



 CTMaas	 Ευρωπαϊκή Ένωση <small>Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης</small>	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ <small>Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας</small>	 ΕΣΠΑ 2014-2020 <small>ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη</small>
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης			

ΤΙΤΛΟΣ

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

ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ: CTMaas

Παραδοτέο

Έλεγχος και ενοποίηση συστήματος

Αρ. Παραδοτέου	Π2.2
Ενότητα Εργασίας	Σχεδιασμός Συστήματος
Υπεύθυνος Φορέας	ΕΚΕΤΑ-ΙΜΕΤ
Είδος Παραδοτέου	Τελικό
Παράδοση	M16
Σύντομη Περιγραφή	Περιγραφή του τρόπου διεξαγωγής ελέγχων και των αποτελεσμάτων τους για την εξακρίβωση της ορθής λειτουργίας της πλατφόρμας CTMaas.
Έναρξη Προγράμματος, Διάρκεια	8 Οκτωβρίου 2021, 18 Μήνες
Φορείς	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></p> <p><i>(Κωδικός πράξης: KMP6-0204048 Κωδικό MIS: 5136509)</i></p>	

31 Ιουλίου 2023

Ιούλιος 2023



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ –
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΒΙΩΣΙΜΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ**



Π2.2 ΈΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ιούλιος 2023



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ –
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΒΙΩΣΙΜΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Λίστα συγγραφέων

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

Πίνακας αλλαγών

#	Έκδοση	Ημερομηνία	Αλλαγές	Status
1	0.1	25/07/2023	Ενδιάμεση έκδοση	Draft
2	1.0	28/07/2023	Τελική έκδοση	Final

Κατάλογος όρων και συντομογραφιών

Συντομογραφία	Ορισμός
CAM	Cooperative Awareness Message
C-ITS	Cooperative Intelligent Transport Systems
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport
OBD	
TMC	Traffic Management Center
UI	User Interface

Περίληψη

Το παρόν παραδοτέο δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του έργου C-TMaas το οποίο αποσκοπεί στην ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος δυναμικής διαχείρισης και ελέγχου της κυκλοφορίας. Το παραδοτέο «Έλεγχος και ενοποίηση συστήματος» περιλαμβάνει το σχεδιασμό των διαγνωστικών ελέγχων (tests) που διενεργήθηκαν στην πλατφόρμα C-TMaas ώστε να είναι απόλυτα λειτουργική και να εξαλειφθούν όσο το δυνατόν περισσότερα σφάλματα.

Η ενοποίηση των επιμέρους υποσυστημάτων αποτελεί τον επόμενο στόχο του έργου. Στο 3^ο Κεφάλαιο του παραδοτέου αναλύεται συνοπτικά ο τρόπος σύνδεσης των υποσυστημάτων της πλατφόρμας C-TMaas και ο τρόπος λειτουργίας τους.

Πίνακας Περιεχομένων

1.Εισαγωγή.....	9
1.2 Δομή παραδοτέου.....	9
2 Έλεγχοι επαλήθευσης.....	10
2.1 1 ^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης.....	10
2.2 2 ^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης.....	11
2.3 3 ^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης.....	12
2.4 4 ^{ος} Έλεγχος Επαλήθευσης.....	13
2.5 5 ^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης.....	15
2.6 6 ^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης.....	16
2.7 7 ^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης.....	17
2.8 8 ^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης.....	18
2.9 9 ^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης.....	19
2.10 10 ^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης.....	21
2.11 11 ^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης.....	22
3. Ενοποίηση Συστήματος CTMaaS.....	24
3.1 Χάρτης (basemap).....	24
3.2 Identity management.....	24
3.3 Χειροκίνητη αποστολή C-ITS μηνυμάτων.....	25
3.4 C-ITS Broker.....	26

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Έλεγχος επαλήθευσης «Καταχώρηση δεδομένων από το FM»	10
Πίνακας 2: Έλεγχος επαλήθευσης «Εισαγωγή προορισμών οχημάτων του στόλου».....	11
Πίνακας 3: Έλεγχος επαλήθευσης «Δυναμική οπτικοποίηση οχημάτων του στόλου».....	12
Πίνακας 4: Έλεγχος επαλήθευσης «Προβλεπόμενη ώρα άφιξης»	13
Πίνακας 5: Έλεγχος επαλήθευσης «Παρακολούθηση Δικτύου»	15
Πίνακας 6: Έλεγχος επαλήθευσης «Routing and re-Routing»	16
Πίνακας 7: Έλεγχος επαλήθευσης «Αποθήκευση στατιστικών δεδομένων»	17
Πίνακας 8: Έλεγχος επαλήθευσης «Ανταλλαγή δεδομένων διαχειριστή του στόλου και Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας»	18
Πίνακας 9: Έλεγχος επαλήθευσης «Παραχώρηση προτεραιότητας οχημάτων του στόλου σε σηματοδοτημένους κόμβους»	19
Πίνακας 10: Έλεγχος επαλήθευσης «C-ITS Messages»	21
Πίνακας 11: Έλεγχος επαλήθευσης «Χρήση δεδομένων από On Board Device (OBD)»	22

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Στιγμιότυπο της πλατφόρμας CTMaas κατά τον 1 ^ο έλεγχο επαλήθευσης	11
Εικόνα 2: Στιγμιότυπο της πλατφόρμας CTMaas κατά τον 2 ^ο έλεγχο επαλήθευσης	12
Εικόνα 3: Στιγμιότυπο της πλατφόρμας CTMaas κατά τον 3 ^ο έλεγχο επαλήθευσης	13
Εικόνα 4: Στιγμιότυπο της πλατφόρμας CTMaas κατά τον 4 ^ο έλεγχο επαλήθευσης	15
Εικόνα 5: Στιγμιότυπο της πλατφόρμας CTMaas κατά τον 5 ^ο έλεγχο επαλήθευσης	16
Εικόνα 6: Στιγμιότυπο του Mobile App της πλατφόρμας CTMaas κατά τον 6 ^ο έλεγχο επαλήθευσης.....	17
Εικόνα 7: Στιγμιότυπο της πλατφόρμας CTMaas κατά τον 7 ^ο έλεγχο επαλήθευσης.....	18
Εικόνα 8: Στιγμιότυπο της πλατφόρμας CTMaas κατά τον 8 ^ο έλεγχο επαλήθευσης	19
Εικόνα 9: Υπηρεσία Green Priority σε περιβάλλον προσομοίωσης	21
Εικόνα 10: Στιγμιότυπο της πλατφόρμας CTMaas κατά τον 10 ^ο έλεγχο επαλήθευσης	22
Εικόνα 11: Στιγμιότυπο κατά τον 11 ^ο έλεγχο επαλήθευσης.....	23
Εικόνα 12: Απεικόνιση του στόλου οχημάτων σε πραγματικό χρόνο, των επιλεγμένων διαδρομών και των C-ITS μηνυμάτων.....	24
Εικόνα 13: Διαχείριση των χρηστών της πλατφόρμας CTMaas.....	25
Εικόνα 14: Αποστολή C-ITS μηνυμάτων στην πλατφόρμα CTMaas	25
Εικόνα 15: C-ITS Broker που χρησιμοποιείται για την πλατφόρμα CTMaas.....	26

1.Εισαγωγή

Το παρόν παραδοτέο ανήκει στην Ενότητα Εργασίας 2 «Ανάπτυξη Συστήματος» και πιο συγκεκριμένα στη Δράση 2.2. «Ενοποίηση/ Ολοκλήρωση Υποσυστημάτων και Ανάπτυξη Διεπαφών» του έργου C-TMaaS. Για την ανάπτυξη των υποσυστημάτων και την ενοποίησή τους χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες τεχνολογίες:

- Angular
- Elastic
- Kibana
- Apache Kafka
- PostgreSQL
- Oauth
- OpenID
- Python/ Anaconda και
- SUMO (Simulation of Urban Mobility)

Κάθε λειτουργία κι υποσύστημα που αναπτύχθηκε για την πλατφόρμα CTMaaS υποβλήθηκε σε διαγνωστικό έλεγχο για την πιστοποίηση της ποιότητας των υπηρεσιών που θα παρέχονται. Στο παρόν παραδοτέο για κάθε συνθήκη επαλήθευσης αναλύονται οι στόχοι, οι απαιτήσεις, οι συμμετέχοντες, το περιβάλλον κι οι συνθήκες ελέγχου, ενώ παρουσιάζεται το αναλυτικό σενάριο για τον τρόπο που θα γίνει η επαλήθευση του ελέγχου.

