

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ
ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΟΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΤΤΕ
15 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2023

**ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΚΑΙ
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ -
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ**

ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ:

Καθ. Γ. Α. ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ

Καθ. Χρ. ΖΕΡΕΦΟΣ

Δρ. Ε. ΜΗΤΣΑΚΗΣ

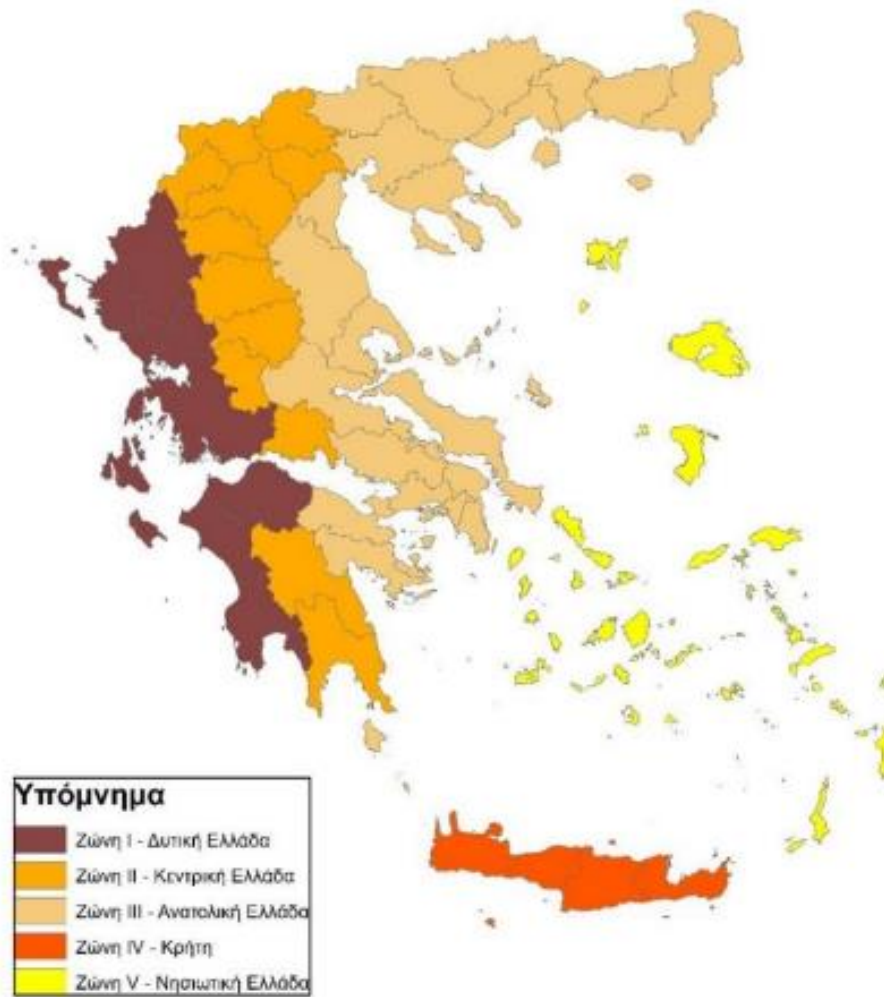
Δρ. Ι. ΚΑΨΩΜΕΝΑΚΗΣ

Χρ. ΜΥΛΩΝΑΣ

Βασικά χαρακτηριστικά της μελέτης ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

- ❑ Έτος βάσης το 2019.
- ❑ Δύο περίοδοι πρόβλεψης σύμφωνα με τα κλιματικά δεδομένα που υπάρχουν από την Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ): 2031-2060 («κοντινό μέλλον») και 2071-2100 («μακρινό μέλλον»).
- ❑ Για κάθε χρονική περίοδο πρόβλεψης τρία εναλλακτικά σενάρια Μετριασμού (Mitigation) :
 - ❑ **RCP8.5**: Καμία λήψη μέτρων – σχεδόν μηδενικός μετριασμός του φαινομένου της Κλιματικής Αλλαγής
 - ❑ **RCP4.5**: Μερική λήψη μέτρων – ήπιος μετριασμός του φαινομένου της Κλιματικής Αλλαγής
 - ❑ **RCP2.6**: Λήψη δραστικών μέτρων – έντονος μετριασμός του φαινομένου της Κλιματικής Αλλαγής
- ❑ Η χώρα χωρίστηκε σε **πέντε γεωγραφικές περιοχές** που αποτελούν τις «**κλιματικές**» **ζώνες μελέτης**.
- ❑ Για τις περιοχές αυτές λήφθηκαν δεδομένα και εκτιμήθηκαν επιπτώσεις σε κάθε έναν από τους 4 κλάδους μεταφορών για τα παρακάτω κλιματικά φαινόμενα:
 - ❖ **Αύξηση μέσης στάθμης θάλασσας.**
 - ❖ **Αύξηση μέσης θερμοκρασίας .**
 - ❖ **Αύξηση περιστατικών υψηλής ή εξαιρετικά υψηλής θερμοκρασίας.**
 - ❖ **Μείωση αριθμού παγετών.**
 - ❖ **Αύξηση περιστατικών έντονης βροχόπτωσης, καταιγίδων ή/και δυνητικών πλημμυρών.**
- ❑ Οι επιπτώσεις των φαινομένων της ΚΑ στον τομέα των Μεταφορών εκτιμήθηκαν σε δύο κατηγορίες:
 - **Άμεσες** (πρωτογενείς) επιπτώσεις στις μεταφορικές υποδομές ή μεταφορικό εξοπλισμό που μπορούν να έχουν τη μορφή βλαβών ή φθοράς και οδηγούν στην ανάγκη ανακατασκευών, επιδιορθώσεων, ή επανυξημένης ανάγκης συντήρησης και
 - **Έμμεσες** (δευτερογενείς) επιπτώσεις κυρίως στη λειτουργία του συστήματος μεταφορών, π.χ. αύξηση του γενικευμένου κόστους μετακινήσεων ή μείωση της οδικής ασφάλειας, κοκ.

Οι πέντε «κλιματικές» ζώνες μελέτης και τα μεταφορικά δίκτυα υποδομών που θεωρήθηκαν



Τα **δίκτυα** που θεωρήθηκαν περιλαμβάνουν τα κυριότερα τμήματα των μεταφορικών δικτύων της Ελληνικής επικράτειας τα οποία είναι σημαντικά από λειτουργικής πλευράς.

Συγκεκριμένα περιλαμβάνονται:

❑ Το **μεγαλύτερο τμήμα του υπεραστικού και περι-αστικού οδικού δικτύου της Ηπειρωτικής Ελλάδας και της Κρήτης**, δηλαδή:

- Το σύνολο του οδικού δικτύου Ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος όπως αυτό ορίζεται από την European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency της Ε.Ε. (CINEA),
- Τα επιπλέον τμήματα του εθνικού οδικού δικτύου που είναι απαραίτητα για τη διασύνδεση σημαντικών αστικών κέντρων της Ελληνικής επικράτειας.

❑ Το **εθνικό σιδηροδρομικό δίκτυο** της χώρας στο σύνολό του

❑ Το **σύνολο των Ελληνικών αεροδρομίων**

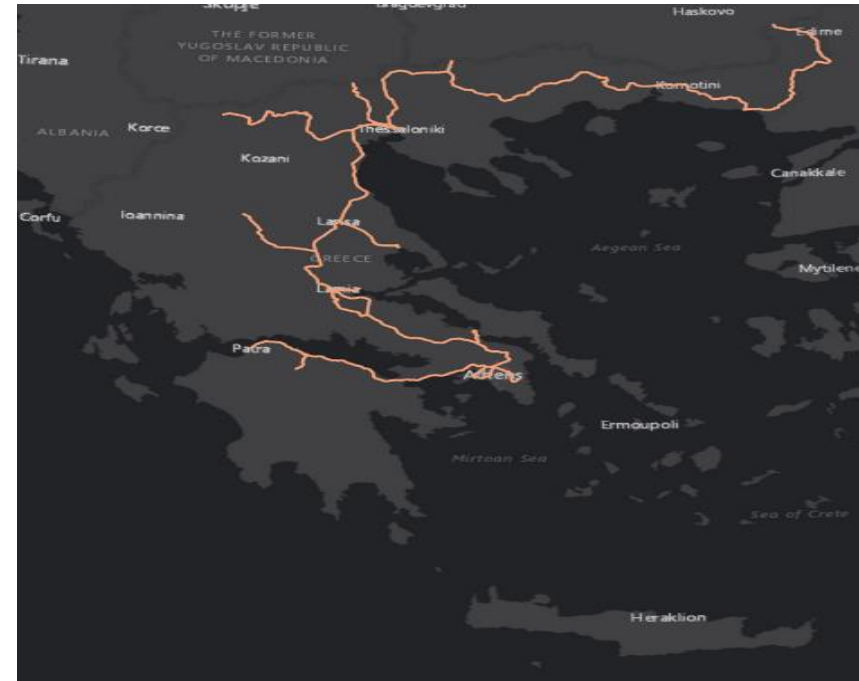
❑ Οι **σημαντικότεροι Ελληνικοί λιμένες**

