



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΙΓΑΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ  
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ  
ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗ



Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες:  
Βασικό δομικό στοιχείο μίας  
έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και  
Μελλοντικές προκλήσεις.

Χρήστος Χατζηχριστόφας

AM 280365137164, [icsdm621020@icsd.aegean.gr](mailto:icsdm621020@icsd.aegean.gr)

Επιβλέπων: Καθηγητής, Ιωάννης Χαραλαμπίδης

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Η Διπλωματική Εργασία παρουσιάστηκε ενώπιον του Διδακτικού Προσωπικού του Πανεπιστημίου Αιγαίου Σε Μερική Εκπλήρωση των απαιτήσεων για την απόκτηση του μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης «Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση»

Η ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΩΝ  
ΕΠΙΚΥΡΩΝΕΙ ΤΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του Χατζηχριστόφα Χρήστου

Ιωάννης Χαραλαμπίδης, Επιβλέπων

Καθηγητής

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών  
και Επικοινωνιακών Συστημάτων

---

Γεράσιμος Κοντός, Μέλος

Καθηγητής

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών  
και Επικοινωνιακών Συστημάτων

---

....., Μέλος

Καθηγητής

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών  
και Επικοινωνιακών Συστημάτων

© 2022

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.  
Χρήστος Χατζηχριστόφας AM 280365137164  
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

## Ευχαριστίες

Ένα δύσκολο ταξίδι γίνεται εύκολο όταν ταξιδεύεις μαζί και η αλληλεξάρτηση των μελών του είναι πολυτιμότερη της ανεξαρτησίας. Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές μου εδώ στο Τμήμα Μηχανικών Συστημάτων Πληροφοριών και Επικοινωνιών του Πανεπιστημίου του Αιγαίου. Τους χρωστάω τεράστια ευγνωμοσύνη που μου έδειξαν έναν υψηλής ποιότητας τρόπο έρευνας. Επίσης θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου και τις ευχαριστίες μου στον επιβλέπων καθηγητή μου, Ιωάννη Χαραλαμπίδη για την αποδοχή ανάμεσα σε μία πληθώρα φοιτητών. Ο υπερβολικός ενθουσιασμός και η ολοκληρωμένη του άποψη για την έρευνα και η αποστολή του να παρέχει «μόνο υψηλής ποιότητας εργασία και τίποτα λιγότερο», μου έχουν κάνει βαθιά εντύπωση. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω και τον καθηγητή κύριο Κοντό Γεράσιμο, καθώς οι ενδιαφέρουσες συζητήσεις μαζί του διαδραμάτισαν ουσιαστικό ρόλο στην προετοιμασία αυτής της διατριβής. Μου δίδαξε επίσης πώς να την παρουσιάσω με ακρίβεια και σαφήνεια. Έχει διαβάσει υπομονετικά και σχολιάσει κάθε προσχέδιο αυτής της διατριβής. Είμαι επίσης πολύ ευγνώμων για τη σύζυγό μου Γεωργία, της οποίας η αγάπη, η υπομονή και η υποστήριξη είναι πάντα πηγή δύναμης, και στην κόρη μας Μιρένα που έδωσε μια πρόσθετη και χαρούμενη διάσταση στη ζωή μου.

## Πίνακας περιεχομένων

Ευχαριστίες .....	3
Ευρετήριο Διαγραμμάτων .....	7
Ακρωνύμια .....	10
Περίληψη .....	11
Κεφάλαιο 1-Αστική κινητικότητα και έξυπνη συνδεσιμότητα .....	15
1.1 Μετασχηματισμός της αστικής κινητικότητας .....	15
1.2 Αστικές συγκοινωνίες και βιώσιμη αστική ανάπτυξη .....	15
1.3 Προβλήματα των αστικών μεταφορών και στρατηγικές αναβάθμισης τους σε πράσινες. ....	17
1.4 Έξυπνη συνδεσιμότητα .....	23
Κεφάλαιο 2- Έξυπνες Πόλεις .....	25
2.1 Τι είναι οι Έξυπνες Πόλεις και ποιος είναι ο κύριος στόχος; .....	25
2.2 Πως λειτουργεί η “Έξυπνη Πόλη” .....	25
2.3 Πώς μπορεί να εξελιχθεί μια πόλη σε “Έξυπνη”. ....	26
2.4 Προτεινόμενοι τομείς χρήσης των νέων τεχνολογιών για την δημιουργία “Έξυπνων Πόλεων” .....	26
2.5 Ανάπτυξη της ιδέας και της κινητικότητας των έξυπνων πόλεων .....	29
2.6 Πόλεις που ξεχωρίζουν και πρωτοστατούν στην έξυπνη αστική κινητικότητα και τις μεταφορές .....	30
Κεφάλαιο 3- Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες-Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. ....	33
3.1 Τι είναι οι Δημόσιες αστικές Συγκοινωνίες. ....	33
3.3 Η ιστορική εξέλιξη των αστικών μαζικών μεταφορών. ....	37
3.5 Ευρωπαϊκό πλαίσιο Αστικής κινητικότητας .....	40
3.6 Ευφυή Συστήματα Μεταφορών-Intelligent Transport Systems (ITS) .....	41
Κεφάλαιο 4- Έξυπνες τεχνολογίες .....	44
4.1 Internet of Things (IoT) .....	44
4.2 Τεχνολογία Σύννεφου (Cloud Technology) .....	45
4.2.1 Τι είναι το σύννεφο .....	45
4.2.2 Πώς λειτουργεί το Cloud Computing. ....	45
4.2.3 Τα κύρια μοντέλα υπηρεσιών του cloud computing. ....	46
4.3 Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence-AI) .....	47
4.3.1 Αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης και βαθιάς μάθησης για την βελτίωση των αστικών Μεταφορών. ....	48
4.4 Μεγάλα Δεδομένα (Big Data) .....	50
4.4.1. Τύποι Μεγάλων Δεδομένων (Big Data) .....	51

4.4.2. Πηγές Μεγάλων Δεδομένων .....	52
4.4.3. Τα πέντε χαρακτηριστικά που ορίζουν τα Μεγάλα Δεδομένα (The 5V).....	54
4.5 Ανοιχτά Δεδομένα. ....	57
4.5.1 Ενίσχυση των μέσων μαζικής μεταφοράς με την χρήση Ανοικτών Δεδομένων. .....	58
4.6 Τεχνητή Νοημοσύνη και Μεγάλα Δεδομένα. ....	59
4.7 Ψηφιακό δίδυμο (Digital Twin), στις έξυπνες μεταφορές. ....	59
4.8 Κοινωνική Προσομοίωση (Social simulation).....	60
4.9 Διαφορές μεταξύ των ψηφιακών διδύμων και των προσομοιώσεων (Digital Twin Vs Simulation).....	61
4.10 Χρήση των Ψηφιακών Διδύμων στην Έξυπνη πόλη. ....	61
4.11 Blockchain.....	62
4.12 Αξιοποίηση της τεχνολογίας Blockchain στα μέσα μαζικής μεταφοράς. ....	64
4.13 Crowdsourcing.....	66
4.14 Συνδεσιμότητα 5G-6G.....	67
4.15 Τηλεματική (Telematics).....	68
4.15.1 Η Τηλεματική και η συμβολή της στις αστικές συγκοινωνίες και στην έξυπνη πόλη.....	69
4.16 Edge Computing (Αρχιτεκτονική Υπολογισμών Άκρων). ....	71
Κεφάλαιο 5-Πλαίσιο διακυβέρνησης μεγάλων Δεδομένων .....	73
5.1 Γιατί είναι σημαντική η διακυβέρνηση δεδομένων. ....	73
5.2 Διακυβέρνηση δεδομένων (Data Governance) έναντι διαχείρισης δεδομένων (Data Management). ....	74
5.3 Τι είναι το Πλαίσιο Διακυβέρνησης Δεδομένων .....	75
5.4 Οι κυριότεροι λόγοι υιοθέτησης ενός πλαισίου Διακυβέρνησης Δεδομένων.....	75
5.5 Στοιχεία ενός πλαισίου διακυβέρνησης δεδομένων. ....	76
5.6 Βασικές Αρχές Διακυβέρνησης Δεδομένων. ....	76
Κεφάλαιο 6- Κυβερνοασφάλεια .....	79
6.1 Η έννοια του κινδύνου στον κυβερνοχώρο.....	79
6.2 Ανάλυση και Διαχείριση Επικινδυνότητας Πληροφοριακών Συστημάτων .....	80
6.3 Οι εξωτερικοί κίνδυνοι στον κυβερνοχώρο .....	82
6.4 Εσωτερικοί κίνδυνοι στον κυβερνοχώρο.....	82
6.5 Νομικό, Ρυθμιστικό και Κανονιστικό Πλαίσιο Κυβερνοασφάλειας .....	83
6.6 Τύποι Μεθοδολογιών Εκτίμησης Κινδύνου. ....	84
6.7 Προκλήσεις και κίνδυνοι που προκύπτουν για τους οργανισμούς Αστικών Μεταφορών.....	85
Κεφάλαιο 7-Προστασία προσωπικών δεδομένων και δημόσιες συγκοινωνίες.....	86

7.1 Προστασία προσωπικών δεδομένων-Γενικός κανονισμός δεδομένων. ....	86
7.2 Δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα. ....	87
7.3 Ειδική κατηγορία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα.....	87
7.4 Επεξεργασία των Προσωπικών Δεδομένων. ....	88
7.5 Αρχές της επεξεργασίας των Προσωπικών Δεδομένων. ....	88
7.6 Αρχές επεξεργασίας της ειδικής κατηγορίας «ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων». ....	89
7.7 Δικαιώματα των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας των προσωπικών τους δεδομένων. ....	90
7.8 Χρήση των προσωπικών δεδομένων στον κλάδο των αστικών συγκοινωνιών. ....	90
<b>Κεφάλαιο 8-Υιοθέτηση των ευφυών συστημάτων στις Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες.....</b>	<b>93</b>
8.1 Χρήση της Τηλεματικής και της τεχνολογίας IoT για την διαχείριση των αστικών Μέσων Μαζικής Μεταφοράς. ....	93
8.2 Έξυπνες υποδομές διαχείρισης της αστικής κυκλοφορίας.....	96
8.2.2 Συστήματα λεωφορείων- Bus Information System & Bus Management System (BMS & BIS). ....	98
8.2.3 Αυτοματοποιημένο σύστημα επιβολής προστίμων.....	99
8.2.4 Έξυπνα Φανάρια .....	99
8.2.5 Ανέπαφη πληρωμή στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. ....	101
8.2.6 Τεχνητή νοημοσύνη (AI) .....	103
8.2.7 Η κινητικότητα ως υπηρεσία-Mobility as a Service (MaaS) .....	104
8.3 Crowdsourcing .....	107
8.4 Ταχεία λεωφορειακή διέλευση-Bus Rapid Transit (BRT).....	109
8.5 Αυτοοδηγούμενα/αυτόνομα λεωφορεία .....	111
8.6 Αυτόνομα Τραμ.....	114
<b>Κεφάλαιο 9-Υποθέσεις Έρευνας και μεθοδολογική Προσέγγιση.....</b>	<b>116</b>
<b>Ερωτηματολόγιο Έρευνας.....</b>	<b>117</b>
<b>Συμπεράσματα.....</b>	<b>176</b>
<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>179</b>

## Ευρετήριο Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Ώρες που χάνουν οι οδηγοί στο μποτιλιάρισμα στις μεγαλύτερες πόλεις του κόσμου. ....	18
Διάγραμμα 2: Ωριαίο κόστος στάθμευσης στις μεγαλύτερες πόλεις της Ευρώπης. ....	19
Διάγραμμα 3: Θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα στις μεγαλύτερες χώρες του κόσμου ανά 100.000 άτομα .....	20
Διάγραμμα 4: Ποσοστό τροχαίων ατυχημάτων σε κατοικημένες περιοχές το 2017 .....	20
Διάγραμμα 5: Παγκόσμιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από τον τομέα των μεταφορών....	21
Διάγραμμα 6: Ποσοστά εκπομπών αερίων από τις μεταφορές στην Ε.Ε .....	22
Διάγραμμα 7: Οι τρεις διαστάσεις της έξυπνης συνδεσιμότητας μεταξύ των οντοτήτων, των επιχειρήσεων, των οργανισμών, των κυβερνήσεων και των ανθρώπων.....	24
Διάγραμμα 8: Επιβατική μεταφορική ικανότητα του κάθε μεταφορικού μέσου.....	35
Διάγραμμα 9: Προτιμώμενος τρόπος μετακίνησης (Ιδιωτικό αυτοκίνητο, δημόσιες συγκοινωνίες, ποδήλατο, περπάτημα) στις μεγαλύτερες ευρωπαϊκές πόλεις.....	36
Διάγραμμα 10: Έξυπνα Συστήματα Μεταφορών (ITS), μέγεθος αγοράς σε USD.....	43
Διάγραμμα 11: Μέθοδοι πρόβλεψης και Deep Learning στις Αστικές μεταφορές .....	49
Διάγραμμα 12: Πρόβλεψη για τον αριθμό χρηστών στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης παγκοσμίως από το 2018 έως το 2027 .....	52
Διάγραμμα 13: Έρευνα με το ημερήσιο ποσοστό χαμένου χρόνου υπαλλήλων όλων των βαθμίδων που χάνεται λόγω της κακής ποιότητας και διαθεσιμότητας δεδομένων .....	74
Διάγραμμα 14: Έρευνα της Mc Kinsey στους καταναλωτές της Βόρειας Αμερικής όσον αφορά το απόρρητο και την προστασία δεδομένων σε διάφορους τομείς .....	78
Διάγραμμα 15: Κυριότερες επιπτώσεις στους οργανισμούς από τις παραβιάσεις του κυβερνοχώρου τους.....	80
Διάγραμμα 16: Πρότυπο ISO για την διαχείριση των κινδύνων.....	81
Διάγραμμα 17: Διάγραμμα ροής πληροφορίας σε ένα σύστημα ITS .....	97
Διάγραμμα 18: Στοιχεία λειτουργίας των Έξυπνων φαναριών.....	100
Διάγραμμα 19: Visa’s Future of Urban Mobility Survey, June 2022.....	102

## Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Κατηγοριοποίηση των δημόσιων συγκοινωνιών .....	34
Πίνακας 2: Τύποι μεγάλων Δεδομένων .....	51
Πίνακας 3: Πλεονεκτήματα με την υιοθέτηση της τεχνητής νοημοσύνης και των συστημάτων τηλεματικής στις Αστικές Συγκοινωνίες .....	96
Πίνακας 4: Χρόνοι επιβίβασης και αποβίβασης των επιβατών στα αστικά λεωφορεία σε πόλεις της Κίνας, Βραζιλίας και Μεξικό.....	110



## Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1: "Έξυπνη" πόλη.....	25
Εικόνα 2: Διαχείριση κυκλοφορίας στην "Έξυπνη πόλη".....	27
Εικόνα 3: "Έξυπνα» λεωφορεία.....	27
Εικόνα 4: Δημόσια ασφάλεια με τη χρήση "Έξυπνων" καμερών.....	28
Εικόνα 5: Επικοινωνία V2X (Όχημα προς X).....	30
Εικόνα 6: Σύγκριση κατάληψης αστικού χώρου μεταξύ τριών διαφορετικών Μέσων Μεταφοράς.....	35
Εικόνα 7: Omnibus-1826.....	37
Εικόνα 8: Εγκαίνια του νέου Ηλεκτρικού Τραμ του Σ.Α.Π.....	38
Εικόνα 9: Κρατικοποίηση της Ε.Η.Σ το 1976.....	39
Εικόνα 10: Παλιό Λεωφορείο του Σ.Ε.Π.....	39
Εικόνα 11: Παλιό Τρόλεϊ FIAT.....	40
Εικόνα 12: ITS-Intelligent Transportation Systems.....	42
Εικόνα 13: Internet of Things.....	44
Εικόνα 14: Futuristic road traffic with autonomous concept vehicle:.....	50
Εικόνα 15: Big Data source.....	53
Εικόνα 16: Οι 5 παράγοντες που ορίζουν τα Μεγάλα Δεδομένα (The 5V).....	55
Εικόνα 17: Τεχνητή νοημοσύνη και μεγάλα Δεδομένα.....	59
Εικόνα 18: Τεχνολογία Μοντελοποίησης των αστικών Μεταφορών.....	62
Εικόνα 19-Πως λειτουργεί το Blockchain.....	63
Εικόνα 20: Εφαρμογή του Blockchain στις Αστικές Μεταφορές.....	65
Εικόνα 21: Χάρτης που απεικονίζει την κάλυψη του δικτύου 5G στους Ευρωπαϊκούς αυτοκινητόδρομους.....	67
Εικόνα 22 Τύποι επικοινωνίας των οχημάτων μέσω τηλεματικής.....	70
Εικόνα 23: Edge_Computing.....	72
Εικόνα 24: Η προστασία των προσωπικών δεδομένων του επιβατικού κοινού.....	92
Εικόνα 25: Η Τεχνολογία του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet Of Things-IoT) στην υπηρεσία των Αστικών Μεταφορών.....	94
Εικόνα 26:Ισχυροί κεντρικοί υπολογιστές εντός των Αστικών Μέσων Μεταφοράς για την αναλυση και λήψη αποφάσεων.....	95
Εικόνα 27: BIS (Bus Information System) & BMS (Bus Management System) του συστήματος διαχείρισης κυκλοφορίας TOPIS στη Σεούλ.....	98
Εικόνα 28: Αυτοματοποιημένο σύστημα επιβολής προστίμων.....	99
Εικόνα 29: Χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι για τον έξυπνο σχεδιασμό των δρομολογίων.....	103
Εικόνα 30: Maas Framework.....	104
Εικόνα 31: Mobility as a Service (MaaS).....	106
Εικόνα 32: Crowdsourcing.....	108
Εικόνα 33: Στάση Λεωφορείου στο επίπεδο του δρόμου με γκισέ στο Πεκίνο.....	109
Εικόνα 34: Αυτόνομο λεωφορείο.....	113
Εικόνα 35: Αυτόνομα Τραμ και αυτοματοποιημένα Αμαξοστάσια.....	115

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

## Ακρωνύμια

UN	United Nations
IoT	Internet of Things
AI	Artificial Intelligence
MMM	Μέσα Μαζικής Μεταφοράς
ΤΠΕ	Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών
ΔΑΣ	Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες
RTI	Real-time information-Πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο
SIS	Smart Information Systems-Έξυπνα πληροφοριακά συστήματα

## Περίληψη

Οι πόλεις αποτελούν την κινητήριου δύναμη της παγκόσμιας οικονομίας και ήδη φιλοξενούν περισσότερο από τον μισό πληθυσμό του πλανήτη. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που επηρεάζουν την ζωή των ανθρώπων που ζουν σε αυτές όπως η στέγαση, η ρύπανση, τα δημογραφικά στοιχεία κ.α. (United Nations, 2022).

Η κινητικότητα που αποτελεί ένα από τους βασικούς παράγοντες που επηρεάζει την καθημερινή δραστηριότητα των ανθρώπων στις πόλεις αποτελεί παράλληλα και δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης. Ο τρόπος με τον οποίο οι κάτοικοι της φτάνουν στους χώρους εργασίας τους, όπως η ασφάλεια, η άνεση και η προσιτή τιμή, αποτελούν μέρος της συνολικής οικονομικής ευημερίας μιας πόλης.

Η αποφυγή περιπτώσεων ταξιδιών, η στροφή σε πιο βιώσιμες μεταφορές και η βελτίωση των τεχνολογιών οχημάτων και καυσίμων θα αποδειχθούν αποφασιστικά. Η μείωση της εξάρτησής μας από τα αυτοκίνητα στις πόλεις είναι ζωτικής σημασίας για την απαλλαγή από τον άνθρακα της αστικής κινητικότητας. Οι βελτιωμένες δημόσιες υπηρεσίες μεταφορών, σε συνδυασμό με την δημιουργία αντικινήτρων για τη χρήση ιδιωτικών οχημάτων στις πόλεις, θα επιτάχυναν την απαλλαγή από τις εκπομπές αερίων και θα καταστήσουν τις πόλεις πιο βιώσιμες για μεγαλύτερο αριθμό πολιτών.

Η μεγάλη αύξηση των οχημάτων στους δρόμους οδήγησε τις πόλεις στην αναζήτηση έξυπνων συστημάτων μεταφορών (Intelligent transportation system-ITS), τα οποία αποτελούν μέρος της έννοιας των έξυπνων πόλεων.

Αυτή η έρευνα επιδιώκει να εντοπίσει τις πιο σημαντικές πτυχές της αστικής κινητικότητας που καθιστούν τα συστήματα αστικών συγκοινωνιών να λειτουργήσουν ορθότερα και αποδοτικότερα στα πλαίσια μιας έξυπνης πόλης, όπως επίσης και να βοηθήσει τους εμπλεκόμενους να μάθουν τι ενδιαφέρει περισσότερο τους πολίτες/επιβάτες έτσι ώστε να το βελτιώσουν.

Χρησιμοποιήθηκαν βιβλιογραφικές αναφορές για να καθοριστούν οι τεχνολογίες, τα κριτήρια αποτελεσματικότητας, οι εξελίξεις, της Δημόσιας αστικής κινητικότητας (Τραμ, Μετρό, Λεωφορεία, Τρένα), και πραγματοποιήθηκε και μία διαδικτυακή έρευνα στους κατοίκους των μεγάλων πόλεων προκειμένου να αναγνωριστούν οι κρίσιμότεροι παράγοντες της αστικής κινητικότητας και να προταθούν δυνατότητες και πρακτικές βελτίωσης των παρεχόμενων υπηρεσιών.

**Λέξεις-κλειδιά:** Ευφυές σύστημα μεταφορών, δημόσιες αστικές συγκοινωνίες έξυπνη πόλη, έξυπνη κινητικότητα.

## Summary

Cities are the driving force of the global economy and are already home to more than half of the world's population. There are many factors that affect the lives of the people who live in them such as housing, pollution, demographics, etc. (United Nations, 2022).

Mobility, which is one of the main factors affecting people's daily activity in cities, is also a building block of a smart city. How its residents get to their workplaces, such as safety, convenience and affordability, are part of a city's overall economic well-being.

Avoiding unnecessary journeys, switching to more sustainable transport and improving vehicle and fuel technologies will prove decisive. Reducing our reliance on cars in cities is vital to decarbonising urban mobility. Improved public transport services, combined with creating disincentives for the use of private vehicles in cities, would accelerate de-emissions and make cities more sustainable for a greater number of citizens.

The large increase in vehicles on the roads has led cities to look for intelligent transportation systems (ITS), which are part of the concept of smart cities.

This research seeks to identify the most important aspects of urban mobility that make urban transport systems work better and more efficiently in the context of a smart city, as well as help stakeholders learn what citizens/passengers care about most so that they can improve.

Bibliographic references were used to determine the technologies, efficiency criteria, developments, of Public urban mobility (Tram, Metro, Buses, Trains), and an online survey was conducted among the residents of large cities in order to identify the most critical factors of urban mobility and to propose possibilities and practices for improving the services provided.

**Keywords:** Intelligent transport system, public urban transport smart city, smart mobility.

## Εισαγωγή

Η ιδέα της έξυπνης πόλης συνδυάζει τις απαραίτητες αστικές δραστηριότητες σε ένα ενιαίο λογικό σύστημα διαχείρισης πολλαπλών κλάδων. Σύμφωνα με την έννοια της έξυπνης πόλης, είναι απαραίτητο να σχεδιαστούν και να εφαρμοστούν αλλαγές στα αστικά συστήματα, τόσο υλικοτεχνικά, οικονομικά όσο και περιβαλλοντικά. Η αειφόρος διαχείριση των αστικών περιοχών γίνεται μια από τις σημαντικότερες προκλήσεις του 21ου αιώνα και η έννοια της έξυπνης πόλης προτείνεται ως πιθανή λύση. Η έξυπνη πόλη περιλαμβάνει διάφορες πτυχές της διαχείρισης της πόλης: κτίρια, ενέργεια, περιβάλλον, κυβέρνηση, διαβίωση, εκπαίδευση και κινητικότητα (Šurdonja & Giuffrè, 2020). Στη βιβλιογραφία υπάρχουν πολλοί ορισμοί της “έξυπνης πόλης” , ένας από τους πιο ενδιαφέροντες υποστηρίζει ότι “...μια έξυπνη πόλη είναι ένα βιώσιμο και αποτελεσματικό αστικό κέντρο που παρέχει υψηλή ποιότητα ζωής στους κατοίκους της μέσω της βέλτιστης διαχείρισης των πόρους του” (ΣΤΑΜΟΥ, 2018). Ένας άλλος ορισμός υποστηρίζει ότι “..Μία πόλη μπορεί να περιγραφεί ως «έξυπνη» όταν οι άνθρωποι/κάτοικοι χρησιμοποιούν σύγχρονες τεχνολογίες και υποδομές πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ), προκειμένου να επιτύχουν βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη και υψηλή ποιότητα ζωής” (Caragliu, 2011).

Η ιδέα της έξυπνης πόλης συνδέεται στενά με την υιοθέτηση των “17 Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης” που εγκρίθηκαν από τα Ηνωμένα Έθνη (ΟΗΕ) το 2015 και οι οποίοι εκφράζουν τις σύγχρονες προκλήσεις, σε μία προσπάθεια να ανταποκριθούν αποτελεσματικά όλες οι χώρες στα παγκόσμια προβλήματα. Η συμφωνία αυτή περιλαμβάνει μια πληθώρα έργων αστικής ανάπτυξης που στοχεύουν στην αποτελεσματική, κοινωνική, οικονομική, περιβαλλοντική και αστική διακυβέρνηση (In action for a better world, 2022).

Οι μεταφορές καταναλώνοντας τις μεγαλύτερες ποσότητες πετρελαίου στον κόσμο, συμβάλλουν σε κάθε είδους ρύπανση, συμπεριλαμβανομένων των αερίων του θερμοκηπίου που προκαλούν την υπερθέρμανση του πλανήτη και των σωματιδίων που επηρεάζουν αρνητικά την υγεία παγκοσμίως, μειώνοντας το προσδόκιμο ζωής κατά σχεδόν δύο χρόνια.

Οι μεγάλες πόλεις τα τελευταία χρόνια στα πλαίσια αυτά επιδιώκουν την επίλυση των πολύ σοβαρών προβλημάτων που προέρχονται και από τις αστικές μεταφορές, όπως το μονοξείδιο του άνθρακα που εκλύεται από τα οχήματα προς το περιβάλλον, η κυκλοφοριακή συμφόρηση, το υψηλό κόστος των μεταφορικών υποδομών, το υψηλό κόστος καυσίμων, η μείωση των ατυχημάτων, η ηχορύπανση κ.α. Παρά τις καλύτερες προσπάθειες των κυβερνήσεων, η κυκλοφορία επιδεινώνεται σε πολλές πόλεις και η αστική κινητικότητα γίνεται όλο και πιο περίπλοκη . Από το 2010 έως το 2016, η συμφόρηση αυξήθηκε στο Λονδίνο κατά 14%, στο Λος Άντζελες κατά 36%, στη Νέα Υόρκη κατά 30% και στο Πεκίνο και το Παρίσι κατά 9% (Hannon, Knupfer, Stern, & Nijssen, 2019).

Η επίτευξη του στόχου για μία “έξυπνη” πόλη και κάτ. επέκταση της βιώσιμης κινητικότητας δεν θα είναι δυνατή χωρίς την αποτελεσματική συμβολή των δημοσίων αστικών συγκοινωνιών. Οι δημόσιες συγκοινωνίες βρίσκονται σε ένα συνεχή ανταγωνισμό με τα άλλα μέσα προκειμένου να έλκουν περισσότερους επιβάτες και σε αυτή την προσπάθεια θα πρέπει να βοηθούν οι τοπικές αρχές και η κεντρική κυβέρνηση δημιουργώντας και εφαρμόζοντας πολιτικές που δίνουν προτεραιότητα στα μέσα μαζικής μεταφοράς.

Ο στόχος των μέσων μαζικής μεταφοράς δεν είναι απλώς η μετακίνηση ανθρώπων, αλλά η παροχή και η ενίσχυση της κινητικότητας για διαβίωση. Αυτό στο μέλλον θα γίνεται ολοένα και δυσκολότερο, λόγω των αλλαγών στις τάσεις κατοίκησης και στα πρότυπα εργασίας στις μεγαλουπόλεις που θα οδηγούν σε ακραία κυκλοφοριακή συμφόρηση στα κέντρα των πόλεων και στην συνεχή αστική εξάπλωση στα περίχωρά τους. Προκειμένου να παρέχεται επαρκής κάλυψη και συχνότητα εξυπηρέτησης, απαιτείται ένα ολοκληρωμένο συντονισμένο σύστημα

δημόσιων μεταφορών, οδηγώντας σε σημαντική αύξηση της λειτουργικής πολυπλοκότητας. Για τις έξυπνες πόλεις, οι δημόσιες συγκοινωνίες πρέπει να προσφέρουν εύκολη και συνεχή πρόσβαση των επιβατών, ανταπόκριση στην ζήτηση σε πραγματικό χρόνο, ποιοτική εξυπηρέτηση και σύγχρονες αποδοτικά λειτουργίες.

Οι έξυπνες αστικές μεταφορές χρησιμοποιώντας τις νέες και αναδυόμενες τεχνολογίες όπως τη εξάπλωση των συσκευών IoT, τη τεχνητή νοημοσύνη καθώς και την τεχνολογία επικοινωνίας 5G, προσπαθούν να δημιουργήσουν έξυπνα συστήματα μεταφοράς (Intelligent transportation system-ITS), προκειμένου να μπορέσουν να κάνουν τις μετακινήσεις στην πόλη πιο εύκολες, πιο οικονομικές (τόσο για την πόλη όσο και για το άτομο), πιο καθαρές και πιο ασφαλής.

Οι τεχνολογικές αλλαγές που σχετίζονται με την κινητικότητα δημιουργούν αναρίθμητες ευκαιρίες για τις πόλεις να αντιμετωπίσουν αυτές τις προκλήσεις. Καθώς το *ridesharing* αναπτύσσεται, η ψηφιακή συνδεσιμότητα των οχημάτων αυξάνεται, τα ηλεκτρικά οχήματα (EVs) γίνονται κυρίαρχα και τα αυτόνομα οχήματα (AVs) εδραιώνονται, καθίσταται δυνατό να οραματιστούμε ένα μέλλον "απρόσκοπτης κινητικότητας". Σε ένα τέτοιο περιβάλλον, τα όρια μεταξύ των ιδιωτικών, των κοινόχρηστων και των δημόσιων μεταφορών θα είναι ασαφή και οι ταξιδιώτες θα έχουν στη διάθεσή τους μια ποικιλία καθαρών, φθηνών και ευέλικτων τρόπων για να μεταβούν από το σημείο Α στο σημείο Β (McKinsey Sustainability, 2021).

Στην παρούσα εργασία, θα παρουσιαστούν οι προκλήσεις και ανησυχίες που περιβάλλουν την κινητικότητα και πιο συγκεκριμένα την αστική κινητικότητα. Οι τεχνολογίες, το πλαίσιο διακυβέρνησης των μεγάλων δεδομένων, η κυβερνοασφάλεια και τα ζητήματα προσωπικών δεδομένων που περιγράφονται εδώ μπορούν να εφαρμοστούν και σε άλλους τύπους κινητικότητας. Η παρούσα εργασία όμως εστιάζει στις Αστικές Συγκοινωνίες οι οποίες αποτελούν βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις

Το εισαγωγικό κεφάλαιο παρέχει το υπόβαθρο και συζητά τα τυπικά χαρακτηριστικά που παρέχουν οι νέες τεχνολογίες και τις διάφορες τεχνικές επιλογές που είναι συχνά στη ρίζα των αντιπαραθέσεων, και παρέχει επίσης μία επισκόπηση των πλεονεκτημάτων που προσφέρει η κάθε τεχνολογία.

Με βάση αυτό το υπόβαθρο, η εργασία εισάγει κατευθυντήριες αρχές και γενικούς στόχους για την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών στην αστική κινητικότητα.

Τέλος, στην εργασία γίνεται αναφορά σε μερικές βασικές συστάσεις για όσους εφαρμόζουν ή θέλουν να εφαρμόσουν συστήματα δημόσιας αστικής κινητικότητας.

## Κεφάλαιο 1-Αστική κινητικότητα και έξυπνη συνδεσιμότητα

### 1.1 Μετασχηματισμός της αστικής κινητικότητας

Καθώς ο κόσμος αλλάζει και οι κυβερνήσεις αποκεντρώνονται ολοένα και περισσότερο, οι πόλεις γίνονται κόμβοι ανάπτυξης με γνώμονα τη γνώση, την ποικιλομορφία και την πολυπραγμοσύνη. Οι πόλεις επιδιώκουν να μεταμορφωθούν προκειμένου να προσφέρουν καλύτερη ποιότητα διαβίωσης με περισσότερα και ποιοτικότερα σχολεία, πάρκα, πολιτιστικά αξιοθέατα κ.α. Όμως η ορθή μεταμόρφωση των πόλεων δεν μπορεί να ολοκληρωθεί χωρίς καινοτόμες, αποτελεσματικές και βιώσιμες λύσεις κινητικότητας.

Μέχρι και σήμερα πολλές πόλεις μαστίζονται από την μεγάλη κυκλοφοριακή συμφόρηση, την σοβαρή ατμοσφαιρική ρύπανση, τα ανησυχητικά ποσοστά ατυχημάτων και τους αυξημένους χρόνους που δαπανούν οι πολίτες στην μετακίνηση τους. Τα τελευταία χρόνια εκτός των προαναφερθέντων προκλήσεων προστέθηκαν επιπλέον οι προκλήσεις που έχει επιφέρει η κλιματική αλλαγή καθώς και οι αυξημένες τιμές της ενέργειας.

Οι Αστικές μεταφορές συνδέονται με τους περισσότερους, αν όχι με όλους, τους τομείς του αστικού περιβάλλοντος. Ως εκ τούτου, τίθενται περίπλοκα ζητήματα στην προσπάθεια επίλυσης των προβλημάτων που τις αφορούν. Ορισμένες από τις στρατηγικές που ακολουθήθηκαν ήδη από τις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα ήταν αρκετά επιζήμιες όπως η επένδυση σε ολοένα και μεγαλύτερες υποδομές (π.χ. δρόμοι). Γενικότερα όμως οι χωρίς προγραμματισμό πρόχειρες και γρήγορες λύσεις έχουν αποδείξει την αναποτελεσματικότητά τους μακροπρόθεσμα.

Τα καλά νέα σήμερα είναι ότι υπάρχουν διαθέσιμες έξυπνες λύσεις. Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί πληθώρα βέλτιστων πρακτικών και εύκολων στην εφαρμογή λύσεων για την αστική κινητικότητα με θετικές επιπτώσεις τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα. Γενικότερα οι λύσεις συνίστανται στην μείωση των Ι.Χ αυτοκινήτων, στην μείωση της κατανάλωσης της ενέργειας, στις εναλλακτικές λύσεις για τις μεταφορές καθώς και στην αυξημένη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Graf, Sonnberger, Fanderi, & Feldhoff, 2022).

Ο στόχος είναι να αλλάξει η στάση και η αντιμετώπιση των πολιτών διευκολύνοντας τη μετάβαση σε βιώσιμους τρόπους μεταφοράς, μέσω της ενημέρωσης, της εκπαίδευσης και της υποστήριξης (πχ παροχή ανταμοιβών για αποστάσεις που διανύθηκαν με ποδήλατο αντί του Ι.Χ ή επιδοτώντας περαιτέρω την αγορά ποδηλάτων και πατινιών). Επίσης θα πρέπει να υπάρξει ισχυρή πολιτική βούληση για την συνεχή ενίσχυση των έργων που την αφορούν, την εκπαίδευση ικανού προσωπικού καθώς και την παροχή κατάλληλων εργαλείων και χρηματοδότησης.

### 1.2 Αστικές συγκοινωνίες και βιώσιμη αστική ανάπτυξη

Οι αστικές μεταφορές είναι θεμελιώδεις για την επιτυχή λειτουργία των πόλεων τόσο για την διασφάλιση της κινητικότητας των ανθρώπων όσο και των αγαθών. Η **αποτελεσματικότητα** αποτελεί τον κεντρικό πυλώνα στις αστικές μεταφορές διότι διασφαλίζει ότι οι πολίτες και τα αγαθά θα μετακινηθούν με το λιγότερο δυνατό κόστος, χρόνο και πόρων. Ειδικότερα η αποτελεσματικότητα στις αστικές μεταφορές αφορά τη διασφάλιση του βέλτιστου συνδυασμού των τρόπων μεταφοράς των πολιτών στην πόλη, γεγονός που συνεπάγεται την ελαχιστοποίηση

των μεταφορών που πραγματοποιούνται με τα ιδιωτικά αυτοκίνητα. Ως εκ τούτου, βασίζεται στη χρήση των δημόσιων συγκοινωνιών ως βασικό πάροχο μεταφορών (Τραμ, μετρό, λεωφορεία, προαστιακός σιδηρόδρομος), σε διαδρομές κορμού, όπου δηλαδή χρειάζεται να μεταφερθεί μεγάλος όγκος επιβατών, καθώς περιλαμβάνει και τη χρήση νέων μεθόδων μεταφοράς όπως το ποδήλατο (Platzer, 2021).

**Βιώσιμη αστική κινητικότητα** (Sustainable Mobility) ονομάζεται η προσπάθεια αναβάθμισης της μετακίνηση των πολιτών και των αγαθών με αποτελεσματικότερο, οικονομικότερο και πιο ασφαλή τρόπο, και όλα αυτά με φιλικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα, προκειμένου οι πόλεις να γίνουν ευχάριστα βιώσιμες για τους κατοίκους τους.

Απέχουμε πολύ από το να έχουμε ένα κοινό όραμα για ένα ιδανικό περιβάλλον και πολύ περισσότερο από ένα καλό σύστημα αστικής κινητικότητας. Ωστόσο η επίτευξη μίας ανθρωποκεντρικής πολιτικής για τις μεταφορές είναι κάτι που μπορεί να επιτευχθεί εφόσον για παράδειγμα δοθεί προτεραιότητα στους ανθρώπους αντί των οχημάτων.

Οι σύγχρονες/ έξυπνες μεταφορές αποτελούν τον πυρήνα ενός βελτιωμένου κοινωνικοπολιτικού μοντέλου αστικής ανάπτυξης το οποίο δεσμεύεται για την κοινωνική αρμονία, την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και την οικονομική ανάπτυξη. Το μοντέλο αυτό είναι διαφορετικό από αυτό που έχει ακολουθηθεί από τον περασμένο αιώνα μέχρι και σήμερα.

Αξίζει να αναφερθεί ότι οι προκλήσεις και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι αναπτυσσόμενες και αναπτυγμένες κοινωνίες από τις αστικές συγκοινωνίες χειροτερεύουν αντί να βελτιώνονται με την οικονομική ανάπτυξη (Platzer, 2021).

Ένα δομικό στοιχείο του νέου μοντέλου πόλης είναι η αύξηση των ποιοτικών δημόσιων χώρων για τους πεζούς. Θα πρέπει να υπάρχουν οριοθετημένοι και προστατευμένοι ποδηλατόδρομοι, μεγάλοι πεζόδρομοι που θα διατρέχουν όλη την πόλη προς όλες τις κατευθύνσεις καθώς και δημιουργία πράσινων πνευμόνων και πάρκων παντού με στόχο κανένα σπίτι να μην απέχει από αυτά περισσότερο από 2-3 οικοδομικά τετράγωνα. Ο Penalosa πρώην Δήμαρχος της Μπογκοτά σε μία ομιλία μεταξύ άλλων ανέφερε ότι .....”Μία πόλη θεωρείται πολιτισμένη και σύγχρονη όχι όταν έχει αυτοκινητοδρόμους, αλλά όταν τα παιδιά θα μπορούν να κυκλοφορούν παντού με ευκολία και ασφάλεια. Άλλωστε τα πάρκα και οι Δημόσιοι χώροι είναι σημαντικοί για μία αρμονική κοινωνία, επειδή είναι τα μόνα μέρη όπου οι άνθρωποι συναντιούνται ως ίσοι” (Expatriate Chronicles, 2011).



### 1.3 Προβλήματα των αστικών μεταφορών και στρατηγικές αναβάθμισης τους σε πράσινες.

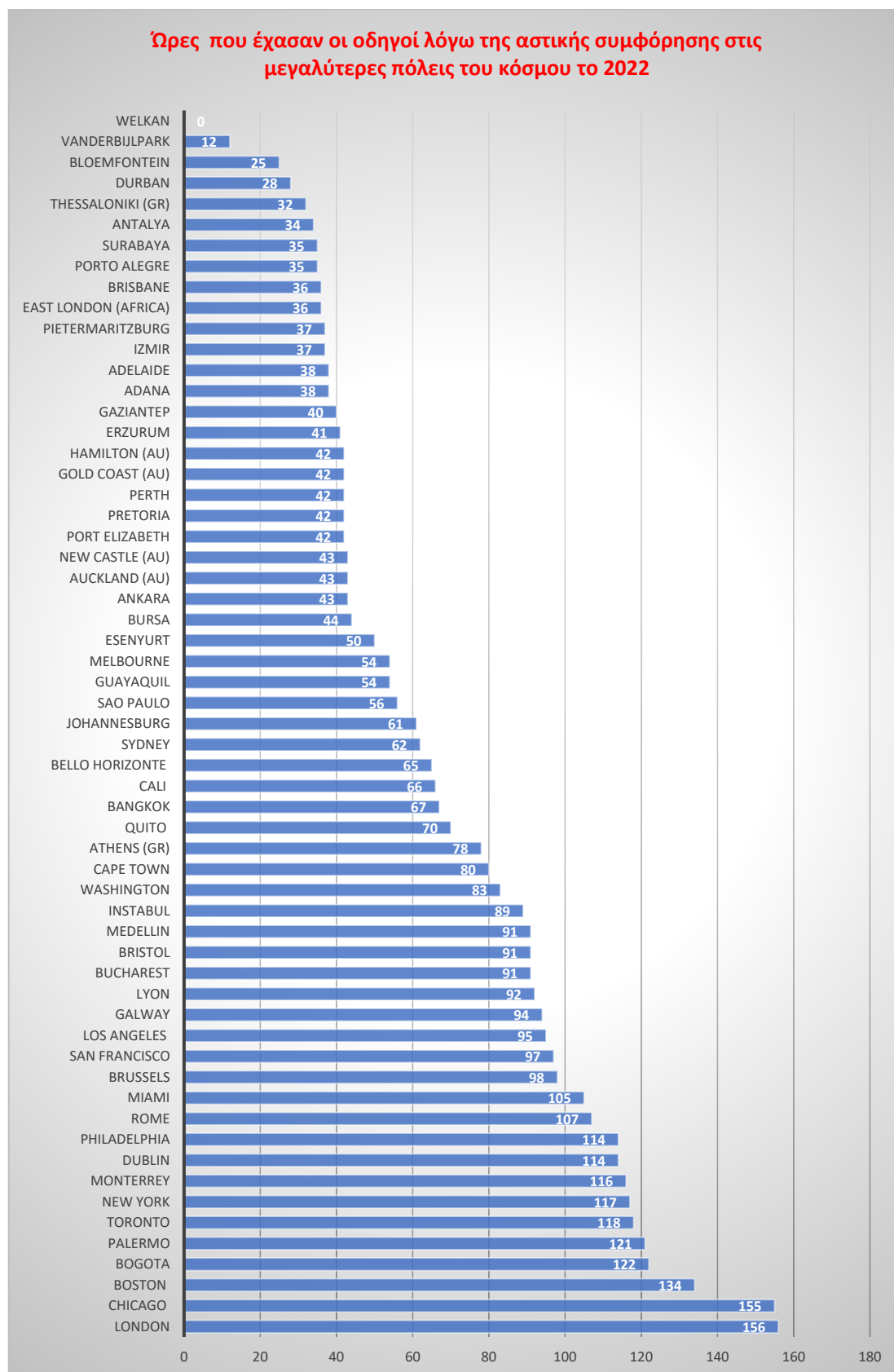
Η κινητικότητα των ανθρώπων και των αγαθών αποτελεί ουσιαστικό μέρος όλων των κοινωνικών και οικονομικών δραστηριοτήτων. Στις περισσότερες χώρες του κόσμου, τα ιδιόκτητα αυτοκίνητα και τα φορτηγά αποτελούν τα κυριότερα μέσα μεταφοράς. Αυτή η διαδικασία ξεκίνησε κατά τις δεκαετίες 1920 και 1930 στις Ηνωμένες Πολιτείες και εξαπλώθηκε σε όλο τον κόσμο. Η στροφή προς τα ιδιωτικά μέσα μεταφοράς μείωσε το μερίδιο των άλλων τρόπων μεταφοράς. Η αύξηση της οδικής κυκλοφορίας κατέκλυσε την ανάπτυξη των δομών της πόλης και την παροχή επαρκών υποδομών. Επομένως, ιδιαίτερα στις ανεπτυγμένες χώρες τα συστήματα μεταφορών είναι αναποτελεσματικά, μη ασφαλείς τα οποία προκαλούν περιβαλλοντικά προβλήματα στην υγιή ανάπτυξη των πόλεων.

Μερικά προβλήματα του τομέα των μεταφορών στα μεγάλα αστικά κέντρα είναι η συμφόρηση, οι θάνατοι και οι τραυματισμοί λόγω των τροχαίων ατυχημάτων, η αυξημένη ζήτηση για ορυκτά καύσιμα, η σοβαρή ατμοσφαιρική ρύπανση, τα αυξανόμενα επίπεδα θορύβου και η απώλεια της αστικής βιωσιμότητας και των χώρων πρασίνου (United Nations Economic Commission for Europe, 2021).

Η συμφόρηση είναι μια από τις πιο διαδεδομένες προκλήσεις μεταφορών σε μεγάλους αστικούς οικισμούς. Αν και η συμφόρηση μπορεί να συμβεί σε όλες τις πόλεις, είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη σε εκείνες που υπερβαίνουν το όριο του 1 εκατομμυρίου περίπου κατοίκων. Σύμφωνα με έρευνα της εταιρίας διεξαγωγής ερευνών [INRIX](#) για τις πόλεις που πλήττονται από την κίνηση η Αθήνα βρέθηκε στην 26 θέση, με τους Αθηναίους το 2022 να “χάνουν” κολλημένοι στην κίνηση 78 ώρες, 11% περισσότερο από το 2021. Οι κάτοικοι της Θεσσαλονίκης “έχασαν” το 2022 32 ώρες λόγω της αστικής συμφόρησης, 47% περισσότερες ώρες από το 2021. Η πιο μποτιλιαρισμένη πόλη στον κόσμο είναι το Λονδίνο, όπου οι οδηγοί το 2022 ήταν κινητοποιημένοι λόγω συμφόρησης 156 ώρες, με δεύτερη πόλη το Σικάγο με 155 ώρες (INRIX, 2023). Ο Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων κοστολόγησε τον χαμένο χρόνο των Αθηναίων λόγω της κυκλοφοριακής συμφόρησης 8-10€ καθημερινά (Δελεβέγκος, 2023).

Το κόστος της αστικής συμφόρησης στην ΕΕ εκτιμάται ότι ανέρχεται σε 180 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως (Δελεβέγκος, 2023).

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.



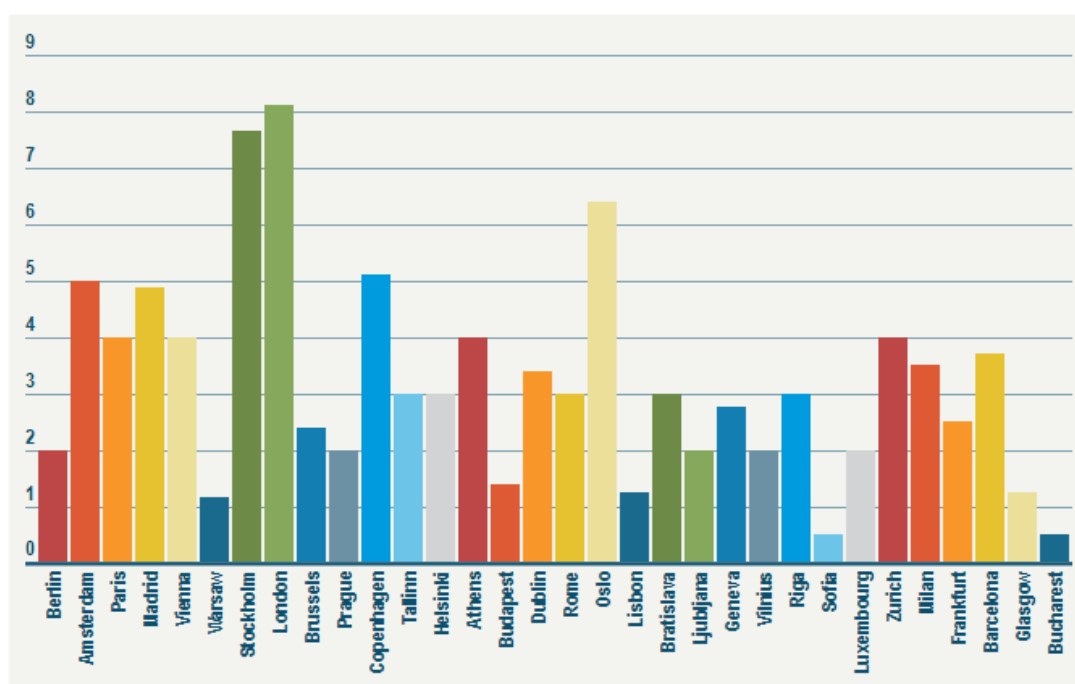
Διάγραμμα 1: Ώρες που χάνουν οι οδηγοί στο μποτιλιάρισμα στις μεγαλύτερες πόλεις του κόσμου. Άντληση Δεδομένων [Inrix.com-scorecard](https://www.inrix.com-scorecard)

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Η κυκλοφοριακή συμφόρηση συνδέεται ιδιαίτερα με τη μηχανοκίνηση και την διάδοση του αυτοκινήτου, γεγονός που έχει αυξήσει τη ζήτηση για υποδομές που συνδέονται με αυτό. Ωστόσο, η προσφορά υποδομών συχνά δεν ήταν σε θέση να συμβαδίσει με τον ρυθμό ανάπτυξης της κινητικότητας. Δεδομένου ότι τα οχήματα περνούν το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου τους σταθμευμένα, η μηχανοκίνηση έχει διευρύνει τόσο τη ζήτηση για οδικές υποδομές όσο και χώρο στάθμευσης.

Σύμφωνα με έρευνα του Euronews το μέσο ωριαίο κόστος στάθμευσης στις 32 πόλεις που εξετάσε είναι 3€ με την φθηνότερη πόλη να η Σόφια (0.5€) και η ακριβότερη η Στοκχόλμη (7.65€). Εξίσου ακριβή είναι όμως και η αγορά Parking για το ΙΧ αυτοκίνητο στην Ευρώπη αφού μία θέση στάθμευσης στο Λονδίνο μπορεί να στοιχίζει έως και 445.600€ (Euronews, 2016).

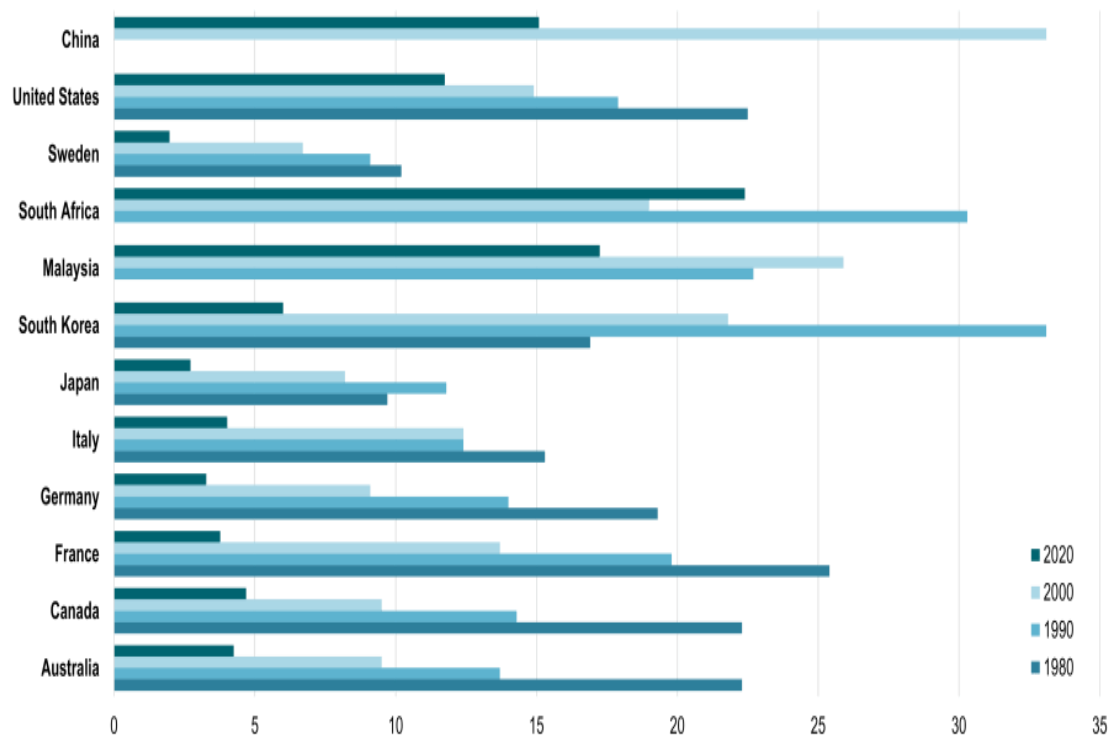
## COST OF AN HOUR'S CITY CENTRE PARKING



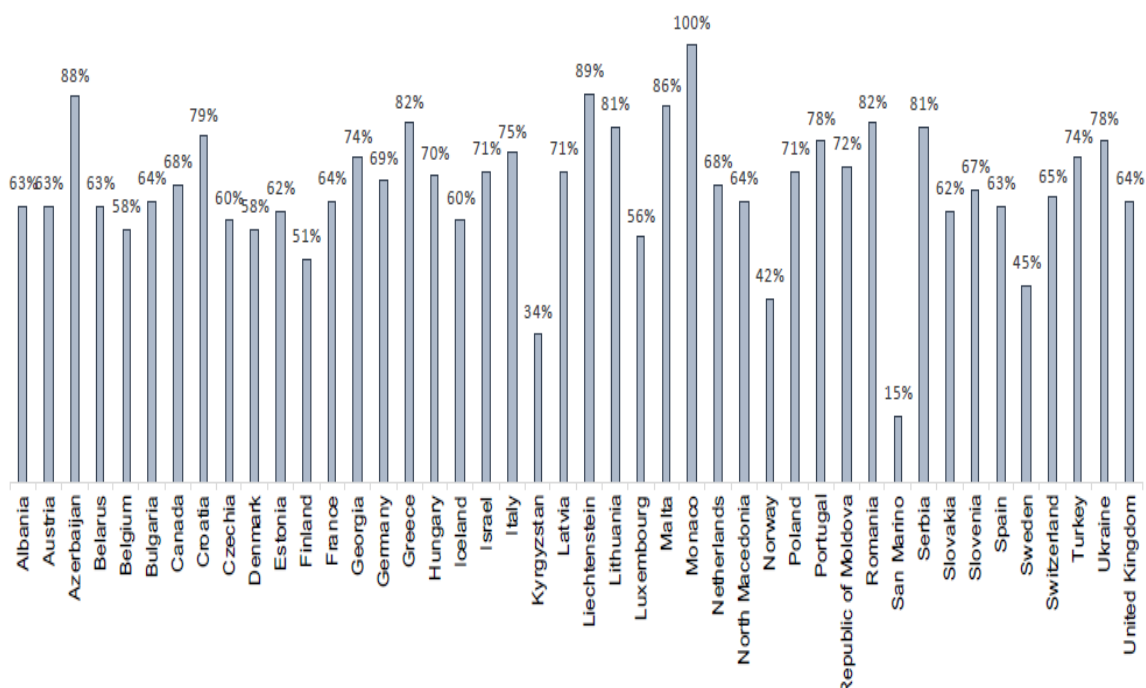
Διάγραμμα 2: Ωριαίο κόστος στάθμευσης στις μεγαλύτερες πόλεις της Ευρώπης. Πηγή: Euronews- [The cost of parking across Europe - a Euronews investigation.](#)(2016)

Η αύξηση οδικής της κυκλοφορίας στις αστικές περιοχές συνδέεται με έναν αυξανόμενο αριθμό ατυχημάτων και θανάτων, ιδίως στις αναπτυσσόμενες οικονομίες. Τα ατυχήματα ευθύνονται για σημαντικό μερίδιο των επαναλαμβανόμενων καθυστερήσεων λόγω συμφόρησης. Καθώς αυξάνεται η κίνηση, οι άνθρωποι αισθάνονται λιγότερο ασφαλείς χρησιμοποιώντας τους δρόμους. Η διάδοση των τεχνολογιών της πληροφορίας οδηγεί σε παράδοξα αποτελέσματα. Ενώ οι χρήστες έχουν πρόσβαση σε αξιόπιστες πληροφορίες τοποθεσίας και πλοήγησης, οι φορητές συσκευές δημιουργούν περισπασμούς που συνδέονται με την αύξηση των ατυχημάτων τόσο για τους οδηγούς όσο και για τους πεζοδούς.

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.



Διάγραμμα 3: Θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα στις μεγαλύτερες χώρες του κόσμου ανά 100.000 άτομα . Πηγή: [The Geography of Transport Systems-Road Fatalities per 100.000 People.](#)



Διάγραμμα 4: Ποσοστό τροχαίων ατυχημάτων σε κατοικημένες περιοχές το 2017-Πηγή UNECE Transport statistical database.

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Η υψηλή αύξηση των εκπομπών CO<sub>2</sub> που σχετίζονται με τις μεταφορές, προκαλούν ανησυχίες και απαιτούν περαιτέρω δράση. Αυτές οι εξελίξεις αποθαρρύνουν την ελκυστικότητα των πόλεων και την οικονομική τους ευημερία. Από κοινωνικής άποψης, η τάση προς την χρήση των ΙΧ αυτοκινήτων δημιουργεί ανισότητες κινητικότητας και πρόσθετα βάρη σε όσους δεν ξέρουν να οδηγούν ή δεν μπορούν οικονομικά να έχουν στην ιδιοκτησία τους ένα αυτοκίνητο.

**Οι μεταφορές που εκτελούνται από τα αυτοκίνητα, φορτηγά, αεροπλάνα και τρένα, ευθύνονται περίπου για το ένα πέμπτο των παγκόσμιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>)**

Ειδικότερα Τα επιβατικά οδικά ταξίδια ευθύνονται για το 45% (CO<sub>2</sub>), το 30% προέρχεται από τις εμπορευματικές οδικές μεταφορές, το 11,6% από τις αεροπορικές μεταφορές και το 10,6% των εκπομπών διοξειδίου από τις θαλάσσιες μεταφορές. Αξίζει να αναφερθεί ότι οι σιδηροδρομικές μεταφορές ευθύνονται μόνο για το 1% των εκπομπών (CO<sub>2</sub>).

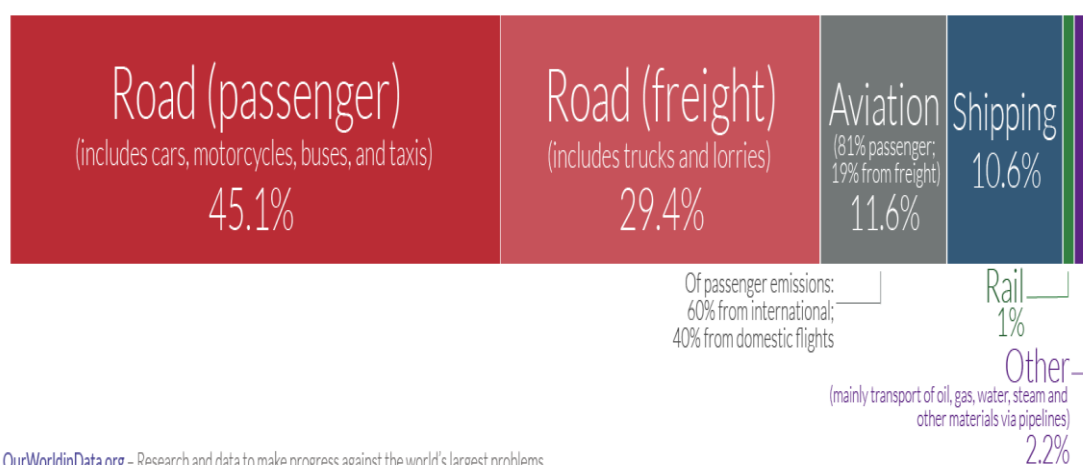
## Global CO<sub>2</sub> emissions from transport

Our World  
in Data

This is based on global transport emissions in 2018, which totalled 8 billion tonnes CO<sub>2</sub>.

Transport accounts for 24% of CO<sub>2</sub> emissions from energy.

74.5% of transport emissions  
come from road vehicles

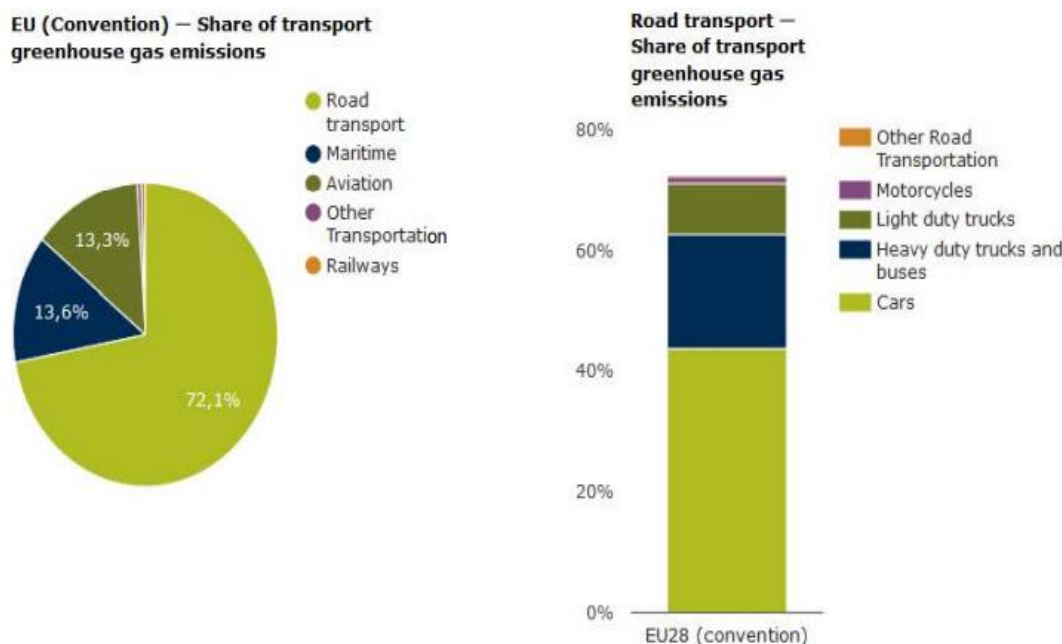


OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.

Data Source: Our World in Data based on International Energy Agency (IEA) and the International Council on Clean Transportation (ICCT). Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

Διάγραμμα 5: Παγκόσμιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από τον τομέα των μεταφορών. Πηγή International Energy Agency (IEA).

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.



Διάγραμμα 6: Ποσοστά εκπομπών αερίων από τις μεταφορές στην Ε.Ε-Πηγή European Environment Agency- (EEA)-2019

Ευτυχώς η κοινή αντίληψη της εξάρτησης από το αυτοκίνητο άλλαξε με την πάροδο του χρόνου. Το δεύτερο μισό του 20ου αιώνα πολλές πόλεις προσαρμόστηκαν για την υποστήριξη της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων. Οι μηχανοκίνητες μεταφορές θεωρούνταν σύμβολο ανάπτυξης. Οι αυτοκινητόδρομοι και οι χώροι στάθμευσης κατασκευάστηκαν και οι δρόμοι διευρύνθηκαν, συχνά διαταράσσοντας το υπάρχον αστικό περιβάλλον δημιουργώντας μηχανοκίνητες πόλεις. Τα επίπεδα ιδιοκτησίας αυτοκινήτων αυξήθηκαν γρήγορα. Ωστόσο, από τη δεκαετία του 1980, η μηχανοκίνηση άρχισε να αντιμετωπίζεται πιο αρνητικά και οι πόλεις εφάρμοσαν πολιτικές για τον περιορισμό της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων, τουλάχιστον σε συγκεκριμένες περιοχές, με ένα **σύνολο πράσινων στρατηγικών** που περιλαμβάνουν:

**Αποτροπή:** Η κυκλοφορία των αυτοκινήτων, παρεμποδίζεται από κανονισμούς, νόμους και φυσικό σχεδιασμό. Για παράδειγμα, οι χώροι στάθμευσης στο σημείο που θέλει να αποτρέψει την κυκλοφορία η πολιτεία μπορεί να είναι λίγοι στον αριθμό ή να υπόκεινται σε υψηλή τιμολόγηση.

**Απαγόρευση κυκλοφορίας στο κέντρο της πόλης :** Το μεγαλύτερο μέρος της ημέρας, το κέντρο της πόλης είναι κλειστό για την κυκλοφορία αυτοκινήτων, αλλά επιτρέπονται οι παραδόσεις κατά τη διάρκεια της νύχτας. Τέτοιες στρατηγικές αναλαμβάνονται συχνά για την προστασία του χαρακτήρα και των φυσικών υποδομών μιας ιστορικής πόλης (Rodrique, 2022).

**Αστικά Διόδια:** Η επιβολή διοδίων για τη στάθμευση και την είσοδο σε ορισμένα σημεία της πόλης είναι μια στρατηγική που εξετάζεται σοβαρά, καθώς παρέχει το πιθανό πλεονέκτημα του μετριασμού της συμφόρησης και της δημιουργίας εσόδων. Ωστόσο, τα περισσότερα στοιχεία υπογραμμίζουν ότι οι οδηγοί είναι πρόθυμοι να επιβαρυνθούν με πρόσθετο κόστος διοδίων για την ευκολία χρήσης του αυτοκινήτου, ειδικά για τις μετακινήσεις τους, καθώς αυτό συνδέεται με την κύρια πηγή εισοδήματός τους. Έτσι, τα διόδια δεν είναι απαραίτητα εργαλείο αποτροπής αλλά δημιουργίας εσόδων.

**Υποδομές:** Τα τελευταία χρόνια σχεδιάζονται και δημιουργούνται υποδομές που βασίζονται στις σύγχρονες τεχνολογίες όπως “έξυπνα” συγχρονισμένα φανάρια ρυθμίσης κυκλοφορίας,

“έξυπνα” ελεγχόμενη στάθμευση, περιορισμός της κυκλοφορίας των ΙΧ οχημάτων σε επιλεγμένες περιοχές, προώθηση των ποδηλατοδρόμων και της δημόσιας συγκοινωνίας (Rodrique, 2022).

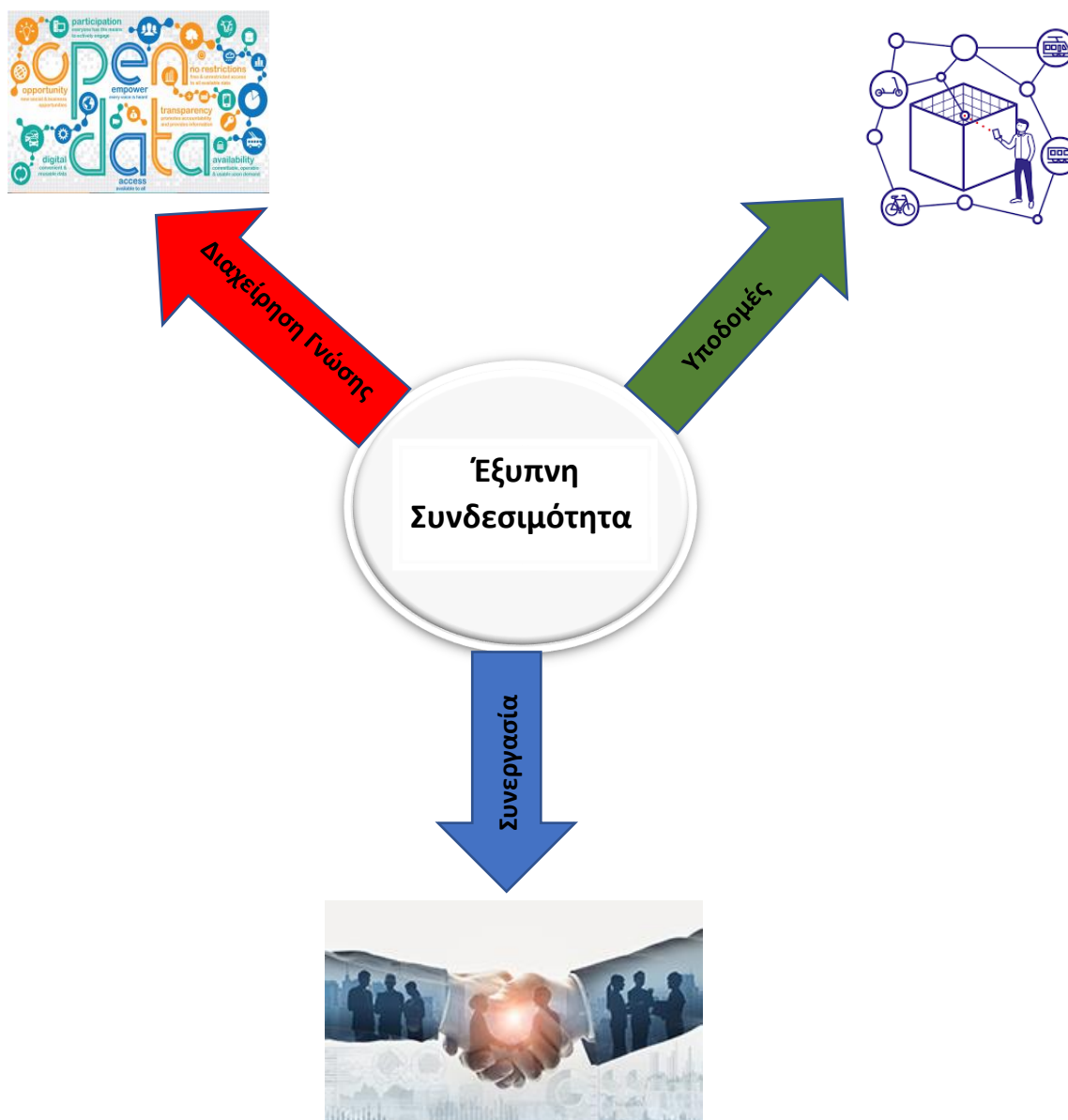
#### 1.4 Έξυπνη συνδεσιμότητα

Τις τελευταία χρόνια σημειώνεται μεγάλη αύξηση σε όλους τους τύπους ανταλλαγής δεδομένων (συνδεσιμότητας), μεταξύ των οντοτήτων, των επιχειρήσεων, των οργανισμών, των κυβερνήσεων, των ανθρώπων και των πραγμάτων μέσω του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT). Η τεχνολογία καθώς και η αύξηση της ψηφιοποίησης των πληροφοριών ήταν οι κυριότεροι μοχλοί αυτής της ανάπτυξης.

Η συνδεσιμότητα προκειμένου να απλοποιηθεί, εξορθολογιστεί και τυποποιηθεί περαιτέρω θα πρέπει να εξελιχθεί σε “Έξυπνη”, μέσω 3 διατάσεων:

1. **Υποδομές:** Αποτελούν την βάση της συνδεσιμότητας και τις αποτελούν οι φυσικές υποδομές (δρόμοι, δίκτυα, ηλεκτρική ενέργεια κ.α.), Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε) καθώς και τα νομικά πλαίσια και διαδικασίες. Όλα τα συστήματα θα πρέπει αφενός να είναι διασυνδεδεμένα και να διαμοιράζονται δεδομένα από κοινή βάση με βάση τη συμφωνημένη σημασιολογία, αφετέρου τα δεδομένα που ανταλλάζουν τα συστήματα αυτά να αναγνωρίζονται νομικά.
2. **Διαχείριση γνώσης:** Δωρεάν ανοιχτά και εναρμονισμένα πρότυπα, οδηγίες, κανονισμοί, που προωθούν και διευκολύνουν την αποτελεσματική συνδεσιμότητα και την απρόσκοπτη ανταλλαγή δεδομένων. Συνεχείς εκπαιδεύσεις στο προσωπικό ιδιαίτερα των κρατικών υπηρεσιών στα σημασιολογικά και τεχνικά πρότυπα.
3. **Συνεργασία:** Η υποστήριξη των αναγκών του Δημοσίου τομέα με την τεχνογνωσία του ιδιωτικού σε όλους τους τομείς προάγει την καινοτομία και την ανάπτυξη. Θα πρέπει να γίνουν αλλαγές σε κανονισμούς, διαδικασίες, συστήματα τα οποία θα διασφαλίσουν την εφαρμογή των προτύπων και τη διάθεσή των πληροφοριών σε όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη.

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.



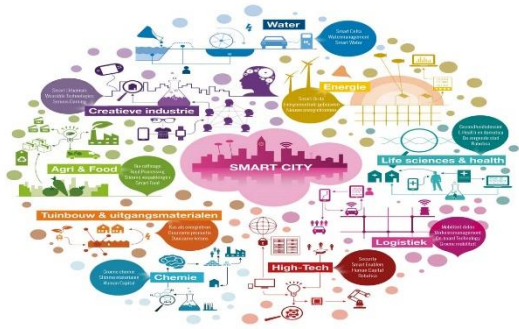
Διάγραμμα 7: Οι τρεις διαστάσεις της έξυπνης συνδεσιμότητας μεταξύ των οντοτήτων, των επιχειρήσεων, των οργανισμών, των κυβερνήσεων και των ανθρώπων.



## Κεφάλαιο 2- Έξυπνες Πόλεις

### 2.1 Τι είναι οι Έξυπνες Πόλεις και ποιος είναι ο κύριος στόχος;

Η Έξυπνη Πόλη είναι μια πόλη που βασίζεται στη βιώσιμη αστική ανάπτυξη χάρη στην εφαρμογή νέων τεχνολογιών, με τρεις κύριους στόχους: Την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> και την αύξηση της ευημερίας των πολιτών. Αυτή η έννοια της πόλης διασυνδέει διαφορετικούς τομείς όπως τη διαχείριση, την οικονομία, την κινητικότητα, το περιβάλλον, την ενέργεια, τον εφοδιασμό, την υγεία, την ασφάλεια. Με αυτόν τον τρόπο η πόλη γίνεται πιο φιλική και πιο αποτελεσματική μιας και παρέχει ολοένα και περισσότερες και καλύτερες υπηρεσίες στους πολίτες (Nexus Integra, 2021).



Εικόνα 1: "Έξυπνη" πόλη. Πηγή Wikimedia Commons

### 2.2 Πως λειτουργεί η “Έξυπνη Πόλη”

Η δημιουργία των **5G δικτύων** άνοιξε τον δρόμο για τη δημιουργία των “έξυπνων πόλεων”, τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας πλέον είναι πολύ πιο γρήγορα (μεταφορά δεδομένων σε πραγματικό χρόνο), σταθερά, και έχουν την δυνατότητα να μεταφέρουν τεράστιο όγκο δεδομένων.

Η λειτουργία καθώς και η επιτυχία αυτών των πόλεων έγκειται στην εφαρμογή τεχνολογιών αιχμής όπως, το Internet of Things (IoT), την Τεχνητή Νοημοσύνη (AI), τα Big Data, το Cloud. Μέσω αυτών των τεχνολογιών, τα συστήματα και τα περιουσιακά στοιχεία της πόλης, διασυνδέονται, βελτιστοποιούνται και κατ' επέκταση γίνονται πιο βιώσιμα.

Οι πόλεις σήμερα, παράγουν τεράστιες ποσότητες δεδομένων καθημερινά μέσω ενός δικτύου βιντεοκαμερών, αισθητήρων, συστημάτων διαχείρισης κυκλοφορίας, έξυπνων μετρητών, οχημάτων, συσκευών IoT και κινητών τηλεφώνων. Σε αυτά προστίθενται και παλαιότερα δεδομένα που έχουν ήδη συγκεντρώσει όλα αυτά τα χρόνια, τα οποία υπάρχουν είτε σε χειρόγραφο είτε σε ψηφιοποιημένη μορφή. Χρησιμοποιώντας αυτά τα δεδομένα, οι αναδυόμενες τεχνολογίες, συμπεριλαμβανομένης της τεχνητής νοημοσύνης, μπορούν να φέρουν επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο οι πόλεις αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις που σχετίζονται με την εκθετική αστική ανάπτυξη. Η τεχνητή νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να κατανοήσει τα τεράστια δεδομένα και να χρησιμοποιήσει την αποκτηθείσα ευφυΐα για να βελτιώσει την απόδοση των πόλεων, να βελτιστοποιήσει το λειτουργικό κόστος και τους πόρους και να επιτρέψει την ενεργό συμμετοχή των πολιτών, κάνοντας έτσι τις πόλεις πιο αποτελεσματικές και βιώσιμες (Shea, 2020).

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί αφενός να διαλειτουργεί με τα υπάρχοντα συστήματα δεδομένων, αφετέρου μπορεί να κλιμακωθεί και να εξελιχθεί για να δημιουργήσει τις απαραίτητες γνώσεις σχετικά με τη λειτουργία των πόλεων μας.

Με την εκθετική υιοθέτηση της ψηφιακής διακυβέρνησης και την υιοθέτηση αναδυόμενων τεχνολογιών και λύσεων όπως η τεχνητή νοημοσύνη, θα βελτιώνεται εκθετικά η χρησιμότητα

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

των ψηφιακών πλατφορμών και εργαλείων τα οποία με την σειρά τους θα παίρνουν ζωτικές αποφάσεις για τις πόλεις (Shea, 2020).

### 2.3 Πώς μπορεί να εξελιχθεί μια πόλη σε “Έξυπνη”.

Η ανάπτυξη ενός οράματος έξυπνης πόλης περιλαμβάνει πολλαπλά στάδια: Τον καθορισμό των σχετικών εννοιών της έξυπνης πόλης, σχεδιασμό της διαδικασίας, εμπλοκή και σύνταξη προσεγγίσεων με τα ενδιαφερόμενα μέρη, καθώς και την ιεράρχηση των πρωτοβουλιών και τη διαμόρφωση του οδικού χάρτη».

Στην έκθεσή του, το [Eden Strategy Institute](#) LLP αναφέρει ότι η αποτελεσματική στρατηγική για την μετατροπή μια πόλης σε “Έξυπνη” περιλαμβάνει έξι βήματα. Αυτά περιλαμβάνουν:

1. **Αρχικός απολογισμός** των φυσικών δυνατοτήτων και των πλεονεκτημάτων μιας πόλης, για τη δημιουργία των θεμελίων του οράματος της “έξυπνης πόλης”.
2. **Αλληλεπίδραση με τους πολίτες** για τον καθορισμό των έξυπνων στόχων και των τομέων ανάπτυξης.
3. **Ενθάρρυνση της συμμετοχής** του ιδιωτικού τομέα.
4. **Προσδιορισμός τομέων** εστίασης.
5. **Θέσπιση συγκεκριμένων κριτηρίων** για την πόλη προκειμένου να δοθεί προτεραιότητα στις πολλαπλές διαθέσιμες ευκαιρίες.
6. **Διασφάλιση** ότι κάθε πρωτοβουλία που σχεδιάζεται, ακολουθείται και επικυρώνεται. (Wilson, 2020).

### 2.4 Προτεινόμενοι τομείς χρήσης των νέων τεχνολογιών για την δημιουργία “Έξυπνων Πόλεων”

Η εφαρμογή συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στις πόλεις θα επηρεάσει εσωτερικά την αποτελεσματικότητα των διαδικασιών των υπηρεσιών και εξωτερικά τη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών στους πολίτες.