1.2 Δομή παραδοτέου

Στο δεύτερο κεφάλαιο του παραδοτέου περιγράφονται σε μορφή πινάκων οι έλεγχοι επαλήθευσης των διάφορων λειτουργιών της πλατφόρμας. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα τελικά αποτελέσματα της ενοποίησης των υποσυστημάτων και των λειτουργιών της πλατφόρμας CTMaaS.

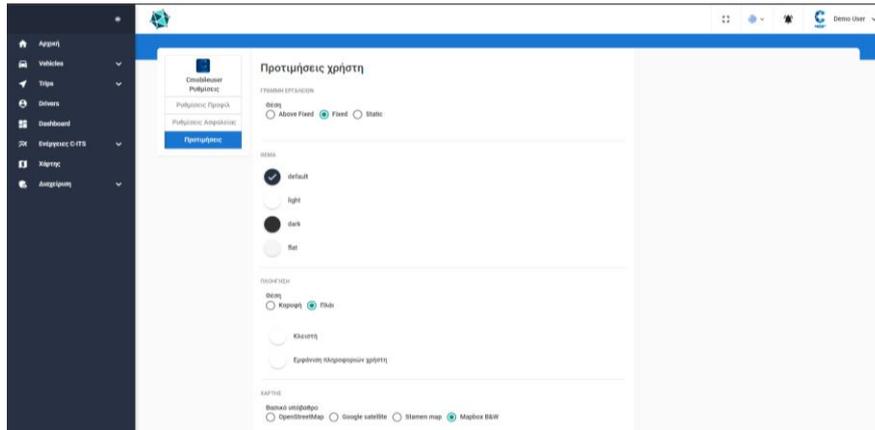
2 Έλεγχοι επαλήθευσης

Οι έλεγχοι επαλήθευσης γίνονται για να πιστοποιείται η ποιότητα και η λειτουργικότητα των υπηρεσιών της πλατφόρμας CTMaas. Ο έλεγχος διενεργείται για κάθε περίπτωση χρήσης και πιστοποιείται όταν τα αποτελέσματα είναι πιστά στις προδιαγραφές του σεναρίου κι έχει ακολουθηθεί η διαδικασία που προβλέπεται.

2.1 1^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης

Πίνακας 1: Έλεγχος επαλήθευσης «Καταχώρηση δεδομένων από το FM»

Έλεγχος επαλήθευσης	Καταχώρηση δεδομένων από το διαχειριστή του στόλου
Στόχος	Ο διαχειριστής του στόλου θα μπορεί να καταχωρεί δεδομένα στο στην πλατφόρμα και να εμφανίζονται όλα τα πεδία προς συμπλήρωση (π.χ. πόσα οχήματα διαθέτει ο στόλος).
Απαιτήσεις	Τεχνική απαίτηση 1.1 - 1a
Συμμετέχοντες	Ο διαχειριστής του στόλου
Περιβάλλον ελέγχου	Εσωτερικός χώρος
Συνθήκες ελέγχου	Το σύστημα είναι ενεργοποιημένο
Αρχικές συνθήκες	Ο χρήστης συνδέεται στην πλατφόρμα εισάγοντας τα credentials του (username, password). Το σύστημα τον καθοδηγεί με πεδία προς συμπλήρωση και πιθανές απαντήσεις από drop down list ή free text.
Σενάριο ελέγχου	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ο χρήστης είναι συνδεδεμένος στο σύστημα. 2. Εμφανίζονται τα πεδία που πρέπει να συμπληρώσει ο χρήστης. 3. Εμφανίζονται οι λίστες των επιλογών - απαντήσεων (drop down list) και η δυνατότητα εισαγωγής free text.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	<ol style="list-style-type: none"> 1. Δημιουργείται το προφίλ του χρήστη. 2. Καταχωρούνται δεδομένα του προφίλ του χρήστη. 3. Ο χρήστης μπορεί να τροποποιεί τα στοιχεία του και να ενημερώνει το σύστημα ανά πάσα στιγμή εύκολα.

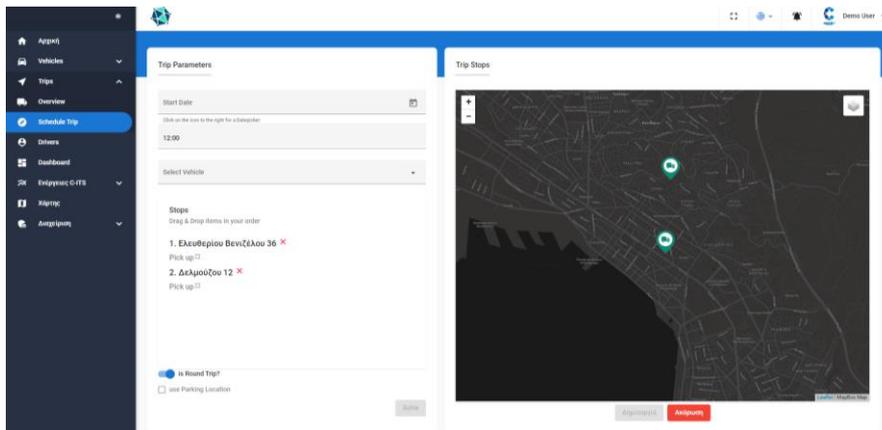

 Εικόνα 1: Στιγμιότυπο της πλατφόρμας CTMaas κατά τον 1^ο έλεγχο επαλήθευσης

2.2 2^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης

Πίνακας 2: Έλεγχος επαλήθευσης «Εισαγωγή προορισμών οχημάτων του στόλου»

Έλεγχος επαλήθευσης	Εισαγωγή σημείων - προορισμών οχημάτων του στόλου
Στόχος	Έλεγχος ότι η εισαγωγή προορισμών είναι εύκολη και τα αποτελέσματα απεικονίζεται σε χάρτη.
Απαιτήσεις	Τεχνικές απαιτήσεις 2.1 - 2a, 2.2-2b, 2.3-2b
Συμμετέχοντες	Ο διαχειριστής του στόλου
Περιβάλλον ελέγχου	Εσωτερικός χώρος
Συνθήκες ελέγχου	Το σύστημα βρίσκεται στο μενού της εισαγωγής προορισμών.
Αρχικές συνθήκες	Το σύστημα βρίσκεται στο πεδίο της εισαγωγής της σχεδίασης δρομολογίων. Στο πεδίο αυτό εμφανίζεται ένα basemap με όλες τις οδούς και τις περιοχές που δραστηριοποιείται ο στόλος. Ο διαχειριστής του στόλου μπορεί να επιλέξει τα σημεία παράδοσης, τα οποία θα εμφανίζονται με pin στο χάρτη. Με τον ίδιο τρόπο ο διαχειριστής του στόλου αποθηκεύει αυτούς τους προορισμούς και κάποιες πληροφορίες τους (π.χ. παράδοση ή παραλαβή).
Σενάριο ελέγχου	<ol style="list-style-type: none"> 1. Στο υπόβαθρο (basemap) του συστήματος απεικονίζεται η περιοχή που αφορά στο στόλο, οι οδοί και συντεταγμένες. 2. Εμφανίζεται ημερολόγιο στο οποίο μπορούν να καταχωρούνται tasks που επαναλαμβάνονται σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	

1. Στο υπόβαθρο (χάρτης - basemap) της πλατφόρμας παρουσιάζονται με pin mark όλοι οι προορισμοί των οχημάτων του στόλου.
2. Εμφανίζονται σε πίνακα τα δεδομένα για τον κάθε πελάτη (βάση δεδομένων με πληροφορίες όπως διευθύνσεις όλων των σημείων - προορισμών, είδος εργασίας, π.χ. παράδοση, παραλαβή, επισκευή).
3. Απεικόνιση των διευθύνσεων.



