

**ΤΙΤΛΟΣ**

**«Διαχείριση της Κυκλοφορίας ως Υπηρεσία με την Εφαρμογή  
Συνεργατικών Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών»**

**ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ: CTMaaS**

Παραδοτέο

**Απαιτήσεις και Αρχιτεκτονική Συστήματος**

<b>Αρ. Παραδοτέου</b>	Π1.1
<b>Ενότητα Εργασίας</b>	Σχεδιασμός Συστήματος
<b>Υπεύθυνος Φορέας</b>	ΕΚΕΤΑ-ΙΜΕΤ
<b>Είδος Παραδοτέου</b>	Τελικό
<b>Παράδοση</b>	M3
<b>Σύντομη Περιγραφή</b>	Σχεδιασμός της αρχιτεκτονικής του συστήματος και προσδιορισμός των επιμέρους σεναρίων χρήσης και των απαιτήσεων του συστήματος.
<b>Έναρξη Προγράμματος, Διάρκεια</b>	8 Οκτωβρίου 2021, 18 Μήνες
<b>Φορείς</b>	ΕΚΕΤΑ-ΙΜΕΤ, Κυκλοφοριακή Τεχνική Α.Ε.
<p><i>Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης «Επενδυτικά Σχέδια Καινοτομίας» της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, και συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) και την Ελλάδα στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Κεντρική Μακεδονία 2014-2020».</i>  <i>(Κωδικός πράξης: KMP6-0204048   Κωδικό MIS: 5136509)</i></p>	



**Λίστα συγγραφέων**

#	Όνοματεπώνυμο	Αρχικά	Φορέας	e-mail
1	Μπουτοβίνας Αντώνης	Μ.Α	ΕΚΕΤΑ-ΙΜΕΤ	<a href="mailto:anmpout@certh.gr">anmpout@certh.gr</a>
2	Σταύρου Κώστας	Σ.Κ.	ΕΚΕΤΑ-ΙΜΕΤ	<a href="mailto:kstavrou@certh.gr">kstavrou@certh.gr</a>
3	Στρωτού Μαρία	Σ.Μ.	ΕΚΕΤΑ-ΙΜΕΤ	<a href="mailto:mstrotou@certh.gr">mstrotou@certh.gr</a>
4	Κώτση Αρετή (contributor)	Κ.Α.	ΕΚΕΤΑ-ΙΜΕΤ	<a href="mailto:akotsi@certh.gr">akotsi@certh.gr</a>
5	Μητσάκης Ευάγγελος (contributor)	Μ.Ε.	ΕΚΕΤΑ-ΙΜΕΤ	<a href="mailto:emit@certh.gr">emit@certh.gr</a>
6	Κλήμη Βασιλεία (contributor)	Κ.Β.	ΕΚΕΤΑ-ΙΜΕΤ	<a href="mailto:vklimi@certh.gr">vklimi@certh.gr</a>
7	Παναγιωτίδης Ιωάννης	Π.Ι.	Κυκλοφοριακή Τεχνική Α.Ε.	<a href="mailto:johnpanagiotidis@gmail.com">johnpanagiotidis@gmail.com</a>
8	Λαζαρίδης Μιλτιάδης	Λ.Μ.	Κυκλοφοριακή Τεχνική Α.Ε.	<a href="mailto:lazaridismiltiadis@yahoo.gr">lazaridismiltiadis@yahoo.gr</a>
9	Καλτιμπάνης Δημήτριος	Κ.Δ.	Κυκλοφοριακή Τεχνική Α.Ε.	<a href="mailto:dkaltibanis@trafficttech.gr">dkaltibanis@trafficttech.gr</a>
10	Αδαμόπουλος Παναγιώ- της	Α.Π.	Κυκλοφοριακή Τεχνική Α.Ε.	<a href="mailto:pan.adamo94@gmail.com">pan.adamo94@gmail.com</a>
11	Καλτιμπάνη Κλαίρη	Κ.Κ.	Κυκλοφοριακή Τεχνική Α.Ε.	<a href="mailto:klerikaltibani@trafficttech.gr">klerikaltibani@trafficttech.gr</a>
12	Νέστωρας Εμμανουήλ	Ν.Ε.	Κυκλοφοριακή Τεχνική Α.Ε.	<a href="mailto:nestoras@trafficttech.gr">nestoras@trafficttech.gr</a>
13	Τζιώγας Χαράλαμπος	Τ.Χ.	Κυκλοφοριακή Τεχνική Α.Ε.	<a href="mailto:tziogas.babis@gmail.com">tziogas.babis@gmail.com</a>

**Πίνακας αλλαγών**

#	Έκδοση	Ημερομηνία	Αλλαγές	Status
1	0.1	05/01/2022	1 <sup>η</sup> ενδιάμεση έκδοση	<u>Draft</u>
2	1.0	07/01/2022	2 <sup>η</sup> τελική έκδοση	<u>Final</u>

## Κατάλογος όρων και συντομογραφιών

Συντομογραφία	Ορισμός
ΙΧ	Ιδιωτικής Χρήσης
ΠΧ	Περίπτωση Χρήσης
ΑΣ	Απαιτήσεις Συστήματος
ETA	Estimated Time of Arrival
GPS	Global Positioning System
TMC	Traffic Management Center
CO <sub>2</sub>	Διοξείδιο του άνθρακα
CAM	Cooperative Awareness Message
SWD	Shockwave Damping
HMI	Human Machine Interface
C-ITS	Cooperative Intelligent Transport Systems
I2V	Infrastructure-to-Vehicle
VMS	Variable Message Sign
VRU	Vulnerable Road User
RSU	Road Side Unit
OBD	On Board Diagnostics
FM	Fleet Manager
FCD	Floating Car Data
UI	User Interface
GUI	Graphical User Interface



## Περίληψη

Το παρόν παραδοτέο δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του έργου CTMaaS, το οποίο αποσκοπεί στην ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος δυναμικής διαχείρισης και ελέγχου της κυκλοφορίας. Το παραδοτέο **Π1.1 Απαιτήσεις και αρχιτεκτονική συστήματος** περιλαμβάνει τα σενάρια χρήσης που αφορούν στη λειτουργία του συστήματος, τις απαιτήσεις και την αρχιτεκτονική του. Αναλύονται και παρουσιάζονται οι δυνατότητες που παρέχει το σύστημα που θα αναπτυχθεί τόσο για τους άμεσους χρήστες του (διαχειριστές στόλων οχημάτων και οδηγοί) όσο και για φορείς όπως Κέντρα Διαχείρισης της Κυκλοφορίας.

Το σύστημα που θα αναπτυχθεί θα χρησιμοποιεί σύγχρονες τεχνολογίες που βασίζονται στη δυνατότητα διασύνδεσης των οχημάτων τόσο μεταξύ τους όσο και με την οδική υποδομή με σκοπό την ανταλλαγή δεδομένων. Ο σχεδιασμός του συστήματος θα βασιστεί στην αρχιτεκτονική η οποία περιγράφει τα επιμέρους υποσυστήματα και τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις.

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Ενόητες Εργασίες CTMaaS .....	9
Πίνακας 2: Περιπτώσεις χρήσης .....	11
Πίνακας 3: Περιπτώσεις χρήσης για περιβάλλον αυτοκινητοδρόμων .....	17
Πίνακας 4: Γενική απαίτηση 01 .....	23
Πίνακας 5: Γενική απαίτηση 02 .....	23
Πίνακας 6: Τεχνική απαίτηση 1.1 – 1a .....	24
Πίνακας 7: Τεχνική απαίτηση 1.1 - 1b .....	25
Πίνακας 8: Τεχνική απαίτηση 1.1- 1c .....	25
Πίνακας 9: Τεχνική απαίτηση 1.1- 1d .....	26
Πίνακας 10: Τεχνική απαίτηση 2.1 - 2a .....	26
Πίνακας 11: Τεχνική απαίτηση 2.2 - 2b .....	27
Πίνακας 12: Τεχνική απαίτηση 2.3 – 2b .....	28
Πίνακας 13: Τεχνική απαίτηση 3.1 .....	28
Πίνακας 14: Τεχνική απαίτηση 3.2 .....	28
Πίνακας 15: Τεχνική απαίτηση 4.1 .....	29
Πίνακας 16: Τεχνική απαίτηση 4.2 .....	30
Πίνακας 17: Τεχνική απαίτηση 4.3 .....	30
Πίνακας 18: Τεχνική απαίτηση 4.4 .....	31
Πίνακας 19: Τεχνική απαίτηση 5.1 .....	31
Πίνακας 20: Τεχνική απαίτηση 5.2 .....	32
Πίνακας 21: Τεχνική απαίτηση 5.3 .....	32
Πίνακας 22: Τεχνική απαίτηση 6.1 .....	32
Πίνακας 23: Τεχνική απαίτηση 6.2 .....	33
Πίνακας 24: Τεχνική απαίτηση 6.3 .....	34
Πίνακας 26: Τεχνική απαίτηση 7.1 .....	34
Πίνακας 27: Τεχνική απαίτηση 7.2 .....	35
Πίνακας 28: Τεχνική απαίτηση 8.1 .....	35
Πίνακας 29: Τεχνική απαίτηση 8.2 .....	36
Πίνακας 30: Τεχνική απαίτηση 9.1 .....	36
Πίνακας 31: Τεχνική απαίτηση 10.1 .....	36
Πίνακας 32: Τεχνική απαίτηση 11.1 .....	37
Πίνακας 33: Τεχνική απαίτηση 12.1 .....	37
Πίνακας 34: Πίνακες σχετικοί με τα οχήματα του στόλου, την τοποθεσία και την κατάστασή τους .....	40
Πίνακας 35: Πίνακες σχετικοί με τα δρομολόγια των οχημάτων και την κατάστασή τους .....	41
Πίνακας 36: Πίνακες σχετικοί με τη συντήρηση των οχημάτων και την ανάθεσή τους στους οδηγούς .	43

## Πίνακας Περιεχομένων

<b>Κατάλογος όρων και συντομογραφιών .....</b>	<b>3</b>
<b>Περίληψη .....</b>	<b>4</b>
<b>Κατάλογος Πινάκων .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b>9</b>
1.1 Δομή παραδοτέου.....	10
<b>2. Περιπτώσεις χρήσης (Use Cases) - Ορισμός.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Περιπτώσεις χρήσης για τη διαχείριση στόλου οχημάτων .....</b>	<b>11</b>
2.1.1 ΠΧ1: Καταχώρηση δεδομένων από το διαχειριστή του στόλου .....	11
2.1.2 ΠΧ2: Εισαγωγή σημείων – προορισμών οχημάτων του στόλου .....	12
2.1.3 ΠΧ3: Δυναμική οπτικοποίηση οχημάτων του στόλου .....	12
2.1.4 ΠΧ4: Προσδιορισμός χρόνου άφιξης (Estimated time of arrival - ETA) .....	12
2.1.5 ΠΧ5: Δυναμικός προσδιορισμός διαδρομής (Dynamic routing) .....	13
2.1.6 ΠΧ6: Επαναπροσδιορισμός διαδρομής (Rerouting) .....	13
2.1.7 ΠΧ7: Αλλαγή διαδρομής με πρωτοβουλία του οδηγού .....	14
2.1.8 ΠΧ8: Αποθήκευση στατιστικών δεδομένων/ δεδομένων του στόλου.....	14
2.1.9 ΠΧ9: Ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαχειριστή στόλου οχημάτων και Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας.....	15
2.1.10 ΠΧ10: Παραχώρηση προτεραιότητας οχημάτων του στόλου σε σηματοδοτημένους κόμβους	15
<b>2.2 Περιπτώσεις χρήσης για τη διαχείριση φωτεινών σηματοδοτών .....</b>	<b>15</b>
2.2.1 ΠΧ11: Πρόβλεψη κυκλοφοριακών φόρτων στο οδικό δίκτυο .....	16
2.2.2 ΠΧ12: Πρόβλεψη ταχυτήτων κίνησης των οχημάτων στο οδικό δίκτυο.....	16
2.2.3 ΠΧ13: Πρόβλεψη χρόνων διαδρομής στο οδικό δίκτυο.....	16
<b>2.3 Περιπτώσεις χρήσης για περιβάλλον αυτοκινητόδρομων .....</b>	<b>17</b>
2.3.1 ΠΧ14: Κλειστή λωρίδα και άλλοι περιορισμοί.....	18
2.3.2 ΠΧ15: Ακίνητοποιημένο όχημα.....	18
2.3.3 ΠΧ16: Προειδοποίηση για καιρικές συνθήκες.....	19
2.3.4 ΠΧ17: Εμπόδια στην οδό.....	20
2.3.5 ΠΧ18: Ενσωματωμένο VMS (Variable Message Sign) Free Text (ελεύθερο κείμενο)	20
2.3.6 ΠΧ19: Απότομη κυκλοφοριακή συμφόρηση .....	21
2.3.7 ΠΧ20: CAM Aggregation.....	22
2.3.8 ΠΧ21: Smart Routing .....	22