Συνοπτική απεικόνιση των 4 μεταφορικών δικτύων

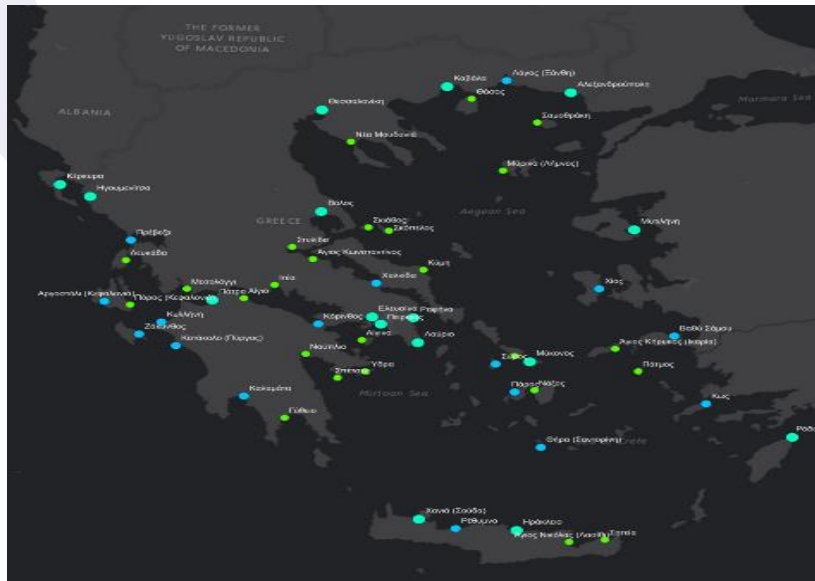
Οδικό δίκτυο



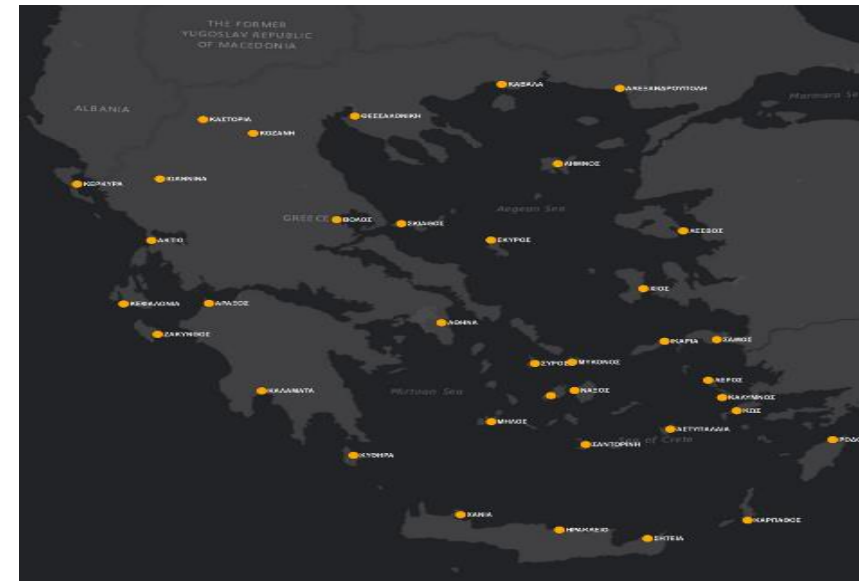
Σιδηροδρομικό δίκτυο



Λιμάνια



Αεροδρόμια



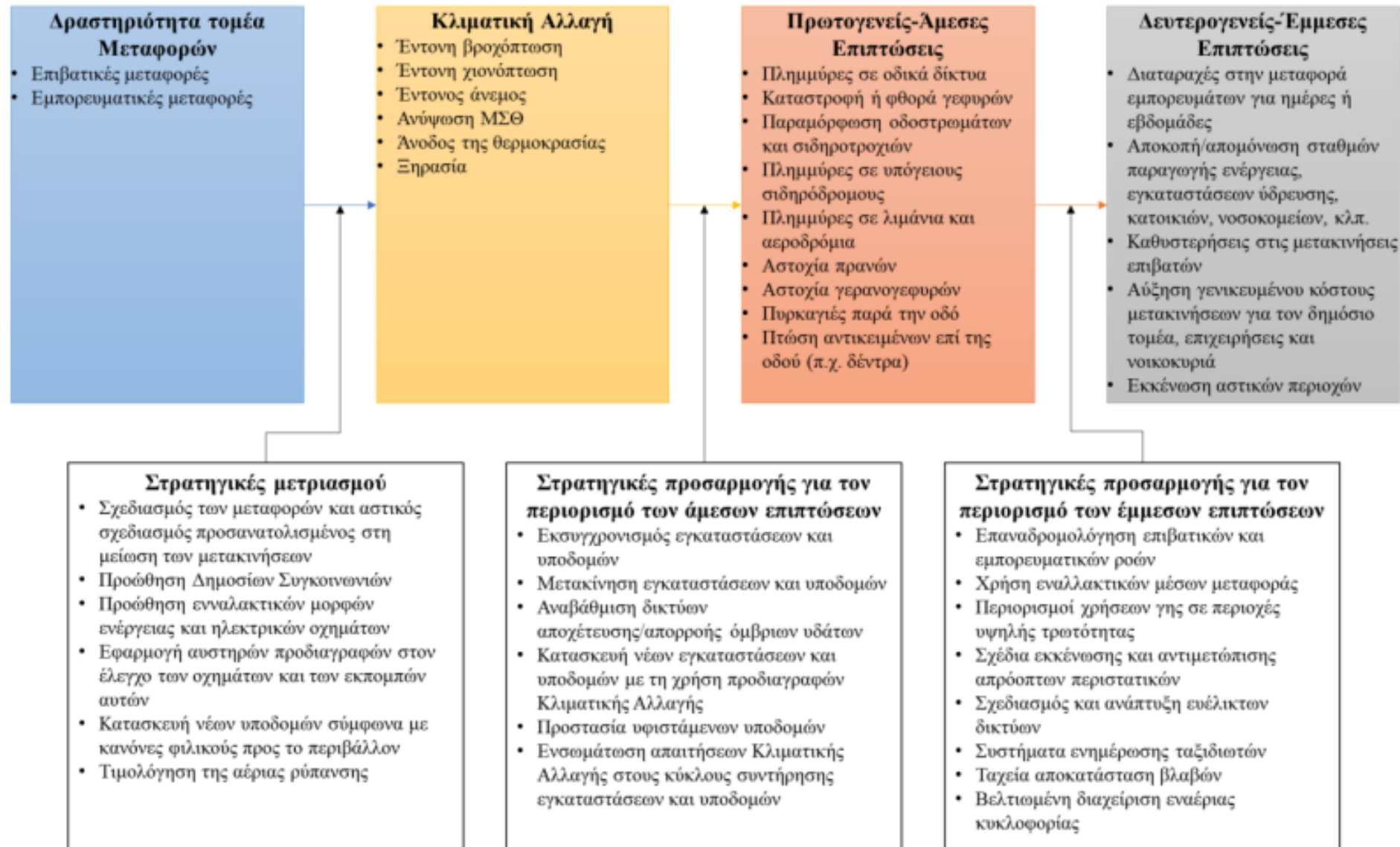
ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΑΜΕΣΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Κλιματικό φαινόμενο	Άμεσες (πρωτογενείς) επιπτώσεις			
	Οδικές μεταφορές	Σιδηροδρομικές μεταφορές	Ακτοπλοϊκές μεταφορές	Αεροπορικές μεταφορές
Αύξηση μέσης στάθμης θάλασσας	- Φθορές και αυξημένη ανάγκη συντήρησης παραθαλάσσιων οδικών υποδομών λόγω διάβρωσης από την εισροή υδάτων - Αυξημένη ανάγκη κατασκευής αναχωμάτων ή άλλων κατασκευών για την προστασία παραθαλάσσιων οδικών υποδομών - Ανάγκη «επαναχάραξης» παραθαλάσσιων οδικών υποδομών για τη μείωση της έκθεσής τους στην αύξηση της μέσης στάθμης θάλασσας	- Φθορές και αυξημένη ανάγκη συντήρησης παραθαλάσσιων σιδηροδρομικών υποδομών λόγω διάβρωσης από την εισροή υδάτων - Αυξημένη ανάγκη κατασκευής αναχωμάτων ή άλλων κατασκευών για την προστασία παραθαλάσσιων σιδηροδρομικών υποδομών - Ανάγκη «επαναχάραξης» παραθαλάσσιων σιδηροδρομικών υποδομών για τη μείωση της έκθεσής τους στην αύξηση της μέσης στάθμης θάλασσας	- Φθορές και αυξημένη ανάγκη συντήρησης λιμενικών υποδομών και εγκαταστάσεων (με έμφαση σε υποδομές και εγκαταστάσεις που είναι ατελώς προστατευμένες) λόγω διάβρωσης από την εισροή υδάτων - Αύξηση κόστους προστασίας λιμένων (π.χ. ανύψωση κρηπιδωμάτων)	- Φθορές και αυξημένη ανάγκη συντήρησης διαδρόμων προσγειο-απογειώσεων και υποδομών τροχοδρόμησης αεροδρομίων που βρίσκονται πλησίον της ακτογραμμής και σε χαμηλό υψόμετρο εδάφους - Αύξηση κόστους προστασίας αερολιμένων (π.χ. κατασκευή αναχωμάτων ή άλλων διατάξεων προστασίας)
Αύξηση περιστατικών υψηλής ή εξαιρετικά υψηλής θερμοκρασίας	- Αυξημένη φθορά επιβατικών και εμπορευματικών οχημάτων - Φθορές και αυξημένη ανάγκη συντήρησης οδικών υποδομών λόγω υποβάθμισης της ποιότητας του οδοστρώματός τους - Φθορές και αυξημένη ανάγκη συντήρησης οδογεφυρών	- Φθορές και αυξημένη ανάγκη συντήρησης σιδηροδρομικών υποδομών λόγω στρέβλωσης των σιδηροτροχιών	-	-
Μείωση αριθμού παγετών	- Μειωμένη φθορά επιβατικών και εμπορευματικών οχημάτων λόγω παγετού - Μειωμένη ανάγκη εργασιών και υποδομών πρόληψης παγετού στο οδόστρωμα και εργασιών αποπαγετοποίησης - Μειωμένη ανάγκη συντήρησης οδικών υποδομών λόγω κύκλων ψύξης-απόψυξης	- Μειωμένη ανάγκη εργασιών αποπαγετοποίησης σιδηροτροχιών - Μειωμένη ανάγκη συντήρησης σιδηροτροχιών λόγω μεταβολής των ιδιοτήτων των υλικών τους στο ψύχος	-	-
Αύξηση περιστατικών έντονης βροχόπτωσης, καταιγίδων ή/και δυνητικών πλημμυρών	- Φθορές και αυξημένη ανάγκη συντήρησης ή αποκατάστασης οδικών υποδομών λόγω έντονων πλημμυρικών συμβάντων, διάβρωσης οδοστρώματος ή κατολισθήσεων αναχωμάτων	- Φθορές και αυξημένη ανάγκη συντήρησης ή αποκατάστασης σιδηροδρομικών υποδομών λόγω έντονων πλημμυρικών συμβάντων, περιορισμένης απορροής υδάτων ή διάβρωσης σιδηροτροχιών	-	-

ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΕΜΜΕΣΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Κλιματικό φαινόμενο	Έμμεσες (δευτερογενείς) επιπτώσεις			
	Οδικές μεταφορές	Σιδηροδρομικές μεταφορές	Ακτοπλοϊκές μεταφορές	Αεροπορικές μεταφορές
Αύξηση μέσης στάθμης θάλασσας	- Καθυστερήσεις και περιπορείες λόγω μη διαθεσιμότητας οδικών τμημάτων	- Περιορισμοί και διαταραχές στη λειτουργία σιδηροδρομικών μεταφορών λόγω μη διαθεσιμότητας συγκεκριμένων τμημάτων του δικτύου	- Καθυστερήσεις λόγω προβληματικής λειτουργίας λιμένων - Διαταραχές στη λειτουργία εφοδιαστικών αλυσίδων - Αποκοπή/μείωση προσβασιμότητας περιοχών που στηρίζονται στις ακτοπλοϊκές μεταφορές (π.χ. Νησιά) για την εξασφάλισης της συνδεσιμότητάς τους με άλλες περιοχές	- Καθυστερήσεις λόγω προβληματικής λειτουργίας αεροδρομίων - Αποκοπή περιοχών που στηρίζονται στις αεροπορικές μεταφορές (π.χ. Νησιά) για την εξασφάλισης της συνδεσιμότητάς τους με άλλες περιοχές
Αύξηση μέσης θερμοκρασίας	- Αυξημένη ανάγκη ψύξης οχημάτων - Μειωμένη ανάγκη θέρμανσης οχημάτων - Αλλαγές στη ζήτηση για οδικές μεταφορές	- Αυξημένη ανάγκη ψύξης αμαξοστοιχιών - Μειωμένη ανάγκη θέρμανσης αμαξοστοιχιών - Αλλαγές στη ζήτηση για σιδηροδρομικές μεταφορές	- Αυξημένη ανάγκη ψύξης εσωτερικών θαλάμων	- Αυξημένη κατανάλωση καυσίμου λόγω μείωσης πυκνότητας του αέρα
Αύξηση περιστατικών υψηλής ή εξαιρετικά υψηλής θερμοκρασίας	- Μειωμένη άνεση επιβατών και οδηγών οχημάτων ΙΧ ή ΜΜΜ - Πιθανές καθυστερήσεις στα δρομολόγια	- Επιβολή περιορισμών ταχύτητας - Πιθανές καθυστερήσεις στα δρομολόγια	-	- Αδυναμία εκτέλεσης πτήσεων από συγκεκριμένους τύπους αεροσκαφών και επιβολή περιορισμών στο ποσοστό πλήρωσης
Μείωση αριθμού παγετών	- Μείωση οδικών ατυχημάτων - Μείωση καθυστερήσεων λόγω παγετού	- Μείωση καθυστερήσεων	-	- Μείωση καθυστερήσεων οφειλόμενων σε εργασίες αποπαγετοποίησης διαδρόμων προσγείο-απογειώσεων και αεροσκαφών
Αύξηση περιστατικών έντονης βροχόπτωσης, καταιγίδων ή/και δυνατικών πλημμυρών	- Κλείσιμο δρόμων και αλλαγές στην ακολουθούμενη διαδρομή από οχήματα - Καθυστερήσεις και μειωμένη ταχύτητα κίνησης οχημάτων - Αναβολή προγραμματισμένων διαδρομών	- Καθυστερήσεις ή διακοπή λειτουργίας σιδηροδρομικού δικτύου - Αναβολή προγραμματισμένων διαδρομών - Διακοπή λειτουργίας υπόγειου σιδηροδρόμου	- Αναβολή ή ακύρωση προγραμματισμένων δρομολογίων (μόνο αν συνδυάζεται με άνεμο)	-

Σύνοψη θεωρούμενων επιπτώσεων στον τομέα των μεταφορών και στρατηγικές προσαρμογής



**ΘΕΩΡΗΣΗ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ
ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 2013-2021**

- Πλημμύρα στο Λεκανοπέδιο Αθηνών – Κηφισός (2013)
- Έντονες βροχοπτώσεις στη Θεσσαλονίκη κατά την θερινή περίοδο του έτους 2014
- Πλημμύρα στη Δυτική Αττική (Οκτώβριος 2014)
- Πλημμύρα στο Δήμο Θερμαϊκού (Σεπτέμβριος 2016)
- Πλημμύρα στην Πελοπόννησο (Σεπτέμβριος 2016)
- Πλημμύρα στη Δυτική Αττική (Νοέμβριος 2017)

Οι άμεσες επιπτώσεις φαινομένων Κλιματικής Αλλαγής παρελθόντων ετών στον τομέα των Μεταφορών περιλαμβάνουν κυρίως βλάβες σε οδικές και σιδηροδρομικές υποδομές. Οι έμμεσες επιπτώσεις περιλαμβάνουν την διακοπή ή διαταραχή της ομαλής ροής της κυκλοφορίας σε μία μεγάλη γεωγραφικά περιοχή, σε σχέση με αυτή του συμβάντος, τη μείωση της ταχύτητας κίνησης των οχημάτων, την αύξηση των οχηματο-χιλιομέτρων λόγω εκτροπής της κυκλοφορίας, καθώς και καθυστερήσεις ή αναστολή ή ακύρωση προγραμματισμένων διαδρομών εμπορικών οχημάτων και των δρομολογίων Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.

ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ

- ❑ **Στιβαρότητα (robustness)** - το πόσο «μακριά» είναι ένα οδικό δίκτυο από την κατάσταση κορεσμού («Ευρωστία»). Εκφράζεται από τον τύπο των Nagurney & Qianq (% αύξησης του γενικευμένου κόστους σε κατάσταση κυκλοφοριακής φόρτισης προς αυτό της ελεύθερης ροής)

$$J_{U-E/S-O}^Y = \frac{TC_{U-E/S-O}^Y - TC_{U-E/S-O}}{TC_{U-E/S-O}} \times 100\%$$

- ❑ **Τρωτότητα (vulnerability)** – το πόσο ευάλωτο είναι ένα οδικό δίκτυο σε διάφορα συμβάντα. **Είναι το αντίθετο της Στιβαρότητας.**
- ❑ **Κρισιμότητα (criticality)** - ο βαθμός επίπτωσης της μη διαθεσιμότητας ενός συγκεκριμένου οδικού τμήματος.
- ❑ **Διακινδύνευση (hazard)** - εκφράζει τη συχνότητα επανεμφάνισης ενός επιζήμιου κλιματικού ή άλλου φαινομένου καθώς και τη σφοδρότητα αυτού (ο ακριβής ορισμός εξαρτάται από τη φύση του εξεταζόμενου φαινομένου)

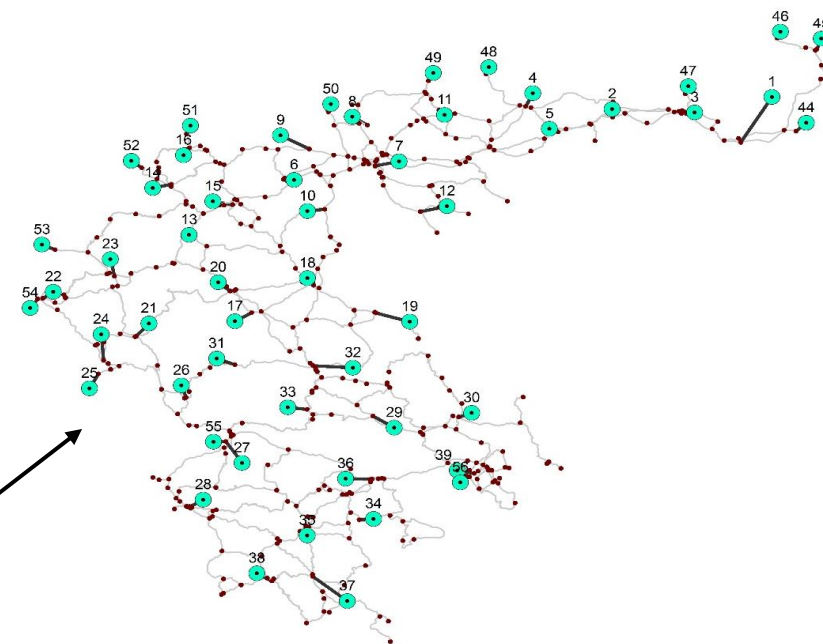
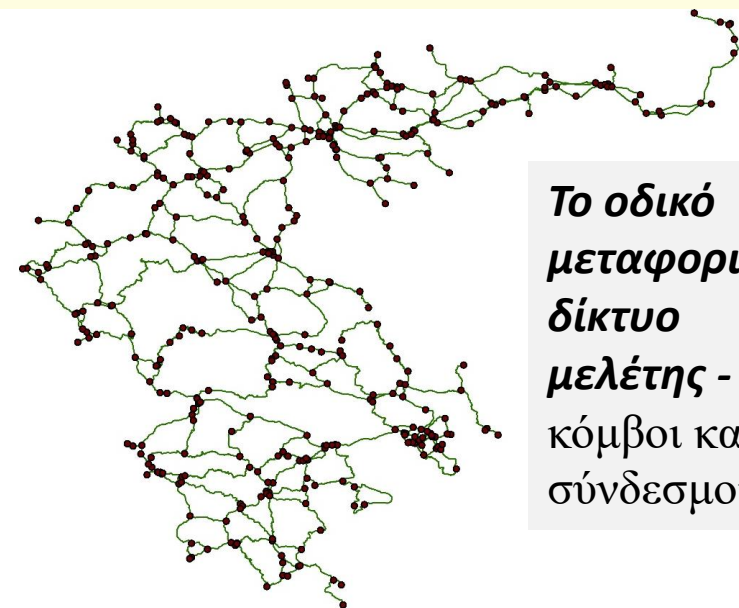
$$\text{Κίνδυνος (Risk)} = \text{Διακινδύνευση (Hazard)} \times \text{Τρωτότητα (Vulnerability)} \times \text{Έκθεση (Exposure)}$$