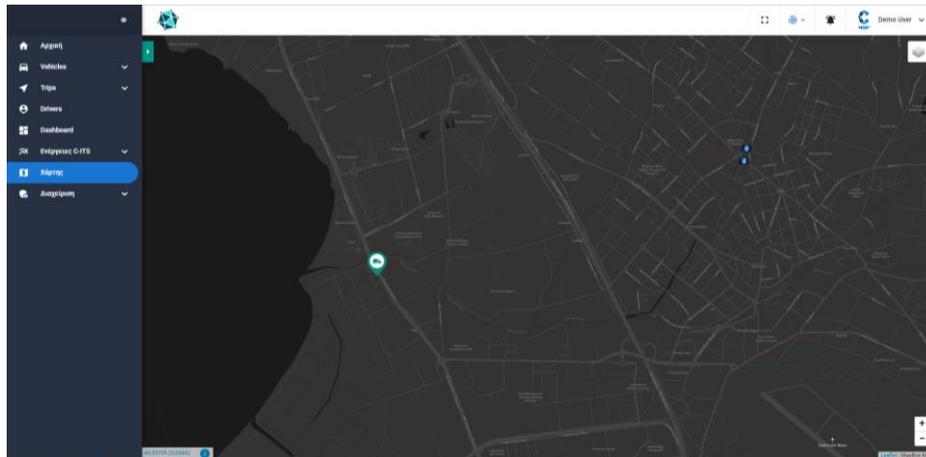
Εικόνα 2: Στιγμιότυπο της πλατφόρμας CTMaaS κατά τον 2^ο έλεγχο επαλήθευσης

2.3 3^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης

Πίνακας 3: Έλεγχος επαλήθευσης «Δυναμική οπτικοποίηση οχημάτων του στόλου»

Έλεγχος επαλήθευσης	Δυναμική οπτικοποίηση οχημάτων του στόλου
Στόχος	Το στίγμα των οχημάτων εμφανίζεται στο χάρτη της πλατφόρμας και κινείται δυναμικά με βάση την πραγματική κίνηση των οχημάτων.
Απαιτήσεις	Τεχνικές απαιτήσεις 3.1, 3.2
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> • Διαχειριστής του στόλου • Οδηγός
Περιβάλλον ελέγχου	<ul style="list-style-type: none"> • Εσωτερικός χώρος • Όχημα στο πεδίο
Συνθήκες ελέγχου	Το σύστημα βρίσκεται στο μενού της εισαγωγής προορισμών.
Αρχικές συνθήκες	Αφού έχουν σχεδιαστεί οι διαδρομές, τα οχήματα είναι συνδεδεμένα στην πλατφόρμα και βρίσκονται στο δρόμο, θα υπάρχει στο βασικό menu η επιλογή «Χάρτης» όπου θα εισέρχεται ο διαχειριστής του στόλου.

Σενάριο ελέγχου
1. Το basemap απεικονίζει την περιοχή εφαρμογής του στόλου, τις οδούς και τις συντεταγμένες.
2. Το GPS των οχημάτων είναι ενεργοποιημένο.
3. Ένα όχημα κινείται στον δρόμο και φαίνεται το στίγμα του.
Αναμενόμενα αποτελέσματα
1. 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.
2. Το στίγμα στο χάρτη για το κάθε όχημα πρέπει να αλλάζει δυναμικά (real time παρακολούθηση) και να κινείται (όχημα στο οποίο αντιστοιχεί, real time κίνηση στο basemap).
3. Ο διαχειριστής του στόλου μπορεί να επιλέξει συγκεκριμένο/-α όχημα/-ήματα που θέλει να παρακολουθήσει.
4. Υπάρχει χρωματική απεικόνιση των οχημάτων (εικονίδια) στο οδικό δίκτυο.



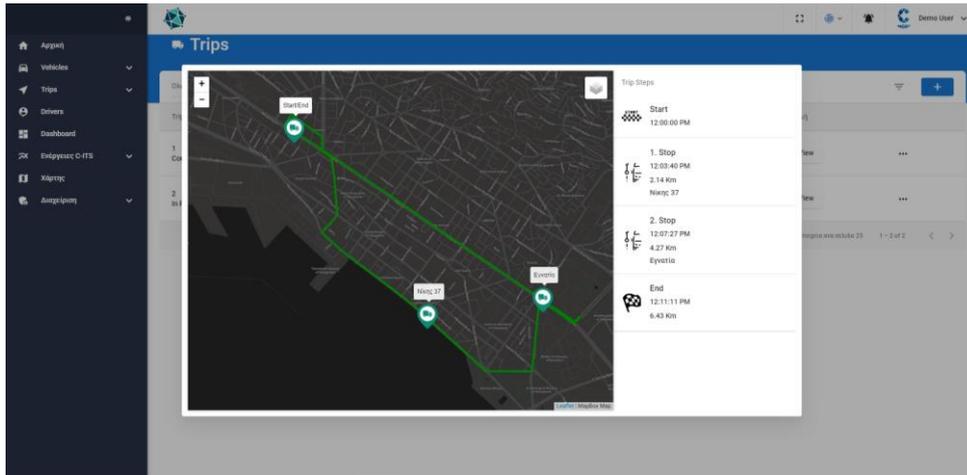
Εικόνα 3: Στιγμιότυπο της πλατφόρμας CTMaaS κατά τον 3^ο έλεγχο επαλήθευσης

2.4 4^{ος} Έλεγχος Επαλήθευσης

Πίνακας 4: Έλεγχος επαλήθευσης «Προβλεπόμενη ώρα άφιξης»

Έλεγχος επαλήθευσης	Προβλεπόμενη ώρα άφιξης
Στόχος	Μετά την εισαγωγή του σημείου - προορισμού η πλατφόρμα είναι σε θέση να υπολογίσει τον εκτιμώμενο χρόνο άφιξης (ETA). Υπολογίζεται και εμφανίζεται ο εκτιμώμενος χρόνος άφιξης του

