



# Προσαρμογή των μεγάλων έργων υποδομής στην κλιματική αλλαγή

Έκθεση χώρας για την Ελλάδα

Καταρτίστηκε από:

Antonio De Rose (EY)  
Φίλιππος Αναγνωστόπουλος (EY)  
Anthony Tricot (EY)  
Navdeep Sandhu (EY)  
Ilse Laureysens (Arcadis)

Συγγραφή από EY, ARCADIS  
2018



## **ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

Γενική Διεύθυνση Περιφερειακής και Αστικής Πολιτικής  
Διεύθυνση F - Κλείσιμο, Μεγάλα έργα και Υλοποίηση Προγραμμάτων III  
Μονάδα F1 - Κλείσιμο και μεγάλα έργα

Επικοινωνία: Jonathan DENNESS, Επικεφαλής Μονάδας  
Camelia-Mihaela KOVÁCS, Διαχειριστής

*E-mail:* REGIO-MAJOR-PROJECTS@ec.europa.eu

*Ευρωπαϊκή Επιτροπή  
B-1049 Brussels*

# **Προσαρμογή των μεγάλων έργων υποδομής στην κλιματική αλλαγή**

Έκθεση χώρας για την Ελλάδα

Η Europe Direct είναι μια υπηρεσία που σας βοηθά να βρείτε απαντήσεις στις ερωτήσεις σας σχετικά με την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Αριθμός ατελούς κλήσης (\*):

**00 800 6 7 8 9 10 11**

(\*) Οι πληροφορίες που δίνονται είναι δωρεάν, όπως και οι περισσότερες κλήσεις (αν και ορισμένοι φορείς εκμετάλλευσης, τηλεφωνικά κέντρα ή ξενοδοχεία ενδέχεται να σας χρεώσουν).

## **ΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ**

Το έγγραφο αυτό έχει συνταχθεί για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή - ωστόσο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.

Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την Ευρωπαϊκή Ένωση διατίθενται στο Διαδίκτυο (<http://www.europa.eu>).

Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2018

ISBN: 978-92-79-94382-9

doi: 10.2776/63196

© Ευρωπαϊκή Ένωση, 2018

## Περιεχόμενα

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	6
2.	ΝΟΜΙΚΟ, ΠΟΛΙΤΙΚΟ ΚΑΙ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ .....	8
3.	ΠΟΡΟΙ .....	9
3.1.	Διαθεσιμότητα δεδομένων .....	11
3.2.	Μεθοδολογίες.....	12
3.3.	Εργαλεία .....	12
3.4.	Καθοδήγηση .....	13
3.5.	Πρότυπα σχεδιασμού .....	14
3.6.	Σύστημα.....	14
3.7.	Θεσμική ικανότητα .....	16
4.	ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΜΕΩΝ .....	17
4.1.	Εισαγωγή .....	17
4.2.	Μεταφορές .....	18
4.3.	Ευρυζωνικότητα .....	19
4.4.	Αστική Ανάπτυξη .....	20
4.5.	Ενέργεια.....	21
4.6.	Υδατα .....	21
4.7.	Απόβλητα .....	22
5.	ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ.....	23
5.1.	Περιπτωσιολογικές μελέτες έργων προσαρμογής στο κλίμα .....	23
5.2.	Περιπτωσιολογικές μελέτες έργων υποδομής που έχουν απευθυνθεί στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή .....	24

**Σημείωση για τους αναγνώστες της έντυπης έκδοσης:** η παρούσα έκθεση χώρας παρέχει συνδέσμους σε έναν μεγάλο αριθμό πόρων μέσω υπερσυνδέσμων, οι οποίοι από τη φύση τους είναι ενεργοί μόνο στην ηλεκτρονική έκδοση. Προκειμένου να εντοπιστούν οι πόροι που σημειώνονται, μια αναζήτηση στο διαδίκτυο συνήθως θα αποφέρει το σωστό αποτέλεσμα. Διαφορετικά είναι επίσης δυνατή η χρήση του Παραρτήματος ΙΙ της κύριας έκθεσης όπου παρουσιάζονται όλοι οι πόροι που προσδιορίζονται και οι σύνδεσμοί τους.

**Αποποίηση:** Οι πόροι που αναφέρονται δεν αφορούν το σύνολο των πόρων και παρουσιάζουν μια συνοπτική απεικόνιση του άμεσα διαθέσιμου και προσβάσιμου υλικού κατά το 2017. Οι πληροφορίες αυτές συλλέχθηκαν μέσω πεπερασμένης ηλεκτρονικής έρευνας και μέσω ερωτηματολογίων και συνεντεύξεων που απευθύνονταν στις αρμόδιες εθνικές αρχές (διαχειριστικές αρχές του Ευρωπαϊκού Διαρθρωτικού και Επενδυτικού Ταμείου, ερευνητικά ιδρύματα, υπάλληλοι υπουργείων κ.λπ.). Ενδεχομένως να υπάρχουν και άλλοι πόροι, οι οποίοι όμως δεν είναι προσβάσιμοι λόγω περιορισμών απορρήτου ή έλλειψης εντολής για την κοινή χρήση του σχετικού υλικού. Μετά τη δημοσίευση της παρούσας έκθεσης, θα συνεχιστεί η γνωστοποίηση περισσότερων πόρων στο κοινό, μεταξύ άλλων μέσω της πλατφόρμας Climate-ADAPT και των αναγνωρισμένων εθνικών ιστοτόπων.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η [στратηγική της ΕΕ για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή](#) του 2013 περιλαμβάνει δράσεις για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των υποδομών και της ενσωμάτωσης της προσαρμογής στο κλίμα στην ευρωπαϊκή περιφερειακή πολιτική και την πολιτική συνοχής. Σύμφωνα με το άρθρο 8 του [κανονισμού για τις κοινές διατάξεις](#) (ΚΚΔ) του 2013, για τις επενδύσεις που πραγματοποιούνται με την υποστήριξη των ευρωπαϊκών διαρθρωτικών και επενδυτικών ταμείων (ΕΔΕΤ) λαμβάνεται υπόψη η μετρίαση και η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, καθώς και η πρόληψη κινδύνων που αυτή συνεπάγεται. Ο κανονισμός ενσωματώνει τις εκτιμήσεις για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή στην προετοιμασία και την έγκριση μεγάλων έργων <sup>1</sup> ή άλλων έργων που χρηματοδοτούνται από τα ΕΔΕΤ μέσω απαίτησης διεξαγωγής εκτιμήσεων ευπάθειας στην κλιματική αλλαγή και του συσχετιζόμενου κινδύνου. Σε συντονισμό με τα ΕΔΕΤ, και συμπληρωματικά προς αυτά, το ταμείο LIFE βοηθά επιπλέον στην υλοποίηση των στόχων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Έχει διαπιστωθεί επίσης ότι αναλύσεις για την κλιματική αλλαγή (όπως οι εκτιμήσεις ευπάθειας και κινδύνου) πραγματοποιούνται σποραδικά για έργα υποδομής που χρηματοδοτούνται εκτός του πλαισίου των κοινοτικών κονδυλίων.

Η παρούσα έκθεση για την Ελλάδα επικεντρώνεται στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή έργων υποδομής που υποστηρίζουν την απαίτηση για τη διεξαγωγή εκτιμήσεων ευπάθειας και κινδύνου από την κλιματική αλλαγή παρουσιάζοντας:

- **Το νομικό, πολιτικό και θεσμικό πλαίσιο:** Μια σχηματική παράσταση της εθνικής και περιφερειακής πολιτικής και του νομικού πλαισίου και η οργανωτική δομή για την αντιμετώπιση της προσαρμογής.
- **Πόροι:** Παρέχονται οι πιο σημαντικοί πόροι που υποστηρίζουν την υλοποίηση εκτιμήσεων ευπάθειας και κινδύνου από την κλιματική αλλαγή για έργα υποδομής. Οι διαθέσιμοι πόροι για δεδομένα, μεθοδολογίες, εργαλεία, καθοδήγηση, πρότυπα σχεδιασμού, πλαίσιο συστήματος και θεσμική ικανότητα περιγράφονται και αναφέρονται σε αυτή την ενότητα;
- **Επισκόπηση των τομέων:** Προσδιορισμός της προσέγγισης, των κυρίων πλεονεκτημάτων και των αδυναμιών σε καθέναν από τους παρακάτω τομείς: Μεταφορές, ευρυζωνικότητα, αστική ανάπτυξη, ενέργεια, ύδατα και απόβλητα.
- **Περιπτωσιολογικές μελέτες:** Τρέχουσα πρακτική προσαρμογής και ανθεκτικότητας των έργων υποδομής.

### ***Επισκόπηση χώρας***

Η [Εθνική Στρατηγική Προσαρμογής](#) (ΕΣΠ) υιοθετήθηκε το 2016 με δεκαετή ορίζοντα υλοποίησης. Έχουν ανατεθεί σημαντικές ευθύνες στις 13 Περιφέρειες που πρέπει να αναπτύξουν σχέδια δράσης για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Τα σχέδια δράσης για την περιφερειακή προσαρμογή αποτελούν το βασικό εργαλείο για τη διασφάλιση της βιωσιμότητας των υποδομών κατά της κλιματικής αλλαγής και το περιεχόμενό τους καθορίστηκε στην [υπουργική απόφαση 11258/2017](#), η οποία καθορίζει τις [απαιτήσεις περιεχομένου για τα περιφερειακά σχέδια προσαρμογής](#). Το Υπουργείο Ενέργειας και Περιβάλλοντος (ΥΕΠ) είναι η εθνική αρμόδια αρχή για την εθνική πολιτική προσαρμογής. Συστάθηκε μια Εθνική Επιτροπή Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή, η οποία τελεί υπό την προεδρία του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας και περιλαμβάνει εκπροσώπους όλων των αρμόδιων Υπουργείων, της περιφερειακής και τοπικής κυβέρνησης, της Εθνικής

---

<sup>1</sup> μεγάλο έργο: ένα εγχείρημα που περιλαμβάνει μια σειρά εργασιών, δραστηριοτήτων ή υπηρεσιών που αποσκοπούν στην επίτευξη ενός αδιαίρετου έργου συγκεκριμένου οικονομικού ή τεχνικού χαρακτήρα που έχει σαφώς καθορισμένους στόχους και για το οποίο το συνολικό επιλέξιμο κόστος υπερβαίνει τα 50.000.000 ευρώ και στην περίπτωση ενεργειών που συμβάλλουν στον θεματικό στόχο σύμφωνα με το άρθρο 9 παράγραφος 1 σημείο 7 του κανονισμού 1303/2013, όταν το συνολικό επιλέξιμο κόστος υπερβαίνει τα 75.000.000 ευρώ.

Μετεωρολογικής Υπηρεσίας, της ακαδημαϊκής και ερευνητικής κοινότητας, των ΜΚΟ και της εθνικής ομοσπονδίας επιχειρήσεων. Αποτελεί το κεντρικό συμβουλευτικό όργανο του κράτους για το συντονισμό, την παρακολούθηση και την αξιολόγηση των πολιτικών προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή.