<b>3.</b>	<b>Απαιτήσεις συστήματος</b>	<b>23</b>
3.1.	Γενικές απαιτήσεις συστήματος	23
3.2	Τεχνικές απαιτήσεις συστήματος	24
3.2.1	Τεχνική απαίτηση 1: Καταχώρηση δεδομένων από τον Fleet Manager/ Αυτόματη καταχώρηση δεδομένων από το σύστημα	24
3.2.2	Τεχνική απαίτηση 1.1-1b: Καταχώρηση δεδομένων του πελάτη	25
3.2.3	Τεχνική απαίτηση 1.1-1c: Καταχώρηση δεδομένων από το FM	25
3.2.4	Τεχνική απαίτηση 1.1-1d: Καταχώρηση δεδομένων από τον FM	26
3.2.5	Τεχνική απαίτηση 2.1-2a: Εισαγωγή πελατών-εργασιών	26
3.2.6	Τεχνική απαίτηση 2b: Εισαγωγή των σημείων - προορισμών των οχημάτων	27
3.2.7	Τεχνική απαίτηση 2.3-2b: Εισαγωγή των σημείων - προορισμών των οχημάτων	28
3.2.8	Τεχνική απαίτηση 3: Δυναμική απεικόνιση των οχημάτων του στόλου	28
3.2.9	Τεχνική απαίτηση 3.2: Εισαγωγή των σημείων - προορισμών των οχημάτων	28
3.2.10	Τεχνική απαίτηση 4.1: Προβλεπόμενη ώρα άφιξης (Estimated time of arrival-ETA)	29
3.2.11	Τεχνική απαίτηση 4.2: Αναγνώριση καθυστέρησης οχημάτων	30
3.2.12	Τεχνική απαίτηση 4.3: Επαναυπολογισμός ETA	30
3.2.13	Τεχνική απαίτηση 4.4: Υπολογισμός ETA για μελλοντική διαδρομή	31
3.2.14	Τεχνική απαίτηση 5.1: Network Monitoring	31
3.2.15	Τεχνική απαίτηση 5.2: Ενημέρωση για παραβίαση ταχύτητας και γεωγραφικής θέσης οχήματος	32
3.2.16	Τεχνική απαίτηση 5.3: Ειδοποίηση του οδηγού για παράβαση	32
3.2.17	Τεχνική απαίτηση 6.1: Routing and re-routing	32
3.2.18	Τεχνική απαίτηση 6.2: Re-Routing	33
3.2.19	Τεχνική απαίτηση 6.3: Αποκλεισμός συγκεκριμένου κομματιού της διαδρομής από τον FM	34
3.2.20	Τεχνική απαίτηση 7: Rerouting: Dynamic Information and Routing/ Re-routing - Αλλαγή διαδρομής με πρωτοβουλία του οδηγού	34
3.2.21	Τεχνική απαίτηση 7.2: Ηχητική ειδοποίηση του οδηγού	35
3.2.22	Τεχνική απαίτηση 8: Αποθήκευση στατιστικών δεδομένων/ δυναμικών δεδομένων του στόλου	35
3.2.23	Τεχνική απαίτηση 8.2: Διαχείριση στατιστικών δεδομένων	36
3.2.24	Τεχνική απαίτηση 9: Ανταλλαγή δεδομένων FM και TMC	36
3.2.25	Τεχνική απαίτηση 10.1: Παραχώρηση προτεραιότητας σε οχήματα σε σηματοδοτημένους κόμβους (advanced version – priority 2)	36
3.2.26	Τεχνική απαίτηση 11.1: C-ITS Messages	37



3.2.27 Τεχνική απαίτηση 12.1: Χρήση δεδομένων από OBD .....	37
<b>4. Αρχιτεκτονική συστήματος .....</b>	<b>39</b>

## 1. Εισαγωγή

Βασικό κίνητρο για την ανάπτυξη του συστήματος CTMaaS αποτέλεσε το γεγονός ότι οι υπηρεσίες Συνεργατικών Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών (Cooperative Intelligent Transport Systems, C-ITS) παρουσιάζουν αυξημένους ρυθμούς ανάπτυξης την τελευταία δεκαετία, αλλά δεν έχει επιχειρηθεί μέχρι σήμερα κάποια ουσιαστική απόπειρα ένταξης αυτών των υπηρεσιών σε ένα πλαίσιο διαχείρισης στόλων οχημάτων και διαχείρισης της κυκλοφορίας.

Το σύστημα CTMaaS θα ενσωματώνει πρότυπες υπηρεσίες Συνεργατικών Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών οι οποίες θα παρέχονται με συντονισμένο τρόπο και θα ανταποκρίνονται στις πραγματικές απαιτήσεις και συνθήκες του οδικού δικτύου. Το σύστημα στοχεύει:

- ✓ στην αποτελεσματικότερη διαχείριση στόλων οχημάτων
- ✓ στη βελτιστοποίηση της διαχείρισης της κυκλοφορίας μέσω της ανταλλαγής πληροφοριών από την υποδομή (π.χ. φωτεινοί σηματοδότες) στα οχήματα
- ✓ στη βελτιστοποίηση της διαχείρισης της κυκλοφορίας σε περιβάλλον αυτοκινητοδρόμων.

Στο έργο συμμετέχουν οι εταίροι Κυκλοφοριακή Τεχνική Α.Ε. και ΕΚΕΤΑ-ΙΜΕΤ προσφέροντας τεχνογνωσία και πόρους για την υλοποίησή του. Το έργο περιλαμβάνει 5 Ενότητες Εργασίας (ΕΕ) οι οποίες παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα μαζί με τις αντίστοιχες δράσεις.

Πίνακας 1: Ενότητες Εργασίας CTMaaS

Ενότητες Εργασίας	
<b>ΕΕ1</b>	Σχεδιασμός Συστήματος
Δ1.1	Προσδιορισμός και Συγγραφή Σεναρίων
Δ1.2	Προσδιορισμός Λειτουργικών Απαιτήσεων Συστήματος
Δ1.3	Καθορισμός Αρχιτεκτονικής
<b>ΕΕ2</b>	Ανάπτυξη Συστήματος
Δ2.1	Ανάπτυξη Υποσυστημάτων
Δ2.2	Ενοποίηση/ Ολοκλήρωση Υποσυστημάτων και Ανάπτυξη Διεπαφών
<b>ΕΕ3</b>	Παραμετροποίηση Πρότυπων Υπηρεσιών
Δ3.1	Πρότυπες Υπηρεσίες C-ITS για τη Διαχείριση Στόλου Οχημάτων
Δ3.2	Πρότυπες Υπηρεσίες C-ITS για τη Διαχείριση Φωτεινών Σηματοδοτών
Δ3.3	Πρότυπες Υπηρεσίες C-ITS για τη Διαχείριση Κυκλοφορίας σε Αυτοκινητοδρόμους
<b>ΕΕ4</b>	Μελέτη Περίπτωσης & Αξιολόγησης
Δ4.1	Προετοιμασία Μελέτης Περίπτωσης και Μεθοδολογίας Αξιολόγησης
Δ4.2	Μελέτη Περίπτωσης και Αξιολόγηση Συστήματος
<b>ΕΕ5</b>	Εμπορική Αξιοποίηση του Συστήματος
Δ5.1	Σχέδιο Εμπορικής Αξιοποίησης - Επιχειρηματικά Μοντέλα

Αντικείμενο του έργου CTMaaS αποτελεί η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος δυναμικής διαχείρισης της κυκλοφορίας που θα αξιοποιεί καινοτόμες τεχνολογίες για τη συντονισμένη και ευρείας κλίμακας παροχή υπηρεσιών Συνεργατικών Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών και την εφαρμογή στρατηγικών και μέτρων δυναμικής διαχείρισης και ελέγχου της κυκλοφορίας. Στόχο αποτελεί η δημιουργία

ενός συστήματος το οποίο θα επιτρέπει τη διαχείριση στόλων οχημάτων με σκοπό την ομαλή και απρόσκοπτη κυκλοφορία τους στο οδικό δίκτυο.

Το σύστημα θα αποτελείται από μια πλατφόρμα διαχείρισης του στόλου των οχημάτων για τον ίδιο το διαχειριστή του στόλου, καθώς και από μια εφαρμογή έξυπνων φορητών συσκευών (Mobile Application) για τους οδηγούς των οχημάτων. Η εφαρμογή θα προσφέρει δυναμικές πληροφορίες στον οδηγό με στόχο την αύξηση της ασφάλειας και την καλύτερη ροή λοιπών ενεργειών του στόλου. Συνολικά το σύστημα εξυπηρετεί 2 διαστάσεις:

1. Παροχή υπηρεσιών προς τους τελικούς χρήστες (οδηγοί του στόλου οχημάτων).
2. Ένταξη των υπηρεσιών αυτών στη διαδικασία της δυναμικής διαχείρισης και ελέγχου της κυκλοφορίας (διαχειριστές στόλων οχημάτων και Κέντρα Ελέγχου Κυκλοφορίας).

### 1.1 Δομή παραδοτέου

Στο δεύτερο κεφάλαιο του παραδοτέου περιγράφεται η έννοια των σεναρίων χρήσης και τα απαραίτητα στοιχεία που πρέπει να περιλαμβάνονται σε αυτά. Το κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει σενάρια χρήσης που αφορούν στη διαχείριση του στόλου οχημάτων. Το τρίτο κεφάλαιο περιλαμβάνει σενάρια χρήσης για τη διαχείριση της κυκλοφορίας σε περιβάλλον αυτοκινητοδρόμων. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι λειτουργικές και τεχνικές απαιτήσεις του συστήματος. Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική του συστήματος.

## 2. Περιπτώσεις χρήσης (Use Cases) - Ορισμός

Ο όρος περίπτωση χρήσης (ΠΧ) χρησιμοποιείται για να περιγράψει τα σενάρια - ενέργειες που μπορούν να πραγματοποιηθούν από ένα σύστημα και σχετίζεται άμεσα με τις απαιτήσεις του συστήματος. Οι περιπτώσεις χρήσης συνδέονται άμεσα με τους στόχων που πρέπει να επιτύχει το σύστημα μέσα από τη λειτουργία του. Η περίπτωση χρήσης περιλαμβάνει κυρίως τις ενέργειες του χρήστη του συστήματος και καθορίζει τις απαιτήσεις για την τεχνική υλοποίηση του συστήματος.

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί παρουσιάζονται αναλυτικά οι περιπτώσεις χρήσης που αναπτύχθηκαν και θα υλοποιηθούν από το σύστημα.

### 2.1 Περιπτώσεις χρήσης για τη διαχείριση στόλου οχημάτων

Πίνακας 2: Περιπτώσεις χρήσης

α/α	Περίπτωση χρήσης (ΠΧ) - Use Case
1	Καταχώρηση δεδομένων από το διαχειριστή του στόλου
2	Εισαγωγή σημείων-προορισμών οχημάτων του στόλου
3	Δυναμική οπτικοποίηση οχημάτων του στόλου
4	Προσδιορισμός χρόνου άφιξης (Estimated time of arrival - ETA)
5	Δυναμικός προσδιορισμός διαδρομής (Dynamic routing)
5.1	Επαναπροσδιορισμός διαδρομής (Rerouting)
5.2	Αλλαγή διαδρομής με πρωτοβουλία του οδηγού
6	Αποθήκευση στατιστικών δεδομένων/ δεδομένων του στόλου οχημάτων
7	Ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαχειριστή του στόλου και Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας
8	Παραχώρηση προτεραιότητας οχημάτων του στόλου σε σηματοδοτημένους κόμβους

#### 2.1.1 ΠΧ1: Καταχώρηση δεδομένων από το διαχειριστή του στόλου

Στόχος	Σκοπός είναι να δηλώνονται όλες οι πληροφορίες που αφορούν στον στόλο και άρα να δημιουργείται ένα προφίλ για τον κάθε στόλο.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Ο διαχειριστής του στόλου θα μπορεί να καταχωρεί δεδομένα όπως αριθμός οχημάτων, ονόματα οδηγών, αριθμοί πινακίδων, κ.λπ.
Περιγραφή	Θα πρέπει ο fleet manager να μπορεί να αποθηκεύει εύκολα τις πληροφορίες για κάθε όχημα και οδηγό και να μπορεί να βρίσκει τις πληροφορίες αυτές εύκολα στην αναζήτησή του.
Συμμετέχοντες	Fleet manager

### 2.1.2 ΠΧ2: Εισαγωγή σημείων – προορισμών οχημάτων του στόλου

Στόχος	Σκοπός είναι να εισάγονται με τη μορφή διευθύνσεων ή συντεταγμένων οι προορισμοί για το κάθε όχημα και να απεικονίζονται σε χάρτη. Η διαδικασία πρέπει να είναι εύκολη γιατί θα επαναλαμβάνεται σε καθημερινή βάση. Επίσης θα πρέπει να υπάρχει ημερολόγιο που θα μπορεί ο διαχειριστής να καταχωρεί tasks που επαναλαμβάνονται σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα χωρίς να χρειάζεται να καταχωρούνται εκ νέου κάθε φορά.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Οι καταχωρήσεις αυτές θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στο routing που θα κάνει η εφαρμογή και να αποθηκεύονται σε txt αρχείο σαν τετελεσμένες ή όχι (ποιοι προορισμοί επιτεύχθηκαν και ποιοι όχι).
Περιγραφή	Θα πρέπει ο manager να μπορεί να αποθηκεύει εύκολα τους προορισμούς και να κάνει pin τους standard προορισμούς που έχει ένας οδηγός να επισκεφθεί σε χρονικό διάστημα ημέρας αλλά και εβδομάδας αν το γνωρίζει ο fleet manager από πριν.
Συμμετέχοντες	Fleet manager και οδηγοί

### 2.1.3 ΠΧ3: Δυναμική οπτικοποίηση οχημάτων του στόλου

Στόχος	Σκοπός είναι όλα τα οχήματα του στόλου που βρίσκονται στο δρόμο να παρακολουθούνται σε πραγματικό χρόνο από το διαχειριστή μέσω GPS και CAM messages τα οποία θα αποστέλλονται από τα οχήματα.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Ο διαχειριστής του στόλου θα μπορεί να βλέπει σε χάρτη τη διαδρομή που διανύουν τα οχήματα και το χρόνο της ώστε να μπορεί να ελέγξει τις καθυστερήσεις και τους οδηγούς του. Ακόμη θα μπορεί να γνωρίζει και να παρακολουθεί την ακριβή ώρα εκκίνησης - άφιξης του οχήματος στον προορισμό του και πόσο αυτή είναι συμβατή με το πρόγραμμα που πρέπει να τηρείται.
Περιγραφή	Θα πρέπει ο fleet manager να μπορεί να βλέπει εικονικά (χάρτη) την ομαλή ή όχι εξέλιξη των διαδρομών. Όταν θα επιλέγει κάποιο από τα οχήματά του οι πληροφορίες αυτές θα πρέπει να εμφανίζονται.
Συμμετέχοντες	Fleet manager

### 2.1.4 ΠΧ4: Προσδιορισμός χρόνου άφιξης (Estimated time of arrival - ETA)

Στόχος	Σκοπός είναι να υπολογίζεται και να εμφανίζεται ο εκτιμώμενος χρόνος άφιξης του οδηγού σε κάθε σημείο της διαδρομής. Θα εμφανίζεται τόσο στο διαχειριστή του στόλου (fleet manager) όσο και στον οδηγό.
--------	---