- ❑ **Ανθεκτικότητα (resilience)** – η εγγενής ικανότητα ενός δικτύου μεταφορών να προσαρμόζει τη συμπεριφορά του πριν, κατά τη διάρκεια, ή αμέσως μετά από την εκδήλωση επιζήμιων συμβάντων και διαταραχών, με τρόπο τέτοιο που επιτρέπει τη διασφάλιση μιας ανεκτής στάθμης εξυπηρέτησης.
- ❑ **Έκθεση (exposure)** - η παρουσία πληθυσμού ή ευαίσθητων υποδομών ή εκτέλεση κοινωνικοοικονομικών δραστηριοτήτων εντός συγκεκριμένων ζωνών διακινδύνευσης. Παραδείγματα δεικτών:
- Ποσοστό του οδικού/σιδηροδρομικού δικτύου που είναι χωροθετημένο σε περιοχές με χαμηλό υψόμετρο εδάφους και απόσταση μικρότερη από 50m από την ακτογραμμή.
 - Αριθμός αεροδρομίων που είναι χωροθετημένα σε επίπεδο θαλάσσης.
 - Μεταφορικές υποδομές που βρίσκονται εντός ζωνών υψηλού δυνητικού κινδύνου πλημμύρας, κοκ.

Η ανάλυση επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής στον τομέα των Μεταφορών και ο σχεδιασμός και εφαρμογή εναλλακτικών στρατηγικών προσαρμογής, αναπτύσσεται πλέον ως ένα νέο πεδίο της επιστήμης των Μεταφορών και Συγκοινωνιών

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ, ΣΤΟΥΣ ΧΡΟΝΙΚΟΥΣ ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ (1/2)

- I. Προετοιμασία των μεταφορικών δικτύων στον υπολογιστή για κάθε μεταφορικό μέσο (περιβάλλον GIS στη βάση του ευρωπαϊκού μοντέλου του European Transport policy Information System - ETISplus)*
- II. Προετοιμασία του ζωνικού συστήματος για το μοντέλο.*
- III. Αρχική εκτίμηση της ζήτησης επιβατικών και εμπορευματικών μεταφορών μεταξύ των 56 ζωνών για το έτος 2008 – Πίνακες Π-Π (χρήση βάσης δεδομένων του ETISplus σε επίπεδο NUTS3).*
- IV. Διόρθωση αρχικής εκτίμησης πίνακα Π-Π με βάση τους κυκλοφοριακούς φόρτους από το Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Μεταφορών (Λογισμικό PTV Visum 14 αλγόριθμος TFlow Fuzzy)*
- V. Τελικές διορθώσεις Πίνακα Π-Π / Έλεγχος και διασταύρωση με τα στοιχεία από το έτος βάσης (2007) της προηγούμενης μελέτης*



Το απλοποιημένο σύστημα (56) ζωνών που χρησιμοποιήθηκε στο μοντέλο πρόβλεψης

Συμφωνία με αυτές του Ευρωπαϊκού μοντέλου ETISplus επίπεδο NUTS3, (πρώην Νομοί) της ελληνικής ενδοχώρας, εκτός Αττικής (επίπεδο διοικητικής υποδιαίρεσης NUTS2).

- VI. Χρήση δεδομένων από το Ευρωπαϊκό Παρατηρητήριο για τις Μεταφορές και την Κινητικότητα (DG-MOVE), Eurostat, ΕΛΣΤΑΤ, και Ελληνική Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας για **προσαρμογή στο 2019**.
- VII. Χρήση συντελεστών ετήσιας μεταβολής της ζήτησης ανά μεταφορικό μέσο από το «Πανευρωπαϊκό Σενάριο Αναφοράς 2016 – EU Reference Scenario 2016» [*] για εκτίμηση των Πινάκων κατανομής της ζήτησης ανά μεταφορικό μέσο μεταξύ των 56 μεταφορικών ζωνών **στα έτη στόχους 2050 & 2100**.
- VIII. Διαχωρισμός της συνολικής ζήτησης σε κάθε μια από τις πέντε «κλιματικές» ζώνες (αναλογικά με τα οχ-χλμ του κάθε δικτύου τους)
- IX. Χρήση διευρωπαϊκού μοντέλου ETISplus και του αλγορίθμου καταμερισμού Bi-conjugate Frank-Wolfe (BFW) που είναι ενσωματωμένος στις βιβλιοθήκες του λογισμικού AequilibraE, για καταμερισμό της προβλεφθείσας ζήτησης για τα έτη στόχους, στα εξής 4 δίκτυα (traffic assignment) :
- οδικό δίκτυο της Ηπειρωτικής Ελλάδας
 - οδικό δίκτυο Κρήτης (επιβατικές και εμπορευματικές μεταφορές)
 - εθνικό σιδηροδρομικό δίκτυο (επιβατικές μεταφορές), και
 - εθνικό σιδηροδρομικό δίκτυο (εμπορευματικές μεταφορές).
- X. Χρήση αποτελεσμάτων (κυκλοφοριακοί φόρτοι ή επιβατική κίνηση στα τμήματα του κάθε δικτύου και χρόνοι διαδρομής) για αξιολόγηση «ανθεκτικότητας», «επικινδυνότητας» και άλλων συντελεστών.

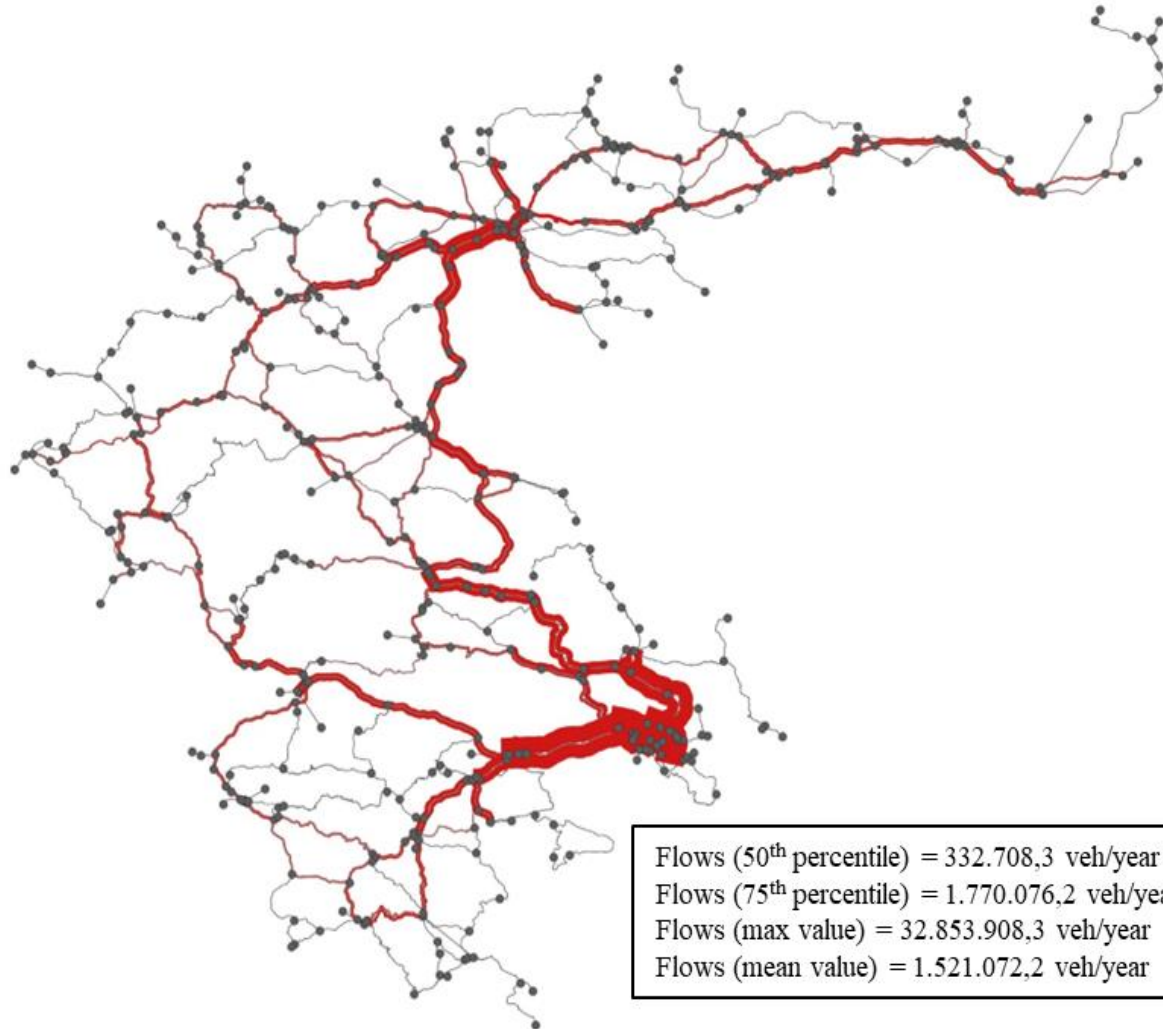
[*] European Commission (2016). EU Reference Scenario 2016. Energy, transport and GHG emissions. Trends to 2050.