Το [Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας](#) συντονίζει το έργο συλλογής δεδομένων σχετικά με τις επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή και συνεργάζεται για την επεξεργασία δεδομένων με ινστιτούτα όπως το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, η Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία και η Ελληνική Στατιστική Αρχή. Υπάρχουν χρήσιμα στοιχεία για την προσαρμογή στο κλίμα τα οποία είναι διαθέσιμα μέσω αποκεντρωμένων πηγών, όπως το Ελληνικό Ινστιτούτο Μεταφορών και το Πανεπιστήμιο Αιγαίου μέσω του έργου [ERA BEACH](#). Στοιχεία για τη στάθμη της θάλασσας διατίθενται από τη Μόνιμη Υπηρεσία για τη Μέση Στάθμη της Θάλασσας ([Permanent Service for Mean Sea Level; PSMSL](#)) και κυματικά δεδομένα προέρχονται από το Σύστημα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης του Ελληνικού Κέντρου Θαλάσσιων Ερευνών. Τα δορυφορικά δεδομένα παρέχονται από την ελληνική ιδιωτική εταιρεία TERRA SPATIUM. Όσον αφορά τα μεγάλα έργα υποδομής που υλοποιούνται στην Ελλάδα, η κλιματική ευπάθεια και οι εκτιμήσεις κινδύνου πραγματοποιούνται με βάση τη μεθοδολογία που προτείνεται από τον οδηγό [Κλιματική Αλλαγή και Μεγάλα Έργα, ΕΚ 2016](#). Άλλα λειτουργικά Προγράμματα με Μεγάλα Έργα (εκτός των έργων phasing) αναμένεται να αντιμετωπιστούν με τον ίδιο τρόπο. Το [Ινστιτούτο Περιβαλλοντικής Έρευνας και Βιώσιμης Ανάπτυξης](#) του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών αναλαμβάνει εκτιμήσεις κλιματικών επιπτώσεων και εκτιμήσεις κλιματικής ευπάθειας. Η [αξιολόγηση κινδύνου και ευπάθειας](#) που παρουσιάστηκε στην [Εθνική Στρατηγική Προσαρμογής](#) χρησιμοποίησε μια μέθοδο βασισμένη στη δραστηριότητα/παραγωγή για την κατανομή περιφερειακών και τομεακών ζημιών, σύμφωνα με εκτιμήσεις της μελέτης της [Τράπεζας της Ελλάδος](#) του 2011. Η εθνική στρατηγική προσαρμογής παρέχει αναφορές για εργαλεία που αφορούν τους τομείς της βιοποικιλότητας, των υδάτων και της υγείας (ΕΜΕΚΑ 2015). Το εργαλείο ανάλυσης πολλαπλών κριτηρίων [CYPADAPT \(σύνδεσμος άμεσης λήψης\)](#) έχει σχεδιαστεί για να επιτρέπει την ιεράρχηση των μέτρων προσαρμογής στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Λόγω της εξαιρετικά μακράς ακτογραμμής και της σχέσης της με την τουριστική βιομηχανία, έχουν αναπτυχθεί αρκετά εργαλεία στην Ελλάδα με δυνατότητα εφαρμογής σε παράκτιες περιοχές. Το εργαλείο [THALIS -CCSEAWAVS](#) εκτιμά τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη στάθμη της θάλασσας και την κατάσταση των κυμάτων των ελληνικών θαλασσών, την ευπάθεια των ακτών και την ασφάλεια των παράκτιων και θαλάσσιων δομών. Χρησιμοποιούνται πόροι της ΕΕ, όπως ο [Οδηγός για την Ανάλυση Κόστους-Οφέλους των Επενδυτικών Έργων](#), η δημοσίευση σχετικά με την [Κλιματική Αλλαγή και τα Μεγάλα Έργα](#) και οι ανεπίσημες [Κατευθυντήριες γραμμές για τους Διαχειριστές Έργων](#). Μια πρόσφατη μελέτη σχετικά με την προσαρμογή του κλίματος του Οργανισμού [διαΝΕΟσις \(2017\) "Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στην Ανάπτυξη"](#) εξέτασε τη συμπερίληψη των απαιτήσεων προσαρμογής στο κλίμα σε πρότυπα που καθορίζονται από το νόμο και εφαρμόζονται είτε σε υποδομές ή σε περιβαλλοντικές μελέτες υποδομών.

Το Ινστιτούτο Βιώσιμης Κινητικότητας και Δικτύων Μεταφορών του Εθνικού Κέντρου Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, IMET-EKETA, συνέβαλε στη δημοσίευση [στρατηγικών προσαρμογής στον τομέα των μεταφορών](#) στο πλαίσιο του έργου WEATHER, ενώ αρκετοί ερευνητές συνέβαλαν στην έκθεση της Οικονομικής Επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη (United Nations Economic Commission for Europe; UNECE) από το 2013 για τις [Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής και την Προσαρμογή των Διεθνών Δικτύων Μεταφορών](#). Ο ευρυζωνικός τομέας δεν εμπλέκεται στα σχέδια ή στις πρωτοβουλίες προσαρμογής στη κλιματική αλλαγή των ομοσπονδιακών ή περιφερειακών αρχών που οργανώνονται από κυβερνητικούς οργανισμούς. Για την αστική ανάπτυξη, ο στόχος του σχεδίου [Urban Proof](#) είναι να ενισχυθεί η ανθεκτικότητα των δήμων στην κλιματική αλλαγή παρέχοντας ένα ισχυρό εργαλείο για τη στήριξη της λήψης αποφάσεων με γνώμονα την ενημέρωση. Αναφορά για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή γίνεται επίσης στο Σχέδιο Ολοκληρωμένης Αστικής Παρέμβασης για την Αθήνα, τη Δυτική Αθήνα, τον Πειραιά και τη Λάρισα. Στον ενεργειακό τομέα και στο πλαίσιο του επιχειρησιακού προγράμματος Επιχειρηματικότητα και καινοτομία στον τομέα της ανταγωνιστικότητας,

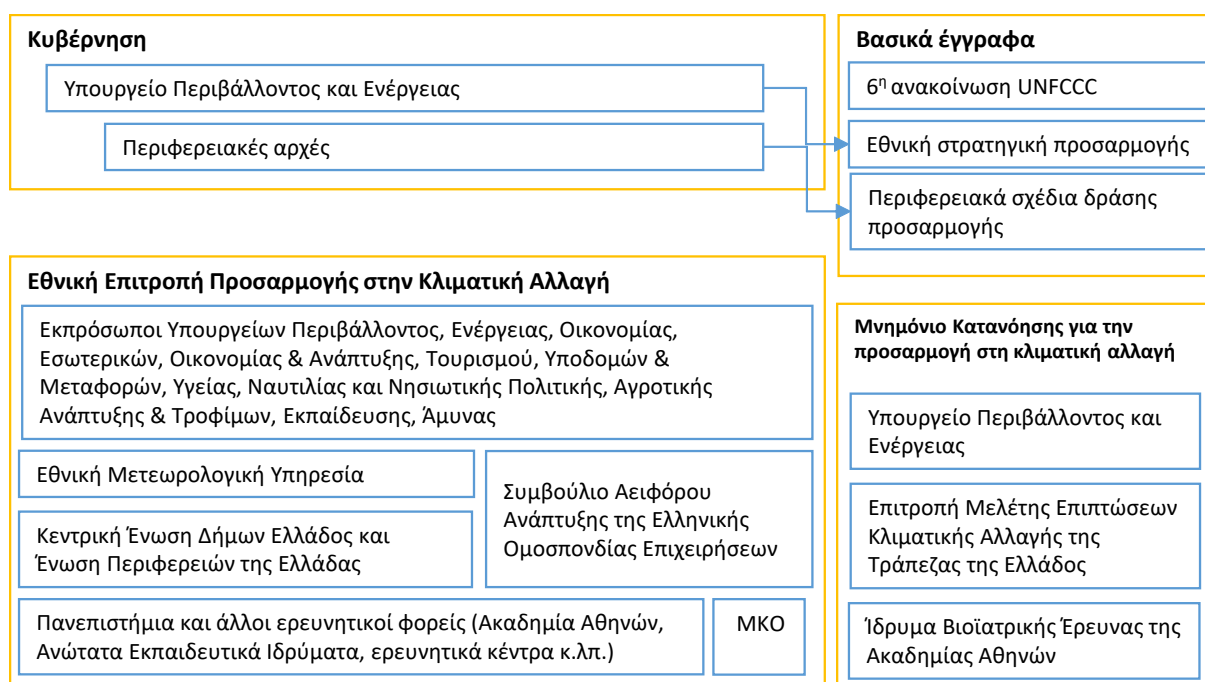
παρέχεται χρηματοδότηση για δύο ενεργειακά έργα, όπου και στα δύο απαιτείται η εφαρμογή μέτρων για την προσαρμογή στο κλίμα μετά την πραγματοποίηση αξιολογήσεων κινδύνου και ευπάθειας. Ο τομέας των υδάτων στερείται εκτεταμένων μέτρων προσαρμογής για τα έργα υποδομής, αλλά υπάρχει όλο και μεγαλύτερος αριθμός ερευνητικών μελετών για την εκτίμηση των επιπτώσεων και την υποβολή προτάσεων για προσαρμογές όπως η έκθεση της Τράπεζας της Ελλάδος το 2014 για την [εξέταση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα ύδατα επιφανείας και στα υπόγεια ύδατα](#). Στον τομέα των αποβλήτων, το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Βιώσιμη Ανάπτυξη θα υλοποιήσει δύο μεγάλα έργα συλλογής και επεξεργασίας λυμάτων στις περιοχές Κορωπί και Παιανία. Οι υποχρεωτικές εκτιμήσεις ευπάθειας και κινδύνου θα προσφέρουν περισσότερες πληροφορίες για την ευπάθεια του τομέα.

Υπάρχουν τρεις περιπτώσιολογικές μελέτες οι οποίες χαρακτηρίζονται ως έργα υποδομής και αφορούν την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή στην Ελλάδα – η αξιολόγηση της χρήσης ενός [υδροηλεκτρικού φράγματος](#), και τα μέτρα προσαρμογής δύο μεγάλων μεταφορικών έργων, συγκεκριμένα του [αυτοκινητόδρομου Πάτρας-Πύργου](#) και της [Αττικής Οδού](#).

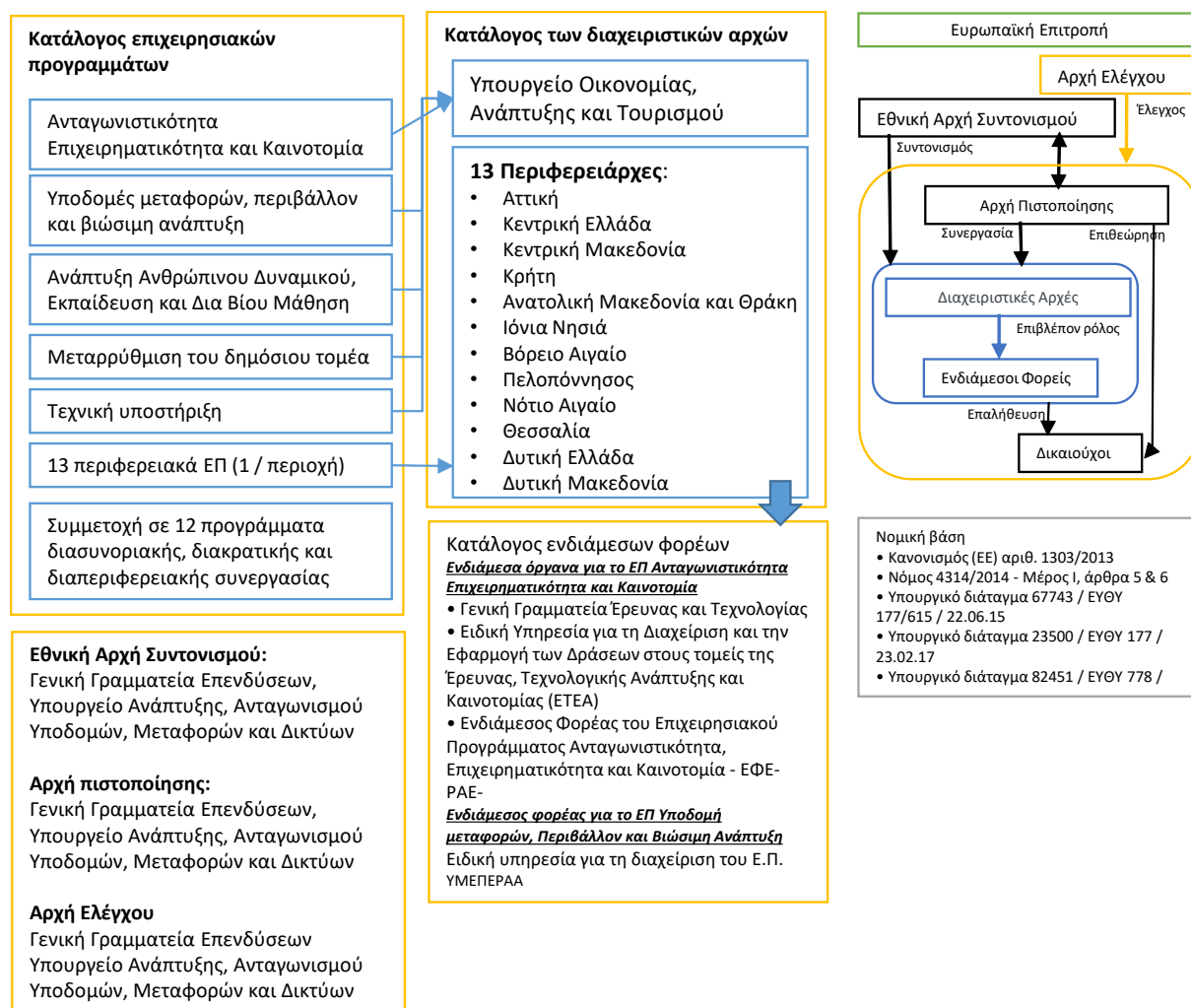
## 2. ΝΟΜΙΚΟ, ΠΟΛΙΤΙΚΟ ΚΑΙ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η κυριότερη ευθύνη για την πολιτική προσαρμογής στο κλίμα εναπόκειται στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Το Υπουργείο είναι υπεύθυνο για την ανάπτυξη, αξιολόγηση και αναθεώρηση της [Εθνικής Στρατηγικής Προσαρμογής](#), ενώ οι 13 Περιφερειακές Αρχές ευθύνονται για την ανάπτυξη, αξιολόγηση και αναθεώρηση των Σχεδίων Δράσης Περιφερειακής Προσαρμογής.