	οδηγού σε κάθε σημείο της διαδρομής (εμφανίζεται τόσο στο διαχειριστή του στόλου όσο και στον οδηγό).
Απαιτήσεις	Τεχνικές απαιτήσεις 4.1, 4.2, 4.3, 4.4
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> • Διαχειριστής του στόλου • Οδηγός
Περιβάλλον ελέγχου	<ul style="list-style-type: none"> • Εσωτερικός χώρος • Όχημα στο πεδίο
Συνθήκες ελέγχου	Το σύστημα βρίσκεται στο πεδίο του ETA.
Αρχικές συνθήκες	
Ο διαχειριστής του στόλου εισάγει τις διευθύνσεις που πρέπει να επισκεφθεί ο οδηγός και το σύστημα σύμφωνα με real-time δεδομένα που χρησιμοποιεί υπολογίζει την ακριβή ώρα που ο οδηγός θα φτάσει στον προορισμό του.	
Σενάριο ελέγχου	
1. Είναι γνωστές οι αποστάσεις των σημείων παράδοσης και οι μέσες ταχύτητες των οχημάτων.	
2. Το GPS των οχημάτων είναι ενεργοποιημένο.	
3. Ένα όχημα κινείται στο δρόμο και με βάση real time data υπολογίζεται ο ETA.	
4. Τα στοιχεία που λαμβάνονται υπόψη στην υπολογιστική διαδικασία είναι το σημείο προορισμού, ο χρόνος εκκίνησης (τα οποία εισάγονται από το χρήστη) και στη συνέχεια το σύστημα λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες που επικρατούν στο δίκτυο καθώς και μια μέση ταχύτητα κίνησης των οχημάτων υπολογίζει τον ETA.	
Αναμενόμενα αποτελέσματα	
1. Ο ETA υπολογίζεται και εμφανίζεται στο χρήστη.	
2. Εμφανίζεται η απόσταση σε χιλιόμετρα ανάμεσα στους προορισμούς.	
3. Ο οδηγός ενημερώνει την εφαρμογή και άρα το διαχειριστή του στόλου για τυχόν απρόβλεπτες καθυστερήσεις.	
4. Το σύστημα παρέχει τη δυνατότητα διόρθωσης - update των στοιχείων της διαδρομής προκειμένου να επαναυπολογίζεται ο ETA αν αυτό απαιτείται.	
5. Αποθηκεύονται στατιστικά δεδομένα από προηγούμενες διαδρομές.	



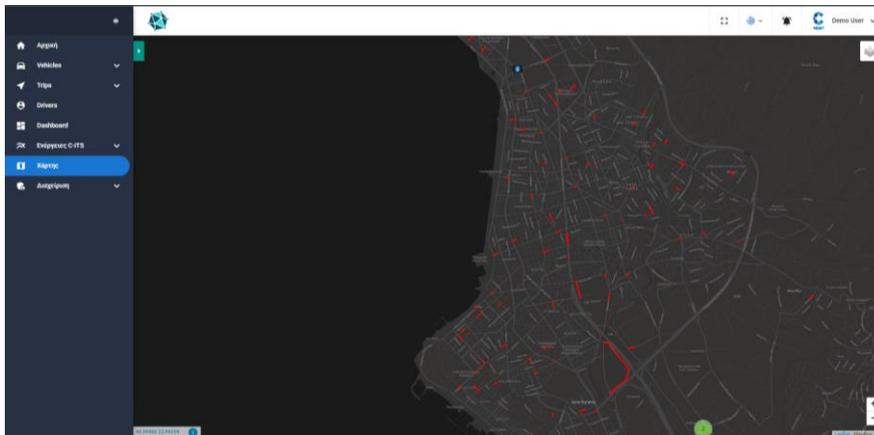
Εικόνα 4: Στιγμιότυπο της πλατφόρμας CTMaas κατά τον 4^ο έλεγχο επαλήθευσης

2.5 5^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης

Πίνακας 5: Έλεγχος επαλήθευσης «Παρακολούθηση Δικτύου»

Έλεγχος επαλήθευσης	Παρακολούθηση δικτύου
Στόχος	Η συλλογή δεδομένων από την κυκλοφορία ανταποκρίνεται στις πραγματικές συνθήκες. Δημιουργούνται διαγράμματα και χάρτες με βάση τα δεδομένα.
Απαιτήσεις	Τεχνικές απαιτήσεις 5.1, 5.2, 5.3
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> • Διαχειριστής του στόλου • Οδηγός
Περιβάλλον ελέγχου	Εσωτερικός χώρος
Συνθήκες ελέγχου	Το σύστημα βρίσκεται στο πεδίο των στατιστικών διαγραμμάτων.
Αρχικές συνθήκες	
Δίνεται η δυνατότητα συλλογής και επεξεργασίας από το σύστημα των κατάλληλων δεδομένων μέσω των οποίων υπολογίζονται δείκτες που απεικονίζουν σε πραγματικό χρόνο τις τρέχουσες κυκλοφοριακές συνθήκες.	
Σενάριο ελέγχου	
1. Το όχημα βρίσκεται στην οδό.	
2. Η εφαρμογή του οδηγού είναι ενεργοποιημένη (ενεργοποιημένο GPS tracking).	
Αναμενόμενα αποτελέσματα	
1. Δίνεται η δυνατότητα συλλογής και επεξεργασίας από το σύστημα των κατάλληλων δεδομένων μέσω των οποίων υπολογίζονται δείκτες που απεικονίζουν σε πραγματικό χρόνο τις τρέχουσες κυκλοφοριακές συνθήκες.	

2. Ο διαχειριστής του στόλου έχει πρόσβαση στις πληροφορίες της τρέχουσας κατάστασης του δικτύου μέσω του χάρτη.



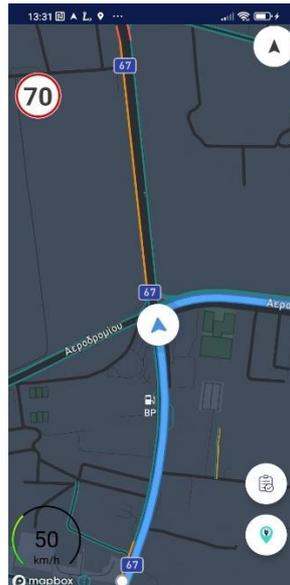
Εικόνα 5: Στιγμιότυπο της πλατφόρμας CTMaaS κατά τον 5^ο έλεγχο επαλήθευσης

2.6 6^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης

Πίνακας 6: Έλεγχος επαλήθευσης «Routing and re-Routing»

Έλεγχος επαλήθευσης	Routing and re-routing
Στόχος	Το σύστημα παρέχει τη δυνατότητα υπολογισμού της βέλτιστης διαδρομής και της εμφάνισής της στον οδηγό.
Απαιτήσεις	Τεχνικές απαιτήσεις 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> • Διαχειριστής του στόλου • Οδηγός
Περιβάλλον ελέγχου	<ul style="list-style-type: none"> • Εσωτερικός χώρος • Όχημα στο πεδίο
Συνθήκες ελέγχου	Το σύστημα δείχνει στο basemap όλους τους προορισμούς.
Αρχικές συνθήκες	Ο διαχειριστής του στόλου εισάγει τις διευθύνσεις που πρέπει να επισκεφθεί ο οδηγός. Πατώντας το κουμπί «Έναρξη» και γνωρίζοντας τους φόρτους και τις μέσες ταχύτητες υπολογίζεται η διαδρομή (routing).
Σενάριο ελέγχου	1. Ένα όχημα κινείται προς ένα σημείο παράδοσης με την εφαρμογή του οδηγού ενεργοποιημένη.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	1. Ο οδηγός αλλάζει τη διαδρομή μετά από ενημέρωση που είχε μέσω των C-ITS μηνυμάτων.

2. Η αλλαγή γίνεται με επιλογή του διαχειριστή του στόλου από τα σενάρια που δίνει το σύστημα (αν π.χ. έχει αυξημένη κίνηση σε έναν κόμβο κι ο οδηγός καθυστερήσει 10 λεπτά παραπάνω αλλάζει η διαδρομή κι ο οδηγός αποφεύγει τη συμφόρηση).
3. Ο επαναπροσδιορισμός της διαδρομής γίνεται άμεσα στην εφαρμογή.
4. Ο διαχειριστής του στόλου έχει τη δυνατότητα να ειδοποιεί τον οδηγό του για μια ξαφνική αλλαγή που θα εμποδίσει το δρομολόγιό του. Ο οδηγός επιλέγει μόνος του την αλλαγή της διαδρομής.
5. Αποθηκεύονται στατιστικά δεδομένα από προηγούμενες διαδρομές.