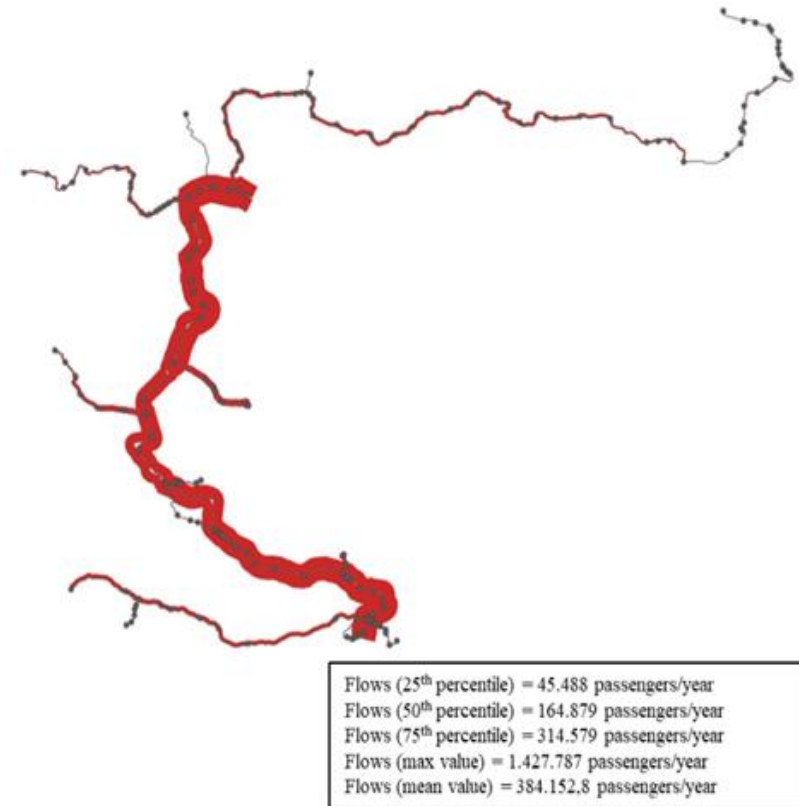
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ενδεικτικοί Πίνακες και στοιχεία

Παράδειγμα αποτελεσμάτων εκτίμησης επιβατικών και εμπορευματικών φόρτων στο σιδηροδρομικό και οδικό δίκτυο



Παράδειγμα χάρτη εκτίμησης
κυκλοφοριακών φόρτων στο οδικό
δίκτυο – οχ/χρόνο 2050



Παράδειγμα χάρτη εκτίμησης
κυκλοφοριακών φόρτων στο
σιδηροδρομικό δίκτυο – επιβάτες
/χρόνο 2050

Επιβατικές μεταφορές

Έτος αναφοράς	Οδικές μεταφορές (δισ. επιβατο-χιλιόμετρα/έτος)		Σιδηροδρομικές μεταφορές (δισ. επιβατο-χιλιόμετρα/έτος)	Αεροπορικές μεταφορές (εκ. επιβάτες/έτος)	Ακτοπλοϊκές μεταφορές (εκ. επιβάτες/έτος)
	I.X. και μοτοσυκλέτες	Δημόσιες οδικές επιβατικές			

Ζώνη I (Δυτική Ελλάδα)

Έτος βάση (2019)	12,06	2,37	0,02	6,84	15,58
2060	14,79	2,91	0,036	13,15	19,14
2100	15,81	3,16	0,042	16,49	20,72

Ζώνη II (Κεντρική Ελλάδα)

Έτος βάση (2019)	14,25	2,79	0,08	0,01	0,01
2060	17,47	3,44	0,13	0,02	0,02
2100	18,67	3,73	0,15	0,03	0,02

Ζώνη III (Ανατολική Ελλάδα)

Έτος βάση (2019)	72,90	14,30	1,00	32,17	35,01
2060	89,38	17,60	1,63	61,89	43,01
2100	95,55	19,07	1,90	77,57	46,56

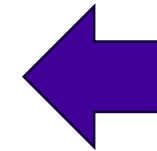
Ζώνη IV (Κρήτη)

Έτος βάση (2019)	4,78	0,94	-	11,77	5,00
2060	5,87	1,15	-	22,65	6,14
2100	6,27	1,25	-	28,39	6,65

Ζώνη V (Νησιωτική Ελλάδα)

Έτος βάση (2019)	-	-	-	13,40	18,30
------------------	---	---	---	-------	-------

Παράδειγμα Πίνακα αποτελεσμάτων εκτιμώμενης «ζήτησης» για επιβατικές μεταφορές ανά μεταφορικό μέσο σε κάθε μια από τις πέντε «κλιματικές» ζώνες.



Εμπορευματικές μεταφορές				
Έτος αναφοράς	Οδικές μεταφορές (δισεκατ. τονο-χιλιόμετρα/έτος)	Σιδηροδρομικές μεταφορές (δισεκατ. τονο-χιλιόμετρα/έτος)	Αεροπορικές μεταφορές (χιλιάδες τόνοι/έτος)	Ακτοπλοϊκές μεταφορές (εκατομμύρια τόνοι/έτος)
Ζώνη Ι (Δυτική Ελλάδα)				
(2019)	3,57	0,00	0,18	13,40
2060	5,21	0,00	0,26	19,51
2100	6,03	0,00	0,31	22,58
Ζώνη ΙΙ (Κεντρική Ελλάδα)				
(2019)	4,22	0,01	0,00	2,10
2060	6,15	0,019	0,00	3,06
2100	7,12	0,024	0,00	3,54
Ζώνη ΙΙΙ (Ανατολική Ελλάδα)				
(2019)	21,59	0,39	98,08	133,48
2060	31,47	0,68	147,74	194,36
2100	36,45	0,88	173,28	225,00
Ζώνη ΙV (Κρήτη)				
(2019)	1,42	-	1,43	7,30
2060	2,07	-	2,15	10,64
2100	2,39	-	2,52	12,31
Ζώνη V (Νησιωτική Ελλάδα)				
(2019)	-	-	3,61	5,33
2060	-	-	5,43	7,76
2100	-	-	6,27	9,22

Παράδειγμα Πίνακα αποτελεσμάτων εκτιμώμενης «ζήτησης» για εμπορευματικές μεταφορές ανά μεταφορικό μέσο σε κάθε μια από τις πέντε «κλιματικές» ζώνες.

Μήκος και ποσοστό οδικών υποδομών (οδικών αξόνων) σε απόσταση 50 μέτρων από την ακτογραμμή

Ζώνη	Συνολικό μήκος οδικού δικτύου σε απόσταση μικρότερη από 50m από την ακτογραμμή (ανεξάρτητα από το υψόμετρο εδάφους)	Συνολικό μήκος οδικού δικτύου σε απόσταση μικρότερη από 50m από την ακτογραμμή και χαμηλό υψόμετρο εδάφους
I	18,3 χιλιόμετρα (2,92%) εκτεταμένου δικτύου (comprehensive network) 26,49 χιλιόμετρα (2,07%) επαρχιακού δικτύου	3,34 χιλιόμετρα (0,53%) εκτεταμένου δικτύου (comprehensive network) 11,17 χιλιόμετρα (0,87%) επαρχιακού δικτύου
II	26,47 χιλιόμετρα (3,12%) εκτεταμένου δικτύου (comprehensive network) 29,07 χιλιόμετρα (1,88%) επαρχιακού δικτύου	5,09 χιλιόμετρα (0,60%) εκτεταμένου δικτύου (comprehensive network) 8,64 χιλιόμετρα (0,56%) επαρχιακού δικτύου
III	8,55 χιλιόμετρα (0,76%) κεντρικού δικτύου (core network) 20,09 χιλιόμετρα (1,82%) εκτεταμένου δικτύου (comprehensive network) 119,29 χιλιόμετρα (4,43%) επαρχιακού δικτύου	3,54 χιλιόμετρα (0,31%) κεντρικού δικτύου (core network) 9,8 χιλιόμετρα (0,89%) εκτεταμένου δικτύου (comprehensive network) 58,43 χιλιόμετρα (2,17%) επαρχιακού δικτύου
IV	12,94 χιλιόμετρα (3,02%) εκτεταμένου δικτύου (comprehensive network) 23,07 χιλιόμετρα (5,22%) επαρχιακού δικτύου	6,04 χιλιόμετρα (1,41%) εκτεταμένου δικτύου (comprehensive network) 11,35 χιλιόμετρα (2,57%) επαρχιακού δικτύου
V	-	-
ΣΥΝΟΛΙΚΑ	8,55 χλμ κεντρικού δικτύου, 78,61 χλμ εκτεταμένου, 197,92 χλμ επαρχιακού	3,34 χλμ κεντρικού δικτύου, 24,27 χλμ εκτεταμένου, 89,59 χλμ επαρχιακού

**Παράδειγμα πίνακα εκτίμησης ΑΜΕΣΩΝ επιπτώσεων
Κόστος επαναχάραξης οδικών υποδομών λόγω αύξησης της
ΜΣΘ**

Σενάριο	RCP2.6		RCP4.5		RCP8.5	
Περίοδος	2031-2060	2071-2100	2031-2060	2071-2100	2031-2060	2071-2100
Ζώνη Ι	€ 176.604.035	€ 190.865.216	€ 177.554.781	€ 191.136.857	€ 177.011.498	€ 196.569.688
Ζώνη ΙΙ	€ 192.096.066	€ 209.157.510	€ 193.283.492	€ 209.532.486	€ 194.533.415	€ 217.032.022
Ζώνη ΙΙΙ	€ 841.651.925	€ 916.233.786	€ 846.598.681	€ 917.629.025	€ 859.282.671	€ 945.533.804
Ζώνη ΙV	€ 238.571.471	€ 256.892.872	€ 239.989.198	€ 257.438.151	€ 239.989.198	€ 268.343.747
Ζώνη V	-	-	-	-	-	-
Σύνολο Χώρας	€ 1.448.923.497	€ 1.573.149.383	€ 1.457.426.152	€ 1.575.736.520	€ 1.470.816.782	€ 1.627.479.261