Οι κυβερνήσεις, αξιοποιώντας τη δύναμη της τεχνητής νοημοσύνης και των άλλων σύγχρονων τεχνολογιών, θα μπορούν να προσφέρουν στους πολίτες εξατομικευμένες δημόσιες υπηρεσίες, να αντλούν πρακτικές ιδέες για αποφάσεις πολιτικής, να κάνουν προβλέψεις μελλοντικών τάσεων, να προσομοιώνουν την υιοθέτηση διαφόρων επιλογών πολιτικής και να προσδιορίζουν ανεπιθύμητες συνέπειες πριν από την εφαρμογή αυτής της πολιτικής με τελικό σκοπό την αύξηση της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών εσωτερικά και την βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους πολίτες.

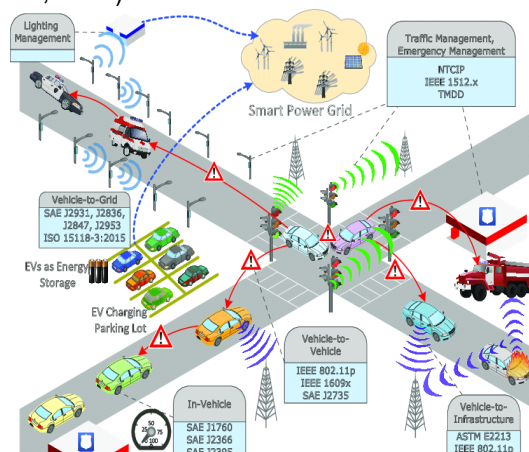
Αυτό θα κάνει τις κυβερνήσεις, πιο αποτελεσματικές, βελτιώνοντας παράλληλα τη βιωσιμότητα στις πόλεις και βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής για τους κατοίκους τους (Yilmaz, Uludag, & Dilek, 2016).

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να συμβάλει στις ανάπτυξη των έξυπνων πόλεων με τους εξής τρόπους:

- I. **Μεταφορές:** Οι μεγάλες πόλεις μπορούν να επωφεληθούν από εφαρμογές που εναρμονίζουν την εμπειρία των πολιτών της. Για παράδειγμα:

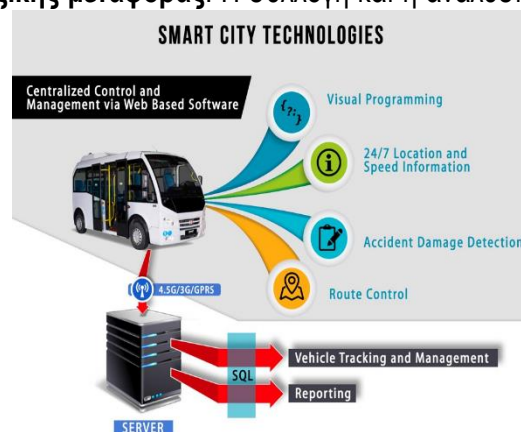
Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

- **Έξυπνη στάθμευση:** Θα βοηθήσει τους οδηγούς να βρουν χώρο στάθμευσης γρήγορα, το οποίο θα επιτρέπει την ψηφιακή πληρωμή.
- **Έξυπνο ολοκληρωμένο σύστημα αποτρεπτικής στάθμευσης:** Αισθητήρες που θα τοποθετηθούν σε διαβάσεις και ράμπες ΑμΕΑ, θα συνεργάζονται με ένα τεχνολογικό προηγμένο σύστημα ελέγχου των παραβάσεων. Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα να λαμβάνει δεδομένα αφενός για την κατάσταση των αισθητήρων, αφετέρου για την κατάληψη ή όχι του πεζοδρομίου ή της ράμπας αναπήρων από κάποιο όχημα. Με τον τρόπο αυτό θα ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο η Δημοτική Αστυνομία προκειμένου να διαχειριστεί την κατάσταση (Yilmaz, Uludag, & Dilek, 2016).
- **Διαχείριση κυκλοφορίας:** Παρακολούθηση των ροών κυκλοφορίας προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η λειτουργία των φωτεινών σηματοδοτών για τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης.
- **Πληροφόρηση:** Οι κάτοικοι θα μπορούν να έχουν πληροφορίες της διαδρομής τους (καθυστερήσεις βλάβες, ατυχήματα, έργα κ.α.) σε πραγματικό χρόνο στα κινητά τους και να επιλέγουν διαδρομές με μικρότερο χρόνο (Yilmaz, Uludag, & Dilek, 2016).



Εικόνα 2: Διαχείριση κυκλοφορίας στην "Έξυπνη πόλη". Πηγή ResearchGate -A Preliminary Work on Predicting Travel Times and Optimal Routes Using Istanbul's Real Traffic Data-Yilmaz Yasin

- II. **Τεχνολογίες τηλεματικής στα μέσα μαζικής μεταφοράς:** Η συλλογή και η ανάλυση δεδομένων χρήσης της δημόσιας συγκοινωνίας μπορεί επίσης να βοηθήσει τις πόλεις να λάβουν πιο στοχευμένες αποφάσεις κατά τον σχεδιασμό ή τροποποίηση των διαδρομών και των ωρών των παρεχόμενων συγκοινωνιών. Με αυτό τον τρόπο θα γίνει καλύτερη η συγκοινωνία αποτελεσματικότερη και αποδοτικότερη (Kharas & Remes, 2018). Για παράδειγμα, το Ντουμπάι έχει ολοκληρώσει μια σειρά από έργα Smart City, ένα από τα οποία παρακολουθεί σε πραγματικό χρόνο, την κατάσταση των οδηγών λεωφορείων.



Εικόνα 3: "Έξυπνα» λεωφορεία. Πηγή " Smart Monitoring System in Public Transport of Istanbul" Roadmapsforenergy.eu

Αυτή η παρακολούθηση συνέβαλε στη μείωση κατά 65% των ατυχημάτων που προκαλούνται από εξάντληση και κόπωση (Intelligent Transport, 2019).

III. **Δημόσια ασφάλεια:** Τα δίκτυα αισθητήρων και καμερών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να σωθούν ζωές και να μειωθεί η εγκληματικότητα.

- Παρακολούθηση περιοχών υψηλής εγκληματικότητας.
- Έγκαιρη προειδοποίηση για περιστατικά όπως πλημμύρες, κατολισθήσεις, τυφώνες ή ξηρασίες.
- Τα φανάρια και τα δεδομένα συμφοράς μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης για να φτάνουν στους προορισμούς τους πιο γρήγορα και με μεγαλύτερη ασφάλεια.



Εικόνα 4: Δημόσια ασφάλεια με τη χρήση "Έξυπνων" καμερών. Πηγή Rawpixel-cctv cameras

Οι πόλεις μπορούν να συγκεντρώσουν [δεδομένα για ατυχήματα](#) ή να επιλέξουν άλλους παράγοντες για μέτρηση, προκειμένου να αναπτύξουν προγνωστικά και προληπτικά μέτρα για το μέλλον (EMERJ-The AI Research and Advisory Company, 2020).

IV. **Ενεργειακή αποδοτικότητα και μείωση των εκπομπών ρύπων:** Οι έξυπνες πόλεις μπορούν να προσφέρουν ένα καθαρότερο και πιο βιώσιμο περιβάλλον. Με την αυξημένη αστικοποίηση, την εκβιομηχάνιση και την κατανάλωση έρχεται η προσθήκη των αυξανόμενων περιβαλλοντικών προκλήσεων. Ενώ η τεχνολογία είναι μόνο ένα στοιχείο που μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων, μελέτες υπογραμμίζουν ότι «η ανάπτυξη μιας σειράς εφαρμογών θα μπορούσε να μειώσει τις εκπομπές κατά 10 έως 15%, να μειώσει την κατανάλωση νερού κατά 20 έως 30% και να μειώσει τον όγκο των στερεών αποβλήτων κατά κεφαλήν κατά 10 έως 20% (McKinsey Sustainability, 2021).

- **Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου:** τα συστήματα αυτοματισμού κτιρίων μπορούν να μειώσουν τις εκπομπές λίγο κάτω από 3% στα περισσότερα εμπορικά κτίρια και 3% σε κατοικίες.
- **Ποιότητα αέρα:** η εφαρμογή αισθητήρων ποιότητας αέρα. Αν και αυτό δεν επιλύει αυτόματα τη ρύπανση, η τεχνολογία μπορεί να προσδιορίσει την πηγή, παρέχοντας τη δυνατότητα λήψης πιο ενημερωμένων αποφάσεων. Μελέτες αναφέρουν το Πεκίνο μείωσε τους θανατηφόρους ατμοσφαιρικούς ρύπους του κατά 20% σε λιγότερο από ένα χρόνο παρακολουθώντας στενά την πηγή ρύπανσης και ρυθμίζοντας την κυκλοφορία και τις νέες κατασκευές (McKinsey Sustainability, 2021).
- **Εξοικονόμηση νερού:** Η αξιοποίηση της τεχνολογίας παρακολούθησης της κατανάλωσης νερού σε συνδυασμό με προηγμένα μηνύματα μέτρησης και ψηφιακής ανάδρασης μπορεί να μειώσει την κατανάλωση κατά 15% σε πόλεις. Στις αναπτυσσόμενες χώρες, η μεγαλύτερη πηγή αποβλήτων νερού είναι οι διαρροές

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

σωλήνων. Η χρήση αισθητήρων και αναλυτικών στοιχείων μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της απώλειας έως και 25%.

- **Μείωση στερεών απορριμμάτων:** η τεχνολογία θα μπορούσε να βοηθήσει στην περαιτέρω μείωση του όγκου των μη ανακυκλωμένων στερεών αποβλήτων. Ένα παράδειγμα αυτού θα μπορούσε να είναι η αξιοποίηση της ψηφιακής παρακολούθησης και ενημέρωσης των πολιτών (McKinsey Sustainability, 2021).

#### V. Παροχή εξατομικευμένων υπηρεσιών:

- Έκδοση πιστοποιητικών.
- Προσωποποιημένες Φορολογικές και Ασφαλιστικές υπηρεσίες.
- Εξατομικευμένη παροχή ιατρικών υπηρεσιών.
- Προσωποποιημένη μάθηση κ.α.

Η διασύνδεση των έξυπνων αισθητήρων, των μικροφώνων και των κάμερες μπορεί να τροφοδοτήσει σε σχεδόν πραγματικό χρόνο ένα μοντέλο επίβλεψης των δρόμων, των αυτοκινητοδρόμων και των σιδηροδρομικών γραμμών μιας πόλης. Με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης, η παθητική διαχείριση της κυκλοφορίας μετατρέπεται σε ενεργητικά ευφυή. Αυτά τα ενεργητικά ευφυή συστήματα μπορούν να προβλέψουν τη συμφόρηση, να επαναρυθμίζουν αυτόματα την κυκλοφορία και τα φανάρια στους δρόμους και να εφαρμόσουν αναλογικά διόδια για να βοηθήσουν στην κίνηση της πόλης. Η πόλη της Μπανγκόκ της Ταϊλάνδης εξοικονομεί πάνω από 51.000 ώρες επιβατών το χρόνο και μειώνει τις καθυστερήσεις στην κυκλοφορία έως και 24,5 τοις εκατό με μόλις τρεις έξυπνες διασταυρώσεις (Sehra, 2020).

## 2.5 Ανάπτυξη της ιδέας και της κινητικότητας των έξυπνων πόλεων.

Οι πόλεις και η κινητικότητα συνδέονται πλήρως μεταξύ τους. Οι νέες προηγμένες τεχνολογίες διασυνδέουν τις πόλεις και προάγουν την έξυπνη κινητικότητα με αποτέλεσμα την μετατροπή τους σε έξυπνες ψηφιακές πόλεις.

Οι έξυπνες πόλεις χρησιμοποιούν μεγάλα δεδομένα για τη λήψη αποφάσεων και η επανάσταση της τεχνολογίας Internet of things (IoT) στην αυτοκινητοβιομηχανία επιτρέπει πλέον τη συλλογή και την μεταφορά αυτών των δεδομένων. Οι μεταφορές είναι ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τις αστικές περιοχές και μια βασικό πυλώνα για τις έξυπνες πόλεις. Για την βελτίωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και της αστικής κινητικότητας δημιουργείτε ένας μεγάλο δίκτυο αισθητήρων οι οποίοι τροφοδοτούν ένα “έξυπνο” πληροφοριακό σύστημα στο κέντρο διαχείρισης κυκλοφορίας της πόλης και μέσω αυτού αναζητούν καινοτόμους τρόπους για την βελτίωση της (Ninan, Gangula, Alten, & Sniderman, 2015).

Η κινητικότητα αποτελεί μια εκτεταμένη έννοια για τις πόλεις και περιλαμβάνει τη διαχείριση της κυκλοφορίας, τις δημόσιες συγκοινωνίες και τα συστήματα υποδομών. Η τεχνολογία IoT, και συγκεκριμένα το IoT στην αυτοκινητοβιομηχανία, βοηθά πλέον τις πόλεις να συλλέγουν και να αναλύουν δεδομένα όπως τα δεδομένα κίνησης με πρωτοφανή ρυθμό. Οι “έξυπνες” πόλεις χρησιμοποιούν τα δεδομένα κίνησης σε πραγματικό χρόνο (online), καθώς και τα ιστορικά δεδομένα προκειμένου να πάρουν ορθότερες αποφάσεις.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια στροφή από τις πόλεις που ήταν πρωτοπόρες στα έξυπνα συστήματα μεταφορών βασιζόμενες σε αισθητήρες που είχαν εγκαταστήσει στις υποδομές τους, αντικαθιστώντας αυτή τη δαπανηρή μέθοδο με την τεχνολογία των διασυνδεδεμένων δεδομένων που λαμβάνονται από τα οχήματα μέσω των ενσωματωμένων πλέον modem και την τεχνολογία **Vehicle-to-everything (V2X)**.

Το **Vehicle-to- everything (V2X)** είναι η επικοινωνία μεταξύ ενός οχήματος και οποιασδήποτε οντότητας που μπορεί να επηρεάσει ή να επηρεαστεί από το όχημα. Είναι ένα σύστημα επικοινωνίας οχημάτων που ενσωματώνει άλλους πιο συγκεκριμένους τύπους επικοινωνίας όπως **V2I Vehicle-to-Infrastructure** (όχημα προς υποδομή), **vehicle-to-network (V2N)** (όχημα σε δίκτυο), **vehicle-to-vehicle (V2V)** (όχημα σε όχημα), **vehicle-to-pedestrian (V2P)** από όχημα σε πεζό, **vehicle-to-device (V2D)** από όχημα σε συσκευή. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα κυριότερα πλεονεκτήματα που προσφέρει η επικοινωνία V2X είναι η οδική ασφάλεια, η αποτελεσματικότερη και αποδοτικότερη κυκλοφορία, η εξοικονόμηση ενέργειας, το μειωμένο κόστος επικοινωνίας και η εύκολη μαζική επιτήρηση στα πλαίσια της “έξυπνης” πόλης (Allouis, Dayoub, & Cherkaoui, 2021).



Εικόνα 5: Επικοινωνία V2X (Όχημα προς X): Πηγή Wikipedia by Hans-J.Brehm.

## 2.6 Πόλεις που ξεχωρίζουν και πρωτοστατούν στην έξυπνη αστική κινητικότητα και τις μεταφορές.

- **Σιγκαπούρη:** Η Σιγκαπούρη είναι πρωτοπόρος στην έξυπνη διαχείριση της κυκλοφορίας, έχοντας υιοθετήσει το σύστημα Ηλεκτρονικής Τιμολόγησης στους δρόμους (διόδια), για τη διαχείριση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, ήδη από το 1998. Η πόλη εστιάζει στη χρήση διασυνδεδεμένων οχημάτων, με σχέδια για την άμεση κυκλοφορία πλήρως αυτοδηγούμενων λεωφορείων (τέλη 2022 αρχές 2023), καθώς και οχήματα, αφού έχει ήδη δημιουργήσει τις απαιτούμενες υποδομές. Το πλούσιο σε δεδομένα έξυπνο σύστημα μεταφορών της Σιγκαπούρης, με την ικανότητά του να παρέχει ειδοποιήσεις κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο στους πολίτες, έχει αποσυμφορήσει την πόλη με αποτέλεσμα η Σιγκαπούρη να αποτελεί μία από τις καλύτερες χώρες του κόσμου, όσον αφορά την αστική βιωσιμότητα (Smart Nation Singapore, 2022).
- **Νέα Υόρκη:** Η πόλη της Νέας Υόρκης γνωστή για τις εξαιρετικές δημόσιες συγκοινωνίες συνεχίζει να καινοτομεί αναπτύσσοντας ένα έξυπνο σύστημα μεταφορών, καταφέροντάς την να κατακτήσει την πρώτη θέση στη λίστα του ερευνητικού κέντρου [IESE Cities in Motion](#) για την κινητικότητα.

Η πόλη της Νέας Υόρκης έχει ήδη επενδύσει μεγάλα κεφάλαια στην διασύνδεση των υποδομών της, εγκαθιστώντας κάμερες και αισθητήρες σε περισσότερες από 10.000 διασταυρώσεις στην πόλη. Σήμερα έχοντας αναπτύξει ένα πιλοτικό πρόγραμμα διασύνδεσης οχημάτων (V2X), συλλέγει και αναλύει δεδομένα τα οποία αποστέλλονται από τα λογισμικά των οχημάτων προκειμένου να δημιουργηθούν νέες καινοτόμες λύσεις και τεχνολογίες για την βελτίωση της ασφάλειας και της διαχείρισης της κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο (NYC Connected Vehicle Project for safer Transportation, 2022).

- **Λονδίνο:** Η πόλη πρωτοστατώντας στις υποδομές δικτύου 5G δοκιμάζει τις δυνατότητες V2I (Vehicle-to-Infrastructure) και V2V (vehicle-to-vehicle) των αυτόνομων οχημάτων, σε πραγματικό περιβάλλον, εκμεταλλευόμενη τις υψηλές ταχύτητες του δικτύου. Ο πάροχος κινητής τηλεφωνίας [O2](#) στο Ηνωμένο Βασίλειο σε συνεργασία με το εργαστήριο έξυπνης κινητικότητας του Λονδίνου Smart Mobility Living Lab London ([SMLL](#)), ανέφεραν ότι η χρήση του 5G στα συστήματα διαχείρισης κυκλοφορίας θα μπορούσε αφενός να μειώσει χαμένο χρόνο των οδηγών από την αποσυμφόρηση των δρόμων κατά 10%, εξοικονομώντας 880 εκατομμύρια £ ετησίως στην οικονομία και αφετέρου να μειώσει τις εκπομπές CO2 κατά 370.000 μετρικούς τόνους ετησίως (Weekes, 2019).

Η Siemens Mobility Limited και η Transport for London (TfL) ανακοίνωσαν την κυκλοφορία του [Sitraffic Fusion](#), το οποίο αποτελεί μια νέα λύση ελέγχου κυκλοφορίας και που θα είναι σε θέση να βελτιστοποιεί τις ροές κυκλοφορίας πιο έξυπνα, χρησιμοποιώντας τα δεδομένα των διασυνδεδεμένων οχημάτων για την αναγνώριση των άλλων οχημάτων, των πεζών και των ποδηλάτων.

Το Fusion είναι βασικό μέρος του συστήματος Real Time Optimiser (RTO) του Λονδίνου, το οποίο θα προσφέρει έναν εντελώς νέο τρόπο διαχείρισης των δρόμων σε όλη την πόλη, φέρνοντας επανάσταση στο σύστημα που χρησιμοποιεί το Λονδίνο για περισσότερα από 30 χρόνια. Μέχρι τώρα, η διαχείριση των φωτεινών σηματοδοτών σε όλη την πρωτεύουσα γινόταν με τη χρήση πληροφοριών που συλλέγονται από επαγωγικούς βρόχους οι οποίοι είναι θαμμένοι στο δρόμο και ανίχνευαν τα οχήματα που πλησιάζουν, κάμερες και άλλους αισθητήρες.

Το πρόγραμμα Sitraffic Fusion, είναι σχεδιασμένο για τη διαχείριση της κυκλοφορίας μέσω δεδομένων που λαμβάνονται από τα διασυνδεδεμένα οχήματα και θα αποτελέσει την βάση συστήματος Real Time Optimiser του Λονδίνου, το οποίο διαχειρίζεται την κυκλοφορία στους δρόμους του Λονδίνου (SIEMENS, 2022).

- **Παρίσι:** Σε μια προσπάθεια να γίνει μια πράσινη πόλη, το Παρίσι προχωρά στην αντικατάσταση ολόκληρου του στόλου λεωφορείων με ηλεκτρικά οχήματα. Το Παρίσι εστιάζει επίσης στην οδική ασφάλεια και τη διαχείριση της κυκλοφορίας, μειώνοντας τα θανατηφόρα τροχαία κατά [40%](#) από το 2010. Αναβαθμίζει το ήδη εγκατεστημένο έξυπνο σύστημα μεταφορών του και θα επενδύσει [100 εκατομμύρια ευρώ](#) για να προσαρμόσει την υποδομή για να διευκολύνει τη μαζική ανάπτυξη διασυνδεδεμένων και αυτόνομων οχημάτων (Bliss, 2018) (Erny, 2022).
- **Πεκίνο:** Η Κίνα έχοντας αντιληφθεί την σημασία της δημιουργίας των πόλεων σε “έξυπνες” τρέχει πάνω από 800 προγράμματα σε όλη την επικράτεια. Το Πεκίνο είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα, καθώς έγινε η πρώτη κινεζική πόλη που [έξουσιοδότησε τις δοκιμές](#) αυτοδηγούμενων οχημάτων (AV) στους δημόσιους δρόμους από το 2017.

Η Κίνα κατά την πρόσφατη πανδημία του Κορονοϊού χρησιμοποίησε αυτοματοποιημένα οχήματα για να ελαχιστοποιήσει τη μετάδοση κατά την παράδοση

ζωτικής σημασίας προμήθειες. Το Πεκίνο χρησιμοποιεί τα διασυνδεδεμένα αυτοκίνητα με τους ενσωματωμένους αισθητήρες και κάμερες, για την παρακολούθηση της κυκλοφορίας και των οδικών συνθηκών. Η ανάλυση μεγάλων δεδομένων και η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιούνται για να τροφοδοτήσουν τα έξυπνα συστήματα διαχείρισης μεταφορών προκειμένου να διορθώσουν την αστική κινητικότητα (Asiag, 2021).

- **Βερολίνο:** Το 2015 το Βερολίνο δημιούργησε ένα σχέδιο προκειμένου να μετατραπεί σε “έξυπνο”. Από τότε συνέχισε να έχει συνεχή πρόοδο με το πιο πρόσφατο έργο κινητικότητας να επικεντρώνεται γύρω από αισθητήρες εδάφους που βρίσκονται στις διασταυρώσεις των δρόμων. Αυτό το σύστημα ανίχνευσης οχημάτων χρησιμοποιεί το δίκτυο 5G για την παροχή των δεδομένων κίνησης και την έξυπνη διαχείριση της κυκλοφορίας. Η πόλη επίσης θέλοντας να αυξήσει τα ηλεκτρικά οχήματα έχει ξεκινήσει να εφαρμόζει το πρόγραμμα [BeMobility 2.0](#), το οποίο έχει προβλεπόμενο προϋπολογισμό άνω των 9 δισεκατομμυρίων ευρώ και στόχο την ανάπτυξη του e-carsharing, των Electric Vehicles (EV), καθώς και την αύξηση του αριθμού των σταθμών φόρτισης στην πόλη (NOW-GMBH.DE, 2022).
- **Σεούλ:** Η Σεούλ υιοθέτησε την έξυπνη κινητικότητα ήδη από το 2003, αυξάνοντας την επιβατική κίνηση στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς από 30% σε [70%](#) χρησιμοποιώντας ένα προηγμένο έξυπνο σύστημα μεταφορών, ένα σύστημα διαχείρισης των αστικών λεωφορείων και γεωχωρικές πληροφορίες (KANG, 2020).  
Η πόλη είναι ο παγκόσμιος ηγέτης στην έξυπνη κινητικότητα, ιδρύοντας ήδη από το 2010 τον Παγκόσμιο Οργανισμό Βιώσιμων Έξυπνων Πόλεων ([WeGo](#)) για να υποστηρίξει τη βιώσιμη ανάπτυξη και τις λύσεις για τις μεταφορές. Η κυβέρνηση επενδύει στην τεχνολογία για την παραγωγή, αποθήκευση, επεξεργασία και χρήση των μεγάλων δεδομένων για την επίλυση των αστικών προβλημάτων.  
Το σύστημα έξυπνων μεταφορών της Σεούλ χρησιμοποιεί αισθητήρες σε όλη την πόλη που συλλέγουν δεδομένα, ώστε να προβλέπουν και να αποτρέπουν την κυκλοφοριακή συμφόρηση. Το σύστημα έχει επίσης τη δυνατότητα να προειδοποιεί τους πολίτες για προβλήματα και να προτείνει εναλλακτικές διαδρομές σε πραγματικό χρόνο. Αξίζει να αναφερθεί ότι η πόλη επενδύει και σε υποδομές 5G και στα διασυνδεδεμένα/αυτόνομα οχήματα. Σχεδιάζει να εγκαταστήσει προηγμένα συστήματα υποβοήθησης οδηγού 5G στα αστικά λεωφορεία και ταξί για να αξιοποιήσει τις τεχνολογίες V2X.
- **Βαρκελώνη:** Η Βαρκελώνη μέσω του προγράμματος [CLASS](#) δημιούργησε ένα κέντρο το με τεράστιες υπολογιστικές δυνατότητες προκειμένου να αναπτύξει ένα λογισμικό για την ανάλυση των μεγάλων δεδομένων από έξυπνες πόλεις, συνδεδεμένα αυτοκίνητα και αυτόνομα οχήματα. σε πραγματικό χρόνο.  
Η πόλη χρησιμοποιεί ήδη ένα έξυπνο σύστημα διαχείρισης της κυκλοφορίας που βασίζεται σε αισθητήρες που βρίσκονται τοποθετημένοι στο οδόστρωμα και σε άλλες υποδομές, αλλά πλέον σχεδιάζει να χρησιμοποιήσει και την τεχνολογία V2X. Προκειμένου να πρωτοπορήσει, η Βαρκελώνη στην τεχνολογία V2X επενδύει σε υποδομές [5G](#) και σε εργαστήρια, που δημιουργούν αυτόνομα οχήματα (Asiag, 2021).



## Κεφάλαιο 3- Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες-Μέσα Μαζικής Μεταφοράς.

### 3.1 Τι είναι οι Δημόσιες αστικές Συγκοινωνίες.

Αστικές συγκοινωνίες, ονομάζεται η οργανωμένη και ομαλή μετακίνηση των ανθρώπων εντός των αστικών περιοχών με την χρήση μεγάλων τροχοφόρων ή σιδηροδρομικών μέσων (Μέσα μαζικής μεταφοράς). Το ουσιαστικό χαρακτηριστικό των μέσων μαζικής μεταφοράς είναι ο μεγάλος αριθμός ατόμων που μεταφέρονται με το ίδιο όχημα (λεωφορεία, μετρό κλπ.). Αυτό καθιστά δυνατή τη μετακίνηση ατόμων στην ίδια διαδρομή με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα, γεγονός που αφενός μειώνει το κόστος για τη μεταφορά του κάθε ατόμου, αφετέρου μειώνει την κίνηση στους δρόμους και κάτ. επέκταση την μόλυνση του περιβάλλοντος (Britannica, 2022).

Τα συστήματα μαζικής μεταφοράς μπορεί να ανήκουν είτε σε ιδιωτικές, εταιρείες είτε στο κράτος. Είναι σκόπιμο να τονισθεί ότι ο όρος «δημόσιες» αναφέρεται στο γεγονός ότι οι δημόσιες συγκοινωνίες είναι για δημόσια χρήση, απευθύνονται δηλαδή σε όλα ανεξαιρέτως τα άτομα/πληθυσμό και όχι απαραίτητα στο κράτος, εμπεριέχεται δηλαδή το δημόσιο συμφέρον, γεγονός που σύμφωνα με την Ελληνική και Ευρωπαϊκή νομοθεσία, υποχρεώνει το κράτος να εξασφαλίζει την λειτουργία τους στην επικράτεια του.

Για αυτόν ακριβώς το λόγο οι υπηρεσίες μαζικής μεταφοράς είτε είναι δημόσιες είτε είναι ιδιωτικές επιδοτούνται από το κράτος προκειμένου να καλύψουν όλα τα κόστη τους από τους ναύλους που χρεώνουν στους επιβάτες τους. Τέτοιες επιδοτήσεις διασφαλίζουν τη διαθεσιμότητα μαζικής μεταφοράς, η οποία συμβάλλει στο να γίνουν οι πόλεις πιο αποτελεσματικές και φιλικές για τους πολίτες (Hidalgo, 2015).

Η σημασία των μαζικών μεταφορών διαφέρει μεταξύ των πόλεων, ανάλογα με τον ρόλο που διαδραματίζει ο κύριος ανταγωνιστής της, το ιδιωτικό αυτοκίνητο.

Οι πολίτες χρειάζονται τις αστικές συγκοινωνίες προκειμένου να καλύψουν τις ανάγκες τους για διαβίωση (μεταφορά στην εργασία τους), για προσωπική ανάπτυξη (μεταφορά στα σχολεία/Πανεπιστήμια και πολιτιστικές εγκαταστάσεις) και για ψυχαγωγία (να συμμετάσχουν ή να παρακολουθήσουν αθλητικές εκδηλώσεις, να επισκεφθούν φίλους). Η κινητικότητα με τα μέσα μαζικής μεταφοράς σε μία πόλη, είναι ένα ουσιαστικό χαρακτηριστικό της αστικής ζωής, γιατί καθορίζει την ικανότητα συμμετοχής των πολιτών στη σύγχρονη κοινωνία (Schofer, 2022).

Οι δημόσιες συγκοινωνίες ταξινομούνται με βάση διαφορετικά κριτήρια σε κατηγορίες. Κριτήρια για τη διάκρισή τους είναι η περιοχή που εξυπηρετήσης, η κατηγορία του μέσου και ο τρόπος ανάθεσης των παροχών υπηρεσίας τους.

Κατηγοριοποίηση των Δημόσιων Συγκοινωνιών			
Με βάση τον τομέα μεταφοράς	Με βάση το μέσο	Με βάση την περιοχή εξυπηρέτησης	Με βάση την ιδιοκτησία
Σιδηροδρομικές	Metro	Αστικές	Δημόσια
Οδικές	Tram	Υπεραστικές	Ιδιωτική
Θαλάσσιες	Λεωφορεία	Περιαστικές	Δημοτική
Αεροπορικές	Σιδηρόδρομος	Μικτές	Μικτή
Συνδυασμός	Monorail	Διεθνείς	
	Αεροπλάνα		
	Πλοία		
	Καλωδιοκίνητα Συστήματα		
	Συνδυασμένες Μεταφορές		

Πίνακας 1:Κατηγοριοποίηση των Δημόσιων Συγκοινωνιών

### 3.2 Η σημασία των δημόσιων συγκοινωνιών στις αστικές μεταφορές.

Η ύπαρξη και η λειτουργία των Δημόσιων Συγκοινωνιών (ΔΣ) παίζει πρωταγωνιστικό ρόλο στις μετακινήσεις των πολιτών/επιβατών ανεξαρτήτως γεωγραφικής περιοχής.

Η χρήση των μέσων Μαζικής μεταφοράς από τους επιβάτες μειώνει το απαιτούμενο κόστος της μεταφερόμενης μονάδας, με δεδομένο βέβαια ότι υπάρχει επαρκής επιβατική ζήτηση, γεγονός που επιφέρει αφενός οικονομίες κλίμακας, αφετέρου μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος ανά μονάδα.

Η σημασία των ΔΣ είναι ακόμα μεγαλύτερη στις μεγάλες αστικές περιοχές, λόγω της ιδιαίτερα αυξημένης κυκλοφοριακής συμφόρησης που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Η χρήση των Δημόσιων αστικών συγκοινωνιών (ΔΑΣ), από τους πολίτες και επισκέπτες της περιοχής, για τις καθημερινές μετακινήσεις τους, αναβαθμίζει την ποιότητα ζωής και βελτιώνει τις περιβαλλοντικές συνθήκες λόγω της μείωσης των ΙΧ αυτοκινήτων.

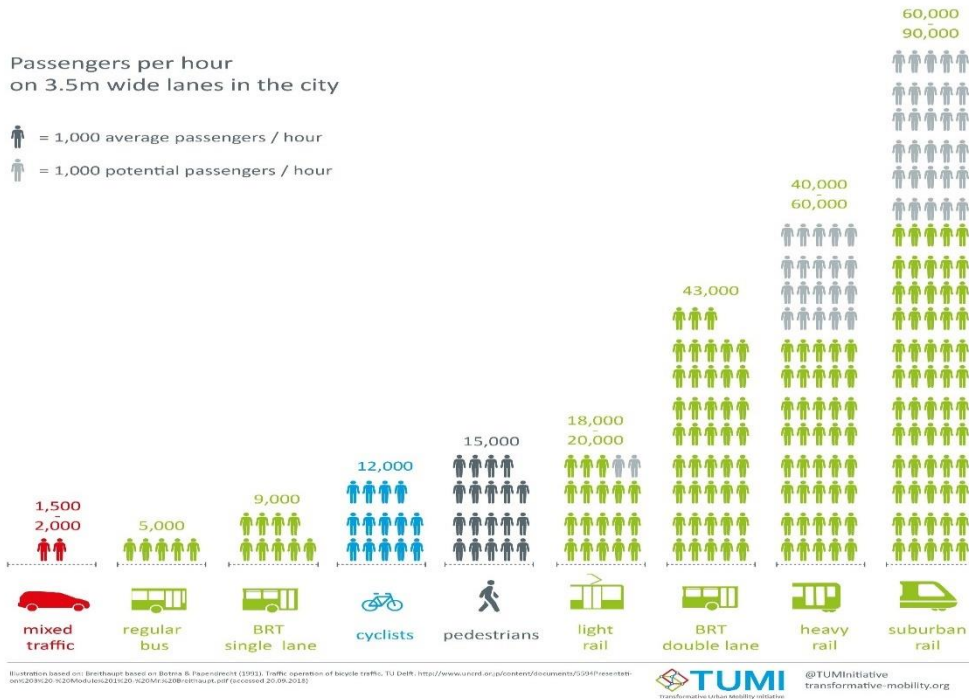
Η πολυτροπικότητα δηλαδή η χρήση διαφορετικών τρόπων ή μέσων στην ίδια μεταφορά ενισχύει επιπλέον τα παραπάνω πλεονεκτήματα διότι ο πολίτης μπορεί να αξιοποιήσει τα θετικά των διαφόρων τρόπων μεταφοράς.

Οι τάσεις για αστικοποίηση στα περισσότερα κράτη ανά τον κόσμο και ειδικότερα στις χώρες της Λατινικής Αμερικής και Ασίας καθιστά τον ρόλο των ΔΑΣ ολοένα και πιο σημαντικό. Σε πολλές μεγαλουπόλεις με πληθυσμούς άνω των 5 εκατομμυρίων, είναι πρακτικά αδύνατη η μετακίνηση των κατοίκων χωρίς συστήματα ΔΑΣ, [ενδεικτικά](#) Τόκυο 37.400.068 εκ, Δελχί 28.514.000 εκ, Σαγκάη 25.582.000 εκ) (United Nations, 2018).

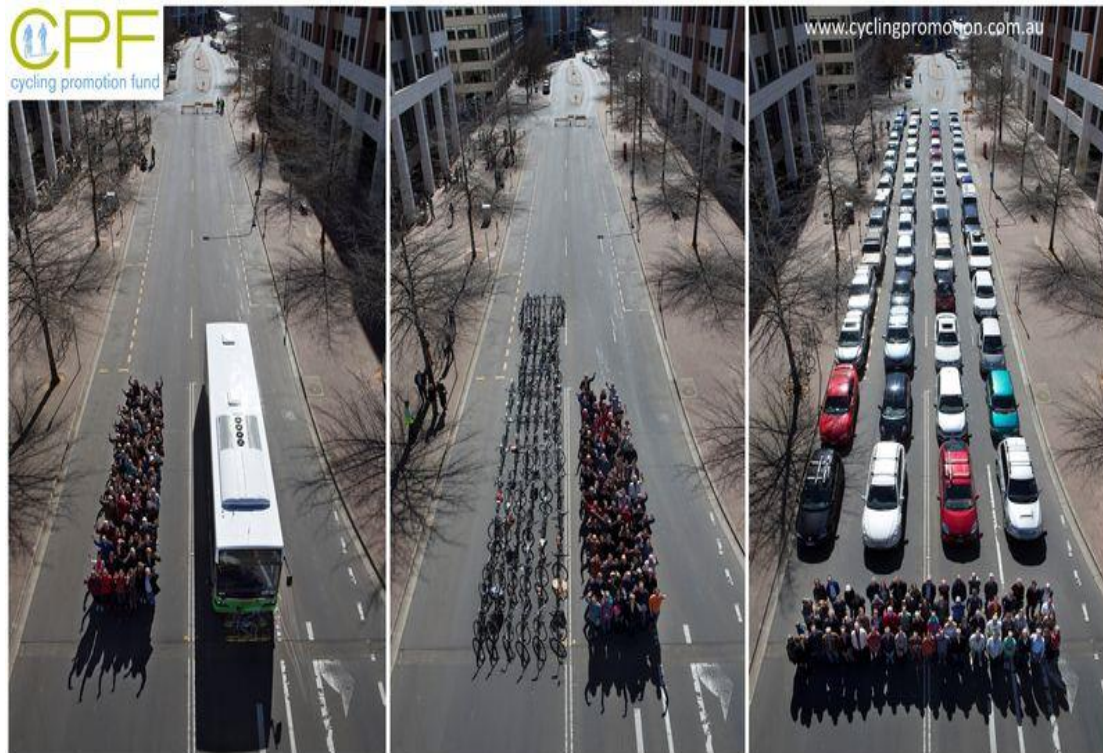
Σε έκθεση του ο Διεθνής οργανισμός Ενέργειας (IEA) αναμένει ότι οι παγκόσμιες μεταφορές μετρούμενες σε χιλιόμετρα θα διπλασιαστούν, τα ποσοστά ιδιοκτησίας αυτοκινήτων θα αυξηθούν κατά 60% και η ζήτηση για επιβατικές και εμπορευματικές αερομεταφορές θα τριπλασιαστούν έως το 2070.Συνδυαστικά όλα αυτά θα μπορούσαν να αυξήσουν τις εκπομπές αερίου από τις μεταφορές εκθετικά. Αξίζει να αναφερθεί ότι ένα Ι.Χ με μόλις ένα συνεπιβάτη συμβάλει ετησίως στη μείωση κατά 1,2 τόνους εκπομπών CO2 (Hannah , 2020).

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

## Passenger Capacity of different Transport Modes



Διάγραμμα 8: Επιβατική μεταφορική ικανότητα του κάθε μεταφορικού μέσου. Πηγή: TUMI Transformative Urban Mobility Initiative- [Passenger capacity of different transport modes](#). (08/19).



Εικόνα 6: Σύγκριση κατάληψης αστικού χώρου μεταξύ τριών διαφορετικών Μέσων Μεταφοράς. Πηγή: Human Transit-The professional Blog of public consultant Jarrett Walker- [The photo that explains everything](#) (21/12).

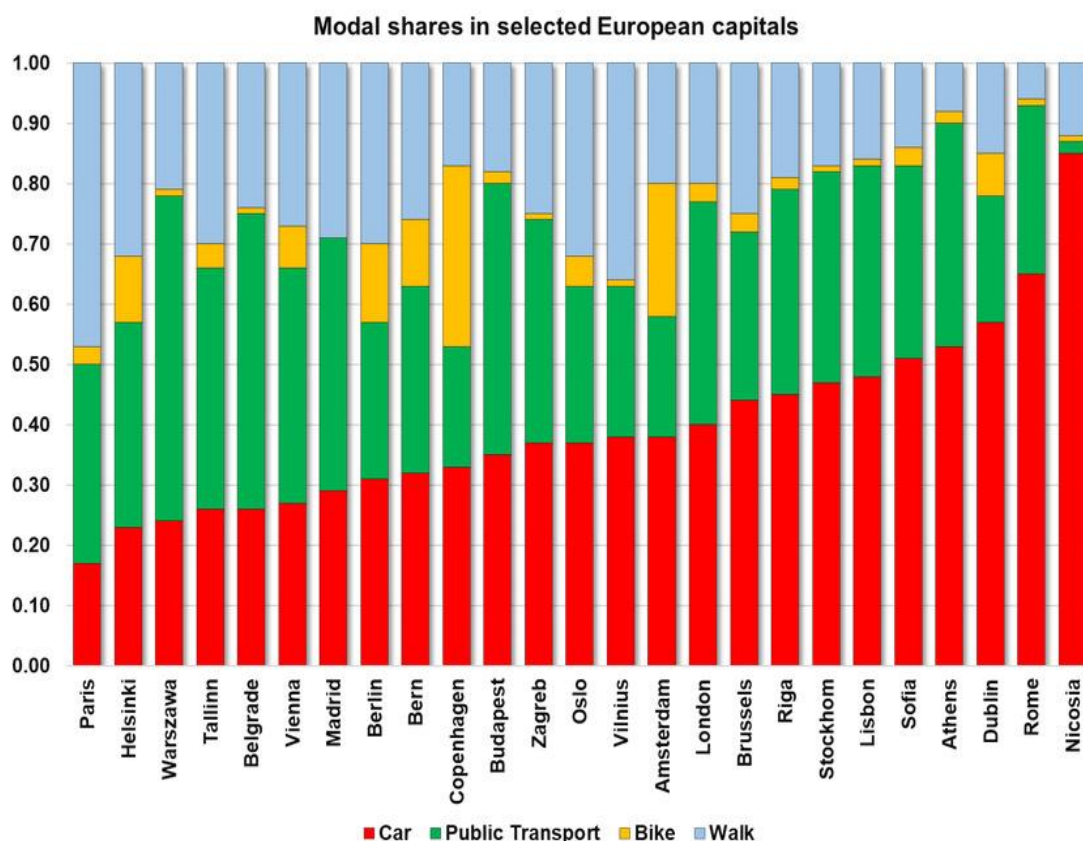
Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι οι πόλεις είναι το κλειδί για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής επειδή παράγουν τα τρία τέταρτα των εκπομπών άνθρακα.

**Οι δημόσιες συγκοινωνίες στις πόλεις καλούνται να πρωταγωνιστήσουν διότι εκτός από την οικολογική μετακίνηση των ανθρώπων είναι το όχημα για περισσότερες ευκαιρίες, ισότητα και καλύτερη ποιότητα ζωής στους πολίτες της πόλης.**

Οι πόλεις που φιλοξενούν το 60% του παγκόσμιου πληθυσμού, έχουν υποστεί το μεγαλύτερο βάρος της οικονομικής κρίσης που μαστίζει τον πλανήτη τα τελευταία χρόνια, με σχεδόν 100 εκατομμύρια ανθρώπους, κυρίως γυναίκες και εθνοτικές μειονότητες, να κινδυνεύουν από τη φτώχεια λόγω των οικονομικών της επιπτώσεων (C40 CITIES, 2022).

Αξίζει να αναφερθεί ότι κάθε 1 δολάριο που επενδύεται στις δημόσιες συγκοινωνίες θα μπορούσε να αποφέρει 5 δολάρια σε οικονομικές αποδόσεις, ενώ κάθε 1 δισεκατομμύριο δολάρια που επενδύεται θα μπορούσε να δημιουργήσει 50.000 θέσεις εργασίας (C40 CITIES, 2022).



Διάγραμμα 9: Προτιμώμενος τρόπος μετακίνησης (Ιδιωτικό αυτοκίνητο, δημόσιες συγκοινωνίες, ποδήλατο, περπάτημα) στις μεγαλύτερες ευρωπαϊκές πόλεις. Πηγή- Modal shares in selected European Capitals.European Platform on Mobility Management (EPOMM)- 2018

Στο παραπάνω διαγράμματα αποτυπώνεται ξεκάθαρα ότι η χρήση του αυτοκινήτου το οποίο επιφέρει τεράστιες αρνητικές περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις υπερτερεί έναντι των αστικών συγκοινωνιών ακόμα και σε πόλεις που έχουν εκτεταμένα συστήματα δημόσιων αστικών μεταφορών.

### 3.3 Η ιστορική εξέλιξη των αστικών μαζικών μεταφορών.

Η εξέλιξη των αστικών μαζικών μεταφορών είναι παράλληλη με την εξέλιξη της τεχνολογίας. Από το περπάτημα, στην ιππασία και στα κάρα που σέρνονταν από ζώα και τελικά σε ατμοκίνητα τρένα μεγαλύτερης χωρητικότητας, ηλεκτρικά τρένα, και λεωφορεία με κινητήρα εσωτερικής καύσης. Ο τροχός εφευρέθηκε το 3.500 π.Χ., αλλά μόλις το 1.600 π.Χ. χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή άρματος.

Η σταδιακή εξέλιξη των μέσων μαζικής μεταφοράς επέφερε την αύξηση της ταχύτητας, της χωρητικότητας καθώς και του εύρους της διαδρομής τους, γεγονότα που διαμόρφωναν τις πόλεις καθώς τις ζωές των κατοίκων τους.

Η πρώτη ιδέα ενός συστήματος δημόσιας συγκοινωνίας ξεκίνησε στη Γαλλική πόλη Νάντη το 1826 με την εισαγωγή του [omnibus](#), ενός ιπποκίνητου οχήματος που χωρούσε έως και 10 άτομα τη φορά (Paris Insiders Guide, 2022).



Εικόνα 7: Omnibus-1826

Λίγα χρόνια αργότερα το 1832 ιδιώτες επιχειρηματίες της Νέας Υόρκης, που κατάλαβαν την χρησιμότητα των αστικών μεταφορών εγκατέστησαν ράγες στους δρόμους για να παρέχουν ένα ομαλό οδόστρωμα τόσο προς όφελος των επιβατών όσο και για να ελαχιστοποιήσουν την ενέργεια που απαιτούνταν για την έλξη των οχημάτων.

Το 1855 στο Παρίσι εγκαινιάστηκε η πρώτη μόνιμη γραμμή τραμ της Ευρώπης, ακολούθησαν η πόλη του Σαντιάγο στη Χιλή το 1858, καθώς και το Σίδνεϋ στην Αυστραλία το 1860.

Η πρώτη δημόσια γραμμή ηλεκτρικού τραμ λειτούργησε στο Βερολίνο της Γερμανίας το 1881. Αρχικά αντλούσε ρεύμα από τις ράγες, δύο χρόνια αργότερα δημιουργήθηκε το εναέριο δίκτυο παροχής του.

Το 1890 κατασκευάστηκε στο Λονδίνο ο πρώτος υπόγειος σιδηρόδρομος (μετρό). Λίγα χρόνια αργότερα το 1910 στην ίδια πόλη, ξεκίνησε τη λειτουργία του, το πρώτο λεωφορείο μαζικής παραγωγής (κόκκινα διώροφα). Η εισαγωγή του μηχανοκίνητου λεωφορείου στις αστικές συγκοινωνίες έγινε το 1922 γεγονός που άλλαξε γρήγορα την ταχύτητα με την οποία οι επιβάτες μπορούσαν να φτάσουν στον προορισμό τους. Στις ΗΠΑ τη δεκαετία του '60, τα τρένα ατμού μετατράπηκαν σε τρένα που κινούνταν με ντίζελ (Commuter, 2018).

Τέλος αξίζει να αναφερθεί η πόλη της Σαγκάης όπου ήταν η πρώτη που χρησιμοποίησε λεωφορεία με μπαταρίες. Τα ηλεκτρικά λεωφορεία έχουν μηδενικούς ρύπους και είναι σχεδόν αθόρυβα. Το 72% των Δημόσιων λεωφορείων της Κίνας αναμένεται να είναι ηλεκτρικά μέχρι το 2025. Μέχρι το τέλος του 2020, υπήρχαν περίπου 466.000 λεωφορεία στην Κίνα, εκ των οποίων τα 378.700 λεωφορεία είναι ηλεκτρικά λεωφορεία με μπαταρία, αντιπροσωπεύοντας το 66% και του συνολικού αριθμού των λεωφορείων (Yiyang & Fremery, 2022).

### 3.4 Η ιστορία των αστικών συγκοινωνιών στην Ελλάδα

Το 1869, κατασκευάζεται η Γραμμή Κηφισιά – Πειραιάς, καθιστώντας τον ηλεκτρικό σιδηρόδρομο, το πλέον αγαπημένο και αξιόπιστο μέσο μαζικής μεταφοράς. Από το Φεβρουάριο του 1869, όταν πανηγυρικά εγκαινιάστηκε η λειτουργία του ως ατμοκίνητου, την έναρξη της ηλεκτροκίνησής του το 1904 (ΣΤΑΣΥ Α.Ε, 2022).

Το 1880 ιδρύεται η «Ανώνυμος Εταιρία του απ' Αθηνών εις Πειραιά Σιδηροδρόμου» (Σ.Α.Π)

Το 1882 έκαναν την εμφάνισή τους τα πρώτα τραμ τα οποία με τη μορφή ιππήλατων οχημάτων. Επρόκειτο για ελαφρά οχήματα, τα οποία ήταν κλειστά τον χειμώνα με 16 θέσεις και ανοιχτά το καλοκαίρι με 20 θέσεις, τα οποία έλκονταν από τρία άλογα. Οι πρώτες γραμμές συνέδεσαν το κέντρο της Αθήνας με τα τότε προάστια, δηλαδή τα Πατήσια, τους Αμπελοκήπους και την Κολοκυνθού, καθώς και την πλατεία Ομονοίας με το Σύνταγμα, το Γκάζι και το Κεραμεικό Δίπυλο, ενώ αργότερα, το 1902, εξυπηρέτησαν τις οδούς Ιπποκράτους, Μητροπόλεως και Αχαρνών (Παφτούνου, 2021).

Στις 30 Οκτωβρίου του 1908 κυκλοφόρησαν τα πρώτα ηλεκτρικά τραμ, τα οποία επρόκειτο να αντικαταστήσουν σταδιακά τα ιππήλατα.

Τα επόμενα δύο χρόνια, το δίκτυο του τραμ απέκτησε 257 οχήματα μαζί με τα παλιά, που επαναχρησιμοποιήθηκαν ως ρυμουλκούμενα. Τα βαγόνια ήταν βελγικής κατασκευής, κλειστά, με ηλεκτροφωτισμό και πρωτοποριακός τοποθετημένα αναπαυτικά καθίσματα, με πρόβλεψη για 16 θέσεις καθημένων και 14 όρθιων.

Τον Απρίλιο του 1926 ιδρύονται οι Ελληνικοί Ηλεκτρικοί Σιδηρόδρομοι (Ε.Η.Σ) ενοποιώντας ουσιαστικά τον ηλεκτρικό σιδηρόδρομο και τα Τραμ (ΣΤΑΣΥ Α.Ε, 2022).

Το 1939 εκποιείται μεγάλος αριθμός ρυμουλκούμενων οχημάτων βελγικής κατασκευής, ενώ όλα τα εν χρήσει τροχιοδρομικά οχήματα ανακαινίζονται και το χρώμα τους γίνεται βαθύ πράσινο - εξ ου και η ονομασία «πράσινα». Την επόμενη χρονιά παραλαμβάνονται τα 60 μεγάλα, σύγχρονα τροχιοδρομικά οχήματα που προέβλεπε η συμπληρωματική σύμβαση που είχε συνάψει το Ελληνικό Δημόσιο το 1937. Τα νέα οχήματα, γνωστά ως «κίτρινα», λόγω του χρώματός τους, είχαν κατασκευασθεί από την ιταλική κοινοπραξία OM/CGE/Breda του Μιλάνου και ξεχώριζαν για τον αεροδυναμικό σχεδιασμό τους, που είχε ως πρότυπο τα τραμ του Μιλάνου.



Εικόνα 8: Στις 12/04/1910 γίνονται τα εγκαίνια του νέου Ηλεκτρικού Τραμ του Σ.Α.Π. Πηγή Φωτογραφίας portal ΣΤΑΣΥ Α.Ε-Η Ιστορία μας.

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έμπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Το 1976 κρατικοποιούνται οι Ε.Η.Σ και μετονομάζονται σε «**Ηλεκτρικούς Σιδηροδρόμους Αθηνών Πειραιώς- (ΗΣΑΠ)**».

Στις 4 Απριλίου 1977, το τραμ του Περάματος, προερχόμενο από το Πέραμα και κατευθυνόμενο στον Πειραιά, στολισμένο με λουλούδια και πανό, κάνει το τελευταίο του δρομολόγιο, μιας και καταργούνται τα τραμ από δίκτυο των Αστικών συγκοινωνιών (Παφτούνου, 2021).



Εικόνα 9: Οι Ε.Η.Σ το 1976 κρατικοποιούνται και μετονομάζονται σε Ηλεκτρικούς Σιδηροδρόμους Αθηνών-Πειραιώς-ΗΣΑΠ. Πηγή Φωτογραφίας portal ΣΤΑΣΥ Α.Ε- Η ιστορία μας.

Το 1991 ιδρύεται η εταιρία «**Αττικό Μετρό Α.Ε**» με σκοπό την κατασκευή των γραμμών 2&3 της Αθήνας. Τον Ιανουάριο του 2000 το Μετρό ξεκινά την λειτουργία του υπό την διεύθυνση της θυγατρικής της Αττικό Μετρό Α.Ε, «**Αττικό Μετρό Εταιρία Λειτουργίας Α.Ε-(ΑΜΕΛ)**»

Η Ιστορία των αστικών λεωφορείων ξεκινά στις αρχές του 20ου αιώνα (1927-1930) στην Αθήνα όπου το κράτος δένειμει άδειες σε ιδιώτες λεωφορειούχους, για την δημιουργία των **Κοινών Διευθύνσεων Αστικών και Υπεραστικών Λεωφορείων**. Το 1941 ιδρύθηκε ο Οργανισμός Ελέγχου Αστικών Συγκοινωνιών με κύριο σκοπό τον εποπτεία των αστικών συγκοινωνιών ωστόσο ο Β Παγκόσμιος πόλεμος καθυστέρησε αυτήν την προσπάθεια μιας και τα λεωφορεία επιτάχθηκαν από τον στρατό. Με τα το τέλος του πολέμου, τα λεωφορεία αποτέλεσαν το κύριο μέσο μαζικής μεταφοράς, καθώς το σιδηροδρομικό δίκτυο της χώρας είχε εν μέρει καταστραφεί.

Το 1961 ιδρύεται η πρώτη κρατική εταιρία αστικών συγκοινωνιών με την επωνυμία **Αστικές Συγκοινωνίες Περιοχής Αθηνών (Α.Σ.Π.Α)**. Το 1977 ιδρύεται με τον Ν.588/77 η κρατική **Επιχείρηση Αστικών Συγκοινωνιών (Ε.Α.Σ)** συγχωνεύοντας την Α.Σ.Π.Α και τα **Ιδιωτικά Κοινά Ταμεία Εισπράξεων Λεωφορείων (Κ.Τ.Ε.Λ)** που μέχρι τότε κάλυπταν τις συγκοινωνιακές ανάγκες της πρωτεύουσας και της ευρύτερης περιοχής. Η Ε.Α.Σ καταργήθηκε το 1992 και η εκτέλεση του αστικού συγκοινωνιακού έργου ανατίθεται στις **Ιδιωτικές Συγκοινωνιακές Επιχειρήσεις (Σ.Ε.Π)**.

Το 1993 ιδρύεται ο σημερινός Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθηνών (ΟΑΣΑ) με αρμοδιότητες τον σχεδιασμό, το συντονισμό και την εποπτεία όλου του συστήματος συγκοινωνιών της Αθήνας. Με την ίδρυση του ο Ο.Α.Σ.Α ιδρύει την κρατική **Εταιρία Θερμικών Λεωφορείων (Ε.Θ.Ε.Λ Α.Ε)** και καταργούνται οι Σ.Ε.Π με τον Ν. 2175/93 (ΟΣΥ Α.Ε- ΟΔΙΚΕΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΕΣ Α.Ε, 2022).



Εικόνα 10: Παλιό Λεωφορείο του Σ.Ε.Π. Πηγή Φωτογραφίας portal ΟΣΥ Α.- Φωτογραφικό Υλικό

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Τα τρόλεϊ έκαναν την εμφάνιση τους το 1938, με την ίδρυση της **Ηλεκτρικής Εταιρείας Μεταφορών (Η.Ε.Μ)**. Τα πρώτα 12 τρόλεϊ ήταν Ιταλικής προέλευσης από την κοινοπραξία FIAT/CGA όμως με την έλευση του Β Παγκόσμιου Πολέμου τα οχήματα παρέμειναν σε ακινησία καθ' όλη την διάρκεια του πολέμου. Μετά το τέλος του πολέμου επεκτάθηκε το δίκτυο των τρόλεϊ και προστέθηκαν νέα και μεγαλύτερα οχήματα με τον αριθμό τους να φτάνει το 137.

Το 1970 με το Ν.768/1970 η Η.Ε.Μ εξαγοράστηκε από το Δημόσιο και μετονομάστηκε σε **Ηλεκτροκίνητα Λεωφορεία Περιοχής Αθηνών Πειραιώς (Η.Λ.Π.Α.Π)** (ΟΣΥ Α.Ε- ΟΔΙΚΕΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΕΣ Α.Ε, 2022).



Εικόνα 11: Παλιό Τρόλεϊ FIAT. Πηγή Φωτογραφίας portal ΟΣΥ Α.Ε -Αμαξοστάσιο Ρουφ -Παλιά Τρόλεϊ

### 3.5 Ευρωπαϊκό πλαίσιο Αστικής κινητικότητας

Τα σοβαρά προβλήματα που προκαλούνται από την ρύπανση που προέρχεται από τις μεταφορές οδήγησαν το Ευρωπαϊκό κοινοβούλιο καθώς και το Συμβούλιο της Ευρώπης να θεσπίσει έναν κανονισμό [Trans-European Transport Network](#) (TEN-T) αριθ. 1315/2013, μέσω του οποίου έθετε τις κατευθυντήριες γραμμές της Ένωσης για την ανάπτυξη ενός διευρωπαϊκού δικτύου μεταφορών. Τα Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (Sustainable Urban Mobility Plan-SUMP), όπως ορίζονται από το Πακέτο Αστικής Κινητικότητας του 2013 (TEN-T), αποτελούν ακρογωνιαίο λίθο της κινητικότητας στις πόλεις και τις πόλεις της ΕΕ. Αυτά τα στρατηγικά σχέδια έχουν σχεδιαστεί για να διασφαλίσουν ότι οι ανάγκες κινητικότητας των ανθρώπων και των επιχειρήσεων στις πόλεις ικανοποιούνται και ότι βελτιώνεται η ποιότητα ζωής. Η ΕΕ για να βοηθήσει τους εμπλεκόμενους με την αστική κινητικότητα έχει δημιουργήσει την Ευρωπαϊκή πλατφόρμα [Eltis](#) μέσω της οποίας παρέχονται πληθώρα πληροφοριών όπως έγγραφα καθοδήγησης, βάση δεδομένων πόλεων, εργαλείο αυτοαξιολόγησης, παραδείγματα βέλτιστων πρακτικών και άλλα.

Δυστυχώς με την κατάσταση όσον αφορά την συμφόρηση να μην έχει βελτιωθεί από το 2013 και σε πολλά μέρη να έχει επιδεινωθεί, η ΕΕ προχώρησε στην αναθεώρηση του TEN-T κανονισμού μέσω της έγκρισης 4 προτάσεων που θα εξυγχρονίσουν το σύστημα μεταφορών της ΕΕ. Μέσω της αναθεώρησης η ΕΕ επιδιώκει να αυξήσει την συνδεσιμότητα, να μετατοπίσει περισσότερους επιβάτες και εμπορεύματα στον σιδηρόδρομο και στις πλωτές οδούς (ποτάμια), να αναπτύξει τα σημεία φόρτισης εναλλακτικών υποδομών ανεφοδιασμού και νέων ψηφιακών τεχνολογιών και να υιοθετηθούν περαιτέρω οι ψηφιακές τεχνολογίες και η κοινή χρήση δεδομένων.

Η ΕΕ πιστεύει ότι δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στη βιώσιμη αστική κινητικότητα και διευκολύνοντας τις διαφορετικές επιλογές μεταφοράς σε ένα αποτελεσματικό σύστημα πολυτροπικών μεταφορών, θα μειωθούν οι εκπομπές αερίων από τις μεταφορές κατά 90% (European Commission, 2021).



Ειδικότερα το νέο [πλαίσιο](#) περιλαμβάνει:

- Νέες απαιτήσεις και συλλογή δεδομένων για τις 424 Ευρωπαϊκές πόλεις όσον αφορά τον σχεδιασμό βιώσιμης αστικής κινητικότητας.
- Σύσταση προς τα κράτη μέλη να αναπτύξουν ένα Εθνικό σχέδιο Βιώσιμης αστικής κινητικότητας (SUMP), το οποίο θα έχει στο επίκεντρο του τα **Δημόσια μέσα μεταφοράς** και την **ενεργό κινητικότητα (περπάτημα, ποδήλατο)**.
- Ανάπτυξη των αστικών μεταφορών, μέσω ανάπτυξης των δικτύων τους, μείωσης των εκπομπών τους και αύξησης της ενεργειακής τους απόδοσης.
- Νέα προσέγγιση όσον αφορά την βιωσιμότητα των ταξί και των άλλων ιδιωτικών οχημάτων ενοικίασης με οδηγό.
- Επιτάχυνση της ψηφιοποίησης και της καινοτομίας ενσωματώνοντας την αστική κινητικότητα στις εργασίες για την **παροχή και την επεξεργασία εμπορικά ευαίσθητων δεδομένων** για πολυτροπικές υπηρεσίες ψηφιακής κινητικότητας, όπως εφαρμογές Mobility as a Service (MaaS) και σε έναν κοινό ευρωπαϊκό χώρο δεδομένων κινητικότητας για τη διευκόλυνση της πρόσβασης και κοινή χρήση δεδομένων κινητικότητας.
- Προσπάθειες για την αύξηση της ευαισθητοποίησης και την ενίσχυση της συμμετοχής των πολιτών εντός και εκτός της ΕΕ, μέσω π.χ. της εκστρατείας της Ευρωπαϊκής Εβδομάδας Κινητικότητας και των βραβείων και εκδηλώσεων της ΕΕ για την αστική κινητικότητα (European Commission, 2021).

### 3.6 Ευφυή Συστήματα Μεταφορών-Intelligent Transport Systems (ITS)

Τα Ευφυή Συστήματα Μεταφορών- Intelligent Transport Systems (ITS) παρέχουν λύσεις εφαρμόζοντας τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών, προκειμένου να καταστήσουν την κινητικότητα ασφαλέστερη, αποτελεσματικότερη και βιωσιμότερη. Παράδειγμα ευφυών συστημάτων είναι, η πλοήγηση των ταξιδιών, η εφαρμογή ecall, η αυτοματοποιημένη οδήγηση, η διαχείριση της κυκλοφορίας, η ηλεκτρονική είσπραξη διοδίων, η διαχείριση συμβάντων στους δρόμους, η πληροφόρηση κυκλοφορίας κ.α.

Μέσω των ITS, οι πολίτες μπορούν να λάβουν πληροφορίες μέσω εφαρμογών στο αυτοκίνητο, π.χ. για τις κυκλοφοριακές ρυθμίσεις και τα οδικά έργα. Συστήματα όπως το eCall, τα οποία ειδοποιούν αυτόματα τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση ατυχήματος, έχουν ήδη εγκατασταθεί σε 12 εκατομμύρια αυτοκίνητα. Το ITS οδηγεί έτσι σε μια συνολική ασφαλέστερη, πιο αποτελεσματική και άνετη οδηγική εμπειρία.

Ένα πιο έξυπνο και διαλειτουργικό σύστημα μεταφορών επιτρέπει πιο αποτελεσματική διαχείριση της κυκλοφορίας και της κινητικότητας μεταξύ των τρόπων μεταφοράς, διευκολύνοντας τον συνδυασμό των πιο βιώσιμων τρόπων μεταφοράς. Για παράδειγμα, οι εφαρμογές για κινητά προτείνουν στους ταξιδιώτες διαφορετικές επιλογές μεταφοράς για να φτάσουν στον προορισμό τους. Επίσης, οι εταιρίες που διαχειρίζονται τα μέσα μεταφοράς θα έχουν την δυνατότητα να μοιραστούν τις γνώσεις τους με τις αρχές (Τροχαία, Δήμους, Υπουργεία), για την λήψη καλύτερες αποφάσεις διαχείρισης της κινητικότητας, γεγονός το οποίο θα αποσυμφορήσει την κίνηση και θα μειώσει τις εκπομπές αερίων.

Επισημαίνεται ότι η παροχή σε πραγματικό χρόνο ορθής πληροφόρησης real-time information- (RTI) για τις παρεχόμενες υπηρεσίες δρα αποτελεσματικά στην μετατόπιση των πολιτών από τα ιδιωτικά στα Δημόσια μέσα μεταφοράς. Ωστόσο, αν και η κύρια προσδοκία των επιβατών παραμένει η αξιοπιστία των μέσων μεταφοράς, τα συστήματα RTI βελτιώνουν

την ταξιδιωτική εμπειρία, και επηρεάζουν την αντίληψη των χρηστών/επιβατών όσον αφορά την αξιοπιστία της υπηρεσίας, διότι μπορούν να λάβουν μέσω αυτού πιο ενημερωμένες και ορθές αποφάσεις.

Τα βασικά στοιχεία τα οποία είναι απαραίτητα για κάθε ITS προκειμένου να εκτελέσει τις λειτουργίες του είναι (Sumalee, Agachai, 2018):

1. Η **συλλογή** δεδομένων.
2. Η **ανάλυση** δεδομένων.
3. Η **μετάδοση** δεδομένων/πληροφοριών.

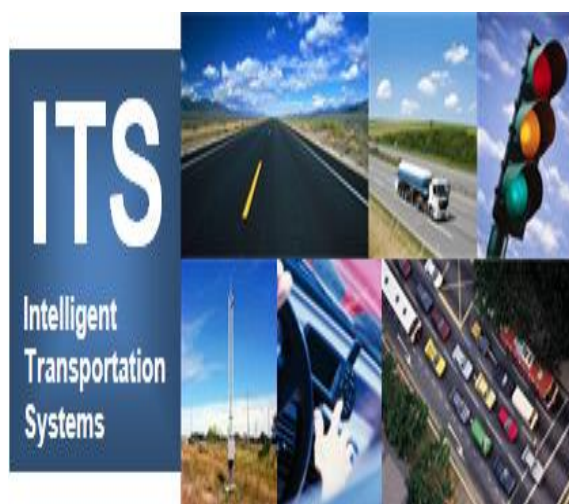
Η συλλογή δεδομένων για τους σκοπούς του ITS συνίσταται στη συλλογή πληροφοριών, για παράδειγμα για τον όγκο της κυκλοφορίας σε ένα συγκεκριμένο οδικό δίκτυο, τον μέσο χρόνο ταξιδιού σε ένα συγκεκριμένο τμήμα του δρόμου, τον αριθμό των επιβατών που χρησιμοποιούν συγκεκριμένες γραμμές, τον αριθμό των διαθέσιμων δημόσιων μέσων μεταφοράς κ.λπ. Η συλλογή αυτών των πληροφοριών επιτρέπει τον συνεχή έλεγχο και ανάλυση των κυκλοφοριακών συνθηκών.

Τα smartphone, οι προηγμένες τεχνολογίες επικοινωνίας, το παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού θέσης (GPS), το Wi-Fi, το Bluetooth και τα δεδομένα κινητών τηλεφώνων χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στο πλαίσιο του ITS για προσαρμογή στις τρέχουσες ανάγκες της κοινωνίας (Caceres & Wideberg, 2007) (Danalet & Bierlaire, 2014). Τα δεδομένα που συλλέγονται χρησιμοποιούνται για την ανάλυση των κυκλοφοριακών συνθηκών και των δραστηριοτήτων των επιβατών.

Η αναθεώρηση του ITS του 2010 περιλαμβάνει μια επέκταση του πεδίου εφαρμογής της Οδηγίας για να συμπεριλάβει καλύτερα τις αναδυόμενες

υπηρεσίες, όπως υπηρεσίες πολυτροπικών πληροφοριών, κρατήσεων και έκδοσης εισιτηρίων (όπως εφαρμογές για εύρεση και κράτηση ταξιδιών που συνδυάζουν δημόσια μέσα μεταφοράς, κοινόχρηστες υπηρεσίες αυτοκινήτου ή ποδηλάτου), επικοινωνία μεταξύ οχημάτων και υποδομών (για να αυξηθεί η ασφάλεια) και η αυτοματοποιημένη κινητικότητα. Επίσης, επιβάλλει στη συλλογή κρίσιμων δεδομένων και την παροχή βασικών υπηρεσιών, όπως υπηρεσίες πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο που ενημερώνουν τον οδηγό για ατυχήματα ή εμπόδια στο δρόμο.

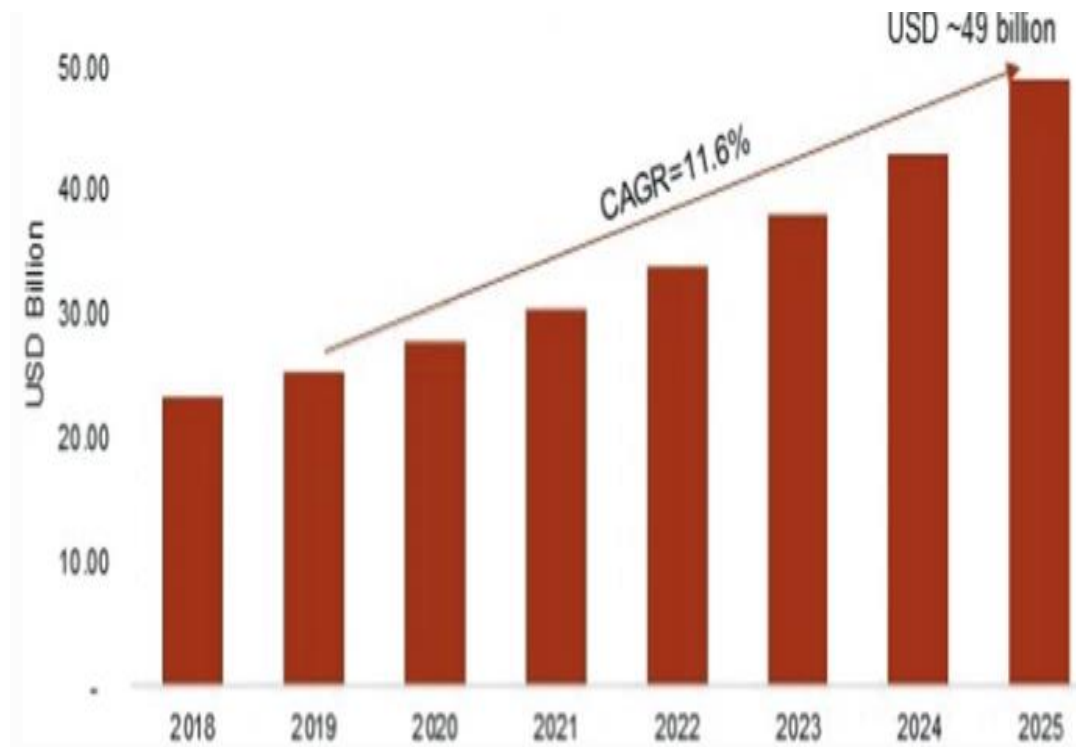
Ο ψηφιακός μετασχηματισμός του τομέα των μεταφορών είναι απαραίτητος για την επίτευξη των στόχων μας για τη βιωσιμότητα και την αποδοτικότητα των μεταφορών (μαζί με άλλους στόχους). Η στρατηγική για τη βιώσιμη και έξυπνη κινητικότητα καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο η Ευρώπη μπορεί να επιτύχει αυτόν τον ψηφιακό μετασχηματισμό και περιλαμβάνει ορόσημα όπως η ανάπτυξη της αυτοματοποιημένης κινητικότητας σε μεγάλη κλίμακα έως το 2030 και η εξάλειψη των θανατηφόρων ατυχημάτων σε όλους τους τρόπους μεταφοράς έως το 2050. Αυτή η στρατηγική προσδιορίζει την ανάπτυξη των ευφυών συστημάτων μεταφορών (ITS) ως βασική δράση για την επίτευξη αυτών των στόχων, μαζί με τον ψηφιακό μετασχηματισμό του ευρωπαϊκού συστήματος μεταφορών (European Commission, 2021).



Εικόνα 12: ITS-Intelligent Transportation Systems. Πηγή North Dakota State Government

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Με βάση μελέτη που έκανε η [Marketers Media](#), αναμένεται ότι η αγορά των Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών θα αγγίξει τα 42,6 δισεκατομμύρια \$ το 2025. Οι κορυφαίοι παίκτες είναι η [Eikon AG](#) (Αυστρία), [Hitachi Ltd.](#) (Ιαπωνία), [Thales SA](#) (Γαλλία), [Roper Industries, Inc.](#) (ΗΠΑ), [Xerox Corporation](#) (ΗΠΑ), [Q-Free AS](#) (Νορβηγία), [Kapsch AG](#) (Αυστρία), [Siemens AG](#) (Γερμανία), [Garmin Ltd.](#) (Ελβετία) και [TomTom International BV](#) (Ολλανδία) (Kołodziej, Hornmann, Corra, & Grzonka , 2022).



Διάγραμμα 10: Έξυπνα Συστήματα Μεταφορών (ITS), μέγεθος αγοράς σε USD-Πηγή Global ITS market size (<https://marketersmedia.com>)

## Κεφάλαιο 4- Έξυπνες τεχνολογίες

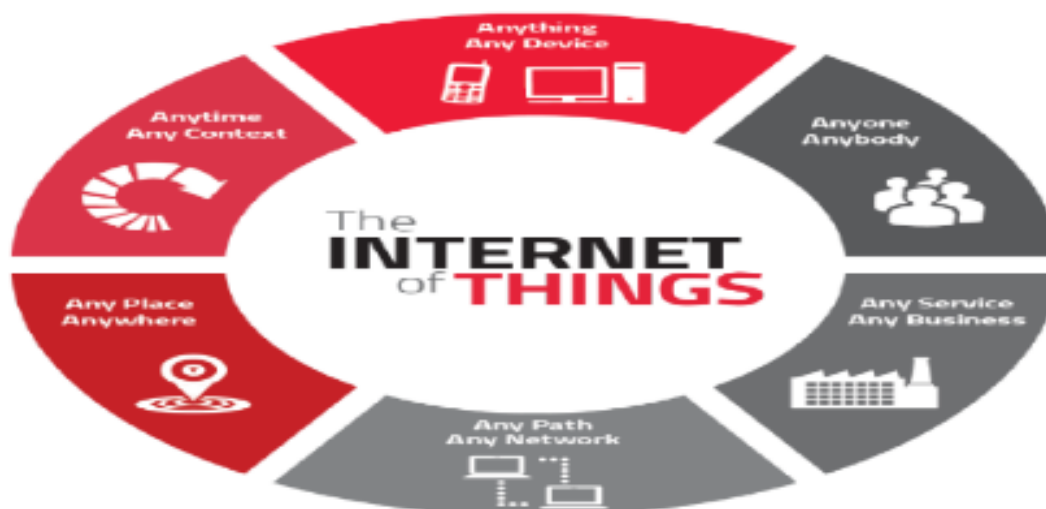
### 4.1 Internet of Things (IoT)

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) είναι ένα δίκτυο φυσικών αντικειμένων/πραγμάτων, που έχουν ενσωματωμένους αισθητήρες, λογισμικό και άλλες τεχνολογίες με σκοπό τη σύνδεση και την ανταλλαγή δεδομένων με άλλες συσκευές και συστήματα μέσω του Διαδικτύου. Ο όρος « Διαδίκτυο των πραγμάτων » ή IoT επινοήθηκε για πρώτη φορά από τον [Kevin Ashton](#) το 1999 (Cole, 2018). Αλλά μόνο όταν η Gartner πρόσθεσε το IoT στη [λίστα](#) με τις νέες αναδυόμενες τεχνολογίες το 2011, άρχισε να αποκτά παγκόσμια δυναμική (Gartner, 2011).

Αυτές οι συσκευές μπορεί να είναι από συνηθισμένα καθημερινά οικιακά αντικείμενα έως εξελιγμένα βιομηχανικά εργαλεία. Το IoT έδωσε τη δυνατότητα στον φυσικό κόσμο να συναντήσει και να συνεργαστεί με τον ψηφιακό. Προσφέρει πολυάριθμα οφέλη στις επιχειρήσεις και στους απλούς πολίτες δίνοντάς τους τη δυνατότητα να αυτοματοποιούν και να απλοποιούν τις καθημερινές τους εργασίες. Υπάρχουν πολλοί τύποι εφαρμογών IoT με βάση τη χρήση τους: Καθημερινή χρήση (οικιακές συσκευές, φωτιστικά), Εμπορική χρήση (έξυπνοι βηματοδότες, συστήματα παρακολούθησης κίνησης), Στρατιωτική χρήση (ρομπότ επιτήρησης και βιομετρικοί αισθητήρες που φοριούνται από τους στρατιώτες στη μάχη, Βιομηχανική χρήση (ψηφιακά συστήματα ελέγχου, έξυπνη γεωργία, συστήματα αυτομάτου ελέγχου εργοστασίων), χρήση στις υποδομές (αισθητήρες υποδομής και συστήματα διαχείρισης).

Το 2021, υπήρχαν [21,7 δισεκατομμύρια](#) ενεργές συνδεδεμένες συσκευές στον κόσμο, εκ των οποίων οι 11,7 δισεκατομμύρια (54%) ήταν συσκευές IoT. Αυτό σημαίνει ότι οι συσκευές IoT είναι περισσότερες από τις απλές συσκευές (IANS, 2020).

Η τεχνολογία Internet of Things (IoT) γίνεται πλέον όλο και πιο συνηθισμένη και στις δημόσιες συγκοινωνίες. Τα έξυπνα διασυνδεδεμένα συστήματα δημόσιων μεταφορών θα προσφέρουν πολλά οφέλη στους επιβάτες. Μέσω αυτής της τεχνολογίας θα βελτιωθεί περαιτέρω η επιβατική εμπειρία από τις Δημόσιες συγκοινωνίες, προσφέροντας παρακολούθηση οχημάτων σε πραγματικό χρόνο, ειδοποιήσεις σε περίπτωση απροσδόκητου συμβάντος και εξατομικευμένες ταξιδιωτικές ειδοποιήσεις/ενημερώσεις στους επιβάτες.



Εικόνα 13: Internet of Things. Πηγή Wikimedia Commons

## 4.2 Τεχνολογία Σύννεφου (Cloud Technology)

### 4.2.1 Τι είναι το σύννεφο

Το "σύννεφο" αναφέρεται σε διακομιστές στους οποίους γίνεται πρόσβαση μέσω Διαδικτύου, καθώς και στο λογισμικό και τις βάσεις δεδομένων που εκτελούνται σε αυτούς τους διακομιστές. Οι διακομιστές cloud βρίσκονται σε κέντρα δεδομένων σε όλο τον κόσμο. Χρησιμοποιώντας το cloud computing, οι χρήστες και οι εταιρείες δεν χρειάζεται να διαχειρίζονται οι ίδιοι φυσικούς διακομιστές ή να εκτελούν εφαρμογές λογισμικού στα δικά τους μηχανήματα.

Το cloud επιτρέπει στους χρήστες να έχουν πρόσβαση στα ίδια αρχεία και εφαρμογές από σχεδόν οποιαδήποτε συσκευή, επειδή ο υπολογισμός και η αποθήκευση πραγματοποιούνται σε διακομιστές σε ένα κέντρο δεδομένων, αντί τοπικά στη συσκευή χρήστη (Cloudflare.com, 2022).

Για τις επιχειρήσεις, η μετάβαση στο cloud computing μειώνει τις δαπάνες πληροφορικής διότι δεν χρειάζεται πλέον να ενημερώνουν και να συντηρούν τους δικούς τους διακομιστές, καθώς θα το κάνει ο προμηθευτής cloud που χρησιμοποιούν. Το cloud μπορεί επίσης να διευκολύνει τις εταιρείες να λειτουργούν από οποιοδήποτε σημείο του πλανήτη, επειδή οι εργαζόμενοι και οι πελάτες μπορούν να έχουν πρόσβαση στα ίδια αρχεία και εφαρμογές από οποιαδήποτε τοποθεσία.

Οι εταιρίες αστικών μεταφορών για να παρέχουν καλύτερες υπηρεσίες αλλά και πληροφόρηση των δρομολογίων τους προς τους επιβάτες, δημιουργούν δυναμικά συστήματα βάση δεδομένων. Οι αισθητήρες των λεωφορείων των τραμ, των τρένων αλλά και οι αισθητήρες από τους σταθμούς και τις στάσεις τους, παρέχουν τεράστιο όγκο δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, όσον αφορά τις θέσεις τους, τον χρόνο αναμονής, την επανεκτίμηση και την προσαρμογή του χρόνου σε περίπτωση που κάποιο μέσο βγει εκτός υπηρεσίας.

Αρκετά από αυτά τα συστήματα τα οποία συγκεντρώνουν όλα αυτά τα δεδομένα έχουν υιοθετήσει μία αρχιτεκτονική που είναι κατάλληλη για περιβάλλον cloud. Η αρχιτεκτονική αυτή παρέχει πολλά πλεονεκτήματα αφενός στις εταιρίες διαχείρισης των αστικών μεταφορών διότι τα συστήματα αυτά δεν επιβαρύνουν τους servers τους, αφετέρου στους ανθρώπους που επιτηρούν και τα συστήματα αυτά (IT -Information Technology) διότι η τεχνολογία αυτή τους δίνει την δυνατότητα απομακρυσμένης πρόσβασης και της χρονικής ανεξαρτησίας (δεν περιορίζονται στο ωράριο εργασίας των εταιριών) (Gedetsis, 2021).

### 4.2.2 Πώς λειτουργεί το Cloud Computing.

Το cloud computing είναι δυνατό λόγω μιας τεχνολογίας που ονομάζεται εικονικοποίηση (virtualization). Η εικονικοποίηση επιτρέπει τη δημιουργία ενός εικονικού, ψηφιακού υπολογιστή που συμπεριφέρεται σαν να ήταν ένας φυσικός υπολογιστής με τα δικά του Hardware υλικά. Ο τεχνικός όρος για έναν τέτοιο υπολογιστή είναι εικονική μηχανή (virtual machine). Όταν υλοποιούνται σωστά, οι εικονικές μηχανές στον ίδιο κεντρικό υπολογιστή τοποθετούνται σε sandbox το ένα από το άλλο, επομένως δεν αλληλεπιδρούν καθόλου μεταξύ τους και τα αρχεία και οι εφαρμογές από μια εικονική μηχανή δεν είναι ορατά στις άλλες εικονικές μηχανές, παρόλο που βρίσκονται σε την ίδια φυσική μηχανή.

Οι εικονικές μηχανές κάνουν επίσης πιο αποτελεσματική χρήση του υλικού που τις φιλοξενεί. Με την εκτέλεση πολλών εικονικών μηχανών ταυτόχρονα, ένας διακομιστής γίνεται πολλοί

διακομιστές και ένα κέντρο δεδομένων γίνεται μια ολόκληρη σειρά από κέντρα δεδομένων, ικανά να εξυπηρετήσουν πολλούς οργανισμούς. Έτσι, οι πάροχοι cloud μπορούν να προσφέρουν τη χρήση των διακομιστών τους σε πολύ περισσότερους πελάτες ταυτόχρονα από ό,τι θα μπορούσαν διαφορετικά, και μπορούν να το κάνουν με χαμηλό κόστος.

Ακόμα κι αν μεμονωμένοι διακομιστές πέφτουν, οι διακομιστές cloud γενικά θα πρέπει να είναι πάντα συνδεδεμένοι και πάντα διαθέσιμοι. Οι προμηθευτές cloud γενικά δημιουργούν αντίγραφα ασφαλείας των υπηρεσιών τους σε πολλαπλά μηχανήματα και σε πολλές περιοχές. Οι χρήστες έχουν πρόσβαση σε υπηρεσίες cloud είτε μέσω ενός προγράμματος περιήγησης είτε μέσω μιας εφαρμογής, συνδέοντας στο cloud μέσω Διαδικτύου, δηλαδή μέσω πολλών διασυνδεδεμένων δικτύων, ανεξάρτητα από τη συσκευή που χρησιμοποιούν (Cloudflare.com, 2022).

### 4.2.3 Τα κύρια μοντέλα υπηρεσιών του cloud computing.

Υπάρχουν τρεις κύριοι τύποι μοντέλων υπηρεσιών cloud computing. Κάθε τύπος υπολογιστικού νέφους παρέχει διαφορετικά επίπεδα ελέγχου, ευελιξίας και διαχείρισης, έτσι ώστε κάθε επιχείρηση να επιλέγει το καταλληλότερο για τις ανάγκες της.

**Software-as-a-Service (SaaS):** Το λογισμικό ως υπηρεσία (SaaS) αντικαθιστά τα παραδοσιακά λογισμικά που ήταν εγκατεστημένα στους υπολογιστές με λογισμικά που έχουν άδεια χρήσης βάσει συνδρομής και τα οποία βρίσκονται εγκατεστημένα κεντρικά στο cloud και μπορούν να προσπελαστούν απευθείας από ένα πρόγραμμα περιήγησης ιστού χωρίς να απαιτούνται λήψεις ή εγκαταστάσεις.

**Platform-as-a-Service (PaaS):** Σε αυτό το μοντέλο, οι εταιρείες δεν πληρώνουν για φιλοξενούμενες εφαρμογές. Αντίθετα πληρώνουν για τα πράγματα που χρειάζονται για να δημιουργήσουν τις δικές τους εφαρμογές. Οι προμηθευτές PaaS προσφέρουν όλα τα απαραίτητα για τη δημιουργία μιας εφαρμογής, συμπεριλαμβανομένων εργαλείων ανάπτυξης, υποδομής και λειτουργικών συστημάτων, μέσω του Διαδικτύου. Οι προγραμματιστές επικεντρώνονται στην δημιουργία εφαρμογών χωρίς να ανησυχούν για διάφορες χρονοβόρες δραστηριότητες, όπως υποδομές πληροφορικής, διακομιστές, αποθήκευση και δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας.

**Infrastructure-as-a-Service (IaaS):** Σε αυτό το μοντέλο, μια εταιρεία νοικιάζει τους διακομιστές και τον χώρο αποθήκευσης που χρειάζονται από έναν πάροχο cloud όπως το Amazon Web Services, το Microsoft Azure ή η Google. Στη συνέχεια χρησιμοποιούν αυτήν την υποδομή cloud για να δημιουργήσουν τις εφαρμογές τους. Αντί δηλαδή μία εταιρεία να αγοράζει υλικό, οι εταιρείες αγοράζουν το IaaS με βάση ένα μοντέλο κατανάλωσης και έτσι πληρώνουν μόνο για ό,τι χρησιμοποιούν. Αυτό το μοντέλο δίνει τη δυνατότητα στις εταιρείες να προσθέτουν, να διαγράφουν ή να επαναδιαμορφώνουν τις παραμέτρους της υποδομής πληροφορικής κατ' απαίτηση (Sirius Edge, 2022).

### 4.3 Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence-AI).

Ο εμπνευστής στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης είναι ο καθηγητής κρυπτογραφίας και θεωρητικός βιολόγος Alan Matheson Turing. Ο Turing θεωρείται ο “πατέρας της επιστήμης των υπολογιστών” λόγω της τεράστιας προσφοράς του στο πεδίο της “Θεωρίας Υπολογισμού” κατά την δεκαετία του 1930. Το 1950 σε συνέχεια του έργου του επινόησε το “Τεστ Turing” μέσω του οποίου μπορούσε να διαπιστωθεί πειραματικά αν μία μηχανή έχει γνωστικές ικανότητες και δυνατότητες επεξεργασίας. Τελικά όμως ο όρος τεχνητή Νοημοσύνη (AI) δεν αποδόθηκε στον Alan Turing που εφύερε το “Τεστ Turing” αλλά αποδόθηκε στους Marvin Minsky και John McCarthy στην ίδια δεκαετία (1950) (Britannica, 2022).

Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένας τομέας της επιστήμης που ασχολείται με την κατασκευή υπολογιστών και μηχανών που μπορούν να συλλογιστούν, να μάθουν και να ενεργήσουν με τέτοιο τρόπο που κανονικά θα απαιτούσε ανθρώπινη νοημοσύνη ή που περιλαμβάνει δεδομένα των οποίων η κλίμακα υπερβαίνει αυτή που μπορούν να αναλύσουν οι άνθρωποι.

Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένα ευρύ πεδίο που περιλαμβάνει πολλούς διαφορετικούς κλάδους, συμπεριλαμβανομένης της επιστήμης των υπολογιστών, της ανάλυσης δεδομένων και της στατιστικής, της μηχανικής υλικού και λογισμικού, της γλωσσολογίας, της νευροεπιστήμης, ακόμη και της φιλοσοφίας και της ψυχολογίας.

Σε επιχειρησιακό επίπεδο για επιχειρηματική χρήση, το AI είναι ένα σύνολο τεχνολογιών που βασίζονται κυρίως στη μηχανική μάθηση και τη βαθιά μάθηση, που χρησιμοποιούνται για ανάλυση δεδομένων, προβλέψεις και προβλέψεις, κατηγοριοποίηση αντικειμένων, επεξεργασία φυσικής γλώσσας, προτάσεις, έξυπνη ανάκτηση δεδομένων και πολλά άλλα (Google, 2022).

Η τεχνητή νοημοσύνη χωρίζεται σε 4 στάδια ανάπτυξης:

- I. **Μηχανές αντίδρασης:** Περιορισμένη χρήση τεχνητής νοημοσύνης (AI) που αντιδρά μόνο σε διαφορετικά είδη ερεθισμάτων βασισμένων σε προγραμματισμένους κανόνες. Δεν χρησιμοποιεί μνήμη και έτσι δεν μπορεί να μάθει νέα δεδομένα.
- II. **Περιορισμένης μνήμης:** Η σύγχρονη τεχνητή νοημοσύνη ανήκει στην τεχνολογία περιορισμένης μνήμης. Μπορεί η μηχανή να χρησιμοποιήσει τη μνήμη για να βελτιωθεί με την πάροδο του χρόνου εκπαιδευόμενη με νέα δεδομένα, συνήθως μέσω ενός τεχνητού νευρικού δικτύου ή άλλου εκπαιδευτικού μοντέλου.
- III. **Τεχνολογία θεωρίας του νου:** Η τεχνολογία της θεωρίας του νου δεν υπάρχει αυτή τη στιγμή, αλλά γίνονται έρευνες προς αυτή την κατεύθυνση. Περιγράφει την τεχνητή νοημοσύνη που μπορεί να μιμηθεί το ανθρώπινο μυαλό και έχει ικανότητες λήψης αποφάσεων ίσες με αυτές ενός ανθρώπου, συμπεριλαμβανομένης της αναγνώρισης και μνήμης συναισθημάτων και της αντίδρασης σε κοινωνικές καταστάσεις ως ανθρώπινο θέλημα.
- IV. **Αυτογνωσία:** Υπερβαίνει οτιδήποτε έχει κατασκευάσει ο άνθρωπος, η αυτογνωσία AI περιγράφει μια μυθική μηχανή που γνωρίζει τη δική της ύπαρξη και έχει τις διανοητικές και συναισθηματικές ικανότητες ενός ανθρώπου. (Η θεωρία του νου AI και η αυτογνωσία AI δεν υπάρχει αυτή τη στιγμή).

Η σημερινή τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης ανήκει στην κατηγορία της περιορισμένης μνήμης η οποία βελτιώνεται με την πάροδο του χρόνου μέσω την εκπαίδευσης με νέα δεδομένα.

Η μηχανική μάθηση είναι ένα υποσύνολο της τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιεί αλγόριθμους για να εκπαιδεύσει δεδομένα στην μηχανή για να παράγει αποτελέσματα.

Γενικότερα υπάρχουν τρία είδη μοντέλων εκμάθησης τα οποία χρησιμοποιούνται στη μηχανική μάθηση:

- I. **Η εποπτευόμενη μάθηση:** Είναι ένα μοντέλο μηχανικής μάθησης που αντιστοιχεί μια συγκεκριμένη είσοδο με μια έξοδο χρησιμοποιώντας δομημένα δεδομένα.

- II. **Η μάθηση χωρίς επίβλεψη:** Είναι ένα μοντέλο μηχανικής μάθησης που μαθαίνει μοτίβα από μη δομημένα δεδομένα. Σε αντίθεση με την εποπτευόμενη μάθηση, το τελικό αποτέλεσμα δεν είναι γνωστό εκ των προτέρων. Αντίθετα, ο αλγόριθμος μαθαίνει από τα δεδομένα, κατηγοριοποιώντας τα σε ομάδες με βάση τα χαρακτηριστικά.
- III. **Η ενίσχυση της μάθησης:** Είναι ένα μοντέλο μηχανικής μάθησης που μπορεί να περιγραφεί ως «μάθηση στην πράξη» δηλαδή η μηχανή μαθαίνει να εκτελεί μια καθορισμένη εργασία με δοκιμή και σφάλμα (βρόχος ανατροφοδότησης) έως ότου η απόδοσή του είναι εντός του επιθυμητού εύρους.

Ένας κοινός τύπος μοντέλου εκπαίδευσης στην τεχνητή νοημοσύνη είναι ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο, ένα μοντέλο που βασίζεται στον ανθρώπινο εγκέφαλο.

Ένα νευρωνικό δίκτυο είναι ένα σύστημα τεχνητών νευρώνων - μερικές φορές ονομάζονται perceptrons - που είναι υπολογιστικοί κόμβοι που χρησιμοποιούνται για την ταξινόμηση και ανάλυση δεδομένων. Τα δεδομένα τροφοδοτούνται στο πρώτο επίπεδο ενός νευρωνικού δικτύου, με κάθε perceptron να λαμβάνει μια απόφαση, και στη συνέχεια να μεταβιβάζει αυτές τις πληροφορίες σε πολλούς κόμβους στο επόμενο επίπεδο. Τα μοντέλα εκπαίδευσης με περισσότερα από τρία επίπεδα αναφέρονται ως «βαθιά νευρωνικά δίκτυα» ή «βαθιά μάθηση». Ορισμένα σύγχρονα νευρωνικά δίκτυα έχουν εκατοντάδες ή χιλιάδες επίπεδα (Google, 2022).

### 4.3.1 Αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης και βαθιάς μάθησης για την βελτίωση των αστικών Μεταφορών.

Οι φορείς διαχείρισης των Μέσων Μαζικής μεταφοράς αφού διαμορφώσουν μία αρχιτεκτονική συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων μπορούν να δημιουργήσουν έναν αλγόριθμο πρόβλεψης της κυκλοφορίας. Ανάλογα με το δρομολόγιο και τα διαθέσιμα δεδομένα, μπορεί να επιλεγεί και διαφορετική προσέγγιση:

- **Μηχανική μέθοδος μάθησης**
- **Μέθοδος βαθιάς μάθησης**
- **Στατιστική Μέθοδος**

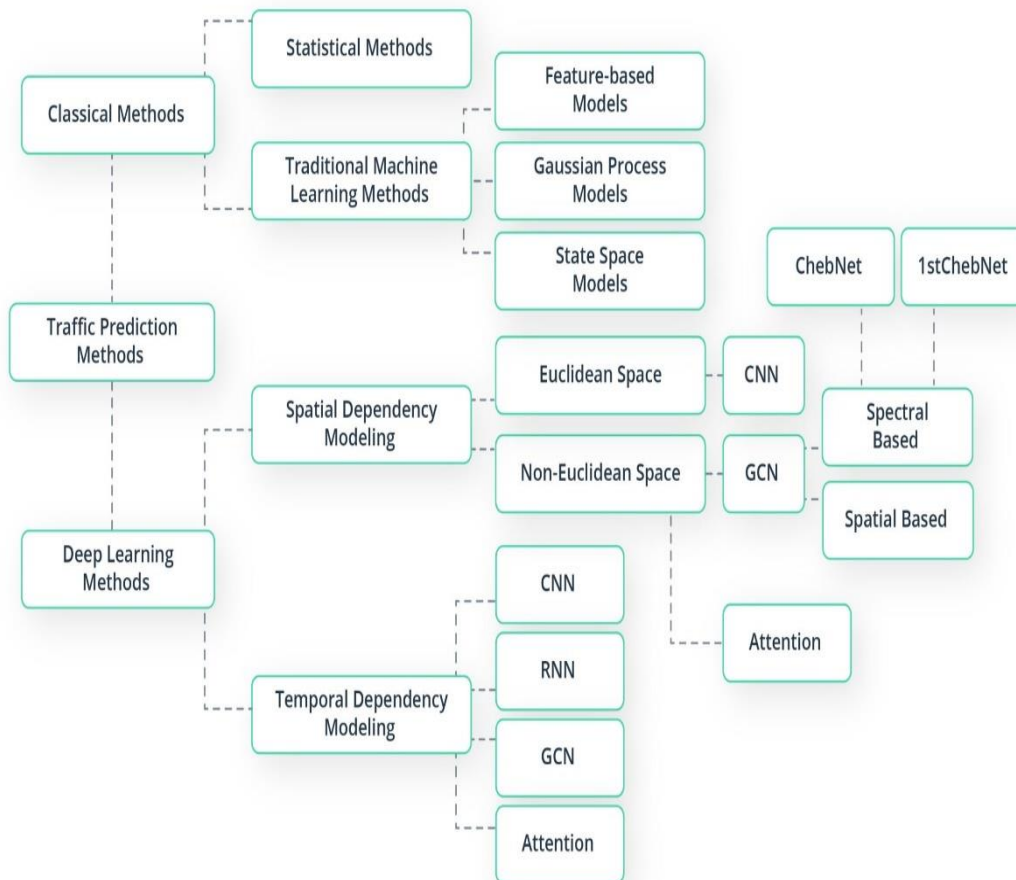
Κάθε μία από αυτές τις προσεγγίσεις έχει τα πλεονεκτήματά της. Τα στατιστικά μοντέλα και τα μοντέλα μηχανικής μάθησης που είναι πιο εύκολο να εφαρμοστούν. Η εκπαίδευση των νευρωνικών δικτύων για την πρόβλεψη του χρόνου ταξιδιού, των εκτιμώμενων χρόνων άφιξης ή των ροών κυκλοφορίας απαιτεί περισσότερους υπολογιστικούς πόρους και μεγαλύτερο χρόνο εκτέλεσης, αλλά τα νευρωνικά δίκτυα παράγουν πιο περίπλοκες και ακριβείς προβλέψεις και προσομοιώσεις κυκλοφορίας.

Για την καλύτερη και ακριβέστερη πρόβλεψη του κυκλοφοριακού φόρτου χρησιμοποιούνται συνήθως 2 νευρωνικά δίκτυα, τα **συνελικτικά νευρωνικά δίκτυα convolutional neural networks (CNN)** καθώς και δίκτυα **Μακράς βραχυπρόθεσμης μνήμης long short-term memory (LSTM)** (Intelias-Global Technology Partner, 2022).

Και τα δύο επιτρέπουν την πρόβλεψη πληροφοριών κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο και τη δημιουργία προηγμένων προβλέψεων ροής κυκλοφορίας, αλλά απαιτούν επίσης μεγάλα σύνολα δεδομένων, κουραστική εκπαίδευση και συνεχή επικύρωση σε περιβάλλοντα παραγωγής (Intelias-Global Technology Partner, 2022).



Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.



Διάγραμμα 11: Μέθοδοι πρόβλεψης και Deep Learning στις Αστικές μεταφορές .Πηγή Arxiv.org

Οι Δημόσιες Συγκοινωνίες μπορούν να χρησιμοποιήσουν την τεχνητή νοημοσύνη, για την λειτουργία των μέσων χωρίς οδηγό ή για να δημιουργήσουν μοντέλα που βασίζονται σε δεδομένα, τα οποία θα μπορούν να υπολογίζουν την αναμενόμενη απόδοση ενός δεδομένου δικτύου μεταφορών. Με την χρήση αυτής της τεχνολογίας θα μπορεί να προβλεφθούν διάφοροι παράγοντες που καθορίζουν τις παρεχόμενες υπηρεσίες των αστικών μεταφορών και που σήμερα δεν έχουμε αυτή την δυνατότητα. Χαρακτηριστικά θα μπορούσε να προβλεφθεί ο χρόνος που θα κάνει στάση το λεωφορείο, οι επιβάτες που θα βρίσκονται στο μέσο, η διάρκεια του δρομολογίου σε μία συγκεκριμένη πόλη, μία συγκεκριμένη ημέρα και ώρα της εβδομάδας κ.α.

**Αξίζει να αναφερθεί ότι το 2025 το 55% των δεδομένων θα προέρχονται από την τεχνητή νοημοσύνη (ΟΚΕ-Οικονομική & Κοινωνική Επιτροπή της Ελλάδος , 2021).**

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.



Εικόνα 14: Futuristic road traffic with autonomous concept vehicle: Πηγή Flickr

#### 4.4 Μεγάλα Δεδομένα (Big Data)

Τα Μεγάλα Δεδομένα (Big Data) είναι ένας ωκεανός πληροφοριών με τεράστιο όγκο συνήθως petabytes και zettabytes δεδομένων που δημιουργούνται από τους υπολογιστές, τις κινητές συσκευές και τους αισθητήρες των μηχανημάτων μας. Αυτά τα δεδομένα χρησιμοποιούνται από οργανισμούς και τις επιχειρήσεις για τη λήψη αποφάσεων, τη βελτίωση διαδικασιών και πολιτικών και τη δημιουργία νέων προϊόντων, υπηρεσιών και εμπειριών με επίκεντρο τον πελάτη. Τα Big Data ορίζονται ως «μεγάλα» όχι μόνο λόγω του **όγκου** τους, αλλά και λόγω της **ποικιλίας** και της **πολυπλοκότητας** της **φύσης** τους. Συνήθως, υπερβαίνει την ικανότητα των παραδοσιακών βάσεων δεδομένων να τα διαχειριστούν και να τα επεξεργαστούν (IDC International Data Corporation, 2021).

Τα Μεγάλα Δεδομένα μπορούν να προέρχονται από οπουδήποτε ή οτιδήποτε στη γη το οποίο μπορούμε να παρακολουθούμε ψηφιακά. Δορυφόροι καιρού, συσκευές Internet of Things (IoT), κάμερες κυκλοφορίας, τάσεις στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Αυτές είναι μερικές μόνο από τις πηγές δεδομένων που εξορύσσονται και αναλύονται με σκοπό να κάνουν τις επιχειρήσεις πιο ανταγωνιστικές.

Η πραγματική αξία των Big Data μετριέται από το βαθμό στον οποίο μπορούν να αναλυθούν και να κατανοηθούν. Η τεχνητή νοημοσύνη (AI), η μηχανική μάθηση και οι σύγχρονες τεχνολογίες βάσεων δεδομένων επιτρέπουν την οπτικοποίηση και την ανάλυση Μεγάλων Δεδομένων για την παροχή χρησιμων πληροφοριών, σε πραγματικό χρόνο. Η ανάλυση των Μεγάλων Δεδομένων (Big Data) βοηθά τις εταιρείες να εντοπίσουν νέες ευκαιρίες και να δημιουργήσουν επιχειρηματικά μοντέλα.

Το 2020, η International Data Corporation (IDC) κορυφαίος παγκόσμιος πάροχος πληροφοριών αγοράς, συμβουλευτικών υπηρεσιών για τις αγορές τεχνολογίας πληροφοριών, τηλεπικοινωνιών και καταναλωτικής τεχνολογίας εκτιμά ότι δημιουργήθηκαν ή αναπαράχθηκαν 64,2 ZB δεδομένων και «Ο όγκος των ψηφιακών δεδομένων» που θα δημιουργηθούν τα επόμενα πέντε χρόνια θα είναι μεγαλύτερος από το διπλάσιο του όγκου των δεδομένων που δημιουργήθηκαν από την εμφάνιση της ψηφιακής αποθήκευσης (IDC International Data Corporation, 2021).

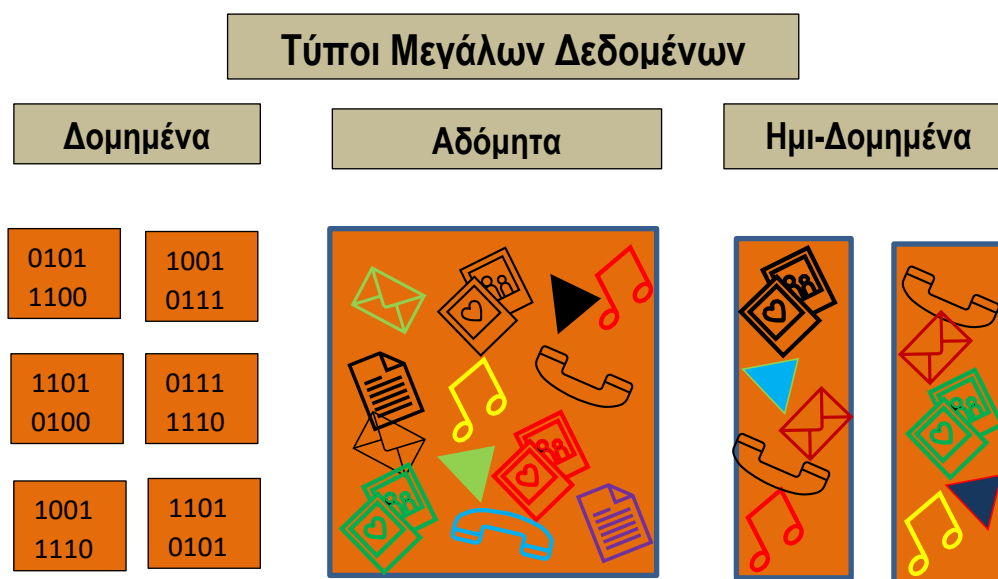
#### 4.4.1. Τύποι Μεγάλων Δεδομένων (Big Data)

Τα σύνολα δεδομένων κατηγοριοποιούνται συνήθως σε τρεις τύπους με βάση τη δομή τους:

**Δομημένα δεδομένα:** Αυτό το είδος των δεδομένων είναι τα πιο απλά στην οργάνωση και στην επεξεργασία τους. Μπορεί να περιλαμβάνουν στοιχεία όπως οικονομικά δεδομένα, δημογραφικά στοιχεία ή και αρχεία καταγραφής μηχανημάτων (Logs). Παράδειγμα δομημένων δεδομένων αποτελεί ένα φύλλο Excel, με τη διάταξη των προκαθορισμένων στηλών και γραμμών., Για τη διαχείριση των δομημένων δεδομένων χρησιμοποιείται η γλώσσα [Structured Query Language \(SQL\)](#) (IBM, 2022).

**Μη δομημένα δεδομένα:** Αυτή η κατηγορία δεδομένων μπορεί να περιλαμβάνει δεδομένα όπως αναρτήσεις μέσω κοινωνικής δικτύωσης, αρχεία ήχου, εικόνες ακόμα και σχόλια πελατών. Σε αυτό το είδος των δεδομένων δεν μπορεί να γίνει επεξεργασία με το Excel. Τα μη δομημένα δεδομένα αποθηκεύονται συνήθως σε βάσεις δεδομένων [NoSQL](#) (Integrate.io, 2022).

**Ημι-δομημένα δεδομένα:** Τα ημι-δομημένα δεδομένα είναι ένα υβρίδιο δομημένων και μη δομημένων δεδομένων. Τα e-mail είναι ένα καλό παράδειγμα, καθώς περιλαμβάνουν μη δομημένα δεδομένα στο σώμα του μηνύματος και ιδιότητες όπως αποστολέας, παραλήπτης, θέμα και ημερομηνία. Οι συσκευές που χρησιμοποιούν γεωγραφικές ετικέτες, χρονικές σημάνσεις ή σημασιολογικές ετικέτες μπορούν επίσης να παρέχουν δομημένα δεδομένα μαζί με μη δομημένο περιεχόμενο, για παράδειγμα μία φωτογραφία τραβηγμένη από smartphone (SAP, 2022).



Πίνακας 2: Τύποι μεγάλων Δεδομένων

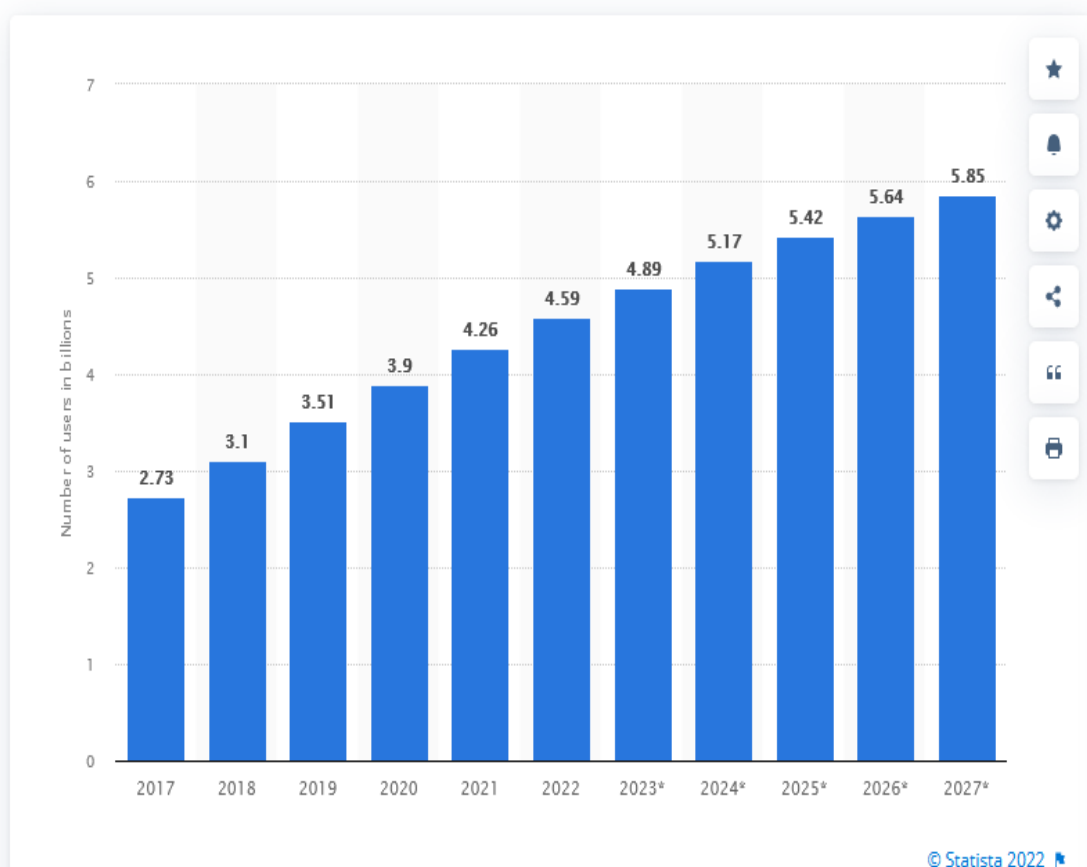
#### 4.4.2. Πηγές Μεγάλων Δεδομένων

Η γκάμα των πραγμάτων που παράγουν δεδομένα αυξάνεται με εκπληκτικό ρυθμό οι πηγές δεδομένων αναλύονται γενικά σε τρεις τύπους:

- **Κοινωνικά δεδομένα:** Τα κοινωνικά δεδομένα δημιουργούνται από σχόλια, αναρτήσεις, εικόνες και βίντεο στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Με την αυξανόμενη παγκόσμια παρουσία των δικτύων κινητής τηλεφωνίας 5G, εκτιμάται ότι ο αριθμός των ανθρώπων στον κόσμο που παρακολουθούν τακτικά περιεχόμενο βίντεο στα smartphone τους θα αυξηθεί στα 5,85 δισεκατομμύρια έως το 2023 (Statista, 2022).

### Number of social media users worldwide from 2018 to 2027

(in billions)



Διάγραμμα 12: Πρόβλεψη για τον αριθμό χρηστών στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης παγκοσμίως από το 2018 έως το 2027- Πηγή Statista 2022

- **Δεδομένα μηχανών:** Οι συσκευές και τα μηχανήματα είναι εξοπλισμένα με αισθητήρες οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα αποστολής και λήψης ψηφιακών δεδομένων. Οι αισθητήρες Internet of Things (IoT) βοηθούν τις επιχειρήσεις να συλλέγουν και να επεξεργάζονται τα δεδομένα των μηχανημάτων, των συσκευών, των οχημάτων και γενικότερα ολόκληρου του εξοπλισμού τους. Σε παγκόσμιο επίπεδο, ο αριθμός των

πραγμάτων που παράγουν δεδομένα αυξάνεται με ταχείς ρυθμούς – από αισθητήρες καιρού και κυκλοφορίας μέχρι επιτήρηση ασφαλείας. Η IDC εκτιμά ότι μέχρι το 2025 θα υπάρχουν πάνω από [55.7 δισεκατομμύρια συσκευές IoT](#) στη γη, δημιουργώντας σχεδόν 80 δις Zettabytes δεδομένων (IDC, 2021).

- **Δεδομένα από συναλλαγές:** Αυτά είναι μερικά από τα ταχύτερα αναπτυσσόμενα δεδομένα στον κόσμο. Τα δεδομένα συναλλαγών αποτελούνται όλο και περισσότερο από ημι-δομημένα δεδομένα διότι συμπεριλαμβάνουν τιμές, εικόνες ακόμα και σχόλια, γεγονός που καθιστά ακόμη πιο περίπλοκη τη διαχείριση και την επεξεργασία τους. Για παράδειγμα, ένα μεγάλο site ηλεκτρονικών αγορών όπως η [amazon](#) με 157,4 εκατομμύρια χρήστες, 1,6 εκατομμύρια πακέτα αποστολές την ημέρα, 66.000 παραγγελίες ανά ώρα σε καθημερινή βάση. Εάν προστεθούν όλες οι αγορές και οι τραπεζικές συναλλαγές που γίνονται στον κόσμο, γίνεται αντιληπτός ο τεράστιος όγκος δεδομένων που παράγονται (LandingCube, 2022).

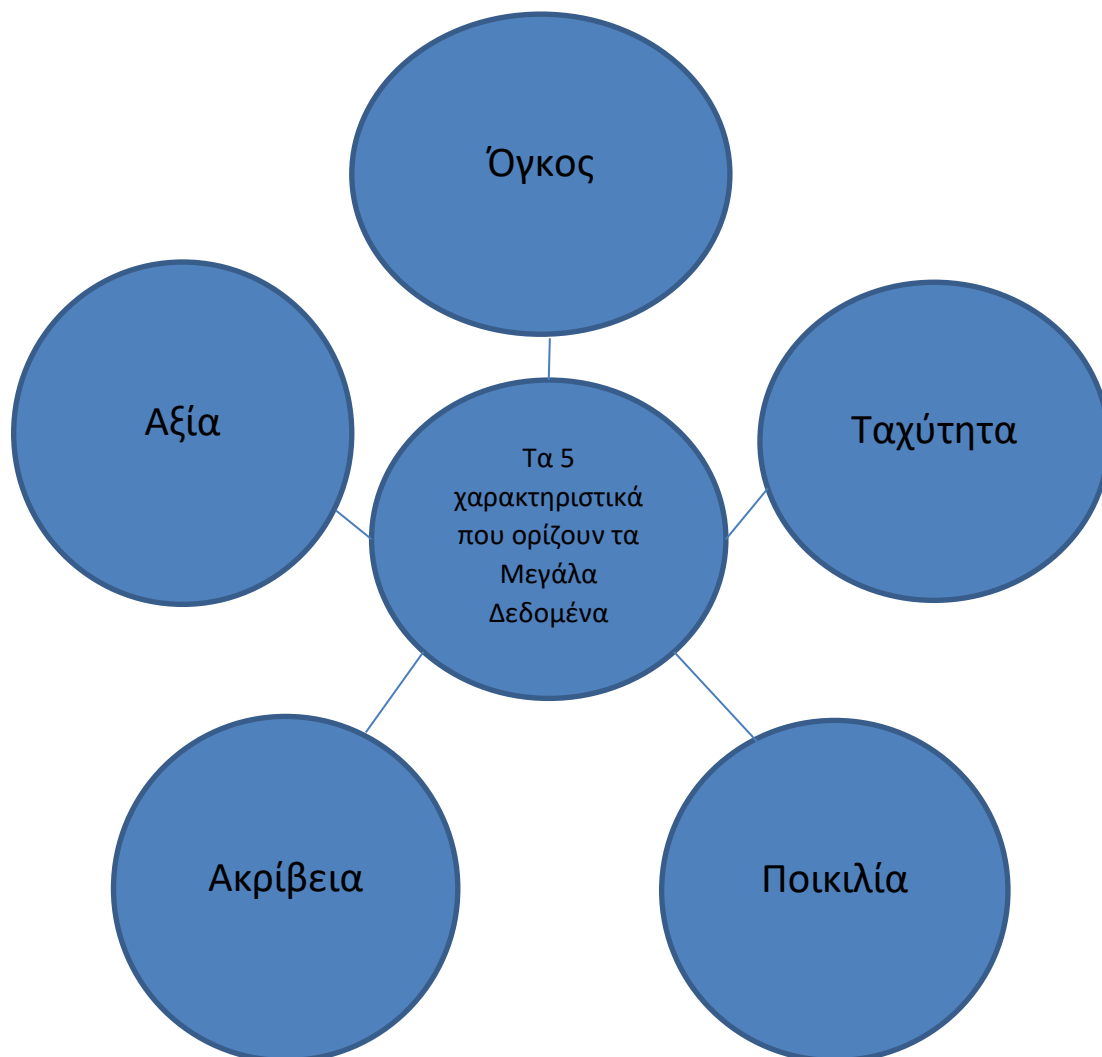


Εικόνα 15: Big Data source

#### 4.4.3. Τα πέντε χαρακτηριστικά που ορίζουν τα Μεγάλα Δεδομένα (The 5V).

Για να χαρακτηριστεί ένα σύνολο δεδομένων ως Big Data δεν αρκεί μόνο ο όγκος θα πρέπει να διαθέτουν και κάποιο ή κάποια από τα ακόλουθα πέντε χαρακτηριστικά:

- **Όγκος (Volume):** Αν και ο όγκος δεν είναι σε καμία περίπτωση το μόνο στοιχείο που κάνει τα Μεγάλα Δεδομένα "μεγάλα", είναι σίγουρα ένα κύριο χαρακτηριστικό. Για την πλήρη διαχείριση και χρήση των Μεγάλων Δεδομένων, απαιτούνται προηγμένοι αλγόριθμοι και αναλυτικά στοιχεία που βασίζονται σε AI. Αλλά προτού συμβεί οτιδήποτε από αυτά, πρέπει να υπάρχει ένα ασφαλές και αξιόπιστο μέσο αποθήκευσης, οργάνωσης και ανάκτησης των πολλών petabyte δεδομένων.
- **Ταχύτητα (Velocity):** Στο παρελθόν, όλα τα δεδομένα που παράγονταν έπρεπε αργότερα να εισαχθούν σε ένα παραδοσιακό σύστημα βάσης δεδομένων - συχνά χειροκίνητα - προτού μπορέσουν να αναλυθούν ή να ανακτηθούν. Σήμερα, η τεχνολογία Big Data επιτρέπει στις βάσεις δεδομένων να επεξεργάζονται, να αναλύουν και να διαμορφώνουν δεδομένα ενώ παράγονται – μερικές φορές μέσα σε χιλιοστά του δευτερολέπτου. Για τις επιχειρήσεις, αυτό σημαίνει ότι τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την καταγραφή οικονομικών ευκαιριών, την ανταπόκριση στις ανάγκες των πελατών, την αποτροπή απάτης και την αντιμετώπιση οποιασδήποτε άλλης δραστηριότητας όπου η ταχύτητα είναι κρίσιμη (SAP, 2022).
- **Ποικιλία (Variety):** Τα σύνολα δεδομένων που αποτελούνται αποκλειστικά από δομημένα δεδομένα δεν είναι απαραίτητα Big Data, ανεξάρτητα από το πόσο ογκώδη είναι. Τα μεγάλα δεδομένα αποτελούνται συνήθως από συνδυασμούς δομημένων, μη δομημένων και ημιδομημένων δεδομένων. Οι παραδοσιακές βάσεις δεδομένων και οι λύσεις διαχείρισης δεδομένων δεν διαθέτουν την ευελιξία και το εύρος διαχείρισης των πολύπλοκων, ανόμοιων συνόλων δεδομένων που συνθέτουν τα Μεγάλα Δεδομένα.
- **Ακρίβεια (Veracity):** Ενώ η σύγχρονη τεχνολογία βάσεων δεδομένων δίνει τη δυνατότητα στις εταιρείες να συγκεντρώνουν και να κατανοούν εκπληκτικές ποσότητες και τύπους Μεγάλων Δεδομένων, είναι πολύτιμο μόνο εάν είναι ακριβές, σχετικό και έγκαιρο. Για τις παραδοσιακές βάσεις δεδομένων που ήταν γεμάτες μόνο με δομημένα δεδομένα, τα συντακτικά λάθη και τα τυπογραφικά λάθη ήταν οι συνήθεις ένοχοι όσον αφορά την ακρίβεια των δεδομένων. Με αδόμητα δεδομένα, υπάρχει ένα εντελώς νέο σύνολο προκλήσεων ακρίβειας. Η ανθρώπινη προκατάληψη, ο κοινωνικός θόρυβος και τα ζητήματα προέλευσης δεδομένων μπορούν όλα να έχουν αντίκτυπο στην ποιότητα των δεδομένων.
- **Αξία (Value):** Χωρίς αμφιβολία, τα αποτελέσματα που προέρχονται από την ανάλυση των Big Data είναι συχνά συναρπαστικά και απροσδόκητα. Τα Big Data παρέχουν πληροφορίες που μπορούν να βοηθήσουν τις επιχειρήσεις να γίνουν πιο ανταγωνιστικές και αποτελεσματικές προκειμένου να εξυπηρετήσουν καλύτερα τους πελάτες τους. Οι σύγχρονες τεχνολογίες Big Data ανοίγουν τη δυνατότητα συλλογής και ανάκτησης δεδομένων που μπορούν να προσφέρουν μετρήσιμο όφελος τόσο για τα τελικά αποτελέσματα όσο και για την επιχειρησιακή ανθεκτικότητα (SAP, 2022).



Εικόνα 16: Οι 5 παράγοντες που ορίζουν τα Μεγάλα Δεδομένα (The 5V)

#### 4.4.4 Μεγάλα Δεδομένα στις αστικές Μεταφορές.

Προκειμένου να προβλεφθεί η ζήτηση των επιβατών καθώς και για να γίνει καλύτερος ο προγραμματισμός στα δρομολόγια των αστικών μεταφορών, χρειάζεται να αξιοποιηθούν πηγές online και ιστορικών δεδομένων. Ειδικότερα τη βάση δεδομένων για τις Αστικές Συγκοινωνίες μπορούν να αποτελέσουν τα ακόλουθα δεδομένα:

##### 1. Δεδομένα κυκλοφορίας

- Ιστορικοί όγκοι κυκλοφορίας (αριθμός οχημάτων)
- Τυπικές ροές κυκλοφορίας
- Ποσοστά ατυχημάτων
- Ταχύτητα κυκλοφορίας

Τα δεδομένα αυτά μπορούν να προέλθουν από τους Αισθητήρες στους δρόμους, τις έξυπνες κάμερες CCTV, τις στατιστικές έρευνες, από ιστορικά στοιχεία των Δήμων ή του Υπουργείου μεταφορών.

##### 2. Γεωχωρικά δεδομένα:

- Δεδομένα από [GPS](#): Σύνολα δεδομένων τα οποία αντιπροσωπεύονται από μια ακολουθία σημείων με χρονική σήμανση, καθένα από τα οποία περιέχει τις πληροφορίες γεωγραφικού πλάτους, γεωγραφικού μήκους και υψομέτρου (Zheng, Fu, & Xie, 2011).
- Δεδομένα από την κίνηση των οχημάτων (Floating Car Data-[FCD](#)): Δεδομένα γεωεντοπισμού και ταχύτητας με χρονική σήμανση που συλλέγονται απευθείας από τα κινούμενα οχήματα, σε αντίθεση με τα παραδοσιακά δεδομένα κυκλοφορίας που συλλέγονται σε μια σταθερή τοποθεσία από μια σταθερή συσκευή (PTV GROUP, 2022).
- Δεδομένα υπηρεσιών που βασίζονται σε τοποθεσία (Location-based Services- [LBS](#)): Υπηρεσίες που βασίζονται στην τοποθεσία ενός χρήστη κινητής τηλεφωνίας, όπως προσδιορίζεται από την τεχνολογία δικτύου ή/και του κινητού τηλεφώνου (Gartner, 2022).
- Χαρτογράφηση δεδομένων: Η χαρτογράφηση δεδομένων είναι μία διαδικασία σύνδεσης ενός πεδίου δεδομένων από μια πηγή σε ένα πεδίο δεδομένων σε άλλη πηγή. Αυτή η σύνδεση μειώνει την πιθανότητα σφαλμάτων, βοηθά στην τυποποίηση και στην κατανόηση και στη συσχέτιση των δεδομένων.

Τα δεδομένα αυτά μπορούν να προέλθουν από πηγές όπως : Εφαρμογές (application programming interface (API) maps Google, TomTom, Here, Βάσεις διαχείρισης, ανάλυσης και χαρτογράφησης πολλών και διαφορετικών τύπων δεδομένων (geographic information system GIS), δεδομένα που παράγονται από τα διασυνδεδεμένα οχήματα και τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα (Intelias-Global Technology Partner, 2022).

##### 3. Δεδομένα επιβατικών συναλλαγών:

- Αγορές εισιτηρίων
- Δεδομένα χρήσης των αστικών μεταφορικών μέσων
- Δεδομένα προέλευσης-προορισμού

Τα δεδομένα αυτά μπορούν να προέλθουν από πηγές όπως: Συστήματα αυτόματης έκδοσης εισιτηρίων, έξυπνες κάρτες και εφαρμογές κινητών τηλεφώνων.



#### 4. Δεδομένα καιρού:

- Ιστορικές καθώς και τρέχουσες καιρικές συνθήκες

Τα τελευταία χρόνια, τα αρχεία με τις λεπτομέρειες των κλήσεων CDRs (call detail records), έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως στην έρευνα για την ανθρώπινη κινητικότητα. Αν και τα CDR συλλέγονται αρχικά για λόγους τιμολόγησης των χρηστών, ο τεράστιος όγκος ψηφιακών αποτυπωμάτων που δημιουργούνται από τις κλήσεις και την αποστολή μηνυμάτων παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες για τη μετακίνηση του πληθυσμού.

Μία [ομάδα Κινέζων ερευνητών](#) κατάφερε, συλλέγοντας ένα σύνολο δεδομένων τοποθεσίας από τα κινητά τηλέφωνα ενός εκατομμυρίου συνδρομητών στη Σαγκάη της Κίνας, να χαρτογραφήσει με ακρίβεια τα μοτίβα των ταξιδιών τους, όπως διαδρομή, απόσταση, χρόνος κλπ (Ziliang , Shaw, & Xu, 2016).

Η ομάδα βασίστηκε σε μια τεχνική συγχώνευσης δεδομένων για να σχηματίσει ένα σύνολο δεδομένων με ετικέτα για εποπτευόμενη στατιστική μάθηση. Στη συνέχεια χρησιμοποίησαν λογική παλινδρόμηση, τεχνητά νευρωνικά δίκτυα και μια μηχανή διανυσμάτων υποστήριξης για να δημιουργήσουν στατιστικά μοντέλα ταξινόμησης, παράγοντας προβλέψεις επί του στόχου.

#### 4.5 Ανοιχτά Δεδομένα.

Τα ανοιχτά δεδομένα είναι δεδομένα στα οποία ο καθένας μπορεί να έχει πρόσβαση , να χρησιμοποιήσει και να μοιραστεί . Οι κυβερνήσεις, οι επιχειρήσεις και τα άτομα μπορούν να χρησιμοποιήσουν ανοιχτά δεδομένα για να επιφέρουν κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Τα ανοιχτά δεδομένα γίνονται χρησιμοποιήσιμα όταν διατίθενται σε μια κοινή, μηχανικά αναγνώσιμη μορφή. Τα ανοιχτά δεδομένα πρέπει έχουν ανοικτή άδεια. Η ελεύθερη άδεια χρήσης τους επιτρέπει στους ανθρώπους να χρησιμοποιούν τα δεδομένα με όποιον τρόπο θέλουν, συμπεριλαμβανομένης της μετατροπής, του συνδυασμού και της κοινής χρήσης τους με άλλους, ακόμη και εμπορικά άλλωστε τα δεδομένα είναι η πρώτη ύλη από την οποία μπορούν να αντληθούν πληροφορίες και γνώση, αναλυτικότερα.

Για να είναι ανοιχτά τα δεδομένα, δεν θα πρέπει να υπάρχουν περιορισμοί που να εμποδίζουν τη χρήση τους με οποιονδήποτε συγκεκριμένο τρόπο αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι πρέπει να είναι δωρεάν και η πρόσβαση τους. Συχνά υπάρχει κόστος για τη δημιουργία, τη διατήρηση και τη δημοσίευση χρησιμοποιήσιμων δεδομένων. Στην ιδανική περίπτωση, οποιαδήποτε χρέωση για την πρόσβαση σε ανοιχτά δεδομένα δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το εύλογο κόστος αναπαραγωγής της μονάδας δεδομένων που ζητείται, βέβαια αυτό το κόστος αναπαραγωγής τείνει να γίνεται αμελητέο σε πολλά σύνολα δεδομένων.

Μόλις ο χρήστης αποκτήσει τα δεδομένα, είναι πλέον ελεύθερος να τα χρησιμοποιήσει, και να τα αναδιανείμει, ακόμη και εμπορικά. Τα ανοιχτά δεδομένα αποκτούν αξία από τον τρόπο που θα χρησιμοποιηθούν και όχι από τον τρόπο που γίνονται διαθέσιμα. Αξίζει να σημειωθεί ότι για να είναι τα δεδομένα χρηστικά και να έχουν αξία, πτυχές όπως η μορφή, η δομή και η αναγνωσιμότητα τους θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη.

Τα ανοιχτά δεδομένα μπορούν να βοηθήσουν και να αποφέρουν πολλαπλά οφέλη για τις κυβερνήσεις, τις επιχειρήσεις και την κοινωνία των πολιτών. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η δημοσίευση των δημοσίων δαπανών της κεντρικής κυβέρνησης, και η δημοσιοποίηση αποφάσεων σε ποινικές και αστικές υποθέσεις που αφορούν εταιρεία και φυσικά πρόσωπα (European Commission, 2022).

#### 4.5.1 Ενίσχυση των μέσων μαζικής μεταφοράς με την χρήση Ανοικτών Δεδομένων.

Τα ανοιχτά δεδομένα μεταφοράς παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες που μπορούν εύκολα να αξιοποιηθούν τόσο το κοινό όσο και οι προγραμματιστές ιδιωτικών εταιριών για να δημιουργήσουν αποτελεσματικές εφαρμογές και λύσεις μεταφοράς.

Τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερες κυβερνήσεις, δημοτικές αρχές καθώς και φορείς μεταφορών παραχωρούν δεδομένα για ελεύθερη χρήση όπως:

- Τα δρομολόγια των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς (Τραμ, Μετρό, Λεωφορεία) με τις ακριβείς μέρες και ώρες και άφιξης και αναχώρησης, του χρόνου δρομολογίων.
- Τις συνθήκες Κυκλοφορίας
- Την διαθεσιμότητα χώρων στάθμευσης στα Parking και στους δρόμους
- Την διαθεσιμότητα κοινόχρηστων ποδηλάτων.
- Το ιστορικό κυκλοφοριακού φόρτου.
- Το βαθμό πληρότητας ανά ημέρα και ώρα σε κάθε αστικό μέσο.
- Την διαθεσιμότητα των Ταξί.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η σελίδα [Land Transport Data Mall](#) όπου εκεί δημοσιεύονται σύνολα ανοικτών δεδομένων της Σιγκαπούρης που σχετίζονται με τις χερσαίες μεταφορές. Τα στατιστικά δείχνουν ότι από 4 εκατομμύρια λήψεις το 2015 έφτασαν τις 600 εκατομμύρια το 2022.

Καθώς η τεχνολογία βελτιώνεται, τα ανοικτά δεδομένα θα χρησιμοποιούνται σε ολοένα και πιο καινοτόμους τρόπους για τη βελτίωση των αστικών συστημάτων μεταφορών.

Παράδειγμα αποτελεί το σύστημα έξυπνων φωτεινών σηματοδοτών, όπου προσαρμόζονται οι χρόνοι ανάλογα με την κίνηση και παράλληλα δίνουν προτεραιότητα στα μέσα μαζικής μεταφοράς και στα οχήματα εκτάκτου ανάγκης.

Άλλη μία από τις πιο καινοτόμες και επιτυχημένες υλοποιήσεις κοινής χρήσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο είναι το έργο **Fusion AnalyticS for Public Transport Emergency Response (FASTER)** της Σιγκαπούρης. Το FASTER χρησιμοποιεί δεδομένα σε πραγματικό χρόνο από φορείς εκμετάλλευσης συγκοινωνιών, λεωφορεία, ταξί και δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, καθώς και δεδομένα από άλλες μη παραδοσιακές πηγές δεδομένων όπως δίκτυα Wi-Fi σταθμών, βίντεο και δεδομένα καιρού για να βελτιώσει την απόκρισή τους σε περιστατικά. Αυτό το σύστημα εφαρμόζει προηγμένα μοντέλα επεξεργασίας δεδομένων για την ανακατασκευή του συνολικού δικτύου μεταφορών και του τρόπου με τον οποίο οι μετακινούμενοι αλληλοεπιδρούν με το δίκτυο σε πραγματικό χρόνο. Αυτό παρέχει λεπτομερή επίγνωση της κατάστασης και υποστήριξη λήψης αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο, η οποία βοηθά στη διαχείριση των ροών των επιβατών και στον εντοπισμό και την απόκριση σε πιθανά συμβάντα τρένων μόλις προκύψουν. Για παράδειγμα,

Το σύστημα αυτό βοηθάει τους διαχειριστές στα κέντρα ελέγχου κυκλοφορίας να προβλέψουν πόσο θα διαρκέσει ένα συμβάν καθώς και τον αντίκτυπο του συμβάντος στην περιοχή. Το FASTER εφαρμόζοντας προσομοιώσεις σε δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και παρέχει τις βέλτιστες απαντήσεις για τις αστικές μεταφορές (Stone, FEATURE: Why public transport must now enable real-time data sharing, 2021).

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

#### 4.6 Τεχνητή Νοημοσύνη και Μεγάλα Δεδομένα.

Τα δεδομένα είναι η ψυχή της τεχνητής νοημοσύνης. Ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης για να μπορέσει να εκπληρώσει τη λειτουργία του πρέπει να μάθει από τα δεδομένα. Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι τα Μεγάλα Δεδομένα δεν θα είχαν μεγάλη πρακτική χρήση χωρίς την τεχνητή νοημοσύνη για την οργάνωση και την ανάλυσή τους.

Η μηχανική μάθηση είναι ένας κλάδος της τεχνητής νοημοσύνης (AI) και της επιστήμης των υπολογιστών που εστιάζει στη χρήση δεδομένων και αλγορίθμων για τη μίμηση του τρόπου με τον οποίο μαθαίνουν οι άνθρωποι, βελτιώνοντας σταδιακά την ακρίβειά της.

Μέσω της χρήσης στατιστικών μεθόδων, οι αλγόριθμοι εκπαιδεύονται να κάνουν ταξινομήσεις και προβλέψεις μέσω επεξεργασίας τεράστιων, ανόμοιων και πολύπλοκων πληροφοριών, προκειμένου να αποκαλύπτεται βασική γνώση για την λήψη καλύτερων αποφάσεων εντός των εφαρμογών και των επιχειρήσεων (IBM Cloud Education, 2020).



Εικόνα 17: Τεχνητή νοημοσύνη και μεγάλα Δεδομένα

#### 4.7 Ψηφιακό δίδυμο (Digital Twin), στις έξυπνες μεταφορές.

Ένα ψηφιακό δίδυμο είναι μια εικονική αναπαράσταση του πραγματικού κόσμου, όπως φυσικά αντικείμενα, διαδικασίες, σχέσεις και συμπεριφορές. Η γεωχωρική τεχνολογία συνδέει διαφορετικούς τύπους δεδομένων και συστημάτων για να δημιουργήσει μια ενιαία προβολή (οπτικοποίηση), σε πραγματικό χρόνο στην οποία είναι δυνατή η πρόσβαση σε όλο τον κύκλο ζωής του έργου.

Το αντικείμενο που μελετάται θα πρέπει να είναι εξοπλισμένο με διάφορους αισθητήρες που σχετίζονται με τις ζωτικές του λειτουργίες. Αυτοί οι αισθητήρες παράγουν δεδομένα τα οποία είναι σχετικά με τις διαφορετικές πτυχές απόδοσης του φυσικού αντικείμενου, όπως το μέγεθος παραγωγής ενέργειας, η θερμοκρασία, οι καιρικές συνθήκες που επικρατούν και άλλα. Αυτά τα δεδομένα στη συνέχεια αναμεταδίδονται σε ένα σύστημα επεξεργασίας και εφαρμόζονται στο ψηφιακό αντίγραφο.

Μόλις ενημερωθεί με αυτά τα δεδομένα, το εικονικό μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση προσομοιώσεων, προβλέψεων τη μελέτη ζητημάτων απόδοσης και τη δημιουργία πιθανών βελτιώσεων, όλα με στόχο τη δημιουργία πολύτιμων πληροφοριών, οι οποίες στη συνέχεια μπορούν να εφαρμοστούν πίσω στο αρχικό φυσικό αντικείμενο.

Γενικά οι προσομοιώσεις με τη χρήση των ψηφιακών διδύμων είναι ένα είδος ψηφιακής παιδικής χαράς, όπου μπορούν να δοκιμαστούν καινοτόμες ιδέες και έννοιες, οι οποίες δεν θα μπορούσαν ποτέ να δοκιμαστούν στην πραγματικότητα (Rudskoy, Ilin, & Rrokhovon, 2021).

#### 4.8 Κοινωνική Προσομοίωση (Social simulation).

Η **κοινωνική προσομοίωση (Social Simulation)**, είναι ένα ερευνητικό πεδίο που εφαρμόζει υπολογιστικές μεθόδους για τη μελέτη θεμάτων στις κοινωνικές επιστήμες. Είναι η εφαρμογή μεθόδων και τεχνολογιών που βασίζονται σε υπολογιστές για την αναπαραγωγή της ανθρώπινης κοινωνικής συμπεριφοράς σε διάφορα περιβάλλοντα και σενάρια. Τα ζητήματα που διερευνώνται περιλαμβάνουν προβλήματα από τις μεταφορές, την ψυχολογία, την κοινωνιολογία, τις πολιτικές επιστήμες, τα οικονομικά, την ανθρωπολογία, τη γεωγραφία, τη μηχανική, την αρχαιολογία ακόμα και τη γλωσσολογία.

Η κοινωνική προσομοίωση στοχεύει να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ της θεωρητικής προσέγγισης που χρησιμοποιείται στις κοινωνικές επιστήμες και της τυπικής προσέγγισης που χρησιμοποιείται στις φυσικές επιστήμες, μετακινώντας την εστίαση στις διαδικασίες/μηχανισμούς/συμπεριφορές που χτίζουν την κοινωνική πραγματικότητα. Είναι κοινωνικό γιατί απαιτεί τη συμμετοχή πραγματικών ανθρώπων που εκπροσωπούν διαφορετικές ομάδες και οργανισμούς.

Η κοινωνική προσομοίωση είναι μια νέα μέθοδος για τις κοινωνικές επιστήμες που συνδυάζει μερικά από τα πλεονεκτήματα της στατιστικής και της ποιοτικής έρευνας. Αυτό το πεδίο εκλαμβάνει τις κοινωνίες ως πολύπλοκα μη γραμμικά συστήματα, τα οποία είναι δύσκολο να μελετηθούν με κλασικά μοντέλα που βασίζονται σε μαθηματικές εξισώσεις. Η ιδέα της προσομοίωσης είναι να κατασκευαστεί ένα πρόγραμμα υπολογιστή που να έχει μερικές από τις ιδιότητες μιας κοινωνικής διαδικασίας «πραγματικού κόσμου» και να παρατηρήσει τι συμβαίνει όταν εκτελείται το πρόγραμμα (Assignment Point, 2022).

#### 4.9 Διαφορές μεταξύ των ψηφιακών διδύμων και των προσομοιώσεων (Digital Twin Vs Simulation).

Αν και οι προσομοιώσεις και τα ψηφιακά δίδυμα χρησιμοποιούν και τα δύο ψηφιακά μοντέλα για την αναπαραγωγή των διαφόρων διαδικασιών ενός συστήματος, ένα ψηφιακό δίδυμο είναι στην πραγματικότητα ένα εικονικό περιβάλλον, γεγονός που το καθιστά πολύ πιο πλούσιο για μελέτη.

Η διαφορά μεταξύ ψηφιακού δίδυμου και προσομοίωσης είναι σε μεγάλο βαθμό θέμα κλίμακας: Μέσω της **προσομοίωσης** συνήθως μελετάτε μια συγκεκριμένη διαδικασία, ενώ με την χρήση του **ψηφιακού δίδυμου** μπορεί να εκτελεστεί οποιοσδήποτε αριθμός προσομοιώσεων προκειμένου να μελετηθούν πολλαπλές διεργασίες.

Επιπλέον οι προσομοιώσεις συνήθως δεν ωφελούνται από την ύπαρξη δεδομένων σε πραγματικό χρόνο ενώ τα ψηφιακά δίδυμα σχεδιάζονται και λειτουργούν με τρόπο τέτοιο ώστε να υπάρχει μια αμφίδρομη ροή πληροφοριών και δεδομένων από τους αισθητήρες αντικειμένων προς τον επεξεργαστή του συστήματος και στη συνέχεια οι πληροφορίες αυτές να μεταφέρονται στο αρχικό αντικείμενο προέλευσης.

Έχοντας καλύτερα και συνεχώς ενημερωμένα δεδομένα από ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών, σε συνδυασμό με την προστιθέμενη υπολογιστική ισχύ που συνοδεύει ένα εικονικό περιβάλλον, τα ψηφιακά δίδυμα είναι σε θέση να μελετούν περισσότερα και δυσκολότερα ζητήματα από αυτές που θα μπορούσαν να γίνουν μέσω των προσομοιώσεων, προκειμένου να βελτιωθούν τα προϊόντα και οι διαδικασίες (IBM, 2022).

#### 4.10 Χρήση των Ψηφιακών Διδύμων στην Έξυπνη Πόλη.

Τα ψηφιακά δίδυμα χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο για την εκτέλεση αναλύσεων και σεναρίων ψηφιακά πριν εφαρμοστούν στο πραγματικό περιβάλλον. Οι λεγόμενες ψηφιακές δίδυμες πόλεις αποτελούν τα πλέον σύγχρονα εργαλεία των φορέων αστικών μεταφορών καθώς και των φορέων διαχείρισης κυκλοφορίας, για να διαμορφώσουν την αστική κινητικότητα με βιώσιμο τρόπο και να τη διαχειριστούν αποτελεσματικά.

Έχοντας κατά νου ότι οι δημόσιες αστικές συγκοινωνίες διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στην βιωσιμότητα των πόλεων η εκτροπή των αστικών λεωφορείων που εξυπηρετούν μία περιοχή για μία ημέρα, προκειμένου να γίνει μέτρηση των καυσαερίων και της ποιότητα του αέρα σε αυτήν, στον πραγματικό κόσμο, το σενάριο αυτό θα απαιτούσε τεράστια προσπάθεια.

Μέσω των Ψηφιακών διδύμων μπορεί να γίνει μία ρεαλιστική προσομοίωση στον υπολογιστή και να παραχθούν πολύτιμες γνώσεις, οι οποίες θα εφαρμοστούν στην πραγματικότητα.

Η δημιουργία της τρισδιάστατης απεικόνισης μίας πόλης με το δίκτυο δημόσιων συγκοινωνιών, και έχοντας και τα δεδομένα κίνησης από όλους τους τρόπους μεταφοράς, όπως αυτοκίνητα, φορητά ή δημόσια μέσα μεταφοράς, αλλά και κοινωνικοοικονομικά δεδομένα, όπως χώρους διαβίωσης και χώρους εργασίας, δίνει την δυνατότητα μελέτης βελτίωσης της κυκλοφορίας των ΜΜΜ, των χρόνων ταξιδιού, των διαδρομών, της καθοδήγησης των επιβατών, της παροχής των καλύτερων εναλλακτικών ενεργειών σε περίπτωση ατυχημάτων (παρακάμψη, κλείσιμο δρόμου), προκειμένου να μειωθούν οι αρνητικές επιπτώσεις στο δίκτυο κ.α.) (Ubilabs, 2021).



Εικόνα 18: Τεχνολογία Μοντελοποίησης των αστικών Μεταφορών

#### 4.11 Blockchain

Το Blockchain ορίζεται ως ένα καθολικό αποκεντρωμένων δεδομένων που μοιράζονται με ασφάλεια. Η τεχνολογία Blockchain επιτρέπει σε μια ομάδα επιλεγμένων συμμετεχόντων να μοιράζονται δεδομένα. Με τις υπηρεσίες cloud blockchain, τα δεδομένα συναλλαγών από πολλαπλές πηγές μπορούν εύκολα να συλλεχθούν, να ενσωματωθούν και να μοιραστούν. Τα δεδομένα χωρίζονται σε κοινόχρηστα μπλοκ που συνδέονται με μοναδικά αναγνωριστικά με τη μορφή κρυπτογραφικών κατακερματισμών.

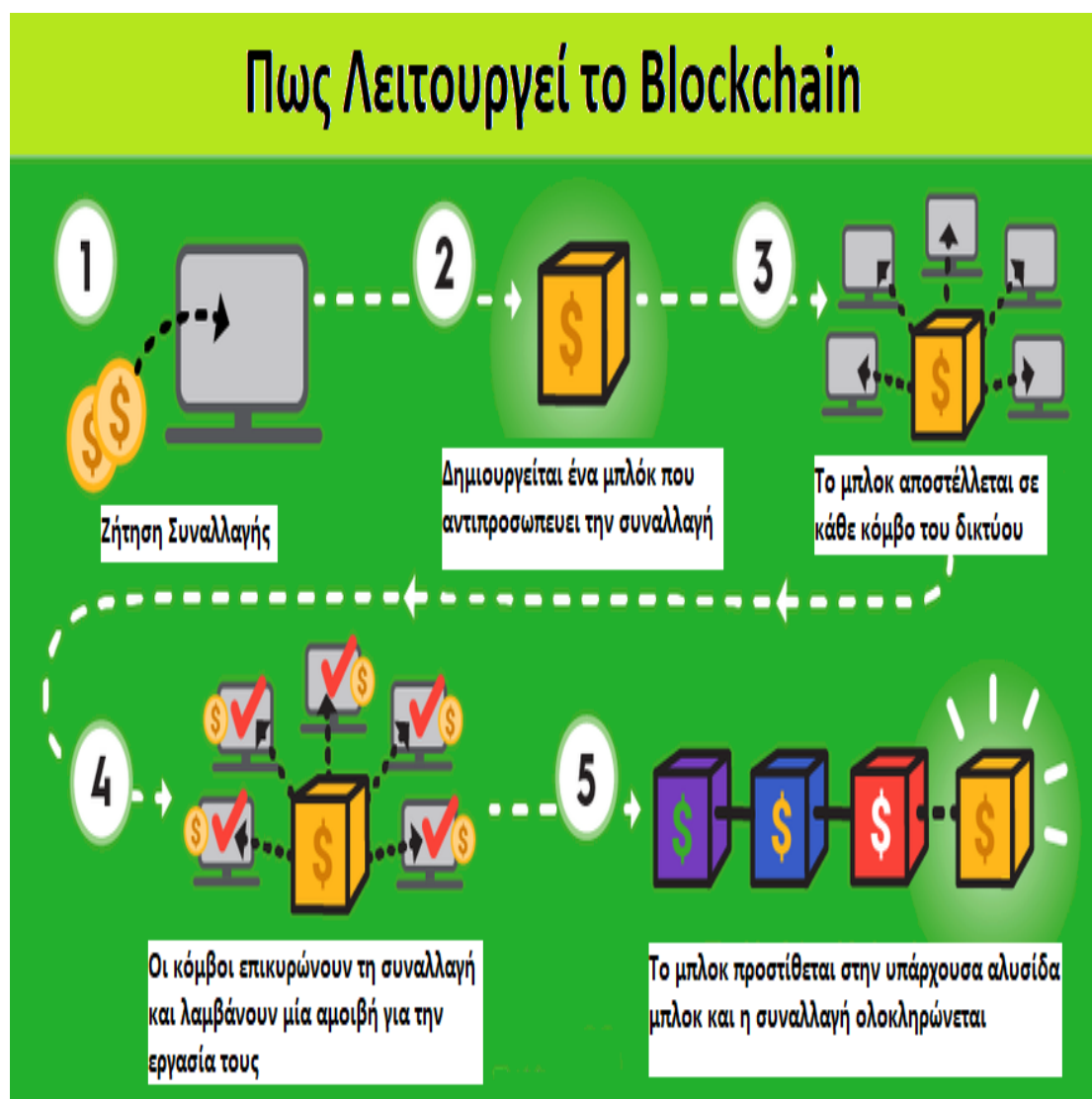
Το blockchain είναι ένα ιστορικό αρχείο συναλλαγών. Κάθε μπλοκ είναι «αλυσοδεμένο» με το προηγούμενο μπλοκ σε μια ακολουθία και καταγράφεται αμετάβλητα σε ένα δίκτυο peer-to-peer. Η κρυπτογραφική τεχνολογία εμπιστοσύνης και διασφάλισης εφαρμόζει ένα μοναδικό αναγνωριστικό ή ένα ψηφιακό αποτύπωμα, σε κάθε συναλλαγή (OC1, 2022).

Η εμπιστοσύνη, η λογοδοσία, η διαφάνεια και η ασφάλεια είναι στοιχεία αδιαπραγμάτευτα της αλυσίδας. Αυτό επιτρέπει σε πολλούς τύπους οργανισμών και επιχειρήσεων να έχουν πρόσβαση και να μοιράζονται δεδομένα, στηριζόμενοι στο φαινόμενο που είναι γνωστό ως εμπιστοσύνη τρίτων, που βασίζεται στη συναίνεση.

Όλοι οι συμμετέχοντες διατηρούν ένα κρυπτογραφημένο αρχείο κάθε συναλλαγής μέσα σε έναν αποκεντρωμένο, εξαιρετικά επεκτάσιμο και ανθεκτικό μηχανισμό εγγραφής που δεν μπορεί να απορριφθεί. Το Blockchain δεν απαιτεί πρόσθετα γενικά έξοδα ή μεσάζοντες. Η ύπαρξη μιας αποκεντρωμένης, ενιαίας πηγής αλήθειας μειώνει το κόστος εκτέλεσης αξιόπιστων επιχειρηματικών αλληλεπιδράσεων μεταξύ μερών που μπορεί να μην εμπιστεύονται πλήρως το ένα το άλλο. Σε κάθε blockchain, που χρησιμοποιείται από επιχειρήσεις, οι συμμετέχοντες έχουν εξουσιοδότηση να συμμετέχουν στο δίκτυο και κάθε συμμετέχων διατηρεί κρυπτογραφημένο αρχείο κάθε συναλλαγής.

Οποιαδήποτε εταιρεία ή όμιλος εταιρειών που χρειάζεται ένα ασφαλές, σε πραγματικό χρόνο, κοινόχρηστο αρχείο συναλλαγών μπορεί να επωφεληθεί από αυτή τη μοναδική τεχνολογία. Δεν υπάρχει ενιαία τοποθεσία όπου αποθηκεύονται τα πάντα, γεγονός που οδηγεί στην αύξηση της ασφάλειας και της διαθεσιμότητας διότι δεν βρίσκεται κάπου συγκεκριμένα.

Σε ένα σύστημα blockchain, η απάτη και η παραβίαση δεδομένων αποτρέπονται επειδή τα δεδομένα δεν μπορούν να τροποποιηθούν χωρίς την άδεια όλων των μερών. Ένα καθολικό blockchain μπορεί να είναι κοινόχρηστο, αλλά όχι να τροποποιηθεί. Εάν κάποιος προσπαθήσει να αλλάξει δεδομένα, όλοι οι συμμετέχοντες θα ειδοποιηθούν και θα γνωρίζουν ποιος κάνει την προσπάθεια (OCI, 2022).



Εικόνα 19-Πως λειτουργεί το Blockchain

## 4.12 Αξιοποίηση της τεχνολογίας Blockchain στα μέσα μαζικής μεταφοράς.

Η καινοτόμα τεχνολογία αποκεντρωμένης βάσης δεδομένων (Blockchain), θα μπορούσε να συμβάλει στην αύξηση της συνεργασίας, της ανταλλαγής αξιόπιστων πληροφοριών και της αποτελεσματικότητας καθώς και στη μείωση του κόστους και του κινδύνου, εισάγοντας καινοτόμα επιχειρηματικά μοντέλα στον χώρο των μέσων μαζικής μεταφοράς στα επόμενα χρόνια. Οι Δημόσιες συγκοινωνίες της Αθήνας και γενικότερα στην Ελλάδα μπορούν να αξιοποιήσουν την τεχνολογία blockchain για να βελτιώσουν τη διαφάνεια, την αποτελεσματικότητα και την ακρίβεια των δεδομένων. Προτεινόμενες χρήσεις θα μπορούσαν να είναι:

- **Αύξηση της διαφάνειας των δεδομένων στις Αστικές Συγκοινωνίες:** Η γνώση της καλής λειτουργίας των οχημάτων στις δημόσιες μεταφορές είναι το κλειδί για την ομαλή και βιώσιμη λειτουργία ενός συστήματος μεταφορών. Το ισχυρότερο επιχειρήμα για την διεύρυνση της χρήσης τους είναι η μείωση των εκπομπών ρύπανσης. Ένα από τα ισχυρότερα επιχειρήματα για τη διεύρυνση της χρήσης των μέσων μαζικής μεταφοράς είναι η συνολική μείωση των εκπομπών ρύπανσης καθώς τα οχήματα πρέπει να πληρούν τα περιβαλλοντικά πρότυπα και τα πρότυπα απόδοσης για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος. Αξίζει να αναφερθεί ότι ένα πετρελαιοκίνητο λεωφορείο κανονικού μεγέθους με μόλις επτά επιβάτες προσφέρει οικονομία καυσίμου μεγαλύτερη από το μέσο αυτοκίνητο. Ένα πλήρως γεμάτο λεωφορείο έχει εξοικονόμηση καυσίμου που είναι έξι φορές μεγαλύτερη, ενώ ένα πλήρως κατειλημμένο βαγόνι τρένου έχει οικονομία καυσίμου 15 φορές μεγαλύτερη από το μέσο αυτοκίνητο ιδιωτικής χρήσης.

Ως εκ τούτου μια βάση δεδομένων με έγκυρες πληροφορίες σχετικά με τους στόλους των δημόσιων αστικών μεταφορών στο blockchain θα βοηθήσει στην αύξηση της ευαισθητοποίησης και της υπευθυνότητας του επιβατικού κοινού όσον αφορά το περιβάλλον, αφού πλέον οι επιβάτες θα γνωρίζουν έγκυρα και σχεδόν σε πραγματικό χρόνο το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα από τις αστικές μεταφορές τους (Acog, 2013).

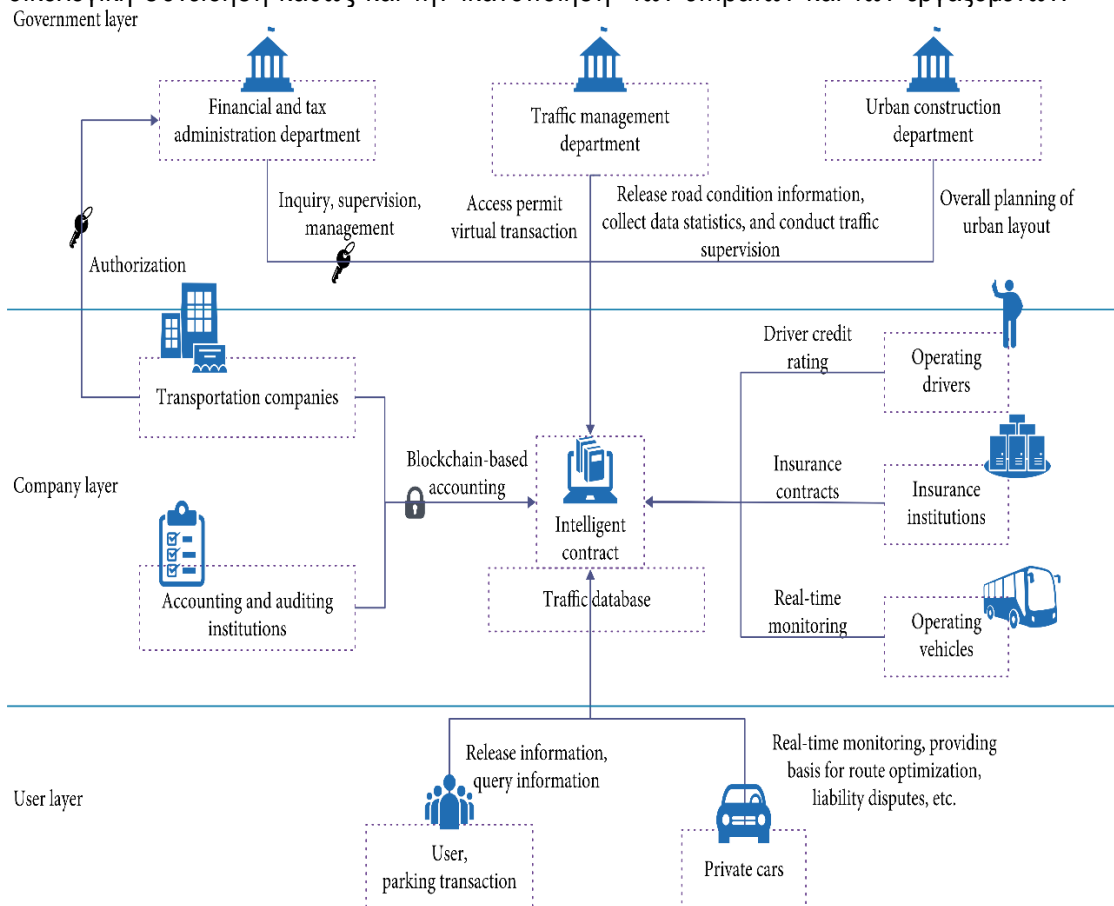
- **Παρακολούθηση των δεδομένων συντήρησης:** Το επιβατικό κοινό θα πρέπει να νιώθει σίγουρο ότι το μέσο μαζικής μεταφοράς που χρησιμοποιεί είναι απόλυτα ασφαλές και ελεγχμένο. Κανείς δεν θα ήθελε να μετακινηθεί με ένα λεωφορείο που θα έχει έναν κινητήρα έτοιμο να πάρει φωτιά ή ένα τρένο που δεν θα έχει ελλαπωματικά φρένα.

Σε μια [έκθεση](#) του 2011 διαπίστωσε ότι «τα λεωφορεία και άλλα επαγγελματικά οχήματα έχουν υψηλότερη πιθανότητα εμπλοκής σε θανατηφόρο ατύχημα ανά όχημα» (NTSB-National Transportation Safety Board, 2011). Η [Ρώμη](#) είναι μόνο μία από τις πολλές πόλεις με προβληματικό σύστημα δημόσιας συγκοινωνίας. Μέχρι το πρώτο εξάμηνο του 2018 εξεργάγησαν και πήραν φωτιά 10 αστικά λεωφορεία, ενώ το 2017 εξεργάγησαν 22 και το 2016 14 λεωφορεία. (Plaisant, 2018). Στην Αθήνα πολλά αστικά λεωφορεία έχουν καταστραφεί πλήρως από αναφλέξεις προερχόμενες από τον κινητήρα και τον κλιματισμό (CNN Greece, 2022). Ενώ ορισμένες από αυτές τις περιπτώσεις μπορεί να είναι αναπόφευκτες, είναι σαφές ότι τα δημόσια μέσα μεταφοράς χρειάζονται καλύτερα μέτρα συντήρησης και ασφάλειας.

Το Blockchain μπορεί να αυτοματοποιήσει και να κάνει προσβάσιμες τις πληροφορίες συντήρησης από πολλά μέρη γεγονός το οποίο θα βοηθούσε στην ευκολότερη ανάθεση των απαιτήσεων [συντήρησης](#) καθώς και στην έκδοση αυτοματοποιημένων ειδοποιήσεων και αναφορών χρήσης όσον αφορά τα οχήματα των αστικών συγκοινωνιών. Επίσης θα βοηθούσε και τους τεχνικούς που συχνά αναγκάζονται να βασίζονται σε απαρχαιωμένα πληροφοριακά συστήματα συντήρησης (Fleetio, 2022).



- Εισιτήρια:** Η διαδικασία για την απόκτηση και τη χρήση των εισιτηρίων, ειδικά όταν ο επιβάτης είναι αναγκασμένος να χρησιμοποιήσει διαφορετικά μέσα δημόσιων συγκοινωνιών, είναι συχνά δύσκολη και χρονοβόρα. Αρκετοί επιβάτες χρειάζεται να επιβιβαστούν σε τρένα, μετρό, τραμ και λεωφορεία, και ίσως να χρειαστεί να νοικιάσουν και ένα ποδήλατο για να κάνουν τις δουλιές του στο κέντρο της πόλης, δηλαδή μπορεί να χρειαστεί να εκτελέσουν τρεις και τέσσερις διαφορετικές συναλλαγές. Με την τεχνολογία Blockchain οι επιβάτες που επιθυμούν να μεταβούν από το ένα σημείο στο άλλο μπορούν να κλείσουν ή και να αγοράσουν όλα τα εισιτήρια τους από με λίγα μόνο κλικ του ποντικιού από έναν ιστότοπο. Δεν χρειάζεται να συνδεθούν και να αγοράσουν εισιτήρια από πολλούς ιστότοπους και παρόχους. Το καθολικό blockchain καταγράφει την αγορά ενός πελάτη και μοιράζει με ακρίβεια την πληρωμή μεταξύ των παρόχων. Η δημιουργία πιο αποτελεσματικών συστημάτων όπως η ενιαία πλατφόρμα για την αγορά και αποθήκευση των ψηφιακών εισιτηρίων η οποία θα αντικαταστήσει τις απαρχαιωμένες διαδικασίες έκδοσης των εισιτηρίων, σίγουρα θα βοηθήσει στην αύξηση των επιβατών στις αστικές συγκοινωνίες (Felder & Walcott, 2018).
- Οικονομία:** Ο κλάδος των δημόσιων μεταφορών βασίζεται πάρα πολύ στο χαρτί, από τα έγγραφα συντήρησης των οχημάτων μέχρι τα εκατομμύρια των χάρτινων εισιτηρίων. Η αξιόπιστη τεχνολογία Blockchain μπορεί να αντικαταστήσει τις υπηρεσίες και τα συστήματα που βασίζονται στο χαρτί (Mire, 2018). Η υιοθέτηση αυτής της τεχνολογίας θα εξοικονομήσει τεράστια κονδύλια στις επιχειρήσεις μεταφορών και επιπλέον θα αυξήσει την οικολογική συνείδηση καθώς και την ικανοποίηση των επιβατών και των εργαζομένων.



Εικόνα 20: Εφαρμογή του Blockchain στις Αστικές Μεταφορές

## 4.13 Crowdsourcing

Ως αποτέλεσμα της μαζικής χρήσης του διαδικτύου είναι ο τεράστιος όγκος δεδομένων που οι χρήστες παράγουν και διασπείρουν με την θέληση τους ή και εν αγνοία τους. Κατά συνέπεια, οι εφαρμογές που βασίζονται στο πλήθος δημιουργούν νέες προοπτικές, υποστηρίζοντας λύσεις που αυξάνουν την βιωσιμότητα των αστικών περιοχών. Η συλλογή του τεράστιου όγκου δεδομένων από τους πολίτες θα επιτρέψει την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι πολίτες αντιλαμβάνονται και βιώνουν τις πόλεις τους, γεγονός το οποίο θα καθοδηγήσει τις διαδικασίες αστικής ανάπτυξης καθώς και της βελτιστοποίησης των αστικών υπηρεσιών (Marzano, Lizut, & Siguencia, 2018).

Ο όρος crowdsourcing είναι ένας συνδυασμός από τις λέξεις crowds (πλήθος) και [outsourcing](#) (εξωτερική αναθεση εργασίας) και επινοήθηκε το 2006 από τον συγγραφέα του περιοδικού Wired [Jeff Howe](#) στο άρθρο του "The Rise of Crowdsourcing" (Howe, 2006).

Το crowdsourcing είναι μια διαδικασία μέσω της οποίας μια εργασία, ένα πρόβλημα ή ένα έργο επιλύεται και ολοκληρώνεται μέσω μιας ομάδας ανεπίσημων και γεωγραφικά διασκορπισμένων συμμετεχόντων. Με ποιο απλά λόγια θα λέγαμε ότι το crowdsourcing είναι η διαδικασία συμμετοχής πολλών ανθρώπων (δικτύου ανθρώπων), για την παροχή υπηρεσιών ή για τη δημιουργία νέων ιδεών ή για την επίλυση προβλημάτων. Αυτό το δίκτυο συνδέεται συνήθως μέσω Διαδικτύου ή μέσω συγκεκριμένου ιστοτόπου.

Η έννοια του crowdsourcing βασίζεται σε μια θεωρία που μερικές φορές αναφέρεται ως «σοφία του πλήθους». Η ιδέα είναι ότι, μαζί, μια μεγάλη ομάδα ανθρώπων μπορεί συλλογικά να προσφέρει εκπληκτική εικόνα ή αξία. Χάρη στην αυξανόμενη συνδεσιμότητα μας, είναι πλέον ευκολότερο από ποτέ για τα άτομα να συνεισφέρουν συλλογικά, είτε με ιδέες, χρόνο, τεχνογνωσία ή κεφάλαια, σε ένα έργο ή σκοπό.

Το Διαδίκτυο και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης έχουν φέρει τους οργανισμούς πιο κοντά στα ενδιαφερόμενα μέρη τους, θέτοντας τις βάσεις για νέους τρόπους συνεργασίας και δημιουργίας αξίας από κοινού όπως ποτέ άλλοτε.

Οι οργανισμοί αξιοποιούν το διαδίκτυο, τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και τις πλατφόρμες για να αντλήσουν και να λάβουν τη γνώση, τα αγαθά ή τις υπηρεσίες που αναζητούν. Αυτό τους επιτρέπει να ασχολούνται με ένα ευρύτερο φάσμα πηγών από ό,τι θα έκαναν αν είχαν χρησιμοποιήσει υπαλλήλους, προμηθευτές και άλλες παραδοσιακές πηγές εμπειρογνωμοσύνης μέσω συμβατικών οδών δέσμευσης. Οι έξι σπουδαιότεροι λόγοι χρήσης του crowdsourcing είναι:

- Απροσδόκητες λύσεις σε δύσκολα προβλήματα
- Μεγαλύτερη ποικιλομορφία σκέψης
- Μειωμένος φόρτος διαχείρισης
- Buzz Marketing (Τεχνική Marketing που επικεντρώνεται στη μεγιστοποίηση των αποτελεσμάτων μέσω της μεταφοράς της πληροφορίας από στόμα σε στόμα
- Ταχύτερη επίλυση προβλημάτων
- Πελατοκεντρικά δεδομένα (Livescault, 2022)

Κάποιοι οργανισμοί βασίζονται εξ ολοκλήρου στο crowdsourcing. Ένα από τα πιο γνωστά παραδείγματα είναι η δωρεάν διαδικτυακή εγκυκλοπαίδεια Wikipedia, που γράφεται και συντηρείται από μια κοινότητα εθελοντών από όλο τον κόσμο, μέσω ανοιχτής συνεργασίας (Pratt & Gonsalves, 2017).

Το crowdsourcing μπορεί να προσφέρει πολλά και στις έξυπνες πόλεις και στις δημόσιες αστικές μεταφορές καθώς μετατρέπει τους πολίτες/επιβάτες των αστικών μέσων μεταφοράς σε online αισθητήρες, παρέχοντας χαμηλού κόστους, υψηλής ποιότητας δεδομένα σχετικά με τις

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

κυκλοφοριακές συνθήκες, την κατάσταση και την πληρότητα του μέσου, προβλήματα ασφαλείας και πολλά άλλα. (NOCOE-National Operations Center of Excellence, 2020).

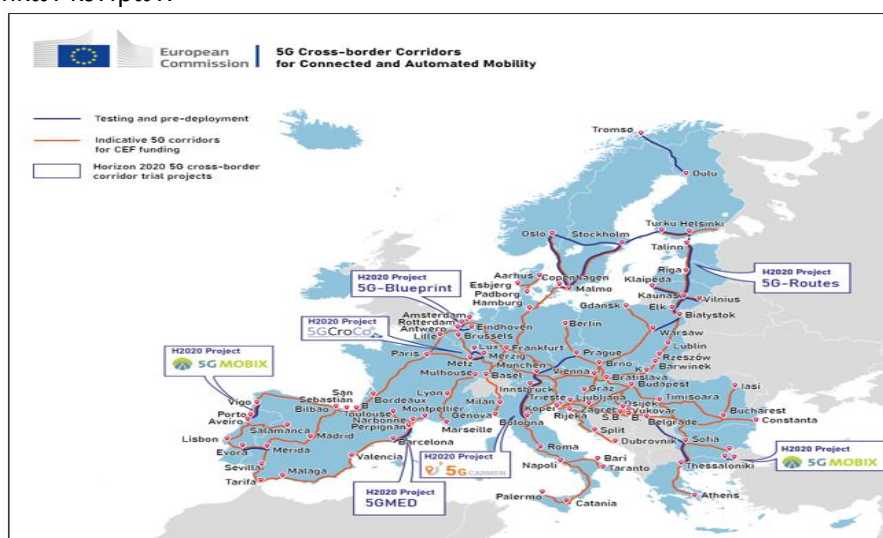
#### 4.14 Συνδεσιμότητα 5G-6G

Το 5G είναι ένας κρίσιμος παράγοντας για την αυτοματοποίηση οχημάτων και τρένων. Έως το 2025, η ΕΕ στοχεύει να έχει αδιάλειπτη κάλυψη 5G σε όλους τους αυτοκινητόδρομους της Ευρώπης. Η ΕΕ σε συνδυασμό με ιδιωτικές επενδύσεις και άλλες δημόσιες πηγές χρηματοδότησης, θα στηρίξει οικονομικά τον στόχο της πλήρους κάλυψης 5G έως το 2030, για ασφαλή και συνδεδεμένα ταξίδια σε όλη την Ευρώπη. Χρηματοδοτούμενα προγράμματα όπως το 5G GARMEN για τα αυτοοδηγούμενα αυτοκίνητα, αξιοποιούν τις πιο πρόσφατες εξελίξεις στο 5G και βοηθούν τον τομέα της αυτοκινητοβιομηχανίας να προσφέρει ασφαλέστερες, πιο πράσινες και πιο έξυπνες μεταφορές. Οι βασικές καινοτομίες επικεντρώνονται στην ανάπτυξη ενός αυτόνομα διαχειριζόμενου υβριδικού δικτύου, που θα συνδυάζει τις άμεσες επικοινωνίες μεταξύ των οχημάτων (Vehicle to Vehicle -V2V) και των οχημάτων με τις διάφορες υποδομές (Vehicle to Infrastructure-V2I).

Η τεχνολογία και τα πρότυπα 5G τα επόμενα χρόνια θα αναπτυχθούν και θα εξελιχθούν. Πρωτοβουλίες Έρευνας και Καινοτομίας για τις τεχνολογίες 6G έχουν ήδη ξεκινήσει σε όλο τον κόσμο, με τα πρώτα προϊόντα και τις υποδομές να αναμένονται στο τέλος αυτής της δεκαετίας. Τα συστήματα 6G θα μας μετακινήσουν από χωρητικότητες Gigabit σε Terabit και χρόνους απόκρισης κάτω του χιλιοστού του δευτερολέπτου. Αυτό θα επιτρέψει νέες εφαρμογές όπως η αυτοματοποίηση σε πραγματικό χρόνο ή η εκτεταμένη ανίχνευση πραγματικότητας ("Internet of Senses"), η συλλογή δεδομένων για τα ψηφιακά δίδυμα του φυσικού κόσμου.

Στην Ευρώπη, ένα πρώτο [σύνολο έργων 6G](#) αξίας 60 εκατομμυρίων ευρώ ξεκίνησε στο πλαίσιο του 5G-PPP (European Commission, 2022).

Τα προγράμματα αυτοματοποίησης των οχημάτων και των τρένων, συγκεντρώνει το ενδιαφέρον όλων των κορυφαίων ευρωπαϊκών κατασκευαστών αυτοκινήτων, των φορέων εκμετάλλευσης των δικτύων κινητής τηλεφωνίας, των οδικών και σιδηροδρομικών φορέων και των ερευνητικών κέντρων.



Εικόνα 21: Χάρτης που απεικονίζει την κάλυψη του δικτύου 5G στους Ευρωπαϊκούς αυτοκινητόδρομους προκειμένου να διασυνδεθεί και να αυτοματοποιηθεί η οδική και σιδηροδρομική κινητικότητα στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Πηγή European Commission-Shaping Europe 's digital Future

#### 4.15 Τηλεματική (Telematics)

Η τηλεματική είναι μια τεχνική μέθοδος παρακολούθησης αυτοκινήτων, φορτηγών, εξοπλισμού και άλλων περιουσιακών στοιχείων με τη χρήση τεχνολογίας GPS (Global Positioning System,/Παγκόσμιο Σύστημα Στιγματοθέτησης), και ενσωματωμένων διαγνωστικών (OBD) για την απεικόνιση των κινήσεων του στοιχείου σε έναν ηλεκτρονικό χάρτη. Γνωστή και ως παρακολούθηση στόλου ή παρακολούθηση οχημάτων GPS, η τηλεματική είναι πλέον ένα απαραίτητο εργαλείο διαχείρισης οχημάτων.

Η τηλεματική οφείλει την ύπαρξή της σε τρεις μοναδικές ανακαλύψεις της σύγχρονης τεχνολογίας: το Διαδίκτυο, το GPS και την επικοινωνία μηχανής με μηχανή (M2M). Ο τομέας της τηλεματικής οχημάτων περιλαμβάνει επίσης ασύρματες επικοινωνίες ασφαλείας, πλοήγηση GPS, ενσωματωμένη κινητή τηλεφωνία, hands-free και συστήματα υποβοήθησης οδήγησης.

Η Τηλεματική όπως προαναφέρθηκε, βασίζεται στην τεχνολογία του GPS την οποία ανέπτυξε την δεκαετία του 1960, το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ για να παρακολουθεί τις κινήσεις των αμερικανικών πόρων και να βελτιώσει τη στρατιωτική επικοινωνία. Επίσης στην ίδια δεκαετία καθοριστικό ρόλο αποτέλεσε και η εφεύρεση του Θεόδωρου Γ. Παρασκευάκου η οποία αφορούσε τη μετάδοση ηλεκτρονικών δεδομένων μέσω τηλεφωνικών γραμμών που αποτελούσαν τη βάση για αυτό που είναι γνωστό πλέον ως Caller ID (αναγνωριστικό καλούντος) η οποία οδήγησε στη σύλληψη της επικοινωνίας μηχανής με μηχανή (Machine to Machine-M2M) (Μαυριάνος, 2017) (Olsson, 2020).

Τελικά ο όρος Τηλεματική (Telematique) δημιουργήθηκε από τους Γάλλους Simon Nora και Alain Minc το 1976 θέλοντας να καταδείξουν τη συζευξη δύο κλάδων, του τηλεπικοινωνιακού (telecommunications) και της Πληροφορικής (informatique) (GEOTAB, 2021).

Τα όχημα που έχουν εγκατεστημένη τηλεματική μπορούν να αναφέρουν σχεδόν κάθε λεπτομέρεια της κατάστασης τους όπως θέση, ταχύτητα, απότομα φρεναρίσματα και επιταχύνσεις (μέσω του ενσωματωμένου επιταχυνσιόμετρου), κατανάλωση καυσίμου, πίεση των ελαστικών, δεδομένα του κινητήρα, τυχών βλάβες, την κατάσταση του οδηγού και πολλά άλλα. Όλα τα οχήματα ελέγχονται από τον κεντρικό υπολογιστή κάθε δέκατο δευτερόλεπτο. Τα συνεχή δεδομένα της ακριβούς θέσης κάθε οχήματος ενημερώνονται σε μια βάση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.

Οι πληροφορίες από το όχημα καταγράφονται σε μία τηλεματική συσκευή η οποία συνδέεται στη θύρα OBD II ή στο CAN-BUS του οχήματος. Η εγκατεστημένη κάρτα SIM και το μόντεμ της συσκευής επιτρέπουν την αποστολή των δεδομένων στο cloud μέσω του 5G δικτύου.

Η προσεκτική ανάλυση αυτών των πληροφοριών μπορεί να μειώσει αφενός τα ατυχήματα αφού μπορεί να ελέγχει την κατάσταση του οδηγού αφετέρου μπορεί να μειώσει το κόστος λειτουργίας και συντήρησης αυτών των οχημάτων, για παράδειγμα μπορεί να μειωθεί η κατανάλωση καυσίμων βελτιώνοντας τις συνήθειες οδήγησης (GEOTAB, 2021).

#### 4.15.1 Η Τηλεματική και η συμβολή της στις αστικές συγκοινωνίες και στην έξυπνη πόλη.

Οι λύσεις τηλεματικής μπορούν να ενσωματωθούν με υπάρχουσες εφαρμογές και συστήματα στα αστικά μέσα μεταφοράς, για να επιτρέψουν μια σειρά περιπτώσεων χρήσης όπως:

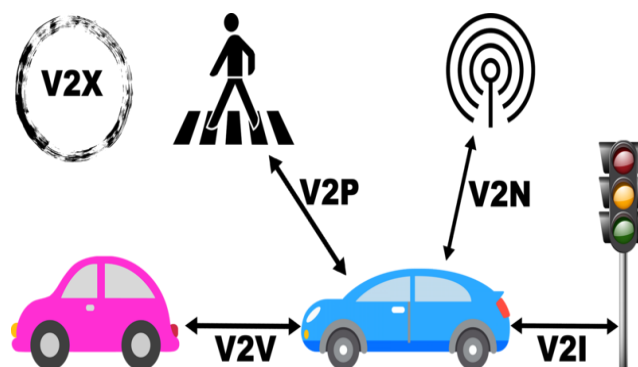
- **Παρακολούθηση οχήματος:** Τα οχήματα μπορούν να πλοηγούνται καθώς και να παρακολουθούνται χρησιμοποιώντας έναν συνδυασμό δορυφόρων και δεκτών GPS, δικτύων GPRS και υπολογιστικού νέφους (cloud). Ένας δέκτης GPS πραγματοποιεί λήψη πληροφοριών από τους δορυφόρους και τις επεξεργάζεται προκειμένου να χρησιμοποιηθούν σε εφαρμογές πλοήγησης των οχημάτων. Επίσης, ο δέκτης gps μεταδίδει αυτές τις πληροφορίες θέσης μέσω GPRS στην εταιρία διαχείρισης του οχήματος, με σκοπό είτε την καλύτερη διαχείριση του (για παράδειγμα κάποιο όχημα μπορεί να έχει προπορία ή βραδυπορία και να χαλάει το πρόγραμμα δρομολογίων), είτε για την πληροφόρηση του επιβατικού κοινού (Lam, 2022).
- **Παρακολούθηση θέσης στάθμευσης οχημάτων:** Οι οδηγοί το πρωί που πάνε να αναλάβουν το δρομολόγιο τους, μπορούν μέσω εφαρμογής στο κινητό τους να βλέπουν την ακριβή θέση του οχήματος στο αμαξοστάσιο. Επίσης το σύστημα μπορεί επίσης να ρυθμιστεί έτσι ώστε να αποστέλλει άμεση ειδοποίηση στον διαχειριστή σε περίπτωση που ένα όχημα μετακινηθεί χωρίς εξουσιοδότηση.
- **Βέλτιστη παρακολούθηση της συντήρησης:** Η συντήρηση του οχήματος και η διαχείριση του κύκλου ζωής του, μπορούν να βελτιωθούν με τη χρήση της τηλεματικής. Μπορεί πλέον να γίνει άμεσα και εύκολα η παρακολούθηση των ωρών χρήσης και των χιλιομέτρων των οχημάτων προκειμένου να ενημερώνονται, οι διαχειριστές καθώς και τα συνεργεία προληπτικής συντήρησης για τον προγραμματισμό της συντήρησης του, καθώς και την παρακολούθηση του εναπομείναντα χρόνου εγγύησης των οχημάτων κ.α. Επίσης οι εταιρίες που διαχειρίζονται τους στόλους μπορούν να μειώσουν τα έξοδα και να διατηρήσουν τα οχήματα σε καλύτερη κατάσταση λειτουργίας, παρακολουθώντας με την χρήση της εγκατεστημένης τηλεματικής στα οχήματα, σημαντικά στοιχεία του οχήματος όπως, τα διαγνωστικά στοιχεία του κινητήρα, τάση μπαταρίας, θερμοκρασία ψυκτικού υγρού, δυσλειτουργίες του συστήματος μετάδοσης και κίνησης, προβλήματα στις βαλβίδες των προβλήματα των αισθητήρων (λ, οξυγόνου κ.α.), προβλήματα τάσης ρεύματος για τα ηλεκτροκίνητα κ.α (Lam, 2022).
- **Βελτίωση της ασφαλείας:** Οι εγκατεστημένες “έξυπνες” κάμερες, οι αισθητήρες ανίχνευσης τυφλών σημείων, οι λύσεις τεχνητής νοημοσύνης μέσω των οποίων γίνεται ανίχνευση παρουσίας ανθρώπων και άλλων οχημάτων, περιμετρικά, σε συνδυασμό με την τηλεματική θα επιτρέψουν την ανάπτυξη λεωφορείων και τρένων χωρίς οδηγό. Αξίζει να αναφερθεί και ο πολύτιμος ρόλος των περιμετρικών καμερών στα οχήματα όπου αφενός θα μπορούσαν να μεταδίδουν εικόνα από την κατάσταση των δρόμων και να την βλέπουν οι επιβάτες online προκειμένου να πληροφορούνται και να προγραμματίζουν τις εργασίες τους, αφετέρου θα μπορούν οι εικόνες να χρησιμοποιηθούν ως αποδεικτικό υλικό στην περίπτωση εμπλοκής του οχήματος σε ατύχημα. Η τηλεματική σε συνδυασμό με τις συσκευές IoT των οχημάτων, θα παρέχουν δεδομένα για την κάθε πτυχή λειτουργίας ενός οχήματος, βοηθώντας τους διαχειριστές των αστικών συγκοινωνιών να κατανοήσουν πού μπορούν να γίνουν βελτιώσεις όσον αφορά τα μέτρα πρόληψης των ατυχημάτων και στα πρότυπα ασφαλείας του οδηγού. Επίσης η συνεχής ανατροφοδότηση σχετικά με το στυλ οδήγησης και τη συμπεριφορά οδήγησης επιτρέπει

στους διαχειριστές στόλου να καθοδηγούν τους οδηγούς και να μειώσουν τις ανεπιθύμητες συνήθειες οδήγησης, όπως η υπερβολική ταχύτητα ή το απότομο φρενάρισμα. Βελτιώσεις μπορούν να γίνουν με βάση τις πρακτικές, βασισμένες σε δεδομένα αναφορές που υπογραμμίζουν την απόδοση του οδηγού και υποστηρίζουν νέους στόχους ασφαλείας.

- **Μειωμένο κόστος καυσίμου:** Η τηλεματική μέσω των καταγραφών που λαμβάνει από των κινητήρα του οχήματος όπως απότομα φρεναρίσματα, χρόνος ρελαντί, απότομα ξεκινήματα κ.α., μπορεί να βοηθήσει την διοίκηση των αστικών συγκοινωνιών να σχεδιάσει την πιο αποτελεσματική διαδρομή για κάθε οδηγό και να μειώσει τα περιττά χιλιόμετρα.
- **Αυξημένη παραγωγικότητα:** Έχοντας όλα τα συμβάντα της διαδρομής προγραμματισμένα εκ των προτέρων στον υπολογιστή του οχήματος, ο οδηγός κατά την έναρξη της βάρδιας του δηλώνει στο σύστημα τον αριθμό υπηρεσίας του και το σύστημα ελέγχει αυτόματα τις πληροφορίες για την επόμενη στάση, ζητά προτεραιότητα στους φωτεινούς σηματοδότες και στέλνει μηνύματα ελέγχου του στόλου στον κεντρικό υπολογιστή (SATEL, 2022).

Επίσης έχοντας τα σε πραγματικό χρόνο, οι διαχειριστές των οχημάτων, δεδομένα gps μπορούν να βοηθήσουν και να καθοδηγήσουν τα οχήματα στην εύρεση της βέλτιστης διαδρομής προκειμένου να αποφευχθούν καθυστερήσεις από κάποιο ατύχημα ή τις κακές καιρικές συνθήκες.

- **Αποτελεσματική καταγραφή του χρόνου εργασίας των οδηγών:** Παρακολουθώντας την ακριβή ώρα εκκίνησης ενός οχήματος μέχρι και την ώρα που παρκάρει στο αμαξοστάσιο, οι διαχειριστές έχουν μέσω της τηλεματικής ακριβή και αυτοματοποιημένη καταγραφή του χρόνου εργασίας του οδηγού. Με αυτόν τον τρόπο οι διοικήσεις επαληθεύουν με ακρίβεια το ωράριο εργασίας, ενώ εξαλείφεται η όποια γραφειοκρατική εργασία χρειάζονταν για την αντιστοίχιση με τα φύλλα εργασίας (Verizon Connect, 2022).
- **Επικοινωνία των οχημάτων στο πλαίσιο της έξυπνης πόλης:** Οι εξελίξεις στον τομέα της τηλεματικής δίνει πλέον την δυνατότητα ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ των οχημάτων (Vehicle to Vehicle-V2V), των οχημάτων με τις υποδομές (Vehicle to infrastructure-V2I) και των οχημάτων με τους επιβάτες (Vehicle to passengers-V2P), κατόπιν αιτήματος ή αυτόματα. Η επικοινωνία και η ανταλλαγή πληροφοριών δια μέσω της τηλεματικής, θα μπορούσε να χρησιμεύσει ως απάντηση στα προβλήματα των μεταφορών στις αστικές περιοχές (Łabędowicz , 2017).



Εικόνα 22 Τύποι επικοινωνίας των οχημάτων μέσω τηλεματικής. Πηγή:Wikimedia Commons

- **Αύξηση της αποτελεσματικότητας:** Η ικανότητα ενσωμάτωσης της τηλεματικής με τα άλλα εταιρικά συστήματα, όπως το ERP, θα βοηθήσει τις επιχειρήσεις των αστικών μεταφορών στην ψηφιακή τους ολοκλήρωση.

Όλα τα δεδομένα που θα λαμβάνονται θα είναι πλέον διαθέσιμα σε ένα κεντρικό αποθετήριο, με ενιαία προβολή και πίνακα εργαλείων εξαλείφοντας την συσσώρευση όγκου πληροφοριών που μπορούν να εμποδίσουν την αποτελεσματικότητα ολόκληρης της εταιρείας, γεγονός που οδηγούσε σε απώλεια κερδών (Driscoll, 2018).

## 4.16 Edge Computing (Αρχιτεκτονική Υπολογισμών Άκρων).

Οι επιχειρήσεις τα τελευταία χρόνια προκειμένου να ενοποιήσουν τις δραστηριότητες τους συγκεντρώνουν, αναλύουν και αποθηκεύουν τα δεδομένα τους στο cloud. Ωστόσο, οι απαιτήσεις νέων περιπτώσεων χρήσης που γίνονται από δισεκατομμύρια καταναμημένες συσκευές (distributed devices), όπως από προηγμένες λύσεις διαχείρισης μίας αποθήκης έως τις πολύπλοκες γραμμές ρομποτικών κατασκευών και τα προηγμένα συστήματα ελέγχου κυκλοφορίας έξυπνων πόλεων, έχουν καταστήσει αυτό το μοντέλο μη βιώσιμο.

Η εκθετική αύξηση των δεδομένων που συλλέγονται από δισεκατομμύρια IoT και κινητές συσκευές οδηγεί τη μετάβαση από την αποστολή δεδομένων στο cloud για επεξεργασία και αποθήκευση σε ένα καταναμημένο μοντέλο όπου κάποιοι υπολογισμοί γίνονται κοντά στο σημείο που δημιουργούνται τα δεδομένα (INTEL, 2022).

Οι κυριότεροι λόγοι μετάβασης των οργανισμών και των επιχειρήσεων από το Υπάρχουν 3 βασικοί λόγοι που οι επιχειρήσεις και οι οργανισμοί αρχίζουν και απομακρύνονται από το cloud και μεταβαίνουν σε ένα πιο καταναμημένο μοντέλο.

1. **Κόστος:** Το κόστος αποθήκευσης δεδομένων μίας επιχείρησης με λίγα δεδομένα μπορεί να είναι φθηνή, αλλά οι μεγάλες επιχειρήσεις που αποθηκεύουν πολλά δεδομένα, τότε το κόστος αποστολής στο cloud μπορεί να είναι τεράστιο. Αξίζει επιπλέον να αναφερθεί ότι πολλά από τα δεδομένα που αποθηκεύουν οι επιχειρήσεις στο cloud δεν χρησιμεύουν ή δεν τροφοδοτούν κάποια επιχειρηματική διαδικασία.
2. **Ασφάλεια:** Οι επιχειρήσεις δεν γνωρίζουν το που πηγαίνουν τα δεδομένα τους και τι συμβαίνει με αυτά.
3. **Χρόνος:** Τις περισσότερες φορές, τα δεδομένα που καταγράφονται, αποστέλλονται στον πάροχο cloud αποθήκευσης, που μπορεί να βρίσκεται οπουδήποτε, γεγονός που μπορεί να καθυστερήσει την αναζήτηση δεδομένων σε κάτι το οποίο απαιτεί άμεση απάντηση (λανθάνων χρόνος).

Αναλυτικότερα, το Edge Computing (υπολογισμός άκρων), αναφέρεται στην επεξεργασία, την ανάλυση και την αποθήκευση δεδομένων πιο κοντά στο σημείο που παράγονται γεγονός που επιτρέπει την ταχεία ανάλυση και ανταπόκριση σχεδόν σε πραγματικό χρόνο.

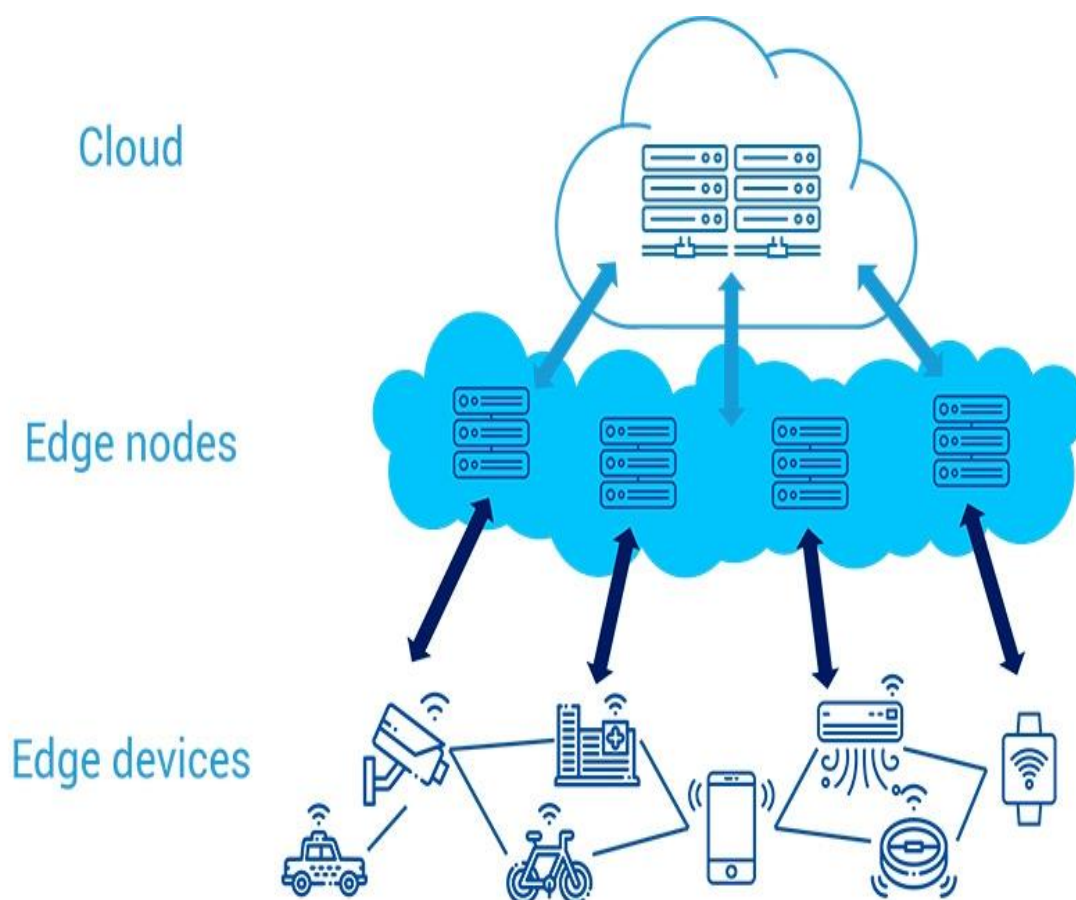
Οι επιχειρήσεις τα τελευταία χρόνια προκειμένου να ενοποιήσουν τις δραστηριότητες τους συγκεντρώνουν, αναλύουν και αποθηκεύουν τα δεδομένα τους στο cloud. Ωστόσο, οι απαιτήσεις νέων περιπτώσεων χρήσης που επιτρέπονται από δισεκατομμύρια καταναμημένες συσκευές (distributed devices), όπως από προηγμένες λύσεις διαχείρισης μίας αποθήκης έως τις πολύπλοκες γραμμές ρομποτικών κατασκευών και τα προηγμένα συστήματα ελέγχου κυκλοφορίας έξυπνων πόλεων, έχουν καταστήσει αυτό το μοντέλο μη βιώσιμο.

Η εκθετική αύξηση των συσκευών IoT οδηγεί στην αντίστοιχη στην αντίστοιχη αύξηση του όγκου δεδομένων γεγονός που καθιστά επιβεβλημένη την αξιοποίηση του Edge Computing προκειμένου τα πολύτιμα αυτά δεδομένα να μετατρέπονται σε πληροφορία και να αξιοποιούνται πλήρως.

Αξίζει να αναφερθεί ότι μέχρι το 2025, το 75% των παραγόμενων δεδομένων, θα επεξεργάζονται εκτός των main Servers (Κέντρα δεδομένων), όπου επεξεργάζονται σήμερα.

Η υπεραξία της τεχνολογίας edge, δηλαδή της επεξεργασίας, της ανάλυσης και της αξιοποίησης των δεδομένων, κοντά στο σημείο που παράγονται έγκειται επίσης στο γεγονός ότι σήμερα το 90% των δεδομένων που συλλέγουν οι επιχειρήσεις δεν θα τα χρησιμοποιήσουν ποτέ (INTEL, 2022).

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.



Εικόνα 23: Πηγή [Wikimedia.org/wiki/File:Edge\\_Computing.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Edge_Computing.jpg)

Παρόλο που το edge computing παρέχει μια άνευ προηγουμένου ευκαιρία στους οργανισμούς και στις επιχειρήσεις να αυξήσουν την αξία των δεδομένων, το cloud παραμένει απαραίτητο ως κεντρικός χώρος αποθήκευσης δεδομένων και κέντρο επεξεργασίας.

Η παραπάνω εικόνα δείχνει τον τρόπο που συνδυάζονται οι συσκευές αιχμής (Edge devices), για τη συλλογή δεδομένων, τον υπολογισμό, την αποθήκευση και τη δικτύωση, προκειμένου οι οργανισμοί να αξιοποιήσουν πλήρως τα δεδομένα που συλλέγονται από κάθε σημείο.

Υπάρχουν δύο τύποι συσκευών που συλλέγουν δεδομένα. Υπάρχουν οι συσκευές με ενσωματωμένο επεξεργαστή και οι συσκευές που δεν έχουν επεξεργαστή.

Οι ευφυείς υπολογιστικές συσκευές με ενσωματωμένους επεξεργαστές προσφέρουν προηγμένες δυνατότητες, όπως αναλυτικά στοιχεία ή τεχνητή νοημοσύνη, ενώ οι συσκευές χωρίς επεξεργαστές (IoT) στέλνουν τα δεδομένα που παράγουν σε έναν τοπικό διακομιστή (Edge node) που βρίσκεται πολύ κοντά για αποθήκευση και ανάλυση. Ο τοπικός διακομιστής άκρων (Edge node), επεξεργάζεται τα δεδομένα από τις υπολογιστικές και τις IoT συσκευές και επιστρέφει κρίσιμες πληροφορίες που χρειάζονται οι εφαρμογές σχεδόν σε πραγματικό χρόνο ή στέλνει μόνο κάποια τμήματα των δεδομένων στο cloud. Τα δεδομένα από πολυάριθμες υπολογιστικές συσκευές αιχμής μπορούν να ενοποιηθούν στο cloud για πιο εκτεταμένη επεξεργασία και ανάλυση (INTEL, 2022).



## Κεφάλαιο 5-Πλαίσιο διακυβέρνησης μεγάλων Δεδομένων

### 5.1 Γιατί είναι σημαντική η διακυβέρνηση δεδομένων.

Η συλλογή, η αποθήκευση και η ερμηνεία των δεδομένων μετατρέπει τις πληροφορίες σε πολύτιμα περιουσιακά στοιχεία που επιτρέπουν στις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς να είναι πιο ευέλικτοι και ανταγωνιστικοί σε ένα παγκόσμιο επιχειρηματικό περιβάλλον. Ωστόσο, τα δεδομένα αυτά μπορούν να αξιοποιηθούν μόνο εάν μπορούν να διαχειριστούν αποτελεσματικά.

Οι οργανισμοί χρειάζονται πολύ περισσότερα από μία απλή διαχείριση δεδομένων. Χρειάζονται ένα σύστημα διαχείρισης το οποίο θα θέτει τους κανόνες για κάθε δραστηριότητα. Το σύστημα θα πρέπει να αναλύει τα συλλεχθέντα δεδομένα από τα διάφορα τμήματα, να απαντά σε ερωτήσεις σχετικά με την ιδιοκτησία δεδομένων και να παρέχει λύσεις όσον αφορά τα οφέλη τους. Σχεδόν όλοι οι σύγχρονοι οργανισμοί εφαρμόζουν στοιχεία του πλαισίου διακυβέρνησης δεδομένων για την υποστήριξη των μετασχηματιστικών πρωτοβουλιών τους. Σύμφωνα με την Grand View Research, το μέγεθος της παγκόσμιας αγοράς διαχείρισης δεδομένων επιχειρήσεων αποτιμήθηκε σε 72,79 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ το 2020 και αναμένεται να αυξηθεί κατά [136,4](#) δισεκατομμύρια δολάρια έως το 2026, με αθροιστικό ετήσιο ποσοστό αύξησης (CAGR) 13,8% από το 2021 έως το 2028. Αξιοσημείωτο γεγονός αποτελεί η πρόβλεψη ότι η αγορά διαχείρισης δεδομένων θα αξίζει 136,4 δισεκατομμύρια δολάρια έως το 2026, από 1,81 δισεκατομμύρια δολάρια το 2020 (Aratrika, 2022).

Μια έρευνα του 2021 σε εταιρείες του Fortune 1000 δείχνει ότι το 48,5% των ερωτηθέντων χρησιμοποιεί δεδομένα ως βάση για την καινοτομία. Επιπλέον, οι επιχειρήσεις που βασίζονται σε δεδομένα εξορθολογίζουν τις διαδικασίες και τα σχέδια ανάπτυξης χρησιμοποιώντας δομές για τη διαχείριση δεδομένων. Είναι μια σημαντική πρακτική για κάθε εταιρεία που θέλει να αποκτήσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στο σημερινό επιχειρηματικό περιβάλλον.

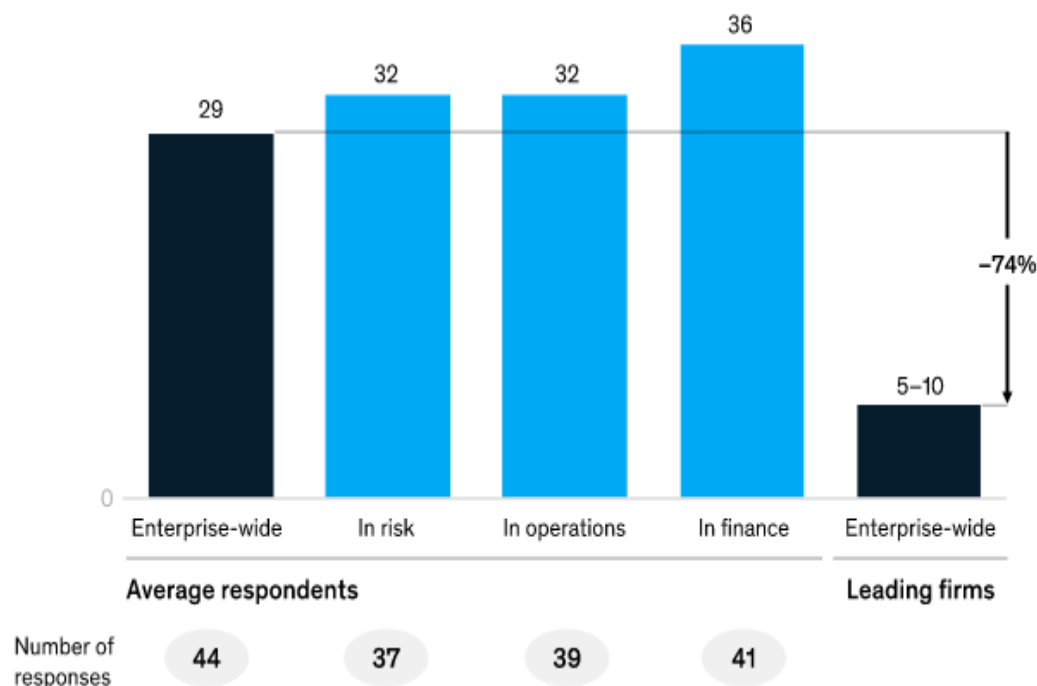
Η εφαρμογή ενός πλαισίου διακυβέρνησης δεδομένων απαιτεί δεδομένα με ορθότητα και συνεκτικότητα προκειμένου να εξασφαλιστούν, η καλύτερη ανάλυση, η αυξημένη ασφάλεια και συμμόρφωση με τελικό σκοπό τις καλύτερες επιχειρηματικές αποφάσεις και γενικότερα καλύτερα αποτελέσματα για τον οργανισμό.

Αντίθετα, η έλλειψη μίας δομής διακυβέρνησης δεδομένων έχει ως αποτέλεσμα οι διευθυντές, οι ηγέτες ομάδων ή οι υπάλληλοι να αναγκάζονται να λαμβάνουν κρίσιμες αποφάσεις με βάση περιορισμένα, ή ακόμα και ανακριβή δεδομένα. Αξιοσημείωτα είναι τα ευρήματα μίας [έρευνας](#) όπου διαπιστώθηκε ότι περίπου το 30% του χρόνου σε έναν οργανισμό δαπανάται σε εργασίες που δεν προσθέτουν αξία λόγω της κακής ποιότητας και διαθεσιμότητας των δεδομένων, το αντίστοιχο ποσοστό στις επιχειρήσεις που ηγούνται στους κλάδους είναι 5-10%. Γίνεται λοιπόν εύκολα αντιληπτό ότι χωρίς ποιοτική διακυβέρνηση, οι εταιρείες σπαταλούν πόρους και χάνουν σημαντικές επιχειρηματικές ευκαιρίες (McKinsey Global Data Transformation Survey, 2020).

### Lack of data quality and availability can cause employees to spend a significant amount of time on non-value-added tasks.

Time spent on non-value-added tasks due to poor data quality and availability<sup>1</sup>

Estimated % of total employee time



<sup>1</sup> Data sourcing, data aggregation, data reconciliation, data cleansing, manual reporting, etc.  
Source: McKinsey Global Data Transformation Survey, 2019

McKinsey  
& Company

Διάγραμμα 13: Έρευνα με το ημερήσιο ποσοστό χαμένου χρόνου υπαλλήλων όλων των βαθμίδων που χάνεται λόγω της κακής ποιότητας και διαθεσιμότητας δεδομένων.

## 5.2 Διακυβέρνηση δεδομένων (Data Governance) έναντι διαχείρισης δεδομένων (Data Management).

Αν και οι όροι "διακυβέρνηση δεδομένων" (Data Governance) και "διαχείριση δεδομένων" (Data Management) χρησιμοποιούνται συχνά εναλλακτικά, υπάρχει σημαντική διαφορά.

- **Η διακυβέρνηση δεδομένων (Data Governance)**, σχετίζεται με τη συνολική επιχειρησιακή στρατηγική δεδομένων μιας επιχείρησης, καθορίζοντας τις κατάλληλες πολιτικές χρήσης, χειρισμού και αποθήκευσης πληροφοριών. Τα στελέχη, τα ενδιαφερόμενα μέρη και οι διαχειριστές δεδομένων είναι υπεύθυνοι για τη δημιουργία του οράματος και του πλαισίου διακυβέρνησης δεδομένων της εταιρείας.
- **Η διαχείριση δεδομένων (Data Management)**, συνεπάγεται τις τακτικές που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση της στρατηγικής διακυβέρνησης δεδομένων,

διασφαλίζοντας ότι τα δεδομένα χειρίζονται σύμφωνα με την πολιτική σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής τους. Περιλαμβάνει επίσης τη διαχείριση κύριων δεδομένων, την ποιότητα και την ασφάλεια των δεδομένων και τις λειτουργίες των βάσεων δεδομένων. Οι θεματοφύλακες και οι διαχειριστές δεδομένων είναι υπεύθυνοι για την εφαρμογή και τη συντήρηση της τεχνολογίας και την επιβολή των διαδικασιών και των πολιτικών που περιγράφονται στο πλαίσιο διακυβέρνησης δεδομένων (Everett, 2022).

### 5.3 Τι είναι το Πλαίσιο Διακυβέρνησης Δεδομένων

Σύμφωνα με το [Ινστιτούτο Διακυβέρνησης Δεδομένων](#) (Data Governance Institute) , το πλαίσιο διακυβέρνησης δεδομένων βοηθά τους ενδιαφερόμενους φορείς δεδομένων σε οποιοδήποτε οργανισμό, να εντοπίσουν και να ανταποκριθούν στις ανάγκες τους σε πληροφορίες. Είναι ένα συγκεκριμένο σύνολο αρχών και διαδικασιών που διέπουν τον τρόπο συλλογής, αποθήκευσης και χρήσης των δεδομένων. Το πλαίσιο διακυβέρνησης δεδομένων θα πρέπει να θεσπίζει τις ακόλουθες πολιτικές για κάθε στοιχείο δεδομένων στον οργανισμό:

- **Δομή δεδομένων:** Καθορίζει πώς θα οργανωθούν, θα ανακτηθούν και θα αποθηκευτούν τα δεδομένα.
- **Πρόσβαση στα δεδομένα:** Ορίζει ποιος από τους υπαλλήλους και τρίτα μέρη θα έχει πρόσβαση στα δεδομένα.
- **Χρήση δεδομένων:** καθορισμός παραμέτρων και περιορισμών στη χρήση για την ελαχιστοποίηση των νομικών κινδύνων, τη διασφάλιση του απορρήτου των δεδομένων των καταναλωτών και τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς.
- **Ταξινόμηση δεδομένων:** κατηγοριοποιεί τα δεδομένα σε επίπεδα ευαισθησίας, όπως εσωτερικό έναντι δημόσιου ή ταξινομημένο έναντι περιορισμού.
- **Ακεραιότητα και διαλειτουργικότητα δεδομένων:** καθιερώνει πρότυπα για τη διασφάλιση της ακρίβειας, της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας, ώστε τα δεδομένα να είναι αξιόπιστα για τη λήψη αποφάσεων (Data Governance Institute, 2022).

### 5.4 Οι κυριότεροι λόγοι υιοθέτησης ενός πλαισίου Διακυβέρνησης Δεδομένων.

Ένα πλαίσιο διακυβέρνησης δεδομένων επιτρέπει σε έναν οργανισμό να έχει πλήρη πρόσβαση στα δεδομένα και να τα διαχειρίζεται, να αντλεί αξία από αυτά, να ελαχιστοποιεί το κόστος και την πολυπλοκότητα, να διαχειρίζεται τον κίνδυνο και να διασφαλίζει ότι ο οργανισμός θα μπορεί να ανταποκριθεί στη συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση. Η υιοθέτηση ενός πλαισίου διακυβέρνησης οδηγεί στον πολυεπίπεδο μετασχηματισμό των επιχειρήσεων, αναλυτικότερα:

- **Διαχείριση:** Αυξημένη επίβλεψη των εταιρικών στοιχείων ενεργητικού, όσον αφορά την αξία τους και του αντικτύπου τους στις μεταβαλλόμενες επιχειρηματικές λειτουργίες και τις ευκαιρίες της αγοράς.
- **Οικονομικά:** Εξασφάλιση συνεπούς και ακριβούς αναφοράς για τα οικονομικά τμήματα.

- **Πωλήσεις και μάρκετινγκ:** Παροχή αξιόπιστων πληροφοριών σχετικά με τις προτιμήσεις και τη συμπεριφορά των επιβατών/πελατών.
- **Προμήθειες:** Ενίσχυση πρωτοβουλιών μείωσης του κόστους και της λειτουργικής αποτελεσματικότητας που βασίζονται σε δεδομένα και συνεργασία σε όλο το επιχειρηματικό οικοσύστημα.
- **Νομικές πτυχές:** Η υιοθέτηση ενός πλαισίου διακυβέρνησης δεδομένων είναι ο μόνος τρόπος προκειμένου να συμμορφωθεί ο οργανισμός στις αυξανόμενες κανονιστικές απαιτήσεις (Intone, 2022).

## 5.5 Στοιχεία ενός πλαισίου διακυβέρνησης δεδομένων.

Το πλαίσιο διακυβέρνησης δεδομένων αποτελείται από τις διαδικασίες, τις πολιτικές, τους κανόνες, τις οργανωτικές δομές και τις τεχνολογίες που εφαρμόζονται στο πλαίσιο του προγράμματος διακυβέρνησης. Περιλαμβάνει επίσης τη δήλωση αποστολής του προγράμματος, τους στόχους και τα μέτρα επιτυχίας του, καθώς και την ευθύνη λήψης αποφάσεων και τη λογοδοσία για διάφορες λειτουργίες που θα αποτελούν μέρος του προγράμματος.

Η δομή διακυβέρνησης του οργανισμού θα πρέπει να τεκμηριώνεται και να δημοσιεύεται προκειμένου όλοι οι συμμετέχοντες να γνωρίζουν πώς θα λειτουργήσει το πρόγραμμα.

## 5.6 Βασικές Αρχές Διακυβέρνησης Δεδομένων.

Προκειμένου να διασφαλιστεί η επιτυχής εφαρμογή του πλαισίου διακυβέρνησης θα πρέπει να ληφθούν υπόψη 5 βασικές αρχές: Υπευθυνότητα, ρυθμιστικοί νόμοι και κανόνες, διαχείριση δεδομένων, πρότυπα ποιότητας δεδομένων, διαφάνεια. Αυτές οι αρχές αποτελούν τον θεμέλιο λίθο μίας αποτελεσματικής πολιτικής διακυβέρνησης δεδομένων, επιτρέποντας στο προσωπικό του οργανισμού εφαρμογή καθώς και την τυχών συμμόρφωση στην εφαρμογή της. Αναλυτικότερα:

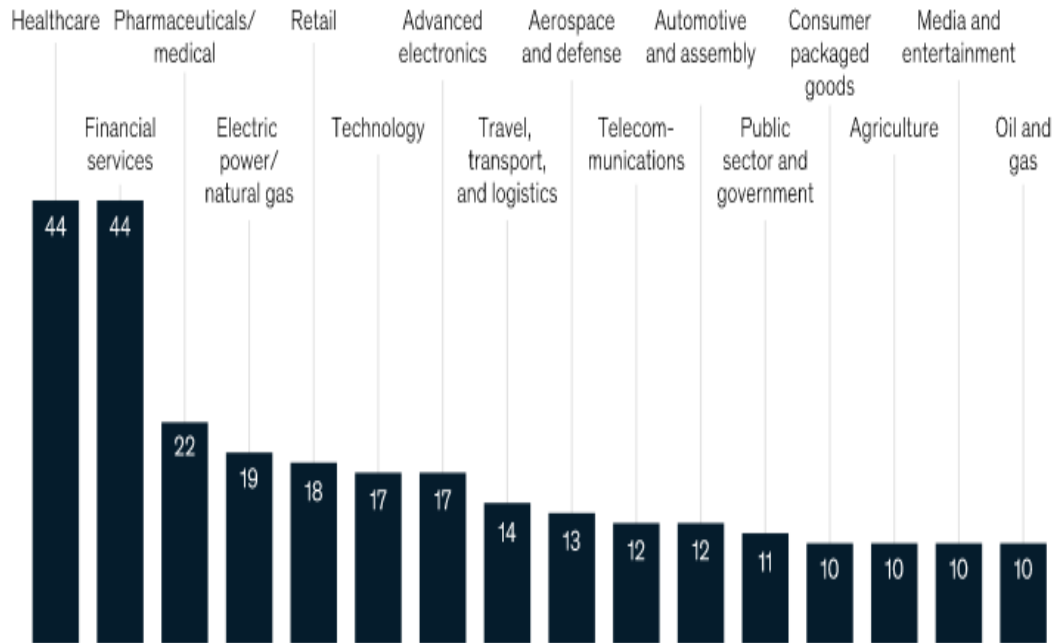
- I. **Υπευθυνότητα:** Οποιαδήποτε επιτυχημένη προσέγγιση διακυβέρνησης δεδομένων απαιτεί υψηλό επίπεδο λογοδοσίας. Η διακυβέρνηση δεδομένων σε έναν οργανισμό θα είναι άσκοπη, εάν κανείς δεν αναλαμβάνει τις ευθύνες που του αναλογούν (λογοδοσία). Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα συμβούλιο διακυβέρνησης δεδομένων που θα περιλαμβάνει εκπροσώπους από όλα τα τμήματα, συμπεριλαμβανομένων των ανώτερων στελεχών, προκειμένου να διασφαλιστεί η λογοδοσία σε ολόκληρο τον οργανισμό. Το συμβούλιο διαχείρισης δεδομένων θα πρέπει να αναπτύξει διαδικασίες και πολιτικές δεδομένων που θα ακολουθούνται σε ολόκληρο τον οργανισμό και θα εφαρμόζονται αυστηρά (Data Governance Institute, 2022).
- II. **Ρυθμιστικοί νόμοι και κανονισμοί:** Η διαδικασία διακυβέρνησης δεδομένων θα πρέπει να ορίζει και να συμμορφώνεται με τυποποιημένους κανόνες και κανονισμούς για την προστασία των δεδομένων της και για τη διασφάλιση της χρήσης τους σύμφωνα με την Εθνική και Ευρωπαϊκή νομοθεσία ([GDPR](#)). Αυτοί οι τυποποιημένοι κανόνες και κανονισμοί θα καθορίσουν κατευθυντήριες γραμμές για όλες τις πτυχές της χρήσης

δεδομένων και θα θεσπιστούν σε επίπεδο συμβουλίου διακυβέρνησης δεδομένων και θα επιβληθούν από τους διαχειριστές δεδομένων (GDPR, 2022).

- III. **Διαχείριση δεδομένων:** Η υπευθυνότητα απορρέει από τη λογοδοσία ως απαραίτητη για την εφαρμογή αποτελεσματικής διακυβέρνησης δεδομένων σε ολόκληρο τον οργανισμό. Σύμφωνα με τον GDPR, κάθε οργανισμός που εκτελεί επεξεργασία δεδομένων θα πρέπει να ορίσει έναν Υπεύθυνο Προστασίας Δεδομένων (DPO), ο οποίος θα έχει την ευθύνη διασφάλισης τους.  
Ο DPO ενημερώνει, εκπαιδεύει και συμβουλεύει ολόκληρο τον οργανισμό σχετικά με τις υποχρεώσεις προστασίας δεδομένων, παρέχει συμβουλές και διενεργεί εκτιμήσεις επιπτώσεων προστασίας δεδομένων, παρακολουθεί τη συμμόρφωση με τη νομοθεσία περί προστασίας δεδομένων, ενεργεί ως σημείο επαφής για τα υποκείμενα των δεδομένων και τις εποπτικές αρχές και αναφέρει απευθείας στο υψηλότερο διοικητικό επίπεδο (Αρχή Προστασίας Δεδομένων, 2022).
- IV. **Πρότυπα ποιότητας δεδομένων:** Οι οργανισμοί θα πρέπει να χρησιμοποιούν υψηλής ποιότητας και αξιόπιστα δεδομένα για να λαμβάνουν τεκμηριωμένες και παραγωγικές επιχειρηματικές αποφάσεις. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό, θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα σύνολο προτύπων ποιότητας δεδομένων, τα οποία θα διασφαλίζουν ότι η διακυβέρνηση της ποιότητας των δεδομένων αξιολογείται και τεκμηριώνεται. Επιπλέον, βοηθά να διασφαλιστεί ότι ολόκληρος ο οργανισμός γνωρίζει και ακολουθεί αυτές τις οδηγίες (Data Governance Institute, 2022).
- V. **Διαφάνεια:** Όλες οι διαδικασίες διακυβέρνησης δεδομένων που καθιερώνονται σε έναν οργανισμό θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο διαφανείς. Τηρώντας ένα συνεπές αρχείο όλων των σχετικών δραστηριοτήτων και διαδικασιών διακυβέρνησης δεδομένων, οποιοσδήποτε έλεγχος τρίτου μέρους θα μπορεί να διαπιστώνει τον χειρισμό και την επεξεργασία των ευαίσθητων δεδομένων, δηλαδή τον σκοπό, τον λόγο και τον τρόπο επεξεργασίας τους. Αυτή η διαφάνεια θα προστατεύσει αφενός τον οργανισμό από τυχών παραβιάσεις δεδομένων αφετέρου θα επιτρέψει την καλύτερη κατανόηση χρήσης των δεδομένων από ολόκληρο τον οργανισμό. Εντυπωσιακά, αν και αναμενόμενα, είναι τα αποτελέσματα έρευνας, όπου οι ερωτηθέντες θα έπρεπε να απαντήσουν για το αν θα συναλλάσσονταν με μια εταιρεία εάν είχαν ανησυχίες για τις πρακτικές ασφαλείας της. Η μεγάλη πλειονότητα των ερωτηθέντων 87% δήλωσε ότι δεν θα συναλλάσσονταν με μια εταιρεία εάν είχε ανησυχίες για τις πρακτικές ασφαλείας του οργανισμού. Το 70% είπε ότι, θα σταματούσε να συνεργάζεται με μια επιχείρηση εάν παρείχε ευαίσθητα δεδομένα χωρίς άδεια (Anant, Donchak, Kaplan, & Soller, 2020).

## Consumers view healthcare and financial-services businesses as the most trustworthy.

Respondents choosing a particular industry as most trusted in protecting of privacy and data, % (n = 1,000)



Διάγραμμα 14: Έρευνα Mc Kinsey στους καταναλωτές της Βόρειας Αμερικής όσον αφορά το απόρρητο και την προστασία δεδομένων σε διάφορους τομείς.

## Κεφάλαιο 6- Κυβερνοασφάλεια

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας και η εκρηκτική διεύρυνση της χρήσης του διαδικτύου άλλαξε ριζικά το επιχειρηματικό τοπίο, το οποίο πλέον αναπτύσσεται σε μια παγκόσμια δικτυωμένη κοινότητα. Τα Πληροφοριακά Συστήματα και η αξιοποίηση της πληροφορίας αποτελούν τη βάση του ψηφιακού μετασχηματισμού και της σύγχρονης επιχειρηματικής στρατηγικής, δημιουργούν ευκαιρίες, αξία και ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς, κατά συνέπεια, αναγκαίος κανόνας είναι η διασφάλισή τους από τους ποικίλους κυβερνοκινδύνους που μπορούν να θίξουν τις **βασικές αρχές ασφάλειας**, δηλαδή την **εμπιστευτικότητα**, την **ακεραιότητα** και τη **διαθεσιμότητά** τους. Τα τελευταία χρόνια οι επιθέσεις και τα εγκλήματα στον κυβερνοχώρο αυξάνονται σε αριθμό και πολυπλοκότητα. Αυτή η τάση αναμένεται να αυξηθεί περαιτέρω στο μέλλον, δεδομένου ότι 22,3 δισεκατομμύρια συσκευές παγκοσμίως αναμένεται να συνδεθούν με το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) μέχρι το 2024 (Council of the European Union, 2021).

Σύμφωνα με την πιο πρόσφατη Έκθεση Ανάλυσης Κινδύνων της [Allianz](#), ο κίνδυνος στον κυβερνοχώρο αναδείχθηκε ο τρίτος πιο σημαντικός επιχειρηματικός κίνδυνος για το 2021 (ALLIANZ, 2021). Αν δεν υπήρχαν τα τρέχοντα γεγονότα που συνδέονται με τον COVID-19, ο κίνδυνος στον κυβερνοχώρο εκτιμάται ότι θα ήταν πρώτος σε αυτήν τη λίστα.

Οι εγκληματίες του κυβερνοχώρου χρησιμοποιούν πλέον εξελιγμένες και κακόβουλες τακτικές για να υπονομεύσουν κρίσιμες υποδομές, να κλέψουν πνευματική ιδιοκτησία και καινοτομία, να εμπλακούν σε κατασκοπεία και να απειλήσουν θεσμούς. Μέχρι το 2021, οι ζημιές από το έγκλημα στον κυβερνοχώρο είναι πιθανό να ξεπεράσουν τα 6 τρισεκατομμύρια δολάρια ετησίως (Homeland Security, 2021).

### 6.1 Η έννοια του κινδύνου στον κυβερνοχώρο

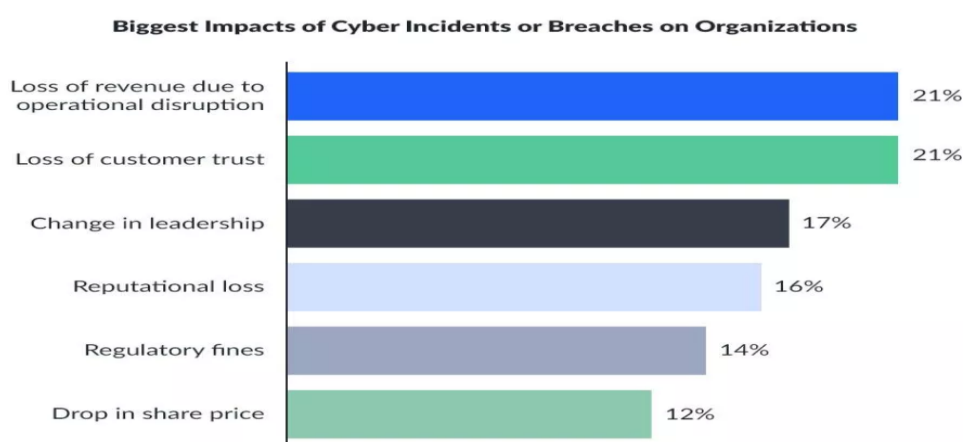
Ενώ ο «κίνδυνος στον κυβερνοχώρο» μπορεί να φαίνεται αυτονόητος, δεν είναι πάντα σαφώς καθορισμένος και μπορεί να σημαίνει διαφορετικά πράγματα για διαφορετικούς ανθρώπους. Γενικότερα, ο κίνδυνος στον κυβερνοχώρο είναι ο κίνδυνος ζημίας σε έναν οργανισμό μέσω των πληροφοριακών συστημάτων του. Η PwC αναφέρει ότι ...."**Κίνδυνος στον κυβερνοχώρο** είναι ο οποιοσδήποτε κίνδυνος που σχετίζεται με οικονομική απώλεια, διακοπή ή βλάβη στη φήμη ενός οργανισμού από αποτυχία, μη εξουσιοδοτημένη ή εσφαλμένη χρήση των συστημάτων πληροφοριών του (PWC-PricewaterhouseCoopers., 2017)."

Οι επιθέσεις στον κυβερνοχώρο ή οι παραβιάσεις δεδομένων είναι δύο συχνά αναφερόμενα παραδείγματα κινδύνου. Ωστόσο, ο κίνδυνος κυβερνοασφάλειας, εκτός από τη ζημιά και την καταστροφή των δεδομένων ή τη χρηματική απώλεια, περιλαμβάνει την κλοπή πνευματικής ιδιοκτησίας, τις απώλειες παραγωγικότητας καθώς και την βλάβη στη φήμη του οργανισμού.

Ο κίνδυνος στον κυβερνοχώρο μπορεί να προέλθει από το εσωτερικό του οργανισμού (εσωτερικός κίνδυνος) ή από εξωτερικά μέρη (εξωτερικός κίνδυνος). Τόσο οι εσωτερικοί όσο και οι εξωτερικοί κίνδυνοι μπορεί να είναι είτε σκόπιμοι και κακόβουλοι είτε ακούσιοι.

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Παρόλα αυτά, η ένταξη των συστημάτων ασφάλειας στο πλαίσιο λειτουργίας ενός οργανισμού δεν θεωρείται εύκολη υπόθεση, γεγονός που εξηγεί σε μεγάλο βαθμό και το χαμηλό επίπεδο ασφάλειας που παρουσιάζουν τα ΠΣ των σύγχρονων επιχειρήσεων και οργανισμών. Οι μεγαλύτερες δυσκολίες, οι ειδικοί στην προσπάθειά τους να αναπτύξουν την ασφάλεια ΠΣ σε επιχειρήσεις και οργανισμούς, είναι η δυσκολία να αιτιολογήσει του κόστους των μέτρων ασφάλειας, ο προσδιορισμός και η αποτίμηση των επιπτώσεων από την εφαρμογή ενός σχεδίου ασφάλειας, η δυσκολία επικοινωνίας ανάμεσα στα διοικητικούς και τους ανθρώπους της πληροφορικής και τέλος η δυσκολία εξασφάλισης συμμετοχής του προσωπικού του οργανισμού στην προσπάθεια προστασίας των Πληροφοριακών Συστημάτων



Διάγραμμα 15: Κυριότερες επιπτώσεις στους οργανισμούς από τις παραβιάσεις του κυβερνοχώρου τους. Πηγή "Future of Cyber Survey" - Deloitte 's 2019.

## 6.2 Ανάλυση και Διαχείριση Επικινδυνότητας Πληροφοριακών Συστημάτων

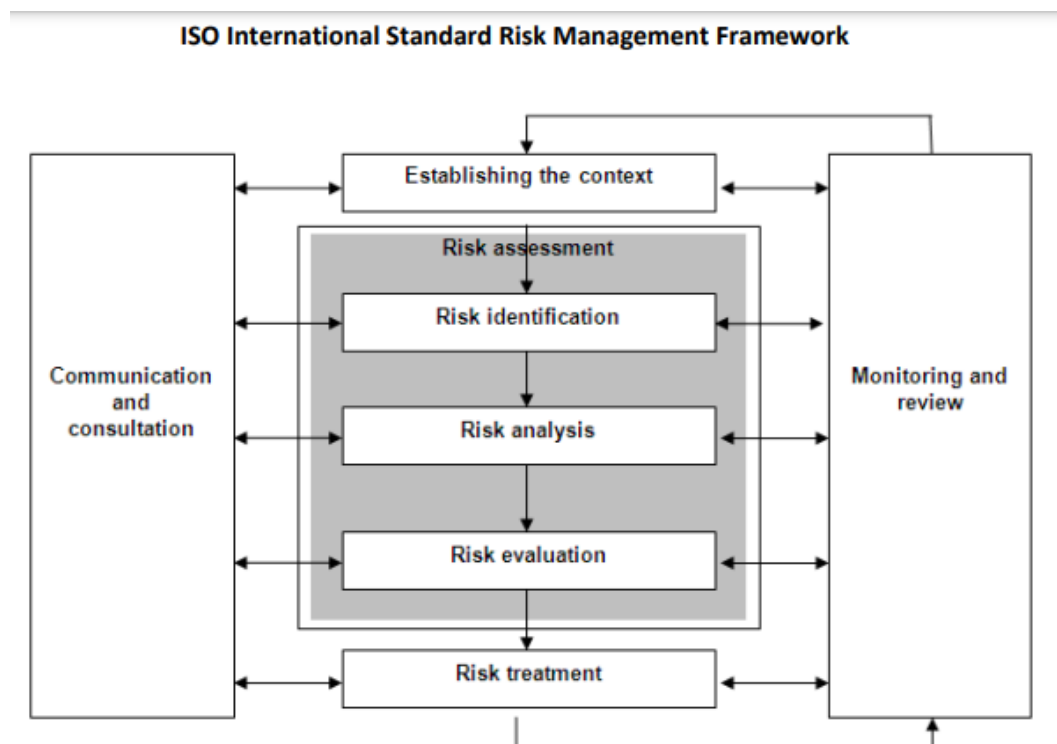
Η μεθοδολογία που στοχεύει στην αντιμετώπιση των παραπάνω ζητημάτων, είναι η μεθοδολογία της ανάλυσης και διαχείρισης επικινδυνότητας ΠΣ. Μέσω αυτής της μεθοδολογίας υιοθετείται η έννοια της επικινδυνότητας, η οποία προέρχεται από το χώρο της χρηματοοικονομικής διοίκησης, υποκαθιστώντας το στόχο επίτευξης της ασφάλειας ενός Π.Σ., με τον εφικτό και μετρήσιμο στόχο του περιορισμού της επικινδυνότητας, εντός αποδεκτών ορίων.

Η μεθοδολογία του Συστήματος Διαχείρισης επικινδυνότητας υποδεικνύει ότι:

$$\text{Σύστημα Διαχείρισης Επικινδυνότητας (Risk management)} = \text{Αποτίμηση της Επικινδυνότητας (Risk assessment)} + \text{Αντιμετώπιση της Επικινδυνότητας (Risk Treatment)}$$



Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.



Διάγραμμα 16: Πρότυπο ISO για την διαχείριση των κινδύνων. Πηγή “Best practices and methodological guidelines for conducting gas risk assessment” -JRC SCIENTIFIC AND POLICY REPORTS (2012).

Ο Στόχος ενός οργανισμού δεν μπορεί να είναι η πλήρης εξάλειψη της επικινδυνότητας, καθώς αυτή είναι ανέφικτη, αλλά ο περιορισμός του σε ανεκτά, για την επιχείρηση, επίπεδα, που θα προκύπτει από το λόγο  $\frac{\text{Κόστος Αντιμέτρων}}{\text{Μείωση της Επικινδυνότητας}}$

Οι Σκοποί των Οργανισμών θα πρέπει να είναι:

1. Η μείωση της πιθανότητας εκδήλωσης απειλής
2. Η αντιμετώπιση των ευπαθειών.
3. Ο περιορισμός των επιπτώσεων μίας επίθεσης
4. Η γρήγορη ανάκαμψη
5. Η μεταβίβαση επικινδυνότητας
6. Η αποδοχή επικινδυνότητας (Γκρίτζαλης Σ. , 2020).

Η ανάλυση επικινδυνότητας είναι απαραίτητη ειδική μελέτη που γίνεται σε μια επιχείρηση ή ένας οργανισμό, που βοηθά την κατανόηση του μεγέθους του κινδύνου των περιουσιακών στοιχείων και αποτελεί το πρώτο βήμα για την υιοθέτηση κατάλληλων μέτρων ασφαλείας. Στην ανάλυση επικινδυνότητας αναλύονται οι κίνδυνοι που απειλούν ένα Π.Σ και επιλέγονται τα αντίμετρα που θα προσφέρουν την ανάλογη προστασία. Η Επικινδυνότητα (E) ορίζεται ως το γινόμενο της Πιθανότητας (Π) πραγματοποίησης ενός επεισοδίου ασφάλειας επί το (οικονομικό ή άλλο) Κόστος (Κ) που θα επιφέρει,  $E = \Pi \times K$  (Γκρίτζαλης, Κοκολάκης, & Ηλιάδης, σσ. 335-376).

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Τέλος αξίζει να αναφερθεί ότι η ανάλυση επικινδυνότητας αποτελεί αφενός τον καλύτερο τρόπο για να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι για την ασφάλεια αφετέρου δημιουργείται παράλληλα και μια κουλτούρα στον οργανισμό σχετικά με την αναγκαιότητα προφύλαξης από τους κινδύνους.

### 6.3 Οι εξωτερικοί κίνδυνοι στον κυβερνοχώρο

Οι εξωτερικοί κίνδυνοι πηγάζουν από το εξωτερικό περιβάλλον του οργανισμού. Μια εξωτερική, κακόβουλη επίθεση θα μπορούσε να είναι η παραβίαση δεδομένων από τρίτο μέρος, η επίθεση άρνησης υπηρεσίας ή εγκατάσταση ιού. Μια ακούσια, εξωτερική επίθεση συνήθως προέρχεται από συνεργάτες ή τρίτα μέρη που είναι εκτός του οργανισμού, αλλά συνδέονται με αυτόν. Ένα παράδειγμα είναι όταν κάποιος προμηθευτής του οποίου τα συστήματα του είναι μολυσμένα, εν αγνοία του μολύνει και τον οργανισμό, μέσω της διασύνδεσής του με αυτόν. (Sheth , 2020).

Οι κυριότερες απειλές και κίνδυνοι στον κυβερνοχώρο που προέρχονται από τον έξω κόσμο είναι: Οι κυβερνοεπιθέσεις, το phishing, το ransomware, οι επιθέσεις DDOS (Krishnaswamy, 2020) . Αξίζει να αναφερθεί ότι το 2020 σύμφωνα με το Identity Theft Resource Center, η παραβίαση των δεδομένων στον κυβερνοχώρο αποτέλεσε την κυριότερη αιτία [αναφορών](#) (ITRC- IDENTITY THEFT RESOURCE CENTER, 2020)

### 6.4 Εσωτερικοί κίνδυνοι στον κυβερνοχώρο.

Οι εσωτερικοί κίνδυνοι πηγάζουν από τις ενέργειες των εργαζομένων μέσα στον οργανισμό. Ένα παράδειγμα κακόβουλου, εσωτερικού κινδύνου στον κυβερνοχώρο θα ήταν η δολιοφθορά συστημάτων ή η κλοπή δεδομένων από έναν δυσαρεστημένο υπάλληλο. Παραδείγματα ακούσιων εσωτερικών κινδύνων είναι: Η αποτυχία εγκατάστασης μίας ενημερωμένης έκδοσης κώδικα ασφαλείας σε μη ενημερωμένο λογισμικό, η διαρροή κωδικών ασφαλείας από υπάλληλο, η σύνδεση μολυσμένου και μη εγκεκριμένου μηχανήματος/εξαρτήματος στο δίκτυο του οργανισμού, η χρήση επαγγελματικού υπολογιστή σε αλλότριες εργασίες (παιχνίδια) σε δίκτυο μη ασφαλές (Sheth , 2020).

Είτε όμως εκ προθέσεως είτε λόγω κακής χρήσης, οι υπάλληλοι και οι συνεργάτες ενός οργανισμού, ήταν υπεύθυνοι για σχεδόν τις μισές παραβιάσεις δεδομένων πέρυσι,(46%), σύμφωνα με έρευνα της [Forrester Research](#).

Επίσης στην έρευνα αναφέρεται ότι ενώ η κακόβουλη πρόθεση μειώθηκε από 57% το 2018 στο 48% το 2019, τα λάθη των εργαζομένων και των συνεργατών που δημιουργεί η άγνοια κινδύνου βρίσκονται σε διαρκή αύξηση. Η έρευνα επίσης έδειξε ότι οι μεγαλύτερες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι επιχειρήσεις στον τομέα της κυβερνοασφαλείας είναι: Η περιορισμένη γνώση του προσωπικού για τους κινδύνους, η αδυναμία να είναι συνεχώς ενημερωμένοι σχετικά με τους πιθανούς κινδύνους οι ειδικοί των συστημάτων ασφαλείας, αλλά και το υψηλό κόστος των σχετικών προγραμμάτων. (Shey, 2020).

## 6.5 Νομικό, Ρυθμιστικό και Κανονιστικό Πλαίσιο Κυβερνοασφάλειας

Τα ινία της ρυθμιστικής και κανονιστικής εξέλιξης στην ασφάλεια των δικαιωμάτων στον ψηφιακό κόσμο και την προστασία της πληροφορίας ενάντια στην καταχρηστική αξιοποίησή της, κρατάει η Ευρωπαϊκή Ένωση, η οποία έθεσε τις θεμέλιους λίθους, -δείχνοντας το δρόμο στα υπόλοιπα κράτη-, στην υπεράσπιση των δικαιωμάτων στον ψηφιακό κόσμο, στο δικαίωμα της εμπιστευτικότητας, στο δικαίωμα προστασίας των προσωπικών δεδομένων (GDPR και παλαιότερες οδηγίες και νόμους), στην έννοια της εμπιστευτικότητας, στην ανωνυμοποίηση του Internet, στην ιδιωτικότητα, και στο δικαίωμα στη λήθη.

Έχουν εκδοθεί διεθνή πρότυπα, δηλ. θεσπισμένοι κανόνες που περιέχουν μεθοδολογίες, λύσεις και κανόνες σχετικούς με θέματα ασφάλειας και καθοδηγούν τους οργανισμούς να το υλοποιήσουν, προτυποποιηθούν, να πιστοποιηθούν, από αρμόδιους φορείς και να λάβουν τελικά διαπίστευση για την αξιοπιστία και τη συμμόρφωσή τους με τα πρότυπα αυτά.

Ο Οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης «ENISA» (European Union Agency for Cybersecurity) είναι ένα ευρωπαϊκό κέντρο εμπειρογνώσας για την ασφάλεια στον Κυβερνοχώρο, που παρέχει συμβουλές και λύσεις σε φορείς του δημοσίου και του ιδιωτικού τομέα των κρατών της ΕΕ, καθώς και στα θεσμικά της όργανα.

Το [ISO/IEC 27001:2013](#) είναι πρότυπο πιστοποίησης για ένα σύστημα διαχείρισης ασφάλειας πληροφοριών (ISMS). Περιλαμβάνει ένα πλαίσιο πολιτικών και διαδικασιών με όλους τους νομικούς, φυσικούς και τεχνικούς ελέγχους που εμπλέκονται στις διαδικασίες διαχείρισης κινδύνου πληροφοριών ενός οργανισμού.

Επίσης στην Αμερική το NIST (National Institute of Standards and Technology) δημιούργησε ένα πλαίσιο ([800-30](#), 800-37), γνωστό στον χώρο της κυβερνοασφάλειας ως το “χρυσό πρότυπο/πλαίσιο” για την καθοδήγηση της ασφάλειας των υπολογιστών διότι μπορεί να αξιολογήσει και να βελτιώσει την ικανότητα ενός οργανισμού να προλαμβάνει, να ανιχνεύει και να ανταποκρίνεται σε κυβερνοεπιθέσεις (NIST-National Institute of Standards and Technology, 2012).

Το ISO/IEC 27005:2018 «Τεχνολογία πληροφοριών, τεχνικές ασφάλειας, Διαχείριση κινδύνων ασφάλειας πληροφοριών» είναι ένα διεθνές πρότυπο που δημοσιεύεται από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ISO) και τη Διεθνή Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή (IEC). Αποτελεί βασικό μέρος της σειράς προτύπων ISO/IEC 27000. Στοχεύει να διασφαλίσει ότι οι οργανισμοί σχεδιάζουν, εφαρμόζουν, διαχειρίζονται, παρακολουθούν και διατηρούν με ορθολογικό τρόπο την ασφάλεια των πληροφοριών τους.