Μια εθνική επιτροπή προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, η οποία συστάθηκε τον Αύγουστο του 2017, ενεργεί ως επίσημος συμβουλευτικός φορέας του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση της πολιτικής προσαρμογής στο κλίμα. Το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας υπέγραψε Μνημόνιο Κατανόησης (ΜΚ) με την Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής της Τράπεζας της Ελλάδος και το Ίδρυμα Βιοϊατρικής Έρευνας της Ακαδημίας Αθηνών μέσω του οποίου δεσμεύθηκαν να αναλάβουν δράσεις προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Η σύνταξη της πρώτης Εθνικής Στρατηγικής Προσαρμογής ήταν μέρος αυτού του ΜΚ.



Τα Ευρωπαϊκά Διαρθρωτικά και Επενδυτικά Ταμεία διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στις προσπάθειες προσαρμογής της Ελλάδας λόγω των νομικών απαιτήσεων για τα μεγάλα έργα υποδομής, ώστε να συμπεριληφθούν μέτρα προσαρμογής για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Τα ΕΔΕΤ για επενδύσεις σε υποδομές απορροφώνται από πέντε κεντρικά επιχειρησιακά προγράμματα και 13 περιφερειακά επιχειρησιακά προγράμματα. Τα πέντε κεντρικά επιχειρησιακά προγράμματα έχουν Διαχειριστικές Αρχές στο Υπουργείο Οικονομίας, Ανάπτυξης και Τουρισμού, ενώ το υπόλοιπο πρόγραμμα αντιστοιχεί στις 13 περιφέρειες της Ελλάδας και διοικείται από το γραφείο κάθε περιφερειάρχη. Οι Διαχειριστικές Αρχές αναθέτουν ρόλους στους Ενδιάμεσους Φορείς, οι οποίοι επαληθεύουν το έργο των Δικαιούχων. Οι Δικαιούχοι επιθεωρούνται από την Αρχή Πιστοποίησης που συνεργάζεται με τις Διαχειριστικές Αρχές και τους Ενδιάμεσους Φορείς τους. Μια εθνική Συντονιστική Αρχή υποστηρίζει την επικοινωνία μεταξύ αυτών των φορέων και η όλη διαδικασία εποπτεύεται από μια Αρχή Ελέγχου.



### 3. ΠΟΡΟΙ

Η παρούσα έκθεση χώρας πραγματοποιεί μία ανασκόπηση των διαθέσιμων πόρων που υπάρχουν σήμερα στην Ελλάδα για την προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε έξι βασικούς τομείς υποδομών. Η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή ενσωματώνεται στη νομική βάση<sup>2</sup> για τα έργα που χρηματοδοτούνται από τα Ευρωπαϊκά

<sup>2</sup>Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1303/2013, κατ' εξουσιοδότηση κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 480/2014, εκτελεστικός κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1011/2014, αριθ. 215/2014, 2015/207, και οδηγίες 2001/42 / ΕΚ, 2011/92 / ΕΕ και

Διαρθρωτικά και Επενδυτικά Ταμεία (ΕΔΕΤ), μέσα από διαδικασίες εκτίμησης της ευπάθειας και του κινδύνου οι οποίες, σε γενικές γραμμές είναι οι εξής:

1. Ευπάθεια - αξιολόγηση της ευαισθησίας και της έκθεσης της υποδομής στις κλιματικές αλλαγές
2. Κίνδυνος - εκτίμηση της πιθανότητας και του αντικτύπου των σχετικών κλιματικών κινδύνων
3. Προσαρμογή - εξέταση των επιλογών προσαρμογής και ενσωμάτωση στο σχεδιασμό του έργου

Οι νομικές απαιτήσεις για μεγάλα έργα προβλέπουν επίσης τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής. Ωστόσο, η μελέτη αυτή επικεντρώνεται στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και δεν καλύπτει πτυχές μετριασμού.

Πληροφορίες σχετικά με τις απαιτήσεις για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή διατίθενται στη δημοσίευση του 2016 σχετικά με την [Κλιματική Αλλαγή και τα Μεγάλα Έργα](#), ενώ λεπτομέρειες σχετικά με τη μεθοδολογία ανάλυσης της κλιματικής ανθεκτικότητας παρέχονται στη δημοσίευση JASPERS του 2017 [«Βασικά στοιχεία της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, των εκτιμήσεων ευπάθειας και κινδύνου»](#). Περαιτέρω πόροι προσδιορίζονται στην παρούσα δημοσίευση και τις παραπομπές της. Οι αποτελεσματικές εκτιμήσεις ευπάθειας και κινδύνου για την προσαρμογή μεγάλων έργων στην κλιματική αλλαγή απαιτούν τους πόρους που περιγράφονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πόροι	Επεξήγηση
<b>Διαθεσιμότητα δεδομένων</b>	Η διαθεσιμότητα, προσβασιμότητα και δυνατότητα εφαρμογής δεδομένων σχετικά με τις κλιματικές προβλέψεις και επιπτώσεις, τα παρελθοντικά και τα ιστορικά γεγονότα, τις γεωφυσικές παραμέτρους, τα μακροπρόθεσμα σενάρια, τις οικονομικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις κλπ.
<b>Μεθοδολογίες</b>	Η ύπαρξη ποσοτικών ή ποιοτικών μεθοδολογιών (ένα σύστημα διαδικασιών, ένα σύνολο αρχών και κανόνων) για την ενσωμάτωση της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή στην ανάπτυξη έργων υποδομής.
<b>Εργαλεία</b>	Η διαθεσιμότητα εργαλείων σχεδιασμού, αξιολόγησης, εκτίμησης επιπτώσεων (π.χ. λογισμικού, χαρτών, προσομοιώσεων υπολογιστών, μακροπρόθεσμων κλιματικών προβλέψεων κ.λπ.) για την προσαρμογή των έργων υποδομής στις κλιματικές επιπτώσεις.
<b>Καθοδήγηση</b>	Η παροχή καθοδήγησης σχετικά με τον τρόπο χρήσης των μεθοδολογιών (δηλ. για τη διεξαγωγή αξιολογήσεων ευπάθειας και κινδύνου από την κλιματική αλλαγή) ή για την ανάπτυξη της απαιτούμενης τεκμηρίωσης του σχεδίου υποδομής σχετικά με την προσαρμογή στο κλίμα.
<b>Πρότυπα σχεδιασμού</b>	Η διαθεσιμότητα δημοσιευμένων προτύπων σχεδιασμού μηχανολογικών κατασκευών (δηλ. κατά BSI, DIN, ISO) για έργα υποδομής που περιλαμβάνουν τμήματα ή κατάλληλες διατάξεις για να εξασφαλιστεί η ανθεκτικότητα στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.
<b>Σύστημα</b>	Το θεσμικό και νομικό πλαίσιο με το οποίο συνεργάζονται οι επίσημες αρχές για την εκπλήρωση των πρωταρχικών αρμοδιοτήτων τους για την προσαρμογή στο κλίμα, τις υποδομές και τη διαχείριση των

	Ευρωπαϊκών Διαρθρωτικών και Επενδυτικών Ταμείων.
<b>Θεσμική ικανότητα</b>	Η ανθρώπινη και τεχνική ικανότητα των θεσμικών οργάνων να εκτελούν τα καθήκοντά τους. Εξαρτάται από την επαρκή χρηματοδότηση, την κατάλληλη τεχνογνωσία και την αποτελεσματική συνεργασία και επιβολή νόμων και κανονισμών.

### **3.1. Διαθεσιμότητα δεδομένων**

Τα ποσοτικά στοιχεία είναι απαραίτητα για την κατανόηση των σχετικών κινδύνων και των απαιτήσεων για κάθε αντίστοιχη προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή σε βασικούς τομείς. Το [Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας](#) συνεργάζεται με ιδρύματα όπως η Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής της Τράπεζας της Ελλάδος, το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, την Ελληνική Στατιστική Αρχή, άλλα συνεργαζόμενα Υπουργεία κ.λπ., για τη συλλογή, επεξεργασία και αξιολόγηση δεδομένων σχετικά με τους κινδύνους της κλιματικής αλλαγής, τα ευπαθή σημεία και τις επιπτώσεις. Τα στοιχεία για τον κίνδυνο του κλίματος και τις επιπτώσεις περιλαμβάνονται στην Εθνική Στρατηγική Προσαρμογής και την 6η Εθνική Ανακοίνωση στην UNFCCC (Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές) όσον αφορά τις συνολικές οικονομικές ζημιές από την κλιματική αλλαγή με και χωρίς μέτρα προσαρμογής. Η [Εθνική Στρατηγική Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή \(περίληψη στα αγγλικά\)](#) αποτελεί βασικό έγγραφο αναφοράς και πηγή χρήσιμων σχετικών δεδομένων.

Η Επιτροπή Μελέτης για τις Επιπτώσεις στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΜΕΚΑ) της Τράπεζας της Ελλάδος έχει συντάξει [δύο σημαντικές εκθέσεις](#) και [μελέτες ανά τομέα](#) που παρέχουν προβλέψεις για τις κλιματικές και περιβαλλοντικές αλλαγές, ενώ παράλληλα αξιολογεί τις επιπτώσεις τους στην ελληνική οικονομία και εκτιμά το κόστος δράσης. Η έκθεση της ΕΜΕΚΑ για τις "περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα" περιλαμβάνει πολύτιμα δεδομένα και παρείχε τη βάση για την ανάπτυξη της Εθνικής Στρατηγικής Προσαρμογής. Οι μελέτες της ΕΜΕΚΑ παρέχουν πληθώρα αναφορών σε επιστημονικά προγράμματα και πηγές δεδομένων, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξή τους. Η πλειοψηφία των δεδομένων σχετικά με το κλίμα μπορεί να βρεθεί μέσω της [Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας](#), ενώ οι ερευνητές χρησιμοποιούν μια διεθνή βάση δεδομένων, όπως αυτή της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος, της Παγκόσμιας Τράπεζας, του έργου [CORDEX](#) (Συντονισμένο Πείραμα για το Κλίμα σε Περιφερειακό Επίπεδο) που προσφέρει μια ευρέως χρησιμοποιούμενη βάση δεδομένων για προβλέψεις μικρότερης κλίμακας.

Υπάρχουν χρήσιμα στοιχεία για την προσαρμογή στο κλίμα διαθέσιμα μέσω αποκεντρωμένων πηγών, όπως το [Ινστιτούτο Βιώσιμης Κινητικότητας και Δικτύων Μεταφορών](#) και το Πανεπιστήμιο Αιγαίου μέσω του έργου [ERA BEACH](#). Τα δεδομένα στάθμης της θάλασσας είναι διαθέσιμα από τη Μόνιμη Υπηρεσία για τη Μέση Στάθμη της Θάλασσας (Permanent Service for Mean Sea Level; [PSMSL](#)) και τα δεδομένα κυμάτων προέρχονται από το Σύστημα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης [POSEIDON](#) του Ελληνικού Κέντρου Θαλάσσιων Ερευνών. Τα δορυφορικά δεδομένα παρέχονται από την ελληνική ιδιωτική εταιρεία TERRA SPATIUM. Η βάση δεδομένων BeachTour παρέχει δεδομένα σχετικά με τη δυναμική των ακτών για αποτελεσματική διαχείριση, όπως πληροφορίες σχετικά με τα φυσικά χωρικά χαρακτηριστικά (μήκος, πλάτος, υλικό κ.λπ.) όλων των παράκτιων περιοχών της Ελλάδας, με ανθρώπινη παρέμβαση (π.χ. τεχνικά έργα) και δραστηριότητα (τουρισμός και οικιστική ανάπτυξη). Επιπλέον, το έργο [Copernicus](#) παρέχει πολύτιμα γεωχωρικά δεδομένα.

Ενημερώσεις για ένα ευρύ φάσμα εθνικών δράσεων προσαρμογής μπορούν να βρεθούν στην [Εθνική βάση δεδομένων για τα παραδοτέα των ενεργειών προσαρμογής στο EIONET](#) και στην ιστοσελίδα [Climate-ADAPT](#).

### **3.2. Μεθοδολογίες**

Οι μεθοδολογίες ενσωμάτωσης της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή για την ανάπτυξη έργων υποδομής βασίζονται στους βασικούς κανόνες αξιολόγησης των κινδύνων. Για μεγάλα έργα υποδομής που υλοποιούνται στην Ελλάδα, η ευπάθεια στο κλίμα και οι εκτιμήσεις των κινδύνων πραγματοποιούνται με βάση τη μεθοδολογία που προτείνεται από τον οδηγό [Κλιματική Αλλαγή και Μεγάλα Έργα](#), ΕΚ 2016. Άλλα Λειτουργικά Προγράμματα με Μεγάλα Έργα (εκτός των έργων phasing) αναμένεται να αντιμετωπιστούν με τον ίδιο τρόπο. Το [Ινστιτούτο Περιβαλλοντικής Έρευνας και Βιώσιμης Ανάπτυξης](#) του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών είναι ένα από τα ινστιτούτα που εκπονούν αξιολογήσεις κλιματικών επιπτώσεων και εκτιμήσεις κλιματικής ευπάθειας. Η [αξιολόγηση κινδύνων και ευπάθειας](#) που παρουσιάστηκε στην [Εθνική Στρατηγική Προσαρμογής](#) χρησιμοποίησε μια μέθοδο βασισμένη στη δραστηριότητα/παραγωγή για την κατανομή του περιφερειακού και τομεακού κόστους ζημιών, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της μελέτης της [Τράπεζας της Ελλάδος το 2011](#). Η Εθνική Στρατηγική Προσαρμογής παρέχει έναν κατάλογο μεθόδων που θεωρούνται κατάλληλες για την αξιολόγηση μελλοντικών σχετικών επενδύσεων.

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα περιλαμβάνουν την ανάλυση κόστους-ωφέλειας (δηλ. της Κοινής Μεθοδολογίας της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή), την αποδοτικότητα, την εκτίμηση κινδύνου (SURVAS), το Εργαλείο Εκτίμησης Ευπάθειας της Κοινότητας (Community Vulnerability Assessment Tool; CVAT), την Εκτίμηση Ευπάθειας Κοινότητας, Προσαρμογής και Δράσης (Community Vulnerability and Adaptation Assessment and Action; CV&A), την Ανάλυση Αποφάσεων με χρήση πολλαπλών κριτηρίων, την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, τις Στρατηγικές Περιβαλλοντικές Εκτιμήσεις και Εκτιμήσεις Επιπτώσεων στην Αειφορία. Τα χρησιμοποιούμενα πλαίσια διαχείρισης περιλαμβάνουν το [DPSIR](#) (Drivers-Pressures-State-Impact-Response), το SPM, το COSMO, το SPIM (South Pacific Island Methodology) και το [DESSIN](#) (Demonstrate Ecosystem Services Enabling Innovation in the Water Sector).

Η επιστημονική βιβλιογραφία περιλαμβάνει διάφορες μεθοδολογίες σχετικά με τις επιπτώσεις και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή στις παράκτιες περιοχές. Το σχέδιο [BeachTour](#) ανέπτυξε μια μεθοδολογία για τον εντοπισμό των «βέλτιστων πρακτικών» στην επιστημονική παρακολούθηση, διαχείριση και λήψη αποφάσεων για τις ακτές, με σκοπό να συσχετίσει την ευπάθεια των ακτών με τις οικονομικές απώλειες και να προτείνει αποτελεσματικά μέτρα προσαρμογής. Οι μεθοδολογίες για την εκτίμηση των κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων όσον αφορά την [προσαρμογή](#) στην κλιματική αλλαγή και τις [επιπτώσεις της αύξησης της στάθμης της θάλασσας](#) εντοπίζονται και στο πλαίσιο του έργου προσαρμογής των παράκτιων ζωνών [ERA BEACH](#). Περιλαμβάνεται επίσης μια [κοινωνικοοικονομική προσέγγιση](#) που βασίζεται στο μοντέλο 3S (Sea-Sun-Sand) (Θάλασσα - Ήλιος - Άμμος). Ορισμένες επιστημονικές εργασίες απεικονίζουν λεπτομερώς αυτές τις μεθοδολογίες, όπως [Monioudi et al., \(2017\)](#), [Karambas, Th. V. \(2015\)](#), [Velegrakis AF et al., \(2008\)](#). Τέλος, το [έργο THESEUS](#) για την εκτίμηση του κινδύνου των ακτών προσδιορίζει καινοτόμες τεχνολογίες για ασφαλέστερες ευρωπαϊκές ακτές στο πλαίσιο των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

### **3.3. Εργαλεία**

Τα εργαλεία είναι εξαιρετικά πολύτιμα για τη διευκόλυνση των μελετών προσαρμογής για το κλίμα και τον σχεδιασμό των υποδομών. Μπορούν να είναι δημόσια ή ιδιωτικά, αριθμητικά ή περιγραφικά, και να παρέχονται σε πολλά μέσα, όπως λογισμικό, έγγραφα κειμένου, χάρτες, κ.ο.κ. Ορισμένα εργαλεία είναι γενικού χαρακτήρα (όπως σε εκτιμήσεις κινδύνου) ενώ άλλα είναι εξειδικευμένα σε μια συγκεκριμένη σειρά περιστάσεων.

Η Εθνική Στρατηγική Προσαρμογής παρέχει αναφορές για εργαλεία που διατίθενται στους τομείς της βιοποικιλότητας, των υδάτινων πόρων και της υγείας. Το εργαλείο ανάλυσης πολλαπλών κριτηρίων [CYPADAPT \(σύνδεσμος άμεσης λήψης\)](#) έχει σχεδιαστεί για να επιτρέπει την ιεράρχηση των μέτρων προσαρμογής στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Αναπτύχθηκε από τη Μονάδα Περιβαλλοντικής Επιστήμης, τη Σχολή Χημικών Μηχανικών και το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Το Ινστιτούτο Περιβαλλοντικής Έρευνας και Βιώσιμης Ανάπτυξης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών προσφέρει το διαδραστικό χάρτη ευπάθειας για το κλίμα [CLIM-RUN](#).

Λόγω της εξαιρετικά μακράς ακτογραμμής και της σχέσης της με την τουριστική βιομηχανία, στην Ελλάδα έχουν αναπτυχθεί αρκετά εργαλεία με δυνατότητα εφαρμογής στις παράκτιες περιοχές. Το εργαλείο [THALIS - CCSEAWAVS](#) εκτιμά τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη στάθμη της θάλασσας και της κατάστασης των κυμάτων των ελληνικών θαλασσών, την ευπάθεια παράκτιων περιοχών και την ασφάλεια των παράκτιων και θαλάσσιων δομών, ενώ καθορίζει δείκτες ευπάθειας σε πλημμύρες και διάβρωση. Το [ERA BEACH](#) προσφέρει μία εκτίμηση της διάβρωσης νησιωτικών ακτών λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας.

Συγκεκριμένα για την αξιολόγηση της ευπάθειας των ακτών στην κλιματική αλλαγή, οι ερευνητές χρησιμοποιούν το Σύστημα Οπτικής Παρακολούθησης Ακτών (Beach Optical Monitoring System; BOMS), το WICIR (Wave Induced Circulation), ένα μοντέλο κυκλοφορίας που προκαλείται από κύματα και το SEDTR (SEDiment Transport - Μεταφορά Ιζημάτων). Η εκτίμηση του οικονομικού κόστους και των οφελών από τα μέτρα προσαρμογής προκύπτει με ανάλυση κόστους-οφέλους (Cost-Benefit Analysis; CBA), ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας (Cost-Effectiveness Analysis; CEA) και ανάλυση πολλαπλών κριτηρίων (Multi-Criteria Analysis; MCA).

Το EIONET παρέχει [χάρτες πλημμυρών](#) που είναι διαθέσιμοι στο κοινό, στους οποίους χαρτογραφούνται περιοχές με ενδεχόμενα σημαντικό κίνδυνο πλημμύρας. Το EIONET περιλαμβάνει επίσης σχέδια διαχείρισης του κινδύνου πλημμύρας.

Για μια συνεχή ενημέρωση των διαθέσιμων εργαλείων, ο αναγνώστης παραπέμπεται στην Ευρωπαϊκή πλατφόρμα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή [Climate-ADAPT](#) η οποία διαθέτει μία ενότητα αφιερωμένη σε τέτοια εργαλεία.

### **3.4. Καθοδήγηση**

Η καθοδήγηση αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη διασφάλιση της συνέπειας στην εφαρμογή μεθοδολογιών και εργαλείων. Σε επίπεδο διακυβέρνησης, η υπουργική απόφαση 11258/2017 (ΦΕΚ, τεύχος Β' 873/2017) περιέχει κατευθυντήριες γραμμές που καθορίζουν το περιεχόμενο των Σχεδίων Δράσης Περιφερειακής Προσαρμογής, σύμφωνα με το άρθρο 43 του Ν. 4414/2016 (ΦΕΚ, τεύχος Α, 149/2016). Η [Εθνική Στρατηγική Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή](#) και τα Σχέδια Δράσης Περιφερειακής Προσαρμογής αποτελούν τα βασικά έγγραφα καθοδήγησης για τη διασφάλιση της λειτουργίας των υποδομών στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής. Η Εθνική Στρατηγική Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή είναι ένα γενικό έγγραφο πολιτικής που καθορίζει τους στόχους, τις αρχές και τις προτεραιότητες της προσαρμογής και απαριθμεί πιθανά μέτρα προσαρμογής (δράσεις) για όλους τους περιβαλλοντικούς και κοινωνικοοικονομικούς τομείς που ενδέχεται να επηρεαστούν σημαντικά από την κλιματική αλλαγή στην Ελλάδα. Τα Σχέδια

Δράσης για την Περιφερειακή Προσαρμογή εξετάζουν τα πιθανά μέτρα/δράσεις που περιλαμβάνονται στην Εθνική Στρατηγική Προσαρμογής με βάση τις ιδιαίτερες περιφερειακές συνθήκες, προτεραιότητες και ανάγκες και αναπτύσσουν συγκεκριμένα περιφερειακά σχέδια δράσης.

Για μεγάλα έργα, οι υπεύθυνοι έργων συνήθως αναθέτουν τη μελέτη σχετικά με τις εκτιμήσεις κινδύνου κλιματικής αλλαγής και των ευπαθών σημείων σε εξωτερικούς περιβαλλοντικούς συμβούλους, οι οποίοι χρησιμοποιούν πόρους σε επίπεδο ΕΕ, συμπεριλαμβανομένων των κατευθυντήριων γραμμών της [ΓΔ CLIMA 2016](#) "Περιγραφή απαιτήσεων και κατευθυντήριων γραμμών σχετικά με την κλιματική αλλαγή για μεγάλα έργα κατά την περίοδο προγραμματισμού 2014-2020".

### **3.5. Πρότυπα σχεδιασμού**

Τα πρότυπα σχεδιασμού είναι εξαιρετικά σημαντικά για όλα τα έργα υποδομής προκειμένου να διασφαλιστεί η σταθερότητα και η βέλτιστη λειτουργία υπό την πίεση των φυσικών φαινομένων. Για τα δημόσια έργα (συμπεριλαμβανομένων των γεφυρών, κτιρίων, κεραιών και πύργων για τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας), διατίθενται πρότυπα EN για την αντιμετώπιση φυσικών δυνάμεων όπως ο άνεμος και η χιονόπτωση, π.χ. το EN1991-1-4 (Ευρωκώδικας 1) και EN1993 (Ευρωκώδικας 3) για δομές από χάλυβα. Ωστόσο, αυτά τα πρότυπα ενδέχεται να είναι παρωχημένα και να μην λαμβάνουν υπόψη τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης ([ΕΛΟΤ](#)) συνεργάζεται με τους [Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς Τυποποίησης](#) στο πλαίσιο της ΕΕ Κανονισμός αριθ. 1025/2012 για την ευρωπαϊκή τυποποίηση. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) και Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης (CENELEC) καθιέρωσε την [Ομάδα Συντονισμού για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή \(Adaptation to Climate Change Coordination Group; ACC-CG\)](#) για τον συντονισμό των εργασιών τυποποίησης στον τομέα της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή προς υποστήριξη της εφαρμογής της στρατηγικής της ΕΕ για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Περισσότερες πληροφορίες διατίθενται στην ενότητα «[Διαθέσιμοι πόροι σε επίπεδο ΕΕ](#)» στην τελική έκθεση της παρούσας μελέτης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2018).

Μια πρόσφατη μελέτη σχετικά με την προσαρμογή στο κλίμα της [διαΝΕΟσις \(2017\)](#) "[Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στην Ανάπτυξη](#)" εξέτασε τη συμπερίληψη των απαιτήσεων προσαρμογής κλίματος σε πρότυπα που καθορίζονται από το νόμο και εφαρμόζονται σε υποδομές ή περιβαλλοντικές μελέτες που σχετίζονται με υποδομές. Καταλήγει στο συμπέρασμα ότι, ενώ υπάρχουν διατάξεις σε όλες τις κατηγορίες έργων για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, δεν υπάρχει προοπτική σε σχέση με την προσαρμογή στο κλίμα. Τα περιβαλλοντικά πρότυπα (ΕΠΕ και Σχέδια Προστασίας από τις πλημμύρες) δεν αντιμετωπίζουν άμεσα την κλιματική αλλαγή ως αντικείμενο ανησυχίας καθώς οι προδιαγραφές τους γράφτηκαν στο παρελθόν όταν το ζήτημα δεν ήταν επίκαιρο. Στο χωροταξικό σχεδιασμό (και σε περιφερειακό επίπεδο), η προσαρμογή στο κλίμα εμφανίζεται στο επίπεδο στόχου, αλλά όχι σε επιχειρησιακό επίπεδο (δράσεις και σχέδια). Η προσαρμογή στο κλίμα επί του παρόντος δεν προβλέπεται στον πολεοδομικό σχεδιασμό.

### **3.6. Σύστημα**

Το θεσμικό σύστημα για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή απαιτεί ένα νομικό πλαίσιο (νόμους και εκτελεστικούς κανονισμούς), παράλληλα με στρατηγικές και πολιτικές (με σχέδια δράσης). Το σύστημα συνήθως συνδυάζεται με τη διαχείριση καταστροφών (και τα διάφορα συστατικά στοιχεία του, την ετοιμότητα, τη μείωση κ.λπ.) και γενικότερα με την ανθεκτικότητα.

## **Θεσμικό και νομικό πλαίσιο**

Η πρώτη [Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή](#) εγκρίθηκε με το νόμο [4414/2016](#) (άρθρα 42 - 45). Έχουν ανατεθεί σημαντικές ευθύνες στις 13 Περιφέρειες που πρέπει να αναπτύξουν σχέδια δράσης για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Η ΕΣΠ έχει 10ετή ορίζοντα εφαρμογής - θα πρέπει να εξεταστεί και να αναθεωρηθεί έως το 2026.

Συστάθηκε μια Εθνική Επιτροπή Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή, στην οποία πρόεδρος είναι ο Υπουργός Περιβάλλοντος και Ενέργειας, και περιλαμβάνει εκπροσώπους όλων των αρμόδιων Υπουργείων, της περιφερειακής και τοπικής κυβέρνησης, της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας, της ακαδημαϊκής και ερευνητικής κοινότητας, των ΜΚΟ και της εθνικής ομοσπονδίας επιχειρήσεων. Αποτελεί το κεντρικό συμβουλευτικό όργανο του κράτους για το συντονισμό, την παρακολούθηση και την αξιολόγηση των πολιτικών προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή.

Τα Σχέδια Δράσης για την Περιφερειακή Προσαρμογή αποτελούν το βασικό εργαλείο για τη διασφάλιση της βιωσιμότητας των υποδομών κατά της κλιματικής αλλαγής και το περιεχόμενό τους καθορίστηκε στην υπουργική απόφαση 11258/2017, η οποία ορίζει τις απαιτήσεις περιεχομένου για τα Περιφερειακά Σχέδια Προσαρμογής. Τα Σχέδια Δράσης για την Περιφερειακή Προσαρμογή αποτελούν ευθύνη των 13 Περιφερειών της Ελλάδας και θα έχουν ως στόχο την ανάπτυξη ειδικών δράσεων και μέτρων προσαρμογής. Οι δράσεις προτεραιότητας και τα έργα προσαρμογής που προσδιορίζονται στα Περιφερειακά Σχέδια Δράσης Προσαρμογής θα υλοποιηθούν κυρίως μέσω των Ευρωπαϊκών Διαρθρωτικών και Επενδυτικών Ταμείων για την περίοδο 2014-2020.

Στο πλαίσιο της χρηματοδότησης από το ΕΔΕΤ και όσον αφορά την προσαρμογή των Μεγάλων Έργων στην κλιματική αλλαγή, οι απαιτήσεις των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων έχουν υιοθετηθεί μετά την έγκριση του Νόμου 4014/2011 και της Υπουργικής Απόφασης 17025/2014. Η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή αναφέρεται και αντίστοιχα μέτρα παρέχονται στα ακόλουθα στρατηγικά έγγραφα:

- Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς (ΕΣΠΑ) 2014-2020
- Σχέδιο αγροτικής ανάπτυξης 2014-2020
- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Υποδομών Μεταφορών, Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης 2014-2020 (2014)
- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα για την Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και την Ανάπτυξη της Καινοτομίας 2014-2020 (2014)

Όλα τα Περιφερειακά Επιχειρησιακά Προγράμματα περιλαμβάνουν στόχους (άξονες) για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Η αναθεωρημένη οδηγία για την ΕΠΕ μεταφέρθηκε στην ελληνική νομοθεσία [ΦΕΚ 988, 21/03/2018](#), σύμφωνα με την οποία κάθε έργο πρέπει να περιγράφει τις επιπτώσεις στην ξηρά, συμπεριλαμβανομένων τυχόν κλιματικών επιπτώσεων και ζητημάτων προσαρμογής στο κλίμα.

Η Εθνική Εκτίμηση Κινδύνου πραγματοποιείται σύμφωνα με τη θεματική εκ των προτέρων αιρεσιμότητα 5.1, σύμφωνα με την οποία οι εθνικές ή περιφερειακές αξιολογήσεις κινδύνου για τη διαχείριση καταστροφών πρέπει να λαμβάνουν υπόψη την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

## **Αρμόδιες αρχές**

Η κυριότερη ευθύνη για την πολιτική προσαρμογής στο κλίμα εναπόκειται στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Η Εθνική Στρατηγική Προσαρμογής καταρτίστηκε ως μέρος

ενός ΜΚ με την Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής της Τράπεζας της Ελλάδος και το Ίδρυμα Βιοϊατρικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών.

Η Εθνική Επιτροπή Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή έχει αναλάβει σημαντικές συντονιστικές αρμοδιότητες και αναμένεται να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην υλοποίηση δράσεων προσαρμογής στο κλίμα στην Ελλάδα.

### **Διαχείριση των Ταμείων ΕΔΕ**

Στο πλαίσιο της χρηματοδότησης από τα ΕΔΕΤ, οι διάφοροι οργανισμοί που εμπλέκονται στη διαχείριση κονδυλίων πρέπει να υποβληθούν σε διαδικασία αξιολόγησης. Προβλέπονται τρεις μονάδες εντός των Διαχειριστικών Αρχών (Υποδομές, Μεταφορές και Περιβάλλον) που είναι υπεύθυνες για την υποβολή στην ΕΕ των απαιτούμενων πληροφοριών για τα Μεγάλα Έργα των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων. Το [σύστημα διαχείρισης και ελέγχου των ΕΔΕΤ](#) διατίθεται και παρουσιάζεται λεπτομερώς από το Υπουργείο Οικονομίας και Ανάπτυξης.

Η Ελλάδα διαθέτει πέντε εθνικά επιχειρησιακά προγράμματα, 13 περιφερειακά προγράμματα (ένα ανά περιφέρεια) και συμμετέχει σε 12 προγράμματα διασυνοριακής, διακρατικής και διαπεριφερειακής συνεργασίας. Η Διαχειριστική Αρχή για τα πέντε εθνικά ΕΠ είναι το Υπουργείο Οικονομίας, Ανάπτυξης και Τουρισμού, ενώ η διαχείριση των περιφερειακών ΕΠ αφορά τους Περιφερειάρχες. Οι φορείς διαμεσολάβησης του ΕΠ Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία είναι η Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας, η Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης και Εφαρμογής Δράσεων στους τομείς της Έρευνας, Τεχνολογικής Ανάπτυξης και Καινοτομίας (ΕΤΕΑ), και ο Ενδιάμεσος Φορέας του Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία – ΕΦΕ-ΡΑΕ. Για το ΕΠ του Προγράμματος Μεταφορών, Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης, ο Ενδιάμεσος Φορέας είναι η Ειδική Υπηρεσία για τη διαχείριση του ΕΠ «ΥΜΕΠΕΡΑΑ». Η Εθνική Αρχή Συντονισμού είναι η Γενική Γραμματεία Επενδύσεων στο Υπουργείο Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων. Η Αρχή Πιστοποίησης είναι η Γενική Γραμματεία Επενδύσεων στο Υπουργείο Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, ενώ η Αρχή Ελέγχου είναι η ΕΔΕΛ.

### **3.7. Θεσμική ικανότητα**

Η θεσμική πρόκληση για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή είναι ότι η κλιματική πολιτική είναι ένα οριζόντιο ζήτημα και απαιτεί συνεργασία από μεγάλο αριθμό θεσμών. Για να είναι αποτελεσματική η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή απαιτείται ένα ελάχιστο επίπεδο ικανότητας όσον αφορά την ηγεσία, τους τεχνικούς και ανθρώπινους πόρους, την αποτελεσματική συνεργασία και την οικονομική στήριξη.

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας επισημαίνει ότι οι αξιολογήσεις του κινδύνου από κλιματικές μεταβολές και τα μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή έχουν αρχίσει να εμφανίζονται στις αξιολογήσεις των έργων. Εντούτοις, θα συμπεριληφθούν με μεγαλύτερη σαφήνεια στις αξιολογήσεις περιβαλλοντικών επιπτώσεων μετά την υιοθέτηση της [οδηγίας για την ΕΠΕ](#) από την [εθνική νομοθεσία](#).

### **Τεχνικοί και ανθρώπινοι πόροι**

Από την άποψη της έρευνας, οι σχετικοί θεσμοί (οικονομικοί και άλλοι) δεν διαθέτουν επαρκείς πόρους για τη διεξαγωγή της απαιτούμενης έρευνας στον τομέα της προσαρμογής στο κλίμα. Λόγω των περιορισμένων διαθέσιμων διοικητικών και οικονομικών πόρων, το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας υπέβαλε πρόταση στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE του Σεπτεμβρίου 2017 για τα Ολοκληρωμένα Έργα για

την Κλιματική Δράση για τον καλύτερο συντονισμό της Εθνικής Στρατηγικής Προσαρμογής και των Περιφερειακών Σχεδίων Δράσης Προσαρμογής. Η πρόταση αποσκοπεί να:

- δημιουργηθούν ικανότητες και να τονωθεί η συνεργασία σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο,
- επιτραπεί η ανταλλαγή πληροφοριών, γνώσεων και ορθών πρακτικών μέσω μιας ηλεκτρονικής πλατφόρμας,
- εφαρμοστεί και να πραγματοποιηθεί διάδοση πιλοτικών σχεδίων και βέλτιστων πρακτικών,
- ενισχυθεί το υφιστάμενο πλαίσιο παρακολούθησης και αναθεώρησης και
- να προσδιοριστούν οι προτεραιότητες χρηματοδότησης για την εφαρμογή της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή στην περίοδο μετά το 2020 (νέα περίοδος προγραμματισμού της ΕΕ).

### **Αποτελεσματική συνεργασία**

Η Εθνική Επιτροπή Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή περιλαμβάνει εκπροσώπους όλων των αρμόδιων Υπουργείων, της περιφερειακής και τοπικής κυβέρνησης, της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας, της ακαδημαϊκής και ερευνητικής κοινότητας, των ΜΚΟ και της εθνικής ομοσπονδίας επιχειρήσεων. Η σύνθεση της Εθνικής Επιτροπής για την Προσαρμογή στο Κλίμα αντικατοπτρίζει την ανάγκη για οριζόντιο συντονισμό των τομεακών πολιτικών, τον κάθετο συντονισμό μεταξύ διαφόρων επιπέδων διακυβέρνησης καθώς και για τη συμμετοχή μη κυβερνητικών αρχών σε όλες τις πτυχές που σχετίζονται με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Δεν υπήρχαν διαθέσιμες πληροφορίες σχετικά με τη λειτουργία της κατά τη στιγμή της σύνταξης.

### **Οικονομικοί πόροι**

Τα [ΕΔΕΤ επιτρέπουν την ανάπτυξη μεγάλων έργων](#) στην περίοδο προγραμματισμού 2014-2020 για την Ελλάδα. Όσον αφορά τα μεγάλα έργα, στις αρχές του 2018 έχουν εγκριθεί 80,9 εκατ. ευρώ για υποδομές δικτύων μεταφορών και ενέργειας, 30 εκατ. ευρώ για την οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα, 22,6 εκατ. ευρώ για τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών, 30 εκατ. ευρώ για την προστασία του περιβάλλοντος και την αποδοτικότητα των πόρων, και 6 εκατ. ευρώ για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και την πρόληψη των κινδύνων. Το [σύνολο δεδομένων θα ενημερώνεται τακτικά](#) για να αντικατοπτρίζει τις αλλαγές στους καταλόγους των προγραμμάτων και τυχόν σημαντικές ενημερώσεις για τα μεγάλα έργα.