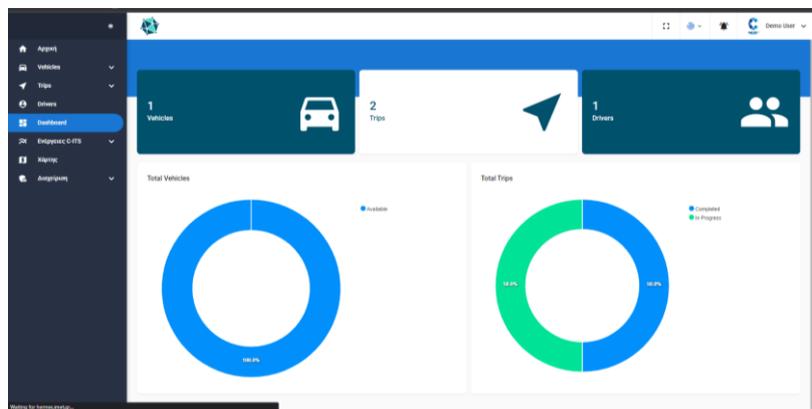
Εικόνα 6: Στιγμιότυπο του Mobile App της πλατφόρμας CTMaaS κατά τον 6^ο έλεγχο επαλήθευσης

2.7 7^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης

Πίνακας 7: Έλεγχος επαλήθευσης «Αποθήκευση στατιστικών δεδομένων»

Έλεγχος επαλήθευσης	Αποθήκευση στατιστικών δεδομένων/ δυναμικών δεδομένων του στόλου.
Στόχος	Αποθηκεύονται τα δεδομένα του στόλου. Τα στοιχεία/ δεδομένα των CAM messages που αποστέλλονται από τα οχήματα του στόλου αποθηκεύονται.
Απαιτήσεις	Τεχνικές απαιτήσεις 8.1, 8.2
Συμμετέχοντες	Διαχειριστής του στόλου
Περιβάλλον ελέγχου	Εσωτερικός χώρος
Συνθήκες ελέγχου	Το σύστημα βρίσκεται στο μενού για τα στατιστικά στοιχεία.

Αρχικές συνθήκες
Ο διαχειριστής του στόλου βρίσκεται στο menu "Dashboard". Τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί περιλαμβάνουν για παράδειγμα ταχύτητες, διάρκεια στάσεων των οχημάτων, χιλιόμετρα που έχουν διανυθεί και επεξεργασμένα δεδομένα τα οποία απεικονίζονται σε γραφήματα.
Σενάριο ελέγχου
1. Το όχημα κινείται στο δρόμο.
Αναμενόμενα αποτελέσματα
1. Αποθηκεύονται οι διαδρομές που έχουν πραγματοποιηθεί, οι χρόνοι κίνησης των οχημάτων και το σύνολο των χιλιομέτρων που έχουν διανύσει.
2. Ο διαχειριστής του στόλου μπορεί να ζητάει τα στατιστικά του στόλου του από το σύστημα με βάση τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί.



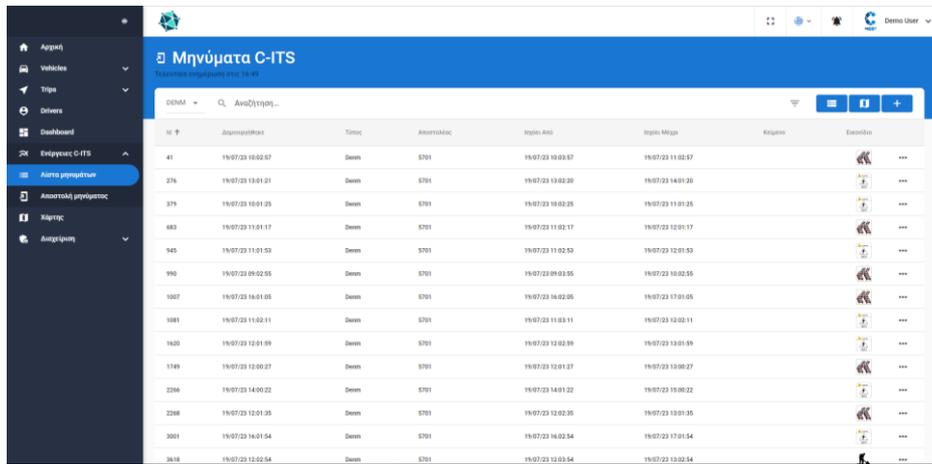
Εικόνα 7: Στιγμιότυπο της πλατφόρμας CTMaas κατά τον 7^ο έλεγχο επαλήθευσης

2.8 8^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης

Πίνακας 8: Έλεγχος επαλήθευσης «Ανταλλαγή δεδομένων διαχειριστή του στόλου και Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας»

Έλεγχος επαλήθευσης	Ανταλλαγή δεδομένων διαχειριστή του στόλου και Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας
Στόχος	Επικοινωνία με το Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας, δυνατότητα εάν ο διαχειριστής του στόλου το επιθυμεί να ανταλλάσσονται τα δεδομένα των οχημάτων του στόλου με το Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας.
Απαιτήσεις	Τεχνική απαίτηση 9.1
Συμμετέχοντες	Διαχειριστής του στόλου
Περιβάλλον ελέγχου	Εσωτερικός χώρος

Συνθήκες ελέγχου	Έχει αναπτυχθεί το κατάλληλο interface για την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ της πλατφόρμας CTMaas και του Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας.
Αρχικές συνθήκες	Το σύστημα βρίσκεται στην καρτέλα "TMC" και όταν ο χρήστης την επιλέξει μπορεί να ενεργοποιήσει την επικοινωνία με το Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας και την ανταλλαγή δεδομένων.
Σενάριο ελέγχου	Ο διαχειριστής είναι στο σύστημα, ενεργοποιεί την ανταλλαγή δεδομένων και αυτά αποστέλλονται στο Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας το οποίο τα λαμβάνει με επιτυχία.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	<ol style="list-style-type: none"> 1. Οι πληροφορίες καταχωρούνται στην πλατφόρμα από το διαχειριστή του στόλου και αποστέλλονται στο Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας. 2. Τα δεδομένα μπορούν να ανακτώνται αυτόματα από τη βάση δεδομένων του συστήματος και να αποστέλλονται στο Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας σε πρότυπη μορφή.



ID	Ημερομηνία	Τύπος	Αποστολέας	Μηνύ. Αποσ.	Μηνύ. Μηνύ.	Κείμενο	Επιπέδου
41	19/07/23 10:02:07	Δηλώνει	5701	19/07/23 10:02:07	19/07/23 11:02:07		...
276	19/07/23 10:01:21	Δηλώνει	5701	19/07/23 10:02:00	19/07/23 14:01:20		...
279	19/07/23 10:01:25	Δηλώνει	5701	19/07/23 10:02:05	19/07/23 11:01:25		...
683	19/07/23 11:01:17	Δηλώνει	5701	19/07/23 11:02:17	19/07/23 12:01:17		...
145	19/07/23 11:01:50	Δηλώνει	5701	19/07/23 11:02:50	19/07/23 12:01:50		...
990	19/07/23 09:02:55	Δηλώνει	5701	19/07/23 09:03:55	19/07/23 10:02:55		...
1007	19/07/23 16:01:05	Δηλώνει	5701	19/07/23 16:02:05	19/07/23 17:01:05		...
1081	19/07/23 11:02:11	Δηλώνει	5701	19/07/23 11:03:11	19/07/23 12:02:11		...
1420	19/07/23 12:01:59	Δηλώνει	5701	19/07/23 12:02:59	19/07/23 13:01:59		...
1749	19/07/23 12:00:27	Δηλώνει	5701	19/07/23 12:01:27	19/07/23 13:00:27		...
2264	19/07/23 14:00:22	Δηλώνει	5701	19/07/23 14:01:22	19/07/23 15:00:22		...
2268	19/07/23 12:01:35	Δηλώνει	5701	19/07/23 12:02:35	19/07/23 13:01:35		...
3001	19/07/23 16:01:54	Δηλώνει	5701	19/07/23 16:02:54	19/07/23 17:01:54		...
3610	19/07/23 12:02:54	Δηλώνει	5701	19/07/23 12:03:54	19/07/23 13:02:54		...

 Εικόνα 8: Στιγμιότυπο της πλατφόρμας CTMaas κατά τον 8^ο έλεγχο επαλήθευσης

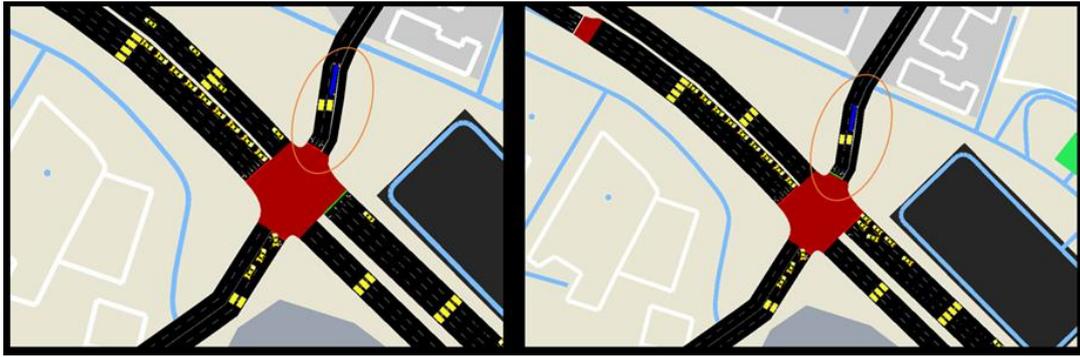
2.9 9^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης

Πίνακας 9: Έλεγχος επαλήθευσης «Παραχώρηση προτεραιότητας οχημάτων του στόλου σε σηματοδοτημένους κόμβους»

Έλεγχος επαλήθευσης	Παραχώρηση προτεραιότητας οχημάτων του στόλου σε σηματοδοτημένους κόμβους.
Στόχος	Επικοινωνία του διαχειριστή του στόλου με το Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο σε περίπτωση

	που κάποιο όχημα του στόλου διέρχεται από συγκεκριμένο κόμβο και πρέπει να παραχωρηθεί προτεραιότητα. Το αίτημα παραχώρησης προτεραιότητας στέλνεται στο Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας και τροποποιείται το πρόγραμμα σηματοδότησης.
Απαιτήσεις	Τεχνική απαίτηση 10.1
Συμμετέχοντες	<ul style="list-style-type: none"> • Διαχειριστής του στόλου • TMC
Περιβάλλον ελέγχου	Εσωτερικός χώρος - Περιβάλλον προσομοίωσης
Συνθήκες ελέγχου	Το σύστημα βρίσκεται στην καρτέλα για την παραχώρηση προτεραιότητας.
Αρχικές συνθήκες	
Το σύστημα βρίσκεται στο αντίστοιχο μενού για αίτημα παραχώρησης προτεραιότητας και επικοινωνεί με το Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας.	
Σενάριο ελέγχου	
1. Το όχημα το οποίο θα ζητήσει παραχώρηση προτεραιότητας κινείται στην οδό.	
2. Το όχημα προσεγγίζει ένα σηματοδοτούμενο κόμβο όπου και θα ζητηθεί η προτεραιότητα.	
3. Η εντολή για παραχώρηση προτεραιότητας αποστέλλεται από το όχημα μέσω C-ITS message (Signal Request Message - SRM) (αυτό προϋποθέτει τη δυνατότητα του Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας να δέχεται και να χειρίζεται C-ITS messages καθώς και τη δυνατότητα του οχήματος για αποστολή SRM) ή από το σύστημα CTMaaS μέσω request που εισάγει ο χρήστης.	
Αναμενόμενα αποτελέσματα	
1. Το Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας λαμβάνει το μήνυμα.	
2. Το Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας τροποποιεί το πρόγραμμα της σηματοδότησης στο συγκεκριμένο κόμβο.	

Στο πλαίσιο του έργου CTMaaS η συγκεκριμένη υπηρεσία υλοποιήθηκε σε περιβάλλον προσομοίωσης δεδομένου ότι η αλλαγή προγραμμάτων σηματοδότησης για μεμονωμένα οχήματα αποτελεί μια διαδικασία ή οποία δεν είναι εύκολο να υλοποιηθεί σε πραγματικό δίκτυο στην Ελλάδα τόσο από άποψη οδικής ασφάλειας όσο και νομικών περιορισμών. Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται η υπηρεσία σε περιβάλλον προσομοίωσης του λογισμικού SUMO (Simulation of Urban MObility) (<https://sumo.dlr.de/docs/index.html>). Στο αριστερό τμήμα φαίνεται στην κυκλωμένη περιοχή το όχημα (μπλε χρώμα) το οποίο έχει ζητήσει προτεραιότητα αλλά η ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη είναι κόκκινη ενώ στο δεξί τμήμα φαίνεται πώς η ένδειξη αλλάζει σε πράσινη.

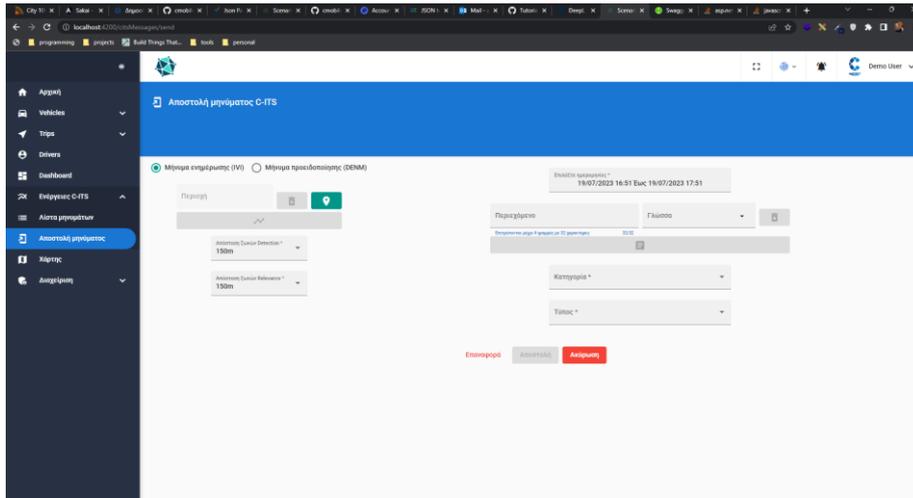


Εικόνα 9: Υπηρεσία Green Priority σε περιβάλλον προσομοίωσης

2.10 10^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης

Πίνακας 10: Έλεγχος επαλήθευσης «C-ITS Messages»

Έλεγχος επαλήθευσης	C-ITS Messages
Στόχος	Το σύστημα δίνει τη δυνατότητα στο διαχειριστή του στόλου να διαχειρίζεται μηνύματα C-ITS.
Απαιτήσεις	Τεχνική απαίτηση 11.1
Συμμετέχοντες	Διαχειριστής του στόλου
Περιβάλλον ελέγχου	Εσωτερικός χώρος
Συνθήκες ελέγχου	Το σύστημα βρίσκεται στην καρτέλα για την επεξεργασία C-ITS μηνυμάτων.
Αρχικές συνθήκες	Υπάρχει η αντίστοιχη καρτέλα στην πλατφόρμα CTMaas όπου ο χρήστης κάνει τις απαραίτητες ενέργειες για να δημιουργήσει και να στείλει ένα C-ITS μήνυμα.
Σενάριο ελέγχου	<ol style="list-style-type: none"> 1. Το όχημα κινείται στην οδό. 2. Η εφαρμογή είναι ενεργοποιημένη στο κινητό ή στο tablet του οδηγού και ο οδηγός είναι online. 3. Ο διαχειριστής επιλέγει και δημιουργεί το C-ITS μήνυμα που θέλει να στείλει στον οδηγό.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ο διαχειριστής μπορεί να δημιουργήσει και να στείλει με επιτυχία το μήνυμα. 2. Ο οδηγός προσαρμόζει την οδηγική του συμπεριφορά σύμφωνα με το μήνυμα που έχει λάβει.