Παράδειγμα εκτίμησης ΑΜΕΣΩΝ επιπτώσεων

Εκτίμηση κόστους αποκατάστασης οδικών υποδομών, λόγω
Αύξησης περιστατικών έντονης βροχόπτωσης, καταιγίδων, πλημμυρών

*Πλήθος επιπλέον πλημμυρικών συμβάντων που αναμένεται
να λάβουν χώρα ανά θεωρούμενη ζώνη, σενάριο μετριασμού
και χρονικό διάστημα αναφοράς*

Σενάριο	RCP2.6		RCP4.5		RCP8.5	
Χρονικό διάστημα αναφοράς	Έως το 2060	Έως το 2100	Έως το 2060	Έως το 2100	Έως το 2060	Έως το 2100
Ζώνη Ι	35,2 στα 40 χρόνια	67,6 στα 80 χρόνια	44,8 στα 40 χρόνια	81,1 στα 80 χρόνια	35,2 στα 40 χρόνια	86,7 στα 80 χρόνια
Ζώνη ΙΙ	33,6 στα 40 χρόνια	87,4 στα 80 χρόνια	52,8 στα 40 χρόνια	101,4 στα 80 χρόνια	43,2 στα 40 χρόνια	118,5 στα 80 χρόνια
Ζώνη ΙΙΙ	48 στα 40 χρόνια	123 στα 80 χρόνια	80 στα 40 χρόνια	152,9 στα 80 χρόνια	72 στα 40 χρόνια	197,5 στα 80 χρόνια
Ζώνη ΙV	9,6 στα 40 χρόνια	23,3 στα 80 χρόνια	-	8 στα 80 χρόνια	9,6 στα 40 χρόνια	14,8 στα 80 χρόνια
Ζώνη V	-	-	-	-	-	-

*Εκτίμηση κόστους αποκατάστασης οδικών υποδομών λόγω
επί πλέον περιστατικών έντονης βροχόπτωσης κλπ*

Σενάριο	RCP2.6		RCP4.5		RCP8.5	
Χρονικό διάστημα αναφοράς	Έως το 2060 (€)	Έως το 2100 (€)	Έως το 2060 (€)	Έως το 2100 (€)	Έως το 2060 (€)	Έως το 2100 (€)
Ζώνη Ι	392.170.240	€752.932.907	499.125.760	903.061.107	392.170.240	965.782.880
Ζώνη ΙΙ	374.344.320	973.858.156	588.255.360	1.129.399.360	481.299.840	1.320.489.305
Ζώνη ΙΙΙ	534.777.600	1.370.367.600	891.296.000	1.704.017.221	802.166.400	2.200.815.508
Ζώνη ΙV	106.955.520	259.367.136	-	89.129.600	106.955.520	164.889.760
Ζώνη V	-	-	-	-	-	-
Σύνολο (δισ €)*	1,408	3,356	1,978	3,825	1,782	4,651

(*) Στρογγυλευμένα στο πλησιέστερο ακέραιο

Παράδειγμα εκτίμησης ΑΜΕΣΩΝ επιπτώσεων

Εκτίμηση επιπτώσεων
στο ετήσιο κόστος συντήρησης λόγω αύξησης περιστατικών
υψηλής ή εξαιρετικά υψηλής θερμοκρασίας

Ποσοστιαία μείωση κόστους χειμερινής συντήρησης οδικών
υποδομών λόγω μειωμένης ανάγκης εκτέλεσης εργασιών
πρόληψης παγετώνων και αποπαγετοποίησης

Σενάριο	RCP2.6		RCP4.5		RCP8.5	
Περίοδος	2031-2060	2071-2100	2031-2060	2071-2100	2031-2060	2071-2100
Ζώνη Ι	-1.9%	-1.9%	-2.3%	-3.2%	-2.8%	-5.7%
Ζώνη ΙΙ	-2.2%	-2.2%	-2.7%	-3.8%	-3.3%	-6.9%
Ζώνη ΙΙΙ	-1.8%	-1.8%	-2.2%	-3.1%	-2.7%	-5.5%
Ζώνη ΙV	-1.5%	-1.5%	-1.7%	-2.5%	-2.2%	-4.5%
Ζώνη V	-	-	-	-	-	-

Επί πλέον κόστος συντήρησης οδικών υποδομών

Σενάριο	RCP2.6		RCP4.5		RCP8.5	
Περίοδος	2031-2060	2071-2100	2031-2060	2071-2100	2031-2060	2071-2100
Ζώνη Ι	€ 718.295 /έτος	€ 538.721 /έτος	€ 1.616.163 /έτος	€ 2.693.605 /έτος	€ 2.334.457 /έτος	€ 12.749.729 /έτος
Ζώνη ΙΙ	€ 1.402.981 /έτος	€ 1.202.555 /έτος	€ 2.605.537 /έτος	€ 4.208.944 /έτος	€ 3.407.240 /έτος	€ 14.631.090 /έτος
Ζώνη ΙΙΙ	€ 3.406.247 /έτος	€ 3.027.775 /έτος	€ 6.434.022 /έτος	€ 9.461.798 /έτος	€ 8.704.854 /έτος	€ 35.954.831 /έτος
Ζώνη ΙV	€ 199.586 /έτος	€ 199.586 /έτος	€ 332.643 /έτος	€ 598.757 /έτος	€ 532.228 /έτος	€ 2.328.500 /έτος
Ζώνη V	-	-	-	-	-	-
Σύνολο	€ 5.727.109 /έτος	€ 4.968.637 /έτος	€ 10.988.365 /έτος	€ 16.963.103 /έτος	€ 14.978.780 /έτος	€ 65.664.149 /έτος
Σύνολο περιόδου	€ 172 εκ / έτος	€ 149 εκ / έτος	€ 330 εκ / έτος	€ 509 εκ / έτος	€ 449 εκ / έτος	€ 1970 εκ / έτος

Παράδειγμα εκτίμησης ΕΜΜΕΣΩΝ επιπτώσεων

(Αύξηση περιστατικών έντονης βροχόπτωσης, καταιγίδων, πλημμυρών)

Οικονομική αποτίμηση καθυστερήσεων σε επιβατικές και εμπορευματικές μεταφορές λόγω νέων περιστατικών έντονης βροχόπτωσης κλπ (άθροισμα καθυστερήσεων στις 2 κατηγορίες για το σύνολο κάθε περιόδου).

(Για την εκτίμηση των οικονομικών επιπτώσεων που προκύπτουν από καθυστερήσεις έγινε υπολογισμός της αύξησης των ανθρωποωρών και εμπορευματοωρών καθυστέρησης πάνω στον ετήσιο αριθμό μετακινούμενων επιβατών και βάρους εμπορευμάτων εντός της κάθε ζώνης για κάθε έναν από τους χρονικούς ορίζοντες της μελέτης - παραδοχή μέσου μήκους για υπεραστικές οδικές μετακινήσεις 160 χλμ).

Σενάριο	RCP2.6		RCP4.5		RCP8.5	
Χρονικό διάστημα	Έως το 2060	Έως το 2100	Έως το 2060	Έως το 2100	Έως το 2060	Έως το 2100
Ζώνη I	€ 51.152.201	€ 102.080.918	€ 32.551.401	€ 89.610.426	€ 25.576.101	€ 106.527.610
Ζώνη II	€ 57.676.904	€ 157.533.890	€ 45.317.567	€ 135.522.949	€ 37.078.010	€ 176.840.669
Ζώνη III	€ 421.561.479	€ 1.133.914.490	€ 351.301.233	€ 1.043.708.359	€ 316.171.110	€ 1.508.175.147
Ζώνη IV	€ 5.534.086	€ 14.070.591	-	€ 4.984.821	€ 2.767.043	€ 6.007.176
Ζώνη V	-	-	-	-	-	-
Σύνολο ζωνών	€ 535.924.670	€ 1.407.599.889	€ 429.170.201	€ 1.273.826.554	€ 381.592.263	€ 1.797.550.602

Οικονομική αποτίμηση επιπτώσεων λόγω αύξησης του αριθμού των οδικών ατυχημάτων. Επί πλέον ετήσιο κόστος:

Σενάριο	RCP2.6		RCP4.5		RCP8.5	
Χρονικό διάστημα	2031-2060	2071-2100	2031-2060	2071-2100	2031-2060	2071-2100
Ζώνη I	€ 15.780.244 /έτος	€ 17.767.361 /έτος	€ 18.436.910 /έτος	€ 18.714.036 /έτος	€ 15.780.244 /έτος	€ 24.394.091 /έτος
Ζώνη II	€ 14.453.528 /έτος	€ 23.219.979 /έτος	€ 18.637.013 /έτος	€ 20.983.866 /έτος	€ 16.545.271 /έτος	€ 28.810.263 /έτος
Ζώνη III	€ 68.604.145 /έτος	€ 107.369.999 /έτος	€ 90.010.149 /έτος	€ 101.649.139 /έτος	€ 84.658.648 /έτος	€ 147.416.015 /έτος
Ζώνη IV	€ 4.501.841 /έτος	€ 6.670.272 /έτος	€ 2.394.831 /έτος	€ 4.793.242 /έτος	€ 4.501.841 /έτος	€ 4.417.836 /έτος
Ζώνη V	-	-	-	-	-	-
Σύνολο	€ 103.339.759 /έτος	€ 155.027.610 /έτος	€ 129.478.902 /έτος	€ 146.140.283 /έτος	€ 121.486.004 /έτος	€ 205.038.205 /έτος

ΣΥΝΟΨΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

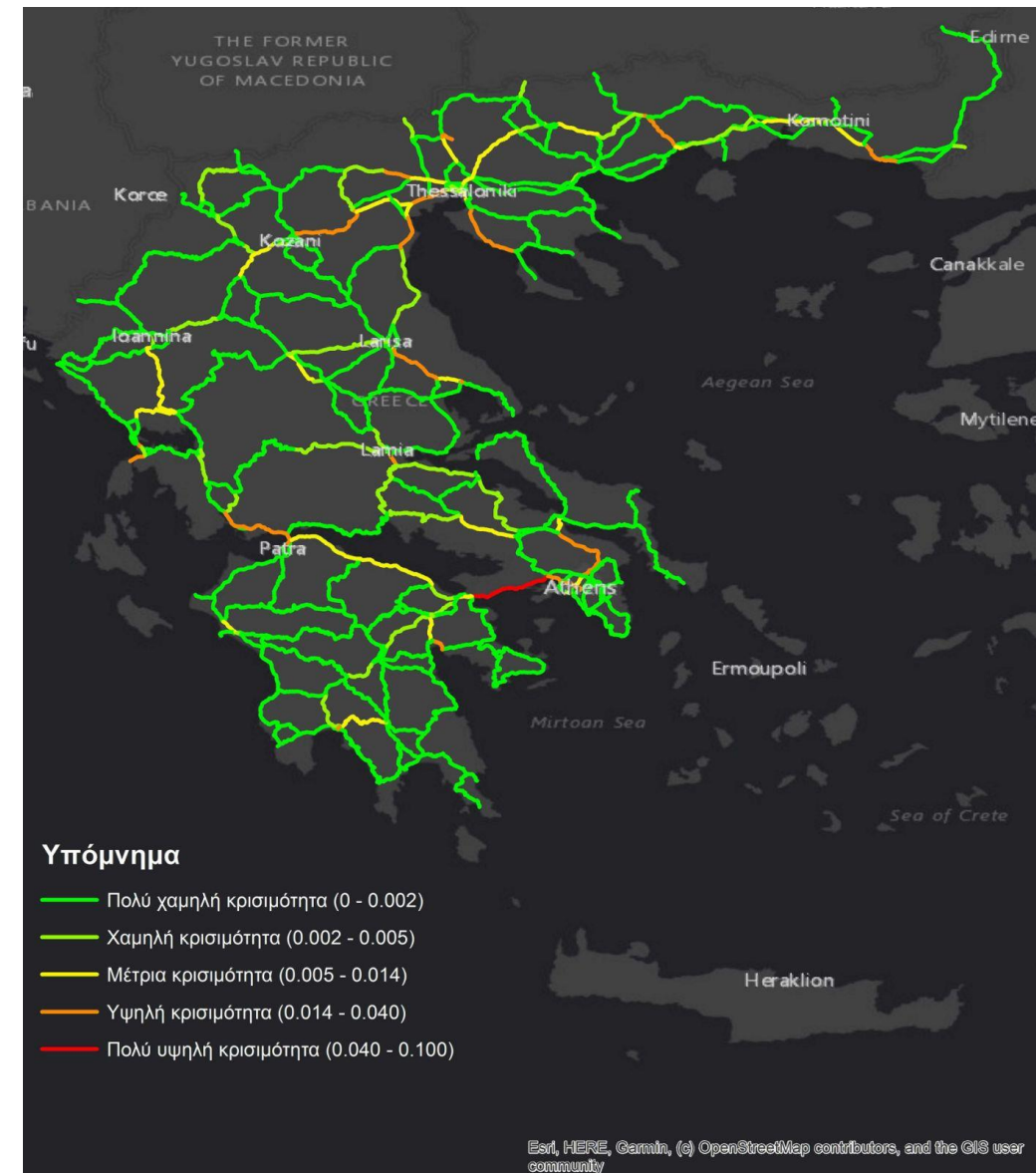
Κλιματικό φαινόμενο		2060 RCP8.5	2060 RCP4.5	2060 RCP2.6	2100 RCP8.5	2100 RCP4.5	2100 RCP2.6
Αύξηση Μέσης Στάθμης Θάλασσας	Οδικές	1.47 δις άπαξ	1.46 δις άπαξ	1.45 δις άπαξ	1.63 δις άπαξ	1.58 δις άπαξ	1.57 δις άπαξ
	Σιδ/κές	28.2 εκ άπαξ	28.1 εκ άπαξ	28 εκ άπαξ	31.2 εκ άπαξ	30.3 εκ άπαξ	30.3 εκ άπαξ
	Ακτοπολικές	27.4 εκ άπαξ	23.7 εκ άπαξ	11.9 εκ άπαξ	69.1 εκ άπαξ	55.3 εκ άπαξ	27.6 εκ άπαξ
	Αεροπορικές	0.5 δις άπαξ	0.43 δις άπαξ	0.22 δις άπαξ	1.27 δις άπαξ	1 δις άπαξ	0.55 δις άπαξ
Αύξηση περιστατικών (εξαιρετικά) υψηλής θερμοκρασίας	Οδικές	15 εκ/έτος	11 εκ/έτος	5.7 εκ/έτος	65.7 εκ/έτος	17 εκ/έτος	5 εκ/έτος
	Σιδ/κές	0.9 εκ/έτος	0.3 εκ/έτος	0.15 εκ/έτος	1.6 εκ/έτος	0.4 εκ/έτος	0.1 εκ/έτος
	Ακτοπολικές	-	-	-	-	-	-
	Αεροπορικές	-	-	-	-	-	-
Μείωση παγετώνων	Οδικές	- 1.5 εκ/έτος	- 1.3 εκ/έτος	- 1 εκ/έτος	- 3.2 εκ/έτος	- 1.8 εκ/έτος	- 1 εκ/έτος
	Σιδ/κές	- 0.3 εκ/έτος	- 0.3 εκ/έτος	- 0.2 εκ/έτος	- 0.6 εκ/έτος	- 0.4 εκ/έτος	- 0.3 εκ/έτος
	Ακτοπολικές	-	-	-	-	-	-
	Αεροπορικές	-	-	-	-	-	-
Αύξηση περιστατικών ακραίας βροχόπτωσης και δυνητικών πλημμυρών	Οδικές	177 εκ/έτος	191 εκ/έτος	151 εκ/έτος	286 εκ/έτος	210 εκ/έτος	215 εκ/έτος
	Σιδ/κές	36.6 εκ/έτος	41.4 εκ/έτος	25.4 εκ/έτος	51 εκ/έτος	39.5 εκ/έτος	32 εκ/έτος
	Ακτοπολικές	-	-	-	-	-	-
	Αεροπορικές	-	-	-	-	-	-
ΣΥΝΟΛΙΚΑ		2 . 03 δις άπαξ & 227.7 εκ/έτος	1 . 94 δις άπαξ & 242 . 1 εκ/έτος	1 . 71 δις άπαξ & 181 . 1 εκ/έτος	3 δις άπαξ & 400.5 εκ/έτος	2 . 66 δις άπαξ & 264.7 εκ/έτος	2 . 18 δις άπαξ & 250.8 εκ/έτος

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΔΕΙΚΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Εκτίμηση κρσιμότητας τμημάτων του εθνικού οδικού δικτύου
(Επιπτώσεις από μη διαθεσιμότητα)

Με σειρά φθίνουσας σημαντικότητας:

1. Τμήμα Αθηνών-Κορίνθου (Ολυμπία Οδός)
2. Γέφυρα Ρίου-Αντιρρίου – Μεσολόγγι (Ιονία Οδός)
3. Οδικό τμήμα ΕΟ Βόλου-Λάρισας (όρια νομού Μαγνησίας – νομού Λάρισας)
4. Οδικό τμήμα Μεταμόρφωση-Σχηματάρι (Α/Δ ΠΑΘΕ)
5. Οδικό τμήμα Α/Κ Μάκρης-Α/Κ Μέστης (Εγνατία Οδός)
6. Οδικό τμήμα Α/Κ Μεθώνης-Ανατολικός Α/Κ Κατερίνης
7. Οδικό τμήμα σύνδεσης κέντρου Αττικής με την Λεωφόρο Αθηνών
8. Εθνική Οδός Δράμας-Καβάλας
9. Α/Δ ΠΑΘΕ (Τμήμα Α/Κ Αξιού-Α/Κ Κλειδιού)
10. Εγνατία Οδός (Τμήμα Βέροιας-Κοζάνης)



Χάρτης ανάλυσης κρσιμότητας εθνικού οδικού δικτύου

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ – 1/3

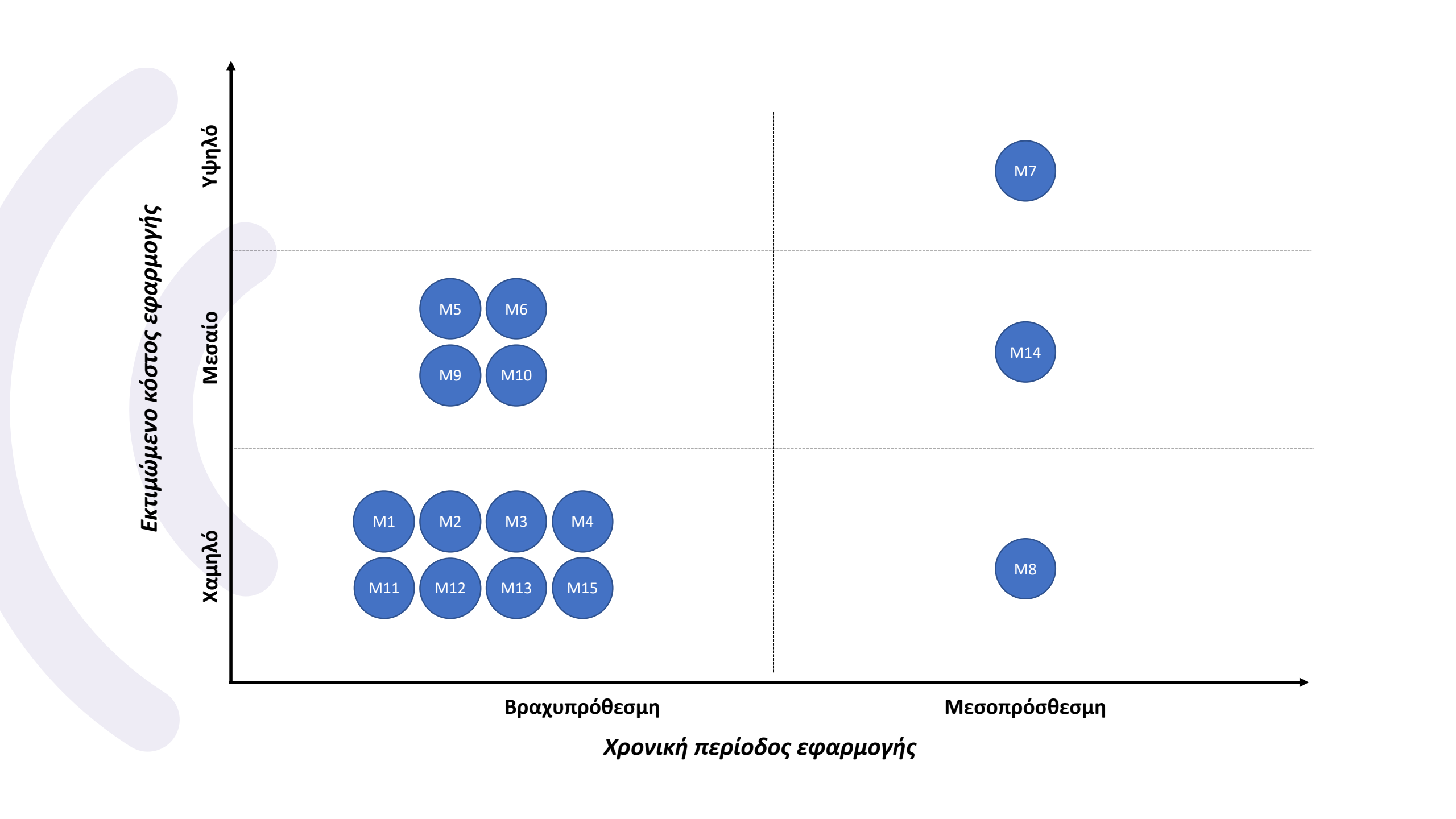
Μέτρο	Συμβολή στην προσαρμογή του τομέα των Μεταφορών	Συμβολή στον μετριασμό της Κλιματικής Αλλαγής	Χρονική περίοδος εφαρμογής 1: Βραχυπρόθεσμη 2: Μεσοπρόθεσμη	Εκτιμώμενο κόστος εφαρμογής 1: Χαμηλό 2: Μεσαίο 3: Υψηλό
M1: Δημιουργία Εθνικού Παρατηρητηρίου Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής στις Μεταφορές (τήρηση στατιστικών στοιχείων λειτουργίας και επιπτώσεων).	X	X	1	1
M2: Περαιτέρω ανάπτυξη αναλυτικών μοντέλων για αξιολόγηση των μεταφορικών υποδομών ως προς την: α) σημαντικότητα β) τρωτότητα.	X		1	1
M3: Ενσωμάτωση της έννοιας και των παραμέτρων της Κλιματικής Αλλαγής στις διαδικασίες σχεδιασμού των μεταφορών.	X		1	1
M4: Αξιολόγηση του βαθμού υποκατάστασης των διαθέσιμων μέσων και υπηρεσιών μεταφοράς μετά την εκδήλωση ακραίων καιρικών φαινομένων. Προετοιμασία συμβάσεων και συνεργασιών.	X		1	1
M5: Αναγνώριση και προτεραιοποίηση έργων μεταφορικών υποδομών που ελαχιστοποιούν την τρωτότητα του εθνικού συστήματος μεταφορών.	X		1	2
M6: Κατάρτιση εθνικών σχεδίων διαχείρισης της κυκλοφορίας και σχεδίων εκκένωσης ευάλωτων περιοχών.	X		1	2

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ – 2/3

Μέτρο	Συμβολή στην προσαρμογή του τομέα των Μεταφορών	Συμβολή στον μετριασμό της Κλιματικής Αλλαγής	Χρονική περίοδος εφαρμογής 1: Βραχυπρόθεσμη 2: Μεσοπρόθεσμη	Εκτιμώμενο κόστος εφαρμογής 1: Χαμηλό 2: Μεσαίο 3: Υψηλό
M7: Υλοποίηση έργων προστασίας κρίσιμων μεταφορικών υποδομών (π.χ. αποστράγγιση, ανύψωση κριπιδωμάτων λιμένων, ανύψωση αεροπορικών/οδικών/σιδηροδρομικών υποδομών που είναι εκτεθειμένες στο θαλάσσιο μέτωπο κ.α.).	X		2	3
M8: Αναθεώρηση των υφιστάμενων προδιαγραφών σχεδιασμού μεταφορικών υποδομών λαμβάνοντας υπόψη τις παραμέτρους της κλιματικής αλλαγής.	X		2	1
M9: Ανάπτυξη και λειτουργία συστημάτων έγκαιρης αναγνώρισης κρίσιμων καταστάσεων με στόχο τον περιορισμό των επιπτώσεών τους.	X		1	2
M10: Χρήση τεχνολογιών Ευφυών Συνεργατικών Συστημάτων Μεταφορών για την παροχή υπηρεσιών προειδοποίησης και ανα-δρομολόγησης κατά την εκδήλωση ακραίων φαινομένων.	X		1	2
M11: Υιοθέτηση μέτρων μείωσης της μεταφορικής ζήτησης, όπως η τηλε-εργασία, ο συνεπιβατισμός, η διαχείριση της κινητικότητας σε επιχειρήσεις, η κατάρτιση σχεδίων μεταφοράς μαθητών,		X	1	1

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ – 3/3

Μέτρο	Συμβολή στην προσαρμογή του τομέα των Μεταφορών	Συμβολή στον μετριασμό της Κλιματικής Αλλαγής	Χρονική περίοδος εφαρμογής 1: Βραχυπρόθεσμη 2: Μεσοπρόθεσμη	Εκτιμώμενο κόστος εφαρμογής 1: Χαμηλό 2: Μεσαίο 3: Υψηλό
M12: Εκπαίδευση προσωπικού απασχολούμενου στη συντήρηση και λειτουργία του συστήματος μεταφορών (π.χ. οδηγοί, χειριστές κέντρων ελέγχων κυκλοφορίας) σε θέματα έγκαιρης διάγνωσης προβλημάτων και απόκτηση δεξιοτήτων διαχείρισης απρόοπτων καταστάσεων.	X		1	1
M13: Ανάπτυξη/αναδιάρθρωση ενδο-υπηρεσιακού και δι-υπηρεσιακού συντονισμού φορέων που εμπλέκονται στην αποκατάσταση, συντήρηση και λειτουργία μεταφορικών υποδομών,	X		1	1
M14: Σχεδιασμός και υλοποίηση ασκήσεων ετοιμότητας και προσομοίωση της εφαρμογής των ανανεωμένων επιχειρησιακών διεργασιών.	X		2	2
M15: Σχεδιασμός και υλοποίηση δράσεων ευαισθητοποίησης του κοινού για τους κινδύνους που σχετίζονται με την Κλιματική Αλλαγή και την λειτουργία του συστήματος μεταφορών με σκοπό την αύξηση της δημόσιας επαγρύπνησης.	X	X	1	1



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ!



Συνολική ΣΗΜΕΡΙΝΗ κατανομή κόστους συντήρησης υποδομών στις 5 ζώνες

Οδικές υποδομές

Ζώνη	Συνολικό μήκος θεωρούμενου οδικού δικτύου	Ποσοστό επί του συνόλου	Αναλογούν κόστος συντήρησης οδικών υποδομών
I	2351 χλμ.	21,8%	€ 119.715.767 / έτος
II	2624 χλμ.	24,3%	€ 133.617.257 / έτος
III	4955 χλμ.	45,9%	€ 252.314.600 / έτος
IV	871 χλμ.	8,1%	€ 44.352.374 / έτος
V	-	-	-
Σύνολο	10801 χλμ.	-	€ 550.000.000 / έτος

Σιδηροδρομικές υποδομές

Ζώνη	Συνολικό μήκος θεωρούμενου οδικού δικτύου	Ποσοστό επί του συνόλου	Αναλογούν κόστος συντήρησης σιδηροδρομικών υποδομών
I	91,25 χλμ.	3,8%	€ 437.166 / έτος
II	294,23 χλμ.	12,3%	€ 1.409.617 / έτος
III	2014,92 χλμ.	83,9%	€ 9.653.216/ έτος
IV	-	-	-
V	-	-	-
Σύνολο	2400,4 χλμ.	-	€ 11.250.000 / έτος

Αεροπορικές υποδομές

Ζώνη	Ποσοστό εξυπ/μενου επιβατικού μεταφορικού έργου επί του συνόλου	Ποσοστό εξυπ/μενου εμπορευματικού μεταφορικού έργου επί του συνόλου	Μικτό ποσοστό επί του συνόλου	Αναλογούν κόστος συντήρησης αεροπορικών υποδομών Ευρώ/έτος
I	10,65%	0,17%	5,41%	648.813
II	0,02%	0,00%	0,01%	2.347
III	50,11%	94,95%	72,53%	13.002.856
IV	18,34%	1,38%	9,86%	2.018.268
V	20,88%	3,49%	12,18%	1.859.294
Σύνολο	-	-	-	17.531.579 / έτος

Λιμενικές υποδομές

Ζώνη	Ποσοστό εξυπ/μενου επιβατικού μεταφορικού έργου επί του συνόλου	Ποσοστό εξυπ/μενου εμπορευματικού μεταφορικού έργου επί του συνόλου	Μικτό ποσοστό επί του συνόλου	Αναλογούν κόστος συντήρησης λιμενικών υποδομών Ευρώ/έτος
I	21,08%	8,29%	14,69%	379.141
II	0,02%	1,30%	0,66%	19.887
III	47,37%	82,60%	64,99%	2.234.474
IV	6,76%	4,52%	5,64%	149.723
V	24,76%	3,30%	14,03%	348.450
Σύνολο	-	-	-	3.131.676 / έτος