Αναμενόμενα αποτελέσματα	Ο διαχειριστής του στόλου θα εισάγει τις διευθύνσεις που πρέπει να επισκεφθεί ο οδηγός και το σύστημα θα πρέπει σύμφωνα με real-time δεδομένα που χρησιμοποιεί να υπολογίζει (με μικρή απόκλιση) την ακριβή ώρα που ο οδηγός θα φτάσει στον προορισμό του.
Περιγραφή	Ο εκτιμώμενος χρόνος άφιξης θα υπολογίζεται σύμφωνα με τις αποστάσεις των σημείων παράδοσης μεταξύ τους και τις μέσες ταχύτητες των οχημάτων σύμφωνα με τα όρια κυκλοφορίας. Ο χρόνος αυτός θα μεταβάλλεται και θα προσαρμόζεται σύμφωνα με τα real-time δεδομένα της οδού και θα συνοδεύεται από χάρτη που θα απεικονίζεται η διαδρομή. Ο υπολογισμός τους εκτιμώμενου χρόνου άφιξης θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη και να προσαρμόζεται σε αλλαγές/ εμπόδια που είναι πιθανόν να υπάρξουν κατά τη διαδρομή.
Συμμετέχοντες	Fleet Manager

### 2.1.5 ΠΧ5: Δυναμικός προσδιορισμός διαδρομής (Dynamic routing)

Στόχος	Σκοπός είναι να εμφανίζονται σε χάρτη οι συνθήκες της κυκλοφορίας κάθε στιγμή (real-time traffic conditions) ώστε ο διαχειριστής του στόλου να έχει πλήρη εικόνα για την κατάσταση και να μπορεί να διαχειριστεί οποιοδήποτε συμβάν.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Οι φόρτοι και οι μέσες ταχύτητες θα πρέπει να εμφανίζονται στο διαχειριστή και στον οδηγό. Το ίδιο και η κυκλοφοριακή συμφόρηση στο δίκτυο της πόλης ώστε να μπορεί να γίνει αλλαγή στη διαδρομή αν το θελήσει ο fleet manager. Η αλλαγή θα γίνεται με επιλογή του fleet manager από τα σενάρια που το σύστημα θα δίνει (αν π.χ. έχει αυξημένη κίνηση σε έναν κόμβο κι ο οδηγός θα καθυστερήσει 10λ παραπάνω, θα αλλάξει η διαδρομή κι ο οδηγός θα αποφεύγει τη συμφόρηση).
Περιγραφή	Ο προσδιορισμός της διαδρομής θα πρέπει να γίνεται άμεσα και η εφαρμογή να μπορεί να ενημερώνει τον οδηγό για το επικείμενο πρόβλημα και τη νέα διαδρομή.
Συμμετέχοντες	Fleet Manager

### 2.1.6 ΠΧ6: Επαναπροσδιορισμός διαδρομής (Rerouting)

Στόχος	Βασικός στόχος είναι ο επαναπροσδιορισμός της διαδρομής σε περίπτωση μη προγραμματισμένου προβλήματος, π.χ. βλάβη οχήματος.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Ο οδηγός θα πρέπει να μπορεί να καταχωρεί στην εφαρμογή το πρόβλημα που του παρουσιάστηκε και αυτό να εμφανίζεται στον διαχειριστή (fleet manager), ο οποίος με τη σειρά του θα δίνει την εντολή για να αντιμετωπιστεί το

	πρόβλημα (π.χ. να ειδοποιήσει κάποιο άλλο όχημα που είναι κοντά να συνεχίσει το δρομολόγιο).
Περιγραφή	Ο επαναπροσδιορισμός της διαδρομής θα πρέπει να γίνεται άμεσα και το σύστημα να μπορεί να λαμβάνει ειδοποίηση από τον οδηγό για το επικείμενο πρόβλημα.
Συμμετέχοντες	Fleet Manager

### 2.1.7 ΠΧ7: Αλλαγή διαδρομής με πρωτοβουλία του οδηγού

Στόχος	Σκοπός είναι να μπορεί ο διαχειριστής του στόλου (FM) να στείλει ειδοποίηση στον οδηγό με ένα manual message για απρόσμενα προβλήματα που θα εμποδίσουν τον οδηγό να ολοκληρώσει τη διαδρομή του.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Θα πρέπει ο διαχειριστής να έχει τη δυνατότητα να ειδοποιεί τον οδηγό για μια ξαφνική αλλαγή που θα εμποδίσει το δρομολόγιο του. Έπειτα ο οδηγός θα επιλέγει μόνος του την αλλαγή της διαδρομής.
Περιγραφή	Θα πρέπει να υπάρχουν αυτοματοποιημένα μηνύματα για να μπορεί να δράσει άμεσα ο διαχειριστής όσον αφορά σε πιθανά προβλήματα που μπορεί να εμφανιστούν στο δίκτυο.
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleet Manager</li> <li>• Οδηγός</li> </ul>

### 2.1.8 ΠΧ8: Αποθήκευση στατιστικών δεδομένων/ δεδομένων του στόλου

Στόχος	Σκοπός είναι να αποθηκεύονται τα δεδομένα του στόλου οχημάτων (στοιχεία των CAM messages που αποστέλλονται από τα οχήματα του στόλου). Η αποθήκευση των δεδομένων θα είναι συνεχής.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Τα δεδομένα που θα αποθηκεύονται θα πρέπει να αναλύονται με συγκεκριμένο τρόπο ώστε να προκύπτουν τα κατάλληλα στατιστικά αποτελέσματα μέσω των οποίων ο fleet manager θα μπορεί να αξιολογεί την απόδοση του στόλου του.
Περιγραφή	Ο fleet manager θα μπορεί να αναζητάει στατιστικά δεδομένα του στόλου από το σύστημα.
Συμμετέχοντες	Fleet Manager

### 2.1.9 ΠΧ9: Ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαχειριστή στόλου οχημάτων και Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας

Στόχος	Σκοπός είναι να υπάρχει η δυνατότητα εάν ο FM το επιθυμεί να μοιράζεται τα δεδομένα που λαμβάνει από τα οχήματα και τους οδηγούς του με το Κέντρο Διαχείρισης της Κυκλοφορίας (Traffic Management Center).
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Ο διαχειριστής του στόλου και το Κέντρο Διαχείρισης της Κυκλοφορίας θα μπορούν να συνεργάζονται βάση των δεδομένων που ανταλλάσσουν μεταξύ τους. Π.χ. θα μπορεί να γίνεται επεξεργασία αιτήματος του διαχειριστή για παραχώρηση προτεραιότητας σε κάποιο όχημα (π.χ. επικίνδυνο φορτίο) από το Κέντρο Διαχείρισης της Κυκλοφορίας.
Περιγραφή	Τα δεδομένα που θα αποστέλλονται από το διαχειριστή θα καταχωρούνται στο σύστημα από το διαχειριστή σε αρχείο της μορφής txt το οποίο θα αποστέλλεται στο Κέντρο Διαχείρισης της Κυκλοφορίας.
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleet Manager</li> <li>• Κέντρο Διαχείρισης της Κυκλοφορίας</li> </ul>

### 2.1.10 ΠΧ10: Παραχώρηση προτεραιότητας οχημάτων του στόλου σε σηματοδοτημένους κόμβους

Στόχος	Σκοπός είναι να υπάρχει άμεση επικοινωνία του διαχειριστή με το Κέντρο Διαχείρισης της Κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο σε περίπτωση που κάποιο όχημα περνά από σηματοδοτούμενο κόμβο και πρέπει να του παραχωρηθεί προτεραιότητα.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει το αίτημα παραχώρησης προτεραιότητας να στέλνεται στο Κέντρο Διαχείρισης της Κυκλοφορίας και να τροποποιείται το πρόγραμμα σηματοδότησης.
Περιγραφή	Το αίτημα για παραχώρηση προτεραιότητας αποστέλλεται από το όχημα με CAM message προς το Κέντρο Διαχείρισης της Κυκλοφορίας.
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleet Manager</li> <li>• Όχημα</li> <li>• Κέντρο Διαχείρισης της Κυκλοφορίας</li> </ul>

## 2.2 Περιπτώσεις χρήσης για τη διαχείριση φωτεινών σηματοδοτών

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί περιγράφονται αναλυτικά τα σενάρια χρήσης που προσδιορίστηκαν για τη χρήση του συστήματος για τη διαχείριση φωτεινών σηματοδοτών.

### 2.2.1 ΠΧ11: Πρόβλεψη κυκλοφοριακών φόρτων στο οδικό δίκτυο

Στόχος	Στόχος είναι να υπάρχει πρόβλεψη των κυκλοφοριακών φόρτων σε σημεία του οδικού δικτύου στα οποία υπάρχουν ήδη εγκατεστημένα μετρητικά συστήματα με σκοπό την καλύτερη και ακριβέστερη γνώση της μελλοντικής κατάστασης στην οποία θα βρίσκεται το οδικό δίκτυο.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να υπάρχει ένας χάρτης του οδικού δικτύου ο οποίος θα είναι προσβάσιμος από τον Fleet Manager και το όχημα και θα απεικονίζει μέσω κατάλληλων χρωματισμών τις προβλεπόμενες τιμές των κυκλοφοριακών φόρτων για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.
Περιγραφή	Τα αποτελέσματα της πρόβλεψης των κυκλοφοριακών φόρτων για προκαθορισμένο χρονικό διάστημα προβάλλονται με κατάλληλους χρωματισμούς στο χαρτογραφικό υπόβαθρο.
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleet Manager</li> <li>• Όχημα</li> </ul>

### 2.2.2 ΠΧ12: Πρόβλεψη ταχυτήτων κίνησης των οχημάτων στο οδικό δίκτυο

Στόχος	Στόχος είναι να υπάρχει πρόβλεψη των ταχυτήτων με τις οποίες κινούνται τα οχήματα στο οδικό δίκτυο με σκοπό την καλύτερη και ακριβέστερη γνώση της μελλοντικής κατάστασης στην οποία θα βρίσκεται το οδικό δίκτυο καθώς και καλύτερη σχεδίαση των διαδρομών του στόλου οχημάτων.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να υπάρχει ένας χάρτης του οδικού δικτύου ο οποίος θα είναι προσβάσιμος από τον Fleet Manager και το όχημα και θα απεικονίζει μέσω κατάλληλων χρωματισμών τις προβλεπόμενες τιμές των ταχυτήτων κίνησης στο οδικό δίκτυο.
Περιγραφή	Τα αποτελέσματα της πρόβλεψης των ταχυτήτων κίνησης για προκαθορισμένο χρονικό διάστημα προβάλλονται με κατάλληλους χρωματισμούς στο χαρτογραφικό υπόβαθρο.
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleet Manager</li> <li>• Όχημα</li> </ul>

### 2.2.3 ΠΧ13: Πρόβλεψη χρόνων διαδρομής στο οδικό δίκτυο

Στόχος	Στόχος είναι να υπάρχει πρόβλεψη των χρόνων διαδρομής σε προκαθορισμένες διαδρομές εντός του οδικού δικτύου στα οποία υπάρχουν ήδη εγκατεστημένα μετρητικά συστήματα τεχνολογία Bluetooth, με σκοπό την καλύτερη και ακριβέστερη γνώση των μελλοντικών χρόνων διαδρομής για τις προκαθορισμένες διαδρομές.
--------	--

Αναμενόμενα αποτελέσματα	Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να υπάρχει ένας πίνακας με τις προκαθορισμένες διαδρομές εντός του οδικού δικτύου ο οποίος θα είναι προσβάσιμος από τον Fleet Manager και θα απεικονίζει τους υφιστάμενους και προβλεπόμενους χρόνους διαδρομής.
Περιγραφή	Τα αποτελέσματα της πρόβλεψης για προκαθορισμένο χρονικό διάστημα προβάλλονται σε κατάλληλο πίνακα.
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fleet Manager</li> </ul>

### 2.3 Περιπτώσεις χρήσης για περιβάλλον αυτοκινητόδρομων

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί περιγράφονται αναλυτικά τα σενάρια χρήσης που προσδιορίστηκαν για τη χρήση του συστήματος σε αυτοκινητόδρομους. Στον πίνακα που ακολουθεί γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση των σεναρίων.

Πίνακας 3: Περιπτώσεις χρήσης για περιβάλλον αυτοκινητοδρόμων

α/α	Περίπτωση χρήσης	Περιγραφή
1	Κλειστή Λωρίδα και άλλοι περιορισμοί	Ενημέρωση του οδηγού για το κλείσιμο μέρους μιας λωρίδας κυκλοφορίας, ολόκληρης της λωρίδας ή πολλών λωρίδων. Η παρέμβαση οφείλεται σε οδικά έργα.
2	Ακίνητοποιημένο όχημα	Ενημέρωση του οδηγού για ακίνητοποιημένο όχημα στην οδό ώστε να αποφευχθούν συγκρούσεις και καθυστερήσεις.
3	Προειδοποίηση για καιρικές συνθήκες	Αποστολή μηνυμάτων C-ITS που θα ενημερώνουν τους οδηγούς σχετικά με τις καιρικές συνθήκες και την κατάσταση της οδού.
4	Εμπόδια στην οδό	Ενημέρωση των οδηγών για πιθανό κίνδυνο στην οδό και τρόπους διαχείρισής του.
5	Ενσωματωμένο VMS (Variable Message Sign) Free Text (ελεύθερο κείμενο)	Ο στόχος είναι να μεταδίδονται στους οδηγούς πληροφορίες σε μορφή ελεύθερου κειμένου προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης λεπτομερειών και επέκτασης του περιεχομένου υπάρχοντων μηνυμάτων για την παροχή περισσότερων, ακριβέστερων και πιο κατανοητών πληροφοριών.
6	Απότομη κυκλοφοριακή συμφόρηση	Ο στόχος είναι να παρέχονται πληροφορίες στον οδηγό για να αποφευχθεί η εμφάνιση απότομων κυκλοφοριακών συμφορήσεων.
7	CAM Aggregation	Αφορά στα μηνύματα CAM τα οποία αποστέλλονται από τα οχήματα και συλλέγονται από το διαχειριστή του αυτοκινητόδρομου. Η διαδικασία μπορεί να αφορά στη συλλογή δεδομένων είτε από ένα μόνο όχημα είτε από μια ομάδα οχημάτων.

8	Smart Routing (Εξυπνη δρομολόγηση)	Σε περιπτώσεις όπου παρατηρείται κυκλοφοριακή συμφόρηση η υπηρεσία Smart Routing θα μπορούσε να συμβάλλει στην άμεση παροχή πληροφοριών σχετικά με την συντομότερη διαδρομή που μπορούν να ακολουθήσουν οι οδηγοί.
---	------------------------------------	--

### 2.3.1 ΠΧ14: Κλειστή λωρίδα και άλλοι περιορισμοί

Στόχος	Είναι πιθανό στην περίπτωση εκτέλεσης οδικών έργων σε τμήμα του οδικού δικτύου οι οδηγοί είτε να εισέλθουν στο συγκεκριμένο τμήμα είτε να προσκρούσουν με τον προστατευτικό εξοπλισμό που οριοθετεί την περιοχή. Στόχος είναι να δίνεται η δυνατότητα στον οδηγό να ενημερώνεται και να γνωρίζει ότι κάποια λωρίδα είναι εκτός λειτουργίας στην οδό λόγω ενός εργοταξίου οδικών έργων και άρα να προσαρμόζει την ταχύτητά του και τη θέση του στη λωρίδα εγκαίρως.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Οι οδηγοί αναμένεται να προσαρμόζουν την ταχύτητά τους ή να αλλάζουν λωρίδα (εάν χρειάζεται). Θα ενημερώνονται μέσω του μηνύματος για προτεινόμενες ενέργειες όπως επιβραδύνσεις ή ελιγμούς. Κατά συνέπεια, θα υπάρξουν λιγότερα ατυχήματα και επικίνδυνες καταστάσεις για τους οδηγούς και τους εργαζόμενους στο εργοτάξιο οδικών έργων, διασφαλίζοντας παράλληλα την ομαλή ροή της κυκλοφορίας.
Περιγραφή	Οι περιοχές στις οποίες εκτελούνται οδικά έργα σε αυτοκινητόδρομο οριοθετούνται με προειδοποιητικούς φάρους, προσωρινές οδικές πινακίδες, φωτιζόμενα βέλη, κ.λπ. Η ύπαρξη κλειστής λωρίδας μεταδίδεται στον οδηγό μέσω: α) μονάδας RSU ή β) μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας (cellular communications).
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας του αυτοκινητόδρομου</li> <li>• Ο οδηγός</li> </ul>

### 2.3.2 ΠΧ15: Ακίνητοποιημένο όχημα

Στόχος	Ο στόχος είναι να αποφευχθούν συγκρούσεις με ακίνητοποιημένα οχήματα κατά μήκος του δρόμου και να αυξηθεί η οδική ασφάλεια. Η υπηρεσία έχει σκοπό να προειδοποιεί τους οδηγούς που πλησιάζουν σε ακίνητοποιημένα ή χαλασμένα οχήματα τα οποία αποτελούν εμπόδιο στην ομαλή κυκλοφορία. Οι οδηγοί μέσω της λήψης κατάλληλων μηνυμάτων θα γνωρίζουν εκ των προτέρων τον κίνδυνο και θα έχουν περισσότερο χρόνο για να προσαρμόσουν την οδηγική τους συμπεριφορά.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Οι οδηγοί προσαρμόζουν την οδηγική τους συμπεριφορά (επιβράδυνση ή αλλαγή λωρίδας). Τα μηνύματα που λαμβάνουν οι οδηγοί είναι ακριβή και αξιόπιστα και βελτιώνουν την προσοχή του οδηγού καθώς πλησιάζει το ακίνητοποιημένο όχημα. Επιπλέον, αυξάνεται η προσοχή του οδηγού για πιθανή παρουσία ευάλωτων χρηστών της οδού στο σημείο.

Περιγραφή	<p>Το Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας εκπέμπει την πληροφορία για ένα ακινητοποιημένο όχημα που βρίσκεται στην οδό και οι οδηγοί ενημερώνονται για αυτό. Δημιουργείται το κατάλληλο C-ITS μήνυμα που μεταδίδεται στα οχήματα που πλησιάζουν το συγκεκριμένο σημείο. Τα οχήματα που πλησιάζουν λαμβάνουν το μήνυμα και οι οδηγοί προσαρμόζουν κατάλληλα την οδηγική τους συμπεριφορά.</p>
	<p>Το Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας του αυτοκινητόδρομου θα μπορούσε να έχει ένα σύστημα διαχείρισης συμβάντων για να προετοιμάσει ένα συμβατικό (μη C-ITS) μήνυμα το οποίο θα αποστέλλεται από το χειριστή και θα στέλνεται στους οδηγούς. Άλλη μια παραλλαγή μετάδοσης της πληροφορίας είναι η μετάδοση της πληροφορίας να γίνεται από μια κοντινή οδική μονάδα – όχημα και στη συνέχεια να στέλνεται η πληροφορία σε Road Side Units (RSUs) έτσι ώστε να λαμβάνεται τελικά από τα οχήματα.</p>
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας</li> <li>• Οδηγός</li> </ul>

### 2.3.3 ΠΧ16: Προειδοποίηση για καιρικές συνθήκες

Στόχος	<p>Ο στόχος είναι να βελτιωθεί η οδική ασφάλεια μέσω μηνυμάτων C-ITS που θα ενημερώνουν τους οδηγούς σχετικά με τις καιρικές συνθήκες και την κατάσταση της οδού. Οι οδηγοί θα ενημερώνονται για επικίνδυνες καιρικές συνθήκες που πρόκειται να αντιμετωπίσουν, ειδικά όταν είναι δύσκολο να αντιληφθούν οπτικά τον κίνδυνο (π.χ. πάγος στο οδόστρωμα ή ισχυρές ριπές ανέμου).</p>
Αναμενόμενα αποτελέσματα	<p>Στον οδηγό παρέχονται δυναμικά ακριβείς πληροφορίες για τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν κατά μήκος της οδού. Οι οδηγοί των οχημάτων προσαρμόζουν την οδηγική τους συμπεριφορά σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς οδήγησης και με το μήνυμα που τους παρέχεται. Αναμενόμενο αποτέλεσμα είναι η πιο προσεκτική οδήγηση με βάση την παροχή δυναμικών πληροφοριών για τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες κατά μήκος της οδού (π.χ. κακή κατάσταση οδοστρώματος, μειωμένη ορατότητα, άνεμος, βροχοπτώσεις, κ.λπ.) με σκοπό τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας (μείωση του αριθμού και της σοβαρότητας των ατυχημάτων).</p>
Περιγραφή	<p>Η εφαρμογή αναμένεται να ενημερώνει τους οδηγούς για τρέχουσες ή/ και αναμενόμενες πληροφορίες σχετικά με ακραίες καιρικές συνθήκες. Η μετάδοση των μηνυμάτων θα γίνεται μέσω τεχνολογίας I2V.</p>
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας</li> <li>• Πάροχος καιρικών δεδομένων</li> <li>• Οδηγός</li> </ul>

### 2.3.4 ΠΧ17: Εμπόδια στην οδό

Στόχος	Ο στόχος είναι να ειδοποιηθούν οι οδηγοί για έναν πιθανό κίνδυνο και να αυξηθεί η προσοχή τους.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Ο χειριστής στο Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας ενημερώνεται για την ύπαρξη ενός ή περισσότερων εμποδίων στο οδικό δίκτυο. Ο χειριστής εισάγει τις πληροφορίες στο σύστημα CTMaas και στη συνέχεια το μήνυμα μεταδίδεται στους οδηγούς μέσω διαφόρων καναλιών επικοινωνίας. Τα οχήματα λαμβάνουν τις πληροφορίες και αυτές εμφανίζονται στον οδηγό. Οι οδηγοί αναμένεται να προσαρμόσουν την ταχύτητά τους, να αλλάξουν λωρίδα και να διατηρήσουν αυξημένα τα επίπεδα προσοχής τους, μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο πρόκλησης ατυχημάτων και συμβάλλοντας παράλληλα στη διατήρηση ομαλών κυκλοφοριακών συνθηκών.
Περιγραφή	Ο χειριστής στο TMC εντοπίζει ότι υπάρχουν ένα ή περισσότερα εμπόδια σε μία ή περισσότερες λωρίδες του δικτύου και μεταδίδει αυτές τις πληροφορίες στους οδηγούς. Τα οχήματα μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να αποφύγουν το όχημα με απλό ελιγμό και όχι αναγκαστική αλλαγή λωρίδας. Τα εμπόδια, ακόμη και αν είναι μικρά ή φαίνονται ακίνδυνα, μπορεί να είναι επικίνδυνα, καθώς μπορούν να εκπλήξουν τον οδηγό, ο οποίος ενδέχεται να φρενάρει απότομα ή να συμπεριφερθεί απρόβλεπτα εφόσον δεν έχει ειδοποιηθεί εγκαίρως. Μεγαλύτερα εμπόδια (π.χ. πεσμένα αντικείμενα από βαρέα φορτηγά) θα μπορούσαν να οδηγήσουν ακόμη και στο κλείσιμο μιας ή περισσότερων λωρίδων.
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας</li> <li>• Οδηγός</li> </ul>

### 2.3.5 ΠΧ18: Ενσωματωμένο VMS (Variable Message Sign) Free Text (ελεύθερο κείμενο)

Στόχος	Ο στόχος είναι να μεταδίδονται στους οδηγούς πληροφορίες σε μορφή ελεύθερου κειμένου προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης λεπτομερειών (στην προτιμώμενη γλώσσα) και επέκτασης του περιεχομένου υπάρχοντων μηνυμάτων για την παροχή περισσότερων, ακριβέστερων και πιο κατανοητών πληροφοριών. Τα μηνύματα είτε θα αναπαράγουν τις πληροφορίες ενός φυσικού VMS είτε θα εμφανίζουν ένα εντελώς νέο μήνυμα (εικονικό VMS) που δεν εμφανίζεται στο φυσικό VMS. Οι πληροφορίες ενδέχεται να εμφανίζονται και σε άλλα μέσα σηματοδότησης στο δρόμο.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Οι χρήστες της οδού προσαρμόζουν την οδηγική τους συμπεριφορά σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς οδήγησης και τα μηνύματα που παρέχονται. Τα μηνύματα ελεύθερου κειμένου θα εμφανίζονται στον οδηγό έγκαιρα και στην κατάλληλη τοποθεσία.
Περιγραφή	Τα μηνύματα που ενδέχεται να εμφανίζονται περιλαμβάνουν ενδείξεις φωτεινών σηματοδοτών, ειδικά συμβάντα, χρόνους ταξιδιού, συμβουλές για το όριο

	ταχύτητας, διαθέσιμες θέσεις στάθμευσης σε χώρους ανάπαυσης κατά μήκος του αυτοκινητόδρομου, τηλέφωνο έκτακτης ανάγκης, κ.λπ. Η μετάδοση των μηνυμάτων βασίζεται σε τεχνολογίες I2V.
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας</li> <li>• Οδηγός</li> </ul>

### 2.3.6 ΠΧ19: Απότομη κυκλοφοριακή συμφόρηση

Στόχος	Ο στόχος είναι να παρέχονται πληροφορίες στον οδηγό για να αποφευχθεί η εμφάνιση απότομων κυκλοφοριακών συμφορήσεων. Στόχος είναι ο μετριασμός ή η πρόληψη εμφάνισης κυκλοφοριακής συμφόρησης. Στην περίπτωση ύπαρξης κυκλοφοριακής συμφόρησης υπάρχει η δυνατότητα αποστολής κατάλληλου μηνύματος (π.χ. «Κυκλοφοριακή συμφόρηση στα επόμενα x μέτρα»).
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Η απότομη κυκλοφοριακή συμφόρηση μπορεί να εμφανιστεί σε συνθήκες πυκνής κυκλοφορίας όταν τα οχήματα που βρίσκονται στον αυτοκινητόδρομο διατηρούν σχετικά μικρές αποστάσεις μεταξύ τους ή/ και αλλάζουν απότομα ταχύτητα ή λωρίδα κυκλοφορίας. Άλλος λόγος εμφάνισης μπορεί να είναι η υπερφόρτωση σε κάποια έξοδο του αυτοκινητόδρομου. Σε αυτές τις περιπτώσεις το φρενάρισμα ενός και μόνο οχήματος μπορεί να οδηγήσει σε μια διαταραχή της ομαλότητας της κυκλοφορίας με αποτέλεσμα να σταματήσουν τελείως τα οχήματα που ακολουθούν ή/ και να δημιουργηθούν επικίνδυνες συνθήκες. Σε συνθήκες απότομης κυκλοφοριακής συμφόρησης η ροή της κυκλοφορίας μπορεί να εναλλάσσεται συνεχώς μεταξύ ελεύθερης ροής και συμφόρησης. Η ύπαρξη απότομης κυκλοφοριακής συμφόρησης ανιχνεύεται από το Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας. Ο χειριστής προβαίνει σε όλες τις απαραίτητες ενέργειες και οι οδηγοί που θα λάβουν το μήνυμα προσαρμόζουν την οδηγική τους συμπεριφορά ή την ταχύτητα τους σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς οδήγησης και το περιεχόμενο του μηνύματος.
Περιγραφή	Ένα όχημα φρενάρει απότομα σε συνθήκες πυκνής κίνησης. Η κυκλοφορία ανάντη επηρεάζεται. Παρουσιάζεται κατάσταση απότομης κυκλοφοριακής συμφόρησης./ Ένα όχημα που κινείται αργά αλλάζει λωρίδα σε συνθήκες πυκνής κυκλοφορίας. Η κυκλοφορία ανάντη επηρεάζεται. Εμφανίζεται κατάσταση απότομης κυκλοφοριακής συμφόρησης./ Παρουσιάζεται προσωρινή συμφόρηση σε έξοδο αυτοκινητόδρομου. Η κυκλοφορία ανάντη επηρεάζεται. Παρουσιάζεται κατάσταση απότομης κυκλοφοριακής συμφόρησης./ Σε συνθήκες πυκνής κυκλοφορίας τα οχήματα τηρούν μεταξύ τους πιο κοντινές αποστάσεις από όσο συνιστάται. Η πιθανότητα εμφάνισης απότομης κυκλοφοριακής συμφόρησης είναι αρκετά μεγάλη./ Σε πυκνή κυκλοφορία, τα οχήματα που κινούνται γρήγορα συνεχίζουν να αλλάζουν λωρίδα με αποτέλεσμα να οδηγούν πιο κοντά από όσο συνιστάται. Η πιθανότητα εμφάνισης απότομης κυκλοφοριακής συμφόρησης είναι αρκετά μεγάλη./ Προσωρινή συμφόρηση εμφανίζεται σε μια έξοδο αυτοκινητόδρομου και τα οχήματα τηρούν πιο κοντινές αποστάσεις μεταξύ τους. Η πιθανότητα εμφάνισης απότομης κυκλοφοριακής συμφόρησης είναι αρκετά μεγάλη.
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας</li> <li>• Οδηγός</li> </ul>

### 2.3.7 ΠΧ20: CAM Aggregation

Στόχος	Ο στόχος είναι η συλλογή δεδομένων CAM μηνυμάτων από τα οχήματα (μπορεί να περιλαμβάνουν ταχύτητα, θέση, κατεύθυνση).
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Τα οχήματα στέλνουν CAM μηνύματα. Οι πληροφορίες συλλέγονται στο Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας του αυτοκινητόδρομου.
Περιγραφή	Τα μηνύματα αυτά αποστέλλονται από τα οχήματα και συλλέγονται από το Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας του αυτοκινητόδρομου. Η διαδικασία του CAM Aggregation μπορεί να αφορά στη συλλογή δεδομένων είτε από ένα μόνο όχημα είτε από μια ομάδα οχημάτων. Τα μηνύματα CAM αποστέλλονται σε τακτά χρονικά διαστήματα από τα οχήματα.
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> <li>Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας</li> <li>Όχημα</li> </ul>

### 2.3.8 ΠΧ21: Smart Routing

Στόχος	Σε περιπτώσεις όπου παρατηρείται κυκλοφοριακή συμφόρηση η υπηρεσία Smart Routing θα μπορούσε να συμβάλει στην άμεση παροχή πληροφοριών από το Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας του αυτοκινητόδρομου σχετικά με την ταχύτερη διαδρομή που μπορούν να ακολουθήσουν οι οδηγοί. Η πληροφορία θα μπορούσε να περιλαμβάνει συμβουλή για την πρόσβαση σε παρακείμενο οδικό δίκτυο.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Τα αναμενόμενα οφέλη είναι η εξοικονόμηση ενέργειας, κόστους και χρόνου και η βέλτιστη χρήση της χωρητικότητας του αυτοκινητόδρομου. Ταυτόχρονα βελτιώνεται η απόδοση της κυκλοφοριακής ικανότητας και ομαλοποιείται η κυκλοφοριακή ροή. Τα περιβαλλοντικά οφέλη αναμένεται επίσης να είναι σημαντικά καθώς θα μειωθούν οι εκπομπές CO <sub>2</sub> . Αναμένεται επίσης βελτίωσης της οδηγικής εμπειρίας (πιο άνετη οδήγηση).
Περιγραφή	Οι αυτοκινητόδρομοι πρέπει να λειτουργούν υπό κανονικές συνθήκες με υψηλές ταχύτητες, χαμηλές καθυστερήσεις και ουρές (εξαιρέση αποτελούν οι ώρες αιχμής ή άλλα έκτακτα συμβάντα που μπορεί να προκαλέσουν συμφόρηση). Σε περιπτώσεις ύπαρξης μεγάλων καθυστερήσεων και ουρών μπορεί να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικές διαδρομές που μπορεί να είναι ταχύτερες για τους οδηγούς. Για την παροχή της υπηρεσίας Smart Routing θα πρέπει να προσδιορίζονται δεδομένα σχετικά με την προέλευση των χρηστών ή τη θέση τους, τον προορισμό και τις επικρατούσες συνθήκες κυκλοφορίας στον αυτοκινητόδρομο και στο παρακείμενο οδικό δίκτυο.
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> <li>Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας</li> <li>Όχημα</li> </ul>

### 3. Απαιτήσεις συστήματος

Οι πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζουν τις απαιτήσεις, γενικές και τεχνικές, του συστήματος για κάθε περίπτωση χρήσης ξεχωριστά.

#### 3.1. Γενικές απαιτήσεις συστήματος

Πίνακας 4: Γενική απαίτηση 01

α/α	01	Περίπτωση χρήσης	Όλες οι περιπτώσεις χρήσεις	Κατηγορία	Γενικές
<b>Απαίτηση</b>		Δυνατότητα δημιουργίας προσωπικού λογαριασμού για κάθε χρήστη. Αυτό θα γίνεται κάνοντας register και έπειτα sign in στο σύστημα με προσωπικά credentials προκειμένου ο κάθε χρήστης να έχει πρόσβαση μόνο στο δικό του account και να μπορεί να βλέπει και να διαχειρίζεται μόνο τα δικά του δεδομένα.			
<b>Περιγραφή</b>		Θα υπάρχει το κατάλληλο menu για να εισάγει ο χρήστης τους δικούς του κωδικούς. Όταν θα κάνει κλικ πάνω στο κουμπί sign in θα μπαίνει αυτόματα στο δικό του προφίλ. Θα πρέπει να υπάρχει η επιλογή ανάκτησης κωδικού σε περίπτωση που έχει ξεχαστεί και να παρέχονται οι οδηγίες για τη σωστή δημιουργία του κωδικού ώστε να είναι ισχυρός.			
<b>Οντότητες</b>		Φυσική	Σύστημα		
		Fleet Manager	Back end Front end	<ul style="list-style-type: none"> <li>System GUI</li> <li>UI οδηγού</li> </ul>	

Πίνακας 5: Γενική απαίτηση 02

α/α	02	Περίπτωση χρήσης	Όλες οι περιπτώσεις χρήσεις	Κατηγορία	Γενικές
<b>Απαίτηση</b>		Δυνατότητα εισαγωγής στοιχείων από τον FM που αφορούν στο όχημα και στη χρήση του. Πιο συγκεκριμένα ο FM θα πρέπει να μπορεί να καταχωρεί: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Προορισμούς που πρέπει να κάνει το κάθε όχημα και τα χρονοδιάγραμμά τους.</li> <li>2. Τους σταθερούς πελάτες που εξυπηρετεί το κάθε όχημα, αν υπάρχουν, και θα έχει τη δυνατότητα να τους τοποθετεί ανά κατηγορία σε μια βάση δεδομένων.</li> <li>3. Λοιπά στοιχεία που αφορούν στα οχήματα σε μορφή ημερολογίου (calendar) (π.χ. service του στόλου και λοιπές υποχρεώσεις του FM).</li> </ol>			
<b>Περιγραφή</b>		Για τις διαδρομές που θα έχουν καταχωρηθεί από τον FM ο οδηγός θα πρέπει να μπορεί να επιβεβαιώνει ότι μια παράδοση ή παραλαβή (δηλαδή μια διαδρομή, ένας προορισμός) έγινε με επιτυχία κι αυτή η πληροφορία θα καταχωρείται σε μια βάση δεδομένων για να υπάρχει η συνολική εικόνα και άρα η αξιολόγηση του στόλου. Για παράδειγμα στην οθόνη του οδηγού όπου θα υπάρχουν οι διαδρομές που πρέπει να			

	εκτελέσει θα υπάρχουν οι επιλογές όπως “ Εκτελέστηκε χωρίς πρόβλημα” ή “Διεκόπη λόγω...”. Για την καταχώρηση των υποχρεώσεων του FM που αφορούν στο στόλο, θα πρέπει να υπάρχει ένα ημερολόγιο που θα καταχωρούνται οι ημερομηνίες των service, η λήξη της κάρτας καυσαερίων κλπ. Θα ήταν θεμιτό να ειδοποιείται ο FM από την εφαρμογή 3 ημέρες πριν από κάποια προκαθορισμένη υποχρέωση.	
Οντότητες	Φυσική	Σύστημα
	Fleet Manager	Back end Front end <ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>

### 3.2 Τεχνικές απαιτήσεις συστήματος

#### 3.2.1 Τεχνική απαίτηση 1: Καταχώρηση δεδομένων από τον Fleet Manager/ Αυτόματη καταχώρηση δεδομένων από το σύστημα

Πίνακας 6: Τεχνική απαίτηση 1.1 – 1a

α/α	1.1	Περίπτωση χρήσης	1a	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>		<p>Θα πρέπει το σύστημα να διαθέτει κατάλληλο menu στο οποίο ο χρήστης (δλδ. ο Fleet Manager) θα μπορεί να συμπληρώνει πεδία τα οποία θα περιέχουν ερωτήσεις σχετικά με τα χαρακτηριστικά του στόλου (π.χ. πόσα οχήματα διαθέτει ο στόλος). Οι απαντήσεις θα μπορούν να επιλέγονται από drop down list το οποίο θα είναι αντίστοιχο με τη φύση της κάθε ερώτησης (π.χ. 1,2,3,4,5,... για τον αριθμό οχημάτων που διαθέτει ο στόλος). Τα πεδία που θα καλείται να συμπληρώσει ο FM είναι:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Αριθμός οχημάτων στόλου</li> <li>2. Είδος οχημάτων, πινακίδες, χρώμα, μέση ταχύτητα κίνησης οχήματος</li> <li>3. Φωτογραφία οχήματος αν το επιθυμεί</li> <li>4. Στοιχεία οδηγών (όνομα, email, τηλέφωνο επικοινωνίας, κ.λπ.)</li> <li>5. Καταχώρηση της συνηθέστερης θέσης του οχήματος (π.χ. οικία οδηγού)</li> <li>6. Αν κάποιο όχημα μεταφέρει επικίνδυνο ή εύφλεκτο υλικό</li> </ol> <p>Το σύστημα θα πρέπει να αναγνωρίζει και να καταχωρεί αυτόματα την τελευταία θέση του οχήματος.</p>			
<b>Περιγραφή</b>		<p>Θα υπάρχει μια βάση δεδομένων που θα καταχωρούνται όλα τα δεδομένα που αναφέρονται παραπάνω από τον Fleet Manager. Είναι απαραίτητη η δημιουργία μιας βάσης δεδομένων όπου θα καταχωρούνται οι τελευταίες θέσεις που εντοπίστηκε το όχημα και θα αποθηκεύονται για χρονικό διάστημα που θα ορίζει ο Fleet Manager. Θα υπάρχει η δυνατότητα αυτόματης διαγραφής και επαναπροσδιορισμού της βάσης.</p>			
<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα			
	Fleet Manager	Back end Front end			

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>
--	--	---

### 3.2.2 Τεχνική απαίτηση 1.1-1b: Καταχώρηση δεδομένων του πελάτη

Πίνακας 7: Τεχνική απαίτηση 1.1 - 1b

α/α	1.1	Περίπτωση χρήσης	1b	Κατηγορία	Τεχνικές
	<b>Απαίτηση</b>	Θα πρέπει το σύστημα να διαθέτει κατάλληλο menu στο οποίο ο fleet manager θα μπορεί να συμπληρώνει τα κατάλληλα πεδία (π.χ. ακριβή ώρα και τοποθεσία κάποιας παράδοσης, αναφορά προβλήματος που εμποδίζει την ομαλή εξέλιξη του δρομολογίου). Οι απαντήσεις θα μπορούν να επιλέγονται από drop down list το οποίο θα είναι αντίστοιχο με τη φύση του κάθε πεδίου προς συμπλήρωση (π.χ. 08:00, 09:00, 10:00, ..., ώρες παράδοσης).			
	<b>Περιγραφή</b>	Θα υπάρχει μια βάση δεδομένων που θα καταχωρούνται όλα τα δεδομένα που αναφέρονται παραπάνω από τον fleet manager. Θα πρέπει να μπορεί να τροποποιηθεί εύκολα και να ανανεώνεται άμεσα και στο σύστημα.			
	<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα		
		Fleet Manager	Back end Front end <ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>		

### 3.2.3 Τεχνική απαίτηση 1.1-1c: Καταχώρηση δεδομένων από το FM

Πίνακας 8: Τεχνική απαίτηση 1.1- 1c

α/α	1.1	Περίπτωση χρήσης	1c	Κατηγορία	Τεχνικές
	<b>Απαίτηση</b>	Για την πιο εύκολη διαχείριση του στόλου θα πρέπει να καταχωρούνται επίσης από τον FM:			
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Προορισμοί που πρέπει να κάνει το κάθε όχημα και τα χρονοδιάγραμμά τους.</li> <li>2. Σε μορφή ημερολογίου (calendar) να καταχωρούνται λοιπά στοιχεία (π.χ. service του στόλου και λοιπές εργασίες του FM).</li> <li>3. Πελάτες ανά κατηγορία.</li> </ol>			
	<b>Περιγραφή</b>	Για την πρώτη κατηγορία θα πρέπει να υπάρχει μια βάση δεδομένων για να τη συμπληρώνει ο FM. Για τη δεύτερη κατηγορία θα πρέπει να υπάρχει ένα digital ημερολόγιο όπου θα μπορεί να συμπληρώνει ο FM στοιχεία που αφορούν τις υποχρεώσεις του στόλου και να ειδοποιεί ηχητικά τον οδηγό (π.χ. για κάποιο ραντεβού για service).			
	<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα		

	Fleet Manager	Back end Front end <ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>
--	---------------	--

### 3.2.4 Τεχνική απαίτηση 1.1-1d: Καταχώρηση δεδομένων από τον FM

Πίνακας 9: Τεχνική απαίτηση 1.1- 1d

α/α	1.1	Περίπτωση χρήσης	1d	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>		Ο χρήστης θα συμπληρώνει τα πεδία της απαίτησης 1.2-1.a με drop down list απαντήσεων ή με free text.			
<b>Περιγραφή</b>		Θα πρέπει να υπάρχει η επιλογή ο χρήστης να μπορεί να προσθέσει κάποιο πεδίο που πιθανό να μην υπάρχει. Θα πρέπει να του δίνονται οι κατάλληλες οδηγίες για τη δημιουργία του πεδίου, π.χ. όνομα πεδίου, πληροφορίες, ώστε να μπορεί να κάνει σωστά τη δημιουργία και τη συμπλήρωση του πεδίου.			
<b>Οντότητες</b>		Φυσική	Σύστημα		
		Fleet Manager	Back end Front end <ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>		

### 3.2.5 Τεχνική απαίτηση 2.1-2a: Εισαγωγή πελατών-εργασιών

Πίνακας 10: Τεχνική απαίτηση 2.1 - 2a

α/α	2.1	Περίπτωση χρήσης	2a	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>		Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να καταχωρούνται από τον FM τα δεδομένα για τον κάθε πελάτη του σε μια βάση δεδομένων. Τα δεδομένα αυτά μεταβάλλονται δυναμικά. Τα στοιχεία των πελατών που θα καταχωρούνται θα είναι: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Οι ακριβείς διευθύνσεις όλων των σημείων προορισμού.</li> <li>2. Το είδος της εργασίας που επιθυμεί να γίνει: Παράδοση, Παραλαβή, Επισκευή. Μια από αυτές τις εντολές θα εμφανίζεται δίπλα από κάθε σημείο προορισμού.</li> <li>3. Τηλέφωνο επικοινωνίας του υπεύθυνου, αν υπάρχει, στο σημείο προορισμού.</li> </ol>			
<b>Περιγραφή</b>		Τα στοιχεία αυτά θα εμφανίζονται σε πίνακα όπου οι στήλες θα είναι οι διευθύνσεις, το είδος της εργασίας, τα στοιχεία του υπευθύνου. Για την 3 <sup>η</sup> κατηγορία που αφορά στο τηλέφωνο επικοινωνίας, θα πρέπει να μπορεί να καλεί ο οδηγός μέσω της εφαρμογής, όταν το επιθυμεί. Για παράδειγμα όταν θα πατάει το νούμερο του			

	τηλεφώνου, που θα είναι καταχωρημένο στην εφαρμογή να εμφανίζονται οι επιλογές “Να εκτελεστεί αυτή η ενέργεια με Τηλέφωνο, με Viber;”.	
<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα
	Fleet Manager	Back end Front end <ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>

### 3.2.6 Τεχνική απαίτηση 2b: Εισαγωγή των σημείων - προορισμών των οχημάτων

Πίνακας 11: Τεχνική απαίτηση 2.2 - 2b

α/α	2.2	Περίπτωση χρήσης	2b	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>		Θα πρέπει να υπάρχει χάρτης (basemap) που να απεικονίζει όλη την πόλη ή την περιοχή δράσης του στόλου και να ενημερώνεται real-time με τα σημεία-προορισμούς και τυχόν αλλαγές που μπορεί να υπάρξουν. Ο χρήστης θα μπορεί με περιήγηση στο χάρτη (mouse over) να εντοπίσει τα σημεία-προορισμούς και κάνοντας κλικ στο σημείο ενδιαφέροντος να εμφανίζονται τα χαρακτηριστικά του (π.χ. διεύθυνση, συντεταγμένες). Με την επιλογή του σημείου αυτό θα καταχωρείται σε βάση δεδομένων η οποία θα περιέχει όλα τα σημεία-προορισμούς που θα επιλέγει ο χρήστης. Το σημείο προορισμός θα πρέπει να μπορεί να καταχωρείται και γράφοντας ακριβώς τη διεύθυνση σε μπάρα αναζήτησης. (π.χ. εύρεση διεύθυνσης στο Google maps).			
<b>Περιγραφή</b>		Θα πρέπει να υπάρχει απεικόνιση των διευθύνσεων στο χάρτη όταν ο χρήστης θα κάνει zoom in. Επίσης ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να διαγράψει κάποια διεύθυνση από το χάρτη ή να προσθέσει κι άλλη. Αυτές οι ενέργειες θα πρέπει να ενημερώνουν αυτόματα τη βάση δεδομένων προκειμένου οι καταχωρήσεις να είναι έγκυρες μετά από τις οποιοσδήποτε αλλαγές.			
<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα			
	Fleet Manager	Back end Front end <ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>			

### 3.2.7 Τεχνική απαίτηση 2.3-2b: Εισαγωγή των σημείων - προορισμών των οχημάτων

Πίνακας 12: Τεχνική απαίτηση 2.3 – 2b

α/α	2.3	Περίπτωση χρήσης	2b	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να κάνει κλικ στην πινέζα του κάθε σημείου-προορισμού και να εμφανίζονται οι πλήρεις πληροφορίες (π.χ. διεύθυνση, συντεταγμένες του σημείου).				
<b>Οντότητες</b>	Φυσική			Σύστημα	
	Fleet Manager			Back end Front end <ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>	

### 3.2.8 Τεχνική απαίτηση 3: Δυναμική απεικόνιση των οχημάτων του στόλου

Πίνακας 13: Τεχνική απαίτηση 3.1

α/α	3.1	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα real-time monitoring όλων των οχημάτων του στόλου. Τα στίγματα των οχημάτων του στόλου (GPS location) θα πρέπει να καταγράφονται στο σύστημα και να ανανεώνονται σε πραγματικό χρόνο προκειμένου να απεικονίζονται οι θέσεις τους στο χάρτη. Το στίγμα στο χάρτη πρέπει να αλλάζει δυναμικά (real time παρακολούθηση) και να κινείται με βάση το όχημα στο οποίο αντιστοιχεί (real time κίνηση στο basemap).		
<b>Περιγραφή</b>	Θα πρέπει να δημιουργείται ένα layer του χάρτη που θα δείχνει σε πραγματικό χρόνο τα στίγματα των οχημάτων του στόλου.		
<b>Οντότητες</b>	Φυσική		Σύστημα
	Fleet manager		Back end Front end <ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>

### 3.2.9 Τεχνική απαίτηση 3.2: Εισαγωγή των σημείων - προορισμών των οχημάτων

Πίνακας 14: Τεχνική απαίτηση 3.2

α/α	3.2	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Θα πρέπει να μπορεί ο FM να επιλέξει συγκεκριμένο/α όχημα/ήματα που θέλει να παρακολουθήσει.		

<b>Περιγραφή</b>	Πρέπει να υπάρχει χρωματική απεικόνιση των οχημάτων (εικονίδια) στο οδικό δίκτυο προκειμένου να είναι ευκρινή και διακριτά από άλλα σημεία-στοιχεία του χάρτη.	
<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα
	Fleet manager	Back end Front end <ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>

### 3.2.10 Τεχνική απαίτηση 4.1: Προβλεπόμενη ώρα άφιξης (Estimated time of arrival-ETA)

Πίνακας 15: Τεχνική απαίτηση 4.1

α/α	4.1	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Θα πρέπει μέσω της εισαγωγής του σημείου-προορισμού το σύστημα να είναι σε θέση να υπολογίσει τον εκτιμώμενο χρόνο άφιξης (ETA). Τα στοιχεία που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στην υπολογιστική διαδικασία είναι το σημείο προορισμού, ο χρόνος εκκίνησης (τα οποία θα εισάγονται από το χρήστη) και στη συνέχεια το σύστημα λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες που επικρατούν στο δίκτυο καθώς και μια μέση ταχύτητα κίνησης τους οχήματος (η οποία θα υπάρχει στο προφίλ του στόλου) θα υπολογίζει τον ETA. Θα πρέπει να χρησιμοποιείται ένα σετ εξωτερικών δεδομένων για να υπάρχει εκτίμηση των συνθηκών του δικτύου.		
<b>Περιγραφή</b>	Ο ETA θα πρέπει να υπολογίζεται και να εμφανίζεται στο χρήστη με αντίστροφη μέτρηση (π.χ. απομένουν 10λ) όταν αυτός επιλέξει να ξεκινήσει τη διαδικασία πατώντας το κουμπί start. Επίσης θα πρέπει να εμφανίζεται η απόσταση σε km ανάμεσα στους προορισμούς όταν ο χρήστης θα κάνει κλικ πάνω σε ένα συγκεκριμένο κομμάτι (road segment) της διαδρομής.		
<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα	
	Fleet Manager Οδηγός	Back end Front end <ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>	

### 3.2.11 Τεχνική απαίτηση 4.2: Αναγνώριση καθυστέρησης οχημάτων

Πίνακας 16: Τεχνική απαίτηση 4.2

α/α	4.2	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Να υπάρχει η δυνατότητα να εμφανίζεται το delay κάποιου οχήματος στην εφαρμογή. Αυτό θα γίνεται με δυο τρόπους είτε από την ίδια την εφαρμογή είτε από τον οδηγό.		
<b>Περιγραφή</b>	Στην πρώτη περίπτωση η εφαρμογή από το navigator του οδηγού θα γνωρίζει το ETA, την τρέχουσα ώρα, καθώς και την υπόλοιπη χιλιομετρική απόσταση που έχει ακόμη ο οδηγός να διανύσει και αυτόματα θα υπολογίζεται πιθανό delay προκειμένου να ειδοποιείται ο FM και ο οδηγός. Στη δεύτερη περίπτωση ο οδηγός αντιλαμβάνεται την καθυστέρηση που θα προκύψει και ενημερώνει την εφαρμογή και άρα τον FM. Αυτή η διαδικασία μπορεί να οδηγήσει στο re-routing από την ίδια την εφαρμογή ή τον FM και τον υπολογισμό του νέου ETA.		
<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα	
	Fleet Manager Οδηγός	Back end Front end	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>

### 3.2.12 Τεχνική απαίτηση 4.3: Επαναυπολογισμός ETA

Πίνακας 17: Τεχνική απαίτηση 4.3

α/α	4.3	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Σε περίπτωση που ο οδηγός αλλάξει διαδρομή από την προκαθορισμένη θα πρέπει να επαναλαμβάνεται ο υπολογισμός για ETA. Θα πρέπει να φαίνεται στο σύστημα η καθυστέρηση των οχημάτων.		
<b>Περιγραφή</b>	Θα πρέπει το σύστημα να παρέχει τη δυνατότητα διόρθωσης - update των στοιχείων της διαδρομής προκειμένου να επαναυπολογίζεται ο ETA αν αυτό απαιτείται. Η εμφάνιση του delay στο σύστημα απαιτεί ο οδηγός να έχει navigator.		
<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα	
	Fleet Manager Οδηγός	Back end Front end	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>

### 3.2.13 Τεχνική απαίτηση 4.4: Υπολογισμός ETA για μελλοντική διαδρομή

Πίνακας 18: Τεχνική απαίτηση 4.4

α/α	4.4	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Να υπάρχει η δυνατότητα εκτίμησης του ETA μιας μελλοντικής διαδρομής. Αυτό απαιτεί να είναι γνωστές και οι συνθήκες του δικτύου στο συγκεκριμένο μελλοντικό χρόνο. Το σύστημα δηλαδή να έχει τη δυνατότητα πρόβλεψης (forecasting).		
<b>Περιγραφή</b>	Το forecasting είναι εφικτό με τη γνώση των στατιστικών που έχουν υπολογισθεί για αντίστοιχες διαδρομές σε αντίστοιχες ώρες στο παρελθόν. Τα δεδομένα δηλαδή θα πρέπει να είναι πρόσφατα (χρονικό περιθώριο 1 χρόνου) και αξιόπιστα. Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να εμφανίζεται ως pop up μήνυμα στο GUI.		
<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα	
	Fleet Manager Οδηγός	Back end Front end <ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>	

### 3.2.14 Τεχνική απαίτηση 5.1: Network Monitoring

Πίνακας 19: Τεχνική απαίτηση 5.1

α/α	5.1	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Πρέπει να δίνεται η δυνατότητα συλλογής και επεξεργασίας από το σύστημα των κατάλληλων δεδομένων μέσω των οποίων θα υπολογίζονται δείκτες που θα απεικονίζουν σε πραγματικό χρόνο τις τρέχουσες κυκλοφοριακές συνθήκες (π.χ. μέσες ταχύτητες στο δίκτυο, επίπεδο κυκλοφοριακής συμφόρησης). Τα δεδομένα μπορούν να συλλέγονται από τα οχήματα του στόλου (FCD). Παράλληλα μπορούν να αξιοποιούνται και άλλες πηγές δεδομένων στις οποίες πιθανά να έχει πρόσβαση ο χρήστης (π.χ. τρίτος πάροχος δεδομένων).		
<b>Περιγραφή</b>	Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να επιλέξει από drop down list τους δείκτες που θέλει να εμφανιστούν (σε χάρτη ή διάγραμμα).		
<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα	
	Fleet manager	Back end Front end <ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>	

### 3.2.15 Τεχνική απαίτηση 5.2: Ενημέρωση για παραβίαση ταχύτητας και γεωγραφικής θέσης οχήματος

Πίνακας 20: Τεχνική απαίτηση 5.2

α/α	5.2	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Ο FM θα πρέπει να ειδοποιείται αυτόματα και σε πραγματικό χρόνο σε περίπτωση που παραβιαστούν συγκεκριμένες τιμές όπως για παράδειγμα η ταχύτητα με την οποία κινείται το όχημα (σύμφωνα με τα ισχύοντα όρια ταχυτήτων στο δίκτυο) και η γεωγραφική του θέση (σύμφωνα με την προκαθορισμένη θέση που θα πρέπει να έχει με κατεύθυνση το σημείο-προορισμό).		
<b>Περιγραφή</b>	Οι ειδοποιήσεις θα πρέπει να είναι αυτόματες σαν pop up messages.		
<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα	
	Fleet manager	Back end Front end	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>

### 3.2.16 Τεχνική απαίτηση 5.3: Ειδοποίηση του οδηγού για παράβαση

Πίνακας 21: Τεχνική απαίτηση 5.3

α/α	5.3	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Ο FM αναγνωρίζοντας μια παράβαση θα πρέπει να μπορεί να ειδοποιεί τον οδηγό για αυτήν.		
<b>Περιγραφή</b>	Η ειδοποίηση μπορεί να γίνει με αυτόματο μήνυμα στην εφαρμογή του οδηγού (pop up message).		
<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα	
	Fleet manager	Back end Front end	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>

### 3.2.17 Τεχνική απαίτηση 6.1: Routing and re-routing

Πίνακας 22: Τεχνική απαίτηση 6.1

α/α	6.1	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Θα πρέπει το σύστημα να παρέχει τη δυνατότητα υπολογισμού της βέλτιστης διαδρομής και της εμφάνισής της στον οδηγό.		

<b>Περιγραφή</b>	Ο fleet manager θα πρέπει να μπορεί να έχει τη δυνατότητα να εισάγει σε μενού τα στοιχεία της διαδρομής (σημείο προέλευσης, σημείο προορισμού, ώρα εκκίνησης, ETA) και με βάση αυτά και τις υπάρχουσες συνθήκες στο δίκτυο, το σύστημα να υπολογίζει τη βέλτιστη διαδρομή. Η βέλτιστη διαδρομή θα πρέπει να εμφανίζεται και στο UI που θα είναι προσβάσιμο από τον οδηγό.	
<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα
	Fleet manager Οδηγός	Back end Front end <ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>

### 3.2.18 Τεχνική απαίτηση 6.2: Re-Routing

Πίνακας 23: Τεχνική απαίτηση 6.2

α/α	6.2	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα το σύστημα να αντιλαμβάνεται την αλλαγή στη διαδρομή που κάνει το όχημα μέσω GPS tracking και άμεσα να επαναπροσδιορίζει την καινούρια διαδρομή σύμφωνα με τα δεδομένα που του δίνει ο οδηγός ή ο FM. Αν ο οδηγός αναφέρει κάποιο πρόβλημα που αντιμετωπίζει (π.χ. βλάβη οχήματος) το σύστημα θα πρέπει να ειδοποιεί τον FM. Ο οδηγός θα ενημερώνει τον FM με free text message που θα πληκτρολογεί ή θα επιλέγει κάποιο αυτόματο μήνυμα για αποστολή που θα του δίνεται από την εφαρμογή με drop down list. Ο FM με τη σειρά του θα πρέπει να μπορεί να στέλνει την επιλογή του/απόφασή του μέσω της εφαρμογής στον οδηγό (π.χ. Εγκατάλειψε τη διαδρομή - όχημα 5 αναλαμβάνεις). Τα δεδομένα που είναι απαραίτητα για τη διαδικασία είναι: το στίγμα του οχήματος (GPS location) και η σύγκριση της θέσης του οχήματος με τη θέση που θα έπρεπε να έχει βάση της προγραμματισμένης διαδρομής.		
<b>Περιγραφή</b>	Θα πρέπει να εμφανίζονται με χρώμα άμεσα η νέα διαδρομή κι οι συνθήκες που επικρατούν σε αυτή. Η ειδοποίηση στον FM προτείνεται να γίνεται με φωνητική εντολή από το σύστημα. Ο FM θα πρέπει να μπορεί να επιλέξει ένα κομμάτι της διαδρομής στο χάρτη και να του δίνεται η επιλογή αν θέλει να αποκλείσει αυτό το κομμάτι από τη διαδρομή. Αυτή η επιλογή πρέπει να γνωστοποιείται στον οδηγό με pop up message.		
<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα	
	Fleet Manager Οδηγός	Back end Front end <ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>	

### 3.2.19 Τεχνική απαίτηση 6.3: Αποκλεισμός συγκεκριμένου κομματιού της διαδρομής από τον FM

Πίνακας 24: Τεχνική απαίτηση 6.3

α/α	6.3	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Θα πρέπει να μπορεί ο FM να αποκλείει κάποιο συγκεκριμένο κομμάτι της διαδρομής (road segment). Σε περίπτωση που οι φόρτοι αυξηθούν σημαντικά σε κάποιο κομμάτι της διαδρομής του οδηγού και οι ταχύτητες πέσουν απότομα ή υπάρχει κάποιο συμβάν που παρενοχλεί την ομαλή διεκπεραίωση, ο οδηγός θα μπορεί να “διαγράψει” το κομμάτι αυτό και να ειδοποιήσει τον οδηγό για την αλλαγή. Θα πρέπει να προτείνει λύση στον οδηγό, δηλαδή re-routing από την εφαρμογή.		
<b>Περιγραφή</b>	Ο FM παρακολουθεί τους φόρτους/ ενημερώνεται για κάποιο ατύχημα για κάποιο συμβάν που πιθανά θα εμποδίσει τη διαδρομή του οδηγού. Με ειδικό χειρισμό, πατώντας πάνω στο χάρτη το κομμάτι της διαδρομής που επιθυμεί θα υπάρχει η επιλογή “Αποκλεισμός”. Το κομμάτι αυτό θα αλλάζει χρώμα και θα φαίνεται κατευθείαν στην εφαρμογή του οδηγού. Θα υπάρχει η δυνατότητα ο FM να συμπληρώσει σε free text το λόγο που ακυρώνεται το συγκεκριμένο κομμάτι, αν το επιθυμεί. Συμπληρωματικά θα μπορούσε ο FM να επιλέγει την εναλλακτική διαδρομή.		
<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα	
	Fleet Manager Οδηγός	Back end Front end <ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>	

### 3.2.20 Τεχνική απαίτηση 7: Rerouting: Dynamic Information and Routing/ Re-routing - Αλλαγή διαδρομής με πρωτοβουλία του οδηγού

Πίνακας 25: Τεχνική απαίτηση 7.1

α/α	7.1	Περίπτωση χρήσης	7	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Θα πρέπει να υπάρχουν προκαθορισμένα μηνύματα που ο FM θα μπορεί να επιλέξει και να αποστείλει στον οδηγό.				
<b>Περιγραφή</b>	Χρειάζεται μια βάση δεδομένων με standardized μηνύματα (π.χ. πορεία στην Οδό Εγνατίας από τις 14:00-16:00) αλλά θα πρέπει να υπάρχει και η δυνατότητα ο FM να μπορεί να συμπληρώσει μήνυμα με free text.				
<b>Οντότητες</b>	Fleet Manager Οδηγός	Back end Front end <ul style="list-style-type: none"> <li>• System GUI</li> <li>• UI οδηγού</li> </ul>			

### 3.2.21 Τεχνική απαίτηση 7.2: Ηχητική ειδοποίηση του οδηγού

Πίνακας 26: Τεχνική απαίτηση 7.2

α/α	7.2	Περίπτωση χρήσης	7	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Η ειδοποίηση στον οδηγό θα πρέπει να είναι ηχητική και να εμφανίζεται ταυτόχρονα στο UI στο οποίο θα έχει πρόσβαση ο οδηγός.				
<b>Περιγραφή</b>	Ο οδηγός θα ενημερώνεται δυναμικά με το μήνυμα που θα αποστέλλεται από τον fleet manager. Το μήνυμα θα είναι ηχητικό και θα υπάρχει και η δυνατότητα κύλισής του στο UI του οδηγού σε περίπτωση που θέλει να το απομακρύνει.				
<b>Οντότητες</b>	Φυσική		Σύστημα		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fleet Manager</li> <li>Οδηγός</li> </ul>		Front end <ul style="list-style-type: none"> <li>UI οδηγού</li> </ul>		

### 3.2.22 Τεχνική απαίτηση 8: Αποθήκευση στατιστικών δεδομένων/ δυναμικών δεδομένων του στόλου

Πίνακας 27: Τεχνική απαίτηση 8.1

α/α	8.1	Περίπτωση χρήσης	8	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Απαιτείται μια βάση δεδομένων στην οποία θα καταχωρούνται αυτόματα τα στοιχεία των CAM messages. Επίσης θα πρέπει να τηρείται πλήρες ιστορικό αρχείο των διαδρομών που έχουν πραγματοποιηθεί, των χρόνων στάσης και κίνησης των οχημάτων, του συνόλου των χιλιομέτρων που έχουν διανυθεί κ.λπ. (αξιολόγηση οδηγικής συμπεριφοράς - eco driving). Αυτά τα στοιχεία θα μπορούν να υπολογίζονται κατόπιν επεξεργασίας των FCD.				
<b>Περιγραφή</b>	Τα δεδομένα που θα συλλέγονται θα επεξεργάζονται από το σύστημα και θα υπολογίζονται στατιστικά αποτελέσματα και δείκτες σχετικά με την απόδοσή του στόλου. Η εν λόγω ενέργεια θα πρέπει να είναι δυνατή στο FM όποτε αυτός/ή το ζητήσει (μέρα/ ώρα).				
<b>Οντότητες</b>	Φυσική		Σύστημα		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fleet Manager</li> <li>Οδηγός</li> </ul>		Back End		

### 3.2.23 Τεχνική απαίτηση 8.2: Διαχείριση στατιστικών δεδομένων

Πίνακας 28: Τεχνική απαίτηση 8.2

α/α	8.2	Περίπτωση χρήσης	8	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Θα πρέπει να υπάρχει menu στο σύστημα στο οποίο θα μπορεί να επιλέγει ο FM ποια στοιχεία επιθυμεί να δει για την απόδοση του στόλου του (οπτικοποίηση υπολογισμένων μεγεθών που θα προκύπτουν από επεξεργασία των FCD).				
<b>Περιγραφή</b>	Τα στατιστικά αποτελέσματα θα μπορούν να συγκρίνονται με ιστορικά δεδομένα (π.χ. στατιστικά αποτελέσματα της προηγούμενης χρονιάς) και να εμφανίζονται με τη μορφή γραφημάτων (π.χ. πίτες, ιστογράμματα).				
<b>Οντότητες</b>	Φυσική		Σύστημα		
	Fleet Manager		Front end- GUI		

### 3.2.24 Τεχνική απαίτηση 9: Ανταλλαγή δεδομένων FM και TMC

Πίνακας 29: Τεχνική απαίτηση 9.1

α/α	9.1	Περίπτωση χρήσης	9	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Τα δεδομένα του στόλου θα πρέπει να μπορούν να αποστέλλονται σε πρότυπη μορφή στο Traffic Management Centre μέσω ενός data exchange interface. Τα δεδομένα μπορούν να ανακτώνται αυτόματα από τη βάση δεδομένων του συστήματος και να αποστέλλονται στο Traffic Management Centre.				
<b>Περιγραφή</b>	Μεταξύ των άλλων δεδομένων που θα μεταφέρονται στο TMC θα είναι αν το όχημα μεταφέρει κάποιο επικίνδυνο ή εύφλεκτο υλικό. Η πληροφορία αυτή έρχεται από την αρχική καταχώρηση του FM (δεδομένα για το στόλο του).				
<b>Οντότητες</b>	Φυσική		Σύστημα		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fleet Manager</li> <li>Traffic Management Centre</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Back end</li> <li>Traffic Management Center system</li> </ul>		

### 3.2.25 Τεχνική απαίτηση 10.1: Παραχώρηση προτεραιότητας σε οχήματα σε σηματοδοτημένους κόμβους (advanced version – priority 2)

Πίνακας 30: Τεχνική απαίτηση 10.1

α/α	10.1	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Χρειάζεται να υπάρχει άμεση επικοινωνία με το TMC και να μπορεί ο FM να στείλει το αίτημα (priority request).		

<b>Περιγραφή</b>	Η εντολή για παραχώρηση προτεραιότητας μπορεί είτε να φεύγει κατευθείαν από το όχημα μέσω ειδικού C-ITS message (Signal Request Message - SRM) (αυτό προϋποθέτει τη δυνατότητα του TMC να δέχεται και να χειρίζεται C-ITS messages) είτε να αποστέλλεται από το FM στο TMC ως μήνυμα απλού περιεχομένου.	
<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fleet manager</li> <li>Traffic Management Center</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Back end</li> <li>Front end</li> <li>Traffic Management Center system</li> </ul>

### 3.2.26 Τεχνική απαίτηση 11.1: C-ITS Messages

Πίνακας 31: Τεχνική απαίτηση 11.1

α/α	11.1	Περίπτωση χρήσης	11	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Η πλατφόρμα θα πρέπει να δίνει την επιλογή στο FM να διαχειρίζεται μηνύματα C-ITS.				
<b>Περιγραφή</b>	Με την αποστολή ενός C-ITS μηνύματος, ο οδηγός έχοντας την εφαρμογή στο κινητό ή το tablet του θα μπορεί να λαμβάνει τις αντίστοιχες ενημερώσεις.				
<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fleet manager</li> <li>Traffic Management Center</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Back end</li> <li>Front end</li> <li>Traffic Management Center system</li> </ul>			

### 3.2.27 Τεχνική απαίτηση 12.1: Χρήση δεδομένων από OBD

Πίνακας 32: Τεχνική απαίτηση 12.1

α/α	12.1	Περίπτωση χρήσης	12	Κατηγορία	Τεχνικές
<b>Απαίτηση</b>	Θα μπορούσε να δημιουργηθεί μια βάση δεδομένων που θα συλλέγει αυτόματα από το OBD του κάθε οχήματος δεδομένα όπως: <ul style="list-style-type: none"> <li>ακριβή τοποθεσία του οχήματος</li> <li>διαδρομές και χιλιόμετρα που διένυσε το όχημα σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (π.χ. 1 μήνας)</li> <li>συνολικό κόστος καυσίμων που χρησιμοποιήθηκαν σε ορισμένο χρονικό διάστημα</li> <li>max, min, average ταχύτητες</li> <li>εκπομπές αερίων</li> <li>λειτουργία κινητήρα</li> </ul>				

<b>Περιγραφή</b>	Για τις διαδρομές θα αποθηκεύονται σημείο εκκίνησης και σημείο προορισμού, η χιλιομετρική απόσταση, μέση ταχύτητα κίνησης, κόστος καυσίμου για τη διαδρομή και χρόνος διαδρομής. Σε περίπτωση υπερβολικής εκπομπής αερίων ή υπερθέρμανσης του κινητήρα θα ειδοποιείται ο οδηγός και ο FM.	
<b>Οντότητες</b>	Φυσική	Σύστημα
	Fleet manager	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Back end</li> <li>• Front end</li> </ul>

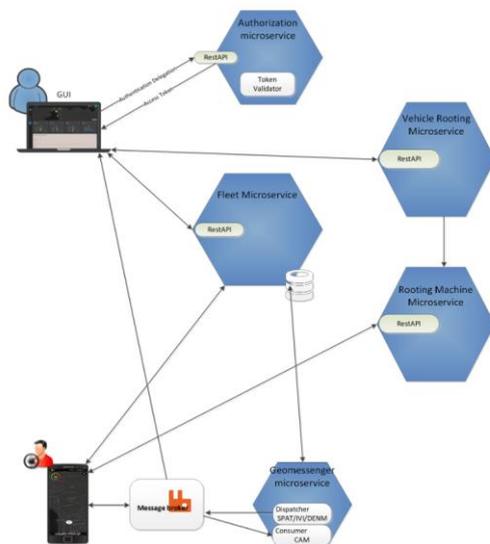
## 4. Αρχιτεκτονική συστήματος

Το σχεδιαστικό πρότυπο που επιλέχτηκε για την ανάπτυξη του συστήματος είναι αυτό των *microservices*. Η αρχιτεκτονική *microservices* επιτρέπει το διαχωρισμό ενός μεγάλου συστήματος σε μικρότερα ανεξάρτητα μέρη, όπου κάθε τμήμα του συστήματος έχει το δικό του πεδίο ευθύνης. Η ανάπτυξη των επιμέρους τμημάτων μπορεί να γίνεται ταυτόχρονα από διαφορετικές ομάδες ανάπτυξης λογισμικού επιταχύνοντας τη διαδικασία. Το σύστημα που έχει αναπτυχθεί με την αρχιτεκτονική *microservices* έχει επιπλέον τα πλεονεκτήματα της εύκολης επεκτασιμότητας, της εύκολης συντήρησης και της ανεξαρτησίας από τη δέσμευση συγκεκριμένων τεχνολογιών και frameworks.

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται η αρχιτεκτονική του συστήματος, η οποία περιλαμβάνει τα ακόλουθα *microservices*:

- Authorization *microservice*, για τη διαχείριση των χρηστών
- Fleet *microservice*, για τη διαχείριση των οχημάτων
- Vehicle routing *microservice*, για την επίλυση VRP (vehicle routing problems)
- Routing machine *microservice*, που αποτελεί το υπόβαθρο για το vehicle routing *microservice*
- Geomessenger *microservice*, για τη δημιουργία C-ITS μηνυμάτων
- C-ITS broker *microservice*, για την αποστολή και λήψη C-ITS μηνυμάτων

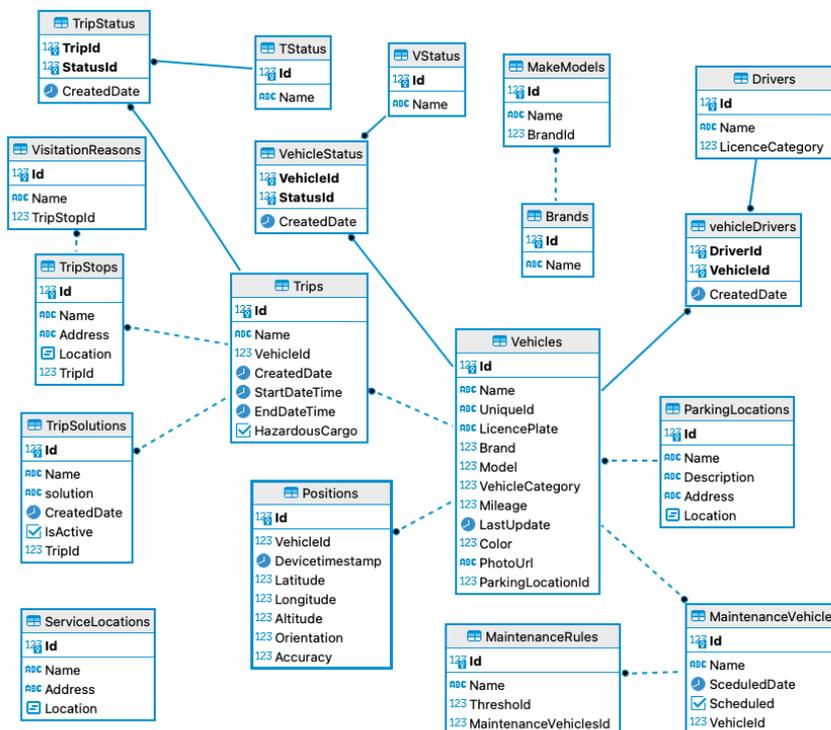
Η αρχιτεκτονική πλαισιώνεται με το front end (Web interface) για το διαχειριστή του στόλου, και με το front end (Mobile app) για τον οδηγό.



Εικόνα 1: Αρχιτεκτονική του συστήματος CTMaas και των *microservices*

Παρακάτω γίνεται αναλυτική περιγραφή του Fleet *microservice*, καθώς είναι ένα από τα βασικότερα του συστήματος και είναι επωμισμένο με τη διαχείριση των οχημάτων και των διαδικασιών που τους αφορά όπως η εισαγωγή, επεξεργασία και διαγραφή τους. Επιπλέον εδώ γίνεται η ανάθεση των οχημάτων στις

διαδρομές που πρέπει να πραγματοποιηθούν, οι διαδικασίες συντήρησης του στόλου των οχημάτων και η ανάθεση οδηγών. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται το σχήμα της βάσης δεδομένων του Fleet microservice.



Εικόνα 2: Η βάση δεδομένων του Fleet microservice

Οι πίνακες Vehicles, ParkingLocations, Positions, Brand, MakeModel, VehicleStatus, VStatus έχουν τη δυνατότητα να αποθηκεύουν όλες τις πληροφορίες σχετικά με τα οχήματα του στόλου καθώς και την τοποθεσία και την κατάστασή τους. Στον ακόλουθο πίνακα υπάρχουν επιγραμματικές πληροφορίες για τα δεδομένα που αποθηκεύει ο καθένας από αυτούς.

Πίνακας 33: Πίνακες σχετικοί με τα οχήματα του στόλου, την τοποθεσία και την κατάστασή τους

Όνομα πίνακα	Πεδία πίνακα	Περιγραφή
Vehicles	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. PhotoUrl</li> <li>5. Name</li> <li>6. UniqueId</li> <li>7. LicencePlate</li> <li>8. Brand</li> <li>9. Model</li> <li>10. VehicleCategory</li> <li>11. Mileage</li> <li>12. LastUpdate</li> <li>13. Color</li> </ul>	<p>Στον Πίνακα Vehicles αποθηκεύονται όλες οι πληροφορίες που αφορούν το όχημα όπως:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ο αριθμός πινακίδας</li> <li>• η κατηγορία του οχήματος (επιβατικό, φορτηγό, ημιφορτηγό),</li> <li>• η μάρκα και το μοντέλο του</li> <li>• τα χιλιόμετρα που έχει διανύσει το όχημα</li> <li>• το χρώμα του</li> <li>• ένα μοναδικό αναγνωριστικό</li> </ul>

	14. LastUpdate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• όνομα</li> <li>• φωτογραφία οχήματος</li> <li>• τελευταία ενημέρωση</li> </ul>
ParkingLocations	15. Name 16. Description 17. Address 18. Location	Στον πίνακα ParkingLocations συλλέγονται οι πληροφορίες που αφορούν την τοποθεσία όπου σταθμεύει ένα όχημα: <ul style="list-style-type: none"> <li>• όνομα της τοποθεσίας</li> <li>• περιγραφή</li> <li>• διεύθυνση</li> <li>• γεωγραφική πληροφορία</li> </ul>
Positions	19. VehicleId 20. DeviceTimestamp 21. Latitude 22. Longitude 23. Altitude 24. Orientation 25. Accuracy	Στον πίνακα Positions αποθηκεύονται οι πληροφορίες που αποστέλλονται από τα οχήματα και αφορούν τη στιγμιαία θέση τους, η οποία προέρχεται από κάποια συσκευή που διαθέτει GPS. <ul style="list-style-type: none"> <li>• αναγνωριστικό οχήματος</li> <li>• συντεταγμένες x, y</li> <li>• υψόμετρο</li> <li>• προσανατολισμός</li> <li>• ακρίβεια GPS</li> </ul>
Brand	26. Name	Στον πίνακα Brand αποθηκεύονται οι μάρκες οχημάτων που υπάρχουν στο σύστημα.
MakeModel	27. BrandId 28. Name	Στον πίνακα MakeModel αποθηκεύονται τα μοντέλα των οχημάτων που υπάρχουν στο σύστημα.
VehicleStatus	29. CreatedDate 30. StatusId 31. VehicleId	Στον πίνακα VehicleStatus αποθηκεύονται οι πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση του οχήματος.
VStatus	32. Name	Στον πίνακα VStatus αποθηκεύονται όλες οι πιθανές καταστάσεις που μπορεί να έχει ένα όχημα (σε διαδρομή, διαθέσιμο, εκτός υπηρεσίας κ.α.)

Οι πίνακες Trips, TripStops, TripSolutions, TripStatus, TStatus, VisitationReasons, ServiceLocations έχουν τη δυνατότητα να αποθηκεύουν όλες τις πληροφορίες σχετικά με τα δρομολόγια των οχημάτων και την κατάσταση τους. Στον ακόλουθο πίνακα υπάρχουν επιγραμματικές πληροφορίες για τα δεδομένα που αποθηκεύει ο καθένας από αυτούς.

**Πίνακας 34: Πίνακες σχετικοί με τα δρομολόγια των οχημάτων και την κατάστασή τους**

Όνομα πίνακα	Πεδία πίνακα	Περιγραφή
Trips	33. Name 34. VehicleId 35. CreatedDate 36. StartDateTime	Στον πίνακα Trips αποθηκεύονται όλες οι πληροφορίες που αφορούν ένα δρομολόγιο ενός οχήματος όπως: <ul style="list-style-type: none"> <li>• το όνομα</li> </ul>

	37. EndDateTime 38. HazardousCargo	<ul style="list-style-type: none"> <li>το αναγνωριστικό του οχήματος</li> <li>την ημερομηνία έναρξης του δρομολογίου</li> <li>την ημερομηνία λήξης του δρομολογίου</li> <li>αν το όχημα μεταφέρει επικίνδυνο φορτίο</li> </ul>
TripStops	39. TripId 40. Location 41. TripStops 42. Address 43. Name	Στον πίνακα TripStops αποθηκεύονται όλες οι πληροφορίες που αφορούν όλες τις στάσεις ενός δρομολογίου όπως: <ul style="list-style-type: none"> <li>το όνομα</li> <li>το αναγνωριστικό του δρομολογίου</li> <li>την διεύθυνση του δρομολογίου</li> <li>την γεωγραφική πληροφορία</li> </ul>
TripSolutions	44. TripId 45. IsActive 46. CreatedDate 47. solution 48. Name	Στον πίνακα TripSolutions αποθηκεύονται όλες οι πληροφορίες που αφορούν τη βέλτιστη διαδρομή που πρέπει να ακολουθήσει το όχημα στο δρομολόγιο του: <ul style="list-style-type: none"> <li>το όνομα</li> <li>το αναγνωριστικό του δρομολογίου</li> <li>εάν είναι ενεργή η λύση</li> <li>τη λύση της βέλτιστης διαδρομής</li> </ul>
TripStatus	49. CreatedDate 50. StatusId 51. TripId	Στον πίνακα TripStatus αποθηκεύονται οι πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση του δρομολογίου.
TStatus	52. Name	Στον πίνακα TStatus αποθηκεύονται όλες οι πιθανές καταστάσεις που μπορεί να έχει ένα δρομολόγιο (σε εξέλιξη, μελλοντικό, ολοκληρωμένο)
VisitationReasons	53. Name 54. TripStopId	Στον πίνακα VisitationReasons αποθηκεύονται οι πληροφορίες σχετικά με την λόγο που το όχημα επισκέπτεται μια στάση του δρομολογίου. (παραλαβή, παράδοση, επισκευή)
ServiceLocations	<ul style="list-style-type: none"> <li>Name</li> <li>Address</li> <li>Location</li> </ul>	Στον πίνακα ServiceLocations αποθηκεύονται πληροφορίες για σημεία, που μπορούν να επιλεγούν σαν στάσεις ενός δρομολογίου: <ul style="list-style-type: none"> <li>το όνομα</li> <li>τη διεύθυνση του δρομολογίου</li> <li>τη γεωγραφική πληροφορία</li> </ul>

Οι πίνακες MaintenanceRules, MaintenanceVehicles, Drivers, vehicleDrivers έχουν την δυνατότητα να αποθηκεύουν όλες τις πληροφορίες σχετικά με την συντήρηση των οχημάτων καθώς και την ανάθεση τους σε οδηγούς. Στον ακόλουθο πίνακα υπάρχουν επιγραμματικές πληροφορίες για τα δεδομένα που αποθηκεύει ο καθένας από αυτούς.

Πίνακας 35: Πίνακες σχετικοί με τη συντήρηση των οχημάτων και την ανάθεσή τους στους οδηγούς

Όνομα πίνακα	Πεδία πίνακα	Περιγραφή
MaintenanceRules	55. Name 56. Threshold 57. MaintenanceVehiclesId	Στον πίνακα MaintenanceRules αποθηκεύονται όλες οι πληροφορίες που αφορούν κανόνες συντήρησης ενός οχήματος: <ul style="list-style-type: none"> <li>• το όνομα</li> <li>• το αναγνωριστικό του πλάνου συντήρησης οχήματος</li> <li>• το χιλιομετρικό όριο που πρέπει να υλοποιηθεί</li> </ul>
MaintenanceVehicles	58. Name 59. SceduledDate 60. Scheduled 61. VehicleId	Στον πίνακα MaintenanceVehicles αποθηκεύονται όλες οι πληροφορίες που αφορούν ένα πλάνο συντήρησης ενός οχήματος: <ul style="list-style-type: none"> <li>• το όνομα</li> <li>• το αναγνωριστικό του οχήματος</li> <li>• η προγραμματισμένη ημερομηνία</li> <li>• αν είναι προγραμματισμένο πλάνο συντήρησης</li> </ul>
Drivers	62. Name 63. LicenceCategory	Στον πίνακα Drivers αποθηκεύονται όλες οι πληροφορίες που αφορούν τους οδηγούς <ul style="list-style-type: none"> <li>• το όνομα</li> <li>• την κατηγορία του διπλώματος οδήγησης που διαθέτουν</li> </ul>
VehicleDrivers	64. DriverId 65. VehicleId 66. CreatedDate	Στον πίνακα VehicleDrivers αποθηκεύονται όλες οι πληροφορίες που αφορούν τις αναθέσεις οχημάτων σε οδηγούς <ul style="list-style-type: none"> <li>• το αναγνωριστικό του οδηγού</li> <li>• το αναγνωριστικό του οχήματος</li> <li>• η ημερομηνία ανάθεσης</li> </ul>