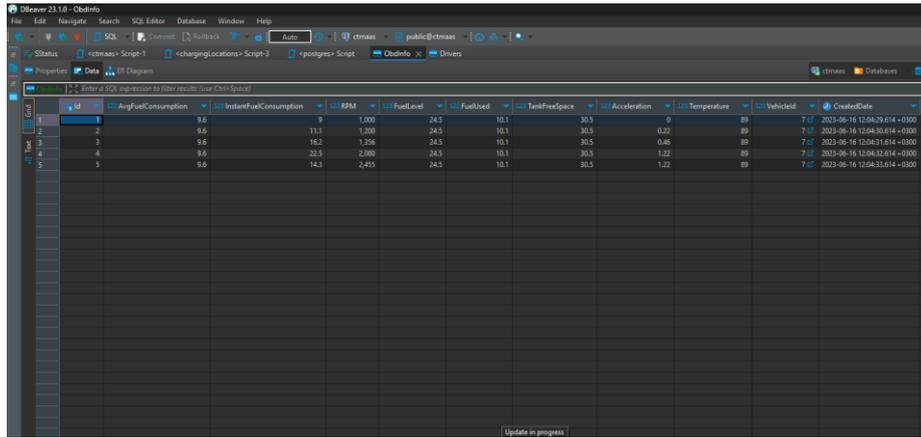


Εικόνα 10: Στιγμιότυπο της πλατφόρμας CTMaas κατά τον 10^ο έλεγχο επαλήθευσης

2.11 11^{ος} Έλεγχος επαλήθευσης

Πίνακας 11: Έλεγχος επαλήθευσης «Χρήση δεδομένων από On Board Device (OBD)»

Έλεγχος επαλήθευσης	Χρήση δεδομένων από OBD
Στόχος	Η πλατφόρμα CTMaas δημιουργεί μια βάση δεδομένων που συλλέγονται από το OBD. Τα δεδομένα αποθηκεύονται και μπορούν να επεξεργαστούν.
Απαιτήσεις	Τεχνική απαίτηση 12.1
Συμμετέχοντες	Διαχειριστής του στόλου
Περιβάλλον ελέγχου	Εσωτερικός χώρος
Συνθήκες ελέγχου	Το σύστημα βρίσκεται στο μενού για τη συλλογή/ αποθήκευση/ επεξεργασία δεδομένων από το OBD.
Αρχικές συνθήκες	
Έχει δημιουργηθεί ένα interface μεταξύ της πλατφόρμας CTMaas και του OBD και με αυτόν τον τρόπο συλλέγονται τα δεδομένα όλων των διαδρομών και των προορισμών. Τα δεδομένα ανανεώνονται καθημερινά μετά την επίτευξη όλων των προορισμών. Ο διαχειριστής του στόλου μπορεί να βλέπει τα αποτελέσματα αυτά και να τα επεξεργάζεται.	
Σενάριο ελέγχου	
1. Το όχημα κινείται στην οδό.	
2. Το όχημα διαθέτει OBD.	
3. Τα δεδομένα του OBD αποστέλλονται στην πλατφόρμα CTMaas.	
Αναμενόμενα αποτελέσματα	
1. Συλλέγονται από το OBD κάθε οχήματος δεδομένα.	



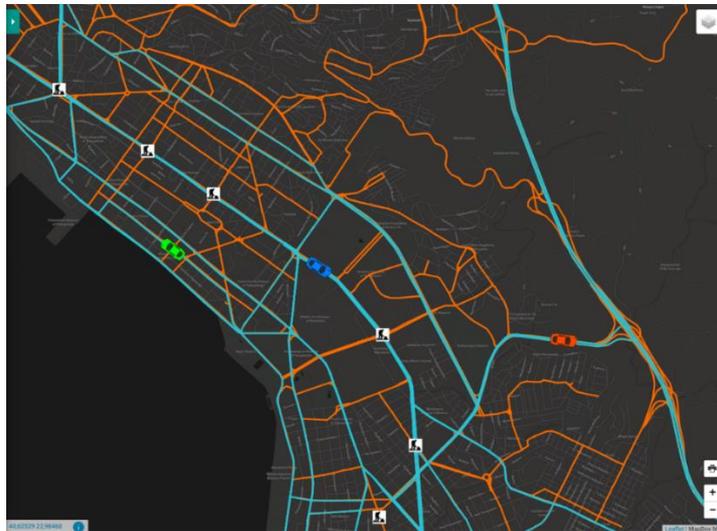
ID	AvgFuelConsumption	InstantFuelConsumption	RPM	FuelLevel	FuelUsed	TankFreeSpace	Acceleration	Temperature	VehicleId	CreatedDate
1	9.6	9	1,000	24.5	10.1	35.5	6	89	7.07	2023-06-16 12:04:29.614 +0300
2	9.6	11.1	1,300	24.5	10.1	35.5	0.22	89	7.07	2023-06-16 12:04:30.614 +0300
3	9.6	16.2	1,356	24.5	10.1	35.5	0.46	89	7.07	2023-06-16 12:04:31.614 +0300
4	9.6	22.3	2,490	24.5	10.1	35.5	1.22	89	7.07	2023-06-16 12:04:32.614 +0300
5	9.6	14.3	2,455	24.5	10.1	35.5	1.22	89	7.07	2023-06-16 12:04:33.614 +0300

Εικόνα 11: Στιγμιότυπο κατά τον 11^ο έλεγχο επαλήθευσης

3. Ενοποίηση Συστήματος CTMaaS

3.1 Χάρτης (basemap)

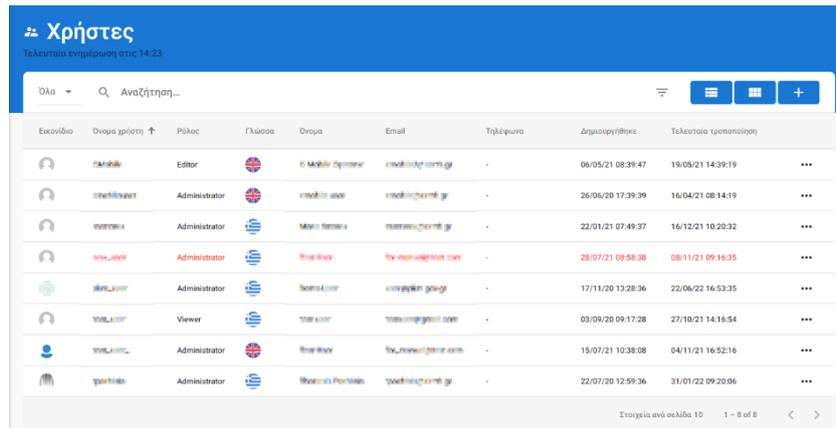
Ο χάρτης που απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα αποτελεί το basemap που εμφανίζεται στο UI του συστήματος. Στο χάρτη απεικονίζονται το οδικό δίκτυο στο οποίο κινούνται τα οχήματα του στόλου, οι φόρτοι στο οδικό δίκτυο και ενημέρωση για έργα στην οδό. Τα παραπάνω εμφανίζονται σε layers και ο χρήστης έχει τη δυνατότητα απόκρυψης ή εμφάνισης κάποιων στοιχείων από το basemap.



Εικόνα 12: Απεικόνιση του στόλου οχημάτων σε πραγματικό χρόνο, των επιλεγμένων διαδρομών και των C-ITS μηνυμάτων

3.2 Identity management

Η διαχείριση των στοιχείων αναγνώρισης του στόλου, δηλαδή οι πληροφορίες του οδηγού και τα ειδικά γνωρίσματα των οχημάτων, είναι από τις πιο σημαντικές διαδικασίες που καλείται να εκτελεί ένα τέτοιο σύστημα διαχείρισης της κυκλοφορίας. Τα στοιχεία εισάγονται και αποθηκεύονται σε μια βάση δεδομένων και μπορούν να τροποποιηθούν ευκολά από τους χρήστες. Ενδεικτικά η επόμενη εικόνα παρουσιάζει τη μορφή της βάσης δεδομένων με τα στοιχεία των χρηστών του συστήματος.

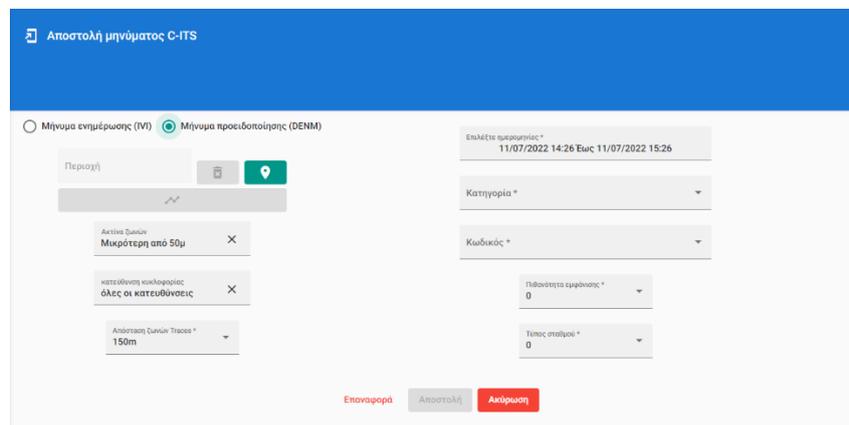


Εικονίδιο	Όνομα χρήστη	Ρόλος	Γλώσσα	Όνομα	Email	Τηλέφωνο	Δημιουργήθηκε	Τελευταία τροποποίηση	
	ctmaas	Editor	EN	ctmaas	ctmaas@ctmaas.gr	-	06/05/21 08:39:47	19/05/21 14:39:19	...
	ctmaas	Administrator	EN	ctmaas	ctmaas@ctmaas.gr	-	26/06/20 17:39:39	16/04/21 08:14:19	...
	ctmaas	Administrator	EN	ctmaas	ctmaas@ctmaas.gr	-	22/01/21 07:49:37	16/12/21 10:20:32	...
	ctmaas	Administrator	EN	ctmaas	ctmaas@ctmaas.gr	-	28/07/21 08:58:38	08/11/21 09:16:35	...
	ctmaas	Administrator	EN	ctmaas	ctmaas@ctmaas.gr	-	17/11/20 13:28:36	22/06/22 16:53:35	...
	ctmaas	Viewer	EN	ctmaas	ctmaas@ctmaas.gr	-	03/09/20 09:17:28	27/10/21 14:16:54	...
	ctmaas	Administrator	EN	ctmaas	ctmaas@ctmaas.gr	-	15/07/21 10:38:08	04/11/21 16:52:16	...
	ctmaas	Administrator	EN	ctmaas	ctmaas@ctmaas.gr	-	22/07/20 12:59:36	31/01/22 09:20:06	...

Εικόνα 13: Διαχείριση των χρηστών της πλατφόρμας CTMaas

3.3 Χειροκίνητη αποστολή C-ITS μηνυμάτων

Η συγκεκριμένη καρτέλα της πλατφόρμας αποσκοπεί στη δημιουργία και αποστολή C-ITS μηνυμάτων (DENM, IVIM, GLOSA, IVS, RHW, RWW). Η δημιουργία και αποστολή του μηνύματος γίνεται χειροκίνητα από το χρήστη και τα μηνύματα αποστέλλονται σε συγκεκριμένη τοποθεσία με δυνατότητα παραμετροποίησης. Όπως φαίνεται στην εικόνα πρέπει να συμπληρώνονται από το χρήστη στοιχεία όπως η περιοχή που αφορά το μήνυμα, η ημερομηνία, ο κωδικός κι η απόσταση του οχήματος από την περιοχή ενδιαφέροντος.



Αποστολή μηνύματος C-ITS

Μήνυμα ενημέρωσης (IVM) Μήνυμα προειδοποίησης (DENM)

Επιλέξτε ημερομηνία*
11/07/2022 14:26 Έως 11/07/2022 15:26

Περιοχή

Κατηγορία*

Κωδικός*

Ακτίνα Συνών Μικρότερη από 50m

κατεύθυνση κυκλοφορίας όλες οι κατευθύνσεις

Απόσταση Συνών Ταξος* 150m

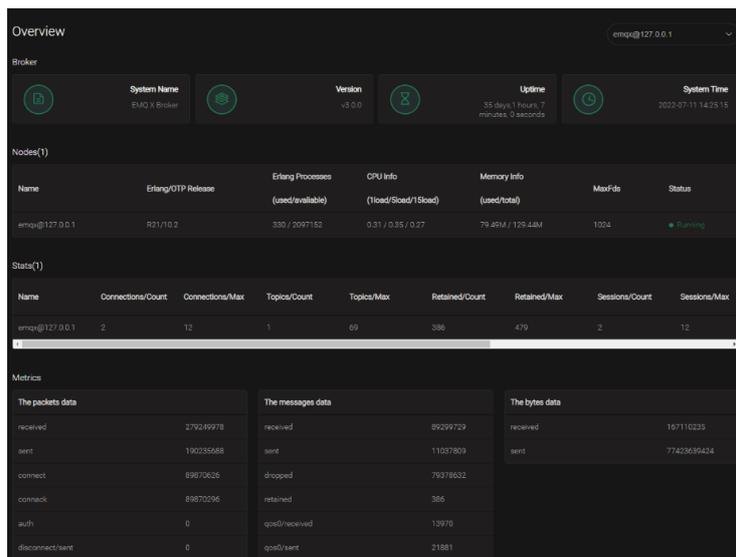
Πιθανότητα εμφάνισης* 0

Είδος σφάλμα* 0

Εικόνα 14: Αποστολή C-ITS μηνυμάτων στην πλατφόρμα CTMaas

3.4 C-ITS Broker

Ένα σύστημα Broker, παρέχει μια πλατφόρμα για αξιόπιστη επικοινωνία μεταξύ καταναμημένων εφαρμογών ή υποσυστημάτων. Διευκολύνει την ανταλλαγή μηνυμάτων ενεργώντας ως ενδιάμεσος που δρομολογεί, αποθηκεύει και παραδίδει μηνύματα μεταξύ αποστολέων και παραληπτών. Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται ενδεικτικά το σύστημα Broker που επιτρέπει την αποστολή C-ITS μηνυμάτων με τη χρήση πρωτοκόλλου MQTT.



Εικόνα 15: C-ITS Broker που χρησιμοποιείται για την πλατφόρμα CTMaas