

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ & ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ

ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2016

Πίνακας περιεχομένων

1.	<i>Εισαγωγή</i>	3
2.	<i>Το πλαίσιο αναφοράς της Στρατηγικής</i>	
2.1	Στόχοι και κατευθυντήριες αρχές	6
2.2	Τα θέματα καιρού και κλίματος	9
2.3	Οικονομική συγκυρία και προσαρμογή	11
2.4	Νομοθετικό και θεσμικό πλαίσιο	12
2.5	Εφαρμογή της στρατηγικής	13
3.	<i>Ανάλυση επικινδυνότητας και τρωτότητας</i>	
3.1	Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και το εγχώριο έλλειμμα προσαρμογής	14
3.2	Κλιματική επικινδυνότητα και τρωτότητα σε περιφερειακό επίπεδο	16
3.3	Ακραία καιρικά φαινόμενα	19
3.4	Πρώτα συμπεράσματα και προτεραιότητες επέμβασης	21
4.	<i>Τομεακές Πολιτικές προσαρμογής</i>	
4.1	Γεωργία και κτηνοτροφία	22
4.2	Δασοπονία	27
4.3	Βιοποικιλότητα και οικοσυστήματα	30
4.4	Αλιεία	36
4.5	Υδατοκαλλιέργειες	40
4.6	Υδάτινοι πόροι	40
4.7	Παράκτιες ζώνες	48
4.8	Τουρισμός	50
4.9	Ενέργεια	53
4.10	Υποδομές και Μεταφορές	56
4.11	Υγεία	60
4.12	Δομημένο περιβάλλον	63
4.13	Εξορυκτική βιομηχανία	65
4.14	Πολιτιστική κληρονομιά	69
4.15	Ασφαλιστικός τομέας	71
5.	<i>Η προσαρμογή στην πράξη</i>	
5.1	Ιεράρχηση και αξιολόγηση μέτρων προσαρμογής	74
5.2	Ιδιαιτερότητες και κατηγορίες προσαρμοστικών επενδύσεων	75
5.3	Μέθοδοι αξιολόγησης και ιεράρχησης των επενδύσεων	78
5.4	Ενσωμάτωση προσαρμοστικών πολιτικών σε ευρύτερες πολιτικές	80
5.5	Η διεθνής (διασυνοριακή) διάσταση της προσαρμογής	82
5.6	Ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας: Έρευνα, εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση	84
5.7	Διαβούλευση κοινωνικών εταίρων για την προσαρμογή	87
5.8	Πρόληψη και διαχείριση κινδύνων	87
5.9	Οι ευρωπαϊκές προσπάθειες για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή	89
5.10	Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και διεθνής ασφάλεια	90
6.	<i>Σύνοψη και συμπεράσματα</i>	93
	<i>Βιβλιογραφία</i>	94
	<i>Παραρτήματα</i>	
1.	Μέλη επιστημονικής συγγραφικής ομάδας	101
2.	Το κόστος της κλιματικής αλλαγής και της προσαρμογής, σε πίνακες και διαγράμματα	103
3.	Κλιματικά δεδομένα	108

1. Εισαγωγή

Υπό το πρίσμα ενός σεναρίου εξέλιξης της παγκόσμιας οικονομίας με έντονη την παρουσία του άνθρακα και ενώ ταυτόχρονα πολλαπλασιάζονται οι ενδείξεις για τις αρνητικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, η Ευρωπαϊκή Ένωση εγκαινιάζει τον Ιούνιο του 2007, με την Πράσινη Βίβλο [COM(2007)354], την επίσημη συμβολή της στην παγκόσμια συζήτηση για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Η Πράσινη Βίβλος προέκυψε από την ανάγκη αντιμετώπισης των ασυνήθιστων, ακραίων καιρικών φαινομένων τα οποία έπληξαν τις Ευρωπαϊκές χώρες κατά το πρόσφατο παρελθόν (πλημμύρες και δασικές πυρκαγιές, IPCC 2013) και αποτελεί την απαρχή μιας δημόσιας διαβούλευσης σχετικά με τα μέτρα πολιτικής που είναι απαραίτητα για τη μείωση των συνεπειών και του κόστους της παγκόσμιας υπερθέρμανσης. Εξετάζονται εκεί οι περιφερειακές και τομεακές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και σκιαγραφούνται δυνητικά μέτρα προσαρμογής με μια ευρωπαϊκή διάσταση. Τονίζεται ότι – σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της έκθεσης Stern¹ – μια μέση αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά 3-4°C συνεπάγεται πρόσθετο κόστος προσαρμογής (σε υποδομές και κτιριακό εξοπλισμό) ύψους 1-10% του συνολικού κόστους επενδύσεων στις χώρες του ΟΟΣΑ ή \$15-150 δισ. ετησίως (0,05-0,5% του ΑΕΠ). Σε περίπτωση αύξησης της μέσης θερμοκρασίας κατά 5-6°C, το κόστος προσαρμογής θα αυξηθεί εκθετικά με ταυτόχρονη μείωση της αποτελεσματικότητας των επενδύσεων προσαρμογής (COM 2007). Η Λευκή Βίβλος [COM(2009)39] ενσωματώνει τα αποτελέσματα της διαβούλευσης και υιοθετεί μια προσέγγιση κατά φάσεις: η 1^η φάση (2009-2012) κατά την οποία ολοκληρώνεται η επεξεργασία μιας συνολικής στρατηγικής προσαρμογής της ΕΕ, και η 2^η φάση (2013 και μετά) κατά την οποία η στρατηγική αυτή θα εφαρμοστεί.

Καθώς τα αποτελέσματα της κλιματικής αλλαγής γίνονται όλο και πιο αισθητά, οι Ευρωπαϊκές χώρες αρχίζουν ήδη να σχεδιάζουν εθνικές στρατηγικές και να υλοποιούν τα αντίστοιχα εθνικά σχέδια προσαρμογής, με προτεραιότητα τους τομείς της υγείας, της γεωργίας, των υδάτινων πόρων και της στάθμης της θάλασσας (δες <http://climate-adapt.eea.europa.eu/> - βασική διαδικτυακή πύλη πληροφόρησης της ΕΕ για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή)². Παράλληλα, όσο σωρεύεται η εμπειρία μας για τις δυνατότητες προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή τόσο αναγνωρίζονται οι δυσκολίες της προαπαιτούμενης *θεσμικής* προσαρμογής. Ο λόγος είναι ότι η δομή του προβλήματος της προσαρμογής είναι τελείως διαφορετική από αυτήν του μετριασμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Ενώ οι πολιτικές μετριασμού των εκπομπών έχουν πολύ μακροχρόνιες επιπτώσεις στο κλίμα – ένα

¹ Έκθεση Sir Nickolas Stern:
http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130129110402/http://www.hm-treasury.gov.uk/d/Executive_Summary.pdf

² Μέχρι το 2014, σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (ΕΕΑ 2014), 21 Ευρωπαϊκές χώρες είχαν θεσμοθετήσει εθνική στρατηγική προσαρμογής ενώ 12 από αυτές έχουν ήδη αναπτύξει και εθνικό σχέδιο προσαρμογής.

τυπικά δημόσιο αγαθό – η πλειοψηφία των πολιτικών προσαρμογής θα έχει σχετικά βραχυχρόνιες επιπτώσεις στην ευημερία των πολιτών – ένα τυπικά ιδιωτικό και τοπικό αγαθό. Είναι συνεπώς λογικό να αναμένει κανείς την κρατική παρέμβαση και πολιτική για την προστασία δημόσιων αγαθών, όπως το κλίμα, αλλά λιγότερο αυτόνομο να αναμένεται μια κρατική πρωτοβουλία για ανάληψη πολιτικών προσαρμογής. Εάν αυτό βεβαίως ίσχυε, τότε η ‘αυτόνομη’ προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, δηλαδή η αυτόνομη προσαρμογή των ιδιωτών (παραγωγών και καταναλωτών) μέσω αλλαγών στις παραγωγικές και καταναλωτικές συνήθειες, θα ήταν η απάντηση στην κλιματική αλλαγή. Μια σειρά παραγόντων όμως – αβεβαιότητα των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, αλλά και της αποτελεσματικότητας των μέτρων προσαρμογής – καθιστούν το ρόλο του κράτους ουσιαστικό για το σχεδιασμό και την υλοποίηση προσαρμοστικών δράσεων.

Η Επιτροπή Μελέτης των Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής της Τράπεζας της Ελλάδος (ΕΜΕΚΑ) έχει εκτιμήσει τις αναμενόμενες – περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές – επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Αντλώντας στοιχεία κόστους από τη διεθνή βιβλιογραφία, η πρώτη αυτή προσέγγιση εκτίμησε το μακροοικονομικό κόστος προσαρμογής, υπό τις ακραίες κλιματικές συνθήκες του σεναρίου εκπομπών A2 (IPCC Special Report on Emission Scenarios, 2000 and AR4, 2007). Η ανάλυση έδειξε ότι τα μέτρα προσαρμογής κατά την περίοδο 2025-2050 αντιστοιχούν στο 1,5% του ΑΕΠ, την περίοδο 2051-2070, σε 0,9% του ΑΕΠ και μετά το 2070 σε 0,1% του ΑΕΠ. Σωρευτικά, η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή μπορεί να στοιχίσει στην ελληνική οικονομία (μέχρι το 2100) €123 δισ. (σε τιμές 2008) (ΕΜΕΚΑ, 2011 και κεφ. 3.1, 3.2 του παρόντος κειμένου).

Με βάση τα παραπάνω, είναι επιτακτική η ανάγκη σχεδιασμού και λήψης κατάλληλων μέτρων προσαρμογής για την αντιμετώπιση των αρνητικών αναπόφευκτων επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Τον Δεκέμβριο του 2014, το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (νυν Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας / ΥΠΕΝ), το Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών και η Τράπεζα της Ελλάδος (ΤτΕ), υπέγραψαν μνημόνιο συνεργασίας με στόχο:

- Την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε επίπεδο χώρας με συγκεκριμένες δράσεις προσαρμογής σε όλους τους τομείς.
- Την αξιοποίηση της εμπειρίας της Τράπεζας της Ελλάδος και της διεπιστημονικής Επιτροπής Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (εφεξής ΕΜΕΚΑ), την οποία αυτή στηρίζει, σε θέματα των οικονομικών και λοιπών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Η συνεργασία αυτή αφορούσε εκτός των άλλων και στην σύνθεση του κειμένου της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή (εφεξής ΕΣΠΚΑ).

Έτσι η ΕΜΕΚΑ, με την στήριξη της ΤτΕ και την κατ’αρχήν συνεισφορά της Δ/σης Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας της Ατμόσφαιρας του ΥΠΕΝ, συνέταξε σχέδιο ΕΣΠΚΑ, που τέθηκε σε δημόσια διαβούλευση, τα αποτελέσματα της οποίας αξιολογήθηκαν από άτυπη ομάδα στην οποία μετείχαν μέλη της ΕΜΕΚΑ, της ΤτΕ καθώς και στελέχη της Δ/σης Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας της Ατμόσφαιρας του ΥΠΕΝ.

Περαιτέρω, η αρμόδια Δ/ση Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας της Ατμόσφαιρας του ΥΠΕΝ, εμπλούτισε και επεξεργάστηκε την τελική μορφή του κειμένου.

Τα ονόματα των μελών της επιστημονικής ομάδας (ΕΜΕΚΑ, ΤτΕ), καθώς και των υπαλλήλων της Δ/σης Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας της Ατμόσφαιρας του ΥΠΕΝ που συντέλεσαν ουσιαστικά στην διαμόρφωση της ΕΣΠΚΑ αναφέρονται στο **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1**.

Η παρούσα Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή, θέτει τους γενικούς στόχους, τις κατευθυντήριες αρχές και τα μέσα υλοποίησης μιας σύγχρονης αποτελεσματικής και αναπτυξιακής στρατηγικής προσαρμογής στο πλαίσιο που ορίζεται από την σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή, τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες και τη διεθνή εμπειρία.

Η ΕΣΠΚΑ είναι το πρώτο βήμα για μια συνεχή και ευέλικτη διαδικασία σχεδιασμού και υλοποίησης των απαραίτητων μέτρων προσαρμογής σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο και φιλοδοξεί να αποτελέσει το μοχλό κινητοποίησης των δυνατοτήτων της ελληνικής πολιτείας, οικονομίας και ευρύτερα της κοινωνίας για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα χρόνια που έρχονται.

2. Το πλαίσιο αναφοράς της Στρατηγικής

Στην ενότητα 2 παρουσιάζεται το γενικό πλαίσιο αναφοράς της ΕΣΠΚΑ. Αναλύονται οι στόχοι, εκτίθενται οι κατευθυντήριες αρχές για τη συγγραφή της, συνδέεται η ΕΣΠΚΑ με την τρέχουσα μακρο-οικονομική συγκυρία και σκιαγραφείται το υπάρχον θεσμικό πλαίσιο λήψης αποφάσεων για την προσαρμογή.

2.1 Στόχοι και κατευθυντήριες αρχές

Ο πρωταρχικός σκοπός της παρούσας ΕΣΠΚΑ είναι να συμβάλλει στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας της χώρας στις επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή. Για τον σκοπό αυτό πρέπει να δημιουργηθούν οι προϋποθέσεις ώστε οι (δημόσιες και ιδιωτικές) αποφάσεις για τη διαμόρφωση του παραγωγικού και καταναλωτικού ιστού της Ελληνικής κοινωνίας να λαμβάνονται με επαρκή πληροφόρηση και μακροπρόθεσμη στόχευση, αντιμετωπίζοντας τους κινδύνους και αξιοποιώντας τις ευκαιρίες που πηγάζουν από την κλιματική αλλαγή. Η ΕΣΠΚΑ αποτελεί κείμενο στρατηγικού προσανατολισμού με στόχο τη χάραξη κατευθυντήριων γραμμών. Ως τέτοιο, δεν αναλύει σε βάθος τις αναγκαίες τομεακές πολιτικές, ούτε αποφαινεται για τη σκοπιμότητα επιμέρους μέτρων και δράσεων προσαρμογής σε τοπικό/περιφερειακό επίπεδο και δεν επιχειρεί την ιεράρχηση των ενδεικτικά προτεινόμενων μέτρων και δράσεων. Τα θέματα αυτά αποτελούν την ουσία των Περιφερειακών Σχεδίων Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) τα οποία και θα εξειδικεύσουν τις κατευθύνσεις της ΕΣΠΚΑ καθορίζοντας τις άμεσες προτεραιότητες προσαρμογής σε τοπικό επίπεδο.

Η ΕΣΠΚΑ προβλέπει έναν αρχικό ορίζοντα πενταετίας για την ανάπτυξη ικανότητας προσαρμογής και για την ιεράρχηση και υλοποίηση ενός πρώτου συνόλου δράσεων. Η σημαντική αβεβαιότητα που συνδέεται με την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της, ο καταγιγισμός με νέες πληροφορίες και εξελίξεις και οι συνεχώς αναθεωρούμενες απόψεις για τον κατάλληλο τρόπο προώθησης της προσαρμογής επιβάλλουν συνεχή αξιολόγηση, εκμάθηση και εξειδικευμένη ανάλυση. Η ΕΣΠΚΑ είναι ευκαιρία να διαμορφωθεί στη χώρα μας μια στρατηγική προσέγγιση για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, θέτοντας σε κίνηση μια συνεχή διαδικασία διαβούλευσης, επανεξέτασης, επικαιροποίησης και επανευθυγράμμισης της στρατηγικής.

Βασικοί στόχοι της ΕΣΠΚΑ είναι:

1. Η συστηματοποίηση και βελτίωση της διαδικασίας λήψης (βραχυχρόνιων και μακροχρόνιων) αποφάσεων σχετικών με την προσαρμογή
2. Η σύνδεση της προσαρμογής με την προώθηση ενός βιώσιμου αναπτυξιακού προτύπου μέσα από περιφερειακά/τοπικά σχέδια δράσης
3. Η προώθηση δράσεων και πολιτικών προσαρμογής σε όλους τους τομείς της ελληνικής οικονομίας με έμφαση στους πλέον ευάλωτους
4. Η δημιουργία μηχανισμού παρακολούθησης, αξιολόγησης και επικαιροποίησης των δράσεων και πολιτικών προσαρμογής

5. Η ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας της ελληνικής κοινωνίας μέσα από δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης

Κάθε χώρα οφείλει να συμπεριλάβει στις εθνικές προτεραιότητές της την ανθρωπογενή παρέμβαση στην ήδη υπάρχουσα και επερχόμενη κλιματική αλλαγή και να συμβάλει στη διεθνή προσπάθεια για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Παράλληλα, οφείλει να θωρακιστεί αναλόγως και έγκαιρα απέναντι στις «υπολειμματικές» επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και μεταβλητότητας ώστε να μετριαστούν οι ζημιές που δεν καθίστανται δυνατόν να αποφευχθούν. Οι πολιτικές που αποσκοπούν στο μετριασμό των ζημιών από τις «υπολειμματικές» επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής περιγράφονται με τη γενική ονομασία «κλιματική προσαρμογή» («adaptation strategy» ή «adaptation policy»).

Η διεθνής κοινότητα έχει θέσει ως ανεκτό κατώφλι αύξησης της μέσης θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας του πλανήτη τους 2°C. Όπως εξελίσσονται όμως οι μεταβολές της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας, η αύξηση αυτή αναμένεται ότι θα είναι μεγαλύτερη, ιδίως αν η παγκόσμια δράση για μείωση των εκπομπών καθυστερήσει χρονικά ή αν έχει μερική μόνο επιτυχία. Δυστυχώς, πρόσφατα ευρήματα της Διακυβερνητικής Διάσκεψης για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC, 2014) δείχνουν ότι το κατώφλι των 2°C τείνει να ξεπεραστεί³. Επομένως, είναι ζήτημα μεγάλης σημασίας για κάθε χώρα να θωρακιστεί έναντι της αβεβαιότητας αυτής, αναπτύσσοντας πολιτικές προσαρμογής στην αναμενόμενη κλιματική αλλαγή.

Η ΕΣΠΚΑ δεν αποθαρρύνει τις προσπάθειες για μετριασμό της κλιματικής αλλαγής μέσω πολιτικών μείωσης των εκπομπών, κάτι το οποίο είναι, και πρέπει να παραμείνει, στόχος πρωταρχικής σημασίας για την Ελλάδα στο πλαίσιο των διεθνών της υποχρεώσεων. Αντιθέτως, η προσαρμογή στη κλιματική αλλαγή έχει πολλαπλές θετικές συνέργειες με επιμέρους ζητήματα μετριασμού των κλιματικών πιέσεων – ιδιαίτερα στους τομείς ενέργειας και υδάτινων πόρων όπου ο σαφής διαχωρισμός μέτρων μετριασμού και μέτρων προσαρμογής καθίσταται συχνά δύσκολος.

Η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή απαιτεί μια ολοκληρωμένη, διεπιστημονικού χαρακτήρα προσέγγιση με διατομεακά μέτρα, τα οποία θα βασίζονται σε συγκεκριμένους θεσμούς εθνικής και περιφερειακής εμβέλειας, από τους οποίους και θα υλοποιούνται.

Αναλυτικότερα οι κατευθυντήριες αρχές της ΕΣΠΚΑ είναι:

- **Συμβατότητα:** οι διάφορες πολιτικές και μέτρα δεν θα πρέπει να έρχονται σε σύγκρουση με άλλες στρατηγικές και προτεραιότητες της γενικότερης περιβαλλοντικής πολιτικής της χώρας και των τομεακών πολιτικών.
- **Επιστημονική ορθότητα και πληρότητα:** οι πολιτικές και τα μέτρα θα πρέπει να τεκμηριώνονται επιστημονικά με βάση τα σύγχρονα δεδομένα, όπως αυτά προ-

³ Ενώ οι εκτιμήσεις αυτές αναφέρονται σε παγκόσμιο επίπεδο, σε μικρότερης έκτασης κλίμακες και ιδιαίτερα για την περιοχή της Μεσογείου και την Ελληνική επικράτεια, η αύξηση της θερμοκρασίας εκτιμάται ότι θα ξεπεράσει τους 2 βαθμούς Κελσίου, σε συνδυασμό με την αύξηση της συχνότητας, έντασης και διάρκειας των εξαιρετικών καιρικών φαινομένων τα οποία συμπορεύονται με την παγκόσμια αλλαγή.

κύπτουν από δόκιμες επιστημονικές διεργασίες στην Ελλάδα και διεθνώς. Νέα δεδομένα θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε διαδικασίες αξιολόγησης της απόδοσης των όποιων πολιτικών και μέτρων.

- **Συμμετοχή και διαβούλευση:** σημαντική παράμετρος για την επιτυχή ολοκλήρωση της στρατηγικής προσαρμογής είναι η συμμετοχή και διαβούλευση όλων των εμπλεκόμενων μερών, της διοίκησης, της επιστημονικής κοινότητας, των παραγωγικών φορέων και της κοινωνίας των πολιτών.
- **Κοινωνική αποδοχή:** η όσο το δυνατόν υιοθέτηση μέτρων και πολιτικών με μικρό οικονομικό/ κοινωνικό κόστος, άμβλυση των περιφερειακών ανισοτήτων και δίκαιη κατανομή του κόστους μεταξύ των κοινωνικών ομάδων.
- **Ανάπτυξη:** σχεδιασμός που να τεκμηριώνει, έστω μακροπρόθεσμα, αναπτυξιακές προοπτικές. Οι πολιτικές προσαρμογής οφείλουν να στοχεύουν στους τομείς δραστηριότητας που είναι περισσότερο ευάλωτοι στην κλιματική αλλαγή. Εφόσον έχουν προληπτικό χαρακτήρα, οι πολιτικές προσαρμογής οφείλουν να αναπτυχθούν σε περίοδο χρονικά προγενέστερη από την εκδήλωση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής. Για το λόγο αυτό οι πολιτικές προσαρμογής εντάσσονται εντός των πλαισίων άλλων πολιτικών όπως η χωροταξία, οι δημόσιες επενδύσεις, η προστασία από τις πλημμύρες κλπ. Η υιοθέτηση πολιτικών προσαρμογής εντός του γενικότερου πλαισίου άλλων τρεχουσών πολιτικών έχει σημαντικά καθυστερήσει στην Ελλάδα. (Βλ. ενότητα 5.4).

Προκειμένου να μειωθεί το κόστος τους και να διασφαλισθούν οι αναγκαίοι χρηματοδοτικοί πόροι, πρέπει οι πολιτικές προσαρμογής να αναπτυχθούν σταδιακά και όχι σε μικρό χρονικό διάστημα. Επειδή οι πολιτικές αυτές υλοποιούνται με κρατική πρωτοβουλία (δημόσιες επενδύσεις) ή με κρατική παρέμβαση (επιβάλλοντας προδιαγραφές ή όρους σε ιδιωτικές επενδύσεις), η αποτελεσματικότητά τους μεγιστοποιείται όταν ο σχεδιασμός βασίζεται σε αναλυτικές μελέτες μακροχρόνιου ορίζοντα και όταν οι σχετικές επιλογές αποφασίζονται μετά από στενή συνεργασία με τους εμπλεκόμενους φορείς.

Η συνολική ένταση των πολιτικών προσαρμογής εξαρτάται από την αναμενόμενη ένταση της κλιματικής αλλαγής. Όσο εντατικοποιούνται τα μέτρα μετριασμού των εκπομπών και επιτυγχάνουν σε παγκόσμιο επίπεδο, τόσο μικρότερο θα είναι και το κόστος που θα προκύψει από τις πολιτικές προσαρμογής ενώ αντίστοιχα οι πολιτικές προσαρμογής ίσως να μη χρειασθούν στην έκταση που είχαν προγραμματισθεί. Επομένως, είναι δύσκολο να αποφασιστεί εκ των προτέρων η βέλτιστη στρατηγική σχετικά με την πολιτική προσαρμογής σε μια χώρα. Σε κάθε περίπτωση όμως, η Ε-ΣΠΚΑ οφείλει να ικανοποιεί τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- να διαπερνά κάθε τρέχουσα πολιτική (ολοκλήρωση),
- να βασίζεται σε μακροχρόνιο σχεδιασμό και αντίστοιχα σταδιακή εφαρμογή (ορίζοντας σχεδιασμού) με ταυτόχρονη δυνατότητα ευέλικτης προσαρμογής σε νέα δεδομένα (‘προσαρμοστική’ στρατηγικής προσαρμογής),
- να έχει την κατά το δυνατόν βέλτιστη έκταση και μέγεθος με βάση τους αναμενόμενους κινδύνους από την κλιματική αλλαγή (βελτιστοποίηση),
- να ανταποκρίνεται στο δημόσιο αίσθημα για δικαιοσύνη και ευθυδικία, προκρίνοντας στα μέτρα της τις πλέον ευάλωτες περιοχές και κοινωνικές ομάδες,

- να συμβάλει στην ενδυνάμωση όλων των πτυχών της αναπτυξιακής διαδικασίας (εκσυγχρονισμό υποδομών και δικτύων, εξωστρέφεια, έξυπνη εξειδίκευση περιφερειών και καινοτόμα τραπεζικά και ασφαλιστικά προϊόντα).

Σε γενικές γραμμές, τα μέσα υλοποίησης της ΕΣΠΚΑ είναι:

- **Η επιστημονική έρευνα και τεκμηρίωση.** Έμφαση στην επιστημονική έρευνα με σκοπό την εξαγωγή των πρωτογενών δεδομένων που απαιτούνται έτσι ώστε να οδηγηθούμε στην πληρέστερη κατανόηση του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής και των τομεακών επιπτώσεων, ανά είδος, τομέα και δραστηριότητα.
- **Η παρακολούθηση της εφαρμογής της στρατηγικής.** Η παρακολούθηση της εφαρμογής της στρατηγικής για την προσαρμογή στην ανθρωπογενή κλιματική αλλαγή με τη δημιουργία ειδικού μηχανισμού παρακολούθησης και τη χρήση κατάλληλων δεικτών και εργαλείων.
- **Η ενημέρωση όλων των εμπλεκόμενων.** Η ενημέρωση των πολιτών και των ενδιαφερόμενων μερών για την κλιματική αλλαγή, τις επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και την καθημερινότητα των πολιτών, αλλά και του οφέλους από μια συντονισμένη προσπάθεια αντιμετώπισης των επιπτώσεων αυτών, αποτελεί το πρώτο βήμα για την επίτευξη της άμβλυνσης των «υπολειμματικών» επιπτώσεων αλλά και μετριασμού του φαινομένου γενικότερα.
- **Η διαβούλευση και ο διάλογος.** Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής θα επηρεάσουν το σύνολο των παραγωγικών δραστηριοτήτων σε τοπικό και εθνικό επίπεδο. Η κυβέρνηση θα πρέπει να καθιερώσει ένα διαρκές πλαίσιο διαβούλευσης και διαλόγου με τους παραγωγικούς και κοινωνικούς φορείς και τις τοπικές κοινωνίες.

Επομένως, η προσαρμογή είναι μια μακρόχρονη και συνεχής διαδικασία η οποία θα αναπτύσσεται σε όλα τα επίπεδα της οικονομίας και της κοινωνίας και απαιτεί στενή συνεργασία και συντονισμό μεταξύ των διαφόρων εμπλεκόμενων φορέων. Η αποδοτική λήψη μέτρων προσαρμογής προϋποθέτει έγκαιρο προγραμματισμό και στρατηγική προσέγγιση.

2.2 Τα θέματα καιρού και κλίματος

2.2.1 Διεθνής και Ευρωπαϊκή κατάσταση

Η παγκόσμια και η ευρωπαϊκή "λειτουργία" σε θέματα Καιρού, Κλίματος και Νερού χρηματοδοτείται μέσω διεθνών διακρατικών μετεωρολογικών οργανισμών με βάση την ποσόστωση του ΑΕΠ κάθε κράτους στο συνολικό ετήσιο προϋπολογισμό των οργανισμών. Το μοναδικό αυτό παράδειγμα παγκόσμιας επιστημονικής και επιχειρησιακής συνεργασίας παρέχει το βέλτιστο επιστημονικό και επιχειρησιακό αποτέλεσμα με το μικρότερο δυνατό κοινό κόστος.

Ο Παγκόσμιος Μετεωρολογικός Οργανισμός (ΠΜΟ) από το 1949 αποτελεί τον επίσημο οργανισμό των Ηνωμένων Εθνών που συμπυκνώνει την κοινή παγκόσμια ερευνητική και επιχειρησιακή προσπάθεια για τον Καιρό, το Κλίμα και το Νερό. Έτσι, μαζί με τον ΠΜΟ και το Πρόγραμμα Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών (United Nations Environmental Program-UNEP) υποστηρίζεται από κοινού και το Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) από την ίδρυση του (1988).

Όλες οι παγκόσμιες προειδοποιήσεις και τεκμηριωμένες πληροφορίες Καιρού και Κλίματος για φυσικές καταστροφές έναντι καιρικού ή κλιματολογικού κινδύνου, για την ασφάλεια όλων των μεταφορών και τη διεξαγωγή στρατιωτικών επιχειρήσεων και διαστημικών εκτοξεύσεων καθώς και όλες οι επιστημονικές δημοσιεύσεις παγκοσμίως βασίζονται αποκλειστικά στο Παγκόσμιο Σύστημα Κλιματολογικής Παρατήρησης (**Global Climate Observing System-GCOS**), το οποίο έχει αναπτυχθεί με βάση τις αρχές που έχουν καθορισθεί από τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό-ΠΜΟ.

Το Σύστημα αυτό απαρτίζεται από τα επί μέρους Δορυφορικά συστήματα της EUMETSAT (European Meteorological Satellites) και της ESA (European Space Agency) και τα Εθνικά Συστήματα Παρατήρησης των Κρατών Μελών του ΠΜΟ τα οποία έχουν δημιουργηθεί και αναπτυχθεί με βάση κοινά αποδεκτές παγκοσμίως τεχνολογικές διαδικασίες καθορισμένες από τον ΠΜΟ και μετά από συνεργασία των Κρατών. Το ετήσιο κόστος λειτουργίας και περαιτέρω ανάπτυξης του GCOS στην Ευρώπη υπερβαίνει τα 2.5 δισ. ευρώ.

Το Παγκόσμιο Σύστημα Παρατήρησης και Πρόγνωσης Καιρού και Κλίματος δεν είναι στατικό, αφού οι τεχνολογίες παρατήρησης της Γης και της αριθμητικής πρόγνωσης καιρού και κλίματος εξελίσσονται ραγδαίως μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο (τεχνολογίες υπερυπολογιστών, Radar καιρού, μετεωρολογικοί δορυφόροι, δορυφόροι παρατήρησης γης κ.ά.). Προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι σύγχρονες, εξελισσόμενες και κοινές ευρωπαϊκές ανάγκες στη δορυφορική παρατήρηση και στην αριθμητική πρόγνωση καιρού και κλίματος, η Ευρώπη ίδρυσε δύο διακρατικούς-διεθνείς μετεωρολογικούς οργανισμούς για την κοινή ευρωπαϊκή μοντελοποίηση για τον καρό το 1972 (European Center for Medium Weather Forecast-ECMWF, Ν. 1770/1988) και την κοινή ευρωπαϊκή δορυφορική παρατήρηση το 1986 (European Meteorological Satellites-EUMETSAT, Ν. 2205/1994).

Οι ευρωπαϊκές συμβάσεις των μετεωρολογικών οργανισμών και η έρευνα για τις υπηρεσίες που αφορούν στο Κλίμα έχουν ενταχθεί από τα τέλη της δεκαετίας του 1990 στην ευρωπαϊκή σχεδίαση με το πρόγραμμα παρακολούθησης της Γης για το περιβάλλον και την ασφάλεια (GLOBAL MONITORING FOR ENVIRONMENT AND SECURITY-GMES) που πλέον ονομάζεται Copernicus. Στο Copernicus αναδεικνύονται οι Ευρωπαϊκοί Μετεωρολογικοί Οργανισμοί ECMWF και EUMETSAT, και η Ευρωπαϊκή Οργάνωση Διαστήματος, Νόμος 3308/2005, ενώ το GCOS χρησιμοποιείται ως εργαλείο εφαρμογής και σε δύο ακόμη συμβάσεις των Ηνωμένων Εθνών (United Nations Framework Convention of Climate Change - UNFCCC Νόμος 2205/1994 και United Nations Convention to Combat Desertification-UNCCD Νόμος 2468/1997) καθώς και για υποστήριξη του IPCC (Intergovernmental Panel of Climate Change).

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, στο πλαίσιο του Global Framework for Climate Services του ΠΜΟ, μετά από ειδική προγραμματική συμφωνία, ανέθεσε την σχεδίαση και την υλοποίηση των ερευνητικών διαδικασιών για την παροχή κεντρικών υπηρεσιών στο πεδίο του κλίματος και της Κλιματικής Αλλαγής, στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Μετεωρολογίας που έχει την ευθύνη για την έρευνα και την επιχειρησιακή λειτουργία των μοντέλων αριθμητικής πρόγνωσης (European Center for Medium Weather

Forecast-ECMWF). Οι κεντρικές υπηρεσίες Κλίματος περιλαμβάνουν προϊόντα για τους ακόλουθους τομείς: Διαχείριση υδάτων, Ενέργεια, Γεωργία, Δασοπονία, Υγεία, Τουρισμός, Υποδομές, Ασφαλιστικός τομέας, εκτίμηση επικινδυνότητας κλιματολογικών φυσικών καταστροφών, ασφάλεια μεταφορών και Διαχείριση παράκτιων ζωνών. <http://www.ecmwf.int/en/about/what-we-do/copernicus/copernicus-climate-change-service>.

2.2.2 Ελληνική κατάσταση

Στην Ελλάδα υπάρχει ένα δίκτυο από ειδικούς μετεωρολογικούς σταθμούς από όπου συγκεντρώνονται παρατηρήσεις. Με βάση αυτές τις παρατηρήσεις καταρτίζονται από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (ΕΜΥ) μετεωρολογικοί χάρτες και εκδίδονται ιδιαίτερα χρήσιμα (τόσο τακτικά όσο και έκτακτα) μετεωρολογικά δελτία. Αν και ο πρωταρχικός σκοπός της ΕΜΥ είναι η πρόγνωση του καιρού, παράλληλα δίνει και πολύτιμες πληροφορίες για τον καιρό και το κλίμα, στις κρατικές υπηρεσίες καθώς και σε σημαντικούς τομείς όπως στις μεταφορές, στη γεωργία κλπ.

Η ΕΜΥ ιδρύθηκε το 1931 και έγινε επίσημο μέλος του ΠΜΟ το 1935, με στόχο τότε τη συνένωση αντίστοιχων δραστηριοτήτων και υποδομών και με ευθύνη τη λειτουργία ενός ενιαίου δικτύου μετεωρολογικής παρατήρησης. Στις αρχές του 21ου αιώνα, η ΕΜΥ για την αποτελεσματική μετεωρολογική υποστήριξη των διαρκώς αυξανόμενων αναγκών της Εθνικής Άμυνας, Εθνικής Οικονομίας και Κοινωνικού Συνόλου σχεδίασε ένα πρόγραμμα εκσυγχρονισμού σχεδόν του συνόλου των δραστηριοτήτων της, η υλοποίηση του οποίου είναι σε εξέλιξη.

Η απόκτηση μιας εθνικής βάσης κλιματολογικών δεδομένων κατά GCOS που να ανανεώνεται συνεχώς και να είναι ανοικτή και ηλεκτρονικά προσβάσιμη από τους δημόσιους φορείς, τα ΑΕΙ, τα ερευνητικά κέντρα και τον πολίτη, θεωρείται απαραίτητη. Στο πλαίσιο αυτό, κατά την ΕΜΥ, η χώρα πρέπει να επικεντρώσει στο ενιαίο εθνικό δίκτυο παρατήρησης κατά GCOS και στην ενιαία εθνική βάση δεδομένων για το κλίμα, τη συνεχή βελτίωση και την παροχή αξιόπιστων προγνώσεων και άλλων υπηρεσιών κλίματος όπως εποχικές προγνώσεις και κλιματικές προβλέψεις, στηριζόμενοι ιδιαίτερα σε συμμετοχές και συνεργασίες σε ευρωπαϊκό επίπεδο (ECMWF, COSMO consortium).

2.3 Οικονομική συγκυρία και προσαρμογή

Η Ελλάδα έχει ήδη αργήσει να αναπτύξει μια εθνική στρατηγική προσαρμογής. Και δυστυχώς αυτή την περίοδο βιώνει μια πρωτοφανή στα χρονικά οικονομική ύφεση. Μια τόσο βαθιά κρίση όσο η σημερινή ασφαλώς συνεπάγεται σοβαρούς οικονομικούς και άλλους περιορισμούς ως προς την υλοποίηση επιλογών προσαρμογής. Ωστόσο, ο σχεδιασμός και η ανάληψη δράσεων στον τομέα της προσαρμογής δεν μπορούν να περιμένουν. Μπορούν να ληφθούν συγκεκριμένα μέτρα προσαρμογής στοχευμένα σε ευάλωτες ομάδες και στους κινδύνους που αυτές αντιμετωπίζουν. Άμεσα οφέλη μπορούν να επιτευχθούν με μέτρα χαμηλού κόστους που περιορίζουν την τρωτότητα και την έκθεση στη σημερινή μεταβλητότητα του κλίματος, και κατά συνέπεια προστατεύουν την ανθρώπινη υγεία και τους πόρους διαβίωσης και αυξάνουν την κοινωνική και οικονομική ευημερία. Τα μέτρα αυτά θέτουν επίσης τα θεμέλια για την αντιμετώπιση των μελλοντικών τάσεων όσον αφορά την έκθεση και

την τρωτότητα στην κλιματική αλλαγή, αλλά και όσον αφορά τις ακραίες κλιματικές συνθήκες. Ταυτόχρονα, τα μέτρα προσαρμογής μπορούν να συμβάλουν στην προσπάθεια οικονομικής ανάκαμψης.

Δεδομένου ότι οι δράσεις προσαρμογής συνεπάγονται σε μεγάλο βαθμό την ανάληψη επενδυτικών προγραμμάτων, η χρηματοδότηση των οποίων στο γενικότερο Ευρωπαϊκό πλαίσιο είναι πολύ πιθανό να μην παρουσιάζει ανυπέρβλητες δυσκολίες, ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα προσαρμογής μπορεί να αποτελέσει μοχλό ανάπτυξης της Εθνικής οικονομίας σε περιφερειακό αλλά και εθνικό επίπεδο. Θα πρέπει να τονιστεί ότι ένα τέτοιο πρόγραμμα μπορεί να επιτύχει διπλό όφελος (ή διπλό μέρισμα - double dividend), προστασία από την κλιματική αλλαγή, το οικονομικό/περιβαλλοντικό όφελος, και ενδυνάμωση της οικονομικής ανάπτυξης στη χώρα μας, το αναπτυξιακό όφελος.

Η ΕΣΠΚΑ θα πρέπει να προσδιορίσει τις δράσεις προσαρμογής που μπορούν και πρέπει να ξεκινήσουν άμεσα. Σ' αυτές συμπεριλαμβάνονται δράσεις που αποδίδουν άμεσα και σημαντικό όφελος ανεξαρτήτως εύρους επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής - όπως π.χ. η εξοικονόμηση νερού και η βελτίωση της περιβαλλοντικής διαχείρισης -. Προτεραιότητα πρέπει να δοθεί στις πολιτικές προσαρμογής που έχουν σημαντικές επιδράσεις στην απασχόληση και την ανάπτυξη, (π.χ., η χρήση πράσινων υποδομών, πράσινες στέγες) και μπορεί να συμβάλουν στην προσαρμογή με τη μορφή μείωσης του κινδύνου πλημμυρών και μετριασμού του φαινομένου θερμικής νησίδας.

2.4 Νομοθετικό και θεσμικό πλαίσιο

Οι άξονες και τα εργαλεία της ΕΣΠΚΑ είναι αναγκαίο να ενσωματωθούν σε όλες τις πτυχές της δημόσιας διοίκησης και του ευρύτερου δημόσιου τομέα. Συνεπώς, το συνολικότερο θεσμικό πλαίσιο θα πρέπει να εγγυάται την υλοποίησή της. Επισημαίνεται ότι οι ευρωπαϊκές Οδηγίες για το σύνολο των σχετικών ζητημάτων (ενδεικτικά: αναμόρφωση της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής, διαχείριση υδάτινων πόρων, αξιολόγηση και διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, προστατευόμενες περιοχές NATURA 2000, Ευρωκώδικες για την ασφάλεια των κατασκευών/υποδομών, δημόσια υγεία, πρόσβαση του κοινού στην πληροφόρηση κ.ά.) συνδιαμορφώνουν το πλαίσιο υλοποίησης της ΕΣΠΚΑ στη χώρα μας.

Παρόλα αυτά είναι απαραίτητη η θεσμική κατοχύρωση της ΕΣΠΚΑ, προκειμένου οι προτεραιότητες και οι άξονες που θέτει να ενταχθούν οριζόντια και να ενσωματωθούν σ' όλους τους επιμέρους τομείς άσκησης πολιτικής στην χώρα.

Επίσης, απαραίτητη είναι η θεσμική κατοχύρωση των διαδικασιών εκπόνησης και θεσμοθέτησης των Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ). Ειδικότερα, απαιτείται να θεσμοθετηθούν: το περιεχόμενο /προδιαγραφές των ΠεΣΠΚΑ η διαδικασία έγκρισης, υλοποίησης και παρακολούθησης της εφαρμογής αυτών.

Η θεσμική κατοχύρωση της κλιματικής προσαρμογής στην Ελλάδα προϋποθέτει την κατάλληλη οργάνωση και διασύνδεση των υπαρχόντων θεσμών και ομάδων εργασίας, έτσι ώστε να επιτευχθεί η ενσωμάτωση της ΕΣΠΚΑ στις επιμέρους πολιτικές με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

Για τον σκοπό αυτό προτείνεται η θεσμοθέτηση **Εθνικού Συμβουλίου για την Κλιματική Αλλαγή** υπό τον συντονισμό / προεδρία του ΥΠΕΝ, με συμμετέχοντες από τα Υπουργεία Εσωτερικών, Υγείας, Οικονομικών, Οικονομίας, Ανάπτυξης και Τουρισμού, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Εθνικής Άμυνας (το οποίο προΐσταται της Ε.Μ.Υ.), την Τοπική Αυτοδιοίκηση Α΄ & Β΄ βαθμού (ΚΕΔΕ, ΕΝΠΕ), τον επιχειρηματικό κόσμο, τις επαγγελματικές ενώσεις, τις περιβαλλοντικές ΜΚΟ, την επιστημονική κοινότητα, κλπ. Ο ακριβής τρόπος, οι διαδικασίες λειτουργίας του Συμβουλίου, οι αρμοδιότητές του, ο τρόπος παρακολούθησης της εφαρμογής των πολιτικών προσαρμογής, η επικαιροποίησή τους με βάση τις διαρκώς μεταβαλλόμενες οικονομικές, κοινωνικές, τεχνολογικές, κλιματολογικές, κλπ συνθήκες θα πρέπει επίσης να καθοριστούν, μέσω κατάλληλων θεσμικών ρυθμίσεων.

Εκτός αυτού, τόσο για την πρόληψη, όσο και για τη διαχείριση των κινδύνων που συνεπάγεται η κλιματική αλλαγή και μεταβλητότητα προτείνεται η σύσταση, εντός του Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας **Τμήματος Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή**, το οποίο θα υπάγεται στη Δ/νση Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας Ατμόσφαιρας της Γενικής Δ/νσης Περιβαλλοντικής Πολιτικής και θα έχει συνεχή συνεργασία με την Πολιτική Προστασία.

Επίσης, απαραίτητο είναι να θεσμοθετηθεί μηχανισμός παρακολούθησης και υποστήριξης της εφαρμογής τόσο της ΕΣΠΚΑ, όσο και των ΠεΣΠΚΑ.

2.5 Εφαρμογή της στρατηγικής

Όπως ήδη αναφέρθηκε στην ενότητα 2.1, η ΕΣΠΚΑ αποτελεί τη βάση για την περαιτέρω εξειδίκευση των προσαρμοστικών πολιτικών και δράσεων για κάθε μια από τις δεκατρείς Περιφέρειες της χώρας. Με γνώμονα τις ιδιαιτερότητες των περιφερειακών ενοτήτων της χώρας, προβλέπεται η κατάρτιση εκτιμήσεων τρωτότητας για οικοσυστήματα, οικονομικούς κλάδους και πληθυσμιακές ομάδες με προοπτική τουλάχιστον έως το 2050 στη βάση των οποίων θα γίνει η επιλογή των σημαντικότερων μέτρων προσαρμογής, όπως αυτά ενδεικτικά αναφέρονται κατά τομέα δραστηριότητας στο κεφάλαιο 4 παρακάτω. Η ανάλυση τρωτότητας, η ιεράρχηση και επιλογή μέτρων και δράσεων, ο χρονικός προγραμματισμός και η διερεύνηση της χρηματοδότησης / υλοποίησης τους θα αποτελέσουν τους βασικούς άξονες των ΠεΣΠΚΑ. Το ίδιο ισχύει και για την εφαρμογή των δεικτών και άλλων εργαλείων παρακολούθησης της εξέλιξης και εφαρμογής των μέτρων προσαρμογής.

Η χρηματοδότηση των προσαρμοστικών επενδύσεων και πολιτικών θα στηρίζεται κυρίως στο Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων. Με δεδομένη την σημερινή συγκυρία, η υλοποίηση των προσαρμοστικών επενδύσεων θα εξαρτηθεί σε μεγάλο βαθμό από την ικανότητα των φορέων να αντλήσουν κεφάλαια από διεθνείς χρηματοδοτικές πηγές (πχ Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων) και Ευρωπαϊκά Ταμεία. Ειδικά η υλοποίηση των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων του Συμφώνου Εταιρικής Σχέσης (ΕΣΠΑ 2014-2020) αποτελεί μια χρυσή ευκαιρία για τους φορείς υλοποίησης να αντλήσουν κονδύλια χρηματοδότησης των Σχεδίων.

3. Ανάλυση επικινδυνότητας και τρωτότητας

3.1 Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και το εγχώριο έλλειμμα προσαρμογής

Η έκθεση της ΤτΕ (ΕΜΕΚΑ, 2011) σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής ανέδειξε τον πλούτο των φυσικών πόρων που διαθέτει η χώρα μας αλλά και τους κινδύνους που απειλούν το φυσικό και το ανθρώπινο περιβάλλον της. Πρόκειται για μια χώρα με εξαιρετικά μεγάλο μήκος ακτογραμμής, περίπου 16.300 χλμ. (όσο περίπου το 1/3 της περιφέρειας του πλανήτη), εκ των οποίων περίπου τα 1.000 χλμ. αποτελούν περιοχές υψηλής ευπάθειας στην κλιματική αλλαγή. Σύμφωνα με την παραπάνω έκθεση, η ευπάθεια έγκειται στον κίνδυνο ανόδου της μέσης στάθμης της θάλασσας στη χώρα μας, η οποία εκτιμάται ότι θα κυμανθεί μέχρι το 2100 μεταξύ 0,2 και 2 μέτρων. Βεβαίως, η ευπάθεια των ακτών δεν καθορίζεται μόνον από τον κίνδυνο ανόδου της μέσης στάθμης της θάλασσας και τις ακραίες κυματικές καταστάσεις, αλλά και από άλλους τοπικούς παράγοντες, τεκτονικούς, γεωμορφολογικούς κλπ. Από το σύνολο της ακτογραμμής του Αιγαίου πελάγους περίπου το 58% αποτελεί ακτές με υψηλή ευπάθεια στις εκτιμώμενες εξελίξεις. Οι συνέπειες τόσο των μακροχρόνιων μεταβολών της στάθμης της θάλασσας, όσο και των παροδικών ακραίων καταστάσεων, αφορούν πολλούς κλάδους της οικονομίας, μεταξύ των οποίων τον τουρισμό, τις χρήσεις γης και τις μεταφορές. Το συνολικό κόστος εξαιτίας των ανθρωπογενών μεταβολών της στάθμης της θάλασσας ανέρχεται σε πολλές δεκάδες εκατομμύρια ευρώ κατ' έτος, όπως αναλύεται διεξοδικά στα επιμέρους κεφάλαια.

Το περιβάλλον της Ελλάδος, διαθέτει μεγάλη βιοποικιλότητα και διαφορετικά κλιματικά χαρακτηριστικά, που οφείλονται στην αλληλεπίδραση μεταξύ αφενός των καιρικών συστημάτων και αφετέρου της πολύπλοκης τοπογραφίας και της εκατοστιαίας κατανομής ξηράς και θάλασσας. Η χώρα διαθέτει αρκετά όμβρια ύδατα και θα πρέπει να γίνεται σωστή διαχείριση αυτών. Ο συνολικός όγκος του ύδατος που δέχεται η χώρα κατ' έτος ανέρχεται κατά μέσον όρο σε 115 δισ. κυβικά μέτρα, όγκος συγκρίσιμος με άλλων χωρών της Ευρώπης. Η μειωμένη διαθεσιμότητα υδάτων στην ομβροσκιά της χώρας γίνεται εντονότερη, όχι μόνο λόγω της ακατάλληλης διαχείρισης των υδάτινων πόρων αλλά και εξαιτίας ακραίων κλιματικών καταστάσεων, όπως εκείνη του 1989-90, κατά την οποία οι βροχές μειώθηκαν κατά περίπου 40%.

Με βάση τα υποδείγματα υπολογισμού της ανθρωπογενούς παρέμβασης στο κλίμα υπό τα δύο ακραία σενάρια κλιματικής μεταβολής που αναλύονται στα συναφή τμήματα της μελέτης, αναμένεται ότι κατά το τέλος του 21^{ου} αιώνα η βροχή θα μειωθεί μεταξύ 5% και περίπου 19%, αντίστοιχα, σε επίπεδο επικράτειας. Επίσης, προκύπτει ότι κατά το τέλος του 21^{ου} αιώνα η θερμοκρασία του αέρα θα αυξηθεί μεταξύ περίπου 3,0°C και 4,5°C, αντίστοιχα. Γενικά, οι προσομοιώσεις προβλέπουν σημαντικές μεταβολές πολλών κλιματικών παραμέτρων, όπως η υγρασία, η νεφοκάλυψη κ.λπ.

Ενδιαφέρον, όσον αφορά τη χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ), παρουσιάζουν η αναμενόμενη αύξηση της μέσης προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας

στο σύνολο της επικράτειας, η οποία προβλέπεται να αυξηθεί μεταξύ 2,3 W/τετρ. μ. και 4,5 W/τετρ. μ., καθώς και η αύξηση της έντασης των ετησίων ανέμων κατά 10% προς το τέλος του 21^{ου} αιώνα.

Από την παραπάνω μελέτη προέκυψε επίσης ότι, ακόμη και στην περίπτωση ενδιάμεσων σεναρίων αναμένεται ότι στα ηπειρωτικά ο αριθμός των ημερών κατά τις οποίες η μέγιστη θερμοκρασία θα υπερβαίνει τους 35 °C θα είναι μεγαλύτερος κατά 35-40 ημέρες την περίοδο 2071-2100 σε σύγκριση με το παρόν. Ακόμη μεγαλύτερη αύξηση (περίπου 50 ημέρες στην επικράτεια) θα σημειωθεί ως προς τον αριθμό των ημερών με ελάχιστη θερμοκρασία άνω των 20 °C (τροπικές νύκτες). Σε αντιδιαστολή, ο αριθμός των ημερών με νυκτερινό παγετό αναμένεται να μειωθεί σημαντικά, ιδίως στη Βόρεια Ελλάδα (μείωση έως και κατά 40 ημέρες). Εξάλλου, η άνοδος της θερμοκρασίας θα έχει ως συνέπεια την αύξηση της χρονικής διάρκειας της βλαστητικής περιόδου κατά 15-35 ημέρες.

Μια σημαντική επίπτωση της ανόδου της θερμοκρασίας είναι η αυξανόμενη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη το καλοκαίρι. Ειδικότερα, στα πεδινά ηπειρωτικά της Ελλάδος θα υπάρξει αυξημένη ανάγκη ψύξης έως και 40 επιπλέον ημέρες το χρόνο κατά την περίοδο 2071-2100, ενώ στις νησιωτικές και ορεινές περιοχές οι αυξήσεις θα είναι μικρότερες. Μια θετική πτυχή της αλλαγής του κλίματος αποτελεί η μειωμένη ενεργειακή απαίτηση για θέρμανση που προβλέπεται για τη χειμερινή περίοδο.

Μεταβολές αναμένονται επίσης ως προς τις ακραίες τιμές της βροχόπτωσης. Στην Ανατολική Στερεά Ελλάδα και τη ΒΔ Μακεδονία η μέγιστη ποσότητα του νερού που κατακρημνίζεται σε διάστημα έως 3 ημέρες αναμένεται να αυξηθεί σε ποσοστό έως 30% ενώ στη Δυτική Ελλάδα αναμένεται να μειωθεί σε ποσοστό έως 20%. Σε αντιδιαστολή με τις πλημμυρικές περιόδους, οι μεγαλύτερες αυξήσεις της διάρκειας των ξηρών περιόδων θα σημειωθούν στην ανατολική ηπειρωτική χώρα και στη Βόρεια Κρήτη, όπου αναμένονται 20 επιπλέον ημέρες ξηρασίας μέχρι το 2021-2050 και μέχρι 40 επιπλέον ημέρες το 2071-2100. Αναμένεται ότι η μεταβολή των κλιματικών συνθηκών θα αυξήσει σημαντικά τον αριθμό των ημερών με εξαιρετικά αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς, κατά 40 ημέρες το 2071-2100 σε όλη την Ανατολική Ελλάδα από τη Θράκη ως την Πελοπόννησο, ενώ μικρότερες αυξήσεις αναμένονται στη Δυτική Ελλάδα.

Γενικότερα, οι επιπτώσεις για όλους τους τομείς της εθνικής οικονομίας που εξετάστηκαν στην έκθεση της ΤτΕ (ΕΜΕΚΑ, 2011) είναι αρνητικές και, σε πολλές περιπτώσεις, εξαιρετικά αρνητικές. Οι επιπτώσεις π.χ. στα δάση ελάτης, οξιάς και πεύκης είναι σημαντικές, ενώ και η διόγκωση του κόστους λόγω της αύξησης του αριθμού και της έκτασης των δασικών πυρκαγιών είναι ουσιώδης. Επιπλέον, αναμένεται μείωση της αφθονίας των ειδών και της βιοποικιλότητας γενικότερα. Εκτιμάται ότι η κλιματική αλλαγή, με βάση την επίδρασή της στην εξέλιξη του δείκτη τουριστικής ευφορίας ως το τέλος του αιώνα, θα έχει σημαντικές επιπτώσεις για τον ελληνικό τουρισμό, οι οποίες εντοπίζονται κυρίως στη χρονική και περιφερειακή ανακατανομή των αφίξεων τουριστών στη χώρα μας, επομένως και των τουριστικών εισπράξεων. Τα έσοδα από τον τομέα του τουρισμού αποτελούν σημαντικό οικονομικό πόρο της χώρας, γι' αυτό και απαιτείται μακροχρόνιος στρατηγικός σχεδιασμός με στόχο την αναβάθμιση του τουριστικού προϊόντος της χώρας στο πλαίσιο της εξελισσόμενης ανθρωπογενούς κλιματικής αλλαγής.

Οι συνέπειες της κλιματικής μεταβολής στο δομημένο περιβάλλον, στις μεταφορές, στην υγεία, στην εξορυκτική βιομηχανία και σε άλλους κλάδους είναι επίσης σημαντικές. Από τη μελέτη της ΤτΕ (ΕΜΕΚΑ, 2011) προκύπτει ότι είναι απαραίτητο να σχεδιαστεί συγκεκριμένη πολιτική προσαρμογής για όλους τους τομείς. Σ' αυτήν θα πρέπει να ενταχθεί και μια αναθεωρημένη εξωτερική πολιτική ως προς τις κατευθύνσεις που ενδιαφέρουν τη χώρα μας.

Όσον αφορά στις οικονομικές εκτιμήσεις, εκπονήθηκαν εξειδικευμένες μελέτες για τρία σενάρια: Το δυσμενέστερο σενάριο από πλευράς έντασης της ανθρωπογενούς κλιματικής μεταβολής αντιστοιχεί σε ανυπαρξία κάθε δράσης για μείωση των ανθρωπογενών εκπομπών των αερίων που το προκαλούν και χαρακτηρίστηκε στη μελέτη ως **Σενάριο Μη Δράσης**. Στην περίπτωση του σεναρίου αυτού υπολογίζεται ότι το ΑΕΠ της Ελλάδος θα μειωθεί, σε ετήσια βάση, κατά 2% το 2050 και κατά 6% το 2100. Το συνολικό σωρευτικό κόστος του Σεναρίου Μη Δράσης για την ελληνική οικονομία, για το χρονικό διάστημα έως το 2100, εκφρασμένο ως μείωση του ΑΕΠ του έτους βάσης, ανέρχεται στα €701 δισ. (σε σταθερές τιμές του 2008). Το επόμενο σενάριο στην παρούσα μελέτη καθορίστηκε ως **Σενάριο Μετριασμού**, σύμφωνα με το οποίο η Ελλάδα μειώνει συνεχώς και δραστικά τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, στο πλαίσιο αντίστοιχης παγκόσμιας προσπάθειας, με αποτέλεσμα η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας να περιοριστεί στους 2°C. Το συνολικό σωρευτικό κόστος του Σεναρίου Μετριασμού, για το χρονικό διάστημα έως το 2100, εκφρασμένο ως απώλεια ΑΕΠ, προκύπτει ίσο με €436 δισ. (σταθερές τιμές του 2008). Δηλαδή, το συνολικό κόστος στην περίπτωση του Σεναρίου Μετριασμού είναι κατά €265 δισ. μικρότερο από αυτό του Σεναρίου Μη Δράσης και επομένως η πολιτική μετριασμού μειώνει κατά 40% το κόστος της μη δράσης. Τέλος, προκειμένου να μετριαστούν οι ζημιές από την κλιματική αλλαγή, είναι αναγκαίο να ασκηθεί και πολιτική προσαρμογής, η οποία προβλέπεται από το **Σενάριο Προσαρμογής**. Σ' αυτή την περίπτωση, το ΑΕΠ της Ελλάδος θα παρουσιάσει μείωση κατά 2,3% και 3,7% τα έτη 2050 και 2100 αντίστοιχα και το κόστος προσαρμογής εκτιμάται ίσο με €67 δισ. Ωστόσο, τα μέτρα προσαρμογής δεν εξαλείφουν το σύνολο των ζημιών λόγω της κλιματικής αλλαγής, απλώς τις περιορίζουν. Το συνολικό κόστος για την ελληνική οικονομία από τις εναπομένουσες ζημιές λόγω της κλιματικής αλλαγής εκτιμήθηκε ίσο με €510 δισ. (σταθερές τιμές του 2008), σωρευτικά μέχρι το 2100. Το συνολικό κόστος για την ελληνική οικονομία βάσει του Σεναρίου Προσαρμογής είναι το άθροισμα του κόστους που επιφέρουν στην οικονομία τα μέτρα προσαρμογής και του κόστους που οφείλεται στις, περιορισμένες, ζημιές εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής. Έτσι, το συνολικό κόστος του Σεναρίου Προσαρμογής εκτιμήθηκε ίσο με €577 δισ. (σταθερές τιμές του 2008), σωρευτικά μέχρι το 2100 (βλέπε Παράρτημα 2, το κόστος της κλιματικής αλλαγής και της προσαρμογής σε πίνακες και διαγράμματα).

3.2 Κλιματική επικινδυνότητα και τρωτότητα σε περιφερειακό επίπεδο

Οι συνολικές εκτιμήσεις των ζημιών από την κλιματική αλλαγή, ανά οικονομική δραστηριότητα, όπως εκτιμήθηκαν στη μελέτη της ΕΜΕΚΑ, παρουσιάζονται στην τελευταία γραμμή του παρακάτω πίνακα 1: «ΖΗΜΙΕΣ/ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ εκατ. Ευρώ» (ΕΜΕΚΑ, 2011). Οι ζημιές αυτές πρέπει να επιμερισθούν σε κάθε γεωγραφική περιφέρεια ώστε να αποκτήσουμε κάποια ένδειξη της τρωτότητας της

κάθε περιφέρειας στην κλιματική αλλαγή με βάση τη σχετική ένταση των οικονομικών δραστηριοτήτων της. Δεδομένου ότι η κλιματική αλλαγή αναμένεται να προκαλέσει ζημιές κυρίως στις παραγωγικές δραστηριότητες, μια εύλογη βάση επιμερισμού είναι η σχέση μεταξύ παραγωγής που αντιστοιχεί σε μια συγκεκριμένη δραστηριότητα σε μια περιφέρεια με τη συνολική παραγωγή από όλες τις δραστηριότητες στην ίδια περιφέρεια.

Επομένως ως βάση επιμερισμού μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο λόγος $e_{ij} = \frac{Y_{ij}}{Y_j}$ όπου Y_j η συνολική παραγωγή στην περιφέρεια $j=1,\dots,13$ και Y_{ij} η παραγωγή της δραστηριότητας i στην περιφέρεια j .

Ο λόγος αυτός προσεγγίστηκε, επειδή δεν υπάρχουν στοιχεία από την ΕΛΣΤΑΤ ή άλλη αξιόπιστη πηγή για την παραγωγή ανά τομέα δραστηριότητας και περιφέρεια, με βάση το λόγο συνολικής παραγωγής στην περιφέρεια προς την συνολική εθνική παραγωγή και το μερίδιο απασχόλησης στην παραγωγική δραστηριότητα i στην περιφέρεια j (Πηγή: έρευνα εργατικού δυναμικού ΕΛΣΤΑΤ). Ο πίνακας 1 «ΖΗΜΙΕΣ / ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ εκατ. ευρώ» (ΕΜΕΚΑ, 2011) παρουσιάζει την κατανομή των ζημιών ανά δραστηριότητα και κλάδο με βάση την παραπάνω προσέγγιση, ενώ ο παρακάτω πίνακας 2: «ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟΜΕΑ» ιεραρχεί τις ζημιές ανά δραστηριότητα και κλάδο, με 1 τη μικρότερη ζημία και 13 τη μεγαλύτερη.

Οι εκτιμήσεις αυτές αποτελούν μια πρώτη προσέγγιση με δεδομένα τα χρονικά πλαίσια της παρούσας μελέτης και τους πόρους που διατίθενται γι' αυτήν. Για τις ανάγκες του στρατηγικού σχεδιασμού μια προσέγγιση για τον προσδιορισμό της τρωτότητας θα ήταν να ορίσουμε τρία επίπεδα τρωτότητας π.χ. χαμηλό (Χ) 1-3, μέσο (Μ) 4-7 και υψηλό (Υ) 8-13 και να κατατάξουμε τις περιφέρειες ανά τρωτότητα και δραστηριότητα. Στη γεωργία π.χ. υψηλή τρωτότητα φαίνεται ότι παρουσιάζουν οι περιφέρειες, ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ, ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ, ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ, ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ, ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ και ΚΡΗΤΗΣ. Μια άλλη προσέγγιση θα ήταν να υπολογίσουμε τη συνολική ζημιά από την κλιματική αλλαγή σε κάθε περιφέρεια (τελευταία στήλη πίνακα 1) σε σχέση με την προστιθέμενη αξία σε κάθε περιφέρεια. Η τρωτότητα με βάση την προσέγγιση αυτή παρουσιάζεται στον πίνακα 3: «ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ».

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΖΗΜΙΕΣ/ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΑΝΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟΜΕΑ σε ΕΚΑΤ. ΕΥΡΩ (ΕΜΕΚΑ, 2011)

Γεωγραφική Περιφέρεια	Γεωργία	Δάση	Αλιεία	Εξορ. Βιομηχανία	Υδρευση	Δομ. Περιβάλλον	Μεταφορές	Τουρισμός	Υγεία	Συνολική Ζημιά	Προστ. Αξία (2011)	Ζ/ΠΑ
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ	105,246	3,747	0,857	25,938	15,276	1,518	2,128	32,876	3,274	190,859	7216,00	0,026449
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	169,858	6,048	1,382	133,897	31,543	3,870	9,212	145,160	12,906	513,876	24992,00	0,020562
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	33,845	1,205	0,275	348,744	3,496	1,078	1,021	24,133	1,226	415,023	4021,00	0,103214
ΗΠΕΙΡΟΥ	40,196	1,431	0,327	7,146	4,209	1,193	1,626	26,660	2,624	85,413	4055,00	0,021064
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	110,471	3,933	0,899	16,246	19,136	2,113	2,150	48,175	4,250	207,372	8812,00	0,023533
ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	31,899	1,136	0,260	0,000	0,685	0,782	1,477	41,447	0,854	78,539	3098,00	0,025352
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	114,731	4,085	0,934	0,000	9,359	1,998	3,616	53,965	4,522	193,211	8555,00	0,022585
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	79,861	2,843	0,650	172,094	13,514	1,834	3,036	68,592	2,501	344,926	7984,00	0,043202
ΑΤΤΙΚΗΣ	35,889	1,278	0,292	160,317	113,300	13,901	57,696	429,395	52,979	865,046	88921,00	0,009728
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	117,335	4,178	0,955	55,721	3,282	1,933	2,875	45,973	2,685	234,936	7755,00	0,030295
ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	19,077	0,679	0,155	0,000	2,185	0,603	1,055	17,745	1,000	42,501	2592,00	0,016397
ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	29,047	1,034	0,236	48,506	15,998	1,914	2,054	69,599	2,672	171,060	5747,00	0,029765
ΚΡΗΤΗΣ	95,545	3,402	0,778	31,181	11,018	2,264	3,053	81,280	3,506	232,028	8623,00	0,026908
Σύνολα	983,000	35,000	8,000	999,790	243,000	35,000	91,000	1085,000	95,000			

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟΜΕΑ

Γεωγραφική Περιφέρεια	Γεωργία	Δάση	Αλιεία	Εξορυκτική Βιομηχανία	Υδρευση	Δομημένο Περιβάλλον	Μεταφορές	Τουρισμός	Υγεία
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ	9	9	9	4	10	5	6	4	8
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	13	13	13	8	12	12	12	12	12
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	4	4	4	11	4	3	1	2	3
ΗΠΕΙΡΟΥ	6	6	6	2	5	4	4	3	5
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	10	10	10	3	11	10	7	7	10
ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	3	3	3	1	1	2	3	5	1
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	11	11	11	1	6	9	11	8	11
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	7	7	7	10	8	6	9	9	4
ΑΤΤΙΚΗΣ	5	5	5	9	13	13	13	13	13
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	12	12	12	7	3	8	8	6	7
ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	1	1	1	1	2	1	2	1	2
ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	2	2	2	6	9	7	5	10	6
ΚΡΗΤΗΣ	8	8	8	5	7	11	10	11	9

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ				
Γεωγραφική Περιφέρεια	Συνολ. