

Έργο SMARTMOBAIR

Πακέτο εργασίας: WP1

Τίτλος παραδοτέου: Δελτία Πληροφοριών για Υιοθετήσιμες Τεχνολογίες Έξυπνης Κινητικότητας

Αναμενόμενη ημ/νία: Ιούνιος 2025

Υπεύθυνος εταίρος για το παραδοτέο: ICMF

Συγγραφείς εγγράφου: Stanko Bajčetić, Predrag Živanović, Marijana Petrović, Vladislav Maraš

Υπεύθυνος εταίρος για τη μετάφραση: CIVINET Greece-Cyprus

Επίπεδο διάχυσης: Δημόσιο

Κατάσταση: Προσχέδιο

Έκδοση: 1.0

Ημερομηνία: 30/06/2025

Το παρόν έγγραφο έχει δημιουργηθεί με την οικονομική υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το περιεχόμενο του εγγράφου αποτελεί αποκλειστική ευθύνη του ICMF και σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι αντικατοπτρίζει τη θέση της Ευρωπαϊκής Ένωσης και/ή των αρχών του προγράμματος IPA ADRION. Το παρόν έργο συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω του Προγράμματος Interreg IPA ADRION.

Πίνακας περιεχομένων

Συνοπτική παρουσίαση	4
1 Εισαγωγή	5
2 Μεθοδολογία	7
3 Δελτία Πληροφοριών για Υιοθετήσιμες Τεχνολογίες Έξυπνης Κινητικότητας	11
3.1 Δελτία Πληροφοριών σχετικά με τις Δημόσιες Συγκοινωνίες	12
3.2 Δελτία Πληροφοριών σχετικά με τη Μικροκινητικότητα	27
3.3 Δελτία Πληροφοριών σχετικά με τη Διαχείριση Αστικής Κινητικότητας	36
3.4. Δελτία Πληροφοριών για Υποστηρικτικές Τεχνολογίες	42
4 Συμπεράσματα	57

Κατάλογος Συντομογραφιών και Όρων

AIR	Adriatic Ionian Region
API	Application Programming Interface
CCPA	California Consumer Privacy Act
DATEX	DATA EXchange between traffic and travel information centers
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
EU	European Union
GDPR	The general data protection regulation
GIS	Geographic Information System
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
GTFS	General Transit Feed Specification
ICT	Information and Communication Technology
IoT	Internet of Things
IP	Institucional Partner
IR-PCS	Infrared Passenger Counting System
ISO	International Organization for Standardization
ITS	Intelligent Transport Systems
MaaS	Mobility-as-a-Service
NeTEx	Network Timetable Exchange
NFC	Near Field communication
PII	Personally Identifiable Information
SWG	Stakeholder Working Group
TP	Technical Partner

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2.1 Χρονοδιάγραμμα Ανάπτυξης Μεθοδολογίας για την Αξιολόγηση Τεχνολογικού Χάσματος	7
Πίνακας 3.1 Επισκόπηση των Δελτίων Πληροφοριών ανά Κατηγορία	11
Πίνακας 3.2 Εντοπισμός οχημάτων μέσω GPS	12
Πίνακας 3.3 Πλατφόρμες πληροφόρησης με σχεδίαση UI/UX και πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο (Έξυπνες στάσεις).....	14
Πίνακας 3.4 Εφαρμογή πελάτη για Κράτηση Διαδρομής και Πληρωμή	16
Πίνακας 3.5 Λογισμικό Διαχείρισης Κρατήσεων και Λογισμικό Σχεδιασμού Διαδρομών	19
Πίνακας 3.6 Εξοπλισμός Επικοινωνίας Οδηγού επί του Οχήματος	21
Πίνακας 3.7 Σύστημα Καταμέτρησης Επιβατών με Υπέρυθρες (IR-PCS).....	24
Πίνακας 3.8 Εφαρμογή Κινητού για Σύστημα Μικροκινητικότητας	27
Πίνακας 3.9 Συσκευές Μέτρησης Κυκλοφοριακού Όγκου και Ταχύτητας.....	29
Πίνακας 3.10 Ηλεκτρικά ποδήλατα	31
Πίνακας 3.11 Ηλεκτρικά πατίνια	33
Πίνακας 3.12 Γεωπληροφοριακό Σύστημα Δημόσιων Συγκοινωνιών.....	36
Πίνακας 3.13 Γεωπερίφραξη και Έλεγχος Περιορισμένης Πρόσβασης	39
Πίνακας 3.14 Πλατφόρμες Ανταλλαγής Δεδομένων μέσω GPRS / API GPRS.....	42
Πίνακας 3.15 Κινητή Συλλογή Δεδομένων	45
Πίνακας 3.16 Υποδομή Cloud και Αποκλειστικοί Διακομιστές.....	48
Πίνακας 3.17 NFC κάρτα	50
Πίνακας 3.18 Έξυπνοι Δείκτες με Σύστημα Συναγερμού.....	53
Πίνακας 3.19 Έξυπνη Ενσωμάτωση IoT	54

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 2.1 Πρότυπο δελτίου πληροφοριών	8
---	---

1. Συνοπτική παρουσίαση

Η παρούσα έκθεση παρουσιάζει τα Δελτία Πληροφοριών για υιοθετήσιμες τεχνολογίες έξυπνης κινητικότητας, τα οποία σχεδιάστηκαν για την πιλοτική εφαρμογή σε έξι περιοχές-πilotους στο πλαίσιο του έργου SMARTMOBAIR. Το έγγραφο αναπτύσσεται παράλληλα με το Παραδοτέο D.1.4.1. (Αξιολόγηση Τεχνολογικών Χασμάτων) και βασίζεται σε προηγούμενα παραδοτέα και προπαρασκευαστικές δραστηριότητες του έργου, ενοποιώντας προηγούμενες γνώσεις και εισάγοντας ένα ειδικό πλαίσιο αξιολόγησης.

Η επιλογή των δελτίων πληροφοριών για τις υιοθετήσιμες τεχνολογίες βασίζεται στα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τις έξι πιλοτικές περιοχές του SMARTMOBAIR και εναρμονίζεται με τις συγκεκριμένες τεχνολογίες που προβλέπεται να εφαρμοστούν στο πλαίσιο των αντίστοιχων πιλοτικών ενεργειών.

Η έκθεση εστιάζει στα βασικά χαρακτηριστικά των πιθανών προς υιοθέτηση τεχνολογιών ως προς την εφαρμογή τους, τη συλλογή δεδομένων, την ενσωμάτωση και διαλειτουργικότητα, την ασφάλεια και την ιδιωτικότητα, και τις αναμενόμενες επιπτώσεις.

Η ανάπτυξη κάθε δελτίου πληροφόρησης για τεχνολογίες έξυπνης κινητικότητας ακολουθεί μια δομημένη και συνεπή μεθοδολογία, η οποία διασφαλίζει τη σαφήνεια, τη συγκρισιμότητα και τη χρησιμότητα στην πράξη. Η προσέγγιση βασίζεται σε ένα αναλυτικό πλαίσιο πέντε κατηγοριών, με έξι καθοδηγητικές ερωτήσεις ανά κατηγορία. Αυτές οι ερωτήσεις επιτρέπουν μια συστηματική διερεύνηση των χαρακτηριστικών, της λειτουργικότητας και των επιπτώσεων κάθε τεχνολογίας, επιτρέποντας εις βάθος αλλά προσιτές αναλύσεις.

Κάθε κατηγορία εξετάζεται μέσω άμεσων απαντήσεων στις έξι ερωτήσεις, παρέχοντας έτσι μια συνεπή και επαναλαμβανόμενη δομή στα δελτία. Η μέθοδος αυτή όχι μόνο εξασφαλίζει μια πλήρη κατανόηση κάθε τεχνολογίας, αλλά επιτρέπει και συγκρίσεις μεταξύ διαφορετικών λύσεων.

Μετά τη σύνταξή τους, τα δελτία υπόκεινται σε εσωτερική ανασκόπηση και έλεγχο ποιότητας για να επιτευχθεί το υψηλότερο δυνατό επίπεδο ομοιομορφίας.

Η σαφής κατανόηση του στοχευόμενου κοινού —όπως οι πολεοδόμοι, οι συγκοινωνιακές αρχές ή οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής— καθορίζει το επίπεδο λεπτομέρειας και τη μορφή της γλώσσας που χρησιμοποιείται στα τελικά δελτία πληροφοριών.

Τα ευρήματα της παρούσας έκθεσης, σε συνδυασμό με το Παραδοτέο D.1.4.1. (Αξιολόγηση Τεχνολογικών Χασμάτων), θα αποτελέσουν στρατηγική βάση για την προετοιμασία των Τεχνολογικών Οδικών Χαρτών στα επόμενα στάδια του έργου SMARTMOBAIR. Τα αποτελέσματα αυτού του παραδοτέου θα συμβάλλουν αφενός στην επιλογή και προσαρμογή των προσδιορισμένων λύσεων στις ιδιαιτερότητες των πιλοτικών περιοχών και αφετέρου θα διασφαλίσουν την τυποποίηση της πιλοτικής εφαρμογής και τη δυνατότητα σύγκρισης μεταξύ των περιοχών.

2. Εισαγωγή

Η έξυπνη και βιώσιμη κινητικότητα αποτελεί βασικό μοχλό ανάπτυξης για την Ευρώπη. Ο μετασχηματισμός της αστικής κινητικότητας είναι ουσιώδης για την αντιμετώπιση των αυξανόμενων αστικών προκλήσεων, μέσω συμπεριληπτικών, ψηφιακών και χαμηλών εκπομπών λύσεων. Το Πλαίσιο Αστικής Κινητικότητας υποστηρίζει αυτή τη μετάβαση, προάγοντας έξυπνες, ασφαλείς, προσβάσιμες και βιώσιμες μεταφορές σε όλη την ΕΕ.

Το έργο SMARTMOBAIR στοχεύει στην αντιμετώπιση του κοινού προβλήματος της κυκλοφοριακής συμφόρησης και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή Αδριατικής-Ιονίου, που εμποδίζουν την επίτευξη των στόχων για κλιματική ουδετερότητα. Αναγνωρίζοντας την ανάγκη για στοχευμένες και επεκτάσιμες λύσεις, το πρόγραμμα Interreg IPA ADRION υποστηρίζει κοινές δράσεις μεταξύ των χωρών για τη γεφύρωση των κενών ικανοτήτων, την ενίσχυση της θεσμικής συνεργασίας και την προώθηση της καινοτομίας. Μέσω μιας διακρατικής προσέγγισης, το έργο επιδιώκει να ενισχύσει τη βιώσιμη και έξυπνη αστική κινητικότητα ενισχύοντας τη χωρική συνεργασία για την υποστήριξη της ανάπτυξης λύσεων ευφυών συστημάτων μεταφορών σε έξι πιλοτικές περιοχές και την υιοθέτησή τους σε άλλες πόλεις και περιοχές της Αδριατικής-Ιονίου.

Τα βασικά εμπόδια για την ευρεία εφαρμογή τεχνολογιών και συστημάτων ευφυών μεταφορών και την εισαγωγή νέων υπηρεσιών έξυπνης κινητικότητας εντοπίζονται στην έλλειψη γνώσης και κατανόησης των νέων τεχνολογιών και των συνεπειών της εισαγωγής τους τόσο στο ίδιο το σύστημα κινητικότητας όσο και στα συστήματα διαχείρισής του. Ένα ακόμη ζήτημα είναι ότι οι τεχνολογίες αυτές έχουν συνήθως μελετηθεί και δοκιμαστεί σε περιβάλλοντα αρκετά διαφορετικά από την περιοχή Αδριατικής-Ιονίου (AIR) και η εφαρμογή τους στην εν λόγω περιοχή απαιτεί προσαρμογή και δοκιμές.

Ο γενικός στόχος είναι η υπέρβαση αυτών των εμποδίων και η εδραίωση μιας κοινής προσέγγισης για τον εντοπισμό, την εφαρμογή, την παρακολούθηση και την αξιολόγηση λύσεων τεχνολογιών, πληροφορικής και επικοινωνιών (ICT) που μπορούν να ανταποκριθούν στις συγκεκριμένες εδαφικές ανάγκες κινητικότητας.

Για να διερευνηθεί το τρέχον πλαίσιο και η κατάσταση των λύσεων/τεχνολογιών που πρόκειται να εφαρμοστούν, να βελτιωθούν ή να επεκταθούν στις περιοχές των εταίρων, η παρούσα έκθεση (Παραδοτέο 1.4.2) αναπτύσσει μια σειρά από Δελτία Πληροφοριών για αναγνωρισμένες υιοθετήσιμες τεχνολογίες έξυπνης κινητικότητας, που προβλέπεται να εφαρμοστούν πιλοτικά στις έξι περιοχές του έργου SMARTMOBAIR. Το έγγραφο επικεντρώνεται στη στήριξη των πιλοτικών περιοχών στην επιλογή της βέλτιστης λύσης για την κάλυψη των προσδιορισμένων τοπικών αναγκών σχετικών με την κινητικότητα.

Το παραδοτέο επισημαίνει τα βασικά χαρακτηριστικά των προς υιοθέτηση τεχνολογιών ως προς την εφαρμογή τους, τη συλλογή δεδομένων, την ενσωμάτωση και διαλειτουργικότητα, την ασφάλεια και ιδιωτικότητα, καθώς και τις αναμενόμενες επιπτώσεις.

Η αξιολόγηση βασίζεται σε προηγούμενη εργασία στο πλαίσιο του έργου SMARTMOBAIR, συμπεριλαμβανομένης της ανασκόπησης διαθέσιμων δεδομένων και της ανάλυσης των τοπικών παραγόντων και εμποδίων (Παραδοτέα D.1.1.2 και D.1.1.3 στο πλαίσιο της Δραστηριότητας 1.1, και Παραδοτέο D.1.4.1 στο πλαίσιο της Δραστηριότητας 1.4). Επίσης, θέτει τα θεμέλια για τη μελλοντική διερεύνηση αναδυόμενων τεχνολογιών (Δραστηριότητα 1.5) και το σχεδιασμό και εφαρμογή πιλοτικών παρεμβάσεων (Πακέτο Εργασίας 2).

Καθ' όλη τη διαδικασία, η εργασία υποστηρίχθηκε από τις Ομάδες Εργασίας Ενδιαφερόμενων Φορέων (Δραστηριότητα 1.2), οι οποίες συνέβαλαν με τοπικές γνώσεις και πολυ-τομεακές οπτικές σε όλα τα στάδια του έργου.

Η έκθεση δομείται σε τέσσερα κύρια κεφάλαια. Μετά την εισαγωγή, το δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζει το μεθοδολογικό πλαίσιο για την ανάπτυξη των δελτίων πληροφόρησης για τις τεχνολογίες έξυπνης

κινητικότητας. Στον πυρήνα βρίσκονται τα Δελτία Πληροφόρησης για τις υιοθετήσιμες τεχνολογίες. Το κεφάλαιο αυτό προσφέρει εις βάθος ανάλυση των χαρακτηριστικών κάθε τεχνολογίας και υποδιαιρείται σε τέσσερις ενότητες σύμφωνα με τις καθορισμένες κατηγορίες. Η έκθεση ολοκληρώνεται με ένα τελευταίο κεφάλαιο που συνοψίζει βασικές παρατηρήσεις και προτάσεις και σκιαγραφεί τα επόμενα βήματα του έργου, τα οποία θα βασιστούν στα ευρήματα και τις γνώσεις που παρέχονται σε αυτό το παραδοτέο.

3. Μεθοδολογία

Η ανάπτυξη κάθε δελτίου πληροφοριών για τεχνολογίες έξυπνης κινητικότητας ακολουθεί μια δομημένη και συνεπή μεθοδολογία, σχεδιασμένη ώστε να διασφαλίζει σαφήνεια, συγκρισιμότητα και πρακτική συνάφεια.

Η μεθοδολογία αναπτύχθηκε σε δύο αλληλένδετες φάσεις. Η πρώτη φάση περιλάμβανε τον καθορισμό μιας κατάλληλης προσέγγισης για τον εντοπισμό όλων των απαραίτητων τομέων και πληροφοριών που πρέπει να περιέχει κάθε δελτίο. Η δεύτερη φάση μετέτρεψε αυτό το εννοιολογικό πλαίσιο σε ένα πρακτικό πρότυπο προς συμπλήρωση από τις πιλοτικές περιοχές του έργου.

Η προτεινόμενη προσέγγιση παρουσιάστηκε στους εταίρους του έργου κατά τη διάρκεια συνεδρίασης της Ομάδας Καθοδήγησης, όπου συζητήθηκε και εγκρίθηκε η μεθοδολογία και τα βασικά βήματα. Στη συνέχεια, κοινοποιήθηκε στους Τεχνικούς Εταίρους (TPs) ένα προσχέδιο του προτύπου σε μορφή Word.

Για την υποστήριξη της εφαρμογής της μεθοδολογίας, δημιουργήθηκε και διανεμήθηκε μια ειδική παρουσίαση στους εταίρους, λειτουργώντας ως πρακτικός οδηγός για τη συλλογή δεδομένων. Η διαδικασία υλοποιήθηκε από τους Τεχνικούς Εταίρους (TPs) σε συνεργασία με τους αντίστοιχους Θεσμικούς Εταίρους (IIPs, εκπροσωπώντας τις πιλοτικές περιοχές), με την υποστήριξη των Ομάδων Εργασίας Ενδιαφερόμενων Φορέων (SWGs).

Ο πίνακας που ακολουθεί συνοψίζει τα βασικά βήματα για την ανάπτυξη και εφαρμογή της μεθοδολογίας:

1. Πίνακας 2.1 Χρονοδιάγραμμα Ανάπτυξης Μεθοδολογίας για την Αξιολόγηση Τεχνολογικού Χάσματος

Πηγή: Συγγραφείς

ΒΗΜΑ	ΗΜ/ΝΙΑ
Προετοιμασία Μεθοδολογίας	Μάρτιος-Απρίλιος 2025
Παρουσίαση εννοιολογικής προσέγγισης	8 Μαΐου 2025
Διανομή πρότυπου και υποστηρικτικού υλικού	12 Μαΐου 2025
Ολοκλήρωση συλλογής δεδομένων	26 Μαΐου 2005
Διαμοιρασμός προσχεδίου αναφοράς με τους εταίρους	xxx

Η προσέγγιση βασίζεται σε ένα αναλυτικό πλαίσιο πέντε κατηγοριών, με έξι καθοδηγητικές ερωτήσεις ανά κατηγορία. Αυτές οι ερωτήσεις υποστηρίζουν τη συστηματική διερεύνηση των χαρακτηριστικών, της λειτουργικότητας και των επιπτώσεων κάθε τεχνολογίας, προσφέροντας εις βάθος αλλά προσβάσιμες γνώσεις.

Η διαδικασία ξεκινά με την επιλογή και τον καθορισμό του εύρους της τεχνολογίας που θα αναλυθεί. Οι τεχνολογίες είχαν ήδη επιλεγεί στο πλαίσιο της Δραστηριότητας 1.4, βάσει της συνάφειάς τους με τον σχεδιαζόμενο πιλότο.

Αφού επιλεγεί η τεχνολογία, πραγματοποιείται βιβλιογραφική έρευνα για τη συλλογή πληροφοριών, πέραν του ονόματος και της περιγραφής της τεχνολογίας, από ευρύ φάσμα έγκυρων πηγών. Αυτές περιλαμβάνουν επιστημονική βιβλιογραφία με κριτές, εκθέσεις της βιομηχανίας και των κυβερνήσεων, τεχνικά πρότυπα (π.χ. ISO, ETSI) και τεκμηρίωση προμηθευτών. Η ερευνητική διαδικασία καθοδηγείται από έξι ερωτήσεις για κάθε μία από τις πέντε αναλυτικές κατηγορίες: Εφαρμογή Προϊόντος, Συλλογή Δεδομένων, Ενσωμάτωση και Διαλειτουργικότητα, Ασφάλεια και Ιδιωτικότητα, και Αναμενόμενες Επιπτώσεις.

Το πρότυπο του δελτίου πληροφοριών παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.1.

Τα δελτία πληροφοριών για τις βασικές τεχνολογίες που σχετίζονται με τους πιλότους χαρτογραφήθηκαν στο πλαίσιο της συλλογής δεδομένων για την αξιολόγηση τεχνολογικών χασμάτων (D.1.4.1). Τα δελτία πληροφοριών για καθεμία από τις προτεινόμενες έξυπνες τεχνολογίες δομήθηκαν σύμφωνα με αυτές τις κατηγορίες.

Σχήμα 2.1 Πρότυπο δελτίου πληροφοριών

Πηγή: Συγγραφείς

Technology Name:		
Description:		
Technology Application		
Core function?	Mobility challenges?	Deployment setting?
[What is the core function of the technology?]	[What mobility challenges does it aim to solve (e.g., congestion, accessibility, emissions)?]	[In what settings is it typically deployed (e.g., intersections, transit systems, on-demand services)?]
Infrastructure required?	Primary users?	Public/private/mixed use?
[What infrastructure is required for deployment?]	[Who are the primary users (e.g., city planners, commuters, logistics operators)?]	[Is it intended for public, private, or mixed use?]
Data Collection		
Types of data?	Sensors/sources?	Collection frequency?
[What types of data does the technology collect (e.g., location, usage, environmental)?]	[What sensors or data sources are used?]	[How frequently is the data collected (e.g., real-time, batch)]
Data ownership?	Transmission method?	User data access?
[Who owns the collected data (e.g., city, private vendor, users)?]	[What methods are used for data transmission (e.g., Wi-Fi, cellular, V2X)?]	[Are there mechanisms for users to control or access their data?]
Integration & Interoperability		
System integrations?	APIs/standards?	Legacy support?
[Which systems or services must it integrate with (e.g., public transport, traffic control, payment platforms)?]	[What APIs or data standards does it support (e.g., GTFS, DATEX II, NTCIP)?]	[Can it work with legacy infrastructure or systems?]
Scalability?	Third-party needs?	Integration challenges?
[How scalable is the solution across different cities or regions?]	[Are third-party partnerships required for full functionality?]	[What challenges or limitations exist in integrating this technology?]

Security & Privacy		
Cyber risks?	Technical safeguards?	Compliance?
[What are the key cybersecurity risks (e.g., unauthorized access, data breaches)?]	[What technical safeguards are in place (e.g., encryption, firewalls, intrusion detection)?]	[Does the technology comply with legal/privacy frameworks (e.g., GDPR, CCPA)?]
Handling PII?	Privacy by design?	User communication?
[How is personally identifiable information (PII) managed?]	[Is privacy by design implemented in the system architecture?]	[How are users informed about privacy policies and data use?]
Expected Impacts		
Expected benefits?	Sustainability?	Economic impacts?
[What are the expected short-term and long-term benefits (quantitative or qualitative)?]	[How does it contribute to sustainability goals (e.g., reducing CO ₂ emissions, fuel use)?]	[What are the economic impacts (e.g., cost savings, job creation)?]
Accessibility/equity?	Unintended effects?	Evaluation metrics?
[Does it improve accessibility or equity in mobility?]	[What potential risks or unintended consequences could emerge?]	[What metrics or KPIs should be used to evaluate its success?]

Η ενότητα **Εφαρμογή Προϊόντος** εξετάζει τη βασική λειτουργία της τεχνολογίας, τα περιβάλλοντα χρήσης, τους εμπλεκόμενους φορείς, τα συστατικά της, την ωριμότητα και τα μοντέλα ανάπτυξης.

Η ενότητα **Συλλογή Δεδομένων** εξετάζει τους τύπους δεδομένων, τους μηχανισμούς και τις οντότητες που συμμετέχουν στην απόκτηση δεδομένων, καθώς και τη συχνότητα, τη μορφή και τη διαφάνεια της διαδικασίας.

Η κατηγορία **Ενσωμάτωση και Διαλειτουργικότητα** εστιάζει στο πόσο καλά η τεχνολογία αλληλεπιδρά με άλλα συστήματα, τη χρήση προτύπων και APIs, την υποστήριξη παλαιότερων υποδομών και τα εμπόδια για την απρόσκοπτη ενσωμάτωση.

Η ενότητα **Ασφάλεια και Ιδιωτικότητα** αξιολογεί τα μέτρα προστασίας, τη διαχείριση προσωπικών δεδομένων, τη συμμόρφωση με κανονιστικά πλαίσια όπως το GDPR, και ευρύτερα ηθικά ή κίνδυνα ζητήματα.

Τέλος, η ενότητα **Αναμενόμενες Επιπτώσεις** εκτιμά τα πιθανά αποτελέσματα της τεχνολογίας, όπως η βελτίωση της αποδοτικότητας κινητικότητας, η ασφάλεια, οι περιβαλλοντικές επιδόσεις, η προσβασιμότητα, οι οικονομικές επιδράσεις και οι ανεπιθύμητες συνέπειες.

Κάθε κατηγορία καλύπτεται μέσω άμεσων απαντήσεων στις έξι καθοδηγητικές ερωτήσεις, παρέχοντας συνεπή και επαναλαμβανόμενη δομή στα δελτία. Αυτή η μέθοδος διασφαλίζει πλήρη κατανόηση κάθε τεχνολογίας και επιτρέπει συγκρίσεις μεταξύ διαφορετικών λύσεων.

Αφού συνταχθούν, τα δελτία υποβάλλονται σε εσωτερικό έλεγχο και έλεγχο ποιότητας. Αυτό περιλαμβάνει την επαλήθευση ισχυρισμών με βάση τις πηγές, τη διασφάλιση ότι οι έξι ερωτήσεις απαντώνται ουσιαστικά και την ανασκόπηση του περιεχομένου για σαφήνεια και ουδετερότητα. Όπου είναι δυνατόν, εξωτερικοί και εσωτερικοί εμπειρογνώμονες καλούνται να επικυρώσουν τα ευρήματα και να διασφαλίσουν το υψηλότερο δυνατό επίπεδο ομοιομορφίας.

Τα τελικά δελτία διαμορφώνονται με καθαρό, εύχρηστο τρόπο και περιορίζονται συνήθως σε 1–2 σελίδες για να ενθαρρύνουν την αναγνωσιμότητα. Θεωρούνται **ζωντανά έγγραφα και υπόκεινται σε περιοδικές ενημερώσεις καθώς εξελίσσονται οι τεχνολογίες, εισάγονται νέα πρότυπα ή συσσωρεύεται εμπειρία από εφαρμογές.**

Η μεθοδολογία αυτή εξασφαλίζει ότι κάθε δελτίο παρέχει μια αξιόπιστη, δομημένη και διορατική επισκόπηση των τεχνολογιών έξυπνης κινητικότητας που διαμορφώνουν το μέλλον των συστημάτων μεταφορών.

4. Δελτία Πληροφοριών για Υιοθετήσιμες Τεχνολογίες Έξυπνης Κινητικότητας

Η ενότητα αυτή παρουσιάζει τα Δελτία Πληροφοριών που αναπτύχθηκαν σύμφωνα με τη μεθοδολογία που περιγράφεται στην Ενότητα 3. Συνολικά δημιουργήθηκαν 18 Δελτία Πληροφοριών. Για λόγους ευκολίας, έχουν ομαδοποιηθεί σε τέσσερις κατηγορίες:

1. Δημόσιες Συγκοινωνίες
2. Μικροκινητικότητα
3. Διαχείριση αστικής κινητικότητας
4. Υποδομή και Ενσωμάτωση Έξυπνης Κινητικότητας (οριζόντιος τομέας)

Ο Πίνακας 3.1 περιλαμβάνει το πεδίο εφαρμογής, τα αντίστοιχα Δελτία Πληροφοριών και τον αριθμό καταχωρήσεων ανά κατηγορία (σε παρένθεση), καθώς και το συνολικό πλήθος.

1. Πίνακας 3.1 Επισκόπηση των Δελτίων Πληροφοριών ανά Κατηγορία

Κατηγορία/Τομέας	Σχετικά Δελτία Πληροφοριών (18)
Δημόσιες Συγκοινωνίες (6)	Εντοπισμός οχημάτων μέσω GPS
	Πλατφόρμες πληροφόρησης με σχεδίαση UI/UX και σε πραγματικό χρόνο (έξυπνες στάσεις)
	Εφαρμογή κράτησης και πληρωμής διαδρομών
	Λογισμικό διαχείρισης κρατήσεων και σχεδιασμού διαδρομών
	Εξοπλισμός επικοινωνίας οδηγού εντός οχήματος
	Σύστημα υπέρυθρης καταμέτρησης επιβατών (IR-PCS)
Μικροκινητικότητα (4)	Εφαρμογή κινητών συστημάτων μικροκινητικότητας
	Συσκευές μέτρησης κυκλοφοριακού όγκου και ταχύτητας
	Οχήματα κοινής χρήσης (ηλεκτρικά ποδήλατα και πατίνια)
Διαχείριση αστικής κινητικότητας (2)	Γεωχωρικό μητρώο δημόσιων συγκοινωνιών (GIS)
	Γεωπερίφραξη και έλεγχος πρόσβασης
Υποδομή και Ενσωμάτωση Έξυπνης Κινητικότητας (6)	Πλατφόρμες ανταλλαγής δεδομένων GPRS/διαχείρισης API
	Συλλογή δεδομένων μέσω κινητών συστημάτων
	Υποδομή cloud και αποκλειστικοί διακομιστές
	Κάρτα NFC
	Έξυπνοι δείκτες με σύστημα ειδοποιήσεων
Έξυπνη ενσωμάτωση IoT	

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η επιλογή των Δελτίων Πληροφοριών για υιοθετήσιμες τεχνολογίες βασίστηκε στα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν από τις έξι πιλοτικές περιοχές του έργου SMARTMOBAIR και ευθυγραμμίζεται με τις συγκεκριμένες τεχνολογίες που προβλέπεται να εφαρμοστούν στο πλαίσιο των αντίστοιχων πιλοτικών δράσεων.

Στις επόμενες υποενότητες (Ενότητες 4.1–4.4), παρουσιάζεται λεπτομερώς κάθε κατηγορία και τα αντίστοιχα Δελτία Πληροφοριών.

2. Δελτία Πληροφοριών σχετικά με τις Δημόσιες Συγκοινωνίες

Η ενότητα αυτή περιγράφει τις υιοθετήσιμες έξυπνες τεχνολογίες στον τομέα των δημόσιων συγκοινωνιών. Έχουν εντοπιστεί συνολικά έξι τεχνολογίες, οι οποίες παρουσιάζονται στα αντίστοιχα δελτία πληροφοριών.

1. Πίνακας 3.2 Εντοπισμός οχημάτων μέσω GPS

Όνομα Τεχνολογίας:		
Εντοπισμός οχημάτων μέσω GPS		
Περιγραφή:		
<p>Η τεχνολογία εντοπισμού οχημάτων μέσω GPS χρησιμοποιεί δορυφορική πλοήγηση για τον προσδιορισμό και την παρακολούθηση της τοποθεσίας των οχημάτων σε πραγματικό χρόνο. Με την εγκατάσταση συσκευών εντοπισμού GPS στα οχήματα, οι διαχειριστές στόλων, οι επιχειρήσεις και οι ιδιώτες μπορούν να συλλέγουν δεδομένα για τη θέση, την ταχύτητα, την πορεία και τον χρόνο ακινησίας των οχημάτων. Οι συσκευές αυτές αποστέλλουν δεδομένα τοποθεσίας σε ένα κεντρικό σύστημα μέσω δικτύων κινητής τηλεφωνίας ή δορυφορικών επικοινωνιών, επιτρέποντας στους χρήστες να παρακολουθούν και να αναλύουν τη δραστηριότητα των οχημάτων μέσω διαδικτυακής ή κινητής εφαρμογής.</p> <p>Ο εντοπισμός GPS βελτιώνει τη διαχείριση στόλου μέσω της αποδοτικότερης δρομολόγησης, της παρακολούθησης της οδηγικής συμπεριφοράς, της μείωσης της κατανάλωσης καυσίμων και της αύξησης της ασφάλειας. Υποστηρίζει επίσης τη δυνατότητα γεωπερίφραξης, ειδοποιώντας όταν ένα όχημα εισέρχεται ή εξέρχεται από προκαθορισμένες περιοχές. Συχνά, η τεχνολογία αυτή ενσωματώνεται με άλλα συστήματα όπως λογισμικά αποστολής, τηλεματικής και παρακολούθησης συντήρησης.</p>		
Εφαρμογή Τεχνολογίας		
Βασική λειτουργία;	Προκλήσεις κινητικότητας;	Περιβάλλον ανάπτυξης;
Παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο της τοποθεσίας, της κίνησης και της κατάστασης λειτουργίας των οχημάτων μέσω δορυφορικής τεχνολογίας	Βελτιώνει την αποδοτικότητα στόλου και την ακρίβεια δρομολογίων, μειώνει τη συμφόρηση μέσω βελτιστοποίησης δρομολογίων	Εμπορικοί και δημόσιοι στόλοι, υπηρεσίες κατόπιν αιτήματος (π.χ. ταξί, οχήματα παράδοσης), υπηρεσιακά οχήματα (π.χ. αποκομιδής απορριμμάτων, επείγουσας ανάγκης)
Απαιτούμενη υποδομή;	Βασικοί χρήστες;	Δημόσια/Ιδιωτική/Μικτή χρήση;
Συσκευές εντοπισμού GPS εντός οχήματος Δίκτυο κινητής ή δορυφορικής επικοινωνίας Κεντρική πλατφόρμα/ταμπλό για διαχείριση στόλου και ανάλυση Προαιρετικά: Ενσωμάτωση με συστήματα διάγνωσης οχημάτων (θύρες OBD-II)	Διαχειριστές στόλου, δημόσιοι φορείς συγκοινωνιών, δημοτικές υπηρεσίες	Μικτή — τόσο δημόσια όσο και ιδιωτική
Συλλογή Δεδομένων		
Τύποι δεδομένων;	Αισθητήρες/πηγές;	Συχνότητα συλλογής;
Γεωγραφική θέση (γεωγραφικό πλάτος/μήκος), ταχύτητα, ώρα, κατάσταση οχήματος (εκκίνηση/στάση, σε κίνηση)	Δέκτες GPS, δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, τηλεματικά συστήματα (OBD-II ή CAN bus)	Σε πραγματικό χρόνο (ακόμα και κάθε 1–10 δευτερόλεπτα), ρυθμιζόμενο κατά περίπτωση
Ιδιοκτησία δεδομένων;	Μεταφορά δεδομένων;	Πρόσβαση δεδομένων χρηστών;

Συνήθως ανήκουν στον διαχειριστή του στόλου ή στον πάροχο της υπηρεσίας. Σε δημόσιες εφαρμογές, τα δεδομένα ενδέχεται να συνιδιοκτητούνται ή να κοινοποιούνται στις δημοτικές αρχές.	Κυρίως μέσω κινητών δικτύων (3G/4G/5G) Δορυφορικά (για απομακρυσμένες ή εκτός δικτύου περιοχές) Wi-Fi (περιστασιακά, για εκφόρτωση δεδομένων)	Πίνακες ελέγχου χρηστών για ορατότητα δεδομένων Πολιτικές συγκατάθεσης για την παρακολούθηση εργαζομένων σε ορισμένες περιπτώσεις
Ενσωμάτωση & Διαλειτουργικότητα		
Ενσωματώσεις συστήματος;	APIs/πρότυπα;	Υποστήριξη παλαιών συστημάτων;
Συστήματα διαχείρισης δημόσιων συγκοινωνιών, πλατφόρμες διαχείρισης κυκλοφορίας, ταμπλό έξυπνης κινητικότητας, εφαρμογές τρίτων (π.χ. βελτιστοποίηση διαδρομής)	RESTful APIs (πιο συχνό) Ορισμένοι πάροχοι υποστηρίζουν GTFS-RT για πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο	Μπορεί να τοποθετηθεί εκ των υστέρων σε παλαιότερα οχήματα με χρήση συσκευών OBD-II ή ενσύρματων συσκευών Η συμβατότητα μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τη μάρκα/μοντέλο του οχήματος.
Επεκτασιμότητα;	Ανάγκες τρίτων;	Προκλήσεις ενσωμάτωσης;
Εξαιρετικά επεκτάσιμη - κατάλληλη για ανάπτυξη από μικρούς στόλους σε εθνική κλίμακα	Συχνά απαραίτητες για υπηρεσίες χαρτογράφησης (π.χ. Google Maps, HERE) Προαιρετικές συνεργασίες με παρόχους αναλυτικών υπηρεσιών, ασφαλιστικών υπηρεσιών ή υπηρεσιών κινητικότητας ως υπηρεσία.	Έλλειψη προτύπων μεταξύ των προμηθευτών Ζητήματα συνδεσιμότητας σε περιοχές χαμηλού σήματος
Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα		
Διαδικτυακοί κίνδυνοι;	Δικλίδες ασφάλειας;	Συμμόρφωση;
Μη εξουσιοδοτημένος εντοπισμός ή αλλοίωση θέσης Υποκλοπή δεδομένων ή παραβιάσεις κατά τη μετάδοση Απειλές εκ των έσω ή κατάχρηση ευαίσθητων δεδομένων	Κρυπτογράφηση από άκρο σε άκρο (π.χ. SSL/TLS) Έλεγχος πρόσβασης βάσει ρόλων Τακτικές ενημερώσεις και επιδιορθώσεις υλικολογισμικού	Οι περισσότερες εμπορικές πλατφόρμες ευθυγραμμίζονται με τον GDPR, τον CCPA και τους τοπικούς νόμους περί απορρήτου Η παρακολούθηση της απασχόλησης υπόκειται σε εργασιακούς κανονισμούς σε πολλές χώρες.
Χειρισμός PII;	Απόρρητο από τον σχεδιασμό;	Επικοινωνία με τον χρήστη;
Ψευδωνυμοποίηση και ανωνυμοποίηση για αποθηκευμένα δεδομένα Καταγραφή πρόσβασης και διαδρομές ελέγχου Αυστηρές πολιτικές διατήρησης δεδομένων	Περιλαμβάνει τη διαχείριση της συγκατάθεσης και τις αρχές ελάχιστης συλλογής δεδομένων	Πολιτικές απορρήτου διαθέσιμες μέσω εφαρμογών για κινητά και διαδικτυακών πυλών Ορισμένες πλατφόρμες περιλαμβάνουν σαφείς όρους χρήσης και ειδοποιήσεις παρακολούθησης
Αναμενόμενος αντίκτυπος		
Αναμενόμενα οφέλη;	Βιωσιμότητα;	Οικονομικές επιπτώσεις;
Βελτιωμένη διαχείριση στόλου, ακριβέστερη αποστολή, σχεδιασμός βάσει δεδομένων, μεγαλύτερη ακρίβεια δρομολογίων	Μειώνει εκπομπές λόγω βελτιστοποιημένων διαδρομών, επιτρέπει οικολογικές διαδρομές και προσαρμογή στόλου	Μειωμένο λειτουργικό κόστος
Προσβασιμότητα/Ισότητα;	Ανεπιθύμητα αποτελέσματα;	Δείκτες αξιολόγησης;

Παρέχει δυνατότητα παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο για τους επιβάτες, βελτιώνει την αξιοπιστία υπηρεσιών σε υποεξυπηρετούμενες περιοχές	Προβληματισμοί ιδιωτικότητας για εργαζόμενους, εξάρτηση από πλατφόρμες προμηθευτών (κίνδυνος εγκλωβισμού), περιβαλλοντικό κόστος κατασκευής συσκευών και ηλεκτρονικών αποβλήτων	Ποσοστά έγκαιρης άφιξης, ποσοστά αξιοποίησης στόλου
--	---	---

2. Πίνακας 3.3 Πλατφόρμες πληροφόρησης με σχεδίαση UI/UX και πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο (Έξυπνες στάσεις)

Όνομα τεχνολογίας:		
Πλατφόρμες πληροφόρησης με σχεδίαση UI/UX και πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο (Έξυπνες στάσεις)		
Περιγραφή:		
<p>Οι πλατφόρμες πληροφόρησης με σχεδίαση UI/UX και πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο σε έξυπνες στάσεις λεωφορείων παρέχουν στους επιβάτες άμεσες, εύκολα κατανοητές ενημερώσεις σχετικά με τις δημόσιες συγκοινωνίες. Οι πλατφόρμες αυτές είναι ενσωματωμένες σε ψηφιακές οθόνες, διαδραστικές οθόνες αφής ή συστήματα προσβάσιμα από κινητές συσκευές στις στάσεις λεωφορείων και αναπτύσσονται σύμφωνα με τις αρχές καθολικού σχεδιασμού και τα πρότυπα προσβασιμότητας.</p> <p>Οι πλατφόρμες παρέχουν πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο, όπως ζωντανούς χρόνους άφιξης/αναχώρησης λεωφορείων, αλλαγές δρομολογίων, ειδοποιήσεις υπηρεσιών και συνδέσεις με άλλα μέσα μεταφοράς. Σχεδιάζονται με οπτικά υψηλής αντίθεσης, ευανάγνωστες γραμματοσειρές, απτική ή ηχητική ανατροφοδότηση, επιλογές γλώσσας και φιλική προς τον χρήστη διάταξη.</p>		
Εφαρμογή Τεχνολογίας		
Βασική λειτουργία;	Προκλήσεις κινητικότητας;	Περιβάλλον ανάπτυξης;
Παρέχουν στους χρήστες δυναμική, επίκαιρη πληροφόρηση μέσω μιας φιλικής προς τον χρήστη διεπαφής. Οι πλατφόρμες αυτές επικεντρώνονται στην παροχή κρίσιμων πληροφοριών που σχετίζονται με την κινητικότητα, τις μεταφορές, τις υπηρεσίες ή τα αστικά γεγονότα με τρόπο προσβάσιμο και διαισθητικό.	Προσβασιμότητα για όλες τις κατηγορίες χρηστών Αβεβαιότητα στις δημόσιες συγκοινωνίες και ελλείψεις πληροφόρησης Εμπιστοσύνη των επιβατών και ευχρηστία του συστήματος	Έξυπνες στάσεις λεωφορείων Συγκοινωνιακοί κόμβοι και σημεία μετεπιβίβασης Δημόσια κιόσκια και ψηφιακή σήμανση σε αστικά περιβάλλοντα
Απαιτούμενη υποδομή;	Βασικοί χρήστες;	Δημόσια/Ιδιωτική/Μικτή χρήση;
Παροχή ρεύματος και συνδεσιμότητα (π.χ. ηλεκτρικό ρεύμα, 4G/5G/Wi-Fi) Μονάδες ψηφιακής απεικόνισης (π.χ. οθόνες e-ink, πάνελ LCD) Προαιρετικά: ηχεία, απτικές διεπαφές και μονάδες φωνητικού ελέγχου	Καθημερινοί μετακινούμενοι και επιβάτες δημόσιων συγκοινωνιών (συμπεριλαμβανομένων ατόμων με αναπηρία) Φορείς δημόσιων συγκοινωνιών και πολεοδόμοι (για εγκατάσταση και εποπτεία)	Κυρίως για δημόσια χρήση
Συλλογή Δεδομένων		
Τύποι δεδομένων;	Αισθητήρες/πηγές;	Συχνότητα συλλογής;

<p>Δεδομένα δρομολογιών δημόσιων συγκοινωνιών και τοποθεσίας οχημάτων</p> <p>Δεδομένα αλληλεπίδρασης (π.χ. πατήματα κουμπιών, επιλογές γλώσσας)</p> <p>Προαιρετικά: αναλυτικά στοιχεία χρήσης (π.χ. χρόνος παραμονής στη διεπαφή)</p>	<p>GPS τροφοδότηση από λεωφορεία</p> <p>APIs από το κέντρο ελέγχου συγκοινωνιών</p> <p>Ενσωματωμένοι αισθητήρες σε έξυπνες οθόνες</p>	<p>Σε πραγματικό χρόνο ή σχεδόν σε πραγματικό χρόνο</p>
Ιδιοκτησία δεδομένων;	Μεταφορά δεδομένων;	Πρόσβαση δεδομένων χρηστών;
<p>Συνήθως ανήκουν στον φορέα δημόσιων συγκοινωνιών</p> <p>Τα δεδομένα αλληλεπίδρασης ενδέχεται να διαχειρίζονται από τον προμηθευτή της πλατφόρμας</p>	<p>Κινητά δίκτυα (4G/5G)</p> <p>Wi-Fi</p> <p>Wired Ethernet</p>	<p>Γενικά δεν εφαρμόζεται, καθώς δεν απαιτούνται προσωπικά δεδομένα (PII)</p> <p>Όπου συλλέγονται δεδομένα, οι πλατφόρμες ενδέχεται να περιλαμβάνουν δυνατότητα εξαίρεσης (opt-out) ή ειδοποιήσεις απορρήτου</p>
Ενσωμάτωση & Διαλειτουργικότητα		
Ενσωματώσεις συστήματος;	APIs/πρότυπα;	Υποστήριξη παλαιών συστημάτων;
<p>Συστήματα διαχείρισης δημόσιων συγκοινωνιών</p> <p>Πλατφόρμες εντοπισμού οχημάτων</p> <p>Πολυτροπικοί σχεδιαστές διαδρομών και υπηρεσίες χαρτογράφησης</p>	<p>GTFS και GTFS-realtime</p> <p>SIRI (Διασύνδεση Υπηρεσιών για Πληροφορίες σε Πραγματικό Χρόνο)</p> <p>Προαιρετικά: OpenAPI ή προσαρμοσμένα APIs για ενσωμάτωση</p>	<p>Μπορεί να προσαρμοστεί σε παλαιότερα συστήματα εφόσον τα δεδομένα είναι τυποποιημένα ή προσβάσιμα μέσω ενδιάμεσου λογισμικού (middleware)</p>
Επεκτασιμότητα;	Ανάγκες τρίτων;	Προκλήσεις ενσωμάτωσης;
<p>Υψηλή δυνατότητα επεκτασιμότητας</p> <p>Κατάλληλη για υλοποίηση σε επίπεδο πόλης, σε διαφορετικές γραμμές και γεωγραφικές περιοχές</p>	<p>Συχνά απαιτείται για την προμήθεια εξοπλισμού, την εγκατάσταση, την ανάπτυξη λογισμικού ή τις υπηρεσίες δεδομένων</p>	<p>Μεταβλητή ποιότητα δεδομένων από παλαιότερα συστήματα</p> <p>Έλλειψη διαθεσιμότητας δεδομένων σε πραγματικό χρόνο σε μικρότερα συστήματα μεταφορών</p> <p>Η υλοποίηση λειτουργιών προσβασιμότητας ενδέχεται να διαφέρει ανάλογα με τον προμηθευτή</p>
Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα		
Διαδικτυακοί κίνδυνοι;	Δικλείδες ασφάλειας;	Συμμόρφωση;
<p>Μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση στο σύστημα backend ή στο υλικολογισμικό της συσκευής</p> <p>Παραποίηση των οθονών που είναι προσβάσιμες στο κοινό</p>	<p>Κρυπτογραφημένη μετάδοση δεδομένων (HTTPS, VPN)</p> <p>Έλεγχος πρόσβασης βάσει ρόλων για τις διαχειριστικές διεπαφές</p> <p>Τείχη προστασίας και απομακρυσμένη παρακολούθηση των συστημάτων έξυπνων στάσεων</p>	<p>Συστήματα σχεδιασμένα ώστε να συμμορφώνονται με τον GDPR, τον ADA και τις εθνικές νομοθεσίες προσβασιμότητας</p> <p>Η ελάχιστη συλλογή προσωπικών δεδομένων μειώνει τον κανονιστικό κίνδυνο</p>
Χειρισμός PII;	Απόρρητο από τον σχεδιασμό;	Επικοινωνία με τον χρήστη;
<p>Προσωπικά αναγνωρίσιμα δεδομένα (PII) συνήθως δεν συλλέγονται</p>	<p>Ναι — οι διεπαφές έχουν σχεδιαστεί ώστε να λειτουργούν χωρίς εγγραφή ή παρακολούθηση των χρηστών</p>	<p>Ειδοποιήσεις σχετικά με την ιδιωτικότητα και την προσβασιμότητα μπορεί να εμφανίζονται στην οθόνη ή να είναι προσβάσιμες μέσω QR</p>

		κωδίκων ή συνδεδεμένων εφαρμογών κινητών συσκευών
Αναμενόμενος αντίκτυπος		
Αναμενόμενα οφέλη;	Βιωσιμότητα;	Οικονομικά οφέλη;
Βελτιωμένη εμπειρία επιβατών και ορατότητα σε πραγματικό χρόνο των δημόσιων συγκοινωνιών Αύξηση της επιβατικής κίνησης, μείωση των ανισοτήτων στην πρόσβαση, ενίσχυση της εμπιστοσύνης στο σύστημα	Ενθαρρύνει τη χρήση των δημόσιων συγκοινωνιών, μειώνοντας έμμεσα την εξάρτηση από το αυτοκίνητο και τις εκπομπές ρύπων	Λειτουργική εξοικονόμηση μέσω μείωσης της ανάγκης για εξυπηρέτηση πελατών Υποστηρίζει την ανάπτυξη έξυπνων υποδομών και τεχνολογιών με επίκεντρο την προσβασιμότητα
Προσβασιμότητα/Ισότητα;	Ανεπιθύμητα αποτελέσματα;	Δείκτες αξιολόγησης;
Βελτιώνει άμεσα την πρόσβαση στις συγκοινωνιακές υπηρεσίες για άτομα με αναπηρία, ηλικιωμένους και κοινωνικές ομάδες με ψηφιακό αποκλεισμό	Πιθανή υπερβολική εξάρτηση των φορέων συγκοινωνιών από τις ψηφιακές πλατφόρμες Κόστη συντήρησης ή βανδαλισμοί σε δημόσιους χώρους Ψηφιακός αποκλεισμός σε περιοχές με ελλιπή υποδομή (π.χ. αγροτικές περιοχές)	Συμμετοχή και ανατροφοδότηση χρηστών Αύξηση επιβιβάσεων στην ώρα τους ή μείωση της αβεβαιότητας για τον χρόνο αναμονής Ποσοστά χρήσης λειτουργιών προσβασιμότητας Μείωση παραπόνων ή αιτημάτων εξυπηρέτησης από επιβάτες

3. Πίνακας 3.4 Εφαρμογή πελάτη για Κράτηση Διαδρομής και Πληρωμή

Όνομα Τεχνολογίας:		
Εφαρμογή πελάτη για Κράτηση Διαδρομής και Πληρωμή		
Περιγραφή:		
<p>Η εφαρμογή επιτρέπει στον χρήστη που επιθυμεί να χρησιμοποιήσει την υπηρεσία μεταφοράς κατόπιν ζήτησης να κλείσει μία ή περισσότερες διαδρομές και να πληρώσει μέσω της εφαρμογής ή μέσω ηλεκτρονικών συστημάτων πληρωμής (πιστωτική κάρτα, PayPal, κ.λπ.). Η κράτηση μπορεί να πραγματοποιηθεί αρκετές ημέρες πριν. Δεδομένης της φύσης της υπηρεσίας που μελετάται, η οποία αναπτύσσεται σε εξωαστικό περιβάλλον, εξετάζεται η δυνατότητα να επιτρέπεται η κράτηση της διαδρομής ακόμη και λίγα λεπτά πριν την επιβίβαση.</p> <p>Η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να εισάγει τις διευθύνσεις αφετηρίας και προορισμού της επιθυμητής διαδρομής καθώς και τις ώρες αναχώρησης. Το λογισμικό μπορεί να προτείνει τους πραγματικούς χρόνους του ταξιδιού και να κρατά τον χρήστη ενήμερο για τις ώρες άφιξης και για σημαντικές αλλαγές στην υπηρεσία. Εξετάζεται επίσης η δυνατότητα ο χρήστης να πραγματοποιεί την πληρωμή είτε κατά την κράτηση της διαδρομής είτε κατά τη χρήση της υπηρεσίας.</p>		
Εφαρμογή Τεχνολογίας		
Βασική λειτουργία;	Προκλήσεις κινητικότητας;	Περιβάλλον ανάπτυξης;

<p>Η εφαρμογή επιτρέπει στους χρήστες να σχεδιάζουν διαδρομές, να κλείνουν εισιτήρια και να πραγματοποιούν πληρωμές για τις δημόσιες συγκοινωνίες (λεωφορεία, τρένα, μετρό κ.λπ.) μέσω μιας ενιαίας ψηφιακής διεπαφής.</p>	<p>Μειώνει τα εμπόδια στη πολυτροπική μετακίνηση Ενισχύει την προσβασιμότητα και την ευχρηστία Μειώνει την εξάρτηση από ιδιωτικά οχήματα Μπορεί να μειώσει την κυκλοφοριακή συμφόρηση και τις εκπομπές, ενθαρρύνοντας τη χρήση δημόσιων συγκοινωνιών</p>	<p>Αστικά και περιαστικά δίκτυα δημόσιων συγκοινωνιών Ενσωματωμένη με κόμβους κινητικότητας, εγκαταστάσεις «park-and-ride» και πολυτροπικούς διαδρόμους μετακίνησης</p>
Απαιτούμενη υποδομή;	Βασικοί χρήστες;	Δημόσια/Ιδιωτική/Μικτή χρήση;
<p>Ενσωμάτωση backend με τα συστήματα έκδοσης εισιτηρίων και προγραμματισμού των φορέων μεταφορών Ανάπτυξη εφαρμογής για κινητές συσκευές (iOS/Android) Υποδομή ασφαλών πυλών πληρωμής Ροές δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (π.χ. τοποθεσία οχημάτων, χρονοδιαγράμματα)</p>	<p>Όλοι οι χρήστες τοπικών δημόσιων συγκοινωνιών Τουρίστες και περιστασιακοί επιβάτες Πολεοδόμοι και φορείς δημόσιων συγκοινωνιών (ως διαχειριστές)</p>	<p>Κυρίως για δημόσια χρήση, αλλά με πιθανές μικτές εφαρμογές (π.χ. συνεργασίες με υπηρεσίες κλήσης οχήματος ή πλατφόρμες κινητικότητας ως υπηρεσία – MaaS)</p>
Συλλογή Δεδομένων		
Τύποι δεδομένων;	Αισθητήρες/πηγές;	Συχνότητα συλλογής;
<p>Τοποθεσία (για σχεδιασμό διαδρομής και πληροφορίες κοντινών υπηρεσιών) Ιστορικό διαδρομών και προτιμήσεις Στοιχεία πληρωμής Αναγνωριστικά συσκευής Δεδομένα χρήσης συγκοινωνιών (π.χ. χρόνοι επιβίβασης, διαδρομές που ακολουθήθηκαν)</p>	<p>GPS (μέσω κινητής συσκευής) APIs από παρόχους συγκοινωνιών (χρονοδιαγράμματα, τοποθεσίες οχημάτων σε πραγματικό χρόνο) Καταγραφές από τα συστήματα πληρωμών Αναλυτικά στοιχεία χρήσης της εφαρμογής</p>	<p>Σε πραγματικό χρόνο (τοποθεσία, σχεδιασμός διαδρομής, επικύρωση εισιτηρίων) Περιοδικά ή μαζικά (αναλύσεις χρήσης, αναφορές)</p>
Ιδιοκτησία δεδομένων;	Μεταφορά δεδομένων;	Πρόσβαση δεδομένων χρηστών;
<p>Συνήθως κοινοποιούνται ή διαχειρίζονται από κοινού από φορείς δημόσιων συγκοινωνιών και προγραμματιστές εφαρμογών/παρόχους πλατφόρμας. Η διαχείριση διαφέρει ανάλογα με τις δημόσιες-ιδιωτικές συμφωνίες</p>	<p>Κινητά δίκτυα (4G/5G) Wi-Fi (προαιρετικά) Κρυπτογραφημένα APIs (για ενσωμάτωση με backend συστήματα)</p>	<p>Ρυθμίσεις απορρήτου εντός της εφαρμογής Συλλογή Δεδομένων βάσει συγκατάθεσης Δυνατότητες πρόσβασης και διαγραφής δεδομένων σύμφωνα με τον GDPR (στην Ευρώπη και σε παρόμοιες δικαιοδοσίες)</p>
Ενσωμάτωση & Διαλειτουργικότητα		
Ενσωματώσεις συστήματος;	APIs/πρότυπα;	Υποστήριξη παλαιών συστημάτων;
<p>Συστήματα δημόσιων συγκοινωνιών (έκδοση εισιτηρίων, εντοπισμός οχημάτων) Πάροχοι πληρωμών και τράπεζες Συστήματα σχεδιασμού διαδρομών Άλλες υπηρεσίες κινητικότητας (π.χ. κοινόχρηστα ποδήλατα, υπηρεσίες κλήσης οχήματος) για πολυτροπικές επιλογές</p>	<p>GTFS/GTFS-RT (Προδιαγραφή Γενικής Τροφοδοσίας Συγκοινωνιακών Δεδομένων) SIRI ή DATEX II (στην Ευρώπη) για δεδομένα σε πραγματικό χρόνο EMV για ενσωμάτωση ανέπαφων πληρωμών APIs για πληρωμές μέσω κινητού (Apple Pay, Google Pay)</p>	<p>Συχνά περιλαμβάνει ενδιάμεσο λογισμικό (middleware) ή APIs για σύνδεση με παλαιότερα συστήματα έκδοσης εισιτηρίων και προγραμματισμού</p>
Επεκτασιμότητα;	Ανάγκες τρίτων;	Προκλήσεις ενσωμάτωσης;

Υψηλή — προσαρμογή σε πόλεις και περιοχές με παρόμοια APIs συγκοινωνιών και πρότυπα δεδομένων	Συχνά απαραίτητη (π.χ. με παρόχους χρηματοοικονομικής τεχνολογίας, τηλεφωνικά κέντρα, φορείς μεταφορών, πλατφόρμες MaaS)	Ασυνέπειες στα πρότυπα δεδομένων Διαφορετικά επίπεδα ψηφιακής ωριμότητας μεταξύ παρόχων μεταφορών Διαπραγματεύσεις για την κοινοχρησία δεδομένων και τα μοντέλα εσόδων
Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα		
Διαδικτυακοί κίνδυνοι;	Δικλείδες ασφάλειας;	Συμμόρφωση;
Παραβιάσεις δεδομένων πληρωμών ή προσωπικών πληροφοριών Μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε λογαριασμούς συγκοινωνιών Διακοπή υπηρεσίας μέσω επιθέσεων DDoS ή ευπαθειών λογισμικού	Κρυπτογράφηση από άκρο σε άκρο για τη μετάδοση δεδομένων Ασφαλής αυθεντικοποίηση (2FA, βιομετρική σύνδεση) Τείχη προστασίας, συστήματα ελέγχου πρόσβασης, εργαλεία ανίχνευσης εισβολών	Κανονισμός GDPR (ΕΕ), CCPA (Καλιφόρνια) ή άλλα τοπικά νομικά πλαίσια Πολιτικές απορρήτου ευθυγραμμισμένες με τις ευθύνες του φορέα μεταφορών και του παρόχου της εφαρμογής
Χειρισμός PII;	Απόρρητο από τον σχεδιασμό;	Επικοινωνία με τον χρήστη;
Πολιτικές ελαχιστοποίησης διατήρησης δεδομένων Αωνυμοποίηση δεδομένων για σκοπούς ανάλυσης Κρυπτογραφημένη αποθήκευση ευαίσθητων δεδομένων (π.χ. στοιχεία καρτών)	Υιοθετείται όλο και περισσότερο, ιδιαίτερα σε υλοποιήσεις με ηγεσία από τον δημόσιο τομέα Διαφανής συγκατάθεση χρηστών και πίνακες ελέγχου απορρήτου	Ειδοποιήσεις απορρήτου εντός της εφαρμογής Οι συμφωνίες χρήστη και οι άδειες παρουσιάζονται κατά την εγκατάσταση και κατά την ανανέωση της εφαρμογής
Αναμενόμενος αντίκτυπος		
Αναμενόμενα οφέλη;	Βιωσιμότητα;	Οικονομικά οφέλη;
Βελτιωμένη ικανοποίηση και ευχρηστία για τον επιβάτη Αύξηση της χρήσης δημόσιων συγκοινωνιών, καλύτερη πολυτροπική ενσωμάτωση, εξοικονόμηση λειτουργικού κόστους	Μετατόπιση από τη χρήση ιδιωτικών οχημάτων προς τις δημόσιες συγκοινωνίες Μείωση εκπομπών CO ₂ και κατανάλωσης καυσίμων Βελτιωμένη πρόβλεψη ζήτησης που υποστηρίζει αποδοτική διαχείριση του στόλου	Ενίσχυση της τοπικής οικονομίας μέσω της βελτιωμένης πρόσβασης στην κινητικότητα Μείωση του κόστους συλλογής κομίστρων Πιθανή δημιουργία θέσεων εργασίας στον τομέα της τεχνολογίας και της επιχειρησιακής υποστήριξης
Προσβασιμότητα/Ισότητα;	Ανεπιθύμητα αποτελέσματα;	Δείκτες αξιολόγησης;
Μπορεί να βελτιώσει την πρόσβαση για πληθυσμούς με ανεπαρκή εξυπηρέτηση (εφόσον υποστηρίζονται ο συμπεριληπτικός σχεδιασμός και εναλλακτικές επιλογές πληρωμής) Πιθανά εμπόδια εάν απαιτούνται έξυπνα τηλέφωνα ή τραπεζικοί λογαριασμοί	Ψηφιακός αποκλεισμός (π.χ. ηλικιωμένοι ή άτομα χωρίς τραπεζική πρόσβαση μένουν εκτός) Ανησυχίες για κακή χρήση δεδομένων ή παρακολούθηση Διακοπές λειτουργίας του συστήματος που επηρεάζουν την πρόσβαση στις συγκοινωνίες	Ποσοστά υιοθέτησης και διατήρησης της εφαρμογής Αύξηση στη χρήση πολυτροπικών/δημόσιων συγκοινωνιών Αύξηση πωλήσεων εισιτηρίων και εσόδων Μείωση συναλλαγών με μετρητά Δείκτες ικανοποίησης επιβατών

4. Πίνακας 3.5 Λογισμικό Διαχείρισης Κρατήσεων και Λογισμικό Σχεδιασμού Διαδρομών

Όνομα Τεχνολογίας:
Λογισμικό Διαχείρισης Κρατήσεων και Λογισμικό Σχεδιασμού Διαδρομών
Περιγραφή:

<p>Η εφαρμογή επιτρέπει στον χρήστη ή τον πελάτη να προγραμματίσει το επιθυμητό ταξίδι χρησιμοποιώντας ως δεδομένα εισόδου τις διευθύνσεις και τις ώρες προέλευσης και προορισμού του ταξιδιού. Ο χρήστης που έχει κάνει κράτηση διαδρομής μπορεί να ελέγχει τη θέση του λεωφορείου σε πραγματικό χρόνο και να συμβουλευτεί τυχόν ενημερώσεις σχετικά με την κατάσταση του ταξιδιού που τον ενδιαφέρει. Η διεπαφή χρήστη/οδηγού (μεταφορική εταιρεία) προτείνει ένα βελτιστοποιημένο δρομολόγιο, παρέχει στους οδηγούς οδηγίες οδήγησης στροφή προς στροφή και ενημερώνει αυτόματα τα προγράμματά τους, ελαχιστοποιώντας την απόσπαση της προσοχής στο δρόμο.</p>		
Εφαρμογή Τεχνολογίας		
Βασική λειτουργία;	Προκλήσεις κινητικότητας;	Περιβάλλον ανάπτυξης;
<p>Λογισμικό διαχείρισης κρατήσεων: Διαχειρίζεται τις κρατήσεις θέσεων, τις ακυρώσεις, την κατανομή χωρητικότητας και τις κρατήσεις χρηστών σε όλες τις υπηρεσίες μεταφορών.</p> <p>Λογισμικό προγραμματισμού ταξιδιών: Επιτρέπει στους χρήστες να βρίσκουν βέλτιστες διαδρομές, δρομολόγια και επιλογές πολυτροπικών ταξιδιών με βάση δεδομένα σε πραγματικό χρόνο ή προγραμματισμένα δεδομένα.</p>	<p>Βελτιώνει την αποτελεσματικότητα και την αξιοπιστία των δημόσιων μεταφορών</p> <p>Βελτιώνει την εμπειρία του χρήστη μέσω εξατομικευμένου σχεδιασμού ταξιδιού</p> <p>Μειώνει τις μη εμφανίσεις, τον υπερπληθυσμό και την υποαπασχόληση των μέσων μεταφοράς</p>	<p>Περιφερειακά δίκτυα λεωφορείων και σιδηροδρόμων, υπηρεσίες υπεραστικών μεταφορών</p> <p>Μεταφορές με ανταπόκριση στη ζήτηση (DRT), παραδιαμεταφορές και πλατφόρμες κινητικότητας ως υπηρεσία (MaaS).</p> <p>Αστικά και προαστιακά συστήματα δημόσιων μεταφορών</p>
Απαιτούμενη υποδομή;	Βασικοί χρήστες;	Δημόσια/Ιδιωτική/Μικτή χρήση;
<p>Λογισμικό από την πλευρά του διακομιστή (cloud ή on-premise)</p> <p>Ενσωμάτωση με συστήματα διαχείρισης μεταφορών, μηχανές προγραμματισμού και APIs</p> <p>Διασυνδέσεις για κινητά ή/και διαδίκτυο τόσο για τους χρήστες όσο και για τους φορείς εκμετάλλευσης</p>	<p>Φορείς εκμετάλλευσης μεταφορών και αποστολείς, Πολεοδομίες και αρχές διαμετακόμισης, Πελάτες, τουρίστες και χρήστες υπηρεσιών κινητικότητας</p>	<p>Μικτή χρήση - δημόσιος τομέας (π.χ. οργανισμοί μεταφορών) και ιδιωτικοί φορείς (π.χ. πάροχοι λεωφορείων, πλατφόρμες MaaS)</p>
Συλλογή Δεδομένων		
Τύποι δεδομένων;	Αισθητήρες/πηγές;	Συχνότητα συλλογής;
<p>Δεδομένα χρηστών: προφίλ, προτιμήσεις, ιστορικό διαδρομών</p> <p>Στοιχεία κράτησης: προέλευση, προορισμός, ώρες, κατανομή θέσεων</p> <p>Επιχειρησιακά δεδομένα: θέσεις οχημάτων, δρομολόγια, χωρητικότητα</p> <p>Αναλύσεις ζήτησης και τάσεις χρήσης υπηρεσιών</p>	<p>Συστήματα GPS και AVL (αυτόματη θέση οχήματος)</p> <p>API πραγματικού χρόνου από φορείς εκμετάλλευσης μεταφορών</p> <p>Συστήματα check-in/check-out επιβατών</p> <p>Χειροκίνητες εισαγωγές από διεπαφές κρατήσεων</p>	<p>Εντοπισμός οχήματος, διαθεσιμότητα και σχεδιασμός διαδρομής σε πραγματικό χρόνο. Ανά συναλλαγή για κρατήσεις και τροποποιήσεις, Περιοδικά για αναλύσεις και αναφορές</p>
Ιδιοκτησία δεδομένων;	Μεταφορά δεδομένων;	Πρόσβαση δεδομένων χρηστών;
<p>Συνήθως ανήκουν στον φορέα εκμετάλλευσης μεταφορών ή στον πάροχο υπηρεσιών Τα δεδομένα των χρηστών μπορεί να είναι συνιδιοκτησία ή να διέπονται από τρίτους προμηθευτές/πλατφόρμες ανάλογα με των όρων της υπηρεσίας</p>	<p>Κινητά δίκτυα (4G/5G), Wi-Fi, ή ασφαλείς συνδέσεις API</p> <p>Πίνακες οργάνων βασισμένοι στο cloud και πλατφόρμες για κινητά τηλέφωνα</p>	<p>Διαχείριση λογαριασμού και ρυθμίσεις πρόσβασης στα δεδομένα</p> <p>Επιλογές εξαίρεσης από την κοινή χρήση δεδομένων για αναλύσεις ή μάρκετινγκ Έλεγχος απορρήτου και εργαλεία</p>

		εξαγωγής δεδομένων σύμφωνα με το GDPR/CCPA
Ενσωμάτωση & Διαλειτουργικότητα		
Ενσωματώσεις συστήματος;	APIs/πρότυπα;	Υποστήριξη παλαιών συστημάτων;
Συστήματα έκδοσης εισιτηρίων και συλλογής κομίστρου Πλατφόρμες εντοπισμού και προγραμματισμού οχημάτων Εφαρμογές πελατών και πλατφόρμες MaaS Εργαλεία αποστολής και διαχείρισης στόλου	GTFS & GTFS-RT (για δρομολόγια και πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο) API για ενσωμάτωση MaaS Transmodel, SIRI ή NeTeX στην Ευρώπη API κρατήσεων (προσαρμοσμένα ή RESTful)	Συχνά υποστηρίζουν ενδιάμεσο λογισμικό για τη σύνδεση με παλαιότερα συστήματα κρατήσεων και αποστολών Μπορεί να λειτουργήσει σε υβριδικά περιβάλλοντα
Επεκτασιμότητα;	Ανάγκες τρίτων;	Προκλήσεις ενσωμάτωσης;
Υψηλή επεκτασιμότητα σε όλους τους τρόπους μεταφοράς, τις περιοχές και τους φορείς εκμετάλλευσης Κατάλληλο τόσο για μικρούς στόλους όσο και για μητροπολιτικά δίκτυα μεταφορών	Συχνά απαραίτητη για συστήματα πληρωμών, χάρτες/υπηρεσίες πλοήγησης και ενσωμάτωση πλατφορμών κινητικότητας	Ασυνεπείς μορφές δεδομένων μεταξύ παρόχων Περιορισμοί παλαιών συστημάτων Προβλήματα προστασίας της ιδιωτικής ζωής/νομικές ανησυχίες κατά την κοινή χρήση δεδομένων χρηστών σε διάφορες πλατφόρμες
Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα		
Διαδικτυακοί κίνδυνοι;	Δικλείδες ασφάλειας;	Συμμόρφωση;
Απάτη στο σύστημα κρατήσεων (π.χ. διπλές ή πλαστές κρατήσεις) Παραβιάσεις δεδομένων που αφορούν προσωπικές πληροφορίες και πληροφορίες πληρωμών Μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε backend συστήματα ή APIs	Έλεγχος ταυτότητας χρηστών (κωδικοί πρόσβασης, βιομετρικά στοιχεία, 2FA) Κρυπτογράφηση δεδομένων (σε κατάσταση ηρεμίας και κατά τη μεταφορά) Έλεγχοι πρόσβασης βάσει ρόλων και αρχεία καταγραφής ελέγχου Ασφαλείς πύλες API και τείχη προστασίας	Πρέπει να συμμορφώνεται με τον GDPR, τον CCPA και άλλους κανονισμούς συγκεκριμένης δικαιοδοσίας. Περιλαμβάνει πολιτικές διατήρησης δεδομένων και διαφάνεια πρόσβασης
Χειρισμός PII;	Απόρρητο από τον σχεδιασμό;	Επικοινωνία με τον χρήστη;
Περιορίζεται στις λειτουργικές ανάγκες (π.χ. ονόματα, στοιχεία επικοινωνίας, δεδομένα πληρωμών) Κρυπτογραφημένη αποθήκευση με δυνατότητες ασφαλούς πρόσβασης και διαγραφής Χρήση ανώνυμων ή συγκεντρωτικών δεδομένων για αναλύσεις όπου είναι δυνατόν	Τυπικό στις σύγχρονες πλατφόρμες SaaS, με αρχιτεκτονική δεδομένων με προτεραιότητα τη συγκατάθεση Ελάχιστη συλλογή δεδομένων εκτός αν απαιτείται ρητά για την υπηρεσία	Πολιτική απορρήτου προσβάσιμη μέσω της εφαρμογής/του διαδικτύου Σαφείς προτροπές opt-in και opt-out Ειδοποιήσεις για αλλαγές στις πρακτικές δεδομένων
Αναμενόμενος αντίκτυπος		
Αναμενόμενα οφέλη;	Βιωσιμότητα;	Οικονομικά οφέλη;
Βελτιωμένη ακρίβεια προγραμματισμού, μειωμένοι χρόνοι αναμονής, εξορθολογισμός των κρατήσεων	Υποστηρίζει την αποδοτική χρήση των οχημάτων (μείωση των κενών χιλιομέτρων) Επιτρέπει βελτιστοποιημένες διαδρομές, μειώνοντας τις εκπομπές	Μειώνει το λειτουργικό κόστος (π.χ. λιγότερες χειροκίνητες κρατήσεις, καλύτερος προγραμματισμός χωρητικότητας) Νέες ευκαιρίες αγοράς για τους προμηθευτές λογισμικού και τις

Έξυπνος σχεδιασμός μεταφορών, αυξημένη επιβατική κίνηση, λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων	Ενθαρρύνει την κοινή κινητικότητα έναντι της χρήσης προσωπικού οχήματος	νεοσύστατες επιχειρήσεις κινητικότητας Η βελτιωμένη αξιοποίηση των πόρων οδηγεί σε καλύτερη απόδοση της επένδυσης για τους παρόχους μεταφορών
Προσβασιμότητα/Ισότητα;	Ανεπιθύμητα αποτελέσματα;	Δείκτες αξιολόγησης;
Βελτίωση της προσβασιμότητας των υπηρεσιών για επιβάτες με αναπηρίες ή περιορισμένο ψηφιακό αλφαριθμητικό (όταν συνδυάζεται με σχεδιασμό χωρίς αποκλεισμούς) Μπορεί να προσαρμοστεί για μοντέλα τιμολόγησης ή υπηρεσιών βάσει της ζήτησης σε υποεξυπηρετούμενες περιοχές	Περιορισμοί ψηφιακής πρόσβασης για χρήστες που δεν έχουν τεχνολογικές γνώσεις Υπερβολική εξάρτηση από την αυτοματοποίηση ή τους αλγορίθμους που οδηγεί σε κενά σχεδιασμού Κίνδυνος αποκλεισμού υπηρεσιών εάν οι κρατήσεις γίνουν υποχρεωτικές χωρίς εναλλακτικές λύσεις	Χρόνος λειτουργίας του συστήματος κρατήσεων και ποσοστό σφαλμάτων Μέσος χρόνος προγραμματισμού ταξιδιού και ποσοστό επιτυχίας Αύξηση της επιβατικής κίνησης και όγκος κρατήσεων Βελτίωση των επιδόσεων κατά την ώρα του δρομολογίου Βαθμολογία ικανοποίησης πελατών

5. Πίνακας 3.6 Εξοπλισμός Επικοινωνίας Οδηγού επί του Οχήματος

Όνομα Τεχνολογίας:		
Εξοπλισμός Επικοινωνίας Οδηγού επί του Οχήματος		
Περιγραφή:		
<p>Ο οδηγός μπορεί να αλληλεπιδράσει με το κέντρο επιχειρήσεων ακόμη και αν δεν μπορεί να κάνει αναφορές. Μέσω της εφαρμογής, είναι δυνατόν να δει πού βρίσκεται το λεωφορείο και να πραγματοποιήσει παρακολούθηση. Ενδέχεται να εμφανιστούν αναδυόμενα μηνύματα.</p>		
Εφαρμογή Τεχνολογίας		
Βασική λειτουργία;	Προκλήσεις κινητικότητας;	Περιβάλλον ανάπτυξης;
Ο εξοπλισμός επιτρέπει την επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο μεταξύ των οδηγών των δημόσιων μεταφορών και των κεντρικών κέντρων ελέγχου ή των ομάδων αποστολής. Μπορεί επίσης να διευκολύνει την εσωτερική επικοινωνία μεταξύ οδηγών και επιβατών ή άλλων οδηγών ενός στόλου.	Βελτιώνει τον επιχειρησιακό συντονισμό και την ασφάλεια Υποστηρίζει την ταχεία αντιμετώπιση περιστατικών και τη διαχείριση της κυκλοφορίας Μειώνει τις καθυστερήσεις και τις διακοπές των υπηρεσιών Διευκολύνει την καλύτερη εποπτεία του στόλου και τη δυναμική δρομολόγηση	Λεωφορεία, τραμ, ελαφρύς σιδηρόδρομος και οχήματα μεταφοράς που ανταποκρίνονται στη ζήτηση Δίκτυα αστικών και υπεραστικών δημόσιων μεταφορών Ειδική χρήση σε επιχειρήσεις μεταφορών έκτακτης ανάγκης ή συμβάντων
Απαιτούμενη υποδομή;	Βασικοί χρήστες;	Δημόσια/Ιδιωτική/Μικτή χρήση;
Συσκευές επικοινωνίας επί του οχήματος (π.χ. ραδιόφωνο, ταμπλέτες, φωνητικά τερματικά ή κονσόλες πολλαπλών λειτουργιών για τον οδηγό).	Οδηγοί λεωφορείων/τραμ.	Κατά κύριο λόγο χρήση στον δημόσιο τομέα από δημοτικούς ή περιφερειακούς οργανισμούς μεταφορών- οι ιδιωτικοί φορείς μπορούν επίσης να αναπτύξουν

Συνδεσιμότητα δικτύου δεδομένων κινητής τηλεφωνίας. Ενσωμάτωση με συστήματα διαχείρισης στόλου και αποστολής. Υλικό τοποθέτησης και ισχύς διεπαφές στα οχήματα.		παρόμοια συστήματα σε μικτούς στόλους.
Συλλογή Δεδομένων		
Τύποι δεδομένων;	Αισθητήρες/πηγές;	Συχνότητα συλλογής;
Φωνητικές επικοινωνίες (ζωντανές και καταγεγραμμένες) Κατάσταση του οδηγού (π.χ. είσοδος/έξοδος, διαλείμματα, αναφορές περιστατικών) Τοποθεσία, ταχύτητα και τήρηση διαδρομής Συναγερμοί συμβάντων ή έκτακτης ανάγκης Καταγραφές μηνυμάτων και διαγνωστικά συστήματος	Συστήματα GPS και AVL (αυτόματη θέση οχήματος) Είσοδος οδηγού μέσω οθονών αφής, μικροφώνων ή κουμπιών έκτακτης ανάγκης Ενσωμάτωση στο δίαυλο CAN του οχήματος για δεδομένα κατάστασης (προαιρετικά)	Πραγματικός χρόνος για εντοπισμό και επικοινωνία Με βάση συμβάντα (π.χ. χειροκίνητες ειδοποιήσεις, φωνητικές κλήσεις, προειδοποιήσεις συστήματος) Περιοδική διάγνωση ή καταγραφές επιδόσεων
Ιδιοκτησία δεδομένων;	Μεταφορά δεδομένων;	Πρόσβαση δεδομένων χρηστών;
Συνήθως ανήκουν στον οργανισμό δημόσιων μεταφορών ή στον συμβεβλημένο φορέα εκμετάλλευσης Οι ηχογραφήσεις φωνής και τα αρχεία καταγραφής μπορεί να υπόκεινται σε εργασιακές συμφωνίες ή νομική εποπτεία.	Κινητά δίκτυα (4G/5G) Αφιερωμένο ραδιόφωνο Wi-Fi (σε αμαξοστάσια ή τερματικούς σταθμούς)	Οι οδηγοί έχουν συνήθως περιορισμένο έλεγχο των δεδομένων επικοινωνίας Η πρόσβαση διέπεται από οργανωτικές πολιτικές και εργασιακές συμφωνίες Ορισμένα συστήματα επιτρέπουν την πρόσβαση στο ιστορικό επικοινωνίας για διαφωνίες επίλυσης διαφορών ή ελέγχων
Ενσωμάτωση & Διαλειτουργικότητα		
Ενσωματώσεις συστήματος;	APIs/πρότυπα;	Υποστήριξη παλαιών συστημάτων;
Λογισμικό διαχείρισης στόλου και πλατφόρμες αποστολής Συστήματα διαχείρισης AVL και διαδρομών Πρωτόκολλα επικοινωνίας έκτακτης ανάγκης (αστυνομία, πρώτες βοήθειες) Συστήματα πληροφόρησης επιβατών (για ειδοποιήσεις που ενεργοποιούνται από τον οδηγό)	Πρότυπα ETSI ITS (για V2X στην Ευρώπη) Πρωτόκολλα TETRA/DMR (κατά περίπτωση) Πρότυπα NTICIP για την ανταλλαγή μηνυμάτων (στη Βόρεια Αμερική) Προσαρμοσμένα API για αποστολή ή πλατφόρμες προγραμματισμού	Μπορούν συχνά να τοποθετηθούν εκ των υστέρων σε παλαιότερα οχήματα με ελάχιστες αναβαθμίσεις Διαθέσιμες λύσεις Middleware για τη σύνδεση με παλαιά συστήματα ραδιοεπικοινωνίας ή προγραμματισμού.
Επεκτασιμότητα;	Ανάγκες τρίτων;	Προκλήσεις ενσωμάτωσης;
Επεκτάσιμη σε πολλούς τύπους οχημάτων, διαδρομές και πόλεις Ιδιαίτερα χρήσιμη σε μεγάλους, καταναμημένους στόλους οχημάτων που απαιτούν κεντρικό συντονισμό	Συχνά εμπλέκει προμηθευτές για υλικό επικοινωνίας, λογισμικό ολοκλήρωσης και συνδεσιμότητα κινητής τηλεφωνίας. Ορισμένα συστήματα παρέχονται με το κλειδί στο χέρι από ΚΑΕ ή πλατφόρμα έξυπνης κινητικότητας παρόχους	Ζητήματα κάλυψης σήματος σε σήραγγες ή απομακρυσμένες περιοχές Συμβατότητα με παλαιές υποδομές και παραλλαγή του στόλου Εργασιακές ανησυχίες σχετικά με την παρακολούθηση και την καταγραφή δεδομένων
Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα		
Διαδικτυακοί κίνδυνοι;	Δικλείδες ασφάλειας;	Συμμόρφωση;

Μη εξουσιοδοτημένη υποκλοπή επικοινωνιών Παραβίαση του εξοπλισμού Απομακρυσμένη πρόσβαση σε ευαίσθητα επιχειρησιακά συστήματα	Κρυπτογράφηση επικοινωνιών από άκρο σε άκρο Έλεγχος πρόσβασης βάσει ρόλων για τα εργαλεία αποστολής Ασφαλείς ενημερώσεις υλικολογισμικού και λογισμικού Τακτικοί έλεγχοι δικτύου και υλικού	Πρέπει να συμμορφώνεται με την εργατική νομοθεσία και τους κανονισμούς προστασίας της ιδιωτικής ζωής (π.χ. GDPR, τοπική προστασία των εργαζομένων) Διατήρηση και χρήση ηχογραφήσεων φωνής με βάση νομικές και συνδικαλιστικές συμφωνίες
Χειρισμός PII;	Απόρρητο από τον σχεδιασμό;	Επικοινωνία με τον χρήστη;
Συνήθως περιορισμένη, επικεντρωμένη στην ταυτότητα του οδηγού, τα δεδομένα βάρδιας και τα αρχεία καταγραφής επικοινωνιών Αποθηκεύονται με ασφάλεια με πολιτικές περιορισμένης πρόσβασης	Τα συστήματα είναι συχνά σχεδιασμένα με πολιτικές επιλογής για τη συλλογή ορισμένων δεδομένων (π.χ. καταγραφή φωνής). Τα συστήματα μόνο φωνής σε πραγματικό χρόνο μπορούν να μειώσουν τους κινδύνους διατήρησης δεδομένων	Ενημέρωση των οδηγών μέσω εσωτερικών πολιτικών, κατάρτισης και συμφωνιών που διαπραγματεύονται τα συνδικάτα Διαδικασίες συναίνεσης και επίλυσης διαφορών για καταγεγραμμένα επικοινωνιών
Αναμενόμενος αντίκτυπος		
Αναμενόμενα οφέλη;	Βιωσιμότητα;	Οικονομικά οφέλη;
Γρηγορότερη επίλυση ζητημάτων, ομαλότερος συντονισμός αποστολών Βελτίωση της αξιοπιστίας των υπηρεσιών, καλύτερη υποστήριξη του εργατικού δυναμικού και ασφαλέστερη λειτουργία	Έμμεση: μείωση περιπτώσεων παρακάμψεων ή χρόνου αδράνειας Επιτρέπει την προληπτική συντήρηση και την αποτελεσματικότερη δρομολόγηση	Λιγότερες διακοπές και καθυστερήσεις υπηρεσιών Πιθανή μείωση του λειτουργικού κόστους από ταχύτερους χρόνους απόκρισης και καλύτερη εποπτεία Βελτίωση της ικανοποίησης των επιβατών που οδηγεί στη διατήρηση της επιβατικής κίνησης
Προσβασιμότητα/Ισότητα;	Ανεπιθύμητα αποτελέσματα;	Δείκτες αξιολόγησης;
Ενισχύει την ισότητα των υπηρεσιών μέσω μιας πιο ευέλικτης υποστήριξης των οδηγών (π.χ. για την παροχή βοήθειας σε επιβάτες με αναπηρίες ή διαταραχές). Μπορεί να υποστηρίξει προσαρμογές σε πραγματικό χρόνο σε υποεξυπηρετούμενες περιοχές ή σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης.	Ανησυχίες σχετικά με την προστασία της ιδιωτικής ζωής ή την εργασία όσον αφορά την παρακολούθηση των οδηγών Υπερβολική εξάρτηση από τα συστήματα επικοινωνίας σε περίπτωση βλάβης του σήματος Πολυπλοκότητα και κόστος ενσωμάτωσης με παλαιότερα οχήματα	Αξιοπιστία επικοινωνίας και ποσοστό επιτυχίας κλήσεων Χρόνοι απόκρισης σε περιστατικά Ικανοποίηση και ανατροφοδότηση του οδηγού Χρόνος λειτουργίας του συστήματος και διαστήματα συντήρησης Μείωση των διακοπών της υπηρεσίας που οφείλονται σε κακό συντονισμό

6. Πίνακας 3.7 Σύστημα Καταμέτρησης Επιβατών με Υπέρυθρες (IR-PCS)

Όνομα Τεχνολογίας:
Σύστημα Καταμέτρησης Επιβατών με Υπέρυθρες (IR-PCS)
Περιγραφή:

Τα συστήματα καταμέτρησης επιβατών με υπέρυθρες ακτίνες (IR-PCS) είναι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την αυτόματη καταμέτρηση των επιβατών που εισέρχονται και εξέρχονται από οχήματα. Χρησιμοποιούν αισθητήρες υπέρυθρων, που συνήθως εγκαθίστανται πάνω από τις πόρτες των οχημάτων, για να ανιχνεύουν την κίνηση και την κατεύθυνση όταν περνάει ένα άτομο. Οι αισθητήρες αυτοί παρακολουθούν τον αριθμό των επιβιβάσεων και αποβιβάσεων χωρίς να συλλέγουν προσωπικές πληροφορίες.

Παρέχοντας ακριβή δεδομένα επιβατών, τα IR-PCS υποστηρίζουν τον καλύτερο σχεδιασμό και τη διαχείριση των υπηρεσιών δημόσιων μεταφορών. Τα δεδομένα μπορούν να βοηθήσουν τους φορείς εκμετάλλευσης να προσαρμόσουν τα δρομολόγια και τις συχνότητες με βάση τη ζήτηση, να μετρήσουν την πληρότητα των οχημάτων και να δημιουργήσουν αναφορές για την απόδοση και τη χρηματοδότηση.

Τα συστήματα υπέρυθρων είναι οικονομικά αποδοτικά, απλά στην εγκατάσταση και αξιόπιστα σε τυπικές συνθήκες επιβίβασης. Μπορούν επίσης να συνδυαστούν με άλλα συστήματα, όπως η παρακολούθηση GPS ή η έκδοση εισιτηρίων, για να παρέχουν λεπτομερέστερες πληροφορίες σχετικά με τη συμπεριφορά των επιβατών και τα πρότυπα κινητικότητας.

Εφαρμογή Τεχνολογίας

Βασική λειτουργία;	Προκλήσεις κινητικότητας;	Περιβάλλον ανάπτυξης;
Καταμετρά τους επιβάτες που επιβιβάζονται και αποβιβάζονται από τα οχήματα των δημόσιων μεταφορών.	Βελτιώνει την ακρίβεια της συλλογής δεδομένων επιβατών Υποστηρίζει το σχεδιασμό δρομολογίων και την προσαρμογή των υπηρεσιών Μειώνει την ανάγκη για χειροκίνητη καταμέτρηση επιβατών	Στις πόρτες λεωφορείων, τραμ ή άλλων δημόσιων οχημάτων.
Απαιτούμενη υποδομή;	Βασικοί χρήστες;	Δημόσια/Ιδιωτική/Μικτή χρήση;
Αισθητήρες υπέρυθρων πάνω από τις πόρτες, ενσωματωμένη συσκευή για την αποθήκευση/μετάδοση δεδομένων.	Διαχειριστές και διαχειριστές στόλου Δημόσιες υπηρεσίες μεταφορών Τμήματα δημοσίων μεταφορών	Μικτή χρήση - κυρίως δημόσια, αλλά πιθανόν σε ιδιωτικά συστήματα μεταφοράς με λεωφορεία ή στόλο.

Συλλογή Δεδομένων

Τύποι δεδομένων;	Αισθητήρες/πηγές;	Συχνότητα συλλογής;
Μετρήσεις επιβίβασης και αποβίβασης Ροή επιβατών ανά στάση ή χρονικό πλαίσιο Κατεύθυνση της κίνησης (επιβίβαση vs. έξοδος)	Αισθητήρες υπέρυθρης δέσμης εγκατεστημένοι πάνω από τις πόρτες του οχήματος Προαιρετική μονάδα επεξεργασίας επί του οχήματος	Συλλογή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο κατά το άνοιγμα της πόρτας Συγκεντρωτικά ανά στάση, διαδρομή ή καθορισμένα χρονικά διαστήματα
Ιδιοκτησία δεδομένων;	Μεταφορά δεδομένων;	Πρόσβαση δεδομένων χρηστών;
Συνήθως ανήκουν στον φορέα εκμετάλλευσης δημόσιων μεταφορών ή στον πάροχο υπηρεσιών Μπορεί να μοιράζεται με τοπικές ή περιφερειακές αρχές	Κινητά δίκτυα ή Wi-Fi Τοπική αποθήκευση με ομαδική μεταφόρτωση μέσω USB ή ασύρματου συγχρονισμού	Πρόσβαση μέσω του πίνακα οργάνων του φορέα εκμετάλλευσης ή της πλατφόρμας υποβολής εκθέσεων Δεν συλλέγονται προσωπικά δεδομένα- μόνο συγκεντρωτικά ανώνυμα δεδομένα

Ενσωμάτωση & Διαλειτουργικότητα		
Ενσωματώσεις συστήματος;	APIs/πρότυπα;	Υποστήριξη παλαιών συστημάτων;
Συστήματα διαχείρισης δημόσιων μεταφορών Συστήματα έκδοσης ή επικύρωσης εισιτηρίων Πλατφόρμες εντοπισμού οχημάτων GPS	REST APIs για ανταλλαγή δεδομένων Πρότυπες μορφές για αναφορές και αναλύσεις Συμβατότητα με κοινό λογισμικό διαχείρισης στόλου	Μπορεί να εγκατασταθεί σε παλαιότερα λεωφορεία Λειτουργεί ανεξάρτητα από το μοντέλο ή την ηλικία του οχήματος
Επεκτασιμότητα;	Ανάγκες τρίτων;	Προκλήσεις ενσωμάτωσης;
Μεγάλη κλιμάκωση - κατάλληλο για ανάπτυξη από μικρούς στόλους έως εθνικής κλίμακας. Εύκολα επεκτάσιμη με την προσθήκη περισσότερων μονάδων στα οχήματα	Ενδέχεται να απαιτείται υποστήριξη ενσωμάτωσης από τον πάροχο τεχνολογίας Το λογισμικό ανάλυσης δεδομένων ή ταμπλό συχνά παρέχεται από τον προμηθευτή	Διαφορές στη μορφή δεδομένων μεταξύ των συστημάτων Ανάγκη συγχρονισμού με άλλα εργαλεία (π.χ. GPS, συλλογή κομίστρου)
Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα		
Διαδικτυακοί κίνδυνοι;	Δικλείδες ασφάλειας;	Συμμόρφωση;
Μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε δεδομένα καταμέτρησης Παραποίηση συσκευών ή αποθηκευμένων πληροφοριών	Κρυπτογράφηση από άκρο σε άκρο (π.χ. SSL/TLS) Έλεγχος πρόσβασης βάσει ρόλων Προστατευόμενη με κωδικό πρόσβασης στο σύστημα	Συνήθως δεν συλλέγει προσωπικά δεδομένα
Χειρισμός PII;	Απόρρητο από τον σχεδιασμό;	Επικοινωνία με τον χρήστη;
Δεν συλλέγονται προσωπικά αναγνωρίσιμες πληροφορίες (PII) Όλα τα δεδομένα είναι αριθμητικά και ανώνυμα	Σχεδιασμένα για καταμέτρηση χωρίς ταυτοποίηση των ατόμων Δεν υπάρχουν κάμερες ή ηχογραφήσεις	Δεν υπάρχει άμεση αλληλεπίδραση με τους χρήστες Οι ειδοποιήσεις απορρήτου μπορούν να συμπεριληφθούν στις πολιτικές των φορέων εκμετάλλευσης, εάν χρειάζεται
Αναμενόμενος αντίκτυπος		
Αναμενόμενα οφέλη;	Βιωσιμότητα;	Οικονομικά οφέλη;
Βελτίωση του σχεδιασμού υπηρεσιών με πραγματικά δεδομένα επιβατών Επιτρέπει την παρακολούθηση των επιδόσεων και την υποβολή εκθέσεων Μειώνει το χειρωνακτικό φόρτο εργασίας για το προσωπικό	Υποστηρίζει την αποδοτική χρήση του στόλου με την αντιστοίχιση της υπηρεσίας με τη ζήτηση Μειώνει τις περιττές διαδρομές και τη χρήση ενέργειας	Εξοικονομεί χρόνο και κόστος εργασίας από τη χειροκίνητη καταμέτρηση Βοηθά στην αιτιολόγηση της χρηματοδότησης με βάση ακριβή δεδομένα χρήσης
Προσβασιμότητα/Ισότητα;	Ανεπιθύμητα αποτελέσματα;	Δείκτες αξιολόγησης;
Τα δεδομένα μπορούν να αποκαλύψουν υποεξυπηρετούμενες διαδρομές ή ώρες αιχμής συνωστισμού Βοηθά στη βελτίωση της κάλυψης και της συχνότητας των υπηρεσιών	Μπορεί να είναι λιγότερο ακριβή σε περιπτώσεις πολύ μεγάλου συνωστισμού ή γρήγορης επιβίβασης Οι αισθητήρες ενδέχεται να απαιτούν συντήρηση ή επαναβαθμολόγηση Περιβαλλοντικό κόστος κατασκευής υλικού και ηλεκτρονικών αποβλήτων	Ακρίβεια των δεδομένων επιβίβασης/αποβίβασης Αριθμός αναφορών που παράγονται ή χρησιμοποιούνται στον προγραμματισμό Αλλαγές με βάση τις τάσεις της ροής επιβατών

3. Δελτία Πληροφοριών σχετικά με τη Μικροκινητικότητα

Εδώ παρουσιάζουμε τέσσερις υιοθετήσιμες έξυπνες λύσεις για τη μικροκινητικότητα, με πλήρεις περιγραφές που παρέχονται στα ακόλουθα δελτία πληροφοριών.

1. Πίνακας 3.8 Εφαρμογή Κινητού για Σύστημα Μικροκινητικότητας

Όνομα Τεχνολογίας:		
Εφαρμογή Κινητού για Σύστημα Μικροκινητικότητας		
Περιγραφή:		
<p>Μια εφαρμογή για κινητά/δικτυακά μέσα που παρέχει παρακολούθηση και ανάλυση σε πραγματικό χρόνο για κοινόχρηστους στόλους μικροκινητικότητας (e- scooters, e-bikes). Βελτιστοποιεί την κατανομή των οχημάτων, μειώνει τη συμφόρηση και υποστηρίζει τη λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων για τις πόλεις και τους φορείς εκμετάλλευσης.</p> <p>Η εφαρμογή για κινητά επιτρέπει στους χρήστες να εντοπίζουν, να ξεκλειδώνουν και να κλειδώνουν με ασφάλεια τα e-scooters.</p> <p>Υποστηρίζει επίσης πολλαπλές συνεδρίες στάθμευσης, κράτηση κάθε διαθέσιμου σημείου ακριβώς στο δρόμο σας προς αυτό, τακτοποίηση σταθμών με προκαθορισμένα κριτήρια. Η εφαρμογή βελτιώνει την προσβασιμότητα των υπηρεσιών και την επιχειρησιακή αποτελεσματικότητα για τα συστήματα μικροκινητικότητας που βασίζονται σε αποβάθρες.</p>		
Εφαρμογή Τεχνολογίας		
Βασική λειτουργία;	Προκλήσεις κινητικότητας;	Περιβάλλον ανάπτυξης;
<p>Παρακολουθεί τη θέση του οχήματος, τη χρήση και τα επίπεδα της μπαταρίας- επιτρέπει τη δυναμική εξισορρόπηση. Για σταθμούς Η εφαρμογή επιτρέπει τον έλεγχο πρόσβασης σε πραγματικό χρόνο, την παρακολούθηση σταθμών, τον εντοπισμό, το ξεκλείδωμα και την κράτηση.</p>	<p>Μειώνει την κυκλοφοριακή συμφόρηση και συνεπώς τις εκπομπές ρύπων, βελτιώνει τη συνδεσιμότητα του τελευταίου χιλιομέτρου.</p>	<p>Υπηρεσίες κατά παραγγελία σε αστικές περιοχές και πανεπιστημιούπολεις, ενσωματωμένες με τα συστήματα δημόσιων μεταφορών.</p>
Απαιτούμενη υποδομή;	Βασικοί χρήστες;	Δημόσια/Ιδιωτική/Μικτή χρήση;
<p>Οχήματα με GPS, Κινητά δίκτυα/Wi-Fi, cloud servers</p>	<p>Τελικοί χρήστες, φορείς μικροκινητικότητας, πολεοδομικοί σχεδιαστές, δημοτικές αρχές</p>	<p>Μικτή χρήση</p>
Συλλογή Δεδομένων		
Τύποι δεδομένων;	Αισθητήρες/πηγές;	Συχνότητα συλλογής;
<p>Τοποθεσία, απόσταση διαδρομής, επίπεδα μπαταρίας, δημογραφικά στοιχεία χρηστών, χρήση αποβάθρας, διάρκεια στάθμευσης, κατανάλωση ενέργειας - κατάσταση φόρτισης</p>	<p>GPS οχήματος, IoT αισθητήρες, ενσωματωμένοι αισθητήρες αποβάθρας και δεδομένα από εφαρμογές χρηστών</p>	<p>Πραγματικός χρόνος (τοποθεσία), παρτίδα (ανάλυση)</p>

Ιδιοκτησία δεδομένων;	Μεταφορά δεδομένων;	Πρόσβαση δεδομένων χρηστών;
Η χρήση και η κοινή χρήση δεδομένων μπορεί να υπόκειται σε αδειοδότηση/συμφωνίες	Κινητά δίκτυα, V2X, κρυπτογραφημένα APIs	Πρόσβαση στους χρήστες μέσω της εφαρμογής για κινητά
Ενσωμάτωση & Διαλειτουργικότητα		
Ενσωματώσεις συστήματος;	APIs/πρότυπα;	Υποστήριξη παλαιών συστημάτων;
Εφαρμογές δημόσιων μεταφορών και συστήματα διαχείρισης της κυκλοφορίας. Πλατφόρμες πληρωμών και δημοτικά ταμπλό	Υποστηρίζει ιδιόκτητα API REST για ενσωμάτωση με συστήματα τρίτων. GTFS, MDS (Micromobility Data Specification), NTCIP.	Περιορισμένη ή δεν υποστηρίζει παλαιά συστήματα
Επεκτασιμότητα;	Ανάγκες τρίτων;	Προκλήσεις ενσωμάτωσης;
Υψηλή κλιμάκωση με εντοπισμό	Πάροχοι πληρωμών, πάροχοι τηλεπικοινωνιών Συμπράξεις με πόλεις OEMs	Εξασφάλιση συμβατότητας με τις υφιστάμενες δημοτικές πλατφόρμες και συμμόρφωση με τις τοπικές πολιτικές δεδομένων
Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα		
Διαδικτυακοί κίνδυνοι;	Δικλείδες ασφάλειας;	Συμμόρφωση;
Έκθεση σε μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε λογαριασμούς, Υποκλοπή δεδομένων πληρωμών Πιθανή εκμετάλλευση πληροφοριών θέσης ή ταυτότητας χρήστη	Κρυπτογράφηση από άκρο σε άκρο Ασφαλής υποδομή νέφους Ασφαλής έλεγχος ταυτότητας	GDPR, CCPA, τοπική νομοθεσία περί προστασίας της ιδιωτικής ζωής
Χειρισμός PII;	Απόρρητο από τον σχεδιασμό;	Επικοινωνία με τον χρήστη;
Η πρόσβαση σε PII είναι περιορισμένη	Πρωώθηση της χρήσης οχημάτων μικρομετακίνησης μειώνει έτσι τις εκπομπές CO ₂	Αύξηση των επενδύσεων σε έξυπνες τεχνολογίες Δημιουργεί θέσεις εργασίας στον τομέα της τεχνολογίας- μειώνει το λειτουργικό κόστος για τις πόλεις
Αναμενόμενος αντίκτυπος		
Αναμενόμενα οφέλη;	Βιωσιμότητα;	Οικονομικά οφέλη;
Αύξηση της χρήσης της μικροκινητικότητας λόγω ευκολίας (βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα) Μείωση των αδρανών οχημάτων Βελτίωση της αποδοτικότητας του στόλου	Πρωώθηση της χρήσης οχημάτων μικρομετακίνησης μειώνει έτσι τις εκπομπές CO ₂	Αύξηση των επενδύσεων σε έξυπνες τεχνολογίες Δημιουργεί θέσεις εργασίας στον τομέα της τεχνολογίας- μειώνει το λειτουργικό κόστος για τις πόλεις
Προσβασιμότητα/Ισότητα;	Ανεπιθύμητα αποτελέσματα;	Δείκτες αξιολόγησης;
Επιδοτούμενη τιμολόγηση για χρήστες με χαμηλό εισόδημα.	Ακαταστασία πεζοδρομίων, περιστατικά ασφαλείας	Ποσοστά χρήσης αποβάθρας Χρόνος κύκλου εργασιών Ενεργειακή απόδοση Αριθμός επιτρεπόμενων κλοπών/περιστατικών βανδαλισμού Ποσοστά χρήσης

		Ικανοποίηση των χρηστών
--	--	-------------------------

2. Πίνακας 3.9 Συσκευές Μέτρησης Κυκλοφοριακού Όγκου και Ταχύτητας

Όνομα Τεχνολογίας:		
Συσκευές Μέτρησης Κυκλοφοριακού Όγκου και Ταχύτητας		
Περιγραφή:		
<p>Η τεχνολογία μέτρησης του όγκου κυκλοφορίας και της ταχύτητας περιλαμβάνει μια σειρά διαφορετικών συστημάτων και αισθητήρων που επιτρέπουν τη συλλογή δεδομένων σχετικά με τον αριθμό των οχημάτων, τις ταχύτητές τους, τους τύπους οχημάτων, την κατεύθυνση της κίνησης και άλλες παραμέτρους της κυκλοφορίας. Οι συσκευές αυτές είναι απαραίτητες για τον κυκλοφοριακό σχεδιασμό, την αύξηση της ασφάλειας και την επιβολή των νόμων.</p> <p>Ο στόχος ενός τέτοιου συστήματος είναι η συνεχής συλλογή δεδομένων σχετικά με τις κυκλοφοριακές ροές των ποδηλατών και άλλων οχημάτων που κινούνται κατά μήκος του ποδηλατόδρομου και η χρήση τους για ανάλυση και προβλέψεις, προκειμένου να ληφθούν οι καλύτερες δυνατές αποφάσεις στον τομέα της ρύθμισης και διαχείρισης της κυκλοφορίας, καθώς και της προώθησης με σκοπό τον τουρισμό.</p>		
Εφαρμογή Τεχνολογίας		
Βασική λειτουργία;	Προκλήσεις κινητικότητας;	Περιβάλλον ανάπτυξης;
Παρακολούθηση και ανάλυση της μη μηχανοκίνητης κυκλοφορίας: ροές ποδηλατών και ηλεκτρονικών σκούτερ, ταχύτητες και μοτίβα κίνησης.	Αντιμετωπίζει το σχεδιασμό των υποδομών, την ασφάλεια των χρηστών, την κατανομή του χώρου και τους περιβαλλοντικούς στόχους με την ενθάρρυνση των βιώσιμων μεταφορών.	Εφαρμόζεται σε ποδηλατόδρομους, μονοπάτια μικτής χρήσης
Απαιτούμενη υποδομή;	Βασικοί χρήστες;	Δημόσια/Ιδιωτική/Μικτή χρήση;
Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα γίνει στην υπάρχουσα εγκατάσταση φωτεινών σηματοδοτών - ένας νέος πίνακας διανομής σε κοντινή απόσταση μέσω του οποίου τροφοδοτούνται οι φωτεινοί σηματοδότες.	Ποδηλάτες, e-scooters και όλοι όσοι προωθούν τη βιώσιμη κινητικότητα.	Κατά κύριο λόγο δημόσια χρήση, με δυνατότητες για ιδιωτικές συνεργασίες (π.χ. πάροχοι ηλεκτρονικών σκούτερ) σε μικτή χρήση.
Συλλογή Δεδομένων		
Τύποι δεδομένων;	Αισθητήρες/πηγές;	Συχνότητα συλλογής;
Καταμέτρηση, κατεύθυνση, ταχύτητα, κατανομή κατά την ώρα της ημέρας, ταξινόμηση οχημάτων (ποδήλατο, ηλεκτρονικό σκούτερ).	Επαγωγικοί βρόχοι	Σε πραγματικό χρόνο
Ιδιοκτησία δεδομένων;	Μεταφορά δεδομένων;	Πρόσβαση δεδομένων χρηστών;

Δήμος	Σύστημα μετάδοσης δεδομένων: δυνατότητα σύνδεσης με το κανάλι επικοινωνίας του συστήματος φωτεινής σηματοδότησης, εάν υπάρχει.	Πρόσβαση εξουσιοδοτημένων χρηστών μέσω ταμπλό ή αναφορών. Οι πολίτες μπορούν να λαμβάνουν δημόσιες απεικονίσεις (π.χ. τοτέμ LED για μετρητές).
Ενσωμάτωση & Διαλειτουργικότητα		
Ενσωματώσεις συστήματος;	APIs/πρότυπα;	Υποστήριξη παλαιών συστημάτων;
Ταμπλό αστικής κινητικότητας, συστήματα GIS, κέντρα ελέγχου κυκλοφορίας.	Υποστηρίζει JSON για την ανταλλαγή δεδομένων κίνησης.	Μπορεί να ενσωματωθεί σε υπάρχουσα υποδομή έξυπνης πόλης, εάν υπάρχει συνδεσιμότητα και ισχύς.
Επεκτασιμότητα;	Ανάγκες τρίτων;	Προκλήσεις ενσωμάτωσης;
Μεγάλη δυνατότητα κλιμάκωσης σε πρόσθετες τοποθεσίες ή άλλες πόλεις.	Θα παρέχεται πρόσβαση και σε τρίτους.	Περιορισμένη πρόσβαση σε ισχύ/δίκτυο στην τοποθεσία-στόχο
Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα		
Διαδικτυακοί κίνδυνοι;	Δικλείδες ασφάλειας;	Συμμόρφωση;
Κίνδυνοι παραβίασης δεδομένων από συνδεδεμένες συσκευές, ιδίως συστήματα ανάλυσης βίντεο.	Τείχος προστασίας και antivirus: Προστασία του συστήματος από κακόβουλες επιθέσεις μέσω τείχους προστασίας και λογισμικού προστασίας από ιούς. - Φυσική ασφάλεια του εξοπλισμού: Οι τοποθεσίες για την εγκατάσταση μετρητών ποδηλάτων θα πρέπει να βρίσκονται υπό βιντεοεπιτήρηση ή σε χώρους που βρίσκονται υπό συνεχή επιτήρηση (π.χ. κάμερες,φώτα).	Το έργο πρέπει να συμμορφώνεται με τα πρότυπα ηλεκτρικής εγκατάστασης, καθώς και με τους κανονισμούς που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος και την ασφάλεια των δεδομένων.
Χειρισμός PII;	Απόρρητο από τον σχεδιασμό;	Επικοινωνία με τον χρήστη;
Δεν συλλέγονται PII- η ανάλυση βίντεο AI δεν αποθηκεύει αναγνωρίσιμα πρόσωπα ή πινακίδες κυκλοφορίας.	Ναι - το σύστημα αποφεύγει τη συλλογή προσωπικών ή βιομετρικών δεδομένων.	Δημόσια σήμανση, ιστότοποι ή δημοτικές εκθέσεις εξηγούν τη χρήση δεδομένων και την προστασία της ιδιωτικής ζωής.
Αναμενόμενος αντίκτυπος		
Αναμενόμενα οφέλη;	Βιωσιμότητα;	Οικονομικά οφέλη;
Καλύτερος σχεδιασμός υποδομών, αυξημένη ασφάλεια, προώθηση της ποδηλασίας και της μικροκινητικότητας.	Μείωση των εκπομπών CO ₂ με την ενθάρρυνση των μη μηχανοκίνητων τρόπων μεταφοράς.	Οικονομικά αποδοτική συλλογή δεδομένων- υποστηρίζει τους κλάδους του οικολογικού τουρισμού και της μικροκινητικότητας.
Προσβασιμότητα/Ισότητα;	Ανεπιθύμητα αποτελέσματα;	Δείκτες αξιολόγησης;

Υποστηρίζει το σχεδιασμό κινητικότητας χωρίς αποκλεισμούς.	<p>Προστασία από βανδαλισμούς: Ο μετρητής πρέπει να προστατεύεται από φυσικές ζημιές ή κλοπή. Αυτό περιλαμβάνει την εγκατάσταση σε προστατευτικά κουτιά ή πλαίσια από ανθεκτικό υλικό (π.χ. μεταλλικά κουτιά, βάσεις από σκυρόδεμα).</p> <p>- Αντοχή στις καιρικές συνθήκες: Η συσκευή πρέπει να είναι αδιάβροχη, ανθεκτική σε υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες, σκόνη και υγρασία, προκειμένου να λειτουργεί σε όλες τις καιρικές συνθήκες.</p>	<p>Ημερήσιες/εβδομαδιαίες μετρήσεις κυκλοφορίας, χρήση σε ώρες αιχμής, μέση ταχύτητα, συσχετίσεις περιστατικών ασφαλείας.</p>
--	---	---

3. Πίνακας 3.10 Ηλεκτρικά ποδήλατα

Όνομα Τεχνολογίας:		
Ηλεκτρικά ποδήλατα		
Περιγραφή:		
<p>Ένα σύστημα ηλεκτρονικών ποδηλάτων σε μια πόλη αποτελείται από ένα συνδεδεμένο δίκτυο ηλεκτρικών ποδηλάτων που ενσωματώνεται σε μια ψηφιακή πλατφόρμα για κοινή χρήση. Ενισχύει την αστική κινητικότητα προσφέροντας μια βιώσιμη, αποτελεσματική και ευέλικτη επιλογή μεταφοράς.</p>		
Εφαρμογή Τεχνολογίας		
Βασική λειτουργία;	Προκλήσεις κινητικότητας;	Περιβάλλον ανάπτυξης;
<p>Διευκόλυνση της αστικής κινητικότητας μικρών αποστάσεων μέσω ενός βιώσιμου και αποδοτικού τρόπου μεταφοράς.</p>	<p>Αντιμετωπίζει τη συμφόρηση, τις εκπομπές ρύπων, τη συνδεσιμότητα του τελευταίου χιλιομέτρου και την οικονομική προσιτότητα.</p>	<p>Αστικές περιοχές, κοντά σε συγκοινωνιακούς κόμβους, πανεπιστημιοπόλεις και εμπορικές ζώνες.</p>
Απαιτούμενη υποδομή;	Βασικοί χρήστες;	Δημόσια/Ιδιωτική/Μικτή χρήση;
<p>Ζώνες στάθμευσης, συνδεσιμότητα GPS/IoT, σταθμοί φόρτισης.</p>	<p>Μετακινούμενοι, τουρίστες, φοιτητές, κάτοικοι πόλεων.</p>	<p>Μικτή χρήση - ιδιωτική ιδιοκτησία και κοινές υπηρεσίες.</p>
Συλλογή Δεδομένων		
Τύποι δεδομένων;	Αισθητήρες/πηγές;	Συχνότητα συλλογής;

Τοποθεσία, χρήση, δεδομένα ταξιδιού, στάθμη μπαταρίας, περιβαλλοντικά δεδομένα.	GPS, αισθητήρας ροπής, αισθητήρας μπαταρίας, συσκευές IoT.	Μικτή χρήση - ιδιωτική ιδιοκτησία και κοινές υπηρεσίες.
Ιδιοκτησία δεδομένων;	Μεταφορά δεδομένων;	Πρόσβαση δεδομένων χρηστών;
Συνήθως κατέχονται από ιδιωτικούς φορείς, οι δήμοι μπορούν να έχουν πρόσβαση.	Κινητά δίκτυα, Bluetooth, Wi-Fi.	Πρόσβαση μέσω εφαρμογών-ποικίλλει ανάλογα με τον πάροχο.
Ενσωμάτωση & Διαλειτουργικότητα		
Ενσωματώσεις συστήματος;	APIs/πρότυπα;	Υποστήριξη παλαιών συστημάτων;
Δημόσιες συγκοινωνίες, MaaS, συστήματα αστικής κυκλοφορίας.	GBFS 2.0, MDS, Siri2, OpenCharge για ηλεκτρονικά ποδήλατα.	Μπορεί να ενσωματωθεί σε υφιστάμενες υποδομές ποδηλασίας και δημόσιων μεταφορών.
Επεκτασιμότητα;	Ανάγκες τρίτων;	Προκλήσεις ενσωμάτωσης;
Μεγάλη δυνατότητα κλιμάκωσης σε αστικό περιβάλλον.	Πάροχοι χαρτών (HERE/Google), πύλες πληρωμών, πάροχοι SMS.	Τοπικές ρυθμιστικές διαφοροποιήσεις στην ταξινόμηση των ηλεκτρονικών ποδηλάτων, ανησυχίες για την ασφάλεια, πρόληψη κλοπών, εφοδιαστική συντήρηση.
Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα		
Διαδικτυακοί κίνδυνοι;	Δικλείδες ασφάλειας;	Συμμόρφωση;
Απαγωγή στόλου, παραποίηση αναβάτη, υποκλοπή δεδομένων.	Κρυπτογράφηση, ασφαλή API, τείχη προστασίας.	GDPR, CCPA, τοπικοί νόμοι
Χειρισμός PII;	Απόρρητο από τον σχεδιασμό;	Επικοινωνία με τον χρήστη;
Ανωνυμία και ασφαλής επεξεργασία	Επεξεργασία σε συσκευή για ευαίσθητα δεδομένα. Εφαρμογή από μεγάλους παρόχους.	Μέσω πολιτικών εφαρμογών και ιστότοπων.
Αναμενόμενος αντίκτυπος		
Αναμενόμενα οφέλη;	Βιωσιμότητα;	Οικονομικά οφέλη;

Μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, βιωσιμότητα, ευκολία.	Χαμηλότερες εκπομπές CO ₂ , μειωμένος θόρυβος, φιλικές προς το περιβάλλον μεταφορές.	Δημιουργία θέσεων εργασίας, μείωση του κόστους μεταφοράς.
Προσβασιμότητα/Ισότητα;	Ανεπιθύμητα αποτελέσματα;	Δείκτες αξιολόγησης;
Επεκτείνει την πρόσβαση στην ποδηλασία για ηλικιωμένους ή λιγότερο γυμνασμένους χρήστες.	Υπερπλήρεις ποδηλατόδρομοι, ζητήματα ασφάλειας με διαφορές ταχύτητας.	Ταξίδια/ημέρα, εξοικονόμηση CO ₂ , ανατροφοδότηση χρηστών, δεδομένα επιπτώσεων στην υγεία, δεδομένα περιστατικών.

4. Πίνακας 3.11 Ηλεκτρικά πατίνια

Όνομα Τεχνολογίας:		
Ηλεκτρικά πατίνια		
Περιγραφή:		
Ένα σύστημα e-scooter σε μια πόλη αναφέρεται σε ένα δίκτυο κοινόχρηστων ηλεκτρικών σκούτερ που διαχειρίζεται μέσω μιας ψηφιακής πλατφόρμας. Τα συστήματα αυτά έχουν σχεδιαστεί για να παρέχουν ευέλικτες, φιλικές προς το περιβάλλον επιλογές μεταφοράς για σύντομες αστικές διαδρομές, μειώνοντας παράλληλα την κυκλοφοριακή συμφόρηση και τη ρύπανση.		
Εφαρμογή Τεχνολογίας		
Βασική λειτουργία;	Προκλήσεις κινητικότητας;	Περιβάλλον ανάπτυξης;
Διευκόλυνση της αστικής κινητικότητας μικρών αποστάσεων μέσω ενός βιώσιμου και αποδοτικού τρόπου μεταφοράς.	Αντιμετωπίζει τη συμφόρηση, τις εκπομπές ρύπων, τη συνδεσιμότητα του τελευταίου χιλιομέτρου και την οικονομική προσιτότητα.	Αστικές περιοχές, κοντά σε συγκοινωνιακούς κόμβους, πανεπιστημιακές πόλεις και εμπορικές ζώνες.
Απαιτούμενη υποδομή;	Βασικοί χρήστες;	Δημόσια/Ιδιωτική/Μικτή χρήση;
Ζώνες στάθμευσης, συνδεσιμότητα GPS/IoT, σταθμοί φόρτισης. ctivity, charging stations.	Μετακινούμενοι, τουρίστες, φοιτητές, κάτοικοι πόλεων.	Μικτή χρήση - ιδιωτική ιδιοκτησία και κοινές υπηρεσίες.
Συλλογή Δεδομένων		
Τύποι δεδομένων;	Αισθητήρες/πηγές;	Συχνότητα συλλογής;

Τοποθεσία, χρήση, δεδομένα ταξιδιού, στάθμη μπαταρίας, περιβαλλοντικά δεδομένα.	GPS, επιταχυνσιόμετρο, γυροσκόπιο, μονάδες IoT.	Πραγματικός χρόνος και παρτίδα.
Ιδιοκτησία δεδομένων;	Μεταφορά δεδομένων;	Πρόσβαση δεδομένων χρηστών;
Συνήθως κατέχονται από ιδιωτικούς φορείς- οι δήμοι μπορούν να έχουν πρόσβαση.	Κινητά δίκτυα (4G/5G), Wi-Fi.	Πρόσβαση μέσω εφαρμογών- ποικίλλει ανάλογα με τον πάροχο.
Ενσωμάτωση & Διαλειτουργικότητα		
Ενσωματώσεις συστήματος;	APIs/πρότυπα;	Υποστήριξη παλαιών συστημάτων;
Δημόσιες συγκοινωνίες, MaaS, συστήματα αστικής κυκλοφορίας.	GBFS 2.0, MDS, Siri2, OpenCharge για ηλεκτρονικά ποδήλατα.	Μπορεί να λειτουργήσει χωρίς παλαιά συστήματα.
Επεκτασιμότητα;	Ανάγκες τρίτων;	Προκλήσεις ενσωμάτωσης;
Μεγάλη δυνατότητα κλιμάκωσης σε αστικό περιβάλλον.	Πάροχοι χαρτών (HERE/Google), πύλες πληρωμών, πάροχοι SMS.	Τοπικές ρυθμιστικές διαφοροποιήσεις στην ταξινόμηση των e- scooters.
Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα		
Διαδικτυακοί κίνδυνοι;	Δικλείδες ασφάλειας;	Συμμόρφωση;
Απαγωγή στόλου, παραποίηση αναβάτη, υποκλοπή δεδομένων.	Επεξεργασία ευαίσθητων δεδομένων στη συσκευή. Εφαρμογή από μεγάλους παρόχους.	GDPR, CCPA, τοπική νόμοι.
Χειρισμός PII;	Απόρρητο από τον σχεδιασμό;	Επικοινωνία με τον χρήστη;
Ανωνυμία και ασφαλής επεξεργασία	Επεξεργασία ευαίσθητων δεδομένων στη συσκευή. Εφαρμογή από μεγάλους παρόχους.	Μέσω πολιτικών εφαρμογών και ιστότοπων.
Αναμενόμενος αντίκτυπος		
Αναμενόμενα οφέλη;	Βιωσιμότητα;	Οικονομικά οφέλη;

Μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, βιωσιμότητα, ευκολία.	Χαμηλότερες εκπομπές CO ₂ , μειωμένος θόρυβος, φιλικές προς το περιβάλλον μεταφορές.	Δημιουργία θέσεων εργασίας, μείωση του κόστους μεταφοράς.
Προσβασιμότητα/Ισότητα;	Ανεπιθύμητα αποτελέσματα;	Δείκτες αξιολόγησης;
Προσιτές και χωρίς αποκλεισμούς, αν αναπτυχθούν ισότιμα.	Συμφόρηση πεζοδρομίων σε ζώνες υψηλής ζήτησης.	Ταξίδια/ημέρα, εξοικονόμηση CO ₂ , ανατροφοδότηση χρηστών, δεδομένα περιστατικών.

4. Δελτία Πληροφοριών σχετικά με τη Διαχείριση Αστικής Κινητικότητας

Στις επόμενες σελίδες παρουσιάζονται δύο τεχνολογίες που σχετίζονται με τη διαχείριση αστικής κινητικότητας. Αναλυτικά προφίλ παρουσιάζονται στα αντίστοιχα δελτία πληροφοριών.

1. Πίνακας 3.12 Γεωπληροφοριακό Σύστημα Δημόσιων Συγκοινωνιών

Όνομα Τεχνολογίας:		
Γεωπληροφοριακό Σύστημα Δημόσιων Συγκοινωνιών		
Περιγραφή:		
<p>Το GIS (Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών) Public Transport Cadastre είναι ένα ψηφιακό, χαρτογραφικό σύστημα που συλλέγει, διαχειρίζεται και εμφανίζει γεωγραφικά δεδομένα που σχετίζονται με τις υποδομές και τις υπηρεσίες των δημόσιων μεταφορών. Περιλαμβάνει πληροφορίες όπως διαδρομές, στάσεις, σταθμούς, περιοχές εξυπηρέτησης κ.λπ. Ενσωματώνοντας χωρικά δεδομένα και δεδομένα χαρακτηριστικών, το σύστημα αυτό βοηθά τις αρχές, τους σχεδιαστές και το κοινό να απεικονίζουν, να αναλύουν και να βελτιώνουν τα δίκτυα δημόσιων μεταφορών για καλύτερη προσβασιμότητα, σχεδιασμό και λήψη αποφάσεων.</p>		
Εφαρμογή Τεχνολογίας		
Βασική λειτουργία;	Προκλήσεις κινητικότητας;	Περιβάλλον ανάπτυξης;
<p>Η βασική λειτουργία ενός GIS Public Transport Cadastre είναι η συλλογή, η διαχείριση και η οπτικοποίηση χωρικών δεδομένων για τα δίκτυα δημόσιων μεταφορών για την υποστήριξη του σχεδιασμού, της ανάλυσης και της λήψης αποφάσεων</p>	<p>Βελτίωση του σχεδιασμού της αστικής κινητικότητας με την ενσωμάτωση των δεδομένων χρήσης γης και μεταφορών Βελτίωση του σχεδιασμού των υποδομών μεταφορών και της απόκτησης γης Ανεπαρκής κάλυψη και προσβασιμότητα των δημόσιων μεταφορών Έλλειψη αξιόπιστων δεδομένων για τους χρήστες και φορείς</p>	<p>Αστικές και μητροπολιτικές περιφέρειες Οργανισμοί και αρχές σχεδιασμού μεταφορών Πρωτοβουλίες έξυπνων πόλεων Τμήματα σχεδιασμού των μεταφορών των πόλεων Έργα υποδομής μεταφορών (π.χ. επέκταση δρόμων, διάδρομοι δημόσιων μεταφορών κ.λπ.)</p>
Απαιτούμενη υποδομή;	Βασικοί χρήστες;	Δημόσια/Ιδιωτική/Μικτή χρήση;
<p>Πλατφόρμες λογισμικού GIS (π.χ. ArcGIS, QGIS) Γεωχωρικές βάσεις δεδομένων (π.χ. PostgreSQL/PostGIS) Εργαλεία τοπογραφίας και δορυφορικές εικόνες Εργαλεία συλλογής δεδομένων πεδίου (π.χ. συσκευές GPS) Εργαλεία ψηφιακής χαρτογράφησης και συλλογής δεδομένων Εξυπηρετητές ή αποθήκευση δεδομένων σε cloud Συνδεσιμότητα στο Διαδίκτυο για ενημερώσεις και πρόσβαση σε πραγματικό χρόνο</p>	<p>Πολεοδόμοι Σχεδιαστές δημόσιων μεταφορών Οργανισμοί και αρχές μεταφορών Φορείς εκμετάλλευσης δημόσιων μεταφορών Εταιρείες κοινής ωφέλειας Ερευνητές και σύμβουλοι αστικής κινητικότητας Πολίτες και μετακινούμενοι (μέσω δημόσιων διεπαφών)</p>	<p>Η Μικτή χρήση, κυρίως του δημόσιου τομέα, χρησιμοποιείται στο σχεδιασμό μεταφορών, στην ανάπτυξη υποδομών, στην παρακολούθηση υπηρεσιών, στη χάραξη πολιτικής και στα συστήματα πληροφόρησης του κοινού, ώστε να διασφαλίζονται πιο αποδοτικά, δίκαια και με βάση τα δεδομένα συστήματα δημόσιων μεταφορών.</p>
Συλλογή Δεδομένων		
Τύποι δεδομένων;	Αισθητήρες/πηγές;	Συχνότητα συλλογής;

<p>Γεωμετρία διαδρομής και τοπολογία δικτύου Θέσεις στάσεων/σταθμών/εξοπλισμός Φωτεινοί σηματοδότες Οριζόντια και κατακόρυφη σηματοδότηση της κυκλοφορίας Άλλα στοιχεία οδικής υποδομής (κράσπεδα, πεζοδρόμια, οδική στάθμευση, δημόσιος φωτισμός, χώροι πρασίνου κ.λπ.)</p>	<p>GNSS/GPS εξοπλισμός Δορυφορικές και εναέριες εικόνες Έρευνες πεδίου και LIDAR Συσκευές GPS σε οχήματα δημόσιων μεταφορών Βάσεις δεδομένων οργανισμών και φορέων εκμετάλλευσης δημόσιων μεταφορών Ανατροφοδότηση από το πλήθος των χρηστών</p>	<p>Περιοδικές ενημερώσεις (κατά την εγγραφή γης, την αλλαγή ιδιοκτησίας ή την αλλαγή ζώνης) Δυνατότητα συλλογής σε πραγματικό χρόνο μέσω εφαρμογών GIS για ενημερώσεις πεδίου</p>
<p>Ιδιοκτησία δεδομένων;</p>	<p>Μεταφορά δεδομένων;</p>	<p>Πρόσβαση δεδομένων χρηστών;</p>
<p>Συνήθως ανήκουν και συντηρούνται από τις αρχές δημόσιων μεταφορών ή από συμβεβλημένους φορείς εκμετάλλευσης. Σε ορισμένες περιπτώσεις, από κοινού μεταξύ των δημόσιων μεταφορών και των κρατικών κτηματολογικών αρχών Σε ορισμένες περιπτώσεις, κοινή χρήση μεταξύ πολλών κυβερνητικών και ιδιωτικών φορέων</p>	<p>Cloudbased GIS portals Δίκτυα κινητής τηλεφωνίας ή WiFi για συγχρονισμό στο πεδίο Χειροκίνητες μεταφορτώσεις από συσκευές πεδίου</p>	<p>Πρόσβαση βάσει ρόλων σε ευαίσθητα δεδομένα ιδιοκτησίας Οι δημόσιοι κτηματολογικοί χάρτες είναι συχνά διαθέσιμοι με περιορισμένες πληροφορίες Λεπτομερή αρχεία προσβάσιμα σε εξουσιοδοτημένους ενδιαφερόμενους φορείς</p>
<p>Ενσωμάτωση & Διαλειτουργικότητα</p>		
<p>Ενσωματώσεις συστήματος;</p>	<p>APIs/πρότυπα;</p>	<p>Υποστήριξη παλαιών συστημάτων;</p>
<p>Συστήματα αστικού και συγκοινωνιακού σχεδιασμού Βάσεις δεδομένων κυκλοφορίας και υποδομών Συστήματα αυτόματου εντοπισμού οχημάτων (AVL) Βάσεις δεδομένων φορέων εκμετάλλευσης μεταφορών Πλατφόρμες δεδομένων έξυπνων πόλεων</p>	<p>APIs (Κοινός τύπος): RESTful APIs για πρόσβαση και ενσωμάτωση γεωχωρικών δεδομένων μεταφορών; Ανοιχτά δεδομένα APIs που παρέχονται από τις αρχές μεταφορών; Σε πραγματικό χρόνο APIs (WebSocket or streaming) για δυναμική τροφοδοσία δεδομένων; GeoJSON/KML/WFS για πρόσβαση σε χωρικά δεδομένα GTFS (General Transit Feed Specification) για τη μετάδοση στατικών δεδομένων μεταφορών (διαδρομές, στάσεις, δρομολόγια). Απαραίτητη για την ενσωμάτωση με σχεδιαστές ταξιδιών. DATEX II: για την ανταλλαγή πληροφοριών κυκλοφορίας και ταξιδιών μεταξύ κέντρων διαχείρισης κυκλοφορίας. NTCIP (National Transportation Communications for Intelligent Transportation System Protocol): Χρησιμοποιείται κυρίως στις ΗΠΑ, χρήσιμο κατά την ενσωμάτωση του κτηματολογίου GIS με τα συστήματα ελέγχου κυκλοφορίας. Transmodel: Ένα μοντέλο για δεδομένα δημόσιων μεταφορών που</p>	<p>Συχνά ψηφιοποιεί και ενσωματώνει παλαιότερα αρχεία σε χαρτί. Μπορεί να απαιτεί εργαλεία μετασχηματισμού για παλαιές μορφές GIS</p>

	υποστηρίζει τη συνοχή μεταξύ προτύπων όπως το NeTEx και το SIRI.	
Επεκτασιμότητα;	Ανάγκες τρίτων;	Προκλήσεις ενσωμάτωσης;
Μεγάλη δυνατότητα κλιμάκωσης σε όλες τις περιοχές, από την τοπική έως την εθνική διαχείριση γης Τα συστήματα που βασίζονται στο υπολογιστικό νέφος βελτιώνουν την προσβασιμότητα και τις επιδόσεις.	Συχνά συμμετέχουν ιδιώτες τοπογράφοι, σύμβουλοι GIS και άλλοι πάροχοι δεδομένων Ενσωμάτωση με πλατφόρμες ακινήτων και συμβουλευτικές εταιρείες σχεδιασμού	Ασυνέπειες δεδομένων μεταξύ των συστημάτων Υψηλό κόστος και επένδυση χρόνου για την πλήρη ψηφιοποίηση του συνολικού δικτύου Νομικές αποκλίσεις στα αρχεία ιδιοκτησίας αγροτεμαχίων
Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα		
Διαδικτυακοί κίνδυνοι;	Δικλείδες ασφάλειας;	Συμμόρφωση;
Μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε ευαίσθητα αρχεία δεδομένων Παραποίηση ή απώλεια δεδομένων λόγω βλαβών του συστήματος Στοχευμένες επιθέσεις σε βάσεις δεδομένων ακινήτων	Έλεγχος πρόσβασης βάσει ρόλων και κρυπτογράφηση δεδομένων Ιχνηλάτηση και παρακολούθηση εκδόσεων Ασφαλή cloud περιβάλλοντα και συστήματα αντιγράφων ασφαλείας	Συμμόρφωση με τους τοπικούς νόμους περί ακινήτων και τους κανονισμούς για τα χωρικά δεδομένα Συμμόρφωση με τους εθνικούς και περιφερειακούς νόμους περί απορρήτου (e.g., GDPR)
Χειρισμός ΠII;	Απόρρητο από τον σχεδιασμό;	Επικοινωνία με τον χρήστη;
Οι δημόσιοι χάρτες συνήθως αποκλείουν τις ευαίσθητες πληροφορίες ταυτότητας του ιδιοκτήτη Τα στοιχεία του ιδιοκτήτη αποθηκεύονται με ασφάλεια και είναι προσβάσιμα με άδεια.	Βελτιώνει το συντονισμό για διαμεσολαβητική ανάπτυξη Βελτιστοποιεί τις διαδρομές και προωθεί τη χρήση των δημόσιων μεταφορών, συμβάλλοντας στην επίτευξη περιβαλλοντικών στόχων	Υποστηρίζει αποτελεσματικές επενδύσεις σε δημόσιες υποδομές Υποστηρίζει αποτελεσματική συντήρηση των υποδομών δημόσιων μεταφορών
Αναμενόμενος αντίκτυπος		
Αναμενόμενα οφέλη;	Βιωσιμότητα;	Οικονομικά οφέλη;
Βραχυπρόθεσμα οφέλη: Βελτιωμένη λήψη αποφάσεων: Παρέχει στους σχεδιαστές και τις αρχές ακριβή χωρικά δεδομένα για γρήγορες αξιολογήσεις και παρεμβάσεις. Καλύτερη δημόσια επικοινωνία: Μακροπρόθεσμα οφέλη: Προσφέρει σαφείς, προσβάσιμες πληροφορίες για τις υποδομές δημόσιων μεταφορών στους μετακινούμενους μέσω εφαρμογών και διαδικτυακών πλατφορμών: Υποστηρίζει την έξυπνη πόλη και τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη Επιτρέπει την κινητικότητα με βάση τα δεδομένα και τη γη συντονισμού της χρήσης γης	Βελτιώνει το συντονισμό για διαμεσολαβητική ανάπτυξη Βελτιστοποιεί τις διαδρομές και προωθεί τη χρήση των δημόσιων μεταφορών, συμβάλλοντας στην επίτευξη περιβαλλοντικών στόχων	Υποστηρίζει αποτελεσματικές επενδύσεις σε δημόσιες υποδομές Υποστηρίζει αποτελεσματική συντήρηση των υποδομών δημόσιων μεταφορών
Προσβασιμότητα/Ισότητα;	Ανεπιθύμητα αποτελέσματα;	Δείκτες αξιολόγησης;
Βελτιστοποιεί τις διαδρομές και προωθεί τη χρήση των δημόσιων μεταφορών, συμβάλλοντας στους περιβαλλοντικούς στόχους	Κίνδυνος αποκλεισμού εάν τα δεδομένα είναι ξεπερασμένα ή μεροληπτικά	Πίνακες προσβασιμότητας δημόσιων μεταφορών Πίνακες συντήρησης υποδομών δημόσιων μεταφορών

Βοηθά στο σχεδιασμό υποδομών κινητικότητας χωρίς αποκλεισμούς σε υποεξυπηρετούμενες περιοχές	Ανησυχίες για την προστασία της ιδιωτικής ζωής εάν τα δεδομένα ιδιοκτησίας δεν προστατεύονται κατάλληλα	
--	---	--

2. Πίνακας 3.13 Γεωπερίφραξη και Έλεγχος Περιορισμένης Πρόσβασης

Όνομα Τεχνολογίας:		
Γεωπερίφραξη και Έλεγχος Περιορισμένης Πρόσβασης		
Περιγραφή:		
<p>Το Geofencing είναι μια τεχνολογία που βασίζεται στην τοποθεσία και χρησιμοποιεί GPS, RFID, Wi-Fi ή δεδομένα κινητής τηλεφωνίας για τη δημιουργία ενός εικονικού γεωγραφικού ορίου. Όταν μια συσκευή ή ένα όχημα εισέρχεται ή εξέρχεται από αυτό το όριο, ενεργοποιείται μια προ-προγραμματισμένη ενέργεια, όπως η αποστολή μιας ειδοποίησης, το άνοιγμα μιας πύλης ή η καταγραφή ενός σημείου δεδομένων.</p> <p>Ο έλεγχος περιορισμένης πρόσβασης είναι μια μέθοδος ασφαλείας που περιορίζει την είσοδο ή τη χρήση ενός φυσικού χώρου ή πόρου μόνο σε εξουσιοδοτημένα άτομα, οχήματα. Ο έλεγχος πρόσβασης είναι μια μέθοδος ρύθμισης του ποιος ή τι μπορεί να δει ή να χρησιμοποιήσει πόρους σε ένα δεδομένο περιβάλλον.</p>		
Εφαρμογή Τεχνολογίας		
Βασική λειτουργία;	Προκλήσεις κινητικότητας;	Περιβάλλον ανάπτυξης;
Περιορισμός και ρύθμιση, ποιος μπορεί να έχει πρόσβαση σε συγκεκριμένο τμήμα της πόλης.	Διαχείριση της συμφόρησης (π.χ. περιορισμός της πρόσβασης στα κέντρα της πόλης). Μείωση των εκπομπών (π.χ. επιβολή ζωνών χαμηλών ή μηδενικών εκπομπών). Οδική ασφάλεια (π.χ., απαγόρευση της πρόσβασης οχημάτων σε περιοχές με μεγάλο αριθμό πεζών). Εφαρμογή κανονιστικών διατάξεων (π.χ., αυτοματοποιημένες ζώνες ταχύτητας ή Περιορισμοί πρόσβασης)	Κέντρα πόλεων και ζώνες χαμηλών εκπομπών. Εγκαταστάσεις στάθμευσης ή κόμβοι logistics. Σχολικές ζώνες, χώροι εκδηλώσεων και πεζόδρομοι
Απαιτούμενη υποδομή;	Βασικοί χρήστες;	Δημόσια/Ιδιωτική/Μικτή χρήση;
Αναδιπλούμενα κολωνάκια με σύστημα αυτόματης αναγνώρισης πινακίδων κυκλοφορίας Υποδομή συνδεσιμότητας (Wi-Fi, 4G/5G, Bluetooth ή LoRa). Προαιρετικά: RFID tags, IoT beacons, αυτοματοποιημένες πύλες ή κάμερες για επικύρωση.	Δήμος, κάτοικοι, επιχειρηματικές οντότητες	Συνήθως μικτή χρήση: οι δημόσιες αρχές ορίζουν και διαχειρίζονται ζώνες- ιδιωτικοί πωλητές δραστηριοποιούνται εντός αυτών.
Συλλογή Δεδομένων		
Τύποι δεδομένων;	Αισθητήρες/πηγές;	Συχνότητα συλλογής;
Θέση και κίνηση σε πραγματικό χρόνο (GPS/GNSS). Αναγνωριστικά συσκευής ή οχήματος. Χρονοσφραγίδες	Μονάδες τηλεματικής οχήματος. Έξυπνα τηλέφωνα ή εφαρμογές με υπηρεσίες εντοπισμού θέσης.	Σε πραγματικό χρόνο

εισόδου/εξόδου ζώνης. Συμπεριφορά συγκεκριμένης ζώνης (π.χ. ταχύτητα, ρελαντί, στάθμευση). Δεδομένα χρήστη (προαιρετικά για ορισμένες χρήσεις) περιπτώσεις).	Υποδομή IoT (π.χ. αναγνώστες RFID, φάρους BLE, κάμερες, σύστημα αυτόματης αναγνώρισης πινακίδων κυκλοφορίας).	
Ιδιοκτησία δεδομένων;	Μεταφορά δεδομένων;	Πρόσβαση δεδομένων χρηστών;
Κυρίως ανήκουν στον δήμο	Wi-Fi, Κινητά δίκτυα, οπτικό δίκτυο	Κυρίως όχι, αλλά ορισμένες πλατφόρμες επιτρέπουν στους χρήστες να βλέπουν ή να κατεβάσουν το ιστορικό της θέσης τους
Ενσωμάτωση & Διαλειτουργικότητα		
Ενσωματώσεις συστήματος;	APIs/πρότυπα;	Υποστήριξη παλαιών συστημάτων;
Συστήματα διαχείρισης και ελέγχου της κυκλοφορίας. Πλατφόρμες έξυπνης στάθμευσης. Πλατφόρμες δημόσιων μεταφορών και MaaS. Συστήματα πληρωμών για διόδια, τιμολόγηση συμφόρησης, ή άδειες	Κανένα	Μπορεί να ενσωματωθεί με ορισμένους περιορισμούς
Επεκτασιμότητα;	Ανάγκες τρίτων;	Προκλήσεις ενσωμάτωσης;
Μεγάλη δυνατότητα κλιμάκωσης εάν βασίζεται σε υποδομές νέφους και ανοικτά πρότυπα. Οι ζώνες γεωφραγμάτων μπορούν να αναπτυχθούν ή να τροποποιηθούν εξ αποστάσεως. Η επεκτασιμότητα εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα του δικτύου κινητής τηλεφωνίας και της συμβατότητας	Συχνά απαιτείται προμήθεια υλικού, εγκατάσταση, ανάπτυξη λογισμικού ή υπηρεσίες δεδομένων	Η διασύνδεση με άλλα συστήματα δεν είναι καλά καθορισμένη και απαιτεί τυποποίηση μεταξύ των προμηθευτών.
Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα		
Διαδικτυακοί κίνδυνοι;	Δικλείδες ασφάλειας;	Συμμόρφωση;
Παραβιάσεις δεδομένων που αφορούν προσωπικά δεδομένα και πληροφορίες σχετικά με το όχημα.	Κρυπτογράφηση TLS/SSL για δεδομένα κατά τη μεταφορά. Ασφαλή API και τείχη προστασίας. Έλεγχος πρόσβασης βάσει ρόλων	Τα συστήματα πρέπει να συμμορφώνονται με το GDPR (Ευρώπη)
Χειρισμός PII;	Απόρρητο από τον σχεδιασμό;	Επικοινωνία με τον χρήστη;
Συνιστάται ανωνυμία ή ψευδώνυμο. Στρατηγικές ελαχιστοποίησης των PII (συλλέγετε μόνο ό,τι είναι απαραίτητο). Σαφείς πολιτικές διατήρησης και διαγραφής δεδομένων.	Καθορισμός ζωνών γεωγραφικής οριοθέτησης χωρίς να απαιτείται συνεχής παρακολούθηση της ταυτότητας. Επεξεργασία στην άκρη για τη μείωση της έκθεσης στο cloud	Ειδοποιήσεις που παρέχονται εντός της εφαρμογής ή στο σημείο εισόδου στις ζώνες. Δημόσιοι πίνακες ελέγχου ή συχνές ερωτήσεις σχετικά με τη χρήση δεδομένων. Υποχρεωτική αποδοχή των πολιτικών δεδομένων πριν από τη συμμετοχή
Αναμενόμενος αντίκτυπος		
Αναμενόμενα οφέλη;	Βιωσιμότητα;	Οικονομικά οφέλη;

Λιγότερη κυκλοφοριακή συμφόρηση, λιγότερη ρύπανση, λιγότερος θόρυβος, αποτελεσματικότερη χρήση γης	Μείωση των εκπομπών CO ₂ και της κατανάλωσης καυσίμων Ενθαρρύνει τη στροφή προς τις δημόσιες ή κοινόχρηστες μεταφορές	Μειωμένο λειτουργικό κόστος - η ανάγκη για χειρωνακτική εργασία, όπως φύλακες ή συνοδούς, μειώνοντας μακροπρόθεσμα τα έξοδα προσωπικού
Προσβασιμότητα/Ισότητα;	Ανεπιθύμητα αποτελέσματα;	Δείκτες αξιολόγησης;
Μπορεί να περιορίσει ή να ενισχύσει την πρόσβαση - απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό Δυνατότητα παροχής εξαίρέσεων για βασικές υπηρεσίες ή μειονεκτούντες χρήστες	Πολιτικός κίνδυνος - αντίσταση του κοινού Υπερβολικός περιορισμός μπορεί να μετατοπίσει τη συμφόρηση σε άλλες περιοχές	Μετράει πόσα οχήματα ή χρήστες διέρχονται από σημεία ελεγχόμενης πρόσβασης ανά ώρα/ημέρα για την αξιολόγηση της χωρητικότητας και της ροής Ικανοποίηση χρηστών και αναφορές περιστατικών Αλλαγές στη ροή κυκλοφορίας και στις εκπομπές

- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
- 21.
- 22.
- 23.

3.4. Δελτία Πληροφοριών για Υποστηρικτικές Τεχνολογίες

Η ενότητα αυτή παρουσιάζει υιοθετήσιμες τεχνολογίες έξυπνης κινητικότητας που αφορούν την υποδομή και την ενσωμάτωση (οριζόντιος τομέας/υποστηρικτικές τεχνολογίες). Έχουν εντοπιστεί συνολικά έξι τεχνολογίες, οι οποίες περιγράφονται στα αντίστοιχα δελτία πληροφοριών.

1. Πίνακας 3.14 Πλατφόρμες Ανταλλαγής Δεδομένων μέσω GPRS / API GPRS

Όνομα Τεχνολογίας:

Πλατφόρμες Ανταλλαγής Δεδομένων μέσω GPRS / API GPRS

Περιγραφή:

Οι πλατφόρμες ανταλλαγής δεδομένων GPRS (General Packet Radio Service) επιτρέπουν τη μετάδοση κινητών δεδομένων μέσω κυψελοειδών δικτύων, ιδίως σε σενάρια όπου αρκεί η συνδεσιμότητα χαμηλού εύρους ζώνης και ευρείας περιοχής. Αυτές οι πλατφόρμες χρησιμοποιούνται συνήθως σε εφαρμογές έξυπνης κινητικότητας για τη μετάδοση μικρών πακέτων δεδομένων από κινητές μονάδες -όπως οχήματα, αισθητήρες κυκλοφορίας ή μετρητές στάθμευσης- σε κεντρικούς διακομιστές ή συστήματα νέφους.

Οι πλατφόρμες διαχείρισης API (Application Programming Interface - Διεπαφή προγραμματισμού εφαρμογών) βρίσκονται πάνω σε αυτά τα επίπεδα ανταλλαγής δεδομένων, επιτρέποντας την τυποποιημένη, ασφαλή και κλιμακούμενη επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών συστημάτων λογισμικού. Παρέχουν στους προγραμματιστές και τους ενοποιητές συστημάτων εργαλεία για την πρόσβαση, τη δημοσίευση, την ασφάλεια και την παρακολούθηση των API που χρησιμοποιούνται για την ανταλλαγή δεδομένων που σχετίζονται με την κινητικότητα μεταξύ διαφόρων ενδιαφερομένων, συμπεριλαμβανομένων των αρχών μεταφορών, των παρόχων υπηρεσιών και των προγραμματιστών εφαρμογών.

Μαζί, οι πλατφόρμες ανταλλαγής δεδομένων GPRS και διαχείρισης API υποστηρίζουν τη συλλογή και διάδοση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, όπως η θέση GPS, η διάγνωση οχημάτων, οι συναλλαγές κομίστρου και οι συνθήκες κυκλοφορίας. Είναι ιδιαίτερα πολύτιμες σε περιβάλλοντα όπου οι συσκευές πρέπει να παραμένουν συνδεδεμένες σε μεγάλες αποστάσεις χωρίς να απαιτείται διαδίκτυο υψηλής ταχύτητας.

Εφαρμογή Τεχνολογίας

Βασική λειτουργία;	Προκλήσεις κινητικότητας;	Περιβάλλον ανάπτυξης;
Οι πλατφόρμες ανταλλαγής δεδομένων GPRS και διαχείρισης API διευκολύνουν την ανταλλαγή δεδομένων μέσω δικτύων κινητής τηλεφωνίας και επιτρέπουν τη διαχείριση των API που χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία μεταξύ διαφόρων συστημάτων ή συσκευών.	Επιτρέπει τη μεταφορά δεδομένων σε πραγματικό χρόνο για κινητές συσκευές και συσκευές IoT (π.χ. οχήματα, έξυπνοι μετρητές) Υποστηρίζει την απρόσκοπτη ανταλλαγή δεδομένων σε περιοχές με περιορισμένη ή μηδενική ευρυζωνική υποδομή Ενισχύει την επεκτασιμότητα των εφαρμογών στα συστήματα μεταφορών και την αστική κινητικότητα	Τηλεματική οχημάτων και συστήματα διαχείρισης στόλου Συστήματα δημόσιων μεταφορών (π.χ. παρακολούθηση οχημάτων σε πραγματικό χρόνο) Υποδομές έξυπνων πόλεων (π.χ. αισθητήρες κυκλοφορίας, περιβαλλοντική παρακολούθηση) Βιομηχανικές εφαρμογές IoT
Απαιτούμενη υποδομή;	Βασικοί χρήστες;	Δημόσια/Ιδιωτική/Μικτή χρήση;
Κινητές συσκευές ή αισθητήρες με δυνατότητα GPRS Πλατφόρμα διαχείρισης API Υποδομή κυψελοειδούς δικτύου Υπηρεσίες ιστού για έκθεση σε API Δυνατότητες ασφαλούς αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων	Διαχειριστές δικτύων κινητής τηλεφωνίας Πάροχοι λύσεων IoT Επιχειρήσεις και προγραμματιστές που ενσωματώνουν δεδομένα σε εφαρμογές Διαχειριστές στόλου και εταιρείες logistics Πολεοδομίες και οργανισμοί μεταφορών	Μικτή χρήση

Συλλογή Δεδομένων

Τύποι δεδομένων;	Αισθητήρες/πηγές;	Συχνότητα συλλογής;
Δεδομένα τοποθεσίας Δεδομένα αισθητήρων (π.χ. επίπεδα καυσίμου, ταχύτητα) Δεδομένα επιδόσεων και διαγνωστικά δεδομένα Δεδομένα συναλλαγών	Κινητοί αισθητήρες και συσκευές IoT (π.χ. μονάδες GPS) Τελικά σημεία API που συγκεντρώνουν δεδομένα από πολλαπλές πηγές Υποδομή δικτύου (π.χ. πύργοι κινητής	Μετάδοση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (π.χ. συνεχείς ενημερώσεις για την παρακολούθηση στόλου, παρακολούθηση αισθητήρων)

(π.χ. πληρωμή) Δεδομένα χρήσης (π.χ. συχνότητα API) κλήσεων, όγκοι δεδομένων που ανταλλάσσονται)	τηλεφωνίας, κέντρα δεδομένων)	Μεταφορτώσεις παρτίδων για δεδομένα που δεν είναι ευαίσθητα στον χρόνο (π.χ. ημερήσιες αναφορές)
Ιδιοκτησία δεδομένων;	Μεταφορά δεδομένων;	Πρόσβαση δεδομένων χρηστών;
Συνήθως ανήκουν στον πάροχο υπηρεσιών ή στην επιχείρηση που χρησιμοποιεί την πλατφόρμα. Τα δεδομένα χρήστη και χρήσης μπορεί να ανήκουν από κοινού στον πάροχο της πλατφόρμας και στον πελάτη. Οι πολιτικές διατήρησης δεδομένων εξαρτώνται από τις συμβατικές συμφωνίες μεταξύ των χρηστών και των παρόχων API	GPRS (για περιβάλλοντα χαμηλής χωρητικότητας δεδομένων, υψηλής κάλυψης) δίκτυα κινητής τηλεφωνίας 3G/4G/5G για υψηλότερο εύρος ζώνης Κλήσεις API μέσω διαδικτύου μέσω πρωτοκόλλων REST ή SOAP	Έλεγχος πρόσβασης βάσει ρόλων για την παρακολούθηση και διαχείριση των κλήσεων API Μέθοδοι ελέγχου ταυτότητας όπως OAuth, κλειδιά API και κρυπτογράφηση SSL/TLS Περιορισμός ρυθμού API και πίνακες ελέγχου για ορατότητα χρήσης
Ενσωμάτωση & Διαλειτουργικότητα		
Ενσωματώσεις συστήματος;	APIs/πρότυπα;	Υποστήριξη παλαιών συστημάτων;
Ενσωμάτωση με συστήματα backend, όπως βάσεις δεδομένων, εργαλεία ανάλυσης και λογισμικό προγραμματισμού επιχειρησιακών πόρων (ERP) Διαλειτουργεί με συστήματα τηλεματικής οχημάτων, περιβαλλοντικούς αισθητήρες και πλατφόρμες έξυπνων πόλεων Πλατφόρμες πληρωμών για την ενσωμάτωση με την κινητικότητα ως υπηρεσία (MaaS)	RESTful APIs για εύκολη ενσωμάτωση με διαδικτυακές εφαρμογές Μορφές δεδομένων JSON ή XML για ανταλλαγή δεδομένων OAuth και άλλα πρωτόκολλα ελέγχου ταυτότητας για ασφαλή πρόσβαση Ανοιχτά πρότυπα δεδομένων όπως το OpenAPI και το Swagger για τον ορισμό APIs	Μπορούν να ενσωματωθούν με παλαιά συστήματα που εκθέτουν δεδομένα μέσω παλαιότερων πρωτοκόλλων (π.χ. SOAP ή FTP) Ενδέχεται να απαιτείται ενδιάμεσο λογισμικό για τη σύνδεση παλαιών API με σύγχρονες πλατφόρμες RESTful
Επεκτασιμότητα;	Ανάγκες τρίτων;	Προκλήσεις ενσωμάτωσης;
Κλιμάκωση από εφαρμογές μικρής κλίμακας (π.χ. λίγες συσκευές) έως μεγάλες εφαρμογές (π.χ. δίκτυα αισθητήρων σε ολόκληρη την πόλη) Πλατφόρμες που βασίζονται στο νέφος διευκολύνουν την επεκτασιμότητα και την παγκόσμια πρόσβαση	Ενσωμάτωση με τρίτους παρόχους API (π.χ. υπηρεσίες χαρτογράφησης, πηγές δεδομένων κυκλοφορίας) Συνεργασία με φορείς εκμετάλλευσης δικτύων κινητής τηλεφωνίας για βελτιστοποιημένη μετάδοση δεδομένων Συνεργασία με παρόχους υπηρεσιών νέφους για φιλοξενία και επεξεργασία δεδομένων	Διασφάλιση της συνέπειας και της αξιοπιστίας των δεδομένων σε πολλαπλά συστήματα Διαχείριση της έκδοσης API και της συμβατότητας προς τα πίσω Χειρισμός ζητημάτων συνδεσιμότητας δικτύου σε απομακρυσμένες ή αγροτικές περιοχές Τυποποίηση μορφοτύπων δεδομένων σε διαφορετικούς παρόχους υπηρεσιών
Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα		
Διαδικτυακοί κίνδυνοι;	Δικλείδες ασφάλειας;	Συμμόρφωση;
Μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε ευαίσθητα τελικά σημεία API Παραβιάσεις δεδομένων κατά τη μετάδοση ή την αποθήκευση Επιθέσεις άρνησης παροχής υπηρεσιών ή κατάχρηση API	Ασφαλής έλεγχος ταυτότητας API (π.χ. OAuth, κλειδιά API) Κρυπτογράφηση δεδομένων από άκρο σε άκρο κατά τη μεταφορά (π.χ. TLS) Ανίχνευση εισβολών και παρακολούθηση της κυκλοφορίας API	GDPR και άλλοι κανονισμοί απορρήτου για τη διαχείριση των δεδομένων των χρηστών Συμμόρφωση με τους περιφερειακούς νόμους περί προστασίας δεδομένων για τη διασυνοριακή διαβίβαση δεδομένων Τήρηση βιομηχανικών προτύπων

Απειλές εκ των έσω που θέτουν σε κίνδυνο την ακεραιότητα των δεδομένων	Τακτικοί έλεγχοι ασφαλείας και δοκιμές ευπάθειας	όπως το PCI-DSS για χρηματοοικονομικές συναλλαγές
Χειρισμός PII;	Απόρρητο από τον σχεδιασμό;	Επικοινωνία με τον χρήστη;
Ελάχιστη συλλογή προσωπικών πληροφοριών (PII), εάν υπάρχει Ανωνυμοποίηση και ψευδωνυμοποίηση δεδομένων, όπου είναι δυνατόν Ρητή συγκατάθεση του χρήστη για τη συλλογή και χρήση δεδομένων	Πολιτικές διατήρησης δεδομένων που περιορίζουν την αποθήκευση ευαίσθητων δεδομένων Ενσωματωμένη κρυπτογράφηση δεδομένων και έλεγχοι πρόσβασης για τη διασφάλιση του απορρήτου Διαφάνεια στον τρόπο χρήσης και κοινής χρήσης των δεδομένων μέσω τεκμηρίωσης API	Πολιτικές απορρήτου που περιγράφονται σαφώς στους χρήστες σχετικά με τη συλλογή και την κοινή χρήση δεδομένων Μηχανισμοί συγκατάθεσης με δικαίωμα επιλογής για τη συλλογή δεδομένων των χρηστών σε εφαρμογές κινητών τηλεφώνων και συσκευές IoT
Αναμενόμενος αντίκτυπος		
Αναμενόμενα οφέλη;	Βιωσιμότητα;	Οικονομικά οφέλη;
Βελτιωμένη επιχειρησιακή αποδοτικότητα για κινητές εφαρμογές και συστήματα IoT Βελτιωμένη εμπειρία πελατών με υπηρεσίες που ανταποκρίνονται (π.χ. ενημερώσεις σε πραγματικό χρόνο για επιβάτες) Καλύτερη λήψη αποφάσεων μέσω δεδομένων υψηλής ποιότητας σε πραγματικό χρόνο	Υποστηρίζει τους στόχους βιωσιμότητας μέσω της βελτιστοποίησης των πόρων (π.χ. μείωση της κατανάλωσης καυσίμων μέσω του αποτελεσματικού σχεδιασμού δρομολογίων) Μειώνει τις εκπομπές CO2 μέσω της ενεργοποίησης εξυπνότερων συστημάτων κινητικότητας και της βελτίωσης της ροής της κυκλοφορίας	Πιθανή εξοικονόμηση κόστους από τη λειτουργική αποτελεσματικότητα (π.χ. καλύτερη διαχείριση του στόλου, μειωμένο κόστος καυσίμων) Νέα επιχειρηματικά μοντέλα για την κοινή χρήση δεδομένων και την αξιοποίηση των API. Δημιουργία θέσεων εργασίας στον τομέα του IoT, της διαχείρισης δεδομένων και της ανάπτυξης εφαρμογών τομείς
Προσβασιμότητα/Ισότητα;	Ανεπιθύμητα αποτελέσματα;	Δείκτες αξιολόγησης;
Παροχή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο για προσβάσιμα συστήματα δημόσιων μεταφορών Ισότιμη πρόσβαση σε υπηρεσίες που βασίζονται σε δίκτυα κινητής τηλεφωνίας και APIs	Υπερφόρτωση δεδομένων ή παραβίαση της ιδιωτικής ζωής εάν δεν γίνεται σωστή διαχείριση Εξάρτηση από τη διαθεσιμότητα δικτύων κινητής τηλεφωνίας σε απομακρυσμένες ή υποανάπτυκτες περιοχές Πιθανή κατάχρηση δεδομένων API από μη εξουσιοδοτημένα μέρη	Αριθμός κλήσεων API και ανταλλαγών δεδομένων ανά μονάδα χρόνου Καθυστέρηση και ρυθμός μετάδοσης δεδομένων Χρόνος και διαθεσιμότητα API Ικανοποίηση πελατών με βάση την ανταπόκριση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο

2. Πίνακας 3.15 Κινητή Συλλογή Δεδομένων

Όνομα Τεχνολογίας:
Κινητή Συλλογή Δεδομένων
Περιγραφή:

Η Κινητή Συλλογή Δεδομένων με χρήση LiDAR και σφαιρικών καμερών 3D επιτρέπει τη συλλογή εξαιρετικά λεπτομερών, ακριβών και πλήρων πληροφοριών για φυσικά περιβάλλοντα. Τα συστήματα LiDAR (Light Detection and Ranging) εκπέμπουν παλμούς λέιζερ για τη δημιουργία ακριβών τρισδιάστατων μοντέλων του περιβάλλοντος, καταγράφοντας τη χωρική γεωμετρία με υψηλή ακρίβεια. Συμπληρωματικά, οι σφαιρικές κάμερες 3D καταγράφουν εικόνες ή βίντεο 360 μοιρών, προσφέροντας μια εμπιστοσύνη οπτική απεικόνιση των χωρικών δεδομένων. Μαζί, αυτές οι τεχνολογίες παρέχουν μια ισχυρή λύση για χαρτογράφηση, αποτύπωση και ανάλυση σύνθετων περιβαλλόντων σε πραγματικό χρόνο.

Εφαρμογή Τεχνολογίας

Βασική λειτουργία;	Προκλήσεις κινητικότητας;	Περιβάλλον ανάπτυξης;
<p>Η κινητή συλλογή δεδομένων με τη χρήση LiDAR και σφαιρικών 3D καμερών περιλαμβάνει τη λήψη εξαιρετικά λεπτομερών, ακριβών και ολοκληρωμένων δεδομένων σχετικά με το φυσικό περιβάλλον. Τα συστήματα LiDAR (Light Detection and Ranging) χρησιμοποιούν παλμούς λέιζερ για τη δημιουργία ακριβών τρισδιάστατων μοντέλων του περιβάλλοντος, ενώ οι 3D σφαιρικές κάμερες καταγράφουν εικόνες ή βίντεο πλήρους 360 μοιρών, παρέχοντας ένα πλούσιο οπτικό πλαίσιο στα δεδομένα.</p>	<p>Παρέχει ακριβείς τρισδιάστατους χάρτες των υποδομών μεταφορών (π.χ. δρόμοι, διασταυρώσεις, γέφυρες) Ενισχύει την ασφάλεια βοηθώντας στο σχεδιασμό ασφαλέστερων οδών και δημόσιων χώρων Βοηθά στον αστικό σχεδιασμό, τη βελτιστοποίηση της ροής της κυκλοφορίας και τη διαχείριση περιουσιακών στοιχείων Βοηθά στην ανάπτυξη αυτόνομων οχημάτων παρέχοντας λεπτομερή, ακριβή περιβαλλοντικά δεδομένα Υποστηρίζει την ανάπτυξη έξυπνων πόλεων με καλύτερο χωροταξικό σχεδιασμό και διαχείριση υποδομών</p>	<p>Τοπογραφική αποτύπωση οδών και χαρτογράφηση υποδομών για οργανισμούς μεταφορών Αυτόνομα συστήματα πλοήγησης οχημάτων Εργοτάξια για ψηφιακά δίδυμα και τρισδιάστατη μοντελοποίηση Αστικός σχεδιασμός για έξυπνες πόλεις και λεπτομερή περιβαλλοντική παρακολούθηση Περιβαλλοντική παρακολούθηση και χαρτογράφηση τοπίου</p>
Απαιτούμενη υποδομή;	Βασικοί χρήστες;	Δημόσια/Ιδιωτική/Μικτή χρήση;
<p>Κινητή πλατφόρμα ή όχημα (π.χ. αυτοκίνητα, μη επανδρωμένα αεροσκάφη) εξοπλισμένο με αισθητήρες LiDAR και τρισδιάστατες σφαιρικές κάμερες Συστήματα επεξεργασίας δεδομένων (π.χ. υπολογιστικό νέφος, επιτόπιοι διακομιστές) για ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο Λύσεις αποθήκευσης και μεταφοράς δεδομένων υψηλής απόδοσης για τη διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων Εργαλεία λογισμικού για την οπτικοποίηση και την ανάλυση δεδομένων LiDAR (π.χ. λογισμικό GIS, εφαρμογές CAD)</p>	<p>Πολεοδόμοι, δημοτικές αρχές Οργανισμοί δημόσιων μεταφορών Κατασκευαστές και προγραμματιστές αυτόνομων οχημάτων Τοπογραφικές εταιρείες και κατασκευαστικές εταιρείες Οργανισμοί περιβαλλοντικής παρακολούθησης Ερευνητές και ακαδημαϊκοί</p>	<p>Η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιείται κυρίως τόσο στον δημόσιο (π.χ. δημοτικές αρχές, αρχές μεταφορών) όσο και στον ιδιωτικό τομέα (π.χ. κατασκευές, κατασκευαστές αυτόνομων οχημάτων) για τη συλλογή και ανάλυση λεπτομερών χωρικών δεδομένων για τον προγραμματισμό, τη διαχείριση υποδομών και τα αυτόνομα συστήματα.</p>
Συλλογή Δεδομένων		
Τύποι δεδομένων;	Αισθητήρες/πηγές;	Συχνότητα συλλογής;

<p>Δεδομένα LiDAR: Δεδομένα τρισδιάστατου νέφους σημείων που αναπαριστούν επιφάνειες, αντικείμενα και έδαφος Μετρήσεις βάθους και απόστασης Λεπτομέρειες βλάστησης και υποδομής (π.χ. δέντρα, κτίρια, δρόμοι) Δεδομένα 3D σφαιρικής κάμερας: Εικόνες και βίντεο υψηλής ευκρίνειας 360 μοιρών Πληροφορίες πλαισίου (π.χ. οδικές πινακίδες, φανάρια, ορόσημα) Πληροφορίες χρώματος και υφής για τη συμπλήρωση των δεδομένων LiDAR Γεωχωρικά δεδομένα: Συντεταγμένες GPS για ακριβή γεωαναφορά Χρονοσφραγίδες για διαχρονική ανάλυση</p>	<p>Αισθητήρες LiDAR (π.χ. περιστρεφόμενοι σαρωτές λέιζερ, LiDAR στερεάς κατάστασης) Σφαιρικές 3D κάμερες (π.χ. κάμερες με κάλυψη 360 μοιρών) Συστήματα GPS και IMU (Inertial Measurement Unit) για εντοπισμό θέσης και προσανατολισμού Αισθητήρες περιβάλλοντος (π.χ. θερμοκρασία, υγρασία) σε ορισμένες εφαρμογές</p>	<p>Συνεχής καταγραφή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο κατά την κίνηση του οχήματος κατά τη διάρκεια της έρευνας Καταγραφή νέφους σημείων υψηλής συχνότητας (έως και εκατομμύρια σημεία ανά δευτερόλεπτο, ανάλογα με το σύστημα LiDAR) Εικόνες 360 μοιρών που καταγράφονται με ρυθμό καρτέ ανά δευτερόλεπτο (FPS), συνήθως 30 FPS ή περισσότερο για βίντεο Περιοδικές ενημερώσεις (μετά από αλλαγές υποδομής ή εξοπλισμού)</p>
<p>Ιδιοκτησία δεδομένων;</p>	<p>Μεταφορά δεδομένων;</p>	<p>Πρόσβαση δεδομένων χρηστών;</p>
<p>Η κυριότητα των δεδομένων ανήκει συνήθως στην οντότητα που εκμεταλλεύεται το κινητό σύστημα συλλογής δεδομένων (π.χ. κατασκευαστική εταιρεία, τοπική αρχή ή ερευνητικό ινστιτούτο) Η χρήση και η κοινοχρησία των δεδομένων μπορεί να υπόκειται σε συμφωνίες αδειοδότησης ή σε πολιτικές δημόσιων δεδομένων ανάλογα με το τοποθεσία</p>	<p>Μετάδοση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο μέσω Wi-Fi, κινητής τηλεφωνίας ή δορυφόρου για κινητές πλατφόρμες Λύσεις αποθήκευσης δεδομένων υψηλής χωρητικότητας (π.χ. δίσκοι SSD) που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά δεδομένων εκτός σύνδεσης Υπηρεσίες νέφους ή τοπικοί διακομιστές για επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων</p>	<p>Δικαιώματα που καθορίζονται από τον χρήστη για την πρόσβαση σε ακατέργαστα δεδομένα LiDAR και 3D σφαιρικά δεδομένα Ασφαλής πρόσβαση στα δεδομένα μέσω πλατφορμών cloud ή τοπικών δικτύων API για την ενσωμάτωση δεδομένων σε άλλα συστήματα ή εφαρμογές Κρυπτογράφηση δεδομένων και έλεγχος ταυτότητας για ασφαλή πρόσβαση</p>
<p>Ενσωμάτωση & Διαλειτουργικότητα</p>		
<p>Ενσωματώσεις συστήματος;</p>	<p>APIs/πρότυπα;</p>	<p>Υποστήριξη παλαιών συστημάτων;</p>
<p>Τα δεδομένα LiDAR και τα δεδομένα κάμερας πρέπει να ενσωματώνονται με συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών (GIS), εργαλεία CAD και λογισμικό τρισδιάστατης μοντελοποίησης Ενσωμάτωση με συστήματα διαχείρισης της κυκλοφορίας ή συστήματα αυτόνομων οχημάτων για χρήση σε πραγματικό χρόνο Ενσωμάτωση API για την ανταλλαγή δεδομένων με πλατφόρμες τρίτων (π.χ. περιβαλλοντική παρακολούθηση ή πόλη συστήματα υποδομών)</p>	<p>Δεδομένα LiDAR σε μορφές LAS, LAZ ή E57 Πρότυπα δεδομένων σημειακού νέφους 3D, όπως OpenLiDAR, PLY ή XYZ Βιομηχανικά πρότυπα όπως το CityGML ή το OGC για γεωχωρικά δεδομένα Τυποποιημένα API για την ανταλλαγή δεδομένων (π.χ. REST API για εύκολη ενσωμάτωση με άλλα συστήματα)</p>	<p>Τα παλαιότερα συστήματα GIS ενδέχεται να χρειάζονται αναβαθμίσεις για την επεξεργασία μεγάλων νέφους σημείων ή εικόνων υψηλής ευκρίνειας Ορισμένες παλαιές υποδομές ενδέχεται να απαιτούν μετατροπή μορφών δεδομένων ή ενδιάμεσου λογισμικού για πλήρη συμβατότητα</p>
<p>Επεκτασιμότητα;</p>	<p>Ανάγκες τρίτων;</p>	<p>Προκλήσεις ενσωμάτωσης;</p>

<p>Επεκτασιμότητα από μικρά έργα έρευνας (π.χ. μερικά οικοδομικά τετράγωνα) έως μεγάλης κλίμακας αστική χαρτογράφηση ή παρακολούθηση υποδομών σε ολόκληρη τη χώρα. Οι πλατφόρμες νέφους υποστηρίζουν την κλιμακούμενη επεξεργασία μεγάλων συνόλων δεδομένων, επιτρέποντας στους χρήστες να χειρίζονται πιο σύνθετες αναλύσεις ανάλογα με τις ανάγκες</p>	<p>Συνεργασίες με παρόχους λογισμικού για ανάλυση και οπτικοποίηση δεδομένων (π.χ. Esri για GIS, Autodesk για CAD) Ενσωμάτωση με πλατφόρμες αυτόνομων οχημάτων για δημιουργία χαρτών και πλοήγηση σε πραγματικό χρόνο Συνεργασίες με κατασκευαστικές και τεχνικές εταιρείες για λύσεις σχεδιασμού και μοντελοποίησης</p>	<p>Διαχείριση μεγάλων συνόλων δεδομένων και εξασφάλιση γρήγορων χρόνων επεξεργασίας Ζητήματα συμβατότητας μεταξύ διαφόρων πλατφορμών τρισδιάστατης μοντελοποίησης και GIS Διασφάλιση της συνέπειας μεταξύ των δεδομένων LiDAR και των δεδομένων κάμερας κατά τις διαδικασίες συγχώνευσης δεδομένων</p>
Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα		
<p>Διαδικτυακοί κίνδυνοι;</p>	<p>Δικλείδες ασφάλειας;</p>	<p>Συμμόρφωση;</p>
<p>Μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε ευαίσθητα δεδομένα (π.χ. λεπτομέρειες υποδομών, διαδρομές οχημάτων) Υποκλοπή ή παραβίαση δεδομένων κατά τη μετάδοση (π.χ. δεδομένα νέφους σημείων ή κάμερας) Χειραγώγηση ή αλλοίωση δεδομένων κατά τη μεταγενέστερη επεξεργασία</p>	<p>Κρυπτογράφηση από άκρο σε άκρο για δεδομένα κατά τη μεταφορά και σε κατάσταση ηρεμίας Ασφαλής πιστοποίηση ταυτότητας και έλεγχος πρόσβασης χρηστών για συστήματα νέφους ή τοπικά συστήματα Τακτικοί έλεγχοι και συστήματα ανίχνευσης εισβολών για την προστασία από παραβιάσεις</p>	<p>GDPR και άλλοι κανονισμοί προστασίας της ιδιωτικής ζωής, ιδίως για γεωγραφικά και προσωπικά δεδομένα Βιομηχανικά πρότυπα και κανονισμοί ασφαλείας για τη χρήση δεδομένων σε αυτόνομα οχήματα ή δημόσιες υποδομές</p>
<p>Χειρισμός PII;</p>	<p>Απόρρητο από τον σχεδιασμό;</p>	<p>Επικοινωνία με τον χρήστη;</p>
<p>Γενικά, τα δεδομένα LiDAR και κάμερας δεν καταγράφουν πληροφορίες προσωπικής ταυτοποίησης (PII), εκτός εάν είναι ενσωματωμένα με άλλα συστήματα (π.χ. δεδομένα εγγραφής οχημάτων). Ανωνυμοποίηση των δεδομένων, κατά περίπτωση, για να μειωθούν οι ανησυχίες για την προστασία της ιδιωτικής ζωής.</p>	<p>Διασφάλιση ότι η διαδικασία συλλογής δεδομένων είναι σχεδιασμένη ώστε να ελαχιστοποιείται η περιττή καταγραφή δεδομένων Παροχή στους χρήστες σαφών πολιτικών σχετικά με τη χρήση των δεδομένων και τα δικαιώματα πρόσβασης Διαφανείς πρακτικές χειρισμού δεδομένων, ιδίως στον δημόσιο ή τον αστικό σχεδιασμό έργα</p>	<p>Ενημέρωση των χρηστών για τον τρόπο χρήσης και αποθήκευσης των δεδομένων τους, ιδίως εάν συνδέονται με μεμονωμένες κινήσεις ή έργα υποδομής Σαφείς μηχανισμοί συγκατάθεσης για τη συλλογή δεδομένων, ιδίως σε ρυθμιζόμενα περιβάλλοντα</p>
Αναμενόμενος αντίκτυπος		
<p>Αναμενόμενα οφέλη;</p>	<p>Βιωσιμότητα;</p>	<p>Οικονομικά οφέλη;</p>
<p>Γρήγορη, ακριβής χαρτογράφηση και συλλογή δεδομένων για κατασκευαστικά ή μεταφορικά έργα Βελτιωμένη απεικόνιση υποδομών, δρόμων και κτιρίων για σκοπούς σχεδιασμού και προγραμματισμού Δεδομένα σε πραγματικό χρόνο μπορούν να ενημερώσουν για άμεσες αποφάσεις (π.χ. διαχείριση της κυκλοφορίας, βελτίωση της οδικής ασφάλειας) Δημιουργία λεπτομερών τρισδιάστατων μοντέλων και ψηφιακών διδύμων για αστικά περιβάλλοντα, που οδηγούν σε καλύτερο πολεοδομικό σχεδιασμό Βοήθησε στην ανάπτυξη αυτόνομων</p>	<p>Βοηθά στη βελτιστοποίηση της ανάπτυξης υποδομών, μειώνοντας την ανάγκη για φυσικές έρευνες έντασης πόρων Υποστηρίζει τις προσπάθειες πράσινης δόμησης και αστικής βιωσιμότητας παρέχοντας ακριβή δεδομένα για πρωτοβουλίες έξυπνων πόλεων</p>	<p>Μειώνει το χρόνο και το κόστος που συνδέονται με τις παραδοσιακές μεθόδους τοπογραφίας και χαρτογράφησης Διεγείρει την ανάπτυξη σε κλάδους όπως οι κατασκευές, τα αυτόνομα οχήματα και ο πολεοδομικός σχεδιασμός Αυξάνει τις επενδύσεις σε έξυπνες υποδομές και τεχνολογίες</p>

οχημάτων παρέχοντας χάρτες υψηλής ακρίβειας για την πλοήγηση Καλύτερη κατανόηση των περιβαλλοντικών αλλαγών και των αλλαγών στις υποδομές με την πάροδο του χρόνου		
Προσβασιμότητα/Ισότητα;	Ανεπιθύμητα αποτελέσματα;	Δείκτες αξιολόγησης;
Διευκολύνει τον καλύτερο πολεοδομικό σχεδιασμό που μπορεί να συμπεριλάβει υποβαθμισμένες ή παραμελημένες κοινότητες Ενισχύει την ασφάλεια και την προσβασιμότητα των δημόσιων χώρων μέσω ακριβέστερων δεδομένων	Προβλήματα προστασίας της ιδιωτικής ζωής που σχετίζονται με τη λήψη λεπτομερών εικόνων ή τη χαρτογράφηση των υποδομών Παρερμηνεία των δεδομένων ή εξάρτηση από ανακριβή μοντέλα εάν δεν υποβληθούν σε κατάλληλη επεξεργασία	Ακρίβεια και ανάλυση των δεδομένων LiDAR και των τρισδιάστατων εικόνων Χρόνος επεξεργασίας δεδομένων (π.χ. χρόνος μετατροπής των ακατέργαστων δεδομένων σε χρήσιμα τρισδιάστατα μοντέλα) Εξοικονόμηση κόστους σε σύγκριση με τις παραδοσιακές τοπογραφικές μεθόδους Ποσοστό υιοθέτησης λύσεων με βάση τα δεδομένα στον πολεοδομικό σχεδιασμό, τις κατασκευές και τα αυτόνομα οχήματα

3. Πίνακας 3.16 Υποδομή Cloud και Αποκλειστικοί Διακομιστές

Όνομα Τεχνολογίας:		
Υποδομή Cloud και Αποκλειστικοί Διακομιστές		
Περιγραφή:		
Αυτή η αρχιτεκτονική επιτρέπει την κεντρική διαχείριση χρησιμοποιώντας μια ασφαλή υποδομή νέφους ή προαιρετικά αποκλειστικούς διακομιστές. Επιτρέπει την παρακολούθηση, τη διαμόρφωση και τη συντήρηση του δικτύου σε πραγματικό χρόνο, ενώ παράλληλα εφαρμόζει λεπτομερείς πολιτικές πρόσβασης που διασφαλίζουν ότι μόνο εξουσιοδοτημένοι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε συγκεκριμένα δεδομένα ή ελέγχους. Συλλέγει, επεξεργάζεται και αποθηκεύει δεδομένα από άλλες συσκευές σε ένα δίκτυο και χρησιμοποιείται για τη συνεχή παρακολούθηση του συστήματος, επιτρέποντας την ανάλυση και την ταχεία αντιμετώπιση πιθανών προβλημάτων		
Εφαρμογή Τεχνολογίας		
Βασική λειτουργία;	Προκλήσεις κινητικότητας;	Περιβάλλον ανάπτυξης;
Ο διακομιστής συλλέγει και επεξεργάζεται δεδομένα από άλλες υποδομές και δεδομένα χρηστών με κλιμακωτά επίπεδα πρόσβασης	Έλλειψη δεδομένων	Όλοι οι τρόποι μεταφοράς (δημόσιες μεταφορές, μικρομετακινήσεις κ.λπ.)
Απαιτούμενη υποδομή;	Βασικοί χρήστες;	Δημόσια/Ιδιωτική/Μικτή χρήση;

Μετρητές αισθητήρων Ασφαλής τοπική πλατφόρμα ή πλατφόρμα cloud για την επεξεργασία και αποθήκευση δεδομένων Σύνδεση στο διαδίκτυο για τη μεταφορά δεδομένων (Wi-Fi, δίκτυο κινητής τηλεφωνίας)	Διαχειριστές του συστήματος Δήμοι Φορείς μικρο-κινητικότητας	Ιδιωτική χρήση
Συλλογή Δεδομένων		
Τύποι δεδομένων;	Αισθητήρες/πηγές;	Συχνότητα συλλογής;
Δραστηριότητα του χρήστη Απόδοση συστήματος Καταγραφές σφαλμάτων Αρχεία συντήρησης	Δεδομένα που συλλέγονται από αρχεία καταγραφής πρόσβασης υλικού	Πραγματικός χρόνος και προγραμματισμένα διαστήματα
Ιδιοκτησία δεδομένων;	Μεταφορά δεδομένων;	Πρόσβαση δεδομένων χρηστών;
Ιδιοκτησία του διαχειριστή του συστήματος ή του Δήμου	Τα δεδομένα διαβιβάζονται μέσω της σύνδεσης του σταθμού στο διαδίκτυο	Περιορίζεται μέσω ελέγχου πρόσβασης βάσει ρόλων. Πρόσβαση εξουσιοδοτημένων χρηστών μέσω ταμπλό ή αναφορών. Οι πολίτες μπορούν να λαμβάνουν δημόσιες απεικονίσεις
Ενσωμάτωση & Διαλειτουργικότητα		
Ενσωματώσεις συστήματος;	APIs/πρότυπα;	Υποστήριξη παλαιών συστημάτων;
Πλατφόρμα διαχείρισης Συνδέεται με πίνακες οργάνων της πόλης Κέντρο ελέγχου κυκλοφορίας	Υποστηρίζει API REST (OAuth 2.0) Υποστηρίζει JSON για την ανταλλαγή δεδομένων κυκλοφορίας	Δεν είναι συμβατό με παλαιά συστήματα που δεν διαθέτουν σύγχρονο έλεγχο ταυτότητας
Επεκτασιμότητα;	Ανάγκες τρίτων;	Προκλήσεις ενσωμάτωσης;
Μεγάλη δυνατότητα κλιμάκωσης σε πρόσθετες τοποθεσίες ή άλλες πόλεις	Πάροχοι υπηρεσιών cloud Πάροχοι Internet	Πολυπλοκότητα πρόσβασης βάσει ρόλων
Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα		
Διαδικτυακοί κίνδυνοι;	Δικλείδες ασφάλειας;	Συμμόρφωση;
Μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση Παραβιάσεις της διαμόρφωσης του συστήματος	Έλεγχος ταυτότητας δύο παραγόντων Κρυπτογραφημένη επικοινωνία Πολιτικές ελέγχου πρόσβασης	Πλήρης συμμόρφωση με τον GDPR και τους τοπικούς νόμους περί απορρήτου
Χειρισμός PII;	Απόρρητο από τον σχεδιασμό;	Επικοινωνία με τον χρήστη;
Η πρόσβαση σε PII είναι περιορισμένη, η πρόσβαση απαιτεί ρητή εξουσιοδότηση	Ναι - το σύστημα αποφεύγει τη συλλογή προσωπικών ή βιομετρικών δεδομένων	Πολιτική απορρήτου και δεδομένα διαθέσιμα μέσω του δικτυακού τόπου
Αναμενόμενος αντίκτυπος		
Αναμενόμενα οφέλη;	Βιωσιμότητα;	Οικονομικά οφέλη;

Βελτίωση του σχεδιασμού και της ιεράρχησης προτεραιοτήτων	Προώθηση βιώσιμων τρόπων μεταφοράς	Οικονομικά αποδοτική συλλογή δεδομένων- υποστηρίζει τον οικότουρισμό
Προσβασιμότητα/Ισότητα;	Ανεπιθύμητα αποτελέσματα;	Δείκτες αξιολόγησης;
Μη εφαρμόσιμες	Επιθέσεις στον κυβερνοχώρο	Επίπεδο δραστηριότητας Uptime Ποσοστά σφαλμάτων Καθυστέρηση δεδομένων Έλεγχοι πολιτικής πρόσβασης

4. Πίνακας 3.17 NFC κάρτα

Όνομα Τεχνολογίας:		
NFC κάρτα reader		
Περιγραφή:		
Οι συσκευές ανάγνωσης καρτών NFC χρησιμοποιούν ασύρματη επικοινωνία μικρής εμβέλειας (συνήθως εντός 4 cm) για την ανταλλαγή δεδομένων με κάρτες, smartphones ή wearables που διαθέτουν NFC.		
Εφαρμογή Τεχνολογίας		
Βασική λειτουργία;	Προκλήσεις κινητικότητας;	Περιβάλλον ανάπτυξης;
Εξακρίβωση ταυτότητας και έλεγχος πρόσβασης χωρίς επαφή. Αυθεντικοποιούν χρήστες ή συσκευές για γρήγορες, ανέπαφες αλληλεπιδράσεις.	Βελτιώνουν την προσβασιμότητα για χρήστες χωρίς smartphones Ελαχιστοποίηση των επιφανειών επαφής (σημαντικό μετά το COVID).	Υπηρεσίες κατά παραγγελία Πληρωμή υπηρεσιών Σταθμοί μικροκινητικότητας
Απαιτούμενη υποδομή;	Βασικοί χρήστες;	Δημόσια/Ιδιωτική/Μικτή χρήση;
Υποστηριζόμενες κάρτες NFC Backend διακομιστές για έλεγχο ταυτότητας, υπολογισμό κομίστρου και καταγραφή συναλλαγών Backend διακομιστές για έλεγχο ταυτότητας, υπολογισμό κομίστρου και καταγραφή συναλλαγών	Τελικοί χρήστες Δημοτικές αρχές Φορέας εκμετάλλευσης μικροκινητικότητας Πωλητές συστημάτων πληρωμών	Μικτή χρήση
Συλλογή Δεδομένων		
Τύποι δεδομένων;	Αισθητήρες/πηγές;	Συχνότητα συλλογής;

Ταυτότητα κάρτας Ώρα και τόπος των συμβάντων tap-in/tap-out. Ναύλος ή δικαιώματα πρόσβασης. Ιστορικό συναλλαγών	Τσιπς NFC σε συσκευές ανάγνωσης και συσκευές/κάρτες χρηστών. Έξυπνες κάρτες χωρίς επαφή ή smartphones. Συστήματα backend	Σε πραγματικό χρόνο
Ιδιοκτησία δεδομένων;	Μεταφορά δεδομένων;	Πρόσβαση δεδομένων χρηστών;
Συνήθως ανήκουν στον οργανισμό μεταφορών ή στον φορέα κινητικότητας Τα δεδομένα πληρωμών μπορεί να ανήκουν σε συνιδιοκτησία με χρηματοπιστωτικά ιδρύματα	Τοπική επικοινωνία NFC Μετάδοση στο backend μέσω Wi-Fi ή Ethernet	Περιορισμένη, προσβάσιμη μόνο από εξουσιοδοτημένους διαχειριστές Οι πύλες χρηστών ή οι εφαρμογές μπορούν να προσφέρουν πρόσβαση στο ιστορικό ταξιδιών και στις αποδείξεις. Όροι επιλογής για την αποθήκευση προσωπικών δεδομένων ή τη σύνδεση με μεθόδους πληρωμής. Υποστηριζόμενα αιτήματα πρόσβασης δεδομένων σύμφωνα με το GDPR
Ενσωμάτωση & Διαλειτουργικότητα		
Ενσωματώσεις συστήματος;	APIs/πρότυπα;	Υποστήριξη παλαιών συστημάτων;
Κεντρική πλατφόρμα διαχείρισης Πλατφόρμες πληρωμών (πιστωτικές/χρεωστικές κάρτες, πορτοφόλια κινητών τηλεφώνων). Συστήματα μικροκινητικότητας. Πλατφόρμες MaaS	Εξαρτάται από το λογισμικό	Απαιτεί κάρτες συμβατές με NFC
Επεκτασιμότητα;	Ανάγκες τρίτων;	Προκλήσεις ενσωμάτωσης;
Εύκολη κλιμάκωση	Τράπεζες/επεξεργαστές πληρωμών για αποδοχή καρτών EMV. Πλατφόρμες κινητών τηλεφώνων (Apple Pay, Google Pay). Πάροχοι έξυπνων καρτών και κατασκευαστές τερματικών	Εξασφάλιση συμβατότητας με διαφορετικούς τύπους καρτών
Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα		
Διαδικτυακοί κίνδυνοι;	Δικλείδες ασφάλειας;	Συμμόρφωση;
Κλωνοποίηση καρτών NFC Απόπειρες μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης	Κρυπτογράφηση κάρτας Αμοιβαίος έλεγχος ταυτότητας μεταξύ αναγνώστη και κάρτας	Πλήρης συμμόρφωση με το GDPR
Χειρισμός PII;	Απόρρητο από τον σχεδιασμό;	Επικοινωνία με τον χρήστη;
Τα δεδομένα ταυτότητας κάρτας ανωνυμοποιούνται και συνδέονται με εσωτερικούς λογαριασμούς χρηστών με περιορισμένη πρόσβαση	Ναι, ελαχιστοποιώντας τη συλλογή δεδομένων	Πολιτικές απορρήτου και δεδομένα διαθέσιμα μέσω της πλατφόρμας του φορέα εκμετάλλευσης
Αναμενόμενος αντίκτυπος		
Αναμενόμενα οφέλη;	Βιωσιμότητα;	Οικονομικά οφέλη;

Αύξηση του αριθμού των τελικών χρηστών	Μείωση των εκπομπών CO ₂ Πρώθηση της δημόσιας και κοινής κινητικότητας με τη βελτίωση της εμπειρίας των χρηστών	Εξοικονόμηση κόστους για τη συλλογή κομίστρου και τη διαχείριση μετρητών. Διεγείρει την καινοτομία στον τομέα της fintech κινητικότητας και της ενσωμάτωσης πλατφορμών. Ανοίγει ευκαιρίες για τρίτους οικοσυστήματα εφαρμογών
Προσβασιμότητα/Ισότητα;	Ανεπιθύμητα αποτελέσματα;	Δείκτες αξιολόγησης;
Απλή χρήση για μη εξοικειωμένους με την τεχνολογία (εφαρμογές smartphone) χρήστες	Η εξάρτηση από την ιδιόκτητη τεχνολογία μπορεί να αυξήσει τον εγκλωβισμό στον προμηθευτή. Ζητήματα ψηφιακού χάσματος εάν η πρόσβαση μέσω κινητού έχει προτεραιότητα έναντι των καρτών. Απάτη ή τεχνική αποτυχία θα μπορούσε να διαταράξει τις λειτουργίες σε κλίμακα	Συχνότητα χρήσης NFC Αριθμός μοναδικών χρηστών καρτών Αποτυχημένες προσπάθειες πρόσβασης

5. Πίνακας 3.18 Έξυπνοι Δείκτες με Σύστημα Συναγερμού

Όνομα Τεχνολογίας:		
Έξυπνοι Δείκτες με Σύστημα Συναγερμού		
Περιγραφή:		
<p>Αυτό το σύστημα περιλαμβάνει ενσωματωμένες οπτικές και ακουστικές ενδείξεις στους σταθμούς σύνδεσης που παρέχουν ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο στους χρήστες και σηματοδοτούν συνθήκες συναγερμού σε περίπτωση παραβίασης ή κακής χρήσης. Οι ενδείξεις χρησιμεύουν τόσο ως μηχανισμός καθοδήγησης του χρήστη όσο και ως αποτρεπτικός παράγοντας για κλοπή και βανδαλισμό.</p>		
Εφαρμογή Τεχνολογίας		
Βασική λειτουργία;	Προκλήσεις κινητικότητας;	Περιβάλλον ανάπτυξης;
Οπτική και ακουστική ενημέρωση των χρηστών και αποτροπή μη εξουσιοδοτημένων ενεργειών	Μειώνει τις κλοπές και τους βανδαλισμούς Αυξάνει την εμπιστοσύνη των χρηστών Αύξηση της χρήσης ηλεκτρονικών ποδηλάτων και σκούτερ	Υπηρεσίες κατά παραγγελία/ κόμβοι κινητικότητας
Απαιτούμενη υποδομή;	Βασικοί χρήστες;	Δημόσια/Ιδιωτική/Μικτή χρήση;
Σταθμός σύνδεσης με ενσωματωμένα φώτα και ηχητικό σύστημα Σύνδεση με την κεντρική πλατφόρμα διαχείρισης	Τελικοί χρήστες Δημοτικές αρχές	Μικτή χρήση

Συλλογή Δεδομένων		
Τύποι δεδομένων;	Αισθητήρες/πηγές;	Συχνότητα συλλογής;
Συμβάντα ανίχνευσης παραβίασης Ενεργοποιήσεις συναγερμών Αλλαγές κατάστασης πρόσδεσης	Ενσωματωμένοι αισθητήρες παραβίασης Ενεργοποίηση με φως/ήχο Κεντρικά αρχεία καταγραφής του συστήματος	Σε πραγματικό χρόνο
Ιδιοκτησία δεδομένων;	Μεταφορά δεδομένων;	Πρόσβαση δεδομένων χρηστών;
Ιδιοκτησία του διαχειριστή του συστήματος (Δήμος Ρεθύμνου)	Τα δεδομένα μεταδίδονται μέσω της σύνδεσης διαδικτύου του σταθμού στην κεντρική πλατφόρμα	Όχι, μόνο ειδοποιήσεις σε επίπεδο συστήματος
Ενσωμάτωση & Διαλειτουργικότητα		
Ενσωματώσεις συστήματος;	APIs/πρότυπα;	Υποστήριξη παλαιών συστημάτων;
Πλατφόρμα διαχείρισης Συστήματα ειδοποιήσεων	Δεν υπάρχουν απευθείας εξωτερικά API για δείκτες	Απαιτεί σύγχρονη υποδομή έξυπνης σύνδεσης
Επεκτασιμότητα;	Ανάγκες τρίτων;	Προκλήσεις ενσωμάτωσης;
Επεκτάσιμη	Μπορεί να απαιτηθεί ενσωμάτωση με δημοτικά συστήματα έκτακτης ανάγκης ή ασφάλειας	Εξασφάλιση αξιόπιστης ενεργοποίησης συναγερμού
Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα		
Διαδικτυακοί κίνδυνοι;	Δικλείδες ασφάλειας;	Συμμόρφωση;
Απενεργοποίηση δεικτών εξ αποστάσεως Απομίμηση συναγερμών	Ασφαλές υλικολογισμικό Αδιάβροχο περίβλημα	Πλήρης συμμόρφωση
Χειρισμός PII;	Απόρρητο από τον σχεδιασμό;	Επικοινωνία με τον χρήστη;
Δεν συλλέγει προσωπικά δεδομένα	Ναι (αποκλεισμός των PII)	Σήματα που παρέχονται οπτικά (φώτα) και ακουστικά (συναγερμοί)
Αναμενόμενος αντίκτυπος		
Αναμενόμενα οφέλη;	Βιωσιμότητα;	Οικονομικά οφέλη;
Αύξηση της ασφάλειας Αύξηση της χρήσης ηλεκτρονικών ποδηλάτων	Μείωση των εκπομπών CO ₂ και του επιπέδου θορύβου	Κανένα
Προσβασιμότητα/Ισότητα;	Ανεπιθύμητα αποτελέσματα;	Δείκτες αξιολόγησης;

Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται	Ποσοστά ενεργοποίησης συναγερμού Αναφορές περιστατικών
-----------------	-----------------	---

6. Πίνακας 3.19 Έξυπνη Ενσωμάτωση IoT

Όνομα Τεχνολογίας:		
Έξυπνη Ενσωμάτωση IoT		
Περιγραφή:		
<p>Η ολοκληρωμένη υποδομή IoT συνδέει κάθε μονάδα υλικού με μια κεντρική πλατφόρμα διαχείρισης cloud. Αυτή η ενσωμάτωση επιτρέπει την απομακρυσμένη παρακολούθηση, τη συλλογή δεδομένων, τον έλεγχο των συσκευών και τη διάγνωση του συστήματος σε πραγματικό χρόνο.</p>		
Εφαρμογή Τεχνολογίας		
Βασική λειτουργία;	Προκλήσεις κινητικότητας;	Περιβάλλον ανάπτυξης;
Κεντρική, απομακρυσμένη παρακολούθηση και έλεγχος όλων των μονάδων αποβάθρας και των αλληλεπιδράσεων των χρηστών	Λειτουργική βελτιστοποίηση της υποδομής στάθμευσης Λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο	Υπηρεσίες κατά παραγγελία Παρακολούθηση της υποδομής σε πραγματικό χρόνο
Απαιτούμενη υποδομή;	Βασικοί χρήστες;	Δημόσια/Ιδιωτική/Μικτή χρήση;
Συνδεσιμότητα στο Διαδίκτυο Εργαλεία ανάλυσης δεδομένων	Διαχειριστές υποδομών Δημοτικές αρχές	Ιδιωτική χρήση
Συλλογή Δεδομένων		
Τύποι δεδομένων;	Αισθητήρες/πηγές;	Συχνότητα συλλογής;
Δεδομένα χρήσης Διαθεσιμότητα Καταγραφές Κατάσταση φόρτισης Αισθητήρες διάγνωσης κλπ	Αισθητήρες αποβάθρας Έξυπνες μονάδες	Σε πραγματικό χρόνο
Ιδιοκτησία δεδομένων;	Μεταφορά δεδομένων;	Πρόσβαση δεδομένων χρηστών;

Ιδιοκτησία του διαχειριστή του συστήματος ή του δήμου	Δεδομένα που διαβιβάζονται μέσω της σύνδεσης του σταθμού στο διαδίκτυο	Περιορίζεται στους διαχειριστές
Ενσωμάτωση & Διαλειτουργικότητα		
Ενσωματώσεις συστήματος;	APIs/πρότυπα;	Υποστήριξη παλαιών συστημάτων;
Πλατφόρμα διαχείρισης Συνδέεται με ταμπλό της πόλης Υπηρεσίες πληρωμών	Υποστηρίζει API REST (πρωτόκολλα MQTT και HTTPS)	Δεν είναι συμβατό με υποδομές μη IoT ή αναλογικές υποδομές
Επεκτασιμότητα;	Ανάγκες τρίτων;	Προκλήσεις ενσωμάτωσης;
Μεγάλη επεκτασιμότητα	Cloud πάροχοι υπηρεσιών Πάροχοι διαδικτύου	Πιθανότητα προβλημάτων διαλειτουργικότητας σε διαφορετικές πλατφόρμες
Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα		
Διαδικτυακοί κίνδυνοι;	Δικλείδες ασφάλειας;	Συμμόρφωση;
Μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε συστήματα ελέγχου Παραβιάσεις δεδομένων Άρνηση παροχής υπηρεσιών	Ασφαλές υλικολογισμικό Κρυπτογραφημένη επικοινωνία Πολιτικές ελέγχου πρόσβασης	Πλήρης συμμόρφωση με το GDPR
Χειρισμός PII;	Απόρρητο από τον σχεδιασμό;	Επικοινωνία με τον χρήστη;
Δεν συλλέγει προσωπικά δεδομένα, τα δεδομένα είναι ανώνυμα και χρησιμοποιούνται για λειτουργικούς σκοπούς.	Ναι (ελάχιστα απαραίτητα δεδομένα)	Ισχύει μόνο για το διοικητικό backend
Αναμενόμενος αντίκτυπος		
Αναμενόμενα οφέλη;	Βιωσιμότητα;	Οικονομικά οφέλη;
Συνεχής παρακολούθηση Ομαλή λειτουργία του συστήματος Μελλοντική βελτίωση του συστήματος	Βελτίωση του σχεδιασμού της αστικής κινητικότητας	Εξοικονόμηση κόστους λόγω απομακρυσμένης παρακολούθησης
Προσβασιμότητα/Ισότητα;	Ανεπιθύμητα αποτελέσματα;	Δείκτες αξιολόγησης;
Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται	Χρόνος λειτουργίας Ποσοστά σφαλμάτων συστήματος Καθυστέρηση δεδομένων

5. Συμπεράσματα

Η αναφορά διερευνά το τρέχον πλαίσιο και την κατάσταση της τεχνολογικής προόδου για 18 επιλεγμένες τεχνολογίες, οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν, να βελτιωθούν ή να αναπτυχθούν περαιτέρω στα εδάφη των εταιρών. Η επιλογή των υιοθετήσιμων τεχνολογιών έξυπνης κινητικότητας που περιλαμβάνονται στα δελτία πληροφοριών βασίστηκε σε δεδομένα που συλλέχθηκαν από τις έξι πιλοτικές περιοχές του έργου SMARTMOBAIR και ευθυγραμμίζεται με τις συγκεκριμένες τεχνολογίες που προβλέπεται να εφαρμοστούν στο πλαίσιο των αντίστοιχων πιλοτικών δράσεων.

Τα δελτία πληροφοριών για τις υιοθετήσιμες τεχνολογίες ομαδοποιούνται σε τέσσερις κατηγορίες. Οι δύο πρώτες περιλαμβάνουν έξυπνες τεχνολογίες που εστιάζουν σε δύο βιώσιμες μορφές μετακίνησης: τις δημόσιες συγκοινωνίες και τη μικροκινητικότητα. Οι δύο τελευταίες κατηγορίες είναι πιο γενικού χαρακτήρα. Η πρώτη σχετίζεται με την οργάνωση και διαχείριση της αστικής κινητικότητας, ενώ η τελευταία καλύπτει τις υποστηρικτικές τεχνολογίες για την υποδομή και την ενσωμάτωση της έξυπνης κινητικότητας.

Το παραδοτέο αναδεικνύει τα κύρια χαρακτηριστικά των τεχνολογιών που μπορούν να υιοθετηθούν, όσον αφορά την εφαρμογή του προϊόντος, τη συλλογή δεδομένων, την ενσωμάτωση και τη διαλειτουργικότητα, την ασφάλεια και την προστασία της ιδιωτικότητας, καθώς και τον αναμενόμενο αντίκτυπο, με σκοπό να υποστηριχθούν οι πιλοτικές περιοχές στην επιλογή της βέλτιστης λύσης για την κάλυψη των εντοπισμένων τοπικών αναγκών που σχετίζονται με την κινητικότητα.

Όλες οι επιλεγμένες τεχνολογίες βρίσκονται σε ώριμο στάδιο ανάπτυξης και χρησιμοποιούνται ευρέως σε άλλες αστικές και περιαστικές περιοχές. Ωστόσο, η εφαρμογή τέτοιων τεχνολογιών σε πραγματικά συστήματα κινητικότητας απαιτεί ορισμένες προσαρμογές, λόγω των τοπικών ιδιαιτεροτήτων και των διαφορετικών επιπέδων ωριμότητας των υφιστάμενων συστημάτων κινητικότητας στις περιοχές εφαρμογής.

Το Παραδοτέο 1.4.1 – Αξιολόγηση τεχνολογικών χασμάτων, αποκάλυψε ότι, ενώ τεχνολογίες που σχετίζονται με τη συλλογή δεδομένων κινητικότητας, την ασφάλεια δεδομένων και την παροχή πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο προς τους χρήστες έχουν φτάσει σε επίπεδο λειτουργικής εφαρμογής σε πολλές περιοχές, τα ευρύτερα τεχνολογικά ζητήματα παραμένουν σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης. Η διαπεριφερειακή ανάλυση επιβεβαιώνει περαιτέρω ότι, παρόλο που έχουν ξεκινήσει ψηφιακές πρωτοβουλίες, η συστημική ετοιμότητα για την έξυπνη κινητικότητα παραμένει κατακερματισμένη¹.

Επομένως, ένας επιπλέον στόχος της δημιουργίας λεπτομερών δελτίων πληροφοριών για τις προγραμματισμένες τεχνολογίες ήταν να εντοπιστούν οι τομείς στους οποίους η τεχνολογία θα πρέπει να προσαρμοστεί στις τοπικές συνθήκες. Μετά από λεπτομερή ανάλυση των συγκεντρωμένων πληροφοριών σε όλα τα πεδία που παρουσιάζονται στο παρόν παραδοτέο, τα μέλη της ομάδας εργασίας κάθε πιλοτικής περιοχής θα μπορούν να εντοπίσουν εύκολα την ανάγκη για προσαρμογή. Αυτό αποτελεί το λογικό επόμενο βήμα και χρησιμεύει ως προετοιμασία για τη Δράση 2.1 και το Παραδοτέο D.2.1.1 – Τεχνικές προδιαγραφές των τεχνολογιών του έξυπνου συστήματος μεταφορών SMARTMOBAIR.

Οι αναμενόμενοι τομείς προσαρμογής περιλαμβάνουν: Εθνικούς και τοπικούς νόμους· άδειες και εγκρίσεις· πρότυπα προσβασιμότητας και συμπερίληψης· περιβαλλοντικά πρότυπα· συλλογή δεδομένων· ενσωμάτωση και διαλειτουργικότητα· καθώς και ασφάλεια και ιδιωτικότητα.

Τα δελτία πληροφοριών θα βοηθήσουν τις πιλοτικές περιοχές να επιλέξουν τεχνολογίες έξυπνης κινητικότητας και να τις προσαρμόσουν για να αντιμετωπίσουν κοινές προκλήσεις που έχουν εντοπιστεί: έντονη αστική κυκλοφοριακή συμφόρηση λόγω εκτεταμένης χρήσης ιδιωτικών μηχανοκίνητων οχημάτων, που οδηγεί σε

¹ Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη διαπεριφερειακή αξιολόγηση της τεχνικής ετοιμότητας στις πιλοτικές περιοχές του SMARTMOBAIR, παρακαλείστε να ανατρέξετε στο Παραδοτέο D.1.4.1 – Αξιολόγηση τεχνολογικών κενών.

υψηλά επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης και χαμηλή οδική ασφάλεια· έλλειψη δεδομένων κινητικότητας, ειδικά σχετικά με τη χρήση ηλεκτροκίνητων οχημάτων μικροκινητικότητας που εξαπλώνονται ραγδαία· περιορισμένη χρήση δημόσιων συγκοινωνιών λόγω χαμηλής αποδοτικότητας και ελκυστικότητας· και η χαμηλή απόδοση των παραδοσιακών υπηρεσιών δημόσιων συγκοινωνιών σε αγροτικές, περιαστικές και περιοχές χαμηλής πυκνότητας.