Το ISO/IEC 27005:2018 δεν καθορίζει ούτε συνιστά συγκεκριμένες μεθόδους διαχείρισης κινδύνου λεπτομερώς. Αντίθετα, εξετάζει τη διαδικασία με πιο γενικούς/συνολικούς όρους. Μέσα σε αυτό το ευρύ πλαίσιο, οι οργανισμοί ενθαρρύνονται να επιλέγουν/αναπτύσσουν και να χρησιμοποιήσουν όποιες μεθόδους διαχείρισης κινδύνου πληροφοριών, στρατηγικές ή/και προσεγγίσεις ταιριάζουν καλύτερα στις ιδιαίτερες ανάγκες τους (ISO, 2021).

## 6.6 Τύποι Μεθοδολογιών Εκτίμησης Κινδύνου.

Οι δύο πιο δημοφιλείς τύποι μεθοδολογιών αξιολόγησης κινδύνου που χρησιμοποιούνται από τους αναλυτές είναι:

**Ποιοτική Ανάλυση Κινδύνου:** Η ποιοτική αξιολόγηση κινδύνου είναι υποκειμενική. Βασίζεται στις αντιλήψεις των ενδιαφερομένων σχετικά με την πιθανότητα εμφάνισης κινδύνων στον οργανισμό και προσπαθεί να μετρήσει τον αντίκτυπό τους, στην απρόσκοπτη λειτουργία της επιχείρησης, στη φήμη της, τις οικονομικές προοπτικές και άλλους παράγοντες. Προκειμένου να μετρηθούν αυτά τα στοιχεία, οι αναλυτές δίνουν αριθμητικές τιμές στους αντιληπτούς κινδύνους με τις οποίες είναι εύκολο να εργαστεί κανείς ανεξάρτητα από το επίπεδο γνώσης πληροφορικής.

Η μέθοδος αξιολόγησης ποιοτικής ανάλυσης κινδύνου μπορεί και πρέπει να εκτελείται για όλους τους κινδύνους, επειδή παρέχει εύκολα πολύτιμες πληροφορίες. Από την άλλη πλευρά, η ποιοτική ανάλυση κινδύνου μπορεί εύκολα να πέσει θύμα των προκαταλήψεων των ανθρώπων που παρέχουν τις απόψεις τους. Ως αποτέλεσμα, το εύρος της χρησιμότητας της ποιοτικής ανάλυσης κινδύνου περιορίζεται συνήθως σε εσωτερικές διαδικασίες.

**Ποσοτική Ανάλυση Κινδύνου:** Οι ποσοτικές αξιολογήσεις κινδύνου ασφάλειας πληροφοριών χρησιμοποιούν πραγματικά δεδομένα που μπορούν να μετρηθούν μαθηματικά ή μέσω άλλων υπολογιστικών τεχνικών. Όταν “μετράται” η πιθανότητα ή ο αντίκτυπος του κινδύνου, οι διαδικασίες ποσοτικής ανάλυσης κινδύνου μπορούν εύκολα να αναπαραχθούν από οποιονδήποτε, ακόμη και από παράγοντες εκτός εταιρείας. Τα αποτελέσματα γενικά εκφράζονται σε χρηματικούς όρους και αντικατοπτρίζουν πόσα χρήματα μπορεί να χάσει ο οργανισμός ως αποτέλεσμα των αναφερόμενων κινδύνων.

Λόγω της δυνατότητας μέτρησης και της δυνατότητας αναπαραγωγής των δεδομένων της, η ποσοτική ανάλυση κινδύνου είναι ένα από τα πιο αξιόπιστα και αποτελεσματικά εργαλεία για την εκτίμηση κινδύνου, επειδή παρέχει ακριβείς πληροφορίες που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι ηγέτες της εταιρείας για να προσδιορίσουν τόσο τον αντίκτυπο των κινδύνων όσο και την ποσότητα των πόρων που πρέπει να διαθέσουν ώστε να αποκαταστήσουν τα προβλήματα.

Το κύριο μειονέκτημα της ποσοτικής ανάλυσης βρίσκεται στα “μειωμένης πληροφορίας δεδομένα”. Σε πολλές περιπτώσεις, δεν υπάρχουν επαρκώς λεπτομερείς πληροφορίες που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη μιας επιτυχημένης ποσοτικής στρατηγικής διαχείρισης κινδύνου (TrustNet, 2021).

**Υβριδικό Ανάλυση:** Συχνά, μπορεί να είναι καλύτερο να χρησιμοποιηθεί μια μικτή προσέγγιση για τις εκτιμήσεις κινδύνου, η οποία συνδυάζει στοιχεία τόσο της ποσοτικής (αριθμητικά στοιχεία), όσο και της ποιοτικής ανάλυσης (γνώση, εμπειρία).

Αυτή η ανάλυση μπορεί να απαιτεί περισσότερο χρόνο και προσπάθεια, αλλά οδηγεί σε μεγαλύτερη κατανόηση των κινδύνων από ό,τι κάθε μέθοδος θα παρείχε μόνη της (TrustNet, 2021).

## 6.7 Προκλήσεις και κίνδυνοι που προκύπτουν για τους οργανισμούς Αστικών Μεταφορών.

Η ψηφιακή επανάσταση και οι τεχνολογικές καινοτομίες μπορούν να προσφέρουν στις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς Αστικών Μεταφορών ευκαιρίες ανάπτυξης και δημιουργίας ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Η διαρκής αύξηση της πολυπλοκότητας των διασυνδεδεμένων συστημάτων, μέσω του κυβερνοχώρου αυξάνει αντίστοιχα τους κινδύνους, που απορρέουν από αυτήν.

Όπως αποδεικνύεται η εφαρμογή ενός αποδοτικού Συστήματος διαχείρισης Κινδύνων Κυβερνοασφάλειας αφενός θα ωφελήσει και θα ενισχύσει την προστασία των οργανισμών, αφετέρου, θα καλύπτει τις απαιτήσεις ασφάλειας καθώς και τις υποχρεώσεις των σχετικών νομοθεσιών (π.χ. GDPR, ENISA, NIST). Η επιχείρηση είναι οφείλει να προστατεύσει τα δεδομένα τόσο των υπαλλήλων και επιβατών, όσο και όλων των εμπλεκόμενων με αυτή. Κατά συνέπεια απαιτείται να αναλύσει επαρκώς όλους τους κινδύνους και να εφαρμόσει τα κατάλληλα μέτρα προστασίας (Τσάλης, 2019).

Σίγουρα η πρακτική εφαρμογή εκτίμησης κινδύνου απαιτεί ιδιαίτερες υψηλού επιπέδου διοικητικές και τεχνικές γνώσεις.

Η υιοθέτηση του προτύπου ISO/IEC 27005:2018 από όλους τους Οργανισμούς σίγουρα θα διευκολύνει τον δρόμο για την επιτυχή αντιμετώπιση των κινδύνων που κρύβει ο κυβερνοχώρος.

## Κεφάλαιο 7-Προστασία προσωπικών δεδομένων και δημόσιες συγκοινωνίες.

Η προστασία των προσωπικών δεδομένων ήταν ανέκαθεν ζήτημα μείζονος ενδιαφέροντος, το οποίο αυξάνεται συνεχώς, ακολουθώντας τη ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας, την χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης, την διεύρυνση της χρήσης πληροφοριακών συστημάτων και τη δυνατότητα αποθήκευσης δεδομένων σε βάσεις δεδομένων. Για τον λόγο αυτό, όσο αυξάνονται οι δυνατότητες της τεχνολογίας και παράλληλα η «έκθεση» των πολιτών σε αυτές, τόσο περισσότερο κρίνεται αναγκαία η ενημέρωση και η ετοιμότητά τους για τα δικαιώματα και τους κινδύνους που διατρέχουν, ενώ επιβάλλεται η παρέμβαση του νομοθέτη, προκειμένου να θέσει κανόνες και όρια για τη διασφάλιση των προσωπικών δεδομένων των υποκειμένων και την ενεργοποίηση των ελεγκτικών μηχανισμών για την τήρησή τους (Δικαιάκου, Μήτρου, Λαμπρινουδάκη, & Βασιλάκος, 2018).

### 7.1 Προστασία προσωπικών δεδομένων-Γενικός κανονισμός δεδομένων.

Ο Γενικός Κανονισμός Προσωπικών Δεδομένων (General Data Protection Regulation – GDPR - (ΕΕ) [2016/679R](#)) (Κανονισμός προστασίας Προσωπικών Δεδομένων απο το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ευρώπης, 2016), που ψηφίστηκε στις 27.4.2016, ενσωματώνει τη νομοθετική μεταρρύθμιση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, σχετικά με την προστασία του θεμελιώδους δικαιώματος των, εν ζωή, φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών. Το δικαίωμα αυτό αναγνωρίζεται στο πρωτογενές ενωσιακό δίκαιο και συγκεκριμένα στο άρθρο 16 παρ. 1 της Συνθήκης για τη Λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ (C 326/49), καθώς και στον Χάρτη Θεμελιωδών Δικαιωμάτων (ΕΕ 2000/C 364/01).

Σκοπός του [GDPR](#) είναι να αποσαφηνίσει στους φορείς του Δημοσίου Τομέα και στις επιχειρήσεις του Ιδιωτικού Τομέα της Ε.Ε. το νομικό πλαίσιο της προστασίας των δεδομένων των υποκειμένων έναντι της επεξεργασίας ή της ελεύθερης κυκλοφορίας τους, διευκολύνοντας την επιχειρηματική δραστηριότητα στην ενιαία ψηφιακή αγορά. Εισήγαγε την έννοια της λογοδοσίας, με την οποία δεν δίνεται πλέον άδεια από την Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα (ΑΠΔΠΧ) σε κάποιο φορέα για κάποια δραστηριότητα προκειμένου να είναι σύμφωνη με τις προϋποθέσεις της προστασίας των δεδομένων (όπως ίσχυε με τις προγενέστερες διατάξεις), αλλά ο κάθε φορέας είναι υπεύθυνος γι' αυτό, ενώ πρέπει, ανά πάσα στιγμή, να είναι σε θέση να αποδείξει ότι έχει λάβει τις απαραίτητες διαδικασίες και παρέχει τις απαιτούμενες εγγυήσεις για την προστασία των προσωπικών δεδομένων, που συλλέγει (Εισαγωγή στο νέο Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων, 2022).

Ο Κανονισμός, ο οποίος κατήργησε το έως τότε βασικό νομικό πλαίσιο προστασίας προσωπικών δεδομένων (Οδηγία 95/46/ΕΚ), διατρέχει και ρυθμίζει το σύνολο της δραστηριότητας σε Δημόσιο και Ιδιωτικό Τομέα και τέθηκε σε ισχύ, με αμετάκλητη ημερομηνία έναρξης, στις 25.5.2018. Παρόλο που οι «Κανονισμοί», ως ενωσιακά νομοθετήματα, έχουν άμεση, γενική ισχύ και δεσμευτικότητα ως προς όλα τα μέρη και δεν προϋποθέτουν την εθνική εναρμόνιση, λόγω των αντιδράσεων που υπήρξαν από εκπροσώπους κρατών μελών (άρθρο 288 παρ. 2 ΣΛΑΕΕ), κατά τη [συζήτηση](#) του GDPR, δόθηκε η δυνατότητα πλαισίωσής του με εθνικούς εφαρμοστικούς νομικούς κανόνες, ώστε να υπάρξει σχετική εθνική ευελιξία σε κάποια επιμέρους θέματα (Δικαιάκου, Μήτρου, Λαμπρινουδάκη, & Βασιλάκος, 2018).

Στο πλαίσιο αυτό, το Ελληνικό Κοινοβούλιο ενσωμάτωσε στην ελληνική νομοθεσία τον ανωτέρω Γενικό Κανονισμό Προσωπικών Δεδομένων με τον ν. 4624/2019 (ΦΕΚ 137 Α), ο οποίος αντικατέστησε το προηγούμενο νομοθετικό πλαίσιο (ν. 3471/2006) σχετικά με την προστασία του ατόμου από την επεξεργασία προσωπικών δεδομένων και την συγκρότηση και λειτουργία της Αρχής Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα, που αποτελεί την αρμόδια εποπτική αρχή για την εφαρμογή των διατάξεων του ΓΚΠΔ.

## 7.2 Δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα.

Με τον όρο «Προσωπικά Δεδομένα ή Δεδομένα Προσωπικού Χαρακτήρα» εννοούμε κάθε πληροφορία ή συνδυασμό πληροφοριών (απόρρητων ή κοινών) που σχετίζονται με εν ζωή υποκείμενο (φυσικό πρόσωπο) και μπορούν έμμεσα ή άμεσα να προσδιορίσουν την ταυτότητά του (ονοματεπώνυμο, διεύθυνση κατοικίας, διεύθυνση προσωπικού ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, δεδομένα τοποθεσίας, διεύθυνση IP, αναγνωριστικό cookie κ.α.), τη σωματική, τη γενετική, την οικονομική, την πολιτιστική ή την κοινωνική ταυτότητά του.

Παρόλο που ο όρος «προσωπικά δεδομένα» συνδυάζεται στον τομέα της πληροφορικής με τα δεδομένα που παράγονται και καταγράφονται σε ψηφιακά αρχεία, η νομοθεσία για την προστασία έναντι της επεξεργασίας αυτών δεν περιορίζεται μόνο σε ηλεκτρονικά αρχεία, αλλά σε οποιοδήποτε υλικό ενσωμάτωσης ή τρόπο επεξεργασίας και διαβίβασης. Δεδομένα τα οποία έχουν ανωνυμοποιηθεί ή ψευδωνυμοποιηθεί και δεν μπορούν πλέον να προσδιορίσουν το υποκείμενο, δεν θεωρούνται Δεδομένα Προσωπικού Χαρακτήρα (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο & Συμβούλιο της Ευρώπης, 2016, p. 45).

## 7.3 Ειδική κατηγορία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα.

Στο άρθρο 9 του ΓΚΠΔ γίνεται ιδιαίτερη διάκριση για την ειδική κατηγορία των «ευαίσθητων» προσωπικών δεδομένων, τα οποία είναι εκείνα που αποκαλύπτουν:

- Τα γενετικά δεδομένα: αφορούν γενετικά χαρακτηριστικά φυσικού προσώπου (κληρονομικά ή επίκτητα) και προκύπτουν συνήθως από την ανάλυση βιολογικού δέρματος του φυσικού προσώπου (π.χ. DNA, RNA κ.α.)
- Βιομετρικά δεδομένα: αφορούν φυσικά, βιολογικά ή συμπεριφορικά χαρακτηριστικά που ταυτοποιούν το φυσικό πρόσωπο και προκύπτουν από ειδική τεχνική επεξεργασία (δακτυλικό αποτύπωμα, κατατομή προσώπου, τρόπος βαδίσματος, ίριδα, ηχόχρωμα φωνής, τρόπος πληκτρολόγησης κ.α.)
- Δεδομένα υγείας: αφορούν την σωματική ή την ψυχική υγεία ενός φυσικού προσώπου είτε αυτά αναφέρονται σε παρελθούσα, παρούσα ή μελλοντική κατάσταση της υγείας του, είτε προδίδουν στοιχεία για την κατάσταση της υγείας του (π.χ. χρήση ναρκωτικών, κατανάλωση αλκοόλ ή νικοτίνης) συμπεριλαμβανομένων των σχετικών πληροφοριών παροχής υπηρεσιών υγειονομικής φροντίδας.
- Δεδομένα που αποκαλύπτουν συμμετοχή σε συνδικαλιστική οργάνωση, ποινικές καταδίκες και αδικήματα, τα πολιτικά φρονήματα, τις φιλοσοφικές ή τις θρησκευτικές πεποιθήσεις, τη φυλετική καταγωγή, τον γενετήσιο προσανατολισμό ή τη σεξουαλική ζωή του υποκειμένου (Κανονισμός προστασίας Προσωπικών Δεδομένων απο το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ευρώπης, 2016, σσ. 48-49).

## 7.4 Επεξεργασία των Προσωπικών Δεδομένων.

Η «επεξεργασία» των προσωπικών δεδομένων είναι η διαδικασία που πραγματοποιείται για την συλλογή, την αποθήκευση, την χρήση, την ανάκτηση, την αναζήτηση, την μεταβολή, τη διαβίβαση ή τη συσχέτιση δεδομένων των φυσικών προσώπων.

Η επεξεργασία αυτών των δεδομένων πρέπει να γίνεται νομίμως, για καθορισμένους σκοπούς, για συγκεκριμένη διάρκεια, με συγκεκριμένους αποδέκτες και μετά από ενημέρωση των υποκειμένων για τα δικαιώματα και τις δυνατότητες που έχουν. Η συμμόρφωση με τις αρχές της επεξεργασίας των προσωπικών δεδομένων είναι ένας βασικός πυλώνας της προστασίας, και η υποχρεωτική συμμόρφωση με τις αρχές είναι ανεξάρτητη από τη νόμιμη βάση της επεξεργασίας. Ο σεβασμός των κανόνων αυτών, στην ελληνική πραγματικότητα, υπόκειται στον έλεγχο μιας ανεξάρτητης, συνταγματικά κατοχυρωμένης δημόσιας αρχής, της Αρχής Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα (Κανονισμός προστασίας Προσωπικών Δεδομένων απο το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ευρώπης, 2016).

## 7.5 Αρχές της επεξεργασίας των Προσωπικών Δεδομένων.

Ο τρόπος επεξεργασίας των προσωπικών δεδομένων πρέπει να καθορίζεται από τον Υπεύθυνο Επεξεργασίας (data controller) και ακολουθείται από τους εκτελούντες την υπηρεσία (data processors) του κάθε φορέα σύμφωνα με τις νόμιμες βάσεις επεξεργασίας των προσωπικών δεδομένων, με θεμιτό τρόπο και με σεβασμό στη βάση της νομιμότητας, τις αρχές, που θέτουν τα άρθρα 5 και 6 παρ. 1 του Γενικού Κανονισμού Προσωπικών Δεδομένων:

- **Αρχή της Νομιμότητας, της Αντικειμενικότητας και της Διαφάνειας:** Η επεξεργασία θεωρείται σύννομη, θεμιτή και διαφανής, εφόσον συντρέχουν μία από τις παρακάτω προϋποθέσεις:
  - I. Υπάρχει συναίνεση του υποκειμένου για αυτήν
  - II. Είναι απαραίτητη για τη συμμόρφωση με έννομη υποχρέωση του Υπεύθυνου Επεξεργασίας
  - III. Είναι απαραίτητη για την εκτέλεση σύμβασης της οποίας το φυσικό πρόσωπο είναι συμβαλλόμενο μέρος ή πρέπει να ληφθούν μέτρα πριν την υπογραφή της σύμβασης, μετά από αίτησή του
  - IV. Είναι απαραίτητη για τη διαφύλαξη ζωτικού συμφέροντος του φυσικού προσώπου
  - V. Είναι απαραίτητη για τους σύννομους σκοπούς που επιδιώκει ο υπεύθυνος επεξεργασίας, με τις επιφυλάξεις περιορισμού συμφερόντων, θεμελιωδών δικαιωμάτων και ελευθεριών που ορίζονται για τις περιπτώσεις ανήλικου υποκειμένου ή άλλων υποκειμένων ή σε περιπτώσεις που η επεξεργασία διενεργείται από δημόσιες αρχές
  - VI. Είναι απαραίτητη κατά την εκτέλεση καθήκοντος που εξυπηρετεί το δημόσιο συμφέρον ή κατά την άσκηση δημόσιας εξουσίας που έχει ανατεθεί στον υπεύθυνο επεξεργασίας (Κανονισμός προστασίας Προσωπικών Δεδομένων απο το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ευρώπης, 2016, σσ. 45-46-47).
- **Αρχή της Αναλογικότητας – Ελαχιστοποίηση των δεδομένων:** Βασικός γνώμονας της επεξεργασίας είναι τα δεδομένα που συλλέγονται να είναι συναφή, κατάλληλα και τα ελάχιστα αναγκαία για τους σκοπούς της επεξεργασίας. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι να αναζητείται πάντα το ηπιότερο μέσο που προσφέρεται για την επίτευξη του επιδιωκόμενου αποτελέσματος.



- **Αρχή του Περιορισμού του Σκοπού:** Η επεξεργασία πρέπει να γίνεται αποκλειστικά για καθορισμένους, σαφείς και νόμιμους σκοπούς, ενώ η περαιτέρω επεξεργασία δεν θεωρείται ασύμβατη όταν γίνεται από τον υπεύθυνο επεξεργασίας για σκοπούς που εξυπηρετούν το δημόσιο συμφέρον, την επιστημονική έρευνα, την ιστορική έρευνα ή την εξαγωγή στατιστικών δεδομένων. Ο έλεγχος της συμβατότητας, για περαιτέρω επεξεργασία ερευνάται με βάση συγκεκριμένα κριτήρια, όπως η συνάφεια μεταξύ των σκοπών, οι συνέπειες για τα υποκείμενα, η παροχή επιπλέον εγγυήσεων (κρυπτογράφηση, ανωνυμοποίηση, ψευδωνυμοποίηση) κ.α.
- **Αρχή της Ακρίβειας:** είναι προϋπόθεση για την ορθότητα των δεδομένων που συλλέγονται.
- **Αρχή του Περιορισμού της Περιόδου Αποθήκευσης:** Η διατήρηση των δεδομένων περιορίζεται στο αναγκαίο διάστημα που απαιτείται για τον σκοπό της επεξεργασίας, πάντα με την εξαίρεση των περιπτώσεων που εξυπηρετούνται λόγοι δημοσίου συμφέροντος ή στατικοί, ελεγκτικοί σκοποί, λόγοι άσκησης, θεμελίωσης ή υπεράσπισης αξιώσεων ή σε περιπτώσεις που τάσσεται από το νόμο συγκεκριμένη προθεσμία.
- **Αρχή της Ακεραιότητας και της Εμπιστευτικότητας:** Ο τρόπος της επεξεργασίας των δεδομένων να εγγυάται την ασφάλεια από απώλεια, καταστροφή ή παράνομη επεξεργασία.
- **Αρχή της Λογοδοσίας:** Τίθενται σαφείς κανόνες για την ευθύνη και τη λογοδοσία των υπευθύνων και των εκτελούντων επεξεργασία δεδομένων για τις διαδικασίες, τις πολιτικές ασφαλείας κλπ (Κανονισμός Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ευρώπης, 2016, σσ. 45-46-47).

## 7.6 Αρχές επεξεργασίας της ειδικής κατηγορίας «ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων».

Η επεξεργασία των «ευαίσθητων» δεδομένων, κατά τον γενικό κανόνα, απαγορεύεται, με εξαίρεση, όταν:

- Υπάρχει ρητή συγκατάθεση
- Πρόκειται για εκτέλεση υποχρέωσης του DPO στον τομέα του εργατικού δικαίου ή της κοινωνικής προστασίας
- Υπάρχει ζωτικό συμφέρον του υποκειμένου που έχει νομικό ή φυσικό κώλυμα
- Όταν η επεξεργασία αφορά μέλη ιδρύματος/οργάνωσης/κερδοσκοπικών φορέων που έχει συνδικαλιστικό, φιλοσοφικό ή θρησκευτικό σκοπό και γίνεται από τους ίδιους τους φορείς
- Όταν τα δεδομένα αυτά για αυτά υπάρχει πρόδηλη δημοσιοποίηση με βούληση των ίδιων των υποκειμένων.
- Υπάρχει αναγκαιότητα για την αναγνώριση, άσκηση ή υπεράσπιση νομικών αξιώσεων
- Για λόγους υπέρτερου δημοσίου συμφέροντος
- Για λόγους δημοσίου συμφέροντος στον τομέα της υγείας
- Για σκοπούς αρχαιοθήτησης, επιστημονικής έρευνας ή στατιστικούς προς όφελος του δημοσίου συμφέροντος
- Για λόγους προληπτικής ή επαγγελματικής ιατρικής εκτίμησης της ικανότητας για παροχή εργασίας του εργαζομένου, παροχής υγειονομικής ή κοινωνικής φροντίδας

Η ελληνική νομοθεσία (αρθρ. 9 παρ. 4) απαγορεύει την επεξεργασία γενετικών δεδομένων για σκοπούς ασφάλισης υγείας και ζωής, με σοβαρές κυρώσεις για τις εταιρείες που το διαπράττουν (Κανονισμός προστασίας Προσωπικών Δεδομένων απο το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ευρώπης, 2016, σσ. 48-49).

## 7.7 Δικαιώματα των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας των προσωπικών τους δεδομένων.

Εκτός από τις παραπάνω ουσιαστικές διατάξεις που αφορούν τις νόμιμες βάσεις και τις αρχές επεξεργασίας, ο Γενικός Κανονισμός Προσωπικών Δεδομένων εισάγει τα εξής δικαιώματα των φυσικών προσώπων σχετικά με την επεξεργασία των προσωπικών τους δεδομένων:

- Δικαίωμα ενημέρωσης και διαφάνειας κατά το στάδιο της συλλογής και της επεξεργασίας των δεδομένων (άρθρα 12-14 GDPR)
- Δικαίωμα πρόσβασης του υποκειμένου στα δεδομένα που διαθέτει ο κάθε οργανισμός (άρθρο 15 GDPR)
- Δικαίωμα διόρθωσης των ανακριβών προσωπικών δεδομένων και της συμπλήρωσης των ελλιπών στοιχείων (άρθρο 16 GDPR)
- Δικαίωμα στη λήθη: το υποκείμενο έχει το δικαίωμα αιτήματος διαγραφής των προσωπικών του δεδομένων, όταν ανακαλέσει τη συγκατάθεσή του, όταν τα δεδομένα αυτά δεν είναι πλέον απαραίτητα κλπ. (άρθρο 17 GDPR)
- Δικαίωμα περιορισμού της επεξεργασίας όταν αμφισβητείται η ακρίβειά τους, ή όταν γίνεται παράνομη επεξεργασία κλπ. (άρθρο 18 GDPR)
- Δικαίωμα στη φορητότητα των δεδομένων σε κάποιον άλλο υπεύθυνο επεξεργασίας (άρθρο 20 GDPR)
- Δικαίωμα εναντίωσης στην επεξεργασία των προσωπικών δεδομένων υπό την προϋπόθεση ότι δεν θίγεται το δημόσιο συμφέρον (άρθρο 21 GDPR)
- Δικαίωμα στη μη αυτοματοποιημένη ατομική λήψη αποφάσεων, συμπεριλαμβανομένης της κατάρτισης προφίλ, υποβάλλοντας αντιρρήσεις όταν το υποκείμενο θεωρεί ότι μια απόφαση που το αφορά στηρίζεται μόνο σε αυτοματοποιημένες επεξεργασίες και η απόφαση παράγει έννομα αποτελέσματα με επιπτώσεις (άρθρο 22 GDPR) (Αρχή προστασίας Δεδομένων, 2022)

## 7.8 Χρήση των προσωπικών δεδομένων στον κλάδο των αστικών συγκοινωνιών.

Ο GDPR αντικατέστησε τους υφιστάμενους ευρωπαϊκούς νόμους για την προστασία δεδομένων, καθιστώντας τον την πιο σημαντική αλλαγή στη νομοθεσία περί προστασίας δεδομένων τα τελευταία 20 χρόνια. Αυτό σημαίνει ότι όλοι οι οργανισμοί πρέπει να αλλάξουν τον τρόπο με τον οποίο συγκεντρώνουν, χρησιμοποιούν και μοιράζονται προσωπικά δεδομένα τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά, ανεξάρτητα από το μέγεθος ή τη δομή τους.

Έτσι, όλοι οι εταιρίες εκμετάλλευσης σιδηροδρόμων ή λεωφορείων, οι νεοφυείς εταιρείες τεχνολογίας, καθώς και μεγάλες εταιρίες κατασκευής οχημάτων η τροχαίου υλικού, που

εστιάζουν στις μεταφορές θα πρέπει να προσαρμοστούν στα πλαίσια που ορίζει ο νέος κανονισμός για την προστασία των δεδομένων GDPR.

Η αυξημένη αξιοποίηση των προσωπικών δεδομένων ωθεί τις μεταφορές να γίνονται όλο και πιο «έξυπνες». Οι εταιρείες που εστιάζουν στην έξυπνη έκδοση των εισιτηρίων συμβάλλουν στην ανάπτυξη έξυπνων συστημάτων μεταφορών. Αυτή η ανάπτυξη επικεντρώνεται στη συλλογή, κοινή χρήση και εκμετάλλευση προσωπικών δεδομένων, τα οποία θα εμπίπτουν στο GDPR.

Αυτό περιλαμβάνει πληροφορίες όπως το όνομα του επιβάτη, τα στοιχεία επικοινωνίας και τη διεύθυνση, καθώς και «έξυπνότερες» πληροφορίες, όπως μοτίβα και ώρες ταξιδιού, πρόσφατα ταξίδια και ναύλοι.

Οι φορείς των «έξυπνων» μεταφορών αξιοποιούν στο έπακρο τα προσωπικά δεδομένα για να:

- Εκδίδουν τις προσωποποιημένες ηλεκτρονικές κάρτες στα μέσα μαζικής μεταφοράς και να χορηγούν τις τυχόν εκπτώσεις (άνεργοι, ΑΜΕΑ, ένστολο προσωπικό, μαθητές, φοιτητές, κ.α.).
- Βελτιώσουν την σχεδίαση των λειτουργιών και των δρομολογίων τους.
- Αναπτύξουν νέες καινοτόμες υπηρεσίες.
- Μελετήσουν τα στατιστικά δεδομένα (ανωνυμοποιημένα).
- Αποστείλουν ενημερώσεις και ειδοποιήσεις.
- Αυξήσουν την αποτελεσματικότητα στη διακίνηση των επιβατών.
- Δημιουργήσουν επιπλέον έσοδα μέσω της μεταβίβασης δεδομένων σε τρίτους για εμπορικούς σκοπούς, όπως προμηθευτές, διαφημιστές, εμπορικές επιχειρήσεις με την προϋπόθεση ότι τα δεδομένα δεν υφίστανται παράνομη επεξεργασία.

Βεβαίως η συλλογή προσωπικών δεδομένων λειτουργεί αμφίδρομα. Αφενός οι εταιρείες μεταφορών μπορούν να χρησιμοποιούν προσωπικά δεδομένα για να παρακολουθούν και να προσαρμόζουν τις προσφερόμενες υπηρεσίες στον κάθε επιβάτη, αφετέρου οι επιβάτες μπορούν επίσης να εξατομικεύσουν τις δικές τους ταξιδιωτικές επιλογές, για παράδειγμα online κρατήσεις εισιτηρίων, δέσμευση θέσεων, λήψη ταξιδιωτικών εφαρμογών και χαρτών ανάλογα τη θέση που βρίσκεται ο επιβάτης, επισήμανση «αγαπημένων» προορισμών (ΟΑΣΑ Α.Ε-Συγκοινωνίες Αθηνών, 2022).

## 7.9 Τήρηση της Εμπιστευτικότητας.

Είναι αναγκαίο να υιοθετηθεί μια διαφοροποιημένη προσέγγιση χρήσης των διαφορετικών ειδών δεδομένων (ταυτοποιημένων και ανωνύμων), λόγω των διαφορετικών σκοπών της εξόρυξης και της ανάλυσης δεδομένων. Αυτό συνάδει με την **αρχή της ελαχιστοποίησης** των δεδομένων και περιορίζει τη χρήση προσωπικών πληροφοριών στις περιπτώσεις για τις οποίες είναι απολύτως απαραίτητο (π.χ. εντοπισμός απάτης, πίστωση μεταφοράς κ.α (European Parliament and of the Council, 1995).

Όσον αφορά την ανωνυμοποίηση των πληροφοριών, δεδομένης της αδυναμίας αποκλεισμού σύνδεσης του υποκειμένου με τα δεδομένα της ψηφιακής /έξυπνης λύσης που χρησιμοποιεί (έξυπνη κάρτα), οι λύσεις που θα πρέπει να υιοθετούνται, θα πρέπει να είναι ανάλογες με τους κινδύνους που υπάρχουν κατά την επεξεργασία των συγκεκριμένων δεδομένων και των πιθανές αρνητικών επιπτώσεων στα υποκείμενα των δεδομένων, όπως η χρήση κρυπτογραφικού αλγόριθμου κατακερματισμού. (Ευρωπαϊκό κοινοβούλιο και Συμβούλιο, 2010).

Υπό αυτή την έννοια, η φύση της βάσης δεδομένων (ποσότητα και ποιότητα των πληροφοριών που συλλέγονται), οι κίνδυνοι της παράνομης πρόσβασης σε πληροφορίες (φυσική και ψηφιακή προστασία στις βάσεις δεδομένων, εσωτερικές διαδικασίες που υιοθετούνται από τον

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

υπεύθυνο επεξεργασίας δεδομένων) και τους πόρους που είναι απαραίτητοι για τον επαναπροσδιορισμό (χρόνος, εξοπλισμός κ.λπ.) αντιπροσωπεύουν τους παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη για τον προσδιορισμό των καταλληλότερων μέτρων ανωνυμοποίησης.

Οι φορείς διαχείρισης των αστικών μεταφορών για τη διαχείριση των προσωπικών δεδομένων, θα πρέπει να ορίζουν εκπαιδευμένα στελέχη, που θα δεσμεύονται για την τήρηση της εχεμύθειας και της εμπιστευτικότητας και θα απαγορεύουν παράλληλα την πρόσβαση στον οποιονδήποτε που δεν θα είναι εξουσιοδοτημένος. Επίσης οι εκτελούντες την επεξεργασία για λογαριασμό των φορέων διαχείρισης των αστικών συγκοινωνιών θα πρέπει να δεσμευτούν συμβατικά για τη λήψη κατάλληλων μέτρων ασφάλειας, την τήρηση εχεμύθειας και την μη διαβίβαση σε τρίτους προσωπικά δεδομένα και γενικότερα τη συμμόρφωση τους με το νομικό πλαίσιο για την προστασία των προσωπικών δεδομένων (ΟΑΣΑ Α.Ε Συγκοινωνίες Αθηνών, 2022).



Εικόνα 24: Η προστασία των προσωπικών δεδομένων του επιβατικού κοινού θα πρέπει να αποτελεί βασικό σκοπό των φορέων εκμετάλλευσης των ΜΜΜ.

## Κεφάλαιο 8-Υιοθέτηση των ευφύων συστημάτων στις Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες.

### 8.1 Χρήση της Τηλεματικής και της τεχνολογίας IoT για την διαχείριση των αστικών Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός του τομέα των αστικών δημόσιων μεταφορών αποτελεί μία συνεχή διαδικασία, με την πανδημία COVID-19 να την επιταχύνει αυτήν την τάση.

Αυτές οι εξελίξεις μπορούν να γίνουν αντιληπτές σε όλες τις πτυχές, από τις υποδομές και τα οχήματα έως τις σχέσεις με τους επιβάτες, την ανάπτυξη νέων υπηρεσιών και επιχειρηματικών τομέων που βασίζονται σε ψηφιακή τεχνολογία, και επιπτώσεις στις συνθήκες εργασίας για τους εργαζομένους.

Τόσο η Διεθνής Ένωση Δημοσίων Μεταφορών ([Union Internationale des Transports Publics - UITP](#)) όσο και η Ευρωπαϊκή Ομοσπονδία Εργαζομένων στις Μεταφορές (European Transport Workers' Federation-ETF), αναγνωρίζουν ότι η χρήση νέων ψηφιακών τεχνολογιών μπορεί να ενισχύσει τη θέση των δημόσιων μεταφορών ως τη ραχοκοκαλιά της αστικής κινητικότητας, προκειμένου να υποστηριχθεί η μετάβαση σε μία καθαρότερη, πράσινη και πιο έξυπνη κινητικότητα, σύμφωνα με τους στόχους της [Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας](#) (European Green Deal) (UITP Advancing Public Transport, 2021).

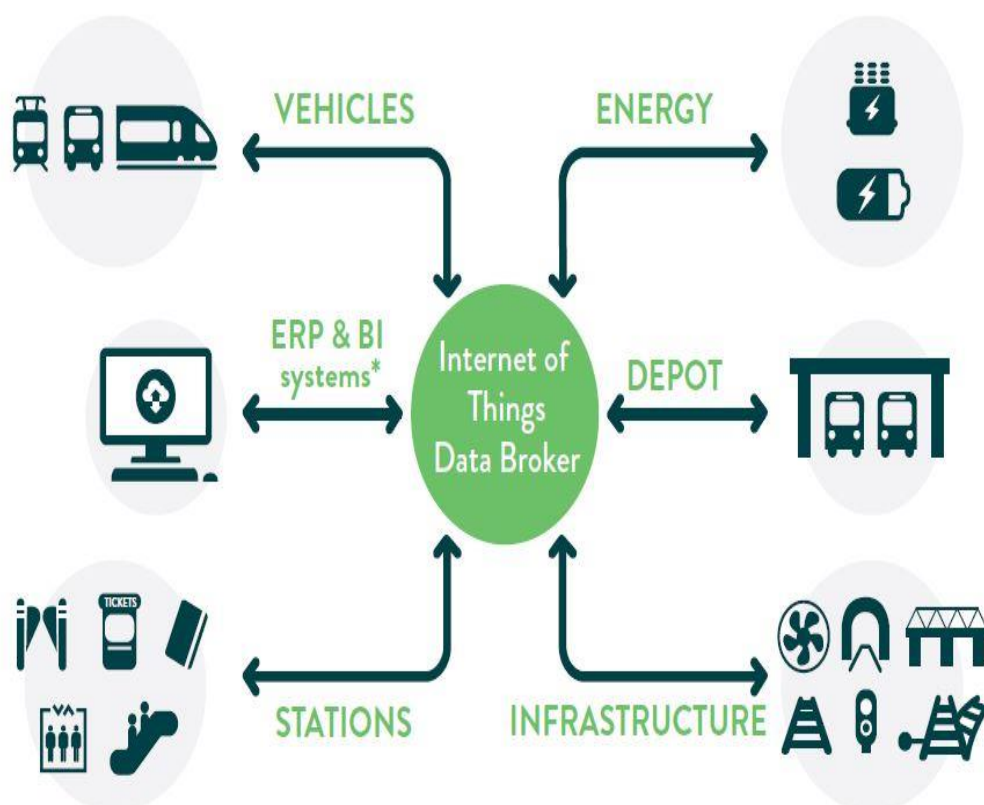
Η ψηφιοποίηση προσφέρει πλήθος πλεονεκτημάτων στον τομέα των δημόσιων μεταφορών, όπως αύξηση της αποδοτικότητας, βελτίωση της ποιότητας, μείωση του κόστους, άνοιγμα νέων ροών εσόδων βελτίωση της εμπειρίας και της αφοσίωσης των επιβατών και δημιουργία νέων υπηρεσιών.

Καθώς η ψηφιοποίηση της καθημερινής ζωής αυξάνεται, οι επιβάτες των μέσων μαζικής μεταφοράς αναμένουν ολοένα και πιο ενημερωμένες και ακριβέστερες πληροφορίες. Η βάση για αυτό είναι ένα σταθερό, ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης δεδομένων και επεξεργασίας πληροφοριών που λαμβάνει υπόψη διαφορετικές πτυχές των δημόσιων μεταφορών. Αυτό περιλαμβάνει τη μεταφορά δεδομένων, δρομολογίων και πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο από διαφορετικές πηγές, τη σύνδεση αυτών των δεδομένων και την παροχή τους μέσω τυποποιημένων, καθώς και βελτιστοποιημένων διεπαφών (Fraunhofer Verkehr, 2022).

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας Cloud, IoT, AI (τεχνητή νοημοσύνη), της τεχνολογίας blockchain, καθώς και της τηλεματικής μπορούν να υποστηρίξουν την αποτελεσματικότητα, την αποδοτικότητα, την βελτίωση της ποιότητας, την μείωση του κόστους, το άνοιγμα νέων ροών εσόδων, τη βελτίωση της επιβατικής εμπειρίας και αφοσίωσης και την αύξηση της ασφάλειας στις αστικές συγκοινωνίες. Τέλος η ψηφιοποίηση του συνόλου των οχημάτων, ανοίγει το δρόμο για νέες καινοτομίες και στην αστική κινητικότητα καθώς είναι η κινητήρια δύναμη της δημόσιας κινητικότητας (Thomas, Wel, & Matsumura, 2022).

Το IoT διαδραματίζει βασικό ρόλο προσφέροντας στις εταιρίες των αστικών μεταφορών, τη δυνατότητα να λαμβάνουν καλύτερες αποφάσεις, σχεδόν σε πραγματικό χρόνο. Αυτό πλέον γίνεται εφικτό συλλέγοντας και αναλύοντας τα δεδομένα την στιγμή που παράγονται με την βοήθεια της αρχιτεκτονικής υπολογισμού άκρων (edge computing). Η συνδεσιμότητα δικτύου μέσω συσκευών με δυνατότητα IoT που διαθέτουν ενσωματωμένες δυνατότητες επεξεργαστή παρέχει τη σύνδεση μεταξύ του οχήματος, του cloud και του διαχειριστή στόλου.

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.



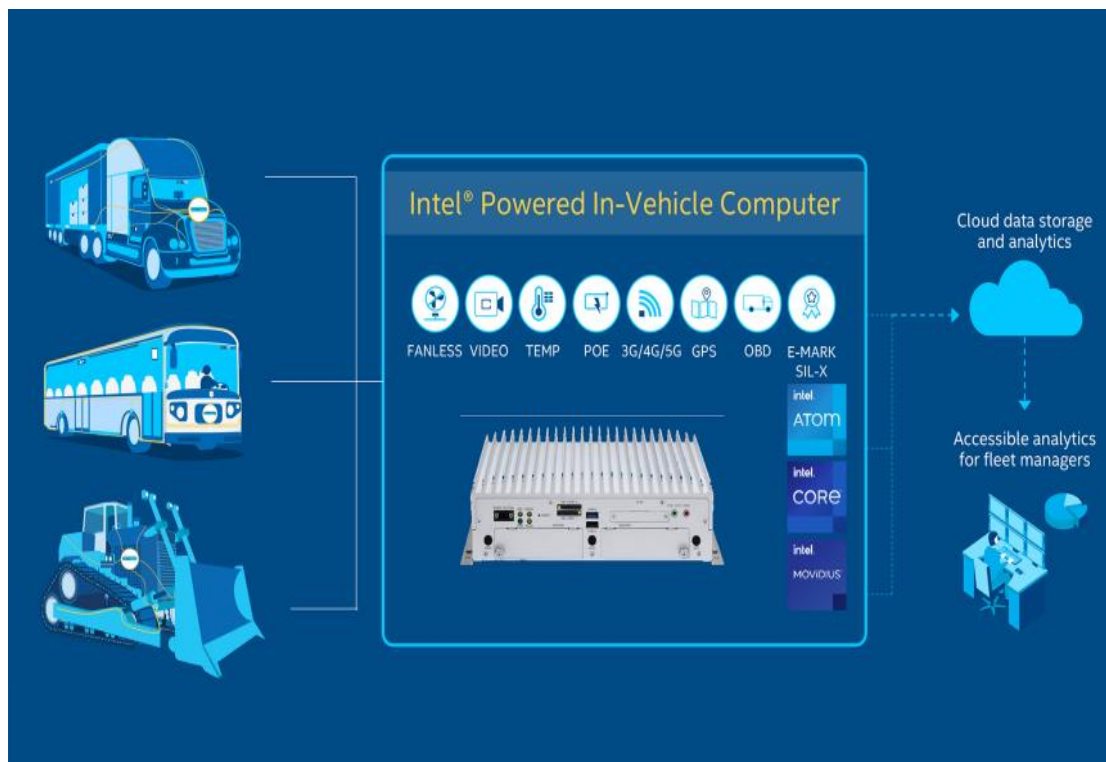
Εικόνα 25: Η Τεχνολογία του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet Of Things-IoT) στην υπηρεσία των Αστικών Μεταφορών-Πηγή Advancing Public Transport (UITP) How the Internet of Things is transforming public transport

Οι τηλεματικές λύσεις IoT με χρήση της τεχνολογίας edge computing μπορούν να συλλέγουν, να αποθηκεύουν και να αναλύουν σε πραγματικό χρόνο, τα δεδομένα της κατάστασης των οχημάτων και των δρόμων από την τεχνολογία GPS, να βλέπουν και να αναγνωρίζουν αντικείμενα μέσω των καμερών με χρήση τεχνητής νοημοσύνης (AI), μειώνοντας την ανάγκη επεξεργασίας αυτών των δεδομένων σε δεύτερο χρόνο. Τα παραγόμενα αυτά δεδομένα βοηθούν τις εταιρίες των αστικών μεταφορών αφενός να παρακολουθούν σε πραγματικό χρόνο, την λειτουργία του οχήματος, τις βλάβες του, τον τρόπο οδήγησης του, την κατάσταση που επικρατεί στην περιοχή, το πλήθος των επιβατών που μεταφέρει, αφετέρου οι φορείς μπορούν να αυτοματοποιήσουν τις αποφάσεις για τα διάφορα περιστατικά που μπορεί να προκύπτουν στο δίκτυο τους, μέσω της τεχνητής νοημοσύνης.

Επιπλέον, αφού συλλεχθούν τα δεδομένα μπορούν να μεταφορτωθούν στο cloud, γεγονός που επιτρέπει την καθολική πρόσβαση και ανάλυση, προκειμένου να προσδιοριστούν τάσεις και προγνωστικά στοιχεία. Επιπλέον η ανοικτότητα αυτών των δεδομένων/πληροφοριών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση των λειτουργιών, της διαχειρισιμότητας και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων διαχείρισης των μέσων αστικών συγκοινωνιών.

Οι μέχρι σήμερα λύσεις τηλεματικής περιλάμβαναν μία συσκευή στην οποία συνδέονταν με πολλές ανόμοιες συσκευές του οχήματος, με αποτέλεσμα τη λήψη περιορισμένων πληροφοριών, όπως δεδομένα δρομολογίου και κατανάλωσης καυσίμου. Οι διαχειριστές των αστικών μέσων θα έπρεπε να συλλέξουν πολλαπλά ανεξάρτητα σύνολα δεδομένων, δεν είχαν

την δυνατότητα λήψης έγκυρων και έγκαιρων πληροφοριών που χρειαζόντουσαν προκειμένου να λάβουν αποτελεσματικές αποφάσεις, παρά μόνο εκ των υστέρων. Επιπλέον, κάθε εξάρτημα του οχήματος απαιτούσε τη δική του τροφοδοσία και ήταν ευάλωτο σε πιθανούς κινδύνους ασφαλείας.



Εικόνα 26:Ισχυροί κεντρικοί υπολογιστές εντός του οχήματος μπορούν να παρακολουθούν και να αναλύουν περισσότερα σημεία δεδομένων πιο γρήγορα για να βοηθήσουν στην επίλυση προβλημάτων, όπως την καθοδήγηση του οδηγού και τη λήψη αποφάσεων. Πηγή φωτογραφίας Intel.

Σήμερα, οι εξελίξεις στην τεχνολογία, οι αναλυτικές γνώσεις και η τεχνητή νοημοσύνη, οδηγούν στην ψηφιοποίηση του στόλου. Αυτό σημαίνει μετάβαση από πολλαπλά ανεξάρτητα συστήματα συλλογής δεδομένων σε ισχυρούς μεμονωμένους υπολογιστές εντός του οχήματος που μπορούν να ενοποιήσουν δεδομένα από αυτά τα ανόμοια συστήματα, να τα επεξεργαστούν σε σχεδόν πραγματικό χρόνο και να τα μεταδώσουν στο cloud για αποθήκευση και ανάλυση τάσεων. Αυτή η ενοποίηση δεδομένων και η δυνατότητα επεξεργασίας όλων σε μία συσκευή σημαίνει ότι αυτοί οι ισχυροί, κεντρικοί υπολογιστές εντός του οχήματος μπορούν να παρακολουθούν περισσότερα σημεία δεδομένων και να αναλύουν πιο σύνθετες καταστάσεις πιο γρήγορα ενώ προβάλλουν τα αποτελέσματα (βίντεο, συνθήκες δρόμου, πληροφορίες διαχείρισης επιβατών/βάρους) σε έναν ενιαίο πίνακα στο κέντρο ελέγχου των μέσων. Η πρόσβαση σε αυτό το επίπεδο προηγμένης τηλεματικής επιτρέπει στους διαχειριστές στόλου να βοηθούν στην επίλυση προβλημάτων, στην καθοδήγηση του οδηγού και στη λήψη αποφάσεων τη δεδομένη στιγμή (Intel, 2022).

<b>Πλεονεκτήματα με την υιοθέτηση της τεχνητής νοημοσύνης και των συστημάτων Τηλεματικής στις Αστικές Δημόσιες Συγκοινωνίες.</b>	
<b>Ασφάλεια</b>	Μείωση των τροχαίων ατυχημάτων κατά 40%.
<b>Αποτελεσματικότητα</b>	Μείωση του χαμένου χρόνου κατά 25% μέσω της βελτιστοποίησης των δρομολογίων. Μείωση 45% του χρόνου διακοπής λειτουργίας του οχήματος μέσω της καλύτερης παρακολούθησης λειτουργίας και συντήρησης.
<b>Εξοικονόμηση κόστους</b>	Εξοικονόμηση έως και 26 εκατομμυρίων δολαρίων για έναν στόλο 1.000 οχημάτων. Επίσης οι ασφαλιστικές απαιτήσεις μπορούν να μειωθούν μέχρι και 60%.
<b>Διαχειρισιμότητα</b>	Πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο για την κατάσταση του οχήματος, το φορτίο του, της περιοχής που βρίσκεται. Η καλύτερη πληροφόρηση για την κατάσταση προσφέρει καλύτερες λύσεις.

Πίνακας 3: Πλεονεκτήματα με την υιοθέτηση της τεχνητής νοημοσύνης και των συστημάτων τηλεματικής στις Αστικές Συγκοινωνίες. Πηγή πληροφοριών Intel Transportation: Empowering the Mobility Fleet of Tomorrow.

## 8.2 Έξυπνες υποδομές διαχείρισης της αστικής κυκλοφορίας.

### 8.2.1 Αναβάθμιση των κέντρων διαχείρισης κυκλοφορίας

Τα κέντρα διαχείρισης κυκλοφορίας έχουν ως κύριους στόχους την βελτιστοποίηση των κυκλοφοριακών συνθηκών και της ασφάλειας του οδικού δικτύου μέσω των παρεμβάσεων στην φωτεινή σηματοδότηση, την απόκριση στα συμβάντα, της ενημέρωσης των οδηγών για τις επικρατούσες κυκλοφοριακές συνθήκες καθώς και της συνεργασίας με τα άλλα κέντρα ελέγχου (Τροχαία, ΕΚΑΒ, Τραμ, Πυροσβεστική κλπ). Ο μέχρι σήμερα εξοπλισμός που χρησιμοποιείται είναι κάμερες και πινακίδες μεταβλητών μηνμάτων καθώς και ρυθμιστές κυκλοφορίας στους σηματοδοτούμενους κόμβους.

Τα κέντρα διαχείρισης όμως πρέπει να εξελιχθούν με προηγμένα συστήματα πληροφοριών (ITS) τα οποία αφενός δρουν πριν συμβούν τα κυκλοφοριακά προβλήματα αφετέρου επιτρέπουν την ταχεία λήψη αποφάσεων και απαντήσεων σε περιόδους και περιστατικά έκτακτης ανάγκης, μέσω της ανάλυσης μεγάλων δεδομένων.

Τα σύγχρονα συστήματα έχουν την δυνατότητα ανάλυσης Μεγάλων Δεδομένων (Big Data). Τα μεγάλα δεδομένα που συλλέγονται από τα συστήματα αποτελούνται σε μεγάλο βαθμό από τα



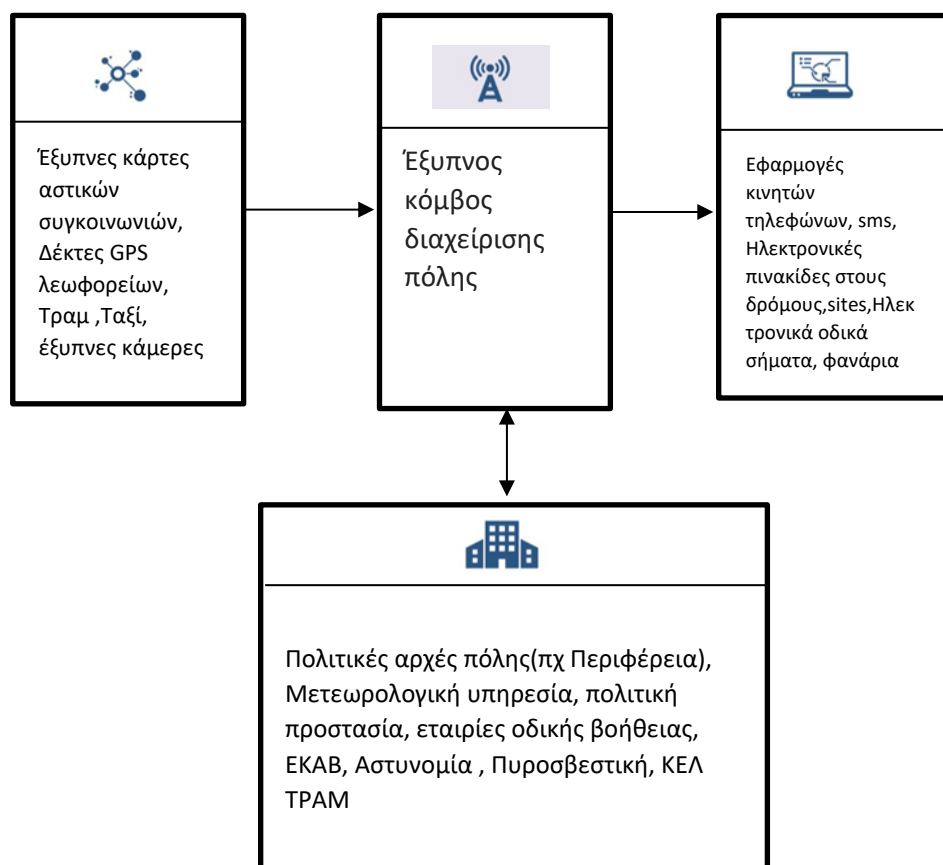
Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

δεδομένα των καρτών απεριόριστων διαδρομών, τα εισιτήρια, τα δεδομένα των μέσων, των ταξί, των δεδομένων ταχύτητας και όγκου οδικής κυκλοφορίας.

Τα δεδομένα της κάρτας μεταφοράς δημιουργούνται κατά την επιβίβαση ή την αποβίβαση των επιβατών στα μέσα μαζικής μεταφοράς, όπως λεωφορείο, τραμ, Μετρό κ.α. Επίσης συλλέγονται από τα αστικά μέσα και τα ταξί δεδομένα λειτουργίας όπως πληροφορίες από το GPS και την εγκατεστημένη τηλεματική συσκευή.

Η συγκέντρωση αυτών των Μεγάλων δεδομένων που σχετίζονται με τις μεταφορές χρησιμοποιούνται για την εύρεση των αιτιών της συμφόρησης, τη βελτιστοποίηση των διαδρομών των λεωφορείων αργά τη νύχτα, της επιλογής θέσεων στάσεων λεωφορείων, της ανάλυσης των επικαλυπτόμενων δρομολογίων μεταξύ των μέσων καθώς και για την πρόβλεψη του κυκλοφοριακού φόρτου.

Αξίζει να αναφερθεί ότι το έξυπνο σύστημα διαχείρισης κυκλοφορίας TOPIS στη Σεούλ συλλέγει 85 εκατομμύρια δεδομένα από κάρτες των Μέσων, 26 εκατομμύρια πακέτα δεδομένων από τα ταξί της πόλης και 100 εκατομμύρια καταγραφές από τα αυτοματοποιημένα συστήματα επιβολής προστίμων (SEOUL TOPIS (Seoul Transport Operation & Information Service), 2022).



Διάγραμμα 17: Διάγραμμα ροής πληροφορίας σε ένα σύστημα ITS

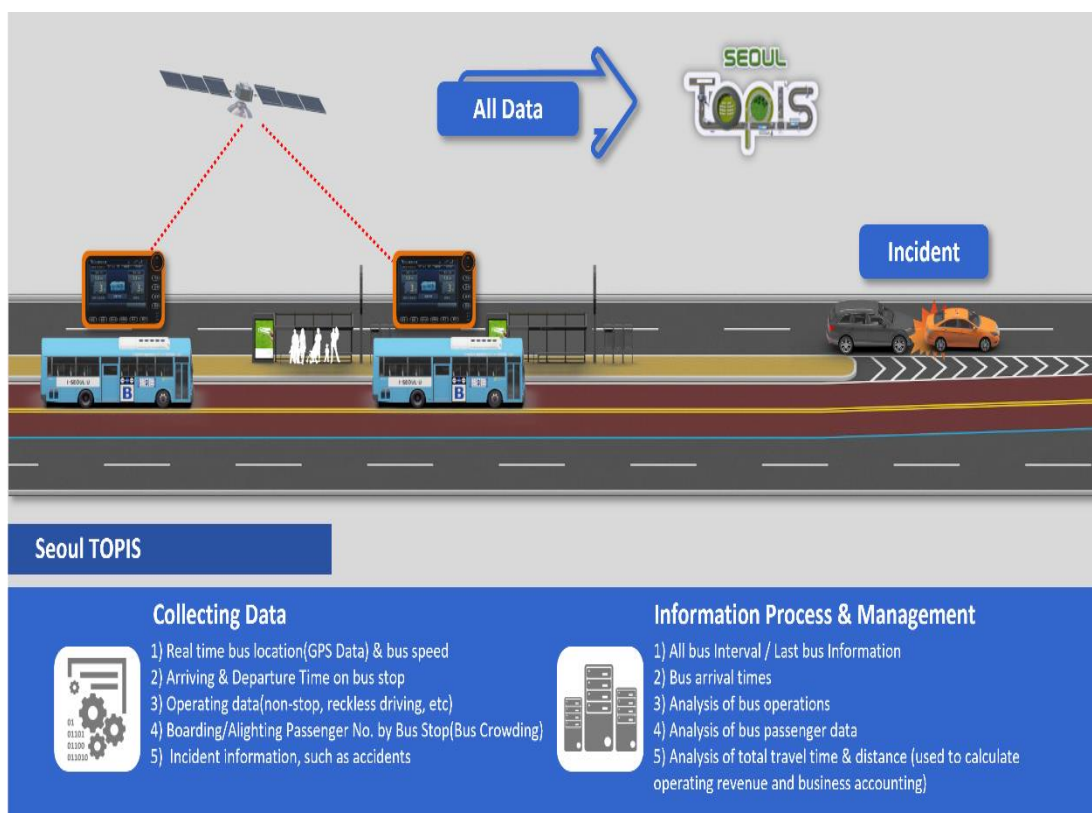
Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

## 8.2.2 Συστήματα λεωφορείων- Bus Information System & Bus Management System (BMS & BIS).

Όσον αφορά την διαχείριση των λεωφορειακών γραμμών τα υποσυστήματα BIS (Bus Information System) και BMS (Bus Management System) μπορούν να τροφοδοτήσουν το κέντρο διαχείρισης κυκλοφορίας με πληροφορίες. Μέσω αυτών το κέντρο διαχείρισης κυκλοφορίας αφενός διαχειρίζεται την λειτουργία των λεωφορείων αφετέρου διασφαλίζει την ακρίβεια στις λειτουργίες των οχημάτων. Το σύστημα στο κέντρο διαχείρισης, συλλέγει, επεξεργάζεται και αναλύει πληροφορίες θέσης των λεωφορείων σε πραγματικό χρόνο για να παρέχει μια ποικιλία πληροφοριών για τα λεωφορεία.

Μέσω των 2 υποσυστημάτων (BMS&BIS), βελτιστοποιείται η διαδρομή του λεωφορείου καθώς γίνεται επιλογή των στάσεων συνεχώς, συντονίζονται τα δρομολόγια σύμφωνα με τις αφίξεις του METRO ή του TRAM και αποτρέπονται διάφορα ατυχήματα μέσω των πληροφοριών που παρέχονται στο όχημα.

Τέλος αξίζει να αναφερθεί ότι τα έξυπνα συστήματα μπορούν να αξιολογούν την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.



Εικόνα 27: BIS (Bus Information System) & BMS (Bus Management System) του συστήματος διαχείρισης κυκλοφορίας TOPIS στη Σεούλ. Πηγή SEOUL TOPIS – (<https://topis.seoul.go.kr/openEngBms.do>).

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

### 8.2.3 Αυτοματοποιημένο σύστημα επιβολής προστίμων.

Τα σύγχρονα κέντρα διαχείρισης κυκλοφορίας μέσω της εγκατάστασης έξυπνων συστημάτων σε διάφορα σημεία του οδικού δικτύου έχουν πλέον την δυνατότητα να καταγράφουν τα οχήματα που παραβιάζουν τον κώδικα οδικής κυκλοφορίας.

Το σύστημα καταγράφει τις πινακίδες των οχημάτων που είναι, σταθμευμένα σε περιοχές που δεν επιτρέπεται η στάση και η στάθμευση, εκείνων που παραβιάζουν τις λωρίδες αποκλειστικής κυκλοφορίας των μέσων μαζικής μεταφοράς, εκείνων που παραβιάζουν, τα όρια ταχύτητας, τα σήματα κυκλοφορίας και τα φανάρια κυκλοφορίας.

Το σύστημα στη συνέχεια, αναζητά αυτόματα τον ιδιοκτήτη του οχήματος καθώς και την διεύθυνση του μέσω του συστήματος διαχείρισης εγγραφής οχημάτων του υπουργείου μεταφορών, που μηχανογραφεί και διαχειρίζεται όλες τις πληροφορίες εγγραφής των οχημάτων. Μόλις επιβεβαιωθεί η ταυτότητα του ιδιοκτήτη και η διεύθυνσή του, αποστέλλεται το πρόστιμο καθώς και μία φωτογραφία με τα αποδεικτικά στοιχεία που συλλέχθηκαν από το σύστημα είτε στο κινητό του σε πραγματικό χρόνο όπου έχει και την δυνατότητα να το πληρώσει, είτε του παραδίδεται μέσω ταχυδρομείου σε 2-3 μέρες.



Εικόνα 28: Αυτοματοποιημένο σύστημα επιβολής προστίμων. Πηγή The Telegraph online-Option soon to pay traffic fine online. <https://www.telegraphindia.com/west-bengal/calcutta/option-soon-to-pay-traffic-fine-online/cid/1808373>

### 8.2.4 Έξυπνα Φανάρια

Όσο έξυπνα και να γίνουν τα Μέσα μαζικής Μεταφοράς, η αυξανόμενη κυκλοφοριακή συμφόρηση θα αποσβένει την όποια τεχνολογική τους εξέλιξη. Τα έξυπνα φανάρια είναι ο καλύτερος τρόπος για τον έλεγχο και τη βελτιστοποίηση της κυκλοφορίας στην πόλη.

Το 1912, ο Lester Wire, ένας νεαρός αστυνομικός στο Salt Lake City, σκέφτηκε να τοποθετήσει ένα ξύλινο κουτί σε έναν στύλο. Είχε δύο χρωματιστές λάμπες μέσα, ένα κόκκινο και ένα πράσινο. Το κουτί ήταν συνδεδεμένο με ρεύμα, ώστε οι λαμπτήρες να μπορούν να αλλάξουν κατάσταση με το πάτημα ενός κουμπιού από ένα αστυνομικό που θα βρισκόταν στην άκρη του δρόμου. Από τότε, τα φανάρια δεν έχουν εξελιχθεί ιδιαίτερα. Η αρχική ιδέα έχει παραμείνει σε μεγάλο βαθμό η ίδια, τα φανάρια αλλάζουν προγραμματισμένου χρονοδιαγράμματος.

Ωστόσο τα τελευταία χρόνια λόγω της μεγάλης αύξησης του πληθυσμού και των αυτοκινήτων, δημιουργήθηκε η ανάγκη υιοθέτησης ενός συστήματος έξυπνων φαναριών. Το Σύστημα των έξυπνων φαναριών, διασυνδέει τα φανάρια της πόλης μέσω δικτύου προκειμένου αυτά να

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

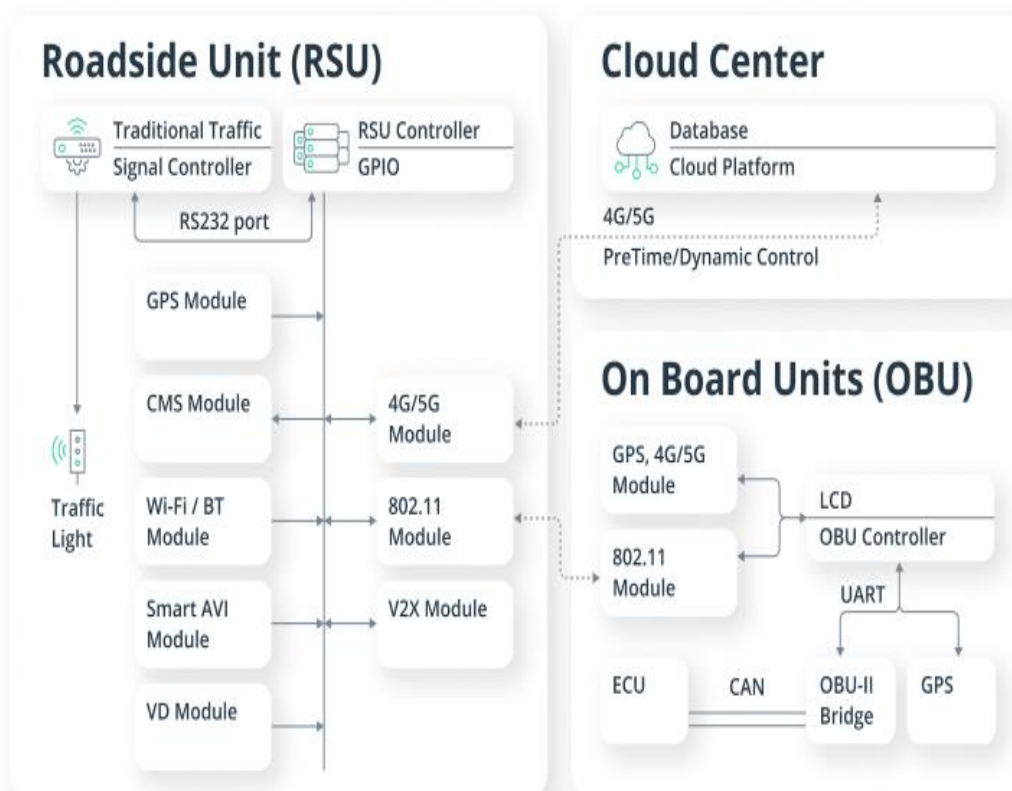
λειτουργούν και να αλλάζουν κατάσταση βάση πληροφοριών που συλλέγονται από αισθητήρες, κάμερες και συσκευές άκρων (Edge).

Τα έξυπνα φανάρια δεν διαφέρουν από τα κανονικά φανάρια, εκτός ίσως από κάποιους αισθητήρες IoT όπως ανίχνευσης ταχύτητας, ραντάρ/Lidar, αισθητήρες καιρού, αισθητήρες μέτρησης των εκπομπών αερίων καθώς και κάποιες έξυπνες κάμερες με αυξημένες δυνατότητες επιτήρησης για την ανίχνευση ατυχημάτων, την παρακολούθηση της παραβίασης του ερυθρού σηματοδότη, την ανίχνευση πεζών στη διάβαση, την μέτρηση των οχημάτων που μπορεί να βρίσκονται επάνω τους.

Τα έξυπνα συστήματα φωτεινών σηματοδοτών συνδέονται με μία cloud-based πλατφόρμα διαχείρισης κυκλοφορίας και τροφοδοτούνται από προγνωστικούς αλγόριθμους για τη δυναμική προσαρμογή τους στην κυκλοφορία. Οι προγνωστικοί αλγόριθμοι συσχετίζουν τους κανόνες σηματοδότησης και κυκλοφορίας με τον όγκο των οχημάτων, τα ποσοστά παραβίασης ή των ατυχημάτων, με μεγαλύτερη ακρίβεια από ό,τι θα μπορούσε να κάνει ένας διαχειριστής σε ένα κέντρο κυκλοφορίας.

Το λογισμικό του συστήματος των Έξυπνων Φαναριών, επεξεργάζεται δεδομένα ή επιτόπου στο φανάρι μέσω μίας συσκευής (Edge) για να μειωθεί ο λανθάνοντας χρόνος είτε σε μια τοποθεσία cloud. Η επιτόπου επεξεργασία (Edge) μειώνει κατά 40% την κυκλοφοριακή συμφόρηση, κατά 26% τον χρόνο των αστικών μεταφορών και κατά 21% τις εκπομπές αερίων (Carnegie Mellon University, 2021).

Τα προεπεξεργασμένα δεδομένα αποστέλλονται στο cloud κέντρο ελέγχου (ITS). Εκεί εκτελούνται πιο προηγμένες μοντελοποιήσεις και προγνωστικές αναλύσεις προκειμένου να συντονίζονται τα δρομολόγια των δημοσίων συγκοινωνιών και να αποτρέπεται η κυκλοφοριακή συμφόρηση.



Διάγραμμα 18: Στοιχεία λειτουργίας των Έξυπνων φαναριών. Πηγή "How do smart Traffic Lights Work? Technical Architecture and use Cases Explained" -Intellias.com "

Με την υιοθέτηση των έξυπνων φαναριών μπορούν να προσαρμόσουν τα επιτρεπόμενα όρια ταχύτητας με βάση τις καιρικές συνθήκες ή τις συνθήκες του δρόμου, να προσαρμοστεί ο χρόνος των σημάτων με βάση τον όγκο των οχημάτων, τις διαφορές που υπάρχουν στις διασταυρώσεις καθώς και τους μεταβλητούς παράγοντες όπως η ώρα της ημέρας.

Το σύστημα των έξυπνων φαναριών μπορεί να εξασφαλίσει:

- Ομαλοποίηση των ροών κυκλοφορίας.
- Προτεραιοποίηση στα μέσα μεταφοράς και στα οχήματα εκτάκτου ανάγκης,
- Μείωση της ρύπανσης (Τα οχήματα στο ρελατί εκπέμπουν 30 εκ τόνους CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα κάθε χρόνο).
- Αύξηση της επιβατικής κίνησης μέσω της προτεραιοποίησης στις δημόσιες συγκοινωνίες.
- Μείωση του αριθμού παραβίασης των κανόνων οδικής κυκλοφορίας (Το 90% των τροχαίων ατυχημάτων συμβαίνουν κυρίως λόγω τροχαίων παραβάσεων.
- Ενημέρωση και καθοδήγηση των οδηγών των οχημάτων, για αλλαγή δρομολογίου στη περίπτωση συμφόρησης ή εκτάκτου γεγονότος (Intelias-Global Technology Partner, 2022).
- Να προταθούν ταχύτητες οικολογικής/οικονομικής οδήγησης.

### 8.2.5 Ανέπαφη πληρωμή στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς.

Η ανέπαφη πληρωμή ([contactless payment](#)) γίνεται αποδεκτή από ολοένα και περισσότερες υπηρεσίες, συμπεριλαμβανομένων πλέον και των αστικών μεταφορών. Η ανέπαφη πληρωμή είναι εύκολη, γρήγορη και αποτελεσματική και λύνει το μεγάλο πρόβλημα εύρεσης και αγοράς εισιτηρίων, το οποίο δρούσε ως ανασταλτικός παράγοντας για πολλούς πολίτες. Επίσης μέσω αυτής μειώνεται το κόστος στους φορείς των Μέσων Μεταφοράς λόγω της μη έκδοσης του χάρτινου εισιτηρίου και της πλαστικής κάρτας, συνεπώς μειώνεται και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα αυτών και αυξάνονται τα έσοδα από την αύξηση των επιβατών που θα επικυρώνουν πλέον την είσοδο τους στο μέσο μίας και δεν θα μπορεί ο ένας επιβάτης να δώσει το εισιτήριο του στον άλλο όταν κατεβαίνει.

Η υιοθέτηση της ανέπαφης πληρωμής στο τρένο, στο μετρό, στο τραμ και στα λεωφορεία, αναμένεται να υιοθετηθεί σύμφωνα με έρευνα της [Statista](#) το 2022 από τουλάχιστον 4,2 δισεκατομμύρια επιβάτες των Δημόσιων Αστικών Μεταφορών παγκοσμίως (Statista, 2021).

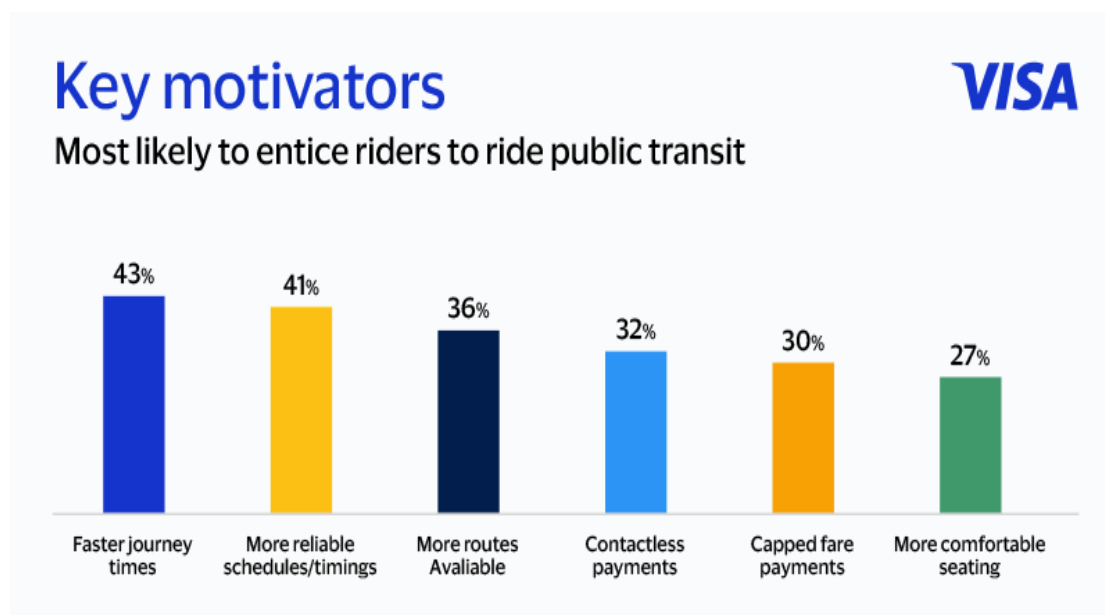
Για την πραγματοποίηση της συναλλαγής απαιτείται μόνο μια τραπεζική κάρτα ή μια ηλεκτρονική συσκευή που να είναι συνδεδεμένη με έναν τραπεζικό λογαριασμό και διαθέτει τεχνολογία κοντινών επικοινωνιών (Near Field Communication-[NFC](#)). Αναλυτικότερα οι ανέπαφες πληρωμές στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς μπορούν να γίνουν μέσω:

- Των συγχρόνων **χρεωστικών και πιστωτικών καρτών**, οι οποίες περιέχουν chip για contactless συναλλαγές. Η πληρωμή στα ειδικά μηχανήματα γίνεται απλά όταν ο χρήστης φέρνει την κάρτα του σε κοντινή απόσταση από το επικυρωτικό μηχάνημα του σταθμού ή του Μέσου μεταφοράς.
- Των **Smartphone**, όπου ο επιβάτης ανοίγοντας την εφαρμογή ψηφιακής τραπεζικής ή το εικονικό πορτοφόλι του (όπως το Apple Pay ή το Google Pay) επιλέγει μια από τις

τραπεζικές κάρτες του που επιθυμεί να πληρώσει. Οι τράπεζες έχουν διάφορους τρόπους για να επιβεβαιώσουν την πληρωμή, όπως δακτυλικό αποτύπωμα και αναγνώριση προσώπου και PIN μίας χρήσης.

- Των **Smartwatches**, τα οποία γίνονται όλο και πιο δημοφιλή τα τελευταία χρόνια, διότι δεν μετρούν μόνο τα βήματά και τους χτύπους τις καρδιάς αλλά μπορούν να κάνουν ή να δεχθούν τηλεφωνικές κλήσεις έχουν gps, εμφανίσουν μηνύματα κειμένου, και διατηρούν τις τραπεζικές κάρτες ακριβώς στον καρπό του χρήστη. Ο επιβάτης/χρήστης χρειάζεται απλώς να ανοίξει την εφαρμογή πληρωμής στο smartwatch και να φέρει το ρολόι του κοντά στο επικυρωτικό μηχανήμα του σταθμού ή του μέσου. Σε κάθε περίπτωση η ασφάλεια της συναλλαγής εξασφαλίζεται διότι η εκδότρια τράπεζά του λογαριασμού του επιβάτη/χρήστη θα ζητήσει την εισαγωγή ενός κωδικού ασφαλείας (PIN)
- Τα **βραχιόλια**, προσφέρονται από ορισμένες τράπεζες, συνήθως ως συσκευή πληρωμής προπληρωμένης αξίας (Santander, 2022).

Η πρόσφατη έρευνα [Future of Urban Mobility](#) της Visa διαπίστωσε ότι το 91% των επιβατών αναμένουν ότι οι δημόσιες συγκοινωνίες θα προσφέρουν ανέπαφες πληρωμές και σχεδόν το ένα τρίτο ανέφερε τις ανέπαφες πληρωμές ως κορυφαίο χαρακτηριστικό που θα τους παρακινούσε να χρησιμοποιήσουν τη δημόσια συγκοινωνία.



Διάγραμμα 19: Visa's Future of Urban Mobility Survey, June 2022. Survey conducted by Wakefield Research among 11,550 adults who take public transportation in 14 markets: U.S., Canada, Australia, New Zealand, France, Italy, U.K., South Africa, UAE, Qatar, Kazakhstan, Peru, Saudi Arabia, and Egypt.

Οι ανέπαφες συναλλαγές έχουν γίνει ένας γρήγορος, εύκολος και ασφαλής τρόπος πληρωμής για προϊόντα σε καταστήματα, εστιατόρια, ξενοδοχεία και άλλες επιχειρήσεις και πλέον μπορούν να αποτελέσουν και τον βασικό τρόπο πληρωμής των εισιτηρίων στα μέσα μαζικής μεταφοράς.

## 8.2.6 Τεχνητή νοημοσύνη (AI)

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να προσφέρει και να βελτιώσει τις δημόσιες συγκοινωνίες με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Είναι ευρέως γνωστό ότι το καύσιμο της τεχνητής νοημοσύνης είναι τα δεδομένα και στις συγκοινωνίες τα λογισμικά, έκδοσης εισιτηρίων, δημιουργίας δρομολογίων καθώς και διαχείρισης του στόλου αποδίδουν σε καθημερινή βάση, ένα σύνολο χρήσιμων δεδομένων, αρκετά από αυτά ήδη αναλυτικά και διαμορφωμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν χωρίς δαπανηρή ή χρονοβόρα επιπλέον επεξεργασία.

Η πιο προφανής περίπτωση χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι για τον έξυπνο σχεδιασμό του δρομολογίου, όπου αναλύοντας τη ζήτηση στο δίκτυο ανά ημέρα και ώρα επιλέγονται οι πιο αποτελεσματικές διαδρομές τόσο για τους επιβάτες όσο και για τους φορείς των μεταφορών. Η τεχνητή νοημοσύνη που εφαρμόζεται στα δεδομένα που συλλέγονται μπορεί να εντοπίσει τις αλλαγές και τις τάσεις με περισσότερες λεπτομέρειες και σε μικρότερα χρονικά πλαίσια από ό,τι μπορούν να κάνουν οι φορείς με άλλες μεθόδους. Αναλυτικότερα:

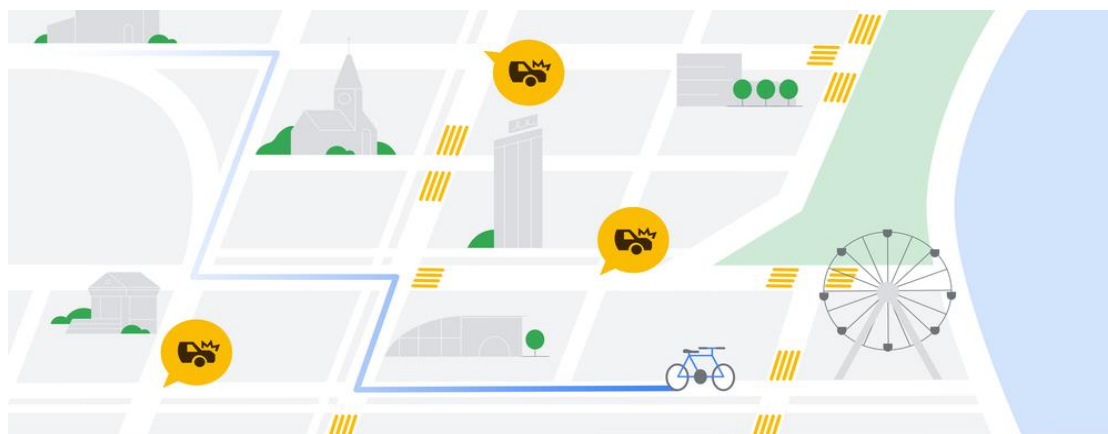
### ➤ Ανάλυση διαδρομής.

Ένα σύνθετο πρόβλημα στην παροχή δημόσιων συγκοινωνιών είναι να προσδιοριστεί ποιες υπηρεσίες θα χρησιμοποιούσαν οι άνθρωποι εάν υπήρχαν. Συχνά, τα δρομολόγια λεωφορείων εκτελούνται σε ιστορικές διαδρομές που δεν είναι πλέον βέλτιστες ή λείπουν από περιοχές όπου υπάρχει άγνωστη ζήτηση.

Συγκεντρώνοντας και τροφοδοτώντας τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης με μεγάλα και ανώνυμα σύνολα δημογραφικών δεδομένων σχετικά με αυτές τις περιοχές αυτές όπως (αριθμός ατόμων, ηλικίες, επίπεδο μόρφωσης, βιωτικό επίπεδο, περιοχή που βρίσκεται ο τόπος εργασίας ή ο τόπος σπουδών τους, μπορεί να διεξαχθούν σύνθετες αναλύσεις όσων αφορά:

- Τις τάσεις διαδρομών, τις ώρες, τους προορισμούς, την απόσταση ανά διαδρομή κ.α
- Την ζήτηση των πολιτών για αστικές Μεταφορές ανά περιοχή.
- Την επίδραση των εξωτερικών παραγόντων στη συμπεριφορά των επιβατών (π.χ. τι αντίκτυπο έχει ο καιρός στον τύπο του Μέσου ή των Μέσων)

Η διεξαγωγή αυτού του τύπου σύνθετης ανάλυσης χωρίς τεχνητή νοημοσύνη θα ήταν τόσο χρονοβόρα που θα ήταν άσκοπη (Martin, 2022).



Εικόνα 29: Χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι για τον έξυπνο σχεδιασμό των δρομολογίων.

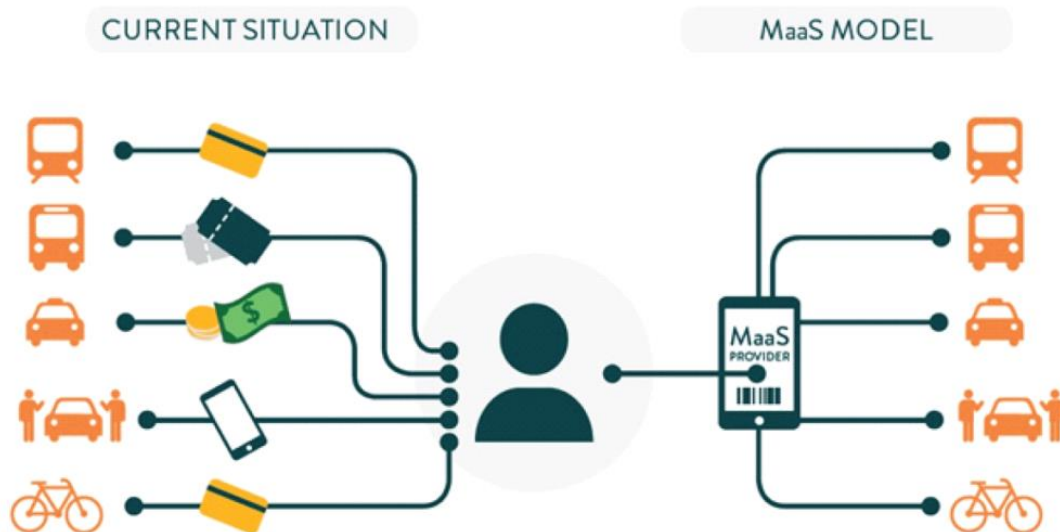
### ➤ Ασφάλεια και προστασία.

Η ασφάλεια και η προστασία των επιβατών αποτελούν κύρια μέριμνα των φορέων στις αστικές μεταφορές διότι εκτός των άλλων είναι και ανασταλτικοί παράγοντες στη περαιτέρω χρήση των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς. Η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνη στα συστήματα καταγραφής των επιβατών μέσω των καμερών εντός των οχημάτων αλλά και εκτός αυτών όπως στις στάσεις και τους σταθμούς των ΜΜΜ, μπορεί να εντοπίσει ή και να ειδοποιήσει για πιθανά ζητήματα, όπως επιθετική συμπεριφορά διαφόρων ατόμων ή ομάδες ανθρώπων. Φυσικά, η τελική απόφαση για την παρέμβαση με βάση αυτές τις ειδοποιήσεις θα πρέπει να λαμβάνεται από ειδικευμένους ανθρώπους.

Γνωρίζουμε ότι η τεχνητή νοημοσύνη σε αυτές τις εφαρμογές μπορεί να συνοδεύεται από κάποια στερεότυπα, που δημιουργήθηκαν από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν ίσως πριν από μια ή δύο δεκαετίες και για αυτόν τον λόγο πάντα τα συστήματα αυτά πρέπει να βρίσκονται υπό την συνεχή επίβλεψη των εξειδικευμένων ανθρώπων.

## 8.2.7 Η κινητικότητα ως υπηρεσία-Mobility as a Service (MaaS)

Η μεγαλύτερη ίσως συμβολή που μπορεί να έχει η τεχνητή νοημοσύνη στις δημόσιες αστικές συγκοινωνίες, είναι μέσω του **Mobility-as-a-Service (MaaS)**. Η κινητικότητα ως υπηρεσία-Mobility as a Service ([MaaS](#)), επινοήθηκε στη Φινλανδία για να φέρει στο επίκεντρο τον επιβάτη. Το MaaS επιφέρει μια ολιστική αλλαγή σε ολόκληρο το σύστημα μεταφορών και στους ρόλους των παραγόντων του τομέα των μεταφορών. Το MaaS συνδυάζει τις επιλογές μεταφοράς από τους διαφορετικούς παρόχους και παράλληλα διαχειρίζεται τα πάντα, από τον προγραμματισμό της μεταφοράς έως τις πληρωμές, προσφέροντας παράλληλα έγκυρες ταξιδιωτικές πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο. Το MaaS είναι μια ομαλή και φιλική προς το περιβάλλον εναλλακτική λύση στην ιδιοκτησία ιδιωτικού αυτοκινήτου.



Εικόνα 30: Maas Framework (Source: UITP)



Το MaaS χαρακτηρίζεται ως μια ολοκληρωμένη υπηρεσία παροχής αστικής κινητικότητας προς τον επιβάτη. Ένας πάροχος/πλατφόρμα υπηρεσιών MaaS διαμεσολαβεί και ενσωματώνει τις υπηρεσίες πολλών τρόπων μεταφοράς σύμφωνα με τις ανάγκες του επιβάτη και του τις προσφέρει ως ολοκληρωμένο πακέτο. Για τους πολίτες/επιβάτες, το MaaS προσφέρει ομαλότητα και ευκολία μετακίνησης, επειδή η υπηρεσία μπορεί να προσφέρει μια ευρεία επιλογή τρόπων μεταφοράς. Η τεχνητή νοημοσύνη αφενός παίζει σημαντικό ρόλο στην ανάλυση του τι χρειάζονται οι χρήστες και στην αντιστοίχιση με τα διαθέσιμα δεδομένα αφετέρου “μαθαίνει” από το τι αναζητούν και χρησιμοποιούν οι χρήστες του MaaS, προκειμένου να εξατομικεύσουν την υπηρεσία τους.

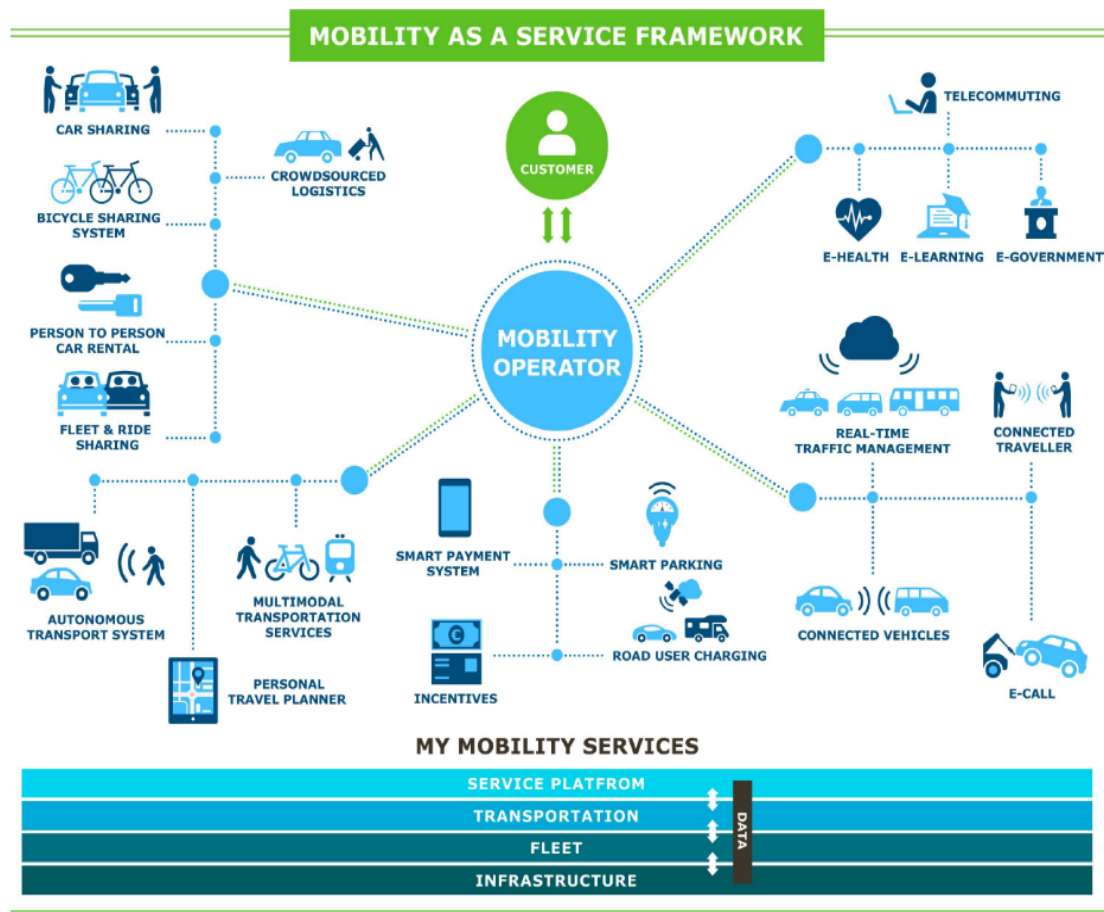
Το MaaS ως έννοια είναι μια υπηρεσία που ικανοποιεί τις ανάγκες κινητικότητας συνδυάζοντας τα μέσα μαζικής μεταφοράς, τα ταξί, τη χρήση μικρών ηλεκτρικών ιδιωτικών αυτοκινήτων και οχημάτων σε μια ενιαία ψηφιακή υπηρεσία. Επίσης, η κοινή χρήση ποδηλάτων, η κοινή χρήση σκούτερ, άλλες νέες λειτουργίες και το ποδήλατο και το περπάτημα κάποιου αποτελούν μέρος του MaaS. Γενικότερα το Maas δεν έχει μία συγκεκριμένη μορφή και ως εκ τούτου μπορούν να αναπτυχθούν διαφορετικά είδη επιχειρηματικών μοντέλων γύρω από αυτό (FUTURE MOBILITY FINLAND, 2022).

Μέσω του Maas επιτυγχάνονται:

- **Ενοποίηση πληρωμών:** Ο χρήστης μέσω μίας εφαρμογής MaaS που θα έχει εγκατεστημένη στο έξυπνο κινητό του τηλέφωνο, θα μπορεί να διαχειριστεί ολόκληρη την μετακίνηση του, χωρίς να χρειάζεται να ανακατευθύνεται σε άλλη εφαρμογή ή άλλο εξωτερικό σύστημα για την εκδωση και την πληρωμή των εισιτηρίων.
- **Υιοθέτηση συνδρομητικών μοντέλων πληρωμής:** Επί του παρόντος, τα μέσα μαζικής μεταφοράς μπορούν να εκδίδουν ημερήσια, εβδομαδιαία εισιτήρια και μηνιαίες ή ετήσιες κάρτες. Βεβαίως ο επιβάτης μετά την έξοδο του από τα μέσα μεταφοράς και για να φτάσει στον τελικό του προορισμό μπορεί να χρειαστεί να νοικιάσει ένα ποδήλατο, ένα ηλεκτρικό πατίνι, ή ακόμα και ένα ταξί. Μέσω του μοντέλου Maas μπορεί να γίνεται συντονισμός μεταξύ των διαφορετικών μεταφορικών φορέων/τρόπων και έτσι οι χρήστες με μία κοινή συνδρομή, θα μπορούν να χρησιμοποιούν χωρίς επιπλέον κόστος τους διαφορετικούς τρόπους μεταφοράς. Με αυτό τον τρόπο λύνεται ο μεγάλος προβληματισμός που είχαν οι επιβάτες όσον αφορά το συνολικό κόστος μεταφοράς, στην περίπτωση που χρειαζόταν να πάρουν πολλά μεταφορικά μέσα για να φτάσουν στον τελικό προορισμό τους. Οι πλατφόρμες/συστήματα MaaS βρίσκουν το βέλτιστο τρόπο μεταφοράς συντονίζοντας τα διαφορετικά μεταφορικά μέσα ανάλογα βεβαίως με τις ανάγκες του χρήστη/επιβάτη.
- **Αυξημένη ευκολία πρόσβασης στα μέσα:** Αρκετές φορές οι επιβάτες και ιδιαίτερα οι ΑΜΕΑ, οι ηλικιωμένοι, οι μητέρες με τα καροτσάκια, για να επικυρώσουν το εισιτήριο τους δυσκολεύονται από φυσικά εμπόδια (σκαλιά) στον σταθμό ή από τον μεγάλο αριθμό επιβατών που μπορεί να έχει το μέσο (λεωφορείο). Τα συστήματα MaaS διευκολύνουν σημαντικά τον επιβάτη στην ανάγκη επικύρωσης του εισιτηρίου του. Με τα συστήματα MaaS η επικύρωση του εισιτηρίου γίνεται εύκολα και απλά μέσω του smartphone. Ο χρήστης μπαίνοντας στον σταθμό ή στο μεταφορικό μέσο είτε αφαιρείτε το αντίστοιχο αντίτιμο από τον λογαριασμό ή την κάρτα του, είτε ενημερώνεται ο τύπος συνδρομής που μπορεί να έχει επιλέξει. Επιπλέον ο επιβάτης που δεν επιθυμεί τους παραπάνω τρόπους επικύρωσης του εισιτηρίου του θα έχει την δυνατότητα από το κινητό του, μέσω της τεχνολογίας near field communication ([NFC](#)) να το επικυρώσει στα ακυρωτικά μηχανήματα του μέσου που θα διαθέτουν αυτή την τεχνολογία. Αξίζει να σημειωθεί ότι μέσω του MaaS επιτυγχάνεται μια αξιοσημείωτη αύξηση στα έσοδα των παρόχων αστικής μεταφοράς.

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

- **Αυξημένη πληροφόρηση των επιβατών:** Το σύστημα MaaS μπορεί να παρέχει αξιόπιστες πληροφορίες στο επιβατικό κοινό μέσω του προτύπου μετάδοσης ροών δεδομένων GTFS (General Transit Feed Specification). Το GTFS επιτρέπει στους οργανισμούς δημόσιων μεταφορών να δημοσιεύουν τα δεδομένα τους σε κοινή μορφή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μια ευρεία ποικιλία εφαρμογών λογισμικού, για την κοινή χρήση των δρομολογίων και των σχετικών γεωγραφικών πληροφοριών. Η αυξημένη ποιότητα πληροφόρησης που παρέχει το σύστημα MaaS διασφαλίζει την εμπιστοσύνη των χρηστών/επιβατών στο σύστημα
- **Δημιουργία νέων καναλιών πώλησης εισιτηρίων:** Μέσω του συστήματος MaaS ανοίγονται νέα κανάλια πώλησης εισιτηρίων (συνδρομές ,εκπτώτικα πακέτα κ.α.) γεγονός που οδηγεί στην αύξηση του επιβατικού κοινού και κάτ. επέκταση των εσόδων.
- **Ποιοτικότερες μεταφορές:** Ο αυξημένος διαμοιρασμός των δεδομένων των χρηστών που αφορούν τις μεταφορικές τους συνήθειες και προτιμήσεις, οδηγεί σε ποιοτικότερες μεταφορές και αυξημένη ικανοποίηση του επιβατικού κοινού.



Εικόνα 31: Mobility as a Service (MaaS). Πηγή Future Mobility Finland <https://futuremobilityfinland.fi/vision/mobility-as-a-service/#>

Μια επιτυχημένη υπηρεσία MaaS προσφέρει επίσης νέα επιχειρηματικά μοντέλα και τρόπους οργάνωσης και λειτουργίας των διαφόρων επιλογών μεταφοράς, με πλεονεκτήματα για τους φορείς μεταφορών, όπως πρόσβαση σε βελτιωμένες πληροφορίες χρηστών και ζήτησης και νέες ευκαιρίες για την εξυπηρέτηση των επιβατικών αναγκών.

Το MaaS στοχεύει να προσφέρει μια εναλλακτική λύση στη χρήση του ιδιωτικού αυτοκινήτου που μπορεί να είναι εξίσου βολική, πιο βιώσιμη, να συμβάλει στη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και να είναι πολύ φθηνότερη (Urrea, 2021).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα επιτυχημένης εφαρμογής MaaS αποτελεί η εφαρμογή για κινητά [Whim](#), η οποία λειτουργεί στο Ελσίνκι. Προσφέρει μια σειρά από προγράμματα συνδρομής και pay-as-you-go που επιτρέπουν στους ταξιδιώτες της πόλης να κάνουν κράτηση και να πληρώνουν για λεωφορεία, τρένα, ταξί, ποδήλατα, ενοικιαζόμενα αυτοκίνητα και πολλά άλλα μέσα από την ίδια εφαρμογή (Whim, 2022).

Ο οργανισμός [Advancing Public Transport](#) (UITP) καθώς και ο [Ευρωπαϊκός Smart Ticketing Alliance](#) (STA) εξέδωσαν τον Ιούλιο του 2022, ένα εγχειρίδιο, το οποίο συγκεντρώνει γνώσεις από συνολικά 54 αρχές δημόσιων μεταφορών, φορείς εκμετάλλευσης, προμηθευτές, οργανισμούς κινητικότητας MaaS και παρόχους λύσεων κινητικότητας. Το [“Ticketing in Mobility as a Service”](#) αποτελεί μια εκτενής δημοσίευση που περιέχει μια κοινή αντίληψη όσον αφορά την έκδοση εισιτηρίων μέσω του συστήματος MaaS, καθώς και τις προκλήσεις και τις λύσεις σε πραγματικές καταστάσεις/συνθήκες (Advancing Public Transport-UITP, 2022).

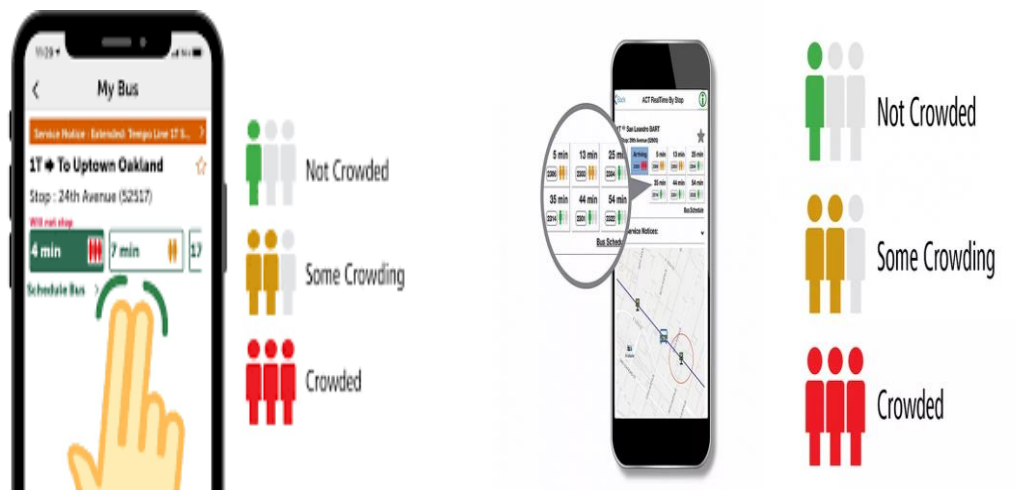
### 8.3 Crowdsourcing

Τα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης και λειτουργίας των αστικών μεταφορών μπορούν να αυξήσουν και να βελτιστοποιήσουν τη χρήση των υπαρχουσών Μέσων Μαζικής Μεταφοράς μέσω της πληροφόρησης των επιβατών σε πραγματικό χρόνο, της γρήγορης διαχείρισης συμβάντων (ατυχήματα, ακινητοποιήσεις), της διαχείρισης των μέσων σε πραγματικό χρόνο ανάλογα τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην συγκεκριμένη περιοχή (πλημμυρισμένοι δρόμοι, πάγος, χιόνια κ.α. Τα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης και λειτουργίας των αστικών μέσων μεταφοράς, για να βελτιστοποιηθούν απαιτούν πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο, υψηλής ποιότητας και ευρείας εμβέλειας. Ωστόσο, τα κενά στη γεωγραφική κάλυψη, οι καθυστερήσεις στην μετάδοση των πληροφοριών και το κόστος του εξοπλισμού που απαιτείται πεδίου περιορίζουν την ικανότητα των πληροφοριακών συστημάτων διαχείρισης μεταφορών να λειτουργήσουν προληπτικά. Η αύξηση του αριθμού των smartphone τα οποία μπορούν να υποστηρίξουν ένα ευρύ φάσμα κινητικότητας με τους αισθητήρες τους (επιταχυνσιόμετρο, βηματόμετρο, αισθητήρας GPS, βαρόμετρο κ.α), η χαμηλή τιμή στα προγράμματα δεδομένων (Data) των smartphone, και οι εξαιρετικά αξιόπιστες και υψηλής ταχύτητας επικοινωνίες των δικτύων κινητής τηλεφωνίας παρέχουν περισσότερες ευκαιρίες για την ανάπτυξη του crowdsourcing (Marzano, Lizut, & Siguencia, 2018)

Οι δημόσιοι φορείς διαχείρισης των αστικών μεταφορών μπορούν πλέον να αυξήσουν την ποσότητα και την ποιότητα των εισερχόμενων δεδομένων ώστε να έχουν καλύτερη “εικόνα” της κατάστασης που επικρατεί στις περιοχές που δραστηριοποιούνται τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς χρησιμοποιώντας το crowdsourcing. Το crowdsourcing είναι η συλλογή πληροφοριών ή απόψεων (δεδομένα) από μια ομάδα ανθρώπων, μέσω του Διαδικτύου, των μέσων κοινωνικής δικτύωσης και των smartphone εφαρμογών (app). Οι τοπικές κεραίες κινητής τηλεφωνίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση και την συλλογή δεδομένων χρηστών σε συγκεκριμένες περιοχές. Τα δεδομένα που προέρχονται από πολλές ροές μπορούν να ενσωματωθούν από τα συστήματα διαχείρισης μεταφορών και να χρησιμοποιηθούν σε πραγματικό χρόνο προκειμένου αυτά να εφαρμόζουν προληπτικές στρατηγικές, καθώς και οικονομικότερες και ασφαλέστερες αποφάσεις, προστατεύοντας παράλληλα το απόρρητο και

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

την ασφάλεια των δεδομένων του επιβάτη, με τελικό σκοπό την βελτιστοποίηση της λειτουργίας και των παρεχόμενων υπηρεσιών των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.



Εικόνα 32: Crowdsourcing: Οι Επιβάτες ενημερώνουν το σύστημα εάν το μέσο είναι γεμάτο και αυτό με την σειρά του ενημερώνει τους επιβάτες που επιθυμούν να μετακινηθούν ή περιμένουν στη στάση για τον βαθμό πληρότητας του. Πηγή: [AC TRANSIT- https://www.actransit.org/rider-capacity](https://www.actransit.org/rider-capacity)

Οι πηγές δεδομένων του crowdsourcing είναι τρεις:

- Πλατφόρμες μέσων κοινωνικής δικτύωσης.
- Ανεξάρτητοι (Τρίτοι) πάροχοι Δεδομένων.
- Ειδικά ανεπτυγμένες εφαρμογές για κινητά.

Αυτά τα δεδομένα μπορούν να μεταδοθούν παθητικά ή ενεργητικά και μπορεί να είναι ποσοτικής ή ποιοτικής φύσης. Περιλαμβάνονται πληροφορίες που σχετίζονται με την ταχύτητα, τον χρόνο ταξιδιού, τα τυχόν περιστατικά και τον τύπο αυτών, την γενικότερη ικανοποίηση του επιβάτη, τη λειτουργία του οχήματος και άλλα. Τα περισσότερα δεδομένα είναι δωρεάν και κάποια μπορεί να έχουν ένα ελάχιστο κόστος επεξεργασίας. Τα δεδομένα τα οποία προέρχονται από τρίτους παρόχους δεδομένων (π.χ. Περιφέρεια, Δήμος κ.α.) προέρχονται από τον εξοπλισμό παρακολούθησης της κυκλοφορίας που βρίσκονται εγκατεστημένοι (π.χ. αισθητήρες οδοστρώματος και κάμερες).

Μέσω της υιοθέτησης του crowdsourcing από τις αστικές συγκοινωνίες μπορούν να επιτευχθούν:

- **Αυξημένη αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα:** Καλύτερη ενημέρωση των επιβατών, βελτιστοποίηση των προληπτικών στρατηγικών, αποτελεσματικότερη λειτουργία των φορέων που βοηθάει εκτός των άλλων σε μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης.
- **Αυξημένη ασφάλεια και αξιοπιστία:** Τα δεδομένα που προέρχονται από μεγαλύτερο πλήθος πολιτών παρέχουν ταχύτερες και ακριβέστερες απαντήσεις σε τροχαία συμβάντα ή άλλα συμβάντα που προκαλούν συμφόρηση ή ατυχήματα
- **Εξοικονόμηση κόστους:** Το crowdsourcing επιτρέπει στους φορείς των ΜΜΜ να χρησιμοποιούν τις υπάρχουσες υποδομές τους με αυξημένη αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα, όπως προαναφέρθηκε, μειώνοντας την ανάγκη εγκατάστασης και

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

συντήρησης πρόσθετων αισθητήρων (π.χ. αισθητήρες οδοστρώματος) (U.S Department of Transportation- Federal Highway Administration, 2021).

## 8.4 Ταχεία λεωφορειακή διέλευση-Bus Rapid Transit (BRT)

Το σύστημα Bus Rapid Transit είναι ένα σύστημα κινητικότητας για τα αστικά λεωφορεία που προσφέρει γρήγορη, άνετη και οικονομική κινητικότητα μέσα στην πόλη. Το Bus Rapid Transit, μετά την πρώτη εμφάνιση του συστήματος το 1974 στη Curitiba στη Βραζιλία, εξελίχθηκε σε παγκόσμια επιτυχία. Βασικός παράγοντας επιτυχίας του συστήματος είναι η ευέλικτη προσαρμογή του στις συνθήκες κάθε πόλης. Ένα επιτυχημένο σύστημα BRT αποτελείται από καλά σχεδιασμένα επιμέρους στοιχεία, που ταιριάζουν απόλυτα μεταξύ τους, οι βασικές πτυχές του συστήματος είναι:

- **Αποκλειστικές λωρίδες κυκλοφορίας:** Το πιο εμφανές στοιχείο ενός συστήματος BRT είναι οι αποκλειστικές “λεωφορειολωρίδες”. Η ανεξαρτησία από την υπόλοιπη κυκλοφορία προσφέρει υψηλές ταχύτητες κίνησης και μεγάλη αξιοπιστία, αυξάνοντας την ικανοποίηση των επιβατών.
- **Προτεραιότητα στα Λεωφορεία:** Ένα σημαντικό στοιχείο για την αύξηση των ταχυτήτων στα λεωφορεία είναι η χρήση σύγχρονων "ITS" (Intelligent Transport Systems, Συστήματα Ευφυών Μεταφορών). Μέσω των ITS οι φωτεινοί σηματοδότες δίνουν προτεραιότητα στα λεωφορεία να περνούν από τις διασταυρώσεις χωρίς καθυστέρηση, οι έξυπνες πινακίδες μπορούν να αλλάξουν την ροή κυκλοφορίας, οι έξυπνες κάμερες μπορούν να εντοπίσουν τα παράνομα οχήματα που κινούνται σε αυτή.
- **Έξυπνες στάσεις:** Οι στάσεις του συστήματος BRT αφενός προσφέρουν εύκολη είσοδο στο όχημα χωρίς σκαλοπάτια, γρήγορη επιβίβαση και αποβίβαση, καθώς και εύκολη πρόσβαση στους επιβάτες με κινητικά προβλήματα, αφετέρου παρέχουν έξυπνους πίνακες πληροφόρησης του επιβατικού κοινού, έξυπνα μηχανήματα πώλησης και επικύρωσης εισιτηρίων ([pre-ticketing](#)) που μειώνουν το χρόνο παραμονής στις στάσεις και κάτ. επέκταση του χρόνου δρομολογίων (ITDP, 2022).



Εικόνα 33: Στάση Λεωφορείου στο επίπεδο του δρόμου με γκισέ στο Πεκίνο. Πηγή [Brtguide.itdp.org-KarlFjellstrom](http://Brtguide.itdp.org-KarlFjellstrom)

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Μέθοδος είσπραξης ναύλου	Πλάτος πόρτας (μέτρα)	Επιβίβαση από υπερυψωμένη στάση ή από το επίπεδο του δρόμου	Ύψος δαπέδου οχήματος	Μέσος χρόνος επιβίβασης των επιβατών στο λεωφορείο	Μέσος χρόνος αποβίβασης επιβατών από το λεωφορείο
Από τον οδηγό	0,6	Υπερυψωμένη στάση	Υψηλού πατώματος	3.0	NA
Ανέπαφη έξυπνη κάρτα	0,6	Υπερυψωμένη στάση	Υψηλού πατώματος	2.0	NA
Εκτός λεωφορείου	0,6	Υπερυψωμένη στάση	Υψηλού πατώματος	2	1,5
Εκτός λεωφορείου	0,6	Υπερυψωμένη στάση	Χαμηλού πατώματος	1.5	1.2
Εκτός λεωφορείου	1.1	Υπερυψωμένη στάση	Υψηλού πατώματος	1.5	1.0
Εκτός λεωφορείου	1.1	Υπερυψωμένη στάση	Χαμηλού πατώματος	1.1	0,9
Εκτός λεωφορείου	1.1	Επίπεδο δρόμου	Υψηλού πατώματος	0,75	0,5

Πίνακας 4: Χρόνοι επιβίβασης και αποβίβασης των επιβατών στα αστικά λεωφορεία σε πόλεις της Κίνας, Βραζιλίας και Μεξικό. Πηγή ITDP (<https://brtguide.itdp.org/branch/master/guide/fare-systems/fare-system-functionality>)

- **Πολυτροπική σύνδεση:** Οι γραμμές BRT θα πρέπει να αποτελούν κομμάτι του δικτύου των δημοσίων αστικών μεταφορών που συμπεριλαμβάνει και τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς, τα οποία θα πρέπει να διασυνδέονται μεταξύ τους με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Εκτός όμως από τη βέλτιστη σύνδεση με τα υπόλοιπα μέσα, θα πρέπει να διασυνδεθεί με κοντινούς χώρους parking (Park and Ride- P+R) ή με σταθμούς ενοικίασης και parking ποδηλάτων (Bike and Ride- B+R). Οι χώροι στάθμευσης των αυτοκινήτων θα πρέπει να είναι δωρεάν και ο επιβάτης θα πληρώνει μόνο το εισιτήριο του λεωφορείου (Mercedes-Benz, 2022) (Travelwest, 2022).

Τα πλεονεκτήματα που προσφέρει τα συστήματα BRT εκτός της συντόμευσης του χρόνου δρομολογίων είναι:

- **Χαμηλό κόστος υποδομής:** Το κόστος δημιουργίας υποδομών για τα συστήματα BRT είναι πολύ χαμηλότερο από το κόστος δημιουργίας ενός τροχιόδρομου που συχνά απαιτεί επιπλέον κονδύλια για σήραγγες ή γέφυρες. Επιπλέον οι πόλεις που έχουν ήδη τις υποδομές και το προσωπικό για τα συμβατικά λεωφορεία θα επωφεληθούν επιπλέον από το χαμηλό κόστος λειτουργίας των συστημάτων BRT.
- **Μικρός χρόνος υλοποίησης:** Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση συστημάτων BRT απαιτούν σημαντικά λιγότερο χρόνο από ό,τι άλλα παρόμοια μεταφορικά μέσα σταθερής τροχιάς(Τραμ, Μετρό).
- **Ευελιξία διαμόρφωσης:** Η ευελιξία του λεωφορείου ως μεταφορικό μέσο δίνει την δυνατότητα κατασκευής ξεχωριστών υποδομών μόνο εκεί που μπορεί να προσφέρει οφέλη και όχι αναγκαστικά καθ' όλο το μήκος της διαδρομής/δρομολογίου του.

- **Αυξημένη αποδοτικότητα και φιλικότητα προς το περιβάλλον:** Οι λωρίδες αποκλειστικής κυκλοφορίας των αστικών λεωφορείων προσφέρουν αυξημένη αποδοτικότητα (χαμηλή κατανάλωση καυσίμων ή άλλης ενέργειας) διότι το λεωφορείο διατηρεί σταθερές ταχύτητες χωρίς απότομα φρεναρίσματα και ξεκινήματα. Επιπλέον, η αύξηση χρήσης συστημάτων BRT μειώνει το κατά κεφαλήν περιβαλλοντικό αποτύπωμα CO<sub>2</sub>. Τα συστήματα BRT μπορούν να συμβάλουν στην βελτίωση της αστικής κινητικότητας και να αναδείξουν τα οφέλη των δημόσιων μεταφορών.

Πόλεις που χρησιμοποιούν τα συστήματα BRT είναι το Στρασβουργό (Γαλλία), η Κωνσταντινούπολη (Τουρκία) και το Ρίο Ντε Τζανέιρο (Βραζιλία) (Mercedes-Benz, 2022).

## 8.5 Αυτοοδηγούμενα/αυτόνομα λεωφορεία

Τα τελευταία χρόνια διεξάγονται πολλές έρευνες για τα αυτόνομα οχήματα. Δυστυχώς οι περισσότερες από αυτές τις έρευνες επικεντρώνονται στα αυτόνομα αυτοκίνητα και όχι στα αυτόνομα λεωφορεία (χωρίς οδηγό), που είναι βασικός παράγοντας ανάπτυξης των έξυπνων πόλεων και της βιώσιμης αστικής κινητικότητας (Nenseth, Ciccone, & Kristensen, 2019). Τα αυτόνομα λεωφορεία μπορεί να είναι είτε κανονικού μεγέθους είτε μικρά με έως 10 επιβάτες (Ainsalu, Arffman, & Belone, 2018). Ο στόχος δεν είναι να αντικατασταθούν οι υπάρχουσες υπηρεσίες λεωφορείων, που χρησιμοποιούνται από εκατομμύρια πολίτες κάθε χρόνο, αλλά να συμπληρωθούν οι υπάρχουσες συγκοινωνίες παρέχοντας υπηρεσίες που συνδέουν διαφορετικούς τύπους συγκοινωνιών σε μία μετακίνηση. Αυτή η πολυτροπική προσέγγιση αναμένεται να είναι το κλειδί για το μέλλον των συγκοινωνιών.

Η Society of Automotive Engineers ([SAE](#)) ορίζει 6 επίπεδα αυτοματισμού οδήγησης που κυμαίνονται από το 0 (πλήρως χειροκίνητα) έως το 5 (πλήρως αυτόνομο). Αυτά τα επίπεδα έχουν υιοθετηθεί από το Υπουργείο Μεταφορών των ΗΠΑ.

- **Επίπεδο 0- (Μη αυτόνομη οδήγηση):** Τα περισσότερα οχήματα στο δρόμο σήμερα είναι Επίπεδο 0 χειροκίνητα. Ο άνθρωπος οδηγεί εξ ολοκλήρου το όχημα αν και μπορεί να υπάρχουν συστήματα που μπορεί να τον βοηθούν.
- **Επίπεδο 1-(Βοήθεια οδηγού):** Αυτό είναι το χαμηλότερο επίπεδο αυτόνομης οδήγησης. Το όχημα διαθέτει ένα ενιαίο αυτοματοποιημένο σύστημα υποβοήθησης του οδηγού, όπως τιμόνι ή επιτάχυνση (cruise control). Το προσαρμοζόμενο cruise control, είναι ένα σύστημα όπου επιτρέπει στο όχημα να κρατηθεί σε απόσταση ασφαλείας πίσω από το επόμενο αυτοκίνητο.
- **Επίπεδο 3- (Αυτόνομη οδήγηση υπό όρους):** Το άλμα από το Επίπεδο 2 στο Επίπεδο 3 είναι ουσιαστικό από τεχνολογική άποψη. Τα οχήματα επιπέδου 3 έχουν δυνατότητες «ανίχνευσης περιβάλλοντος» και μπορούν να λάβουν τεκμηριωμένες αποφάσεις μόνα τους, όπως να επιταχύνουν μετά από ένα όχημα που κινείται αργά. Αλλά, εξακολουθούν να απαιτούν ανθρώπινη επίβλεψη. Ο οδηγός πρέπει να παραμείνει σε εγρήγορση και έτοιμος να αναλάβει τον έλεγχο εάν το σύστημα δεν είναι σε θέση να εκτελέσει την εργασία.
- **Επίπεδο 4 (Σχεδόν αυτόνομη οδήγηση):** Η βασική διαφορά μεταξύ του Επιπέδου 3 και του Επιπέδου 4 είναι ότι τα οχήματα επιπέδου 4 μπορούν να επέμβουν εάν τα πράγματα πάνε στραβά ή υπάρξει βλάβη του συστήματος. Υπό αυτή την έννοια, αυτά τα αυτοκίνητα δεν απαιτούν ανθρώπινη αλληλεπίδραση στις περισσότερες

περιπτώσεις . Ωστόσο ο οδηγός εξακολουθεί να έχει την επιλογή να παρακάμψει και να οδηγήσει χειροκίνητα. Τα οχήματα επιπέδου 4 μπορούν να λειτουργούν σε λειτουργία αυτόνομης οδήγησης. Αλλά έως ότου εξελιχθεί η νομοθεσία και η υποδομή, μπορούν να το κάνουν μόνο σε περιορισμένες περιοχές (συνήθως ένα αστικό περιβάλλον όπου οι τελικές ταχύτητες φτάνουν κατά μέσο όρο τα 30 μίλια/ώρα). Αυτό είναι γνωστό ως geofencing.

- **Επίπεδο 5 (Πλήρης αυτόνομη οδήγηση):** Τα οχήματα επιπέδου 5 δεν απαιτούν ανθρώπινη προσοχή, η οδήγησης από τον οδηγό εξαλείφεται. Τα αυτοκίνητα επιπέδου 5 δεν θα έχουν καν τιμόνι ή πεντάλ επιτάχυνσης/φρένου. Θα είναι απαλλαγμένα από geofencing, θα μπορούν να πάνε οπουδήποτε και να κάνουν οτιδήποτε μπορεί να κάνει ένας έμπειρος οδηγός (Synopsys, 2022).

Το πρώτο λεωφορείο χωρίς οδηγό κατασκευάστηκε το 2017 από την [EasyMile](#), και δοκιμάστηκε σε μια μικρή πόλη στη Βαυαρία της Γερμανίας. Το δοκιμαστικό λεωφορείο μετέφερε 20.000 επιβάτες τον πρώτο χρόνο του και χαιρέτιστηκε με επιτυχία (Zarum, 2021). Την ίδια χρονιά (Δεκέμβριος- 2017) η σκανδιναβική εταιρία [Nobina](#) έλαβε έγκριση από τη Σουηδική Υπηρεσία Μεταφορών να χρησιμοποιήσουν αυτόνομα οχήματα σε δημόσιους δρόμους. Έκτοτε η Nobina είναι η πρώτη εταιρία στον κόσμο που χρησιμοποιεί πολλά αυτοοδηγούμενα λεωφορεία σε προγραμματισμένα δρομολόγια στο Barkarbystaden, έξω από τη Στοκχόλμη. Τα αυτοοδηγούμενα οχήματα χρησιμοποιούν τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης και αισθητήρων κίνησης για την πλοήγηση στους δρόμους και τα περισσότερα δίνουν έμφαση στην προσοχή στην ταχύτητα. Η εταιρία Nobina προσπαθεί να αναπτύξει περαιτέρω τα αυτόνομα λεωφορεία με την τεχνολογία V2X μέσω της οποίας το όχημα θα επικοινωνεί με περισσότερους αισθητήρες που βρίσκονται κοντά του, καθιστώντας δυνατή τη χρήση αυτόνομων οχημάτων σε ακόμη πιο πολύπλοκα περιβάλλοντα (Nobina, 2022).

Σήμερα εκτός της Σουηδίας 2 πόλεις στον κόσμο έχουν υιοθετήσει και έχουν εντάξει τα αυτόνομα οχήματα στα δίκτυα μεταφορών τους.

- **Παρίσι:** Ένα λεωφορείο χωρίς οδηγό ξεκίνησε στο Παρίσι Ile-de-France σε ένα πιλοτικό πρόγραμμα που εκτελείται από τις 31 Μαρτίου 2021 έως τον Ιούνιο 2022. Η αυτόνομη γραμμή δημόσιας συγκοινωνίας εξυπηρετεί τους επιβάτες που καταφθάνουν με το τρένο στον σταθμό Saint-Quentin-en-Yvelines-Montigny-le-Bretonneux και κατευθύνονται σε ένα από τα πολλά τοπικά επιχειρηματικά πάρκα. Η δωρεάν υπηρεσία λειτουργεί από Δευτέρα έως Παρασκευή από τις 7.30 π.μ. έως τις 8 μ.μ. και τα δρομολόγια των λεωφορείων είναι ανά οκτώ λεπτά σε ώρες αιχμής και ανά 17 λεπτά σε ώρες μη αιχμής.
- **Τορόντο:** Αυτή τη στιγμή στο Τορόντο στην περιοχή West Rouge εκτελεί δρομολόγια το Olli 2.0, ένα τρισδιάστατο, ηλεκτρικό αυτοοδηγούμενο λεωφορείο που παράγεται από την Local Motors και χωράει έως και οκτώ επιβάτες. Το Olli οδηγεί με ταχύτητα 20 χλμ./ώρα όταν βρίσκεται σε αυτόνομη λειτουργία και 40 χλμ./ώρα σε χειροκίνητη λειτουργία (Pintelie, 2022).

Ένα πιο αποτελεσματικό δίκτυο αστικών λεωφορείων θα μπορούσε να αυξήσει το μερίδιο των μέσων μαζικής μεταφοράς και να μειώσει τις μετακινήσεις με το αυτοκίνητο (Nenseth, Ciccone, & Kristensen, 2019). Τα αυτόνομα λεωφορεία θα μπορούσαν να κάνουν δρομολόγια βάση της ζήτησης των επιβατών και έτσι η διαδρομή, οι στάσεις και το εισιτήριο να προσαρμόζονταν δυναμικά (Cao & Ceder, 2019). Η αυξημένη συχνότητα αναχωρήσεων των μέσων μαζικής μεταφοράς που επιτυγχάνεται με τα αυτόνομα λεωφορεία θα μπορούσε να οδηγήσει σε



Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

εξοικονόμηση χρόνου και επιπλέον άνεση στους επιβάτες. Αυτή η αυξημένη συχνότητα θα έκανε τα δημόσια μέσα μεταφοράς πιο προσίτα και ιδιαίτερα σε περιοχές με χαμηλότερη πυκνότητα πληθυσμού. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι έρευνες αποδεικνύουν ότι τα αυτόνομα λεωφορεία αφενός έχουν μεγάλα περιβαλλοντικά οφέλη αφετέρου έχουν χαμηλότερο λειτουργικό κόστος από τα συμβατικά λεωφορεία (Abe, 2019).

Βέβαια στην Ευρώπη, η εμπιστοσύνη στα αυτοματοποιημένα οχήματα είναι ακόμα αρκετά χαμηλή. Σε έρευνα του Ευρωβαρόμετρου το 2019, οι μισοί από τους ερωτηθέντες είπαν ότι δεν θα χρησιμοποιούσαν αυτοματοποιημένα οχήματα εάν τους δινόταν η ευκαιρία (Commission, 2021), γεγονός το οποίο αναμένετε να αλλάξει μέσω τις επιπλέον εξοικείωσης των πολιτών με την τεχνολογία και τους αυτοματισμούς.



Εικόνα 34 Αυτόνομο λεωφορείο. Πηγή φωτογραφίας: Wikimedia Commons

## 8.6 Αυτόνομα Τραμ

Το 2018 η εταιρία Siemens παρουσίασε το πρώτο αυτόνομο Τραμ στο Potsdam. Η εταιρία δοκίμασε τις τεχνολογικές προκλήσεις της αυτόνομης οδήγησης υπό πραγματικές συνθήκες λειτουργίας. Πεζοί, διέλευση οχημάτων, προτεραιότητα διέλευσης του οχήματος, τα τραμ πρέπει να αντιδρούν γρήγορα και σωστά σε πολλές προκλήσεις. Το ερευνητικό πρωτότυπο ενός έξυπνου και αυτόνομου τραμ δοκιμάστηκε με επιτυχία στην πραγματική οδική κυκλοφορία σε ένα τμήμα 13 χιλιομέτρων του δικτύου τραμ του Potsdam. Χρησιμοποιεί ένα σύστημα που αναπτύχθηκε ειδικά για τη δοκιμή της αυτόνομης οδήγησης και της αναγνώρισης εμποδίων. Τοποθετήθηκαν έξυπνες κάμερες στο μπροστινό μέρος αλλά και στις πλευρές του για να αναγνωρίζει τα αντικείμενα και άτομα που βρίσκονται δίπλα. Οι πληροφορίες από τις κάμερες συμπληρώνονται από δεδομένα από ανιχνευτές ραντάρ και σαρωτές [lidar](#) (Light Detection and Ranging).

Οι σαρωτές lidar καταγράφουν το περιβάλλον του αυτόνομου τραμ και δημιουργούν/υπολογίζουν μια τρισδιάστατη αναπαράστασή του με ακριβή τοποθέτηση όλων των αντικειμένων. Όλες οι πληροφορίες αισθητήρων συνδυάζονται για να δημιουργήσουν μια εξαιρετικά ακριβή αναπαράσταση του περιβάλλοντος στο οποίο αποτυπώνονται όλοι οι χρήστες του δρόμου με την ακριβή τους θέση και την τροχιά κίνησης. Σε αυτή τη βάση, σύνθετοι αλγόριθμοι ερμηνεύουν και αξιολογούν την τρέχουσα κατάσταση οδήγησης, προβλέπουν την περαιτέρω εξέλιξη των γεγονότων και ενεργοποιούν την απαραίτητη αντίδραση από το αυτοματοποιημένο τραμ. Το Τραμ αναγνώριζε τα εμπόδια, χειριζόταν σωστά σύνθετες καταστάσεις, ανταποκρινόταν στα φανάρια κυκλοφορίας, στα οχήματα και στους πεζούς που βρίσκονταν κοντά.

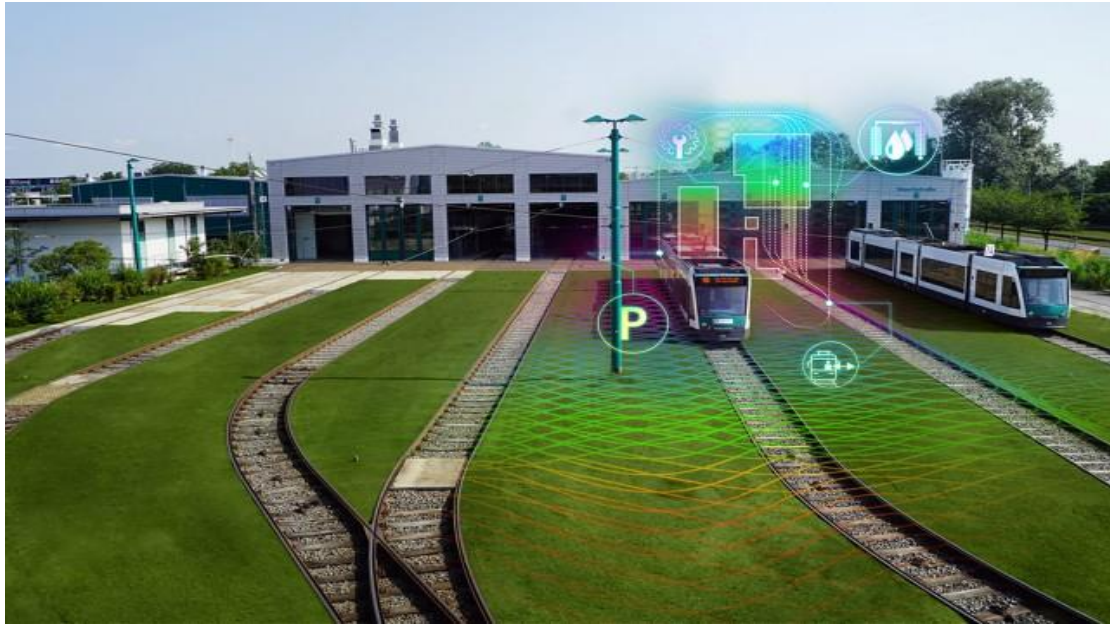
Το [AStrID](#) (Autonomous Tramway in Depot\_ είναι το επόμενο μεγάλο ορόσημο στο δρόμο προς τα αυτόνομα τραμ. Επιχειρεί να αυτοματοποιήσει τις χρονοβόρες εργασίες και τους ελιγμούς στο αμαξοστάσιο, γεγονός το οποίο αφενός θα μειώσει τις αποστάσεις που θα διανύει το προσωπικό για να τις κάνει και κατά συνέπεια θα απαιτείτε λιγότερος χρόνος και προσωπικό, αφετέρου θα μειωθεί η άσκοπη κατανάλωση ενέργειας που δαπανάτε από αυτά, εντός του αμαξοστασίου. Οι διαδρομές που κάνει το προσωπικό για τους απαιτούμενους ελιγμούς μέσα στο αμαξοστάσιο προκειμένου να γίνει ο απαιτούμενος ημερήσιος έλεγχος, το πλύσιμο, η προληπτική λείανση των τροχών στον τόρνο και να πάει στο χώρο στάθμευσης απαιτούν πολύ προσωπικό και χρόνο.

Βεβαίως για να γίνει αυτό, εκτός από τον εξοπλισμό των ίδιων των οχημάτων για την αυτόνομη οδήγηση, είναι απαραίτητο να εγκατασταθεί και ένα σύστημα διαχείρισης στο αμαξοστάσιο. Το σύστημα θα σχεδιάζει τις επερχόμενες διαδικασίες στο αμαξοστάσιο και θα ελέγχει τα συνδεδεμένα συστήματα για να πραγματοποιηθούν όλες οι διαδικασίες όπως το άνοιγμα των θυρών για να μπει το τραμ. Το σύστημα θα πρέπει να γνωρίζει τις θέσεις όλων των αυτόνομων τραμ, καθώς και την πραγματική κατάσταση των υποδομών του αμαξοστασίου (πλυντήριο τόρνος, συνεργείο). Η ψηφιακή δικτύωση του αμαξοστασίου, αυξάνει τη διαθεσιμότητα των οχημάτων, αξιοποιεί καλύτερα τις διαθέσιμες χωρητικότητες, μειώνει την άσκοπη κατανάλωση ενέργειας, μειώνει τον “άσκοπο” χρόνο λειτουργίας των οχημάτων.

Ως αποτέλεσμα της πλήρους αυτοματοποίησης του αμαξοστασίου είναι το όχημα να μπορεί αυτόνομα να οδηγηθεί στο χώρο στάθμευσης αφού τελειώσει το δρομολόγιο του ή να περάσει από τον τόρνο για λείανση, ή το συνεργείο για επισκευή κάποιας βλάβης, το πλυντήριο και στη συνέχεια να σταθμεύσει και να κλείσει μόνο του. Το αυτοματοποιημένο τραμ θα ξεκινά ξανά αυτόματα όταν έρθει η ώρα να ξεκινήσει το δρομολόγιο του (Siemens, 2022).

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Αξίζει να αναφερθεί ότι ο αντιδήμαρχος της Μόσχας ανέφερε ότι τα αυτόνομα τραμ θα δοκιμαστούν στη Μόσχα από το τέλος του 2022 (Stone, Moscow to get driverless trams, 2022).



Εικόνα 35 Αυτόνομα Τραμ και αυτοματοποιημένα Αμαξοστάσια. Πηγή Siemens

## Κεφάλαιο 9-Υποθέσεις Έρευνας και μεθοδολογική Προσέγγιση.

Προκειμένου να ερευνηθεί η αντίληψη των επιβατών στα αστικά Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, πραγματοποιήθηκε έρευνα από τις 21/01/2023 έως 31/01/2022. Πιο συγκεκριμένα επιχειρήθηκε η αναγνώριση των κρίσιμων παραγόντων επιτυχίας της αστικής κινητικότητας με βασική επιδίωξη την δημιουργία προτάσεων, με την βοήθεια των ερωτηθέντων πολιτών/επιβάτες όσον αφορά τις δυνατότητες και τις πρακτικές βελτίωσης των παρεχόμενων υπηρεσιών με τελικό στόχο την περαιτέρω υιοθέτηση των αστικών συγκοινωνιών από τους πολίτες.

Σχετικά με την μεθοδολογία της έρευνας, έγινε χρήση ανώνυμου δομημένου ερωτηματολογίου, με κλειστού τύπου ερωτήσεις το οποίο έχει καθορισμένη σειρά ερωτήσεων(ποσοτική έρευνα),και δημιουργήθηκε με την χρήση του Google Forms, όπου συλλέχθηκαν τα πρωτογενή στοιχεία που ήταν απαραίτητα για την έρευνα και την διεξαγωγή συμπερασμάτων (Sandhusen, 2000). Τα πλεονεκτήματα του δομημένου ερωτηματολογίου είναι αφενός η δυνατότητα μεγάλης συμμετοχής, αφετέρου η εύκολη και άμεση ανάλυση των αποτελεσμάτων. Το μειονέκτημα της είναι ότι οι προτεινόμενες απαντήσεις μπορεί να μην εκφράζουν πλήρως το σύνολο των πιθανών απαντήσεων που θα μπορούσαν να απαντήσουν οι πολίτες. Οι 140 συμμετέχοντες απάντησαν σε 64 προκαθορισμένες ερωτήσεις. Το περιεχόμενο των ερωτήσεων συντάχθηκε βάσει των υποθέσεων της έρευνας και των απαντήσεων που έπρεπε να λάβουμε βάσει του ερευνητικού σκοπού και των στόχων που είχαμε θέσει για την παρούσα εργασία.

Τα αποτελέσματα της έρευνας, τα οποία συγκεντρώθηκαν μέσω ποσοτικής προσέγγισης, ομαδοποιήθηκαν και επεξεργάστηκαν με βάση τα δεδομένα της στατιστικής ανάλυσης. Η ποσοτικοποιημένη επεξεργασία παρέχει την δυνατότητα για αντικειμενικότερη προσέγγιση των αποτελεσμάτων μιας και αποφεύγεται η τυχόν προκατάληψη του ερευνητή. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από κλειστού τύπου, απλά ερωτήματα που βοηθούν αφενός τον ερωτηθέντα αφετέρου και τον ερευνητή στην εξαγωγή ακριβώς των στοιχείων που θα βοηθήσουν στην εξαγωγή συμπερασμάτων για το θέμα που μελετάται, αυτό της χρήσης των αστικών Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.

Θα πρέπει να τονιστεί ότι η εμπειρία που έχει ο κάθε πολίτης και ο κάθε επιβάτης από το από τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς είναι διαφορετική και εξαρτάται από μία σειρά παραγόντων που επηρεάζουν το αποτέλεσμα της έρευνας. Η προσπάθεια της έρευνας ήταν να συμπεριληφθούν πολίτες από όλο το ψηφιακό χάσμα ώστε να υπάρξει μια καλύτερη εικόνα της πραγματικότητας.

## Ερωτηματολόγιο Έρευνας

### Αστικές Συγκοινωνίες-Μέσα Μαζικής μεταφοράς: Κρίσιμοι Παράγοντες Επιτυχίας.

#### Αξιότιμοι Συμμετέχοντες,

Οι πόλεις αποτελούν την κινητήριου δύναμη της παγκόσμιας οικονομίας και ήδη φιλοξενούν περισσότερο από τον μισό πληθυσμό του πλανήτη. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που επηρεάζουν την ζωή των ανθρώπων που ζουν σε αυτές όπως η στέγαση, η ρύπανση, τα δημογραφικά στοιχεία και οι αστικές συγκοινωνίες.

Οι αστικές συγκοινωνίες αποτελούν ένα από τους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν την καθημερινή δραστηριότητα των ανθρώπων στις πόλεις. Ο τρόπος με τον οποίο οι κάτοικοι της φτάνουν στους χώρους εργασίας τους, όπως η ασφάλεια, η άνεση και η προσιτή τιμή, αποτελούν μέρος της συνολικής οικονομικής ευημερίας.

#### Στόχος,

Στόχος της συγκεκριμένης έρευνας είναι να αναγνωρίσει τους Κρίσιμους Παράγοντες Επιτυχίας της αστικής κινητικότητας και να προτείνει με την δική σας βοήθεια - ως επιβάτες - δυνατότητες και πρακτικές βελτίωσης των παρεχόμενων υπηρεσιών.

Για τη συμμετοχή σας τηρούνται όλα τα μέτρα προστασίας των προσωπικών δεδομένων, ενώ αυτή μπορεί να τερματιστεί ανά πάσα στιγμή. Η παρούσα έρευνα έχει ακαδημαϊκό χαρακτήρα και γίνεται στο πλαίσιο της πτυχιακής εργασίας του φοιτητή Χατζηχριστόφα Χρήστου στο Π.Μ.Σ. "Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση" της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αιγαίου, με επιβλέποντα καθηγητή τον κ. Γεράσιμο Κοντό.

Μπορείτε ανά πάσα στιγμή να επικοινωνήσετε για περισσότερες πληροφορίες με τον ερευνητή κ. Χατζηχριστόφα Χρήστο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: [icsdm621020@icsd.aegean.gr](mailto:icsdm621020@icsd.aegean.gr)

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Συναινώ να συμμετάσχω στην έρευνα. Το παρόν ερωτηματολόγιο συμμορφώνεται με τις υποδείξεις του Κανονισμού 2016/679 της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ευρύτερα γνωστός ως Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων ΓΚΠΔ (General Data Protection Regulation GDPR).

\*

Συναινώ και αποδέχομαι τα παραπάνω;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

Ναι

Όχι

Χρησιμοποιείτε τα μέσα μαζικής μεταφοράς; \*

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

Ναι

Όχι *Παράβλεψη και μετάβαση στην ερώτηση 32*

## Διαθεσιμότητα

Δηλώστε πόσο σημαντικό είναι για εσάς το καθένα από τα παρακάτω χαρακτηριστικά των δημοσίων συγκοινωνιών, χρησιμοποιώντας μια κλίμακα από το ένα (1) μέχρι το επτά (7), με το ένα να δηλώνει καθόλου σημαντικό και το επτά απολύτως απαραίτητο.

*Na επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.*

	1	2	3	4	5	6	7
Συχνά δρομολόγια	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Τα δρομολόγια να είναι στην ώρα τους	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Οι Δημόσιες Συγκοινωνίες να με πηγαίνουν σε μέρη που θέλω να πάω	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Καμία / μικρός αριθμός μετεπιβιβάσεων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Χρόνος μετεπιβίβασης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Διάρκεια μετακίνησης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Κόστος εισιτηρίου / κάρτας απεριορίστων διαδρομών	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Διαθεσιμότητα θέσεων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Κατάσταση της στάσης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Το όχημα να μην είναι συνωστισμένο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**διαδρομή**

**Διαθεσιμότητα  
πληροφοριών**

**Οι στάσεις είναι  
κοντά στο σπίτι  
/ εργασία μου**

Ποια είναι η γνώμη σας όσον αφορά την διαθεσιμότητα των οδικών μέσων μαζικής μεταφοράς (Λεωφορεία, Τρόλλευ);

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Κακή
- Μέτρια
- Καλή
- Πολύ καλή
- Άριστη

Πώς κρίνετε την συνδεσιμότητα που παρέχουν τα οδικά μέσα μεταφοράς προκειμένου να φτάσετε στον προορισμό σας, (διαδρομή από το σημείο Α στο σημείο Β χωρίς να μεσολαβεί περπάτημα ή κάποιο άλλο μέσο).

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Κακή
- Μέτρια
- Καλή
- Πολύ καλή
- Άριστη



## Προσιτότητα

Το κόστος του μηνιαίου εισιτηρίου αστικών συγκοινωνιών, ως ποσοστό του εισοδήματός σας, πώς το κρίνετε; (27€ διάρκεια 30 ημερες)

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Πολύ φθηνό
- Φθηνό
- Ούτε ακριβό ούτε φθηνό
- Μέτρια ακριβό
- Πολύ ακριβό

Το κόστος του μεμονωμένου εισιτηρίου αστικών συγκοινωνιών, ως ποσοστό του εισοδήματός σας, πώς το κρίνετε; (1,20€ Ενιαίο 90 λεπτών, 4,10€ Ημερήσιο).

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Πολύ φθηνό
- Ούτε ακριβό ούτε φθηνό
- Μέτρια ακριβό
- Πολύ ακριβό

Θα επιθυμούσατε να έχετε αναλογική χρέωση εισιτηρίου ανάλογα την διανυθείσα διαδρομή;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Ναι
- Όχι

Ανήκετε στις επιδοτούμενες κατηγορίες επιβατικού κοινού (Στρατιωτικοί, μαθητές, φοιτητές, άνεργοι, ΑΜΕΑ, κ.α);

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Ναι
- Όχι

## Αποτελεσματικότητα

Πώς κρίνετε την μέση ταχύτητα μετακίνησης σας, (Απόσταση/Χρόνο), κατά την πρωινή/μεσημβρινή ώρα αιχμής;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Πολύ Αργή
- Αργή
- Κανονική
- Γρήγορη
- Πολύ Γρήγορη

Ποιος είναι ο μέσος χρόνος αναμονής σας με τα υπέργεια μέσα μεταφοράς (Λεωφορεία, Τρόλλευ, Τραμ).

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- 1-5 Λεπτά
- 6-10 Λεπτά
- 10-15 Λεπτά
- 16-20 Λεπτά
- 20-25 Λεπτά
- 25-30 Λεπτά
- 30-45 Λεπτά
- Άλλο: \_\_\_\_\_

Πώς κρίνετε τις ειδικές λωρίδες λεωφορείων (Λεωφορειολωρίδες), ως ποσοστό του οδικού δικτύου;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Ανεπαρκείς
- Επαρκείς
- Πολύ επαρκείς
- Άλλο: \_\_\_\_\_

## Ευκολία

Πώς κρίνετε την παλαιότητα των λεωφορείων, των τρόλλεϋ και των βαγονιών του μετρό, ηλεκτρικού, τραμ και προαστιακού;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Πολύ παλιά
- Παλιά
- Ούτε παλιά ούτε καινούργια
- Καινούργια
- Άλλο: \_\_\_\_\_

Πώς κρίνετε το ωράριο λειτουργίας των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς (Τραμ, Μετρό, Ηλεκτρικός, Λεωφορεία, Προαστιακός).

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Ανεπαρκές
- Καλό
- Επαρκές
- Άλλο: \_\_\_\_\_

Πώς κρίνετε τη διαθεσιμότητα της κάρτας απεριορίστων διαδρομών (Athena card) η οποία περιέχει chip και ισχύει για όλα τα μέσα Μαζικής Μεταφοράς;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Πολύ Κακή
- Κακή
- Ούτε καλή ούτε κακή
- Καλή
- Πολύ καλή
- Άλλο: \_\_\_\_\_

Πώς αξιολογείτε τη δυνατότητα απομακρυσμένης επαναφόρτισης (ηλεκτρονικά) της κάρτας απεριορίστων διαδρομών και των μεμονωμένων εισιτηρίων για τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Αδιάφορο
- Ούτε θετικά ούτε αρνητικά
- Θα με εξυπηρετούσε
- Θα με εξυπηρετούσε πάρα πολύ
- Άλλο: \_\_\_\_\_

Πώς θα αξιολογούσατε αν υπήρχε η δυνατότητα αγοράς κάρτας/εισιτηρίων στα Μέσα μαζικής Μεταφοράς μέσω κινητού τηλεφώνου, χωρίς να χρειάζεται να μεταβείτε σε κάποιο σημείο έκδοσης εισιτηρίων;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Αδιάφορο
- Ούτε θετικά ούτε αρνητικά
- Θα με εξυπηρετούσε πολύ
- Θα με εξυπηρετούσε πάρα πολύ
- Άλλο: \_\_\_\_\_

Γνωρίζετε την εφαρμογή (app), αγοράς και επαναφόρτισης της κάρτας ATH.ENA Card;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Ναι
- Όχι

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Πώς θα βαθμολογούσατε την εφαρμογή ATH.ENA. Card

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

Δεν γνωρίζω καθόλου την εφαρμογή

1

2

3

4

5

Εξαιρετικά καλή

Πώς θα αξιολογούσατε την διαθεσιμότητα διαδικτυακών πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο για τα μέσα μαζικής μεταφοράς;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

Αδιάφορη

Ούτε θετικά ουτε αρνητικά

Χρήσιμη

Απαραίτητη για τις μετακινήσεις μου

Άλλο: \_\_\_\_\_

Πώς κρίνετε την διαθεσιμότητα Wi-Fi στους συρμούς του μετρό και του ηλεκτρικού, στους σταθμούς του μετρό, στα λεωφορεία και στις στάσεις των λεωφορείων;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

Αδιάφορη

Χρήσιμη

Πολύ χρησιμη

Απαραίτητη

Άλλο: \_\_\_\_\_

Ποιά είναι η απόσταση σε μέτρα από το σταθμό του μετρό έως την πλησιέστερη στάση λεωφορείου για να μεταβείτε στον τελικό προορισμό σας;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- 0-30 Μέτρα
- 30-60 Μέτρα
- 60-100 Μέτρα
- 100-150 Μέτρα
- 150-500 Μέτρα
- 500-1000 Μέτρα
- Άλλο: \_\_\_\_\_

Ποιός είναι ο χρόνος που δαπανάτε στη μετεπιβίβαση στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς (ο μέσος χρόνος που κάνετε από την στιγμή που αποβιβάζεστε από το ένα μέσο μέχρι να επιβιβαστείτε στο άλλο);

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- 0-5 Λεπτά
- 6-10 Λεπτά
- 11-15 Λεπτά
- 16-20 Λεπτά
- 20-30 Λεπτά
- Άλλο: \_\_\_\_\_

Έστω ότι θέλετε να κάνετε μια μετακίνηση για επαγγελματικούς / εκπαιδευτικούς λόγους. Το λεωφορείο που σας πηγαίνει εκεί έχει τα ακόλουθα δύο χαρακτηριστικά:

1) Η συνολική διάρκεια του δρομολογίου είναι 30 λεπτά.

2) Η ώρα άφιξης του λεωφορείου στη στάση είναι αδιευκρίνιστη.

Ο φορέας θέλει να βελτιώσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες του αλλά μπορεί να βελτιώσει μόνο ένα από τα δυο παραπάνω χαρακτηριστικά. Παρακαλώ δηλώστε ποιο από τα δύο θα επιλέγατε.

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Η συνολική διάρκεια του δρομολογίου να μειωθεί κατά 10' και να γίνει 20' λεπτά
- Το λεωφορείο να έρχεται ακριβώς στην ώρα του

Έστω ότι θέλετε να επισκεφτείτε έναν φίλο. Το λεωφορείο που σας πηγαίνει εκεί έχει τα ακόλουθα δύο χαρακτηριστικά:

- 1) Για να φτάσετε στην στάση χρειάζεται να περπατήσετε 400 μέτρα.
- 2) Το λεωφορείο έρχεται κάθε 15 λεπτά.

Ο φορέας θέλει να βελτιώσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες του αλλά μπορεί να βελτιώσει μόνο ένα από τα δυο παρακάτω χαρακτηριστικά. Παρακαλώ δηλώστε ποιο από τα δύο θα επιλέγατε.

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Για να φτάσετε στην στάση να χρειάζεται να περπατήσετε 250 μέτρα.
- Το λεωφορείο να έρχεται κάθε 10 λεπτά στην στάση

Έστω ότι θέλετε να επισκεφτείτε έναν φίλο. Το λεωφορείο που σας πηγαίνει εκεί έχει τα ακόλουθα δύο χαρακτηριστικά:

- 3) Για να φτάσετε στην στάση χρειάζεται να περπατήσετε 450 μέτρα.
- 4) Το λεωφορείο δεν έρχεται στην ώρα του.

Ο φορέας θέλει να βελτιώσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες της αλλά μπορεί να βελτιώσει μόνο ένα από τα δυο παρακάτω χαρακτηριστικά. Παρακαλώ δηλώστε ποιο από τα δύο θα επιλέγατε.

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Για να φτάσετε στην στάση να χρειάζεται να περπατήσετε 250 μέτρα.
- Το λεωφορείο να έρχεται στην ώρα του.

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Παρακαλώ επιλέξτε ένα από τα δύο σενάρια μετακίνησης:

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.*

Αυτοκίνητο:	Δημόσιες
Διάρκεια:	Συγκοινωνίες:
30', Κόστος	Μέσο:
καυσίμου:	Λεωφορείο,
5€,	Διάρκεια 40",
Parking:5€,	Κόστος 1,20€,
Κίνηση:	1
Μέτρια	Μετεπιβίβαση

Το πρωί  
θα πάτε  
από το  
σπίτι  
στην  
εργασία  
σας και η  
απόσταση  
είναι 10  
χλμ.

Παρακαλώ επιλέξτε ένα από τα δύο σενάρια μετακίνησης:

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.*

Αυτοκίνητο:	Δημόσιες
Διάρκεια: 35',	Συγκοινωνίες:
Κόστος:4€, Parking:5€,	Μέσο Μετρό,
Κίνηση: Έντονη	Διάρκεια 15',
	Κόστος 1,20€,
	1
	Μετεπιβίβαση

Το  
απόγευμα  
θέλετε  
να πάτε  
για  
ψώνια  
από το  
σπίτι, σε  
απόσταση  
περίπου  
5 χλμ.



Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Παρακαλώ επιλέξτε ένα από τα δύο σενάρια μετακίνησης:

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.*

	Αυτοκίνητο:	Δημόσιες Συγκοινωνίες:
	Διάρκεια: 40', Κόστος:8€, Parking:5€, Κίνηση: Έντονη	Μέσο: Μετρό, Διάρκεια 25', Κόστος 1,20€, 1 Μετεπιβίβαση
<b>Το βράδυ θέλετε να πάτε από το σπίτι για ψυχαγωγία (Κινηματογράφο, Θέατρο κλπ.) και η απόσταση είναι περίπου 15 χλμ.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Προκειμένου να βελτιωθεί η αστική σας κινητικότητα θα απαντούσατε σε κάποιες εύκολες ερωτήσεις που θα εμφανίζονταν στο κινητό σας τηλέφωνο (Smartphone) ή και θα ανεβάζατε φωτογραφίες όσον αφορά, την κατάσταση του Μέσου Μεταφοράς (καθαριότητα, αρτιότητα), τον βαθμό πληρότητας του μέσου, των εγκαταστάσεων (στάσης, σταθμού), της κυκλοφοριακής κατάστασης, των συνθηκών που επικρατούν στην περιοχή [κατάσταση του οδοστρώματος, την κατάσταση των οδικών φαναριών (βλάβες, λάθος χρονική ρύθμιση)], ατυχήματα κ.α.;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Όχι
- Μάλλον Όχι
- Ίσως Ναι
- Ναι
- Σίγουρα Ναι

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Πόσο ικανοποιημένοι είστε από από τις παρεχόμενες υπηρεσίες των αστικών μεταφορών;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

Καθόλου

\_\_\_\_\_

1

2

3

4

5

\_\_\_\_\_

Πάρα πολύ

\_\_\_\_\_

## Κοινή Αντίληψη

Τι πιστεύετε ότι είναι η “Έξυπνη πόλη”;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Ένα εργαλείο που βελτιώνει τη βιωσιμότητα και δημιουργεί ανάπτυξη
- Μια ιδέα που χρησιμοποιεί τεχνολογία για την ελαχιστοποίηση των προβλημάτων
- Μια άλλη έννοια που προέρχεται από τις ΤΠΕ και το Διαδίκτυο πραγμάτων (IoT)
- Μια πόλη με πιο έξυπνες ενεργειακές υποδομές
- Όλα τα παραπάνω
- Δεν γνωρίζω
- Άλλα: \_\_\_\_\_

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Ποια από τα παρακάτω χαρακτηριστικά σας αποτρέπουν από την χρήση των Δημόσιων Συγκοινωνιών;

*Επιλέξτε όλα όσα ισχύουν.*

- Χαμηλή συχνότητα δρομολογίων.
- Τα δρομολόγια δεν είναι στην ώρα τους.
- Οι Δημόσιες Συγκοινωνίες δεν με πάνε σε μέρη που θέλω να πάω.
- Μεγάλος αριθμός μετεπιβιβάσεων
- Μεγάλη διάρκεια μετεπιβιβάσεων
- Η διάρκεια μετακίνησης είναι πολύ μεγάλη
- Το εισιτήριο είναι πολύ ακριβό
- Δεν βρίσκω θέση να καθίσω
- Οι στάσεις είναι σε κακή κατάσταση
- Τα οχήματα είναι συνωστισμένα
- Επικίνδυνη οδήγηση
- Δεν μπορώ να βρω πληροφορίες για τα δρομολόγια
- Οι στάσεις δεν είναι κοντά στο σπίτι / εργασία μου
- Δεν αισθάνομαι ασφάλεια αναμένοντας τον συρμό/όχημα στον σταθμό/στάση
- Δεν αισθάνομαι ασφάλεια ως επιβάτης στο βαγόνι/όχημα
- Άλλο: \_\_\_\_\_

Η απόσταση της οικίας σας βρίσκεται εντός ενός χιλιομέτρου απο σταθμό του μετρό/πρωαστιακού σιδηροδρομικού σταθμού;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Ναι
- Όχι

Η απόσταση της εργασίας σας βρίσκεται εντός ενός χιλιομέτρου από σταθμό του μετρό/πρωαστιακού σιδηρόδρομικού σταθμού;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Ναι
- Όχι

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Πιστεύετε ότι τα αστικά μέσα μαζικής μεταφοράς είναι ασφαλή;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

Καθόλου

---

1

---

2

---

3

---

4

---

5

---

Πάρα πολύ

---

Η αύξηση της συχνότητας των δρομολογίων θα επηρέαζε την απόφασή σας για αλλαγή του τρόπου μετακίνησής σας (να αφήσετε το ΙΧ αυτοκίνητο και να μετακινηθείτε με τα μέσα μεταφοράς);

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

Καθόλου

---

1

---

2

---

3

---

4

---

5

---

Πάρα πολύ

---

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Η ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών από τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς μπορεί να επηρεάσει την απόφασή σας για αλλαγή του τρόπου μετακίνησης σας (να αφήσετε το ΙΧ αυτοκίνητο και να μετακινηθείτε με τα μέσα μεταφοράς);

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

Καθόλου

1

2

3

4

5

Πάρα πολύ

Πόσο ικανοποιημένοι είστε με τις πρόσφατες αλλαγές (τα τελευταία τρία έως πέντε χρόνια);

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

Καθόλου

1

2

3

4

5

Πάρα πολύ

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Πόσο σημαντικός είναι για εσάς ο παράγοντας "καθαρά" (οικολογικά) Μέσα Μαζικής Μεταφοράς στην πόλη;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

Αδιάφορο

1

2

3

4

5

Επιβεβλημένο

Πιστεύετε ότι η περαιτέρω ψηφιοποίηση στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς θα βοηθήσει την καθημερινότητά σας;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

Καθόλου

1

2

3

4

5

Πάρα πολύ

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Θα επιβιβάζοσταν σε ένα λεωφορείο ή σε ένα τραμ χωρίς οδηγό;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

Ναι

Όχι

Πώς θα αξιολογούσατε την ύπαρξη μίας εφαρμογής/application στο κινητό σας τηλέφωνο η οποία θα συνδύαζε τις διαφορετικές επιλογές μεταφοράς (τραμ, μετρό, λεωφορεία, ταξί, μικρά αυτόνομα λεωφορεία, ενοικίαση κοινόχρηστων ποδηλάτων, πατινιών κ.α) από τους διαφορετικούς παρόχους και παράλληλα θα διαχειριζόταν τα πάντα, από τον προγραμματισμό της μεταφοράς έως τις πληρωμές, προσφέροντας σας παράλληλα, έγκυρες ταξιδιωτικές πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

Αδιάφορο

1

2

3

4

5

Επιβεβλημένο

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Θα αισθανόσασταν άνετα αν γνωρίζατε ότι προκειμένου να βελτιωθεί και να προσωποποιηθεί ο τρόπος μεταφοράς σας, θα διαμοιράζονται τα δεδομένα με τις μεταφορικές σας συνήθειες και προτιμήσεις, από το κινητό σας σε κάποια πλατφόρμα ή εφαρμογή/app (Data Analytics);

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

Καθόλου

---

1

---

2

---

3

---

4

---

5

---

Πάρα πολύ

---

Πιστεύετε ότι οι φορείς των Δημόσιων αστικών συγκοινωνιών πρέπει να δημοσιοποιούν τα δεδομένα (Open Data) που συλλέγουν και αφορούν την επιβατική κίνηση, τους χρόνους δρομολογίων, την διαθεσιμότητα των μέσων, την συχνότητα των βλαβών των μέσων, τα ακυρωθέντα δρομολόγια λόγω βλαβών κ.α.;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Ναι
- Όχι
- Δεν γνωρίζω
- Άλλο: \_\_\_\_\_



Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι τα Ανοικτά Δεδομένα (Open Data), στις δημόσιες αστικές συγκοινωνίες ότι θα βοηθήσουν τους πολίτες/επιβάτες ώστε να προγραμματίσουν το ταξίδι τους εκ των προτέρων, θα συμβάλουν στη βελτίωση των υπηρεσιών και τελικά θα διευκολύνουν τη μεγαλύτερη χρήση των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

Καθόλου

\_\_\_\_\_

1

\_\_\_\_\_

2

\_\_\_\_\_

3

\_\_\_\_\_

4

\_\_\_\_\_

5

\_\_\_\_\_

Πάρα πολύ

\_\_\_\_\_

Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι η ανέπαφη πληρωμή (contactless payment) μέσω του έξυπνου κινητού τηλεφώνου ή του έξυπνου ρολογιού, για την είσοδο στα Μέσα Μαζικής μεταφοράς, θα δράσει θετικά στην αύξηση της επιβατικής κίνησης;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Καθόλου
- Λίγο
- Πολύ
- Πάρα πολύ

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Η υιοθέτηση και χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης (Artificial Intelligence-A.I) εκτός των άλλων θα μπορούσε να συνδράμει στα συστήματα καταγραφής των επιβατών μέσω των καμερών εντός των οχημάτων αλλά και εκτός αυτών όπως στις στάσεις και τους σταθμούς των ΜΜΜ, προειδοποιώντας και εντοπίζοντας παραβατικές συμπεριφορές όπως κλοπές, επιθετικές συμπεριφορές διαφόρων ατόμων ή ομάδες ανθρώπων (χούλιγκαν). Θα ήσασταν θετικός/η στην εγκατάσταση τέτοιων συστημάτων;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

Απόλυτα Αρνητικός

1

2

3

4

5

Θα το επιθυμούσα πάρα πολύ

Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι η διασύνδεση και μετατροπή των οδικών φαναριών σε "Έξυπνα" (Τα έξυπνα φανάρια, έχοντας εγκατεστημένους αισθητήρες, ρυθμίζουν τους χρόνους, σύμφωνα με την κίνηση σε πραγματικό χρόνο), θα βοηθήσουν στην ομαλοποίηση των ροών κυκλοφορίας, στην αύξηση της επιβατικής κίνησης μέσω της προτεραιοποίησης στις δημόσιες συγκοινωνίες και στην μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

Καθόλου

1

2

3

4

5

Πάρα πολύ

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Πιστεύετε ότι αν οι φορείς των αστικών συγκοινωνιών προβούν στην εγκατάσταση ενός εκτεταμένου δικτύου "Έξυπνων" αισθητήρων και μετρητών (έξυπνες κάμερες, αισθητήρες οδοστρώματος, μετρητές ποιότητας αέρα κ.α, θα βελτιστοποιηθούν οι αστικές συγκοινωνίες;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

Καθόλου

1

2

3

4

5

Πάρα πολύ

Εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής οι κυβερνήσεις των χωρών ίσως χρειαστεί να δώσουν προτεραιότητα στη χρήση των αστικών συγκοινωνιών και στα ποδήλατα έναντι των αυτοκινήτων, (πχ μέσω αστικών διοδίων). Πόσο σύμφωνους σας βρίσκει μία τέτοια απόφαση;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

Διαφωνώ πλήρως

1

2

3

4

5

Συμφωνώ απόλυτα

Τι θεωρείτε ότι θα βελτίωνε την αστική κινητικότητα στις καθημερινές σας μετακινήσεις;

---

---

---

---

## Κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά

Φύλλο

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Γυναίκα
- Άνδρας
- Μη δυαδικό
- Προτιμώ να μην απαντήσω

Παρακαλώ συμπληρώστε την Ηλικία σας

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- 18-30
- 31-40
- 41-50
- 51-64
- 65 και άνω

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Βαθμίδα Εκπαίδευσης που έχετε ολοκληρώσει:

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Απόφοιτος Γυμνασίου
- Απόφοιτος Λυκείου/ΕΠΑΛ
- Απόφοιτος ΙΕΚ
- Απόφοιτος ΤΕΙ/ ΑΕΝ/ Στρατιωτικών Σχολών
- Απόφοιτος Πανεπιστημίου
- Κάτοχος Μεταπτυχιακού
- Κάτοχος Διδακτορικού

Έχετε ανήλικα παιδιά;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Ναι
- Όχι

Αντιμετωπίζετε κάποιου είδους σωματικό περιορισμό (π.χ. τραυματισμός, αναπηρία, γήρας κ.α.) που να δυσχεραίνει τις μετακινήσεις σας;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Ναι
- Όχι

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Επάγγελμα:

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Έλεύθερος Επαγγελματίας/Επιχειρηματίας
- Ιατρός ή Νοσηλεύτης/τρια
- Εκπαιδευτικός (όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης)
- Ιδιωτικός Υπάλληλος
- Δημόσιος Υπάλληλος
- Υποχρεωτική Στρατιωτική Θητεία
- Αστυνομικός ή Στρατιωτικός
- Μη Εργαζόμενος/η
- Οικιακά
- Φοιτητής/Σπουδαστής/Μαθητής

Σε ποιά κατηγορία ανήκει το καθαρό μηνιαίο εισόδημα της οικογένειάς σας;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- <750€
- 751€-1000€
- 1001€-1400€
- 1401€-1800€
- 1801€-2200€
- 2201€-2600€
- 2601€-3000€
- 3001€-3500€
- 3501€-4000€
- >4001€
- Θα προτιμούσα να μην αποκαλύψω

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Πόσα άτομα διαμένουν μαζί σας; (συμπεριλαμβανομένου του εαυτού σας)

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- Πάνω από 5

Είναι κάποιο από τα άτομα που διαμένουν μαζί σας εξαρτώμενο; (παιδιά κάτω των 15 και ενήλικες άνω των 65)

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- Πάνω από 5

Πόσα αυτοκίνητα έχετε στην διάθεσή σας;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- Πάνω από 5
- Όχι
- Άλλο: \_\_\_\_\_

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Χρήση και εξοικείωση με Η/Υ

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Καθόλου
- Λίγο
- Μέτρια
- Πολύ
- Πάρα Πολύ

Πόσο σημαντική θεωρείτε την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση για την βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Καθόλου
- Λίγο
- Μέτρια
- Πολύ
- Πάρα Πολύ

Κατοικείτε μόνιμα στον νομό Αττικής ή σε άλλη μεγάλη πόλη της Ελλάδας (Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Βόλος, Λάρισα κ.α) ;

*Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.*

- Ναι
- Όχι

---

**Google Forms**

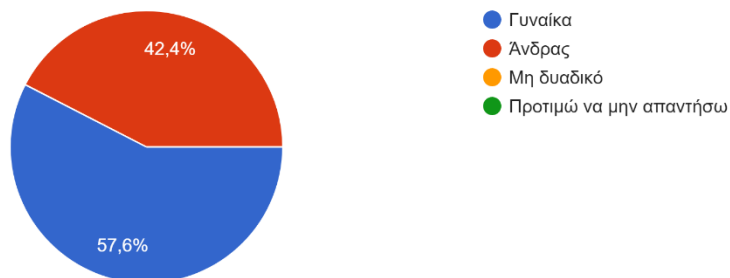


## Παρουσίαση Αξιολόγηση ευρημάτων

- Κοινωνικό-Οικονομικά στοιχεία ερωτηθέντων

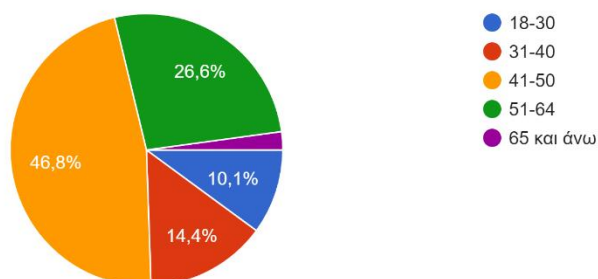
### Φύλλο

139 απαντήσεις



### Παρακαλώ συμπληρώστε την Ηλικία σας

139 απαντήσεις

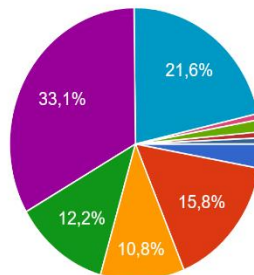


Το σύνολο των ερωτηθέντων ήταν 140 εκ των οποίων 57.6% γυναίκες και 42.4% άνδρες με την ηλικία της πλειοψηφίας 73.4% να κυμαίνεται ανάμεσα στα 41 με 64 έτη.

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Οι μισοί εκ των 140 ερωτηθέντων (54,7%) ήταν κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου και απόφοιτοι τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Βαθμίδα Εκπαίδευσης που έχετε ολοκληρώσει:  
139 απαντήσεις

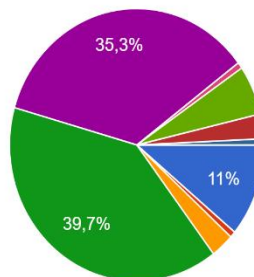


- Απόφοιτος Γυμνασίου
- Απόφοιτος Λυκείου/ΕΠΑΛ
- Απόφοιτος ΙΕΚ
- Απόφοιτος ΤΕΙ/ ΑΕΝ/ Στρατιωτικών Σχ...
- Απόφοιτος Πανεπιστημίου
- Κάτοχος Μεταπτυχιακού
- Κάτοχος Διδακτορικού
- Μεταπτυχιακός Τίτλος

▲ 1/2 ▼

Η επαγγελματική ιδιότητα του 39.7% των ερωτηθέντων ήταν ιδιωτικοί υπάλληλοι, το 35.3% Δημόσιοι υπάλληλοι και το 11% ελεύθεροι επαγγελματίες και επιχειρηματίες

Επάγγελμα:  
136 απαντήσεις

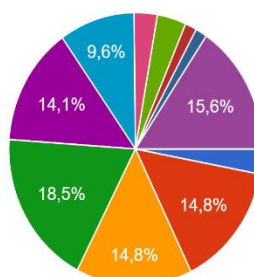


- Έλεύθερος Επαγγελματίας/Επιχειρημ...
- Ιατρός ή Νοσηλεύτης/τρια
- Εκπαιδευτικός (όλων των βαθμίδων εκ...
- Ιδιωτικός Υπάλληλος
- Δημόσιος Υπάλληλος
- Υποχρεωτική Στρατιωτική Θητεία
- Αστυνομικός ή Στρατιωτικός
- Μη Εργαζόμενος/η

▲ 1/2 ▼

Το καθαρό οικογενειακό εισόδημα των ερωτηθέντων κυμαίνεται μεταξύ των 751€ με 4000€ με το διάμεσο εισόδημα να βρίσκεται στα 1419€

Σε ποιά κατηγορία ανήκει το καθαρό μηνιαίο εισόδημα της οικογένειάς σας;  
135 απαντήσεις



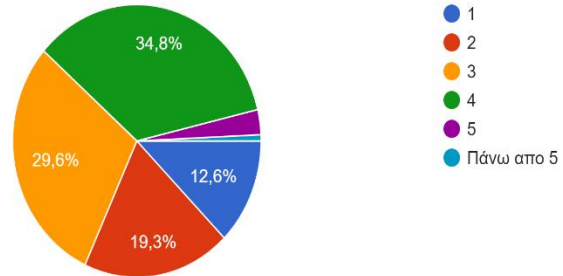
- <750€
- 751€-1000€
- 1001€-1400€
- 1401€-1800€
- 1801€-2200€
- 2201€-2600€
- 2601€-3000€
- 3001€-3500€

▲ 1/2 ▼

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

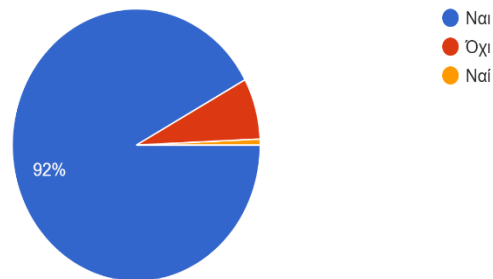
Η πλειονότητα των ερωτηθέντων είναι μέλη 4 μέλους οικογένειας 34.8%, με τα αμέσως επόμενα νοικοκυριά των ερωτηθέντων να είναι τα τριμελή 29.6% και διμελή 19.3%.

Πόσα άτομα διαμένουν μαζί σας; (συμπεριλαμβανομένου του εαυτού σας)  
135 απαντήσεις



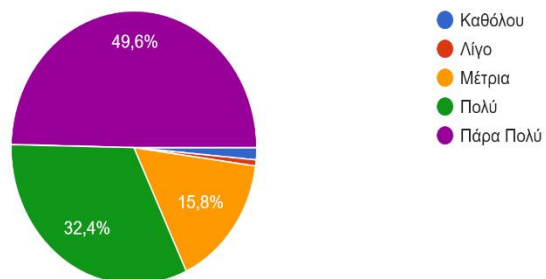
Η πλειονότητα των ερωτηθέντων (92%) ζει και εργάζεται στις μεγάλες πόλεις της Ελλάδος

Κατοικείτε μόνιμα στον νομό Αττικής ή σε άλλη μεγάλη πόλη της Ελλάδας (Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Βόλος, Λάρισα κ.α);  
138 απαντήσεις



Το 83% των ερωτηθέντων είναι πολύ και πάρα πολύ εξοικειωμένοι με τη χρήση Η/Υ.

Χρήση και εξοικείωση με Η/Υ  
139 απαντήσεις

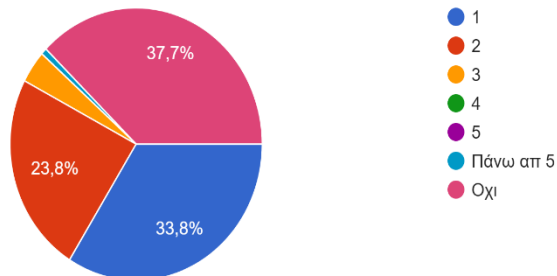


Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων **60%** διαμένει με έως 2 εξαρτώμενα μέλη (παιδιά κάτω των 15 και ενήλικες άνω των 65 ετών)

Είναι κάποιο από τα άτομα που διαμένουν μαζί σας εξαρτώμενο; (παιδιά κάτω των 15 και ενήλικες άνω των 65)

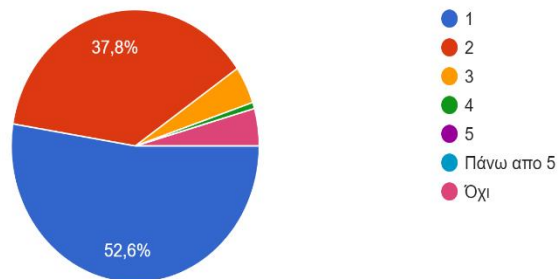
130 απαντήσεις



Το 52.6% των ερωτηθέντων έχουν στην κατοχή τους ένα αυτοκίνητο και το 37.8% δύο ΙΧ αυτοκίνητα.

Πόσα αυτοκίνητα έχετε στην διάθεσή σας;

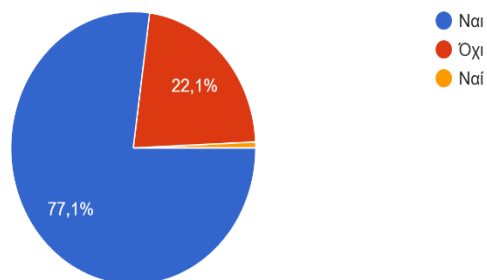
135 απαντήσεις



Η πλειονότητα των ερωτηθέντων (77.1%) χρησιμοποιεί τα μέσα Μαζικής Μεταφοράς.

Χρησιμοποιείτε τα μέσα μαζικής μεταφοράς;

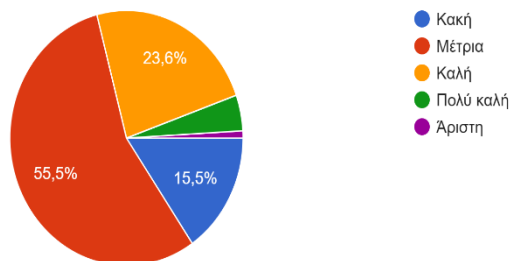
140 απαντήσεις



## • Διαθεσιμότητα

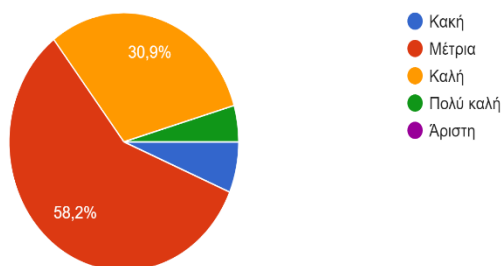
Η ερωτηθέντες σε ποσοστό **79%** έχουν **μέτρια** (55.5%) και **καλή** (23.6%) γνώμη όσον αφορά την **διαθεσιμότητα των οδικών μέσων μεταφοράς** (Λεωφορεία, Τρόλλευ).

Ποια είναι η γνώμη σας όσον αφορά την διαθεσιμότητα των οδικών μέσων μαζικής μεταφοράς (Λεωφορεία, Τρόλλευ);  
110 απαντήσεις



Όσον αφορά την **συνδεσιμότητα** που παρέχουν τα οδικά Μέσα Μαζικής Μεταφοράς προκειμένου να φτάσουν οι επιβάτες στον προορισμό τους, (διαδρομή από το σημείο Α στο σημείο Β χωρίς να μεσολαβεί περπάτημα ή κάποιο άλλο μέσο) οι ερωτηθέντες την έκριναν **μέτρια το 58.2%** και **καλή το 30.9%**.

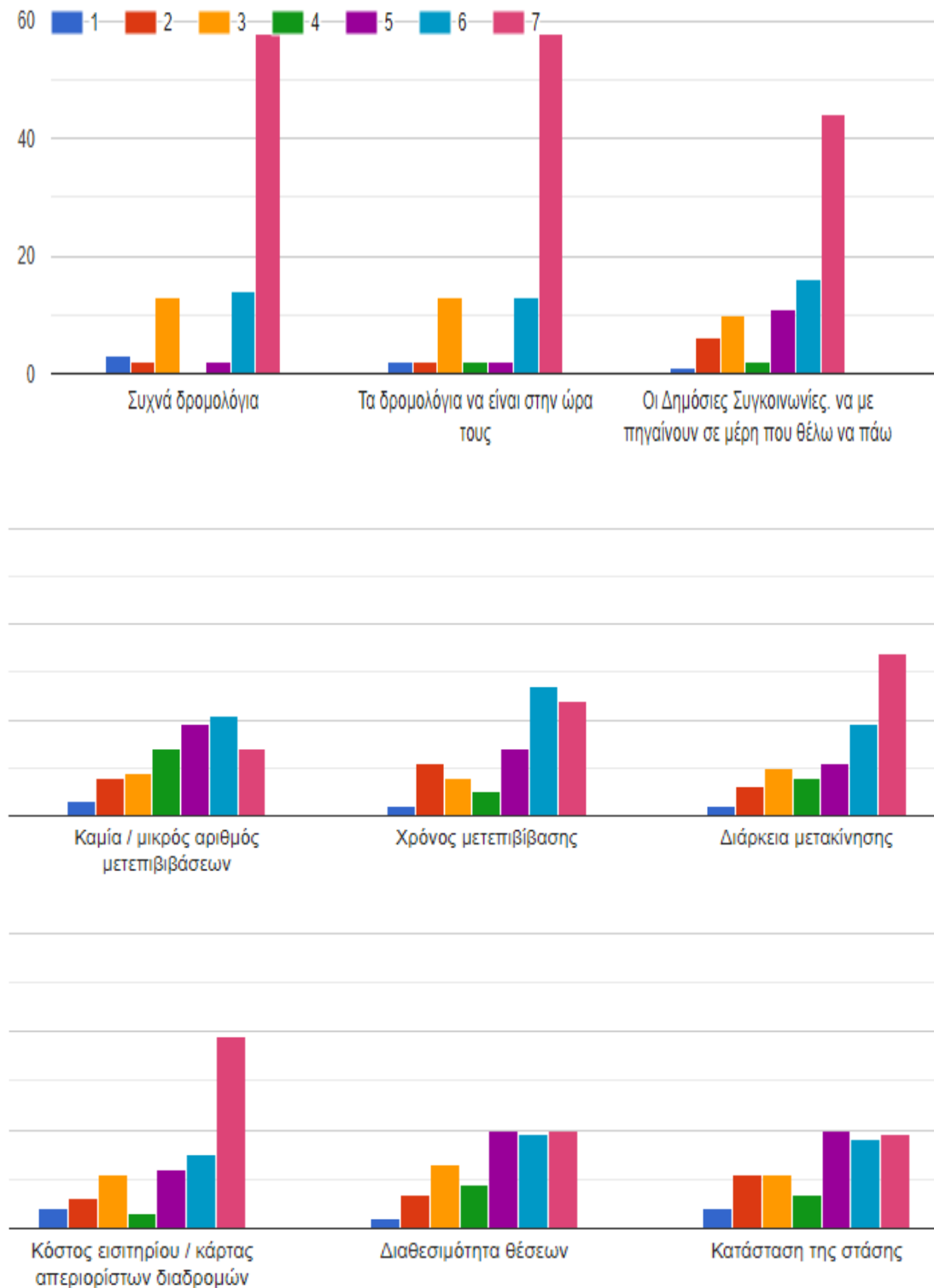
Πώς κρίνετε την συνδεσιμότητα που παρέχουν τα οδικά μέσα μεταφοράς προκειμένου να φτάσετε στον προορισμό σας, (διαδρομή από το σ...α μεσολαβεί περπάτημα ή κάποιο άλλο μέσο).  
110 απαντήσεις



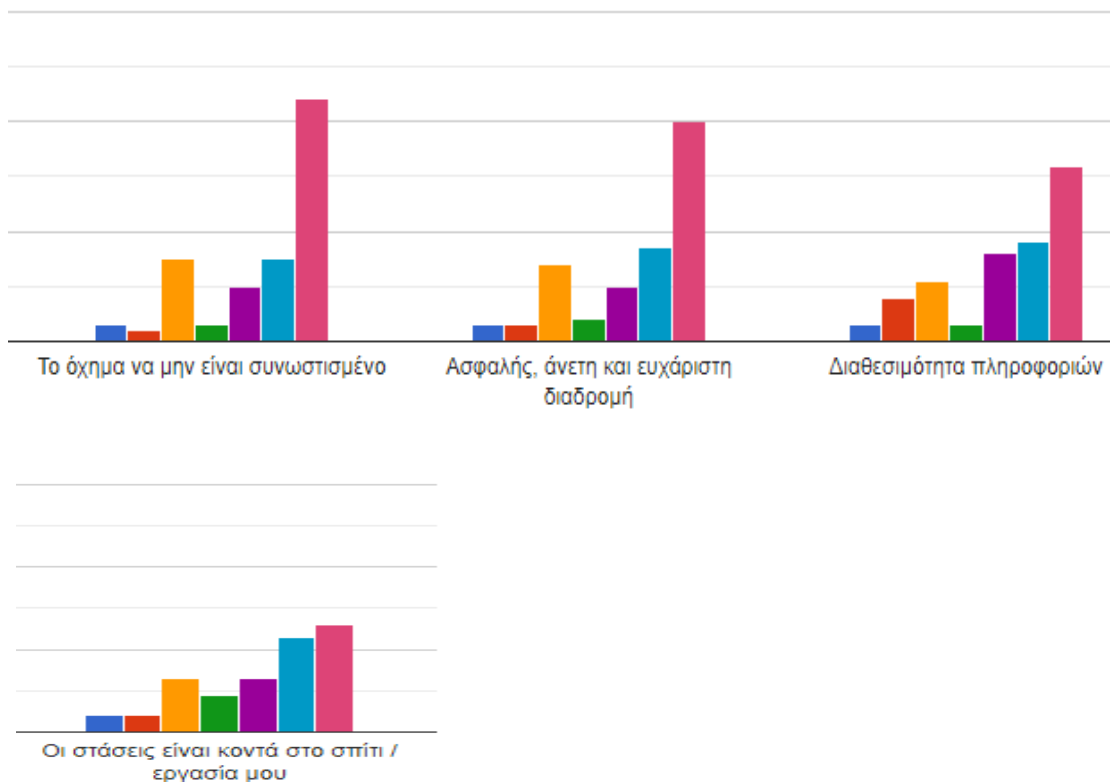
Οι 140 ερωτώμενοι κλήθηκαν να αξιολογήσουν την σημασία 13 βασικών χαρακτηριστικών των δημοσίων συγκοινωνιών, χρησιμοποιώντας μια κλίμακα από το ένα (1) μέχρι το επτά (7), με το ένα να δηλώνει καθόλου σημαντικό και το επτά απολύτως απαραίτητο. Τα χαρακτηριστικά είναι:

- Συχνά δρομολόγια
- Ακρίβεια στις ώρες άφιξης, αναχώρησης των δρομολογίων
- Πληθώρα προορισμών πρόσβασης.
- Αριθμός μετεπιβιβάσεων
- Χρόνος μετεπιβιβάσεων
- Διάρκεια μετακίνησης
- Κόστος εισιτηρίου / κάρτας Μετεπιβίβασης
- Διαθεσιμότητα Θέσεων
- Κατάσταση Στάσης
- Συνωστισμός στα οχήματα
- Ασφαλής, άνετη και ευχάριστη διαδρομή
- Διαθεσιμότητα πληροφοριών
- Απόσταση των στάσεων από το σπίτι / εργασία μου

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.



Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.



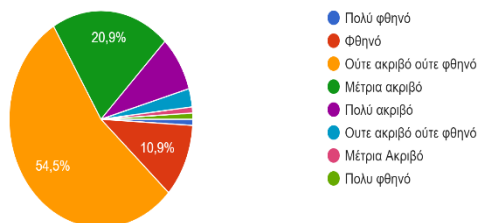
Τα χαρακτηριστικά που κρίθηκαν ως απολύτως αναγκαία και σημαντικά (βαθμολογήθηκαν με 7) είναι η συχνότητα των δρομολογίων (66), η ακρίβεια στις ώρες άφιξης και αναχώρησης των δρομολογίων (66), ο συνωστισμός του οχήματος (51), η πληθώρα προορισμών πρόσβασης (50).

Ακολουθούν η ασφάλεια της διαδρομής (49), το κόστος εισιτηρίου / κάρτας απεριόριστων διαδρομών (47), η διάρκεια μετακίνησης (42), η άνεση και η διαθεσιμότητα των πληροφοριών (38), στάσεις κοντά στο σπίτι/ εργασία (32), χρόνος μετεπιβίβασης (29), διαθεσιμότητα θέσεων (25), κατάσταση στάσης (24), μικρός αριθμός μετεπιβιβάσεων (18).

## • Προσιτότητα

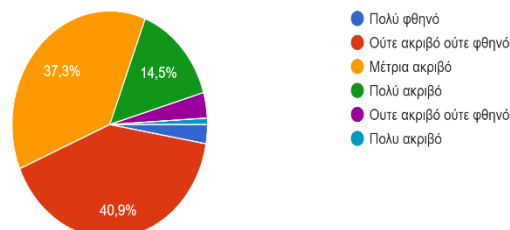
Το κόστος του μηνιαίου εισιτηρίου αστικών συγκοινωνιών, ως ποσοστό του εισοδήματός σας, πώς το κρίνετε; (27€ διάρκεια 30 ημερες)

110 απαντήσεις



Το κόστος του μεμονωμένου εισιτηρίου αστικών συγκοινωνιών, ως ποσοστό του εισοδήματός σας, πώς το κρίνετε; (1,20€ Ενιαίο 90 λεπτών, 4,10€ Ημερήσιο).

110 απαντήσεις



Οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να απαντήσουν αν το **κόστος του μηνιαίου εισιτηρίου** καθώς και το **κόστος του μεμονωμένου εισιτηρίου** τους φαίνεται **ακριβό ή φθηνό** ως ποσοστό του εισοδήματός τους. Το **55%** των ερωτηθέντων απάντησε ότι η τιμή της μηνιαίας κάρτα είναι κανονική. Παρατηρούμε όμως ένα ποσοστό ανθρώπων αθροιστικά **29%** (20.9% και 8.2%) οι οποίοι λένε ότι το μηνιαίο εισιτήριο είναι από μέτρια ακριβό έως και πολύ ακριβό.

Αντίστοιχα για το κόστος του μεμονωμένου εισιτηρίου στις Αστικές συγκοινωνίες το **40.9%** των ερωτηθέντων απάντησε ότι **η τιμή του είναι κανονική** (ούτε φθηνό ούτε ακριβό). Παράλληλα παρατηρούμε όμως ότι το ποσοστό των ανθρώπων που το βρίσκουν από **μέτρια ακριβό έως πολύ ακριβό είναι αθροιστικά 51%**, ποσοστό μεγαλύτερο κατά **σχεδόν 20%** σε σχέση με τα αντίστοιχα του μηνιαίου εισιτηρίου.

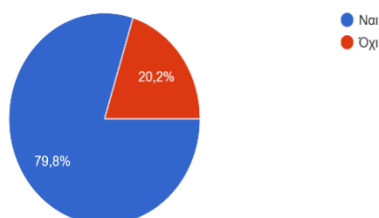
Σε συνέχεια των δύο προηγούμενων

ερωτήσεων για την τιμή του μεμονωμένου εισιτηρίου και της μηνιαίας κάρτας η έρευνα επιχείρησε να μάθει την γνώμη των ερωτηθέντων όσον αφορά την

**αναλογική χρέωση εισιτηρίου ανάλογα με την διανυθείσα διαδρομή.** Η συντριπτική πλειονότητα των ερωτηθέντων **79.4%** απάντησαν ότι θα επιθυμούσαν αναλογική χρέωση εισιτηρίου. Εδώ θα πρέπει να επισημανθεί ότι το ύψος του κόστους εισιτηρίου στις αστικές συγκοινωνίες αποτελεί κύριο παράγοντα προσέλκυσης των επιβατών.

Θα επιθυμούσατε να έχετε αναλογική χρέωση εισιτηρίου ανάλογα την διανυθείσα διαδρομή;

109 απαντήσεις

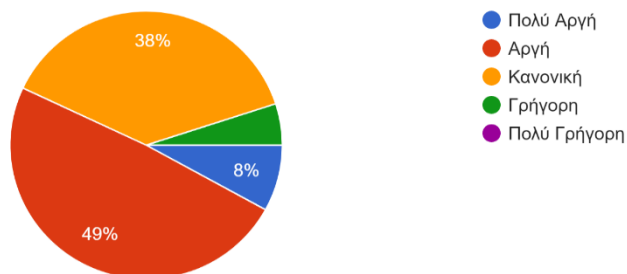




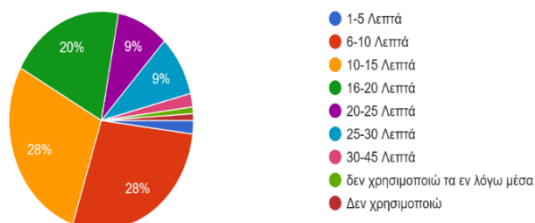
## Αποτελεσματικότητα

Στην ερώτηση για το πως κρίνουν οι ερωτηθέντες την **ταχύτητα μετακίνησης** τους, με τα μέσα μαζικής μεταφοράς κατά την πρωινή και μεσημβρινή ώρα αιχμής, το **49%** απάντησε **αργή** και **8%** **πολύ αργή**. Μόνο το **5%** απάντησε **γρήγορη** και **κανένας** **πολύ γρήγορη**.

Πώς κρίνετε την μέση ταχύτητα μετακίνησης σας, (Απόσταση/Χρόνο), κατά την πρωινή/μεσημβρινή ώρα αιχμής;  
100 απαντήσεις



Ποιος είναι ο μέσος χρόνος αναμονής σας με τα υπέργεια μέσα μεταφοράς (Λεωφορεία, Τρόλλευ, Τραμ).  
100 απαντήσεις

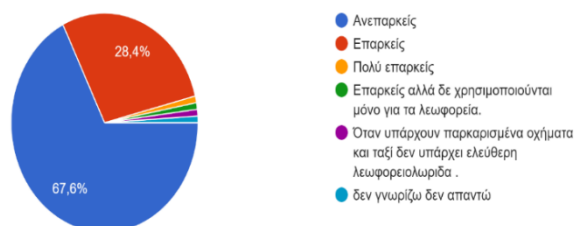


Σε συνέχεια της προηγούμενης ερώτησης οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να απαντήσουν για τον **μέσο χρόνο αναμονής τους με τα υπέργεια μέσα μεταφοράς**(Λεωφορεία, Τρόλλευ, Τραμ).

Το **48%** των ερωτηθέντων επιβατών απάντησε 10'-20' λεπτά της ώρας αναμονής για τα υπέργεια μέσα.

**Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η αργή ταχύτητα μετακίνησης των πολιτών σε συνδυασμό με τον μεγάλο χρόνο αναμονής καθιστά τα Αστικά Μέσα Μεταφοράς μη ελκυστικά.**

Πώς κρίνετε τις ειδικές λωρίδες λεωφορείων (Λεωφορειολωρίδες), ως ποσοστό του οδικού δικτύου;  
102 απαντήσεις



Ιδιαίτερα ενθαρρυντικό και ελπιδοφόρο είναι το γεγονός ότι το **68%** των ερωτηθέντων που ζουν και εργάζονται στα μεγάλα αστικά κέντρα κρίνουν πως οι ειδικές λωρίδες (**λεωφορειολωρίδες**), στις οποίες κινούνται αποκλειστικά και μόνο τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς

και συνεπώς βοηθούν στην ταχύτερη μετακίνηση τους, κρίνονται **ανεπαρκείς** ως ποσοστό του οδικού δικτύου της πόλης τους.

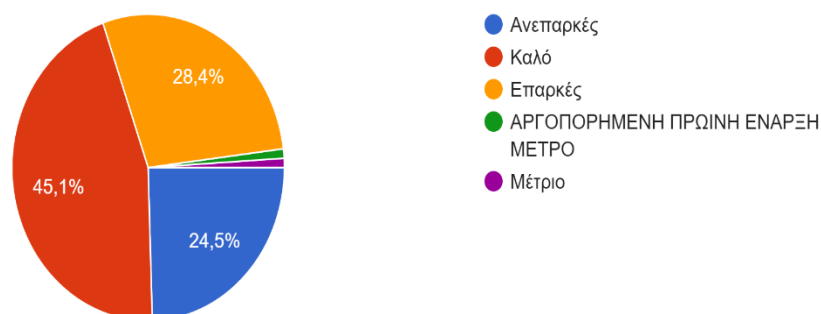
Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

## • Ευκολία

**Στο ερώτημα για την ικανοποίηση από το ωράριο λειτουργίας των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς (Τραμ, Μετρό, Ηλεκτρικός, Λεωφορεία, Προαστιακός), οι ερωτηθέντες σε ποσοστό 73,5% σε σύνολο, το έκριναν από καλό έως επαρκές και μόνο το 24,5% το έκρινε ανεπαρκές.**

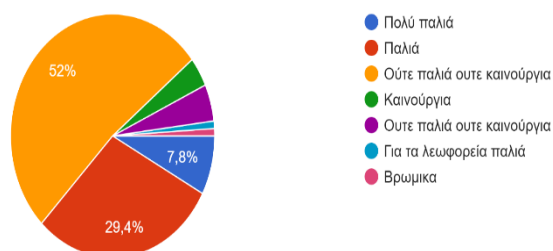
Πώς κρίνετε το ωράριο λειτουργίας των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς (Τραμ, Μετρό, Ηλεκτρικός, Λεωφορεία, Προαστιακός).

102 απαντήσεις



Πώς κρίνετε την παλαιότητα των λεωφορείων, των τρόλλεϋ και των βαγονιών του μετρό, ηλεκτρικού, τραμ και προαστιακού;

102 απαντήσεις



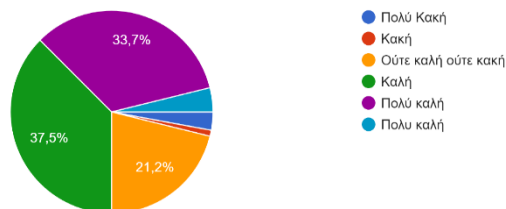
Στα Δημόσια Μέσα Μαζικής Μεταφοράς αν και τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει προσθήκες νέων οχημάτων και ειδικότερα στην Αθήνα όπου προέρχονται και οι περισσότεροι εκ των συμμετεχόντων στην

Έρευνα (92%), πχ προμήθεια/Αγορά 25 νέων συρμών Τραμ Citadis (metaforespres.gr, 2021), χρηματοδοτική μίσθωση (Leasing) 450 νέας τεχνολογίας αστικών Λεωφορείων από τον ΟΣΥ(Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών) (Athens Transport-Μεσα Μαζικής Μεταφοράς στην Αθήνα, 2022)κ.α. **Η βραδύτητα ανανέωσης των στόλων αποτυπώνεται και στην έρευνα όπου το 52% των πολιτών/επιβατών έχουν ουδέτερη γνώμη (ούτε παλιά ούτε καινούργια), το 30% λένε ότι είναι παλιά και μόνο το 3.7% πιστεύει ότι είναι καινούργια.**

## Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Πώς κρίνετε τη διαθεσιμότητα της κάρτας απεριόριστων διαδρομών (Athena card) η οποία περιέχει chip και ισχύει για όλα τα μέσα Μαζικής Μεταφοράς;

104 απαντήσεις



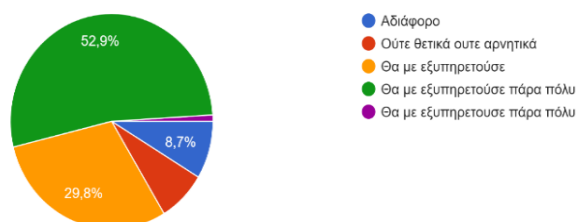
### Η διαθεσιμότητα της νέας κάρτας για όλα τα Αστικά Μέσα Μαζικής Μεταφοράς της Αθήνας ATH.ENA CARD

(επαναφορτιζόμενη πλαστική κάρτα στο μέγεθος πιστωτικής, η οποία μπορεί να

φορτιστεί με διαφορετικά προϊόντα κομίστρου, ανάλογα με τις ανάγκες των επιβατών και ουσιαστικά μειώνει την ανάγκη αγοράς μεμονωμένων εισιτηρίων, **κρίνεται καλή και πολύ καλή από την πλειονότητα των ερωτηθέντων (70%).**

Πώς αξιολογείτε τη δυνατότητα απομακρυσμένης επαναφόρτισης (ηλεκτρονικά) της κάρτας απεριόριστων διαδρομών και των μεμονωμένων εισιτηρίων για τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς;

104 απαντήσεις

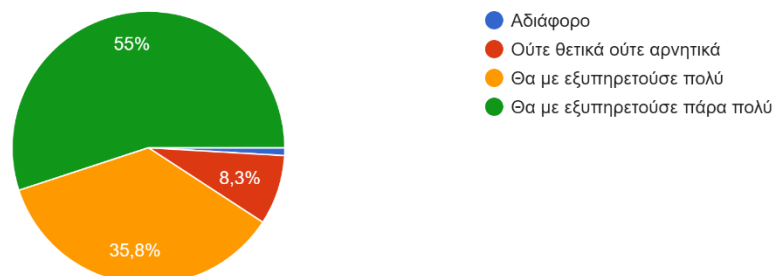


Η επαναφόρτιση καθώς και δυνατότητα αγοράς της κάρτας ATH.ENA και των μεμονωμένων εισιτηρίων απομακρυσμένα (ηλεκτρονικά) χωρίς να χρειάζεται να μεταβεί ο επιβάτης σε

κάποιο σημείο έκδοσής τους, και ιδιαίτερα μέσω κινητού τηλεφώνου, προκειμένου να καταθέσει κάποια δικαιολογητικά ή το κόμιστρο, κρίνεται χρήσιμη έως και επιβεβλημένη αθροιστικά για το **90%** των ερωτηθέντων.

Πώς θα αξιολογούσατε αν υπήρχε η δυνατότητα αγοράς κάρτας/εισιτηρίων στα Μέσα μαζικής Μεταφοράς μέσω κινητού τηλεφώνου, χωρίς να χρ...αβείτε σε κάποιο σημείο έκδοσης εισιτηρίων;

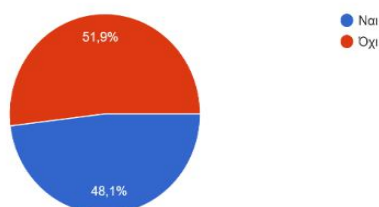
109 απαντήσεις



Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

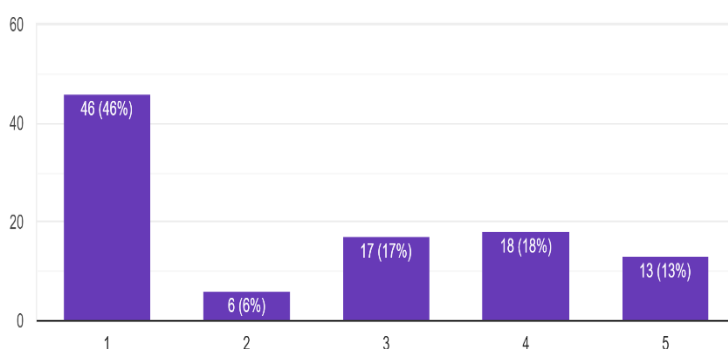
**Η νέα εφαρμογή (app) -ATH.ENA Card, που έχει φτιάξει ο ΟΑΣΑ (Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθηνών) και η οποία είναι διαθέσιμη μόνο για χρήστες android μέσω του Google Play, δημιουργήθηκε για την επαναφόρτιση της Προσωποποιημένης ή της Ανώνυμης με χρήση της πιστωτικής ή χρεωστικής κάρτας (ΟΑΣΑ-Συγκοινωνίες Αθηνών , 2023).**

Γνωρίζετε την εφαρμογή (app), αγοράς και επαναφόρτισης της κάρτας ATH.ENA Card;  
104 απαντήσεις



Στο ερώτημα για το αν γνωρίζουν την εφαρμογή αυτή οι ερωτηθέντες το 52% απάντησε αρνητικά.

Πώς θα βαθμολογούσατε την εφαρμογή ATH.ENA. Card  
100 απαντήσεις



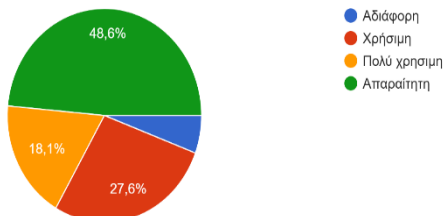
Σε συνέχεια της προηγούμενης ερώτησης ζητήθηκε η αξιολόγηση της νέας εφαρμογής (App) **ATH.ENA Card**. είναι εξαιρετικά **δύσχρηστη και αναποτελεσματική** όσον αφορά την **επαναφόρτιση της κάρτας ATH.ENA** ([Αξιολόγηση 2,4/5](#) από 2,41 χιλιάδες χρήστες) (Google Play , 2023). Το γεγονός αυτό αποδεικνύεται και στην έρευνα μας όπου αφενός

το 52% δεν γνώριζαν καθόλου την εφαρμογή αφετέρου βαθμολόγησαν στην κλίμακα του 5 με μέσο όρο 3.

## Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Πώς κρίνετε την διαθεσιμότητα Wi-Fi στους συρμούς του μετρό και του ηλεκτρικού, στους σταθμούς του μετρό, στα λεωφορεία και στις στάσεις των λεωφορείων;

105 απαντήσεις

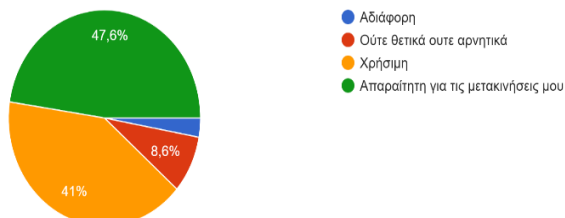


Ένα άλλο θέμα που τέθηκε προς διερεύνηση είναι η διαθεσιμότητα που Wi-Fi στους συρμούς του μετρό και του ηλεκτρικού, στους σταθμούς του μετρό, στα λεωφορεία και στις στάσεις των λεωφορείων. Οι ερωτώμενοι όπως διαφάνηκε από την

έρευνα, κρίνουν σε ποσοστό **75%** ότι η **διαθεσιμότητα σήματος wifi** για την πρόσβαση τους **στο internet σε συρμούς του μετρό, του ηλεκτρικού, στους σταθμούς του μετρό, στα λεωφορεία και στις στάσεις των λεωφορείων είναι ιδιαίτερα χρήσιμη και απαραίτητη.** Μέσω του wifi, οι επιβάτες θα μπορούν να ελέγχουν το email, να χρησιμοποιούν τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, να σερφάρουν στο Διαδίκτυο και να ακούν μουσική από διάφορους ιστότοπους (Spotify, Apple Music) σε tablet, φορητούς υπολογιστές και smartphone κατά τη διάρκεια της διαδρομής τους.

Πώς θα αξιολογούσατε την διαθεσιμότητα διαδικτυακών πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο για τα μέσα μαζικής μεταφοράς;

105 απαντήσεις



Επιπλέον το Wi-Fi θα παρέχει επίσης ένα επιπλέον επίπεδο ασφάλειας στους επιβάτες, καθώς θα μπορούν πλέον να έχουν πρόσβαση σε ζωντανά βίντεο από απόσταση σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Αυτή η υπηρεσία κρίνεται σε σύνολο **90%**

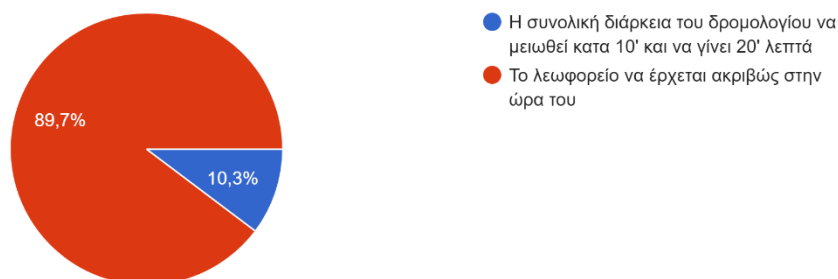
από τους ερωτηθέντες ως ιδιαίτερα χρήσιμη και απαραίτητη.

Οι παρακάτω 2 ερωτήσεις επιχειρούσαν να εντοπίσουν με ακρίβεια το κορυφαίο χαρακτηριστικό που θα πρέπει να έχουν τα οδικά Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Στην κάθε ερώτηση ο ερωτηθέντας μπορούσε να επιλέξει ένα από τα δύο χαρακτηριστικά που θα επιθυμούσε να διορθώσει ο φορέας που παρέχει τις υπηρεσίες μεταφοράς.

1. Έστω ότι θέλετε να κάνετε μια μετακίνηση για επαγγελματικούς / εκπαιδευτικούς λόγους. Το λεωφορείο που σας πηγαίνει εκεί έχει τα ακόλουθα δύο χαρακτηριστικά:  
**A) Η συνολική διάρκεια του δρομολογίου είναι 30 λεπτά.**  
**B) Η ώρα άφιξης του λεωφορείου στη στάση είναι αδιευκρίνιστη.**  
Ο φορέας θέλει να βελτιώσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες του αλλά **μπορεί να βελτιώσει μόνο ένα από τα δυο παραπάνω χαρακτηριστικά**. Παρακαλώ δηλώστε ποιο από τα δύο θα επιλέγατε.

Έστω ότι θέλετε να κάνετε μια μετακίνηση για επαγγελματικούς / εκπαιδευτικούς λόγους. Το λεωφορείο που σας πηγαίνει εκεί έχει τα ακόλο...ρακαλώ δηλώστε ποιο από τα δύο θα επιλέγατε.

107 απαντήσεις



Οι ερωτηθέντες στην περίπτωση που θα χρειαζόταν να μετακινηθούν για κάποιο επαγγελματικό ή εκπαιδευτικό λόγο και τους δινόταν η δυνατότητα επιλογής ενός χαρακτηριστικού προκειμένου να βελτιωθεί η αστική τους κινητικότητα με το λεωφορείο αυτή, αυτή θα ήταν η αύξηση της ακρίβεια των δρομολογίων σε ποσοστό 89.7%.

2. Έστω ότι θέλετε να επισκεφτείτε έναν φίλο. Το λεωφορείο που σας πηγαίνει εκεί έχει τα ακόλουθα δύο χαρακτηριστικά:  
**A) Για να φτάσετε στην στάση χρειάζεται να περπατήσετε 400 μέτρα.**  
**B) Το λεωφορείο έρχεται κάθε 15 λεπτά.**  
Ο φορέας θέλει να βελτιώσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες του αλλά **μπορεί να βελτιώσει μόνο ένα από τα δυο παρακάτω χαρακτηριστικά**. Παρακαλώ δηλώστε ποιο από τα δύο θα επιλέγατε.

## Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Έστω ότι θέλετε να επισκεφτείτε έναν φίλο. Το λεωφορείο που σας πηγαίνει εκεί έχει τα ακόλουθα δύο χαρακτηριστικά: 1) Για να φτάσει...ρακαλώ δηλώστε ποιο από τα δύο θα επιλέγατε.  
107 απαντήσεις



Οι ερωτηθέντες στην περίπτωση που θα χρειαζόταν να μετακινηθούν προκειμένου να επισκεφτούν κάποιο φίλο και τους δινόταν η δυνατότητα επιλογής ενός χαρακτηριστικού προκειμένου να βελτιωθεί η αστική τους κινητικότητα με το λεωφορείο αυτή, αυτή θα ήταν η αύξηση της ακρίβεια των δρομολογίων σε ποσοστό 80.4%.

- Παρατηρούμε και στις 2 περιπτώσεις/σενάρια ότι οι επιβάτες σε ποσοστό 80%-93% επιθυμούν με θέρμη την ακρίβεια στα δρομολόγια των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς. Η μείωση της διάρκειας του δρομολογίου ή η απόσταση της στάσης δεν φαίνεται να παίζουν πρωταγωνιστικό ρόλο, για την επιλογή των Αστικών Μέσων από τους επιβάτες.

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Για τις ανάγκες της έρευνας δημιουργήθηκαν **3 ερωτήσεις/σενάρια** προκειμένου να ερευνηθούν αφενός οι μεταφορικές προτιμήσεις των πολιτών /επιβατών στις διαφορετικές δραστηριότητες τους κατά την διάρκεια μίας ημέρας αφετέρου ο λόγος που τα επιλέγουν (κόστος, χρόνος).

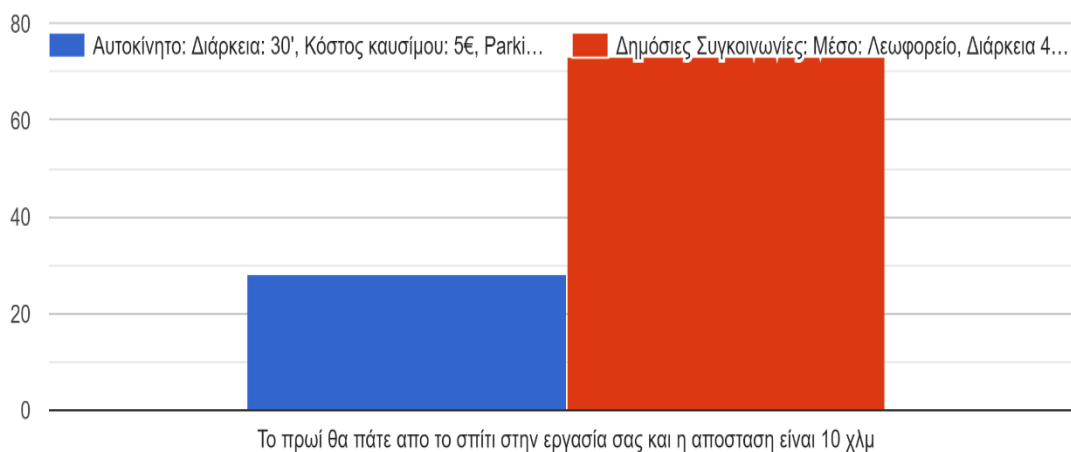
Διόντουσαν δυο έτοιμες απαντήσεις κλειστές, ο ερωτηθέντας μπορούσε να επιλέξει μόνο την μία.

Η πρώτη απάντηση και στις τρεις ερωτήσεις, έχει ως τρόπο μετακίνησης το ΙΧ αυτοκίνητο με υπολογισμένο τον απαιτούμενο χρόνο και κόστος μετακίνησης καθώς και parking για την ερώτηση του σεναρίου. Η δεύτερη απάντηση έχει ως τρόπο μετακίνησης τα Δημόσια Αστικά Μέσα Μεταφοράς με επίσης υπολογισμένο τον απαιτούμενο χρόνο και κόστος που θα πρέπει να δαπανήσει ο ερωτηθέντας για την ερώτηση/σενάριο.

### 1. Το πρωί θα πάτε από το σπίτι στην εργασία σας και η απόσταση είναι 10 χλμ.

- A. Αυτοκίνητο: Διάρκεια: 30', Κόστος καυσίμου: 5€, Parking:5€, Κίνηση: Μέτρια  
B. Δημόσιες Συγκοινωνίες: Μέσο: Λεωφορείο, Διάρκεια 40", Κόστος 1,20€, 1 Μετεπιβίβαση

Παρακαλώ επιλέξτε ένα από τα δύο σενάρια μετακίνησης:



Η επιλογή Αυτοκίνητο ή Δημόσιες Συγκοινωνίες (Λεωφορείο) των 106 ερωτηθέντων στην περίπτωση που θα χρειαζόταν να μετακινηθούν το πρωί από το σπίτι για να πάνε στην εργασία τους ήταν:

- Το **72%** των ερωτηθέντων προτίμησαν τις **Δημόσιες Συγκοινωνίες** (Διάρκεια 40", Κόστος 1,20€, 1 Μετεπιβίβαση)
- Το **28%** των ερωτηθέντων προτίμησαν το **Αυτοκίνητο** (Διάρκεια: 30', Κόστος καυσίμου: 5€, Parking:5€, Κίνηση: Μέτρια)



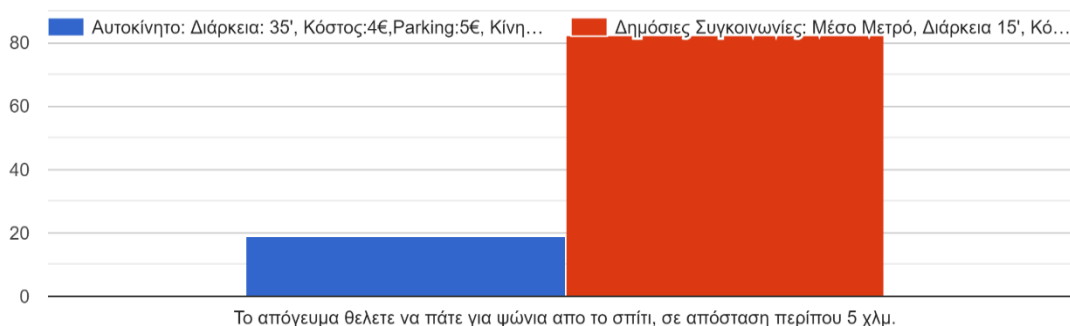
Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

**2.** Το **απόγευμα** θέλετε να πάτε **για ψώνια από το σπίτι**, σε απόσταση περίπου **5 χλμ.**

A. Αυτοκίνητο: Διάρκεια: 35', Κόστος:4€,Parking:5€, Κίνηση: Έντονη

B. Δημόσιες Συγκοινωνίες: Μέσο Μετρό, Διάρκεια 15', Κόστος 1,20€, 1 Μετεπιβίβαση

Παρακαλώ επιλέξτε ένα από τα δύο σενάρια μετακίνησης:



Η επιλογή Αυτοκίνητο ή Δημόσιες Συγκοινωνίες (**Μετρό**) των 106 ερωτηθέντων στην περίπτωση που θα χρειαζόταν να μετακινηθούν το απόγευμα **από το σπίτι για να πάνε για ψώνια**:

- Το **82%** των ερωτηθέντων προτίμησαν τις **Δημόσιες Συγκοινωνίες** (Διάρκεια 15', Κόστος 1,20€, 1 Μετεπιβίβαση)
- Το **18%** των ερωτηθέντων προτίμησαν το **Αυτοκίνητο** (Διάρκεια: 35', Κόστος:4€,Parking:5€, Κίνηση: Έντονη)

**3.** Το **βράδυ** θέλετε να πάτε **από το σπίτι για ψυχαγωγία** (Κινηματογράφο, Θέατρο κλπ.) και η απόσταση είναι περίπου **15 χλμ.**

A. Αυτοκίνητο: Διάρκεια: 40', Κόστος:8€, Parking:5€, Κίνηση: Έντονη

B. Δημόσιες Συγκοινωνίες: Μέσο: Μετρό, Διάρκεια 25', Κόστος 1,20€, 1 Μετεπιβίβαση

Παρακαλώ επιλέξτε ένα από τα δύο σενάρια μετακίνησης:



Η επιλογή Αυτοκίνητο ή Δημόσιες Συγκοινωνίες (**Μετρό**) των 106 ερωτηθέντων στην περίπτωση που θα χρειαζόταν να μετακινηθούν το απόγευμα **από το σπίτι για να πάνε για ψώνια**:

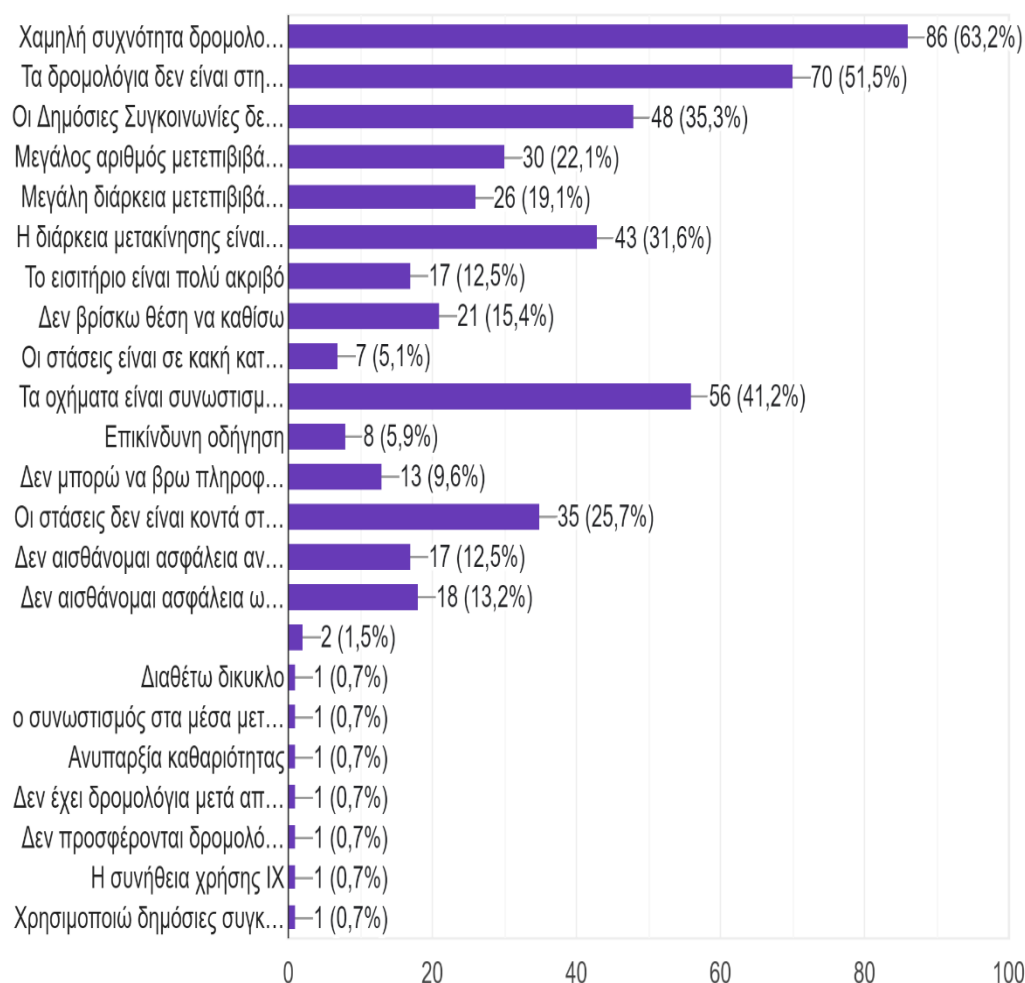
- Το **61%** των ερωτηθέντων προτίμησαν τις **Δημόσιες Συγκοινωνίες** (Διάρκεια 25', Κόστος 1,20€, 1 Μετεπιβίβαση)
- Το **37%** των ερωτηθέντων προτίμησαν το Αυτοκίνητο (Διάρκεια: 40', Κόστος:8€, Parking:5€, Κίνηση: Έντονη)

- Στην πρώτη ερώτηση/σενάριο, (πρωί για εργασία), οι ερωτηθέντες σε ποσοστό άνω του **72%** προτίμησαν τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς για τις δραστηριότητες τους, **ανεξαρτήτως εισοδήματος και οικογενειακής κατάστασης**. Τα **υψηλότερα ποσοστά** επιλογής των Δημόσιων Αστικών Μέσων τα είχε η **ηλικιακή ομάδα 41-50 (47%)** και η ηλικιακή ομάδα με **τα χαμηλότερα ποσοστά** επιλογής των αστικών μέσων ήταν η ηλικιακή ομάδα **65+**, διότι αφενός δεν πηγαίνουν για δουλεία ( συνταξιούχοι) αφετέρου μπορεί να υπάρχουν κινητικές δυσκολίες.
- Στην δεύτερη ερώτηση, (απόγευμα για ψώνια), οι ερωτηθέντες σε ποσοστό άνω του **82%** προτίμησαν τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς για τις δραστηριότητες τους. Οι **γυναίκες ήταν περισσότερες** που προτίμησαν τα μέσα Μαζικής μεταφοράς σε ποσοστό **57.6%**. Τα **υψηλότερα ποσοστά** επιλογής των Δημόσιων Αστικών Μέσων τα είχε η **ηλικιακή ομάδα 41-50 (47%)** και η ηλικιακή ομάδα με **τα χαμηλότερα ποσοστά** επιλογής των αστικών μέσων ήταν η **ηλικιακή ομάδα 65+ (2,3%)** .
- Στην Τρίτη ερώτηση σενάριο (βράδυ για ψυχαγωγία), οι ερωτηθέντες και πάλι προτίμησαν τις συγκοινωνίες για την μετακίνησή τους σε ποσοστό **60%**. **Το 43% των ερωτηθέντων που προτίμησαν το αυτοκίνητο ανήκαν στην ηλικιακή ομάδα 41-50 ετών και το 60% ήταν γυναίκες.**

Στη συνέχεια η έρευνα προσπάθησε να εντοπίσει και του λόγους που αποτρέπουν τους ερωτώμενους να χρησιμοποιήσουν τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς.

Ποια από τα παρακάτω χαρακτηριστικά σας αποτρέπουν από την χρήση των Δημόσιων Συγκοινωνιών;

136 απαντήσεις

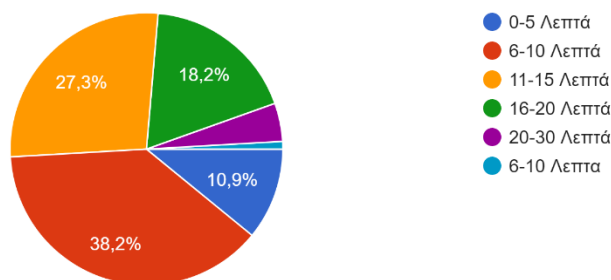


Όπως αποκαλύπτεται στο παραπάνω διάγραμμα οι κυριότερες αιτίες αποτροπής των ερωτηθέντων από την χρήση των αστικών συγκοινωνιών ήταν, η **χαμηλή συχνότητα των δρομολογίων 63.2%**, τα **δρομολόγια τα οποία δεν είναι στην ώρα τους 51.5%**, τα **οχήματα που είναι συνωστισμένα 41.2%**, η **αδυναμία πρόσβασης στους προορισμούς που επιθυμούν 35.3%** και η **μεγάλη διάρκεια της μετακίνησης 31.6%**.

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

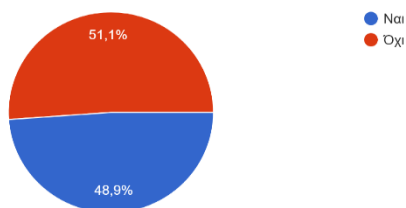
Επιπλέον η έρευνα έδειξε ότι και ο **χρόνος μετεπιβίβασης** αποτελεί σοβαρό λόγο αποτροπής χρήσης των ερωτηθέντων (18.8%), από την χρήση των αστικών Μέσων. Το **45%** των ερωτηθέντων **δαπανά** στην μετεπιβίβαση στα Μέσα Μεταφοράς (ο μέσος χρόνος από την στιγμή που αποβιβάζεται από το ένα μέσο μέχρι να επιβιβαστεί στο άλλο) **από 11-20 λεπτά**.

Ποιός είναι ο χρόνος που δαπανάτε στη μετεπιβίβαση στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς (ο μέσος χρόνος που κάνετε από την στιγμή που αποβιβάζεσ... ένα μέσο μέχρι να επιβιβαστείτε στο άλλο);  
110 απαντήσεις

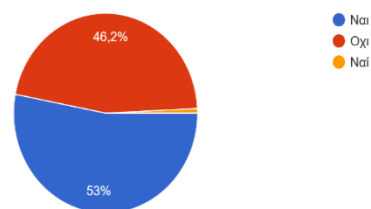


Οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να απαντήσουν αν η **απόσταση των στάσεων του Μετρό από το σπίτι ή την εργασία τους**, αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα στην χρήση των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.  
Στο **50%** των ερωτηθέντων **οι σταθμοί του μετρό**, που αποτελεί το βασικό Μέσο αστικής μεταφοράς, **απέχουν πάνω από ένα χιλιόμετρο από την οικία τους ή την εργασία τους**.

Η απόσταση της οικίας σας βρίσκεται εντός ενός χιλιομέτρου από σταθμό του μετρό/προαστιακού σιδηροδρομικού σταθμού;  
133 απαντήσεις



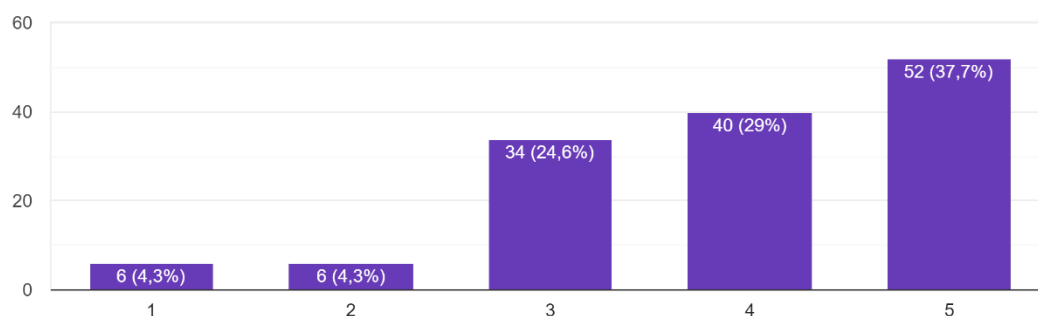
Η απόσταση της εργασίας σας βρίσκεται εντός ενός χιλιομέτρου από σταθμό του μετρό/προαστιακού σιδηροδρομικού σταθμού;  
132 απαντήσεις



Ιδιαίτερα ενθαρρυντικό και ελπιδοφόρο, είναι το γεγονός ότι το **66.7% των ερωτηθέντων που δεν χρησιμοποιεί τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς θα άφηνε το αυτοκίνητο του και θα μετακινόνταν με τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς** στην περίπτωση που θα αυξάνονταν η συχνότητα των δρομολογίων τους.

Η αύξηση της συχνότητας των δρομολογίων θα επηρέαζε την απόφασή σας για αλλαγή του τρόπου μετακίνησής σας (να αφήσετε το ΙΧ αυτο...το και να μετακινηθείτε με τα μέσα μεταφοράς);

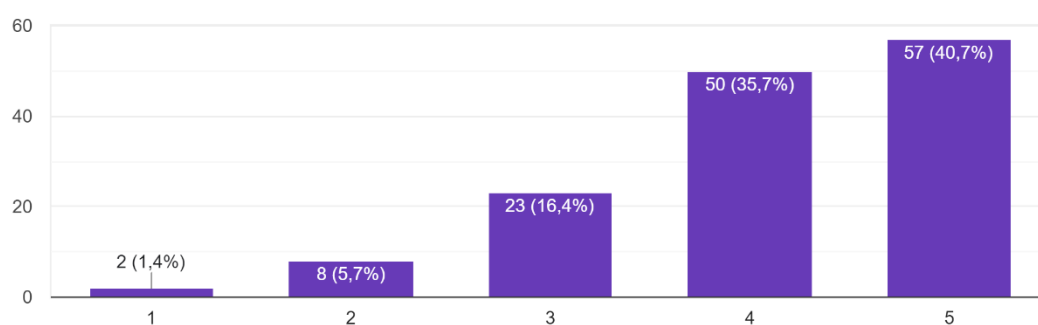
138 απαντήσεις



Εξίσου ελπιδοφόρο είναι και το γεγονός ότι πάνω από το **76.4% των ερωτηθέντων που δεν χρησιμοποιεί τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, θα άφηνε το αυτοκίνητο και θα μετακινόνταν με τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς** στην περίπτωση που θα αυξάνονταν η ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών τους.

Η ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών από τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς μπορεί να επηρεάσει την απόφασή σας για αλλαγή του τρόπου...ο και να μετακινηθείτε με τα μέσα μεταφοράς);

140 απαντήσεις



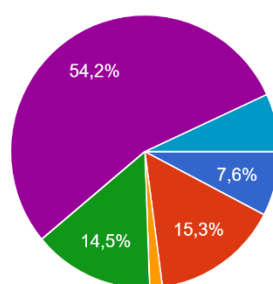
- Εδώ θα πρέπει να υπενθυμιστεί ότι οι λόγοι που αποτρέπουν τους ερωτηθέντες που δεν χρησιμοποιούν τα Μέσα μαζικής Μεταφοράς να τα χρησιμοποιήσουν (συχνότητα δρομολογίων, ακρίβεια στις ώρες άφιξης, αναχώρησης των δρομολογίων, πληθώρα προορισμών πρόσβασης), είναι παράλληλα και τα βασικά/σημαντικά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να έχουν τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς όπως τα επέλεξαν και τα ιεράρχησαν οι χρήστες των Μέσων (Βλέπε σελ. 146-148)

## • Κοινή Αντίληψη

Τα παρακάτω ερωτήματα ετέθησαν και σε αυτούς που είναι χρήστες των Αστικών Μέσων Μεταφοράς και σε αυτούς που δεν είναι προκειμένου να διαπιστωθεί η κοινή αντίληψη των χρηστών για τα Μέσα.

Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το **54% των πολιτών έχουν σχηματίσει γνώμη για την έννοια της έξυπνης πόλης** και τα πλεονεκτήματα που μπορεί να προσφέρει η υιοθέτηση της.

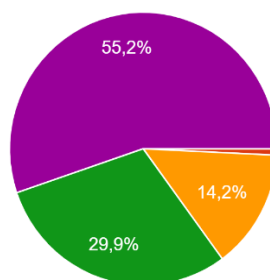
Τι πιστεύετε ότι είναι η “Έξυπνη πόλη”;  
131 απαντήσεις



- Ένα εργαλείο που βελτιώνει τη βιωσιμότητα και δημιουργεί ανάπτυξη
- Μια ιδέα που χρησιμοποιεί τεχνολογία για την ελαχιστοποίηση των προβλημ...
- Μια άλλη έννοια που προέρχεται από τις ΤΠΕ και το Διαδίκτυο πραγμάτων (IoT)
- Μια πόλη με πιο έξυπνες ενεργειακές υποδομές
- Όλα τα παραπάνω
- Δεν γνωρίζω

Ιδιαίτερα ενθαρρυντικό και ελπιδοφόρο είναι το γεγονός ότι μία **μεγάλη μερίδα ανθρώπων αντιλαμβάνονται πλήρως την αναγκαιότητα και την σπουδαιότητα της “Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης” σε ποσοστό άνω του 85%.**

Πόσο σημαντική θεωρείτε την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση για την βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών;  
134 απαντήσεις



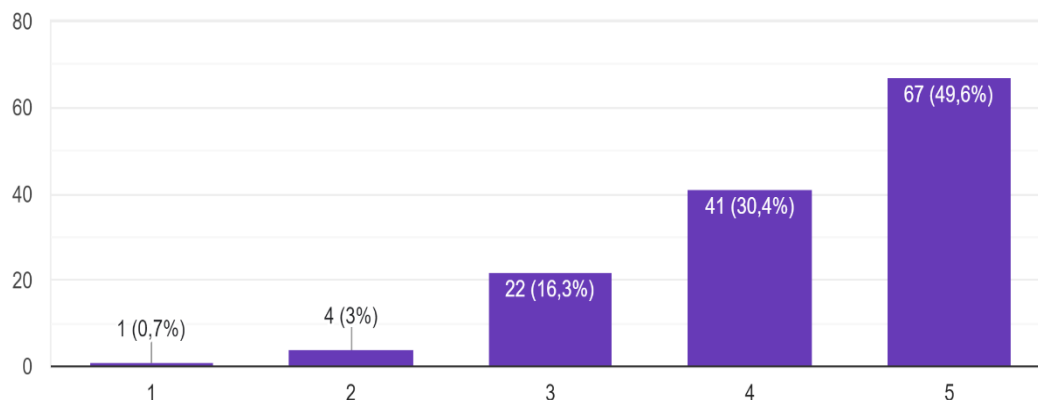
- Καθόλου
- Λίγο
- Μέτρια
- Πολύ
- Πάρα Πολύ

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Εξίσου ελπιδοφόρο είναι και το γεγονός ότι πάνω από το **81%** των ερωτηθέντων πιστεύει ότι η **περαιτέρω ψηφιοποίηση στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς θα βοηθήσει την καθημερινότητα τους, πάρα πολύ (49.6%) και πολύ (30.4%).**

Πιστεύετε ότι η περαιτέρω ψηφιοποίηση στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς θα βοηθήσει την καθημερινότητά σας;

135 απαντήσεις

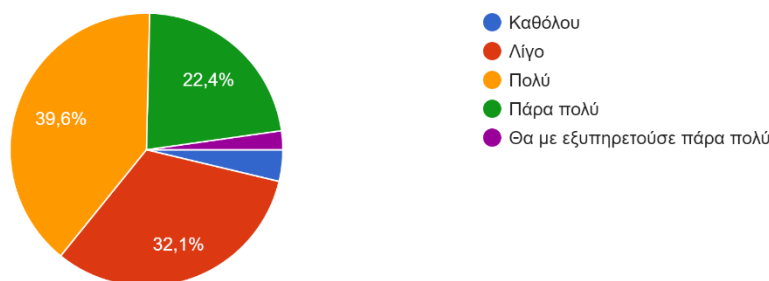


Στο ερώτημα για το αν η ανέπαφη πληρωμή (contactless payment) μέσω του έξυπνου κινητού τηλεφώνου ή του έξυπνου ρολογιού, για την είσοδο στα Μέσα Μαζικής μεταφοράς, θα δράσει θετικά στην αύξηση της επιβατικής κίνησης, **39.6% απάντησε πολύ**, το **22.3% πάρα πολύ** και το **32.1% λίγο**.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα και συγκρίνοντας τα ποσοστά αυτής της ερώτησης με τις προηγούμενες αντιλαμβανόμαστε ότι υπάρχει ένα σταθερό ποσοστό ανθρώπων (**50%**) που πιστεύουν σε μεγάλο βαθμό σε όλα εκείνα τα θετικά που επιφέρει η υιοθέτηση των νέων τεχνολογιών και της ψηφιοποίησης στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς.

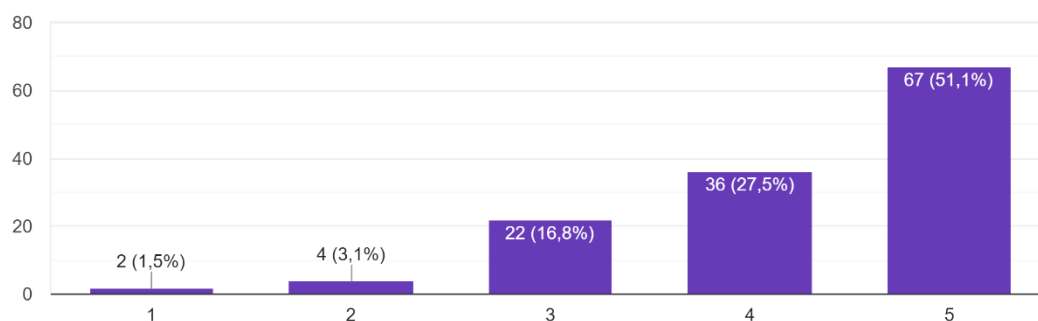
Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι η ανέπαφη πληρωμή (contactless payment) μέσω του έξυπνου κινητού τηλεφώνου ή του έξυπνου ρολογιού, για ...σει θετικά στην αύξηση της επιβατικής κίνησης;

134 απαντήσεις



Στην επόμενη ερώτηση ζητήθηκε να αξιολογηθεί η ύπαρξη **μίας εφαρμογής/application στο κινητό τους** τηλέφωνο η οποία θα **συνδύαζε τις διαφορετικές επιλογές μεταφοράς** (τραμ, μετρό, λεωφορεία, ταξί, μικρά αυτόνομα λεωφορεία, ενοικίαση κοινόχρηστων ποδηλάτων, πατινιών κ.α) **από τους διαφορετικούς παρόχους και παράλληλα θα διαχειριζόταν τα πάντα**, από τον προγραμματισμό της μεταφοράς έως τις πληρωμές, προσφέροντας τους παράλληλα, έγκυρες ταξιδιωτικές πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο. Το **83%** των ερωτηθέντων πολιτών απάντησαν ότι η **ύπαρξη της θα τους ήταν ιδιαίτερα έως και εξαιρετικά χρήσιμη προκειμένου να βελτιωθεί η αστική τους κινητικότητα**.

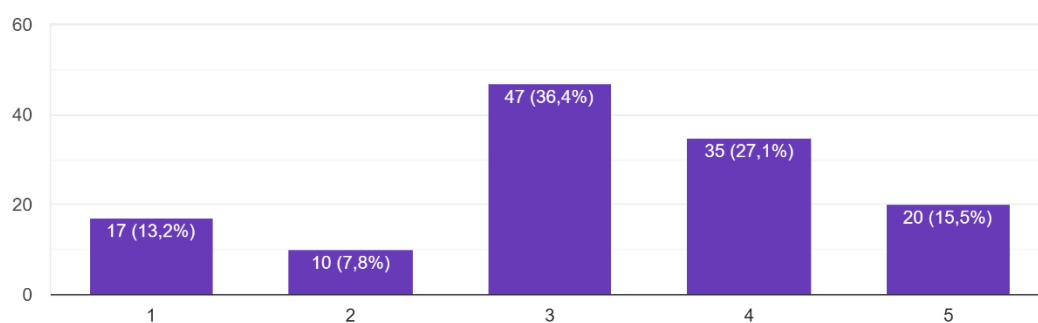
Πώς θα αξιολογούσατε την ύπαρξη μίας εφαρμογής/application στο κινητό σας τηλέφωνο η οποία θα συνδύαζε τις διαφορετικές επιλογές μ...αξιδιωτικές πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο;  
131 απαντήσεις



Σε συνέχεια της παραπάνω ερώτησης οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να απαντήσουν για το πόσο άνετα θα ένιωθαν αν γνώριζαν ότι προκειμένου να βελτιωθεί και να προσωποποιηθεί ο τρόπος μεταφοράς τους, θα διαμοιράζονται τα προσωπικά τους δεδομένα με τις μεταφορικές τους συνθήκες και προτιμήσεις, από το κινητό τους σε κάποια πλατφόρμα ή εφαρμογή/app (Data Analytics).

Οι πολίτες σε αυτή την ερώτηση φάνηκαν διχασμένοι. Αν και το **42% δεν θα είχε κανένα πρόβλημα διαμοιρασμού των προσωπικών του δεδομένων**, το υπόλοιπο **58% διατηρεί επιφυλάξεις**.

Θα αισθανόσασταν άνετα αν γνωρίζατε ότι προκειμένου να βελτιωθεί και να προσωποποιηθεί ο τρόπος μεταφοράς σας, θα διαμοιράζονται τα δεδ...α πλατφόρμα ή εφαρμογή/app (Data Analytics);  
129 απαντήσεις

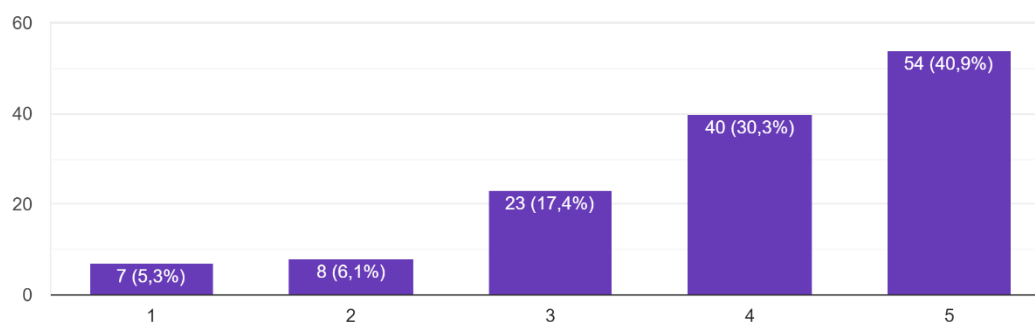




Η επόμενη ερώτηση επιχειρούσε να διερευνήσει την γνώμη των ερωτηθέντων όσον αφορά υιοθέτηση και **χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης (Artificial Intelligence-A.I)** στα συστήματα καταγραφής των επιβατών μέσω των καμερών εντός των οχημάτων αλλά και εκτός αυτών όπως στις στάσεις και τους σταθμούς των ΜΜΜ, προειδοποιώντας και εντοπίζοντας παραβατικές συμπεριφορές όπως κλοπές, επιθετικές συμπεριφορές διαφόρων ατόμων ή ομάδες ανθρώπων (χούλιγκαν). Θα ήσασταν θετικός/η στην εγκατάσταση τέτοιων συστημάτων.

Σε αυτή την ερώτηση το **71%** απάντησε ότι **θα επιθυμούσε πολύ έως και πάρα πολύ την εγκατάσταση καμερών με συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης (A.I) εντός και εκτός των Αστικών Μέσων** (στάσεις, σταθμοί) **για την προστασία της ασφάλειας τους**. Το μεγάλο αυτό ποσοστό καταδεικνύει αφενός την μεγάλη ανάγκη των πολιτών για ασφάλεια στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, αφετέρου αποκαλύπτει την άρση της μακροχρόνιας προκατάληψης των πολιτών για τις κάμερες σε Δημόσιους χώρους.

Η υιοθέτηση και χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης (Artificial Intelligence-A.I) εκτός των άλλων θα μπορούσε να συνδράμει στα συστήματα καταγ...ικός/η στην εγκατάσταση τέτοιων συστημάτων;  
132 απαντήσεις



Από τις απαντήσεις στις παραπάνω τρεις ερωτήσεις αποδεικνύεται ότι **οι πολίτες είναι έτοιμοι να υιοθετήσουν τις επερχόμενες νέες τεχνολογίες** και εφαρμογές (Mobility-as-a-Service - MaaS, Artificial Intelligence-A.I) στις αστικές συγκοινωνίες **αφενός για να βελτιώσουν την αστικής τους κινητικότητα αφετέρου για την προστασία της ασφάλειας τους**.

Οι επιφυλάξεις όμως όπως αποτυπώθηκαν στην ερώτηση για το πόσο άνετα θα ένιωθαν αν γνώριζαν ότι προκειμένου να βελτιωθεί ο τρόπος μεταφοράς τους, θα διαμοιράζονται τα προσωπικά τους δεδομένα καθιστά σαφές ότι οι φορείς/επιχειρήσεις που θα είναι υπεύθυνες των εφαρμογών αυτών θα πρέπει είναι σε θέση να αποδεικνύουν τη συμμόρφωσή τους με τις θεμελιώδεις αρχές που διέπουν την επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, οι οποίες είναι:

- Η νομιμότητα,
- Η αντικειμενικότητα.
- Η διαφάνεια.
- Ο προσδιορισμός του σκοπού της επεξεργασίας.
- Η ελαχιστοποίηση των δεδομένων.
- Ο προσδιορισμός του χρόνου τήρησης.
- Η ακεραιότητα
- Η εμπιστευτικότητα.
- Η λογοδοσία.

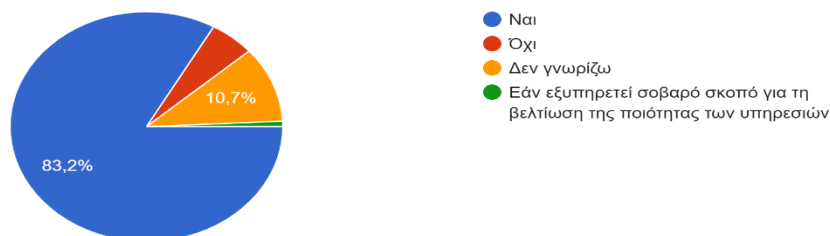
Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Οι Αρχές αυτές αναφέρονται στο [άρθρο 5](#) του Κανονισμού Προστασίας των Προσωπικών Δεδομένων και οι οποίες είναι απολύτως δεσμευτικές για την επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα από τους φορείς μεταφορών και τις επιχειρήσεις ως υπευθύνους επεξεργασίας (Κανονισμός προστασίας Προσωπικών Δεδομένων από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ευρώπης, 2016).

Η επόμενη ερώτηση αφορούσε το αν οι φορείς των Δημόσιων αστικών συγκοινωνιών πρέπει να δημοσιοποιούν τα δεδομένα (Open Data) που συλλέγουν και αφορούν την **επιβατική κίνηση**, τους **χρόνους δρομολογίων**, την **διαθεσιμότητα των μέσων**, την **συχνότητα των βλαβών** των μέσων, τα **ακυρωθέντα δρομολόγια** λόγω βλαβών κ.α., οι ερωτηθέντες σε ποσοστό **83.2% απάντησαν θετικά**.

Πιστεύετε ότι οι φορείς των Δημόσιων αστικών συγκοινωνιών πρέπει να δημοσιοποιούν τα δεδομένα (Open Data) που συλλέγουν και αφορούν..., τα ακυρωθέντα δρομολόγια λόγω βλαβών κ.α.;

131 απαντήσεις

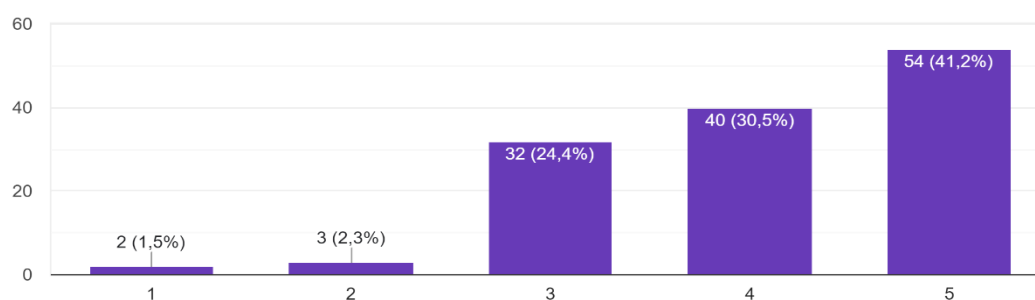


Σε συνέχεια της προηγούμενης ερώτησης οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να απαντήσουν για το κατά πόσο πιστεύουν ότι τα **Ανοικτά Δεδομένα (Open Data)**, στις δημόσιες αστικές συγκοινωνίες **θα τους βοηθήσει** ώστε να **προγραμματίσουν το ταξίδι τους εκ των προτέρων**, **θα συμβάλουν στη βελτίωση των υπηρεσιών** και τελικά θα **διευκολύνουν τη μεγαλύτερη χρήση των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς**.

Το **71.5%** απάντησε ότι η χρήση των Ανοικτών Δεδομένων θα βοηθήσει πάρα πολύ.

Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι τα Ανοικτά Δεδομένα (Open Data), στις δημόσιες αστικές συγκοινωνίες ότι θα βοηθήσουν τους πολίτες/...γαλύτερη χρήση των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.

131 απαντήσεις

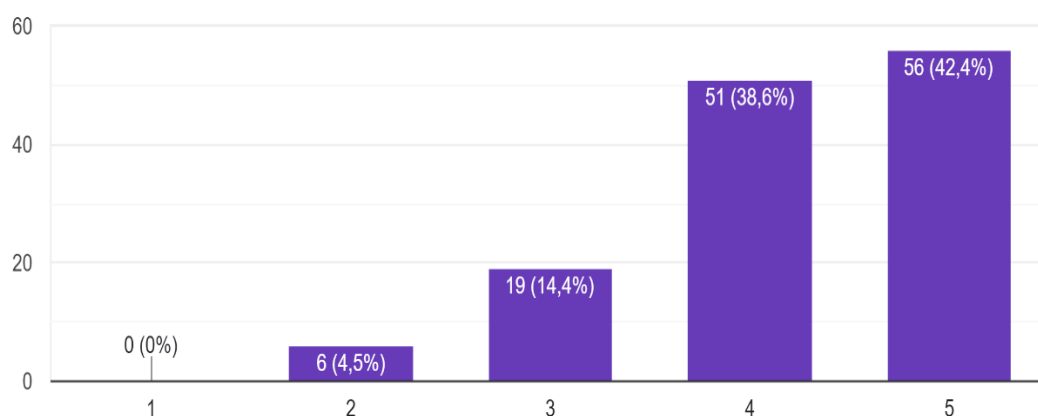


**Από τις απαντήσεις των δύο παραπάνω ερωτήσεων που αφορούσαν την χρήση των ανοικτών δεδομένων στα Μέσα μαζικής Μεταφοράς αποδεικνύεται ότι η αξιόπιστη πληροφόρηση αποτελεί τον θεμέλιο λίθο και το ζητούμενο μίας πολιτισμένης, “Έξυπνης” κοινωνίας.**

Στις επόμενες δύο ερωτήσεις οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να απαντήσουν για το κατά πόσο συμφωνούν στη θεώρηση αν οι φορείς των αστικών συγκοινωνιών προβούν στην εγκατάσταση ενός εκτεταμένου δικτύου “Έξυπνων” αισθητήρων και μετρητών (έξυπνες κάμερες, αισθητήρες οδοστρώματος, μετρητές ποιότητας αέρα κ.α, θα βελτιστοποιηθούν οι αστικές συγκοινωνίες. Το **81%** των ερωτηθέντων συμφωνούσε πολύ έως πάρα πολύ.

Πιστεύετε οτι αν οι φορείς των αστικών συγκοινωνιών προβούν στην εγκατάσταση ενός εκτεταμένου δικτύου “Έξυπνων” αισθητήρων και ... θα βελτιστοποιηθούν οι αστικές συγκοινωνίες;

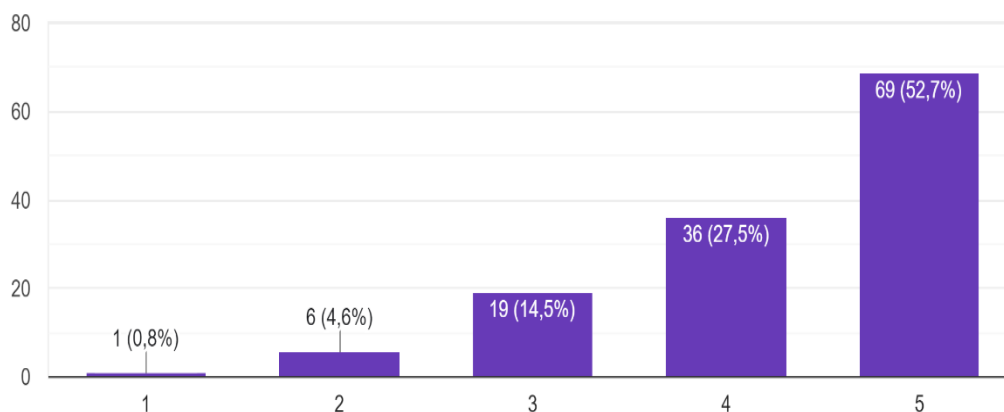
132 απαντήσεις



Σε συνέχεια της προηγούμενης ερώτησης για την εγκατάσταση ενός εκτεταμένου δικτύου “Έξυπνων” αισθητήρων και μετρητών οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να απαντήσουν για το κατά πόσο πιστεύουν ότι η **μετατροπή των οδικών φαναριών σε “Έξυπνα”** (Τα έξυπνα φανάρια, έχοντας εγκατεστημένους αισθητήρες, ρυθμίζουν τους χρόνους, σύμφωνα με την κίνηση σε πραγματικό χρόνο), **θα βοηθήσουν στην ομαλοποίηση των ροών κυκλοφορίας, στην αύξηση της επιβατικής κίνησης** μέσω της προτεραιοποίησης στις δημόσιες συγκοινωνίες και στην μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Το **80,5** απάντησε πολύ έως και πάρα πολύ.

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

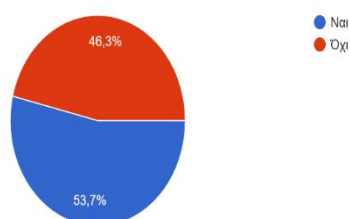
Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι η διασύνδεση και μετατροπή των οδικών φαναριών σε "Έξυπνα"  
(Τα έξυπνα φανάρια, έχοντας εγκατεστημένους α... και στην μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης;  
131 απαντήσεις



Οι απαντήσεις στις δύο παραπάνω ερωτήσεις αποδεικνύουν ότι οι πολίτες αντιλαμβάνονται και επιδιώκουν την περαιτέρω υιοθέτηση νέων τεχνολογιών και IoT στις αστικές υποδομές μέσω των οποίων, οι αστικές συγκοινωνίες θα γίνουν ανταγωνιστικότερες, λόγω της προτεραιοποίησης τους από τα Έξυπνα συστήματα της πόλης, θα μειωθεί το κυκλοφοριακό φορτίο, θα μειωθούν οι ατμοσφαιρικοί ρύποι και κατά συνέπεια όλα αυτά θα βελτιώσουν η ποιότητα ζωής των πολιτών στις μεγαλουπόλεις.

Στην επόμενη ερώτηση οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να απαντήσουν για το αν θα επιβιβάζονταν σε ένα λεωφορείο ή σε ένα τραμ χωρίς οδηγό. Σε αυτήν την ερώτηση οι ερωτώμενοι διχάστηκαν με το 53.7% να απαντάει θετικά (ποσοστό ιδιαίτερα ενθαρρυντικό όσον αφορά την αντίληψη των πολιτών για τις νέες και πολύ καινοτόμες τεχνολογίες) και το 46.3% Όχι.

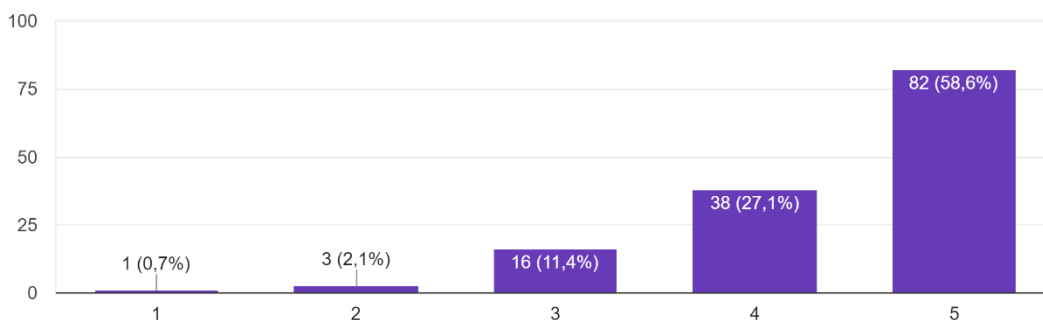
Θα επιβιβαζόσταν σε ένα λεωφορείο ή σε ένα τραμ χωρίς οδηγό;  
134 απαντήσεις



Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

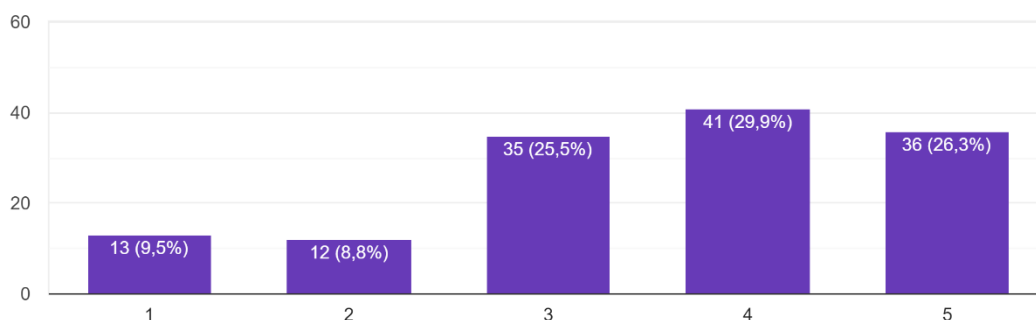
Ιδιαίτερα ενθαρρυντικό είναι το γεγονός ότι μια μεγάλη μερίδα ανθρώπων (85.6% ) πιστεύει ότι είναι επιβεβλημένο τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς στην πόλη να είναι “καθαρά” (Οικολογικά)

Πόσο σημαντικός είναι για εσάς ο παράγοντας "καθαρά" (οικολογικά) Μέσα Μαζικής Μεταφοράς στην πόλη;  
140 απαντήσεις



Προβληματισμό προκαλεί ο σκεπτικισμός που εκφράστηκε στην ερώτηση για την προτεραιοποίηση των αστικών συγκοινωνιών και των ποδηλάτων έναντι των αυτοκινήτων, από τις κυβερνήσεις των χωρών, (πχ μέσω αστικών διοδίων), εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής.

Εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής οι κυβερνήσεις των χωρών ίσως χρειαστεί να δώσουν προτεραιότητα στη χρήση των αστικών συγκοινων... σύμφωνους σας βρίσκει μία τέτοια απόφαση;  
137 απαντήσεις



Το 56% των ερωτηθέντων συμφωνεί σχεδόν απόλυτα στην προτεραιοποίηση των αστικών συγκοινωνιών, ακόμα και με την χρήση αστικών διοδίων, το 25% των ερωτηθέντων δεν είναι και πολύ σίγουρο ότι κάτι τέτοιο θα βοηθούσε και μία μεγάλη μερίδα ανθρώπων (18.3%) διαφωνεί πλήρως.

- Θα πρέπει να γίνει αντιληπτό ότι η επιβολή των αστικών συγκοινωνιών και των ποδηλάτων μέσω αστικών διοδίων ή άλλων απαγορεύσεων μάλλον αρνητικά αποτελέσματα και δυσαρέσκεια θα επιφέρει.

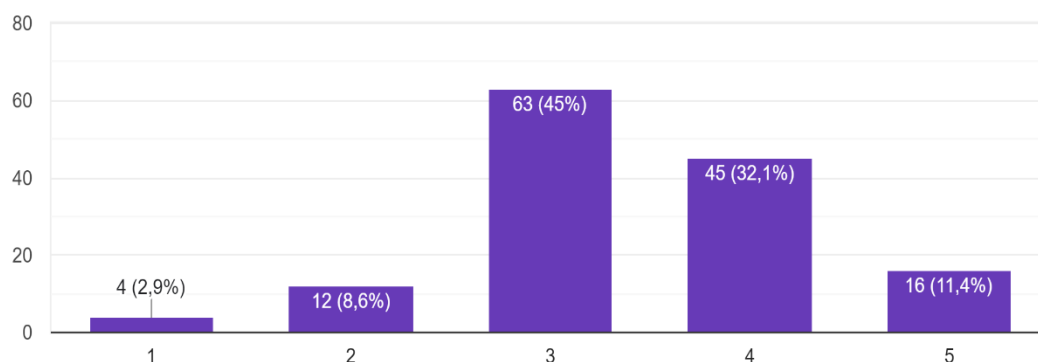
Οι πολίτες θα πρέπει να αντιληφθούν τα πλεονέκτημα των αστικών μέσων μόνο μέσω των πολλών πλεονεκτημάτων και ωφελειών που θα προκύψουν αφενός στην καθημερινότητα τους, μέσω της μείωσης του χρόνου μεταφοράς, της μείωσης των χαμένων ωρών στα μποτιλιαρίσματα, της ευκολίας, και της καλύτερης ποιότητας του αέρα στην πόλη τους κλπ.), αφετέρου στον οικογενειακό προϋπολογισμό, μέσω της μείωσης των αναγκών για καύσιμα, συντήρηση, parking κ.α. του Ι.Χ αυτοκινήτου.

Ένα άλλο ερώτημα που τέθηκε προς διερεύνηση είναι αν οι ερωτηθέντες πιστεύουν ότι τα αστικά μέσα μεταφοράς είναι ασφαλή.

Δυστυχώς οι απαντήσεις αποκαλύπτουν μία **επιφυλακτικότητα** των πολιτών (**45%**) όσον αφορά την **ασφάλεια** των αστικών μέσων μαζικής μεταφοράς, γεγονός που δεν θα έπρεπε να συνάδει με τις αστικές συγκοινωνίες ενός σύγχρονου κράτους. Μόνο το **11.4%** πιστεύει ότι είναι **απόλυτα ασφαλή**.

Πιστεύετε ότι τα αστικά μέσα μαζικής μεταφοράς είναι ασφαλή;

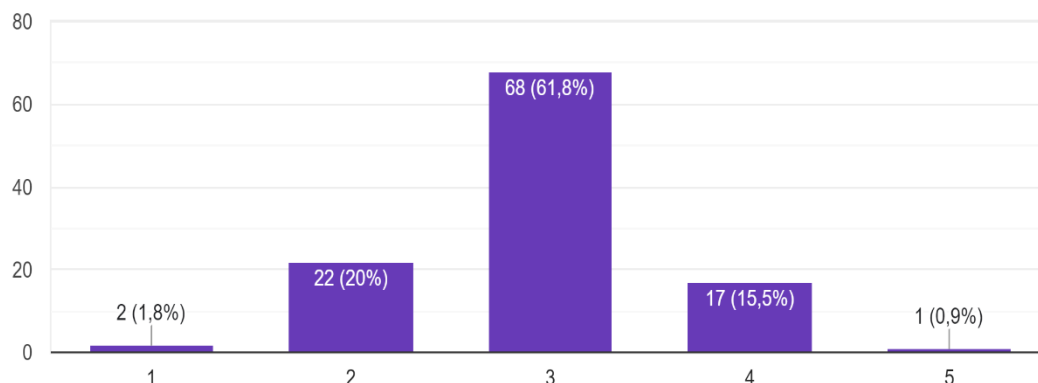
140 απαντήσεις



Ρωτώντας τους πολίτες το πόσο **ικανοποιημένοι** είναι από τις **παρεχόμενες υπηρεσίες των αστικών μεταφορών** δυστυχώς και εδώ αποκαλύπτεται μία κακή εικόνα διότι το **61.8%** των πολιτών έχει **αδιάφορη στάση** και μόνο το **0.9%** είναι **πάρα πολύ ικανοποιημένο** από τις παρεχόμενες υπηρεσίες των αστικών μεταφορών.

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

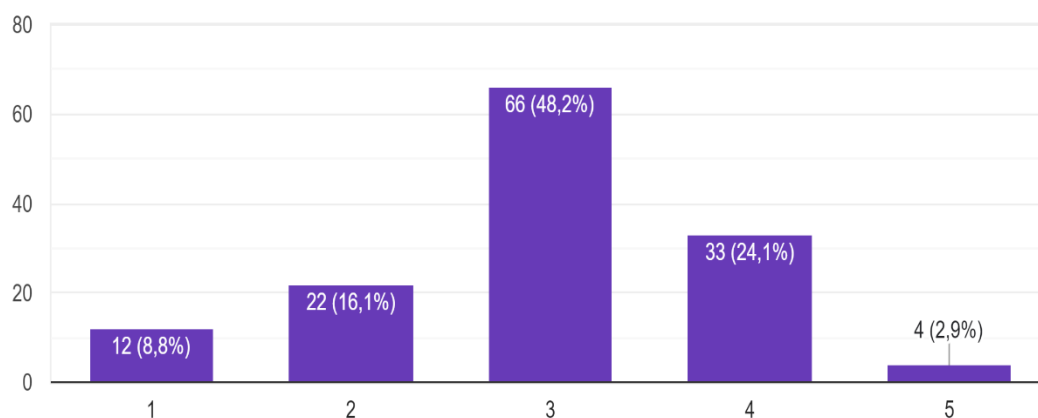
Πόσο ικανοποιημένοι είστε από από τις παρεχόμενες υπηρεσίες των αστικών μεταφορών;  
110 απαντήσεις



Τέλος και σε συνέχεια του προηγούμενου ερωτήματος οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να απαντήσουν για το πόσο ικανοποιημένοι είναι με τις πρόσφατες αλλαγές στις αστικές συγκοινωνίες (τα τελευταία τρία έως πέντε χρόνια).

Η εικόνα που έχουν οι πολίτες /επιβάτες **είναι ουδέτερη (48.2%)** παρά τις όποιες προσπάθειες εκσυγχρονισμού που έγιναν. Το **24.1%** των ερωτηθέντων δήλωσε ότι είναι **αρκετά ικανοποιημένοι** και το μόνο το **2.9%** **πολύ ικανοποιημένοι από τις πρόσφατες αλλαγές στις αστικές συγκοινωνίες.**

Πόσο ικανοποιημένοι είστε με τις πρόσφατες αλλαγές (τα τελευταία τρία έως πέντε χρόνια);  
137 απαντήσεις



## Συμπεράσματα

Η παγκόσμια αστικοποίηση καθώς και η αναμενόμενη αύξηση του πληθυσμού κατά 23% έως το 2050, που μεταφράζεται σε επιπλέον 2,5 δισεκατομμύρια ανθρώπους, ιδιαίτερα στις αστικές περιοχές, καθιστούν επιτακτική την ανάγκη αντιμετώπισης των διαρκώς αυξανόμενων αστικών προκλήσεων (κυκλοφοριακή συμφόρηση, μόλυνση του αέρα, απορρίμματα, κ.α.) (United Nations, 2022).

Ο προσεκτικός σχεδιασμός των έργων για τις έξυπνες πόλεις, στους τομείς της διακυβέρνησης, της ενέργειας και των μεταφορών είναι επιβεβλημένος, ιδιαίτερα τώρα που οι τεχνολογικές εξελίξεις σε τομείς όπως η τεχνητή νοημοσύνη και το IoT μπορούν να βελτιώσουν ακόμα περισσότερο την αποτελεσματικότητα αυτών των έργων.

Οι αστικές συγκοινωνίες αποτελούν ένα από τους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν την καθημερινή δραστηριότητα των ανθρώπων στις πόλεις. Ο τρόπος με τον οποίο οι κάτοικοι τους φτάνουν στους χώρους εργασίας τους, όπως η ασφάλεια, η άνεση και η προστιθέ τιμή, αποτελούν μέρος της συνολικής οικονομικής ευημερίας.

Η παρούσα διπλωματική διατριβή, η οποία βασίστηκε σε ποσοτική και βιβλιογραφική έρευνα είχε ως βασικούς στόχους, αφενός την αναγνώριση των Κρίσιμων Παραγόντων Επιτυχίας της Αστικής Κινητικότητας, αφετέρου τον εντοπισμό των σύγχρονων τάσεων και τεχνολογιών που αφορούν την αστική κινητικότητα, προκειμένου να προταθούν δυνατότητες και πρακτικές βελτίωσης των παρεχόμενων υπηρεσιών στις αστικές συγκοινωνίες.

Ο συνδυασμός της βιβλιογραφικής και ποσοτικής έρευνας έδειξε ότι στις πόλεις και στις αστικές μεταφορές θα υπάρξουν άμεσες και ταχύτατες δομικές αλλαγές τα επόμενα χρόνια, καθώς θα πρέπει να ενσωματωθούν οι αυξανόμενες απαιτήσεις, ανάγκες και τάσεις των πολιτών, καθώς και οι σύγχρονες τεχνολογίες.

Η ποσοτική ανάλυση βασίστηκε στις απαντήσεις 140 πολιτών που κατοικούν στις μεγάλες πόλεις της Ελλάδας (Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Πάτρα κ.α.) και το 77% αυτών χρησιμοποιούν τα αστικά μέσα μαζικής μεταφοράς.

Από τα ευρήματα της ποσοτικής ανάλυσης εντοπίστηκαν συγκεκριμένες τάσεις /απαιτήσεις των ερωτηθέντων από τις αστικές συγκοινωνίες. Συγκεκριμένα εντοπίστηκαν:

1. Η έντονη ανάγκη και επιθυμία περαιτέρω χρήσης των αστικών συγκοινωνιών από σχεδόν το σύνολο των ερωτηθέντων για όλες τις δραστηριότητές τους κατά την διάρκεια της ημέρας (εργασία, ψώνια, βραδινή έξοδο).
2. Τα απολύτως αναγκαία και σημαντικά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να έχουν οι αστικές συγκοινωνίες σύμφωνα με τους χρήστες των αστικών συγκοινωνιών είναι η συχνότητα των δρομολογίων, η ακρίβεια στις ώρες άφιξης και αναχώρησης των δρομολογίων, η μείωση του συνωστισμού στα οχήματα η αύξηση των προορισμών πρόσβασης κ.α., προκειμένου να αυξηθεί η ικανοποίηση και χρήση των αστικών συγκοινωνιών. (Σημείωση: Θα πρέπει να γίνει σαφές ότι οι παραπάνω λόγοι αποτελούν και τις κυριότερες αιτίες αποτροπής για τους ερωτηθέντες που δεν χρησιμοποιούν τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς.



3. Η επιθυμία για προσωποποιημένες χρεώσεις και υπηρεσίες στις αστικές μεταφορές (Mobility as a Service- MaaS)
4. Η απαίτηση περαιτέρω χρήσης ευφυών συστημάτων και τεχνολογιών προκειμένου να μειωθεί η “γραφειοκρατία” και να βελτιωθεί η σχέση κόστους -αποτελεσματικότητας στις αστικές συγκοινωνίες.
5. Η απαίτηση βελτίωσης του αστικού περιβάλλοντος μέσω της κυκλοφορίας “καθαρών” (οικολογικών) Μέσων Μαζικής Μεταφοράς στην πόλη.
6. Η αναγκαιότητα δημιουργίας υποδομών προτεραιοποίησης των αστικών μέσων Μεταφοράς (κλειστές λεωφορειολωρίδες, έξυπνα φανάρια κ.α.)
7. Η ετοιμότητα/ωριμότητα των πολιτών/επιβατών συμμετοχής τους στον “συν-σχεδιασμό” (crowdsourcing) για την βελτίωση της αστικής κινητικότητας.
8. Η ανάγκη ανάπτυξης στρατηγικών αστικής καινοτομίας με επίκεντρο τον πολίτη.
9. Η ανάγκη διασφάλισης της σωματικής ακεραιότητας των πολιτών/επιβατών χρησιμοποιώντας εξελιγμένες τεχνολογίες όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη (αίρεται μία μακροχρόνια προκατάληψη των πολιτών για τις κάμερες σε δημόσιους χώρους).
10. Η απαίτηση αξιόπιστης πληροφόρησης από τα Μέσα μαζικής Μεταφοράς, γεγονός το οποίο αποτελεί τον θεμέλιο λίθο και το ζητούμενο μίας πολιτισμένης, “Έξυπνης” κοινωνίας.

Το άθροισμα όλων αυτών απαιτήσεων/αλλαγών σημαίνει ότι ολοένα και περισσότερα δεδομένα θα είναι διαθέσιμα και απαραίτητα για τη λήψη των αποφάσεων. Η ενσωμάτωση υπολογιστών στα αστικά μέσα μεταφοράς για την επεξεργασία όλων των εισροών δεδομένων και η έξοδος ως πληροφορίες σε μία οθόνη εντός του οχήματος σε πραγματικό χρόνο, θα επιτρέψει στους διαχειριστές στόλου και στους οδηγούς, να βελτιστοποιήσουν τις επικοινωνίες τους και την ικανότητά τους να ενεργούν βάσει πληροφοριών.

Καθώς οι πόλεις επεκτείνονται, οι φορείς/εταιρίες εκμετάλλευσης των αστικών στόλων θα χρειαστούν μεγαλύτερη ευελιξία για να ανταποκριθούν στις μεταβαλλόμενες απαιτήσεις των επιβατών και να προσαρμοστούν σε σχεδόν πραγματικό χρόνο στις καιρικές συνθήκες, τις διακοπές κυκλοφορίας και άλλα γεγονότα. Για τους φορείς/διαχειριστές των αστικών συγκοινωνιών, η χρήση τεχνολογίας, διασυνδεδεμένων συσκευών και η αξιοποίηση της δύναμης των δεδομένων που συλλέγονται με οικονομικό τρόπο μπορεί να αλλάξει πλήρως την εικόνα της επιχείρησης. Οι πληροφορίες που βασίζονται σε αναλυτικά στοιχεία σχεδόν σε πραγματικό χρόνο θα επιτρέψουν στους οργανισμούς να λαμβάνουν καλύτερες αποφάσεις, προσφέροντας μεγαλύτερη αξία σε όλους τους ενδιαφερόμενους (επιβάτες και υπαλλήλους των φορέων).

Ο πλήρης εκσυγχρονισμός των οχημάτων στις αστικές συγκοινωνίες θα επιτρέψει την απρόσκοπτη ενσωμάτωση με τη νέα, ψηφιακά ενεργοποιημένη υποδομή του αύριο, καθώς θα βοηθήσει στην προετοιμασία για την κάλυψη των αναδυόμενων απαιτήσεων και κανονισμών.

Η ταχεία υιοθέτηση συστημάτων MaaS (Mobility as a Service) θα ικανοποιήσει άμεσα τις αυξημένες ανάγκες των χρηστών για κινητικότητα με ένα ευρύ φάσμα υπηρεσιών μεταφοράς για τους επιβάτες (ΜΜΕ, ταξί, ποδήλατα, πατινία, μικρά ηλεκτρικά οχήματα), προσφέροντας εξατομικευμένες μεταφορές κατά παραγγελία.

Βέβαια, ο εκσυγχρονισμός των μέσων και των τρόπων μεταφοράς στην πόλη απαιτεί τον διαμοιρασμό των δεδομένων των χρηστών. Ωστόσο, όπως αποκαλύφθηκε και στην έρευνα

κάποιοι εκ των χρηστών/επιβατών δεν νιώθουν άνετα να διαμοιράζονται τις μεταφορικές τους συνήθειες και προτιμήσεις. Για το λόγο αυτό, είναι σημαντικό να διασφαλιστεί η δέσμευση των μεταφορέων και η εμπιστοσύνη των χρηστών, επομένως το απόρρητο παίζει σημαντικό ρόλο εδώ. Αξίζει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με τον Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων (GDPR), οι φορείς/επιχειρήσεις που θα είναι υπεύθυνοι των εφαρμογών αυτών θα πρέπει είναι σε θέση να αποδεικνύουν τη συμμόρφωσή τους με τις θεμελιώδεις αρχές που διέπουν την επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, οι οποίες είναι: Ο προσδιορισμός του σκοπού της επεξεργασίας, η ελαχιστοποίηση των δεδομένων, ο προσδιορισμός του χρόνου τήρησης, η εμπιστευτικότητα, η διαφάνεια, η νομιμότητα, η αντικειμενικότητα, η ακεραιότητα και η λογοδοσία.

Σημαντικό εύρημα της έρευνας αποτελεί και ο προβληματισμός που παρατηρήθηκε στους ερωτηθέντες όσον αφορά την επιβολή των αστικών συγκοινωνιών καθώς και των άλλων μέσων αστικής μικρο-κινητικότητας, όπως ποδήλατα, πατίνια κ.α., μέσω της δημιουργίας αστικών διοδίων. Γίνεται σαφές ότι η προώθηση των αστικών συγκοινωνιών δεν θα πρέπει να γίνει μέσω απαγορεύσεων, διότι θα επιφέρει δυσαρέσκεια και ίσως αντίθετα αποτελέσματα από τα επιδιωκόμενα.

Οι πολίτες θα πρέπει να αντιλαμβάνονται τα πλεονέκτημα των αστικών μέσων μόνο μέσω των πολυάριθμων ωφελειών που θα προκύπτουν αφενός στην καθημερινότητα τους, μέσω της μείωσης του χρόνου μεταφοράς, της μείωσης των χαμένων ωρών στα μποτιλιαρίσματα, της ευκολίας και της βελτίωσης της ποιότητας του αέρα στην πόλη τους κλπ.), αφετέρου στον οικογενειακό προϋπολογισμό, μέσω της μείωσης των αναγκών για καύσιμα, συντήρηση, parking κ.α. του Ι.Χ αυτοκινήτου.

Πρωτοβουλίες όπως το πρόγραμμα [Ελλάδα 2.0](#), οι οποίες έχουν ως στόχο την τόνωση της οικονομικής ανάπτυξης και την μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος θα έχουν άμεσο θετικό αντίκτυπο και στις αστικές μεταφορές, και θα τις οδηγήσουν στην ανάγκη εξεύρεσης πιο «έξυπνων» λύσεων, καθιστώντας τες βασικό όχημα βελτίωσης της βιωσιμότητας του πλανήτη μας. (European Commission, 2022). Οι αστικές συγκοινωνίες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τη [χρηματοδότηση](#) από αυτές τις νέες νομοθεσίες για να ψηφιοποιηθούν προκειμένου να προστατέψουν το μέλλον του στόλου τους.

Συνοψίζοντας, θα πρέπει να γίνει σαφές ότι είναι επιτακτική ανάγκη να αυξηθούν οι παγκόσμιες προσπάθειες εκσυγχρονισμού των υποδομών, μέσω της ενσωμάτωσης του IoT, της AI και της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών στις φυσικές υποδομές (δρόμοι, λιμάνια, αεροδρόμια κ.α.), οι οποίες θα δημιουργήσουν τα θεμέλια πάνω στα οποία, οι πόλεις και οι κυβερνήσεις, θα μπορέσουν να δημιουργήσουν έναν πιο βιώσιμο, οικονομικά προσιτό, ασφαλή και δίκαιο κόσμο.

## Βιβλιογραφία

- Abe, R. (2019). *Introducing autonomous buses and taxis: Quantifying the potential benefits in Japanese transportation systems*. Elsevier. Ανάκτηση από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856418312795>
- Acog. (2013). *Why Transit Matters: The Environmental Benefits of Public Transportation*. Ανάκτηση από Acog- Association Of central Oklahoma Governments: <https://www.acogok.org/why-transit-matters-environment/>
- Advancing Public Transport-UITP. (2022, July 21). *A gateway to seamless mobility: UITP and STA deliver handbook on ticketing in MaaS*. Ανάκτηση από Advancing Public Transport-UITP: <https://www.uitp.org/news/gateway-to-seamless-mobility-uitp-and-sta-handbook-ticketing-in-maas/>
- Ainsalu, J., Arffman, V., & Belone, M. e. (2018). *State of the Art of Automated Buses*. MDPI. Ανάκτηση από <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/9/3118>
- ALLIANZ. (2021). *ALLIANZ RISK BAROMETER-IDENTIFYING THE MAJOR BUSINESS RISKS FOR 2021*. ALLIANZ. Ανάκτηση December 10, 2021, από <https://www.agcs.allianz.com/content/dam/onemarketing/agcs/agcs/reports/Allianz-Risk-Barometer-2021.pdf>
- Allouis, A., Dayoub, I., & Cherkaoui, S. (2021, July). *On 5G-V2X Use Cases and Enabling Technologies: A Comprehensive Survey*. Ανάκτηση από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/figure/Types-of-V2X-V2V-V2P-V2N-and-V2I\\_fig4\\_353471500](https://www.researchgate.net/figure/Types-of-V2X-V2V-V2P-V2N-and-V2I_fig4_353471500)
- Anant, V., Donchak, L., Kaplan, J., & Soller, H. (2020, April 27). *The consumer-data opportunity and the privacy imperative*. Ανάκτηση από McKinsey&Company: The consumer-data opportunity and the privacy imperative
- Aratrika, D. (2022, January 31). *Enterprise data management solutions also help in managing the data internally across departments in an efficient manner*. Ανάκτηση από Analytics Insight: <https://www.analyticsinsight.net/enterprise-data-management-is-projected-to-reach-us136-4-billion-by-2026/>
- Asiag, J. J. (2021, April 19). *OTONOMO*. Ανάκτηση από 8 Smart Cities Lead the Way in Advanced Intelligent Transportation Systems: <https://otonomo.io/blog/smart-cities-intelligent-transportation-systems/>
- Assignment Point. (2022). *Social Simulation in Social Science*. Ανάκτηση από Assignment Point: <https://assignmentpoint.com/social-simulation-in-social-science/>
- Athens Transport-Μεσα Μαζικής Μεταφοράς στην Αθήνα. (2022, October 6). *Υπουργείο Μεταφορών: Συμφέρουσα οικονομικά και άμεση λύση για την Αθήνα η προμήθεια λεωφορείων μέσω leasing*. Ανάκτηση από Athens Transport: <https://www.athenstransport.com/2022/10/leoforeia-leasing-ypourgeio/>
- Bliss, L. (2018, January 19). *The Automotive Liberation of Paris*. Ανάκτηση από Bloomberg: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-01-19/how-paris-shifted-away-from-the-car>

- Britannica. (2022). Ανάκτηση από Mass Transit:  
<https://www.britannica.com/topic/mass-transit>
- Britannica. (2022). *Alan Turing and the beginning of AI*. Ανάκτηση από Britannica:  
<https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence/Expert-systems>
- C40 CITIES. (2022). *A global network of mayors taking urgent action to confront the climate crisis and create a future where everyone can thrive*. Ανάκτηση από C40 CITIES: <https://www.c40.org/>
- Caceres, N., & Wideberg, J. (2007, March). *Deriving origin–destination data from a mobile phone network*. Ανάκτηση από The Institution of Engineering and Technology in England and Wales: [https://digital-library.theiet.org/content/journals/10.1049/iet-its\\_20060020](https://digital-library.theiet.org/content/journals/10.1049/iet-its_20060020)
- Cao, Z., & Ceder, A. (2019). *Autonomous shuttle bus service timetabling and vehicle scheduling using skip-stop tactic*. Elsevier. Ανάκτηση από <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0968090X18309744>
- Caragliu, A. (2011, August 10). *Smart Cities in Europe*. Ανάκτηση από Taylor & Francis Group:  
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10630732.2011.601117>
- Carnegie Mellon University. (2021). *Smart Traffic Signals*. Ανάκτηση από Carnegie Mellon University:  
<https://www.cmu.edu/homepage/computing/2012/fall/smart-traffic-signals.shtml>
- Cloudflare.com. (2022). *What is the cloud? | Cloud definition*. Ανάκτηση από Cloudflare.com: <https://www.cloudflare.com/learning/cloud/what-is-the-cloud/>
- CNN Greece. (2022, March 24). *Φωτιά σε λεωφορείο στο αεροδρόμιο «Ελευθέριος Βενιζέλος»*. Ανάκτηση από Newsroom-CNN Greece:  
<https://www.cnn.gr/ellada/story/306116/fotia-se-leoforeio-sto-aerodromio-elytherios-venizelos>
- Cole, T. (2018, February 11). *inventor of IoT: Is driven by the users*. Ανάκτηση από AVNET silica:  
<https://www.avnet.com/wps/portal/silica/resources/article/interview-with-iot-inventor-kevin-ashton-iot-is-driven-by-the-users/>
- Commission, E. (2021, April 20). *Do you trust automated cars? If not, you're not alone*. Ανάκτηση από Horizon The Eu Research&Innovation Magazine:  
<https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/horizon-magazine/do-you-trust-automated-cars-if-not-youre-not-alone>
- Commuter, K. (2018, October 24). *The History of Public Transit*. Ανάκτηση από moovit: <https://moovit.com/blog/history-public-transport/>
- Council of the European Union. (2021). *Cybersecurity: how the EU tackles cyber threats*. Ανάκτηση December 21, 2021, από European Council:  
<https://www.consilium.europa.eu/en/policies/cybersecurity/>
- Crowdsourcing, & Howe, J. (2006, June). *The Rise of Crowdsourcing*. Ανάκτηση από Crowdsourcing:  
[https://crowdsourcing.typepad.com/cs/2006/06/crowdsourcing\\_a.html](https://crowdsourcing.typepad.com/cs/2006/06/crowdsourcing_a.html)

- Danalet, A., & Bierlaire, M. (2014, July). *A Bayesian approach to detect pedestrian destination-sequences from WiFi signatures*. Ανάκτηση από ScienceDirect.
- Data Governance Institute. (2022). *Data Governance Framework*. Ανάκτηση από Data Governance Institute: <https://datagovernance.com/the-dgi-data-governance-framework/>
- Driscoll, R. (2018, December 10). *Looking Ahead to 2019: The Future of Telematics*. Ανάκτηση από Automotive Fleet: <https://www.automotive-fleet.com/320583/looking-ahead-to-2019-the-future-of-telematics>
- EMERJ-The AI Research and Advisory Company. (2020). *BUSINESS INTELLIGENCE AND ANALYTICS-Smart City Artificial Intelligence Applications and Trends*. Ανάκτηση November 6, 2021, από EMERJ-The AI Research and Advisory Company: <https://emerj.com/ai-sector-overviews/smart-city-artificial-intelligence-applications-trends/>
- Erny, R. (2022). *Mobility & Transportation*. Ανάκτηση από CHOOSE PARIS REGION: <https://www.chooseparisregion.org/industries/Mobility-Transportation>
- Euronews. (2016, May 10). *The cost of parking across Europe - a Euronews investigation*. Ανάκτηση από Euronews World News: <https://www.euronews.com/2016/05/10/the-cost-of-parking-across-europe-a-euronews-investigation>
- European Commission. (2021, December 14). *New transport proposals target greater efficiency and more sustainable travel*. Ανάκτηση από European Commission: [https://transport.ec.europa.eu/news/efficient-and-green-mobility-2021-12-14\\_en](https://transport.ec.europa.eu/news/efficient-and-green-mobility-2021-12-14_en)
- European Commission. (χ.χ.).
- European Commission. (2020, May 9). *White Paper On Artificial Intelligence: "A European approach to excellence and trust"*. Ανάκτηση November 6, 2021, από European Commission: [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf)
- European Commission. (2021, December 21). *Questions and Answers: European Urban Mobility Framework*. Ανάκτηση από European Commission: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda\\_21\\_6729](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_21_6729)
- European Commission. (2021, December 14). *Questions and Answers: Intelligent Transport Systems*. Ανάκτηση από European Commission: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda\\_21\\_6727](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_21_6727)
- European Commission. (2022). *5G*. Ανάκτηση από Policies-5G: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/5g>
- European Commission. (2022). *European Digital Innovation Hubs*. Ανάκτηση από European Commission: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/edihs>
- European Commission. (2022). *Greece's recovery and resilience plan*. Ανάκτηση από European Commission: [https://commission.europa.eu/business-economy-euro/economic-recovery/recovery-and-resilience-facility/greeces-recovery-and-resilience-plan\\_en](https://commission.europa.eu/business-economy-euro/economic-recovery/recovery-and-resilience-facility/greeces-recovery-and-resilience-plan_en)

- European Commission. (2022). *What is open data?* Ανάκτηση από Data Europe EU: <https://data.europa.eu/elearning/en/module1/#/id/co-01>
- European Environment Agency. (2019). *The first and last mile — the key to sustainable urban transport-Transport and environment report-No 18/2019*. Ανάκτηση από European Environment Agency: <https://www.eea.europa.eu/publications/the-first-and-last-mile>
- European Parliament and of the Council. (1995, October 24). *On the protection of individuals with regards to the processing of personal data and on the free movement of such data*. Ανάκτηση από European Parliament and of the Council: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31995L0046>
- Everett, D. (2022, November 15). *Data Governance vs Data Management: What's the Difference?* Ανάκτηση από Informatica: <https://www.informatica.com/blogs/data-governance-vs-data-management-whats-the-difference.html>
- Expat Chronicles. (2011, July 16). *ENRIQUE PEÑALOSA AND CONGESTION IN BOGOTA*. Ανάκτηση από Expat Chronicles: <https://expat-chronicles.com/2011/07/16/enrique-penalosa-and-congestion-in-bogota/>
- Felder, M., & Walcott, A. (2018, October 2). *Can travel be revolutionized with blockchain technology?* Ανάκτηση από IBM Customer Stories: As told by our Customers: <https://www.ibm.com/blogs/client-voices/can-travel-be-revolutionized-with-blockchain/>
- Fleetio. (2022). *Improve uptime and manage the entire maintenance lifecycle in one place*. Ανάκτηση από Fleetio-Fleet Maintenance Management: <https://www.fleetio.com/solutions/fleet-maintenance-software>
- Fraunhofer Verkehr. (2022). *Digitalization and Public Transport*. Ανάκτηση από Fraunhofer Verkehr: <https://www.verkehr.fraunhofer.de/en/working-groups/mobility/Digitalization.html>
- FUTURE MOBILITY FINLAND. (2022). *MAAS – CUSTOMER AT THE CENTRE*. Ανάκτηση από FUTURE MOBILITY FINLAND: <https://futuremobilityfinland.fi/vision/mobility-as-a-service/>
- Gartner. (2011, July 28). *Hype Cycle for Emerging Technologies, 2011*. Ανάκτηση από Gartner Research: <https://www.gartner.com/en/documents/1754719>
- Gartner. (2022). *LBS (Location-based Services)*. Ανάκτηση από Gartner: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/lbs-location-based-services>
- Gaumond, E. (2021, June 4). *Artificial Intelligence Act: What Is the European Approach for AI?* Ανάκτηση November 19, 2021, από Lawfare: <https://www.lawfareblog.com/artificial-intelligence-act-what-european-approach-ai>
- GDPR. (2022). *Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων*. Ανάκτηση από GDPR: <https://gdprinfo.eu/el>
- GEOTAB. (2021, March 26). *What is telematics?* Ανάκτηση από GEOTAB: <https://www.geotab.com/blog/what-is-telematics/>

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

- Google. (2022). *What is Artificial Intelligence (AI)?* Ανάκτηση από Google Cloud: <https://cloud.google.com/learn/what-is-artificial-intelligence>
- Google Play . (2023). *ATH.ENA Card App*. Ανάκτηση από Google Play : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lgcns.greece&hl=el&gl=US>
- Graf, A., Sonnberger, M., Fanderi, N., & Feldhoff, B. (2022, February). *Insights into the transformation of sustainable urban mobility – Providing a basis for discussion on the socio-technical transformation of urban passenger mobility for theory and practice*. Ανάκτηση από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/358798655\\_Insights\\_into\\_the\\_transformation\\_of\\_sustainable\\_urban\\_mobility\\_-\\_Providing\\_a\\_basis\\_for\\_discussion\\_on\\_the\\_socio-technical\\_transformation\\_of\\_urban\\_passenger\\_mobility\\_for\\_theory\\_and\\_practice](https://www.researchgate.net/publication/358798655_Insights_into_the_transformation_of_sustainable_urban_mobility_-_Providing_a_basis_for_discussion_on_the_socio-technical_transformation_of_urban_passenger_mobility_for_theory_and_practice)
- Hannah , R. (2020). *Cars, planes, trains: where do CO2 emissions from transport come from?* Ανάκτηση από Our World in DATA: <https://ourworldindata.org/co2-emissions-from-transport>
- Hidalgo, D. (2015, June 29). *The City Fix*. Ανάκτηση από To Subsidize or Not to Subsidize Public Transport: That Is the Question: <https://thecityfix.com/blog/subsidize-public-transport-that-is-the-question-dario-hidalgo/>
- Homeland Security. (2021). *Secure Cyberspace and Critical Infrastructure*. Ανάκτηση December 21 21, 2021, από Homeland Security: <https://www.dhs.gov/secure-cyberspace-and-critical-infrastructure>
- Howe, J. (2006, June). *Crowdsourcing: A Definition*. Ανάκτηση από Crowdsourcing: [https://crowdsourcing.typepad.com/cs/2006/06/crowdsourcing\\_a.html](https://crowdsourcing.typepad.com/cs/2006/06/crowdsourcing_a.html)
- IANs. (2020, November 20). *At 12 billion, IoT connections to surpass non-IoT devices in 2020*. Ανάκτηση από ET Telecom.com From the Economic Times: <https://telecom.economictimes.indiatimes.com/news/at-12-billion-iot-connections-to-surpass-non-iot-devices-in-2020/79318722>
- IBM. (2022). *What is a digital twin?* Ανάκτηση από IBM: <https://www.ibm.com/topics/what-is-a-digital-twin>
- IBM Cloud Education. (2020, July 15). *Machine Learning*. Ανάκτηση από IBM: <https://www.ibm.com/cloud/learn/machine-learning>
- IDC. (2021, January 6). *Future of Industry Ecosystems: Shared Data and Insights*. Ανάκτηση από IDC: <https://blogs.idc.com/2021/01/06/future-of-industry-ecosystems-shared-data-and-insights/>
- IDC International Data Corporation. ( 2021, March 24). *Data Creation and Replication Will Grow at a Faster Rate than Installed Storage Capacity, According to the IDC Global DataSphere and StorageSphere Forecasts*. Ανάκτηση από IDC: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS47560321>
- In action for a better world. (2022). *Οι 17 Παγκόσμιοι Στόχοι*. Ανάκτηση από In action for a better world: <https://inactionforabetterworld.com/17-pagkosmioi-stoxoi/>

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

- INRIX. (2023, January). *The Highest Traffic Delay Times By City*. Ανάκτηση από INRIX: <https://inrix.com/scorecard/>
- Integrate.io. (2022). *What is Unstructured Data?* Ανάκτηση από Integrate.io: <https://www.integrate.io/glossary/what-is-unstructured-data/>
- Intel. (2022). *IoT Fleet Management*. Ανάκτηση από Intel: <https://www.intel.com/content/www/us/en/transportation/iot-fleet-management.html>
- INTEL. (2022). *What Is Edge Computing?* Ανάκτηση από INTEL: <https://www.intel.com/content/www/us/en/edge-computing/what-is-edge-computing.html>
- Intelias-Global Technology Partner. (2022, June 21). *Traffic Prediction: How to Coax Clarity out of Road Chaos*. Ανάκτηση από Intelias: <https://intellias.com/traffic-prediction/>
- Intelligent Transport. (2019, April 29). *Dubai aims to improve public transit with the help of AI*. Ανάκτηση November 6, 2021, από Intelligent Transport: <https://www.intelligenttransport.com/transport-news/79089/dubai-public-transit-ai/>
- Intone. (2022, October 19). *Data Governance Framework: Key Benefits and Importance*. Ανάκτηση από Intone: <https://intone.com/data-governance-framework-key-benefits-and-importance/>
- ISO. (2021). *ISO/IEC 27005:2018 Information technology — Security techniques — Information security risk management*. Ανάκτηση από ISO: <https://www.iso.org/standard/75281.html>
- ITDP. (2022). *Fare System Functionality*. Ανάκτηση από ITDP: <https://brtguide.itdp.org/branch/master/guide/fare-systems/fare-system-functionality>
- ITRC- IDENTITY THEFT RESOURCE CENTER. (2020). *Annual Reports-End-of-Year Data Breach Report 2020*. Ανάκτηση December 10, 2021, από IDENTITY THEFT RESOURCE CENTER: <https://notified.idtheftcenter.org/s/resource#annualReportSection>
- KANG, M. (2020, January 23). *How is Seoul, Korea transforming into a smart city?* Ανάκτηση από World Bank Blogs: <https://blogs.worldbank.org/sustainablecities/how-seoul-korea-transforming-smart-city>
- Kharas, H., & Remes, J. (2018, June 21). *Can smart cities be equitable?* Ανάκτηση από Mc Kinsey Global institute: <https://www.mckinsey.com/mgi/overview/in-the-news/can-smart-cities-be-equitable>
- Kołodziej, J., Hopmann, C., Coppa, G., & Grzonka, D. (2022). *Intelligent Transportation Systems – Models, Challenges, Security Aspects*. Springer .
- Krishnaswamy, D. (2020, January 1). *What is Social Engineering?: Types of Attacks & Prevention Techniques*. Ανάκτηση από Security Scorecard: <https://securityscorecard.com/blog/employees-most-vulnerable-asset-social-engineering-explained>
- Lam, P. (2022). *An Abundance of Benefits & Features*. Ανάκτηση από Telematics.com: <https://www.telematics.com/what-is-vehicle-telematics/>



- LandingCube. (2022, January 31). *57 AMAZON STATISTICS TO KNOW IN 2022*.  
Ανάκτηση από LandingCube: <https://landingcube.com/amazon-statistics/>
- Livescault, J. (2022). *6 Great Advantages of Crowdsourcing you can Benefit From*.  
Ανάκτηση από Braineet: <https://www.braineet.com/blog/crowdsourcing-benefits>
- Martin, J. (2022, January 10). *Artificial intelligence in public transport*. Ανάκτηση από Intelligent Transport: <https://www.intelligenttransport.com/transport-articles/131855/artificial-intelligence-public-transport/>
- Marzano, G., Lizut, J., & Sigüencia, L. O. (2018). *Crowdsourcing solutions for supporting urban mobility*. Ανάκτηση από ScienceDirect: [https://www.researchgate.net/profile/Luis-Ochoa-Sigüencia/publication/331692568\\_Crowdsourcing\\_solutions\\_for\\_supporting\\_urban\\_mobility/links/5c889bd9a6fdcc38174fa795/Crowdsourcing-solutions-for-supporting-urban-mobility.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Luis-Ochoa-Sigüencia/publication/331692568_Crowdsourcing_solutions_for_supporting_urban_mobility/links/5c889bd9a6fdcc38174fa795/Crowdsourcing-solutions-for-supporting-urban-mobility.pdf)
- McKinsey Global Data Transformation Survey. (2020, June 26). *Designing data governance that delivers value*. Ανάκτηση από McKinsey&Company: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/designing-data-governance-that-delivers-value>
- McKinsey Sustainability. (2021). *Accelerating action for urban sustainability and resilience*. Ανάκτηση November 12, 2021, από McKinsey Sustainability- COP 26: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/how-we-help-clients/cop26/the-cop26-daily/accelerating-action-for-urban-sustainability-and-resilience>
- Mercedes-Benz . (2022). *Bus Rapid Transit (BRT)*. Ανάκτηση από Mercedes-Benz : [https://www.mercedes-benz-bus.com/el\\_GR/buy/bus-rapid-transit.html](https://www.mercedes-benz-bus.com/el_GR/buy/bus-rapid-transit.html)
- metaforespress.gr. (2021, December 15). *Στους δρόμους της Αθήνας οι 25 συρμοί τραμ Citadis X05 της Alstom*. Ανάκτηση από metaforespress.gr: <https://www.metaforespress.gr/mesa-mazikis-metaforas/%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%82-%CE%B4%CF%81%CF%8C%CE%BC%CE%BF%CF%85%CF%82-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%B1%CE%B8%CE%AE%CE%BD%CE%B1%CF%82-25-%CF%83%CF%85%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%AF-%CF%84%CF%81%CE%B1%CE%BC-citad/>
- Mire, S. (2018, December 3). *Blockchain In Public Transportation: 7 Possible Use Cases*. Ανάκτηση από Disruptor Daily: <https://www.disruptordaily.com/blockchain-use-cases-public-transportation/>
- Nenseth, V., Ciccone, A., & Kristensen, N. B. (2019). *Societal consequences of automated vehicles-Norwegian scenarios*. Oslo: Institute of Transport Economics-Norwegian Centre for Transport Research. Ανάκτηση από <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=50576>
- Nexus Integra. (2021). *Smart Cities, how they work and how to tackle change*. Ανάκτηση November 18, 2021, από Nexus Integra: <https://nexusintegra.io/smart-city-what-is-how-it-works/>

- Ninan, S., Gangula, B., Alten, M., & Sniderman, B. (2015, August 19). *Who owns the road? The IoT-connected car of today and tomorrow-The Internet of Things in automotive*. Ανάκτηση από Deloitte:  
<https://www2.deloitte.com/xe/en/insights/focus/internet-of-things/iot-in-automotive-industry.html>
- NIST-National Institute of Standards and Technology. (2012, September). *Guide for Conducting Risk Assessments*. Ανάκτηση December 29, 2021, από NIST-National Institute of Standards and Technology:  
<https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/legacy/sp/nistspecialpublication800-30r1.pdf>
- Nobina. (2022). *Autonomous buses*. Ανάκτηση από Nobina:  
<https://www.nobina.com/nobina-technology/autonomous-buses/>
- NOCOE-National Operations Center of Excellence. (2020, September 15). *Adventures in Crowdsourcing: Using Crowdsourced Data for Traveler Information*. Ανάκτηση από NOCOE-National Operations Center of Excellence:  
<https://transportationops.org/ondemand-learning/adventures-crowdsourcing-using-crowdsourced-data-traveler-information>
- NOW-GMBH.DE. (2022). *MR Berlin/Potsdam: Berlin Elektromobil 2.0 (BeMobility 2.0)*. Ανάκτηση από NOW-GMBH.DE: <https://www.now-gmbh.de/en/projectfinder/bemobility-2-0/>
- NTSB-National Transportation Safety Board. (2011). *Report on Curbside Motorcoach Safety*. Ανάκτηση από Safety Research Reports: NTSB-National Transportation Safety Board: <https://www.nts.gov/safety/safety-studies/Pages/SR1101.aspx>
- NYC Connected Vehicle Project for safer Transportation. (2022). *New York City Dot*. Ανάκτηση από Connected Vehicle technology is coming to the streets of New York City! This technology holds the potential to make our streets safer and smarter.: <https://cnp.nyc/>
- OCI. (2022). *What is Blockchain?* Ανάκτηση από OCI:  
<https://www.oracle.com/ke/blockchain/what-is-blockchain/>
- Olsson, S. (2020, January 22). *A BRIEF HISTORY OF TELEMATICS*. Ανάκτηση από Redtail Telematics: [https://www.redtailtelematics.com/en\\_us/a-brief-history-of-telematics/](https://www.redtailtelematics.com/en_us/a-brief-history-of-telematics/)
- Paris Insiders Guide. (2022). *The Paris Bus System – Five Hundred Years Of History*. Ανάκτηση από Paris Insiders Guide:  
<https://www.parisinsidersguide.com/paris-bus-system.html>
- Pintelie, A. (2022, February 14). *Five Cities Say Yes to Autonomous Vehicles*. Ανάκτηση από <https://supertrends.com/five-cities-say-yes-to-autonomous-vehicles/>: <https://supertrends.com/five-cities-say-yes-to-autonomous-vehicles/>
- Plaisant, D. (2018, November 10). *Exploding buses, collapsing escalators – what's the matter with Rome's transit?* Ανάκτηση από The Guardian- News Website of the year: <https://www.theguardian.com/cities/2018/nov/10/exploding-buses-collapsing-escalators-whats-the-matter-with-romes-transit>

- Platzer, K. (2021). *SUSTAINABLE TRANSPORT, SUSTAINABLE DEVELOPMENT- INTERAGENCY REPORT-SECOND GLOBAL SUSTAINABLE TRANSPORT CONFERENCE*. Ανάκτηση από United Nations- Department of Economic and Social Affairs: [https://sdgs.un.org/sites/default/files/2021-10/Transportation%20Report%202021\\_FullReport\\_Digital.pdf](https://sdgs.un.org/sites/default/files/2021-10/Transportation%20Report%202021_FullReport_Digital.pdf)
- Pratt, M. K., & Gonsalves, C. (2017, July). *Definition crowdsourcing*. Ανάκτηση από TechTarget: <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/crowdsourcing>
- PTV GROUP. (2022). *What is floating car data used for?* Ανάκτηση από PTV GROUP: <https://www.ptvgroup.com/en/solutions/products/ptv-maps-data/traffic/floating-car-data/>
- PWC-PricewaterhouseCoopers. (2017). *Cyber Risk –Enlightenment through information risk management*. Australia: PricewaterhouseCoopers.
- Rodrique, J. (2022). *The Geography of Transport Systems*. Ανάκτηση από Urban Transport Challenges: <https://transportgeography.org/contents/chapter8/urban-transport-challenges/>
- Rudskoy, A., Ilin, I., & Rokhorov, A. (2021). *Digital Twins in the Intelligent Transport Systems*. Ανάκτηση από ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235214652100332X>
- Santander. (2022, March 11). *Contactless payment takes public transport*. Ανάκτηση από Santander: <https://www.santander.com/en/stories/contactless-payment-takes-public-transport>
- SAP. (2022). *What is Big Data?* Ανάκτηση από SAP: <https://www.sap.com/insights/what-is-big-data.html>
- SATEL. (2022). *Real-time data gives control and accuracy*. Ανάκτηση από SATEL: <https://www.satel.com/references/traffic-system-public-transport-helsinki/>
- Schofer, J. (2022). *mass transit*. Ανάκτηση από Britannica: <https://www.britannica.com/topic/mass-transit>
- Sehra, S. (2020). *Paving the Way Forward-Intelligent Road Infrastructure*. Ανάκτηση από Intel: <https://www.intel.com/content/www/us/en/transportation/resources/road-infrastructure-ebook.html>
- SEOUL TOPIS (Seoul Transport Operation & Information Service). (2022). *About Topis*. Ανάκτηση από SEOUL TOPIS: <https://topis.seoul.go.kr/openEngBigData.do>
- Shea, S. (2020, July). *Smart City*. Ανάκτηση από TechTarget : <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/smart-city>
- Shey, H. (2020, February 27). *The State Of Data Security And Privacy, 2020*. Ανάκτηση από FORRESTER : <https://www.forrester.com/report/The-State-Of-Data-Security-And-Privacy-2020/RES159695>
- Siemens. (2022). *Autonomous trams on the lines and in the depot*. Ανάκτηση από Siemens: <https://www.mobility.siemens.com/global/en/portfolio/rail/rolling-stock/trams-and-light-rail/autonomous-tram.html>

- SIEMENS. (2022). *SITRAFFIC FUSION*. Ανάκτηση από SIEMENS: <https://www.mobility.siemens.com/uk/en/portfolio/road/traffic-management-systems/fusion-real-time-adaptive-traffic-control.html>
- Sirius Edge. (2022, June 28). *The Top 3 Cloud Computing Service Models*. Ανάκτηση από Sirius Edge: <https://edge.siriuscom.com/cloud/the-top-3-cloud-computing-service-models>
- Smart Nation Singapore. (2022). *Smart Urban Mobility*. Ανάκτηση από Smart Nation Singapore: <https://www.smartnation.gov.sg/initiatives/strategic-national-projects/smart-urban-mobility>
- Statista. (2021, November 29). *Número de usuarios de transporte público a nivel mundial entre 2017 y 2025*. Ανάκτηση από Statista: <https://es.statista.com/estadisticas/1012270/usuarios-de-transporte-publico-en-el-mundo/>
- Statista. (2022, September 16). *Number of global social network users 2018-2027*. Ανάκτηση από Statista: <https://www.statista.com/statistics/278414/number-of-worldwide-social-network-users/>
- Stone, T. (2021). *FEATURE: Why public transport must now enable real-time data sharing*. Ανάκτηση από TTI: <https://www.traffictechnologytoday.com/features/feature-why-public-transport-must-now-provide-real-time-data-sharing.html>
- Stone, T. (2022, February 7). *Moscow to get driverless trams*. Ανάκτηση από TTI: <https://www.traffictechnologytoday.com/news/autonomous-vehicles/moscow-to-get-driverless-trams.html>
- Sumalee, Agachai. (2018, July). *Smarter and more connected: Future intelligent transportation system*. Ανάκτηση από ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0386111218300396?via%3Dihub>
- Šurdonja, S., & Giuffrè, T. (2020, March 20). *Smart mobility solutions – necessary precondition for a well-functioning smart city*. Ανάκτηση από ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146520302131?via%3Dihub>
- Synopsys. (2022). *The 6 Levels of Vehicle Autonomy Explained*. Ανάκτηση από Synopsys: <https://www.synopsys.com/automotive/autonomous-driving-levels.html>
- Thomas, A., Wel, M., & Matsumura, R. (2022). *Empowering the Mobility Fleet of Tomorrow*. Ανάκτηση από Intel: <https://www.intel.com/content/www/us/en/transportation/resources/fleet-of-tomorrow-ebook.html>
- Travelwest. (2022). *Park&Ride*. Ανάκτηση από Travelwest: <https://travelwest.info/park-ride>
- TrustNet. (2021). *Qualitative vs. Quantitative Risk Assessments in Cybersecurity*. Ανάκτηση December 27, 2021, από TrustNet: <https://www.trustnetinc.com/qualitative-vs-quantitative/>
- U.S Department of Transportation- Federal Highway Administration. (2021, April 23). *Crowdsourcing for Operations*. Ανάκτηση από U.S Department of

- Transportation- Federal Highway Administration:  
[https://www.fhwa.dot.gov/innovation/everydaycounts/edc\\_5/crowdsourcing.cfm](https://www.fhwa.dot.gov/innovation/everydaycounts/edc_5/crowdsourcing.cfm)
- Ubilabs. (2021, November 24). *Digital Twin: Potential for Smart Cities*. Ανάκτηση από Ubilabs: <https://ubilabs.com/en/insights/potential-of-digital-twins-for-smart-cities>
- UITP Advancing Public Transport. (2021, March 18). *Shaping the digital transformation in public transport: UITP and ETF's joint recommendations towards a just transition*. Ανάκτηση από UITP Advancing Public Transport: <https://www.uitp.org/news/shaping-the-digital-transformation-in-public-transport-uitp-and-etfs-joint-recommendations-towards-a-just-transition/>
- United Nations. (2018). *World Urbanization Prospects 2018*. Ανάκτηση από Department of Economic and Social Affairs-United Nations: <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Highlights.pdf>
- United Nations. (2022). *World Population Prospects 2022*. United Nations.
- United Nations Economic Commission for Europe. (2021). *STATISTICS OF ROAD TRAFFIC ACCIDENTS IN EUROPE AND NORTH AMERICA- VOLUME LVI*. Ανάκτηση από UNECE: [https://unece.org/sites/default/files/2022-01/2113621\\_E\\_pdf\\_web.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2022-01/2113621_E_pdf_web.pdf)
- Urrea, M. (2021, November 8). *Meep app- Maps&Navigation*. Ανάκτηση από The challenges of MaaS: <https://meep.app/blog/mobility-as-a-service/the-challenges-of-maas-mobility-as-a-service/>
- Verizon Connect. (2022, April 18). *What is Telematics?* Ανάκτηση από Verizon Connect: <https://www.verizonconnect.com/resources/article/what-is-telematics/>
- Weekes, S. (2019, November 6). *O2 5G technology to be used for driverless trials in London*. Ανάκτηση από SmartCitiesWorld: <https://www.smartcitiesworld.net/news/news/o2-5g-technology-to-be-used-for-driverless-trials-in-london-4756>
- Whim. (2022). *How to get there*. Ανάκτηση από Whim: <https://whimapp.com/>
- Yilmaz, Y., Uludag, S., & Dilek, E. (2016, December). *A Preliminary Work on Predicting Travel Times and Optimal Routes Using Istanbul's Real Traffic Data*. Ανάκτηση από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/figure/Intelligent-Transportation-System-and-Smart-City-are-closely-coupled\\_fig1\\_312040252](https://www.researchgate.net/figure/Intelligent-Transportation-System-and-Smart-City-are-closely-coupled_fig1_312040252)
- Yiyang, C., & Fremery, V. (2022, January 29). *News& Articles: E-BUS DEVELOPMENT IN CHINA: FROM FLEET ELECTRIFICATION TO REFINED MANAGEMENT*. Ανάκτηση από Mobility Transition in China: <https://transition-china.org/mobilityposts/e-bus-development-in-china-from-fleet-electrification-to-refined-management/>
- Zarum, D. (2021, February 12). *Meet the fleet of self-driving buses coming to a city near you*. Ανάκτηση από CPA Canada: <https://www.cpacanada.ca/en/news/pivot-magazine/2021-12-03-autonomous-buses>
- Zheng, Y., Fu, H., & Xie, X. (2011, July). *Geolife GPS trajectory dataset – User Guide*. Ανάκτηση από Microsoft: <https://www.microsoft.com/en->

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

- us/research/publication/geolife-gps-trajectory-dataset-user-guide/#:~:text=A%20GPS%20trajectory%20of%20this,of%20latitude%2C%20longitude%20and%20altitude.
- Ziliang , Z., Shaw, S., & Xu, Y. (2016, January 26). *Understanding the bias of call detail records in human mobility research*. Ανάκτηση από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/292077671\\_Understanding\\_the\\_bias\\_of\\_call\\_detail\\_records\\_in\\_human\\_mobility\\_research](https://www.researchgate.net/publication/292077671_Understanding_the_bias_of_call_detail_records_in_human_mobility_research)
- Αρχή προστασίας Δεδομένων. (2022). *Τα δικαιώματά μου στο πλαίσιο του ΓΚΠΔ*. Ανάκτηση από Αρχή προστασίας Δεδομένων: <https://www.dpa.gr/el/polites/gkpd>
- Αρχή Προστασίας Δεδομένων. (2022). *Υπεύθυνος Προστασίας Δεδομένων (DPO)*. Ανάκτηση από Αρχή Προστασίας Δεδομένων: [https://www.dpa.gr/el/foreis/dpo\\_upef](https://www.dpa.gr/el/foreis/dpo_upef)
- Αρχή Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων. (2022). *Προσωπικά Δεδομένα*. Ανάκτηση από [https://www.dpa.gr/el/liga\\_logia](https://www.dpa.gr/el/liga_logia)
- Γκρίτζαλης, Δ., Κοκολάκης, Σ., & Ηλιάδης, Γ. (χ.χ.). *Ασφάλεια Πληροφοριακών Συστημάτων*. 2015.
- Γκρίτζαλης, Σ. (2020). Διοίκηση Επικινδυνότητας της Ασφάλειας των Πληροφοριών (Information Security Risk Management) ISO 27005:2018. Εργαστήριο Ασφάλειας Συστημάτων-Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Δελεβέγκος, Δ. (2023, January 22). *Ψηφιακή εφαρμογή αλλάζει τις μετακινήσεις*. Ανάκτηση από Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ: <https://www.kathimerini.gr/society/562239625/psifiaki-efarmogi-allazei-tis-metakiniseis/>
- Δικαϊάκου, Μ., Μήτρου, Λ., Λαμπρινουδάκη, Κ., & Βασιλάκος, Ν. (2018, April 28). *Γενικός κανονισμός προστασίας προσωπικών δεδομένων*. Ανάκτηση από Youtube.
- Εισαγωγή στο νέο Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων*. (2022). Ανάκτηση από GDPR : <https://www.gdprgreece.com/article/5/gdpr>
- Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο & Συμβούλιο της Ευρώπης . (2016, April 27). *ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2016/679 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 27ης Απριλίου 2016 για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών*. Ανάκτηση από DPA: <https://www.dpa.gr/sites/default/files/2019-10/GDPR%20%CE%9C%CE%95%20%CE%94%CE%99%CE%9F%CE%A1%CE%98%CE%A9%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%8C2-converted.pdf>
- Ευρωπαϊκό κοινοβούλιο και Συμβούλιο. (2010, July 7). *Οδηγία 2010/40/ΕΕ Πλαίσιο Ανάπτυξης των συστημάτων Ευφυών μεταφορών στον τομέα των οδικών μεταφορών και των διεπαφών με άλλους τρόπους μεταφοράς*. Ανάκτηση από Ευρωπαϊκό κοινοβούλιο και Συμβούλιο: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0040&from=PT>
- IBM. (2022, May 10). *Structured Query Language*. Ανάκτηση από IBM: <https://www.ibm.com/docs/en/i/7.3?topic=concepts-structured-query-language>

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

Κανονισμός προστασίας Προσωπικών Δεδομένων απο το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ευρώπης. (2016, April 27). *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/679 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 27ης Απριλίου 2016, για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών και την*. Ανάκτηση από EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=celex%3A32016R0679>

Μαυριάνος, Μ. (2017, 12 29). *To Smartphone*. Ανάκτηση από Gym-Vront: [https://gym-vront.weebly.com/tauetaiotanukappa-outside-the-box\\_2016-17/-smartphone](https://gym-vront.weebly.com/tauetaiotanukappa-outside-the-box_2016-17/-smartphone)

ΟΑΣΑ Α.Ε Συγκοινωνίες Αθηνών. (2022). *Πολιτική Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων*. Ανάκτηση από ΟΑΣΑ Α.Ε Συγκοινωνίες Αθηνών: <https://www.oasa.gr/%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%B1%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%81%CE%AE%CF%84%CE%BF%CF%85/>

ΟΑΣΑ Α.Ε-Συγκοινωνίες Αθηνών. (2022). *Πολιτική Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων*. Ανάκτηση από ΟΑΣΑ Α.Ε-Συγκοινωνίες Αθηνών: <https://www.oasa.gr/%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%B1%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%81%CE%AE%CF%84%CE%BF%CF%85/>

ΟΑΣΑ-Συγκοινωνίες Αθηνών . (2023, January 31). *Φόρτιση Προσωποποιημένης ή Ανώνυμης Κάρτας μέσω κινητού με NFC λειτουργία*. Ανάκτηση από ΟΑΣΑ: <https://www.oasa.gr/%ce%b5%ce%be%cf%85%cf%80%ce%b7%cf%81%ce%ad%cf%84%ce%b7%cf%83%ce%b7-%ce%b5%cf%80%ce%b9%ce%b2%ce%b1%cf%84%cf%8e%ce%bd/%ce%b5%cf%81%ce%b3%ce%b1%ce%bb%ce%b5%ce%af%ce%b1/ath-ena-card-app/>

ΟΚΕ-Οικονομική & Κοινωνική Επιτροπή της Ελλάδος . (2021, December 3). *«Τεχνητή Νοημοσύνη:Προτάσεις για εναρμονισμένη εθνική προσέγγιση»*. Ανάκτηση από ΟΚΕ-Οικονομική & Κοινωνική Επιτροπή της Ελλάδος : [https://www.oke.gr/sites/default/files/gnomi\\_oke\\_tehniti\\_noimosyni\\_teliko.pdf](https://www.oke.gr/sites/default/files/gnomi_oke_tehniti_noimosyni_teliko.pdf)

ΟΣΥ Α.Ε- ΟΔΙΚΕΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΕΣ Α.Ε. (2022). *Ιστορικά Στοιχεία ΟΣΥ Α.Ε*. Ανάκτηση από ΟΣΥ Α.Ε- ΟΔΙΚΕΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΕΣ Α.Ε: <https://www.osy.gr/%ce%b7-%ce%bf%cf%83%cf%85-%ce%b1%ce%b5/%cf%84%ce%b1%cf%85%cf%84%cf%8c%cf%84%ce%b7%cf%84%ce%b1/%ce%b9%cf%83%cf%84%ce%bf%cf%81%ce%b9%ce%ba%ce%ac-%cf%83%cf%84%ce%bf%ce%b9%cf%87%ce%b5%ce%af%ce%b1/>

Παφτούνου, Σ. (2021, March 28). *Η ιστορία του αθηναϊκού τραμ -Από τα ιππήλατα οχήματα και τον «κωλοσούρη», μέχρι σήμερα*. Ανάκτηση από iefimerida: <https://www.iefimerida.gr/stories/i-istoria-toy-athinaikoy-tram-mehri-simera>

ΣΤΑΜΟΥ, Α. (2018). *ΚΑΛΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΕΞΥΠΝΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ / ΑΝΘΕΚΤΙΚΩΝ ΠΟΛΕΩΝ (SMART GREEN/RESILIENT CITIES): ΜΕΛΕΤΗ, ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ*. Ανάκτηση από ΕΚΔΑΑ-ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ: [https://www.ekdd.gr/ekdda/files/ergasies\\_esdd/25/042/2131.pdf](https://www.ekdd.gr/ekdda/files/ergasies_esdd/25/042/2131.pdf)

Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες: Βασικό δομικό στοιχείο μίας έξυπνης πόλης-Καινοτομίες και Μελλοντικές προκλήσεις.

ΣΤΑΣΥ Α.Ε. (2022). *Μέσα σταθερής τροχιάς- Η Ιστορία μας*. Ανάκτηση από ΣΤΑΣΥ Α.Ε.: <https://stasy.gr/%ce%b5%cf%84%ce%b1%ce%b9%cf%81%ce%b5%ce%af%ce%b1/%ce%b7-%ce%b9%cf%83%cf%84%ce%bf%cf%81%ce%af%ce%b1-%cf%84%cf%89%ce%bd-%ce%bc%ce%ad%cf%83%cf%89%ce%bd-%cf%83%cf%84%ce%b1%ce%b8%ce%b5%cf%81%ce%ae%cf%82-%cf%84%cf%81%ce%bf%cf%87%ce%b9%ce%ac%cf%>

Τσάλης, Ν. (2019, May 23). *Αντιμέτωπες με τους κινδύνους του κυβερνοχώρου οι επιχειρήσεις*. Ανάκτηση από Economy Today: [https://economytoday.sigmalive.com/proteinoyme/9574\\_antimetopes-me-toys-kindynoys-toy-kyvernohoroy-oi-epiheiriseis](https://economytoday.sigmalive.com/proteinoyme/9574_antimetopes-me-toys-kindynoys-toy-kyvernohoroy-oi-epiheiriseis)