Σύμφωνα με το [πρόγραμμα προβολής των ΕΔΕΤ](#), η Ελλάδα σχεδιάζει επενδύσεις ύψους 347 δισ. ευρώ. Τα έργα στο πλαίσιο του Θεματικού Στόχου 5 για την προώθηση της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, την πρόληψη και τη διαχείριση των κινδύνων θα λάβουν 5.041 εκατ. ευρώ, με πρόσθετο ποσό 54.598 εκατ. ευρώ που εγκρίθηκε για Υποδομές Δικτύων Μεταφορών και Ενέργειας (Θεματικός Στόχος 7), 24.714 εκατ. ευρώ για την Προστασία του Περιβάλλοντος και την Αποδοτικότητα των Πόρων (Θεματικός Στόχος 6), και 11.420 εκατ. ευρώ για τις Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών (Θεματικός Στόχος 2). Τα μερίδια στους εν λόγω Θεματικούς Στόχους που σχετίζονται με την προσαρμογή στο κλίμα είναι άγνωστα.

## **4. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΜΕΩΝ**

### **4.1. Εισαγωγή**

Από το 2014, οι απαιτήσεις για μεγάλα έργα για την απόκτηση χρηματοδότησης από τα ΕΔΕΤ<sup>3</sup> απαιτούν οι εφαρμογές έργων να ενσωματώνουν τις εκτιμήσεις για την κλιματική

<sup>3</sup> [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/archive/projects/major\\_projects/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/regional_policy/archive/projects/major_projects/index_en.cfm)

αλλαγή<sup>4</sup>, όπως η εκτίμηση ευπάθειας και ανάλυση κινδύνου καθώς και της δυνατότητας προσαρμογής. Σε επίπεδο ΕΕ, υπάρχει διαθέσιμο υλικό που βοηθά στην εκπλήρωση αυτών των απαιτήσεων. Οι βασικοί ιστότοποι και έγγραφα είναι τα εξής:

- Η ιστοσελίδα [Climate-ADAPT](#) που περιέχει πολλές συνδέσεις με δεδομένα και μια [προβολή χάρτη](#)
- ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ Γενική Διεύθυνση Περιφερειακής και Αστικής Πολιτικής: [Ο οδηγός για την ανάλυση κόστους-οφέλους των επενδυτικών σχεδίων](#) (επίσης αναφέρεται ως «οδηγός ΑΚΟ»)
- ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ - ΔΡΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΚΛΙΜΑ: [Ανεπίσημο σημείωμα οδηγιών για Διαχειριστές Έργων: Κάνοντας τις ευαίσθητες επενδύσεις ανθεκτικές στο κλίμα](#)
- Καθοδήγηση JASPERS: [Τα βασικά της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, αξιολόγησης ευπάθειας και κινδύνου](#)
- Καθοδήγηση JASPERS: [Μια σύνοψη των πιο σημαντικών πηγών για την ενσωμάτωση της κλιματικής αλλαγής σε \(μεγάλα\) έργα](#)

Πρόσθετο σχετικό υλικό μπορεί να βρεθεί στην Τελική Έκθεση της παρούσας μελέτης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2018) στην ενότητα *Διαθέσιμοι πόροι σε επίπεδο ΕΕ και στο Παράρτημα Ι*.<sup>5</sup>

## **4.2. Μεταφορές**

Οι επενδύσεις στον τομέα των μεταφορών ποικίλουν και περιλαμβάνουν οδούς (συγκραταγόμενων των γεφυρών και των σηράγγων), εσωτερικές πλωτές οδούς, σιδηροδρόμους, λιμάνια/αεροδρόμια και υποδομές δημόσιων μεταφορών. Κάθε διαταραχή που προκαλείται σε αυτόν τον τομέα μπορεί να επηρεάσει άμεσα πολλούς άλλους τομείς (οικονομικούς και κοινωνικούς). Πιθανές απειλές είναι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και τα ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως οι εκτεταμένοι καύσωνες, οι πλημμύρες, οι έντονες βροχοπτώσεις ή οι καταιγίδες, και οι κατολισθήσεις μεταξύ άλλων. Τα ακραία καιρικά φαινόμενα αποτελούν δυνητική απειλή τόσο για την υποδομή όσο και για τη λειτουργία του συστήματος μεταφορών.

### **Οδική υποδομή**

Η έκθεση του 2011 της Επιτροπής Μελέτης Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής της Τράπεζας της Ελλάδος για τις επιπτώσεις και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή περιλαμβάνει μια [μελέτη Μεταφορών](#) και χρησιμοποιεί σενάρια από τη Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή και την [έκθεση PESETA](#), η οποία ενσωματώνει μια σειρά από λεπτομερείς προβλέψεις κλιματικής αλλαγής και φυσικών μοντέλων σε ένα πλαίσιο οικονομικής μοντελοποίησης για τον ποσοτικό προσδιορισμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα ευάλωτα σημεία της Ευρώπης. Το Ινστιτούτο Βιώσιμης Κινητικότητας και Δικτύων Μεταφορών του Εθνικού Κέντρου Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, IMET-EKETA, συνέβαλε στη δημοσίευση [στρατηγικών προσαρμογής στον τομέα των μεταφορών](#) το 2011 στο πλαίσιο του έργου WEATHER, ενώ αρκετοί ερευνητές συνέβαλαν στην έκθεση της Οικονομική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη

<sup>4</sup> Για την κατάρτιση των απαιτήσεων σχετικά με την κλιματική αλλαγή για μεγάλα έργα το 2014-2020, βλ. : <http://www.jaspersnetwork.org/plugins/servlet/documentRepository/displayDocumentDetails?documentId=401>

<sup>5</sup> Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2018) Προσαρμογή των μεγάλων έργων υποδομής στην κλιματική αλλαγή. Καταγραφή διαθέσιμων πόρων για την ανάπτυξη της υποδομής για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Τελική αναφορά.

(United Nations Economic Commission for Europe; UNECE) από το 2013 για τις [Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής και την Προσαρμογή των Διεθνών Δικτύων Μεταφορών](#). Το έργο [mowe-it](#) παρέχει επίσης πολύτιμες πληροφορίες για την προσαρμογή του τομέα των μεταφορών.

Κατά την περίοδο προγραμματισμού 2014-2020, το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα για τις Υποδομές Μεταφορών, το Περιβάλλον και την Αειφόρο Ανάπτυξη αναμένεται να υλοποιήσει 14 μεγάλα έργα στον τομέα των μεταφορών (συγκεκριμένα πέντε αυτοκινητοδρόμους, πέντε σιδηροδρόμους και τέσσερα έργα του μετρό).

- Επέκταση Μετρό Θεσσαλονίκης στην Καλαμαριά
- Κεντρική Γραμμή Μετρό Θεσσαλονίκης (Έργο 2)
- Επέκταση μετρό Αθήνας στο Χαϊδάρι προς Πειραιά και σιδηροδρομικά βαγόνια για το μετρό Αθηνών
- Βελτίωση / αναβάθμιση του δυτικού εσωτερικού δακτυλίου Θεσσαλονίκης στον Κόμβο K16 μέχρι K5 (Νοσοκομείο Παπαγεωργίου)
- Δυτική επέκταση του Τραμ του Πειραιά - Φάση Β

Τα περισσότερα από αυτά τα μεγάλα έργα είναι σταδιακές παρεμβάσεις των οποίων οι μελέτες είχαν συνταχθεί πριν από την υιοθέτηση των απαιτήσεων προσαρμογής στο κλίμα για εκτιμήσεις ευπάθειας και κινδύνου. Έγινε προσπάθεια να μελετηθεί πώς θα μπορούσε να ενσωματωθεί η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή στο Μεγάλο Έργο του αυτοκινητοδρόμου Πάτρας - Πύργου κατά τη διαδικασία προετοιμασίας της σχετικής τεκμηρίωσης με βάση τον οδηγό [Κλιματική Αλλαγή και Μεγάλα Έργα, ΕΚ 2016](#) (περισσότερες πληροφορίες υπάρχουν στην ενότητα της μελέτης περιπτώσεων).

### **Σιδηροδρομική υποδομή**

Βλέπε το παραπάνω κεφάλαιο για την οδική υποδομή. Δεν βρέθηκαν ειδικοί οδηγοί ή έγγραφα για την προσαρμογή στο κλίμα από προκαταρκτικές μελέτες ή συνεντεύξεις.

### **Υποδομή αεροδρομίου**

Δεν ανακτήθηκε καμία συγκεκριμένη στρατηγική από προκαταρκτικές μελέτες ή συνεντεύξεις για την πραγματοποίηση ελληνικών αεροδρομίων ανθεκτικών στην κλιματική αλλαγή. Ωστόσο, υπάρχουν πιο γενικά στοιχεία διαθέσιμα που ισχύουν για όλα τα είδη έργων, συμπεριλαμβανομένης της υποδομής των αερολιμένων. Ανατρέξτε στην ενότητα 4.1 για περισσότερες πληροφορίες.

## **4.3. Ευρυζωνικότητα**

Η Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών εξέδωσε τη σύσταση L. 1502 ["Προσαρμογή των υποδομών της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής"](#) με σκοπό τον εντοπισμό των κλιματικών απειλών και του αντίκτυπού τους. Η L. 1502 υποστηρίζει τη σχεδίαση με βάση την ανθεκτικότητα σε καθορισμένες επικίνδυνες περιοχές και προτείνει αλλαγές στα πρότυπα εγκατάστασης εξοπλισμού, ώστε να διασφαλιστεί η προστασία από τα συχνότερα φαινόμενα ακραίων καιρικών συνθηκών και τις επιπτώσεις τους. Οι ευρωπαϊκοί οργανισμοί τυποποίησης στον ευρυζωνικό τομέα δεν έχουν εκπονήσει κάποιο πλαίσιο αξιολόγησης της ευπάθειας και διαχείρισης κινδύνου για την αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος σε ευρυζωνικά έργα.

Ο τομέας δεν θεωρείται προτεραιότητα στις εκθέσεις και μελέτες της Επιτροπής Μελέτης Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής της Τράπεζας της Ελλάδος, ούτε αντιμετωπίζεται ειδικά στα νομικά κείμενα. Για την περίοδο προγραμματισμού 2014-2020, η Ελλάδα αναμένεται να λάβει [320 εκατομμύρια ευρώ](#) για ευρυζωνικές επενδύσεις, συμπεριλαμβανομένων επενδύσεων σε υποδομές. Επί του παρόντος, υπάρχουν πέντε έργα υπό εξέλιξη στο πλαίσιο της [Ψηφιακής Ενιαίας Αγοράς](#), τα οποία υποστηρίζονται από

κονδύλια της ΕΕ, για το σύνολο των οποίων υποβλήθηκαν αιτήσεις χρηματοδότησης κατά την προηγούμενη προγραμματική περίοδο 2007 - 2013 και ως εκ τούτου εξαιρούνται από την απαίτηση να εκτελούν αξιολογήσεις ευπάθειας και κινδύνου.

Οι Διαχειριστικές Αρχές του Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία συμμετέχουν στα ακόλουθα τρία έργα που υλοποιήθηκαν κατά την προγραμματική περίοδο 2014-2020:

- Περιφερειακή ευρυζωνική επέκταση
- Υπερηψηλή ευρυζωνικότητα (Super-Fast Broadband)
- Ανάπτυξη Ευρυζωνικού Δικτύου σε Λευκές Αγροτικές Περιοχές (χωρίζεται σε δύο έργα)

Αποτελεί μια γενική βέλτιστη πρακτική για τους φορείς εκμετάλλευσης να χρησιμοποιούν πληροφορίες χαρτογράφησης πλημμυρών από περιβαλλοντικούς οργανισμούς για την προστασία νέων κέντρων δεδομένων από πλημμύρες. Για τα δημόσια έργα (π.χ. κεραιές και πύργοι για τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας), ισχύουν τα πρότυπα EN για την αντιμετώπιση των ανέμων και των χιονοπτώσεων, π.χ. EN1991-1-4 (Ευρωκώδικας 1) και EN1993 (Ευρωκώδικας 3) για κατασκευές από χάλυβα. Ωστόσο, αυτά τα πρότυπα δεν λαμβάνουν υπόψη την κλιματική αλλαγή. Η CEN-CENELEC εργάζεται επί του παρόντος για την προσαρμογή ορισμένων προτύπων EN στην κλιματική αλλαγή. Βλ. την Τελική Έκθεση της παρούσας μελέτης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2018) για περισσότερες πληροφορίες στην ενότητα *Διαθέσιμοι πόροι σε επίπεδο ΕΕ*<sup>6</sup>.

Ανατρέξτε στην ενότητα 4.1 για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με άλλα έγγραφα που μπορούν να σας βοηθήσουν να λάβετε υπόψη επιμέρους εκτιμήσεις για το κλίμα.

#### **4.4. Αστική Ανάπτυξη**

Οι επενδύσεις στον τομέα της αστικής ανάπτυξης περιλαμβάνουν τη χωρική ανάπτυξη (βιομηχανική και άλλη), τον πολεοδομικό σχεδιασμό, την τοπική υποδομή, τα κατασκευαστικά έργα (όπως νοσοκομεία, σχολεία) και πολύ πιο ποικιλόμορφα έργα. Οι πόλεις έχουν μια μοναδική θέση να αναλύουν και να ανταποκρίνονται στις τοπικές επιπτώσεις και ευπάθειες, όπως τα φαινόμενα θερμονησίδας, τα οποία εξαρτώνται από τη συγκεκριμένη διάταξη μιας πόλης, τους χώρους πρασίνου και πολλούς άλλους παράγοντες. Οι πόλεις μπορούν να υποστηρίξουν ενεργά την υιοθέτηση προσαρμογών στην κλιματική αλλαγή σε έργα υποδομής, για παράδειγμα μέσω πειραματικών έργων, και να ξεκινήσουν ειδικά έργα υποδομής για να βελτιώσουν την αντοχή τους στην κλιματική αλλαγή.

Όσον αφορά τα πολεοδομικά έγγραφα, η μελέτη του Οργανισμού [διαΝΕΟσις \(2017\) "Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην ανάπτυξη"](#) εξέτασε το ενδεχόμενο συμπερίληψης της διατύπωσης και των διατάξεων σχετικά με την προσαρμογή του κλίματος στα έγγραφα στρατηγικού σχεδιασμού που αφορούν έργα υποδομής. Στα έγγραφα για το ολοκληρωμένο σχέδιο αστικής παρέμβασης για την Αθήνα, τη Δυτική Αθήνα, τον Πειραιά και τη Λάρισα περιλαμβάνεται αναφορά στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Η προσαρμογή στο κλίμα αναφέρεται επίσης στο Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (2008), στο Νέο Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για την Αθήνα - Αττική (2014), και τέλος στις Μελέτες Αξιολόγησης και Ανασκόπησης του 2016 για τα Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Βιώσιμης Ανάπτυξης Βορείου Αιγαίου, Δυτικής Ελλάδας, Δυτικής Μακεδονίας, Κεντρικής Μακεδονίας, Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης, Ηπείρου, Ιονίων Νήσων και Πελοποννήσου.

<sup>6</sup> Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2018) Προσαρμογή των μεγάλων έργων υποδομής στην κλιματική αλλαγή. Καταγραφή διαθέσιμων πόρων για την ανάπτυξη της υποδομής για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Τελική αναφορά.

Ο στόχος του έργου [Urban Proof](#) είναι να ενισχυθεί η ανθεκτικότητα των δήμων στην κλιματική αλλαγή παρέχοντας ένα ισχυρό εργαλείο για τη στήριξη της λήψης ενημερωμένων αποφάσεων για τον προγραμματισμό της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Το έργο συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω του LIFE14 - Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (CCA). Η Παγκόσμια Τράπεζα προσφέρει έναν [Οδηγό για την Προσαρμογή των Πόλεων στο Κλίμα](#).

Για τις παράκτιες πόλεις, τα προγράμματα [BeachTour](#) και [ERA BEACH](#) διαπίστωσαν ότι υπάρχουν ιστορικά σποραδικές ενέργειες για την αντιμετώπιση των τοπικών επιπτώσεων της διάβρωσης των ακτών, κυρίως μέσω της κατασκευής κυματοθραυστών για παράκτια έργα. Η κατηγοριοποίηση πιθανών ενεργειών προσαρμογής έχει αναπτυχθεί από τη Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική αλλαγή (IPCC), το 2007, και 2013, η οποία περιλαμβάνει εναλλακτικές λύσεις προστασίας, στέγασης και υποχώρησης. Για τις ελληνικές ακτές, επιλέγονται κυρίως προστατευτικά μέτρα και συγκεκριμένα οι επιλογές περιορίζονται σε ήπια μέτρα (τεχνητή αντικατάσταση της άμμου των ακτών) και σκληρά μέτρα (κυματοθραύστες). Η επιλογή γίνεται με τα κατάλληλα οικονομικά εργαλεία όπως η ανάλυση κόστους / οφέλους (CBA).

Ανατρέξτε στην ενότητα 4.1 για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με άλλα έγγραφα που μπορούν να σας βοηθήσουν να λάβετε υπόψη τις επιμέρους εκτιμήσεις για το κλίμα.

#### **4.5. Ενέργεια**

Οι επενδύσεις σε έργα στον τομέα της ενέργειας σχετίζονται με την υποδομή παραγωγής ενέργειας, τα δίκτυα διανομής ενέργειας και την αποθήκευση ενέργειας (π.χ. μέσω υδροηλεκτρικής ενέργειας). Οι δυνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην ενεργειακή υποδομή μπορεί να περιλαμβάνουν αυξημένες ζημιές στις μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ή προβλήματα με την παροχή ενέργειας, με αποτέλεσμα τη διακοπή λειτουργίας ή άλλες διαταραχές. Οι διαταραχές στον ενεργειακό τομέα μπορούν να έχουν μεγάλες επιπτώσεις σε διάφορους τομείς, λόγω της αυξανόμενης εξάρτησης από την ηλεκτρική παροχή ηλεκτρικού ρεύματος από όλα τα είδη λειτουργικών συστημάτων, όπως η παροχή νερού (εγκαταστάσεις άντλησης, κ.α.), το σύστημα τροφίμων (μεταφορά, ψύξη, κ.α.), οι μεταφορές (ηλεκτροκίνητα οχήματα, δυναμικές πληροφορίες κυκλοφορίας, κ.α.).

Το [Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Βιώσιμη Ανάπτυξη](#) αναμένεται να υλοποιήσει ένα σημαντικό έργο στον ενεργειακό τομέα (έργο τηλεθέρμανσης).

Στο πλαίσιο του [Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία](#), προβλέπεται χρηματοδότηση για την περίοδο 2014-2020 για δύο ενεργειακά έργα:

- Η διασύνδεση των Κυκλάδων με το Εθνικό Διασυνδεδεμένο Σύστημα Μεταφοράς
- Η 2η Αναβάθμιση του Σταθμού Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου στην Ρεβυθούσα

Ανατρέξτε στην ενότητα 4.1 για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με άλλα έγγραφα που μπορούν να σας βοηθήσουν να λάβετε υπόψη τις επιμέρους εκτιμήσεις για το κλίμα.

#### **4.6. Ύδατα**

Οι επενδύσεις στον τομέα των υδάτων συνδέονται με την αποτελεσματική παροχή νερού (συμπεριλαμβανομένης της μείωσης των διαρροών), την επεξεργασία των λυμάτων και την επαναχρησιμοποίηση των υδάτων, καθώς και την εφαρμογή [σχεδίων διαχείρισης λεκανών απορροής ποταμών](#) (ΣΔΛΠ) για την εξασφάλιση της ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδάτων σε κλίμακα λεκάνης απορροής ποταμού. Σημαντικές απειλές συνδέονται με

την ποσότητα νερού (ξηρασία και πλημμύρες) καθώς και με την ποιότητα (ρύπανση των υδάτων). Η κλιματική αλλαγή μπορεί να έχει αντίκτυπο τόσο στην ποσότητα όσο και στην ποιότητα του νερού. Σύμφωνα με την οδηγία 2007/60/EK της ΕΕ για τις πλημμύρες, τα κράτη μέλη υποχρεούνται να προβαίνουν σε εκτίμηση των κινδύνων πλημμύρας και να εκπονούν [χάρτες επικινδυνότητας και κινδύνου πλημμύρας](#) και [Σχέδια Διαχείρισης του Κινδύνου Πλημμύρας](#). Οι χάρτες κινδύνου πλημμύρας περιλαμβάνουν το ιστορικό των πλημμυρών και κλιματικά σενάρια. Τα κράτη μέλη πρέπει επίσης να λάβουν υπόψη την κλιματική αλλαγή κατά την ανάπτυξη των RBMP. Ένα [έγγραφο καθοδήγησης σχετικά με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή για τη διαχείριση των υδάτων](#) είναι διαθέσιμο για να εξασφαλίσει ότι τα RBMP είναι κλιματικά προστατευμένα. [Οι αξιολογήσεις των ΣΔΛΠ και των ΣΔΚΠ](#) διατίθενται επίσης στον δικτυακό τόπο της ΕΚ.

Τα εκτεταμένα μέτρα προσαρμογής για τα έργα υποδομής υπολείπονται στον τομέα των υδάτων, αλλά πραγματοποιείται όλο και περισσότερη έρευνα για την εκτίμηση των επιπτώσεων και την υποβολή προτάσεων για προσαρμογές. Η Επιτροπή Μελέτης των Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής της Τράπεζας της Ελλάδος εξέδωσε το 2014 έκθεση σχετικά με την [επίδραση της κλιματικής αλλαγής στα ύδατα επιφανείας και στα υπόγεια ύδατα](#). Ορισμένα εργαλεία και η αντίστοιχη μεθοδολογία έχουν χρησιμοποιηθεί από την επιστημονική βιβλιογραφία. Για παράδειγμα, οι [Γκανούλης και Σκουλικάρης \(2017\)](#) χρησιμοποίησαν το εργαλείο Climate Local Model (CLM), το οποίο αναπτύχθηκε από το Ινστιτούτο Μετεωρολογίας Max Planck, σε συνδυασμό με το υδρολογικό μοντέλο MODCOU (Modelisation COUplée) με σκοπό την προσομοίωση της χωρικής και χρονικής σχέσης μεταξύ της κατακρήμνισης και την εξέλιξης του υδροφόρου ορίζοντα και των ποτάμιων ροών υπό συνθήκες κλιματικής αλλαγής. Οι εθνικοί ερευνητικοί οργανισμοί έχουν συμμετάσχει στο σχέδιο [DESSIN](#) για υπηρεσίες οικοσυστημάτων και για την καινοτομία στον τομέα των υδάτων. Οι [Σκουλικάρης & Γκανούλης 2017](#) πραγματοποίησαν οικονομικές εκτιμήσεις υδροηλεκτρικών έργων πολλαπλών χρήσεων υπό συνθήκες κλιματικής αλλαγής.

Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη αναμένεται να υλοποιήσει πέντε μεγάλα έργα στον τομέα των υδάτων (τρία έργα διαχείρισης αστικών λυμάτων, ένα έργο ελέγχου των πλημμυρών και ένα έργο παροχής νερού). Αυτά τα μεγάλα έργα είναι σταδιακές παρεμβάσεις των οποίων οι μελέτες είχαν συνταχθεί πριν από την υιοθέτηση των απαιτήσεων προσαρμογής του κλίματος για εκτιμήσεις ευπάθειας και κινδύνου.

Ανατρέξτε στην ενότητα 4.1 για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με άλλα έγγραφα που μπορούν να σας βοηθήσουν να λάβετε υπόψη τις επιμέρους εκτιμήσεις για το κλίμα.

#### **4.7. Απόβλητα**

Οι επενδύσεις σε έργα στον τομέα των αποβλήτων συνδέονται με την ξεχωριστή υποδομή συλλογής, την υποδομή επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης, τις εγκαταστάσεις ανάκτησης ενέργειας και το κλείσιμο των χώρων υγειονομικής ταφής. Οι πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην υποδομή απορριμμάτων μπορεί να περιλαμβάνουν αυξημένους ρυθμούς αποσύνθεσης των απορριμμάτων, οσμών και σκόνης λόγω αυξημένων θερμοκρασιών, πλημμύρες σε χώρους υγειονομικής ταφής και εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων και μειωμένη διαθεσιμότητα ύδατος για υγρές διεργασίες σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων. Πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη ο αντίκτυπος στην υποδομή των μεταφορών, δεδομένου ότι οι μεταφορές αποτελούν κρίσιμο συστατικό στοιχείο της διαχείρισης των αποβλήτων (συλλογή, μεταφορά από και προς εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων). Ο αντίκτυπος στις μεταφορές συζητείται στην παράγραφο για τις μεταφορές παραπάνω.

Στην παρούσα μελέτη δεν εντοπίστηκαν ή δεν προτάθηκαν ειδικοί οδηγοί, εργαλεία ή άλλα έγγραφα σχετικά με την προσαρμογή στο κλίμα για τον τομέα των αποβλήτων από τους ερωτηθέντες οργανισμούς. Ωστόσο, η υποδομή αποβλήτων πρέπει να

συμμορφώνεται με την περιβαλλοντική νομοθεσία, όπως η οδηγία για την υγειονομική ταφή και η οδηγία για τις βιομηχανικές εκπομπές.

Για τις χωματερές, [η οδηγία 1999/31/ΕΚ για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων](#) απαιτεί οι χώροι υγειονομικής ταφής να βρίσκονται και να σχεδιάζονται κατά τρόπο που να προστατεύει από τη ρύπανση του εδάφους, των υπόγειων υδάτων ή των επιφανειακών υδάτων. Η απαίτηση αυτή μεταφέρεται στα εθνικά πρότυπα σχεδιασμού με την ΚΥΑ 29407/3508/2002 (ΦΕΚ 1572 Β) «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων» σχετικά με την κατασκευή χώρων υγειονομικής ταφής, που περιλαμβάνουν την εξέταση της θερμοκρασίας, των ακραίων βροχοπτώσεων και των πλημμυρών.

Οι μεγάλες μονάδες επεξεργασίας αποβλήτων υπόκεινται στην [οδηγία 2010/75/ΕΕ για τις Βιομηχανικές Εκπομπές \(ΟΒΕ\)](#), η οποία απαιτεί γενικά να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα για την πρόληψη ατυχημάτων που ενδέχεται να έχουν περιβαλλοντικές συνέπειες και για τον περιορισμό αυτών των συνεπειών. Αυτό απαιτεί τη διαθεσιμότητα ενός δομημένου σχεδίου διαχείρισης που να περιλαμβάνει και να μετριάξει τους κινδύνους όπως οι ακραίες καιρικές συνθήκες (π.χ. πλημμύρες, πολύ υψηλοί άνεμοι). Στο [Έγγραφο Αναφοράς Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών \(ΒΔΤ\) BREF για τις βιομηχανίες επεξεργασίας αποβλήτων](#) παρέχονται ορισμένες πληροφορίες σχετικά με τον αντίκτυπο ορισμένων κλιματικών συνθηκών (π.χ. η επίδραση της υψηλότερης θερμοκρασίας στην απόδοση του βιοφίλτρου, στην αερόβια αποσύνθεση κ.λπ.). Ωστόσο, η κλιματική αλλαγή δεν αντιμετωπίζεται ειδικά.

Ανατρέξτε στην ενότητα 4.1 για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με άλλα έγγραφα που μπορούν να σας βοηθήσουν να λάβετε υπόψη τις επιμέρους εκτιμήσεις για το κλίμα.

## 5. ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

### 5.1. Περιπτώσιολογικές μελέτες έργων προσαρμογής στο κλίμα

#### Μελέτη για φράγμα υδροηλεκτρικής ενέργειας και άλλες χρήσεις των υδάτων

Περιγραφή Έργου	Το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης αξιολόγησε τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε μια μονάδα υδροηλεκτρικής ενέργειας και τις σχετικές χρήσεις του νερού για την παραγωγή ρεύματος, την άρδευση, την παροχή νερού και τις φυσικές διεργασίες.
Φωτογραφία	Μ/Δ
Προϋπολογισμός	Μ/Δ
Ευπάθεια και Κίνδυνοι της Κλιματικής Αλλαγής	Λόγω της κλιματικής αλλαγής, η διαθεσιμότητα ύδατος για διαφορετικές χρήσεις, όπως η παροχή οικιακής ύδρευσης, η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας και η γεωργική άρδευση, θα μπορούσαν να μειωθούν σημαντικά στο εγγύς μέλλον, κυρίως σε περιοχές με ξηρό και ημίξηρο κλίμα.
Μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή	Η έκθεση πρότεινε ένα μοντέλο διαχείρισης προσαρμογής, για να εκσυγχρονιστούν οι μέθοδοι άρδευσης της γεωργίας και να δημιουργηθούν μικρότερα φράγματα συλλογής νερού κατάντη ώστε να εξυπηρετούν δευτερογενείς χρήσεις.
Καλή πρακτική	Το έργο αξιολόγησε την οικονομική βιωσιμότητα και τη βιωσιμότητα του φράγματος, εκτιμώντας τους απαραίτητους δείκτες CAPEX (Κεφαλαιουχικές δαπάνες) και

	OPEX (Λειτουργικά Έξοδα), καθώς και την αποζημίωση της αγροτικής κοινότητας και το κόστος αποκατάστασης των περιβαλλοντικών ζημιών.
Λοιπές πληροφορίες	<a href="#">Σκουλικαρίδης &amp; Γκανούλης 2017</a>

## **5.2. Περιπτώσιολογικές μελέτες έργων υποδομής που έχουν απευθυνθεί στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή**

Αυτοκινητόδρομος Πάτρας - Πύργου	
Περιγραφή Έργου	Η κατασκευή ενός νέου αυτοκινητόδρομου υψηλής ταχύτητας από την Πάτρα μέχρι τον Πύργο στη δυτική Πελοπόννησο
Φωτογραφία	Μ/Δ
Προϋπολογισμός	64 - 74,4 εκατ. ευρώ (εκτίμηση)
Ευπάθεια και Κίνδυνοι της Κλιματικής Αλλαγής	<p>Τα πιο κοινά και σημαντικά τρωτά σημεία που αφορούν την κλιματική αλλαγή ήταν:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Φθορά ή ολική καταστροφή της υποδομής λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων και πλημμυρών</li> <li>• Φθορά στις οδικές επιφάνειες λόγω ξηρών καιρικών συνθηκών</li> </ul>
Μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή	Συμπεριλαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα: α) κατάλληλα δομικά υλικά που χρησιμοποιούνται για τις οδικές επιφάνειες, β) μέτρα πυροπροστασίας, γ) τεχνικές σχεδιασμού που αφορούν διασταυρώσεις ρεμάτων και ποταμών (μεγάλες γέφυρες), δ) διατάξεις σχεδιασμού για μια περίοδο ανάκτησης τουλάχιστον 50 ετών, ε) Εγκατάσταση συστημάτων SCADA (Εποπτικού Ελέγχου και Απόκτησης Δεδομένων).
Καλή πρακτική	Τα μέτρα προσαρμογής στο κλίμα έχουν συμπεριληφθεί στον σχεδιασμό του αυτοκινητόδρομου, όπως η πρόβλεψη για αυξημένους όγκους νερού κατά το σχεδιασμό γεφυρών και η επιλογή υλικών οδοστρώματος που μπορούν να αντιμετωπίσουν τις ακραίες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.
Λοιπές πληροφορίες	Ο δικτυακός τόπος της κατασκευαστικής εταιρείας για τον <a href="#">αυτοκινητόδρομο Πάτρας-Πύργου</a> .

### Αττική Οδός

Περιγραφή Έργου	Η Αττική οδός, μία από τις πιο σύγχρονες οδούς στην Ελλάδα, βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας. Έχει συνολικό μήκος 65 χιλιόμετρα, σε δίκτυο εξυπηρέτησης/πλευρικών οδών 150 χιλιομέτρων. Η εταιρεία διαχείρισης ενσωματώνει αποτελεσματικά μέτρα προσαρμογής για την κλιματική αλλαγή, δεδομένου ότι οι προβλεπόμενες κλιματικές αλλαγές θα επηρεάσουν την
-----------------	---

	οδική υποδομή, προκαλώντας σκάσιμο και τήξη της ασφάλτου, θερμική διαστολή των ενώσεων στις γέφυρες, κατολισθήσεις, υπονόμηση των γεφυρών και γενικές δομικές φθορές, καθιστώντας συνεπώς απαραίτητη την προετοιμασία για αυτές τις επιδράσεις.
Φωτογραφία	Μ/Δ
Προϋπολογισμός	Μ/Δ
Ευπάθεια και Κίνδυνοι της Κλιματικής Αλλαγής	Επί του παρόντος, οι απαντήσεις προσαρμογής περιλαμβάνουν την προστασία από πλημμύρες σε 67 χιλιόμετρα ολόκληρου του δικτύου, τη συντήρηση του οδοστρώματος, την εγκατάσταση και λειτουργία σταθμών περιβαλλοντικής (π.χ. μετεωρολογικής) παρακολούθησης και προληπτικής διαχείρισης.
Μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή	Για την αντιμετώπιση των ακραίων συμβάντων βροχόπτωσης και πλημμυρών, έχει συμπεριληφθεί ένα εκτεταμένο σύστημα προστασίας από όμβρια ύδατα και νερά πλημμύρας στο σχεδιασμό για τη συλλογή της επιφανειακής απορροής, καθώς υπάρχουν λίγοι φυσικοί υποδοχείς στην περιοχή. Επιπλέον, ένα δίκτυο μετεωρολογικών σταθμών τοποθετημένων κατά μήκος του δρόμου παρέχει πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες και διατηρεί αρχεία για ακραία γεγονότα.
Καλή πρακτική	Η Αττική Οδός είναι ένας υφιστάμενος δρόμος και δείχνει ότι μέτρα προσαρμογής μπορούν επίσης να εφαρμοστούν σε υπάρχουσες υποδομές, όπως στη συντήρηση του δρόμου και μέσω της εγκατάστασης σταθμών παρακολούθησης. Η κλιματική αλλαγή περιπλέκει τη συντήρηση του οδοστρώματος, καθώς απαιτούνται συχνότεροι κύκλοι συντήρησης. Το κόστος συντήρησης μπορεί να αυξηθεί 4 ή 5 φορές στην περίπτωση των ήδη κατεστραμμένων οδοστρωμάτων, οπότε είναι σημαντικό να παρακολουθείται η κατάσταση του δρόμου. Επιπλέον, ένα δίκτυο μετεωρολογικών σταθμών τοποθετημένων κατά μήκος του δρόμου παρέχει πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες και διατηρεί αρχεία για ακραία γεγονότα. Γενικά, η προσέγγιση είναι προληπτική, καθώς αξιολογούνται παράγοντες κινδύνου για διάφορα σενάρια ενώ εκτιμάται και η κατάσταση του δρόμου καθημερινά, αλλά και μετά από ακραία γεγονότα. Ο στόχος είναι να δημιουργηθεί μία ανθεκτική οδός μέσω της πρόληψης ή/και της τροποποίησης του εξοπλισμού και των υλικών που θα είναι σε θέση να ελαχιστοποιήσουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.
Λοιπές πληροφορίες	<a href="http://en.aodos.gr">http://en.aodos.gr</a>



## **ΠΩΣ ΜΠΟΡΕΙΤΕ ΝΑ ΛΑΒΕΤΕ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΕ**

### **Δωρεάν δημοσιεύσεις:**

- ένα αντίγραφο:  
μέσω του Βιβλιοπωλείου της ΕΕ (<http://bookshop.europa.eu>).

- περισσότερα από ένα αντίγραφα ή αφίσες/χάρτες:  
από τις αντιπροσωπείες της Ευρωπαϊκής Ένωσης  
([http://ec.europa.eu/represent\\_en.htm](http://ec.europa.eu/represent_en.htm)).

από τις αντιπροσωπείες σε τρίτες χώρες  
([http://eeas.europa.eu/delegations/index\\_en.htm](http://eeas.europa.eu/delegations/index_en.htm)).

επικοινωνώντας με την υπηρεσία Europe Direct  
([http://europa.eu/eurodirect/index\\_en.htm](http://europa.eu/eurodirect/index_en.htm)) ή τηλεφωνώντας στο 00 800 6 7 8 9 10 11 (αριθμός δωρεάν κλήσης από οπουδήποτε στην ΕΕ) (\*).

(\*) Οι πληροφορίες που δίνονται είναι δωρεάν, όπως και οι περισσότερες κλήσεις (αν και ορισμένοι φορείς εκμετάλλευσης, τηλεφωνικά κέντρα ή ξενοδοχεία ενδέχεται να σας χρεώσουν).

### **Τιμολογημένες δημοσιεύσεις:**

- μέσω του Βιβλιοπωλείου της ΕΕ (<http://bookshop.europa.eu>).

### **Τιμολογημένες συνδρομές:**

- μέσω ενός από τους υπαλλήλους πωλήσεων της Υπηρεσίας Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης ([http://publications.europa.eu/others/agents/index\\_en.htm](http://publications.europa.eu/others/agents/index_en.htm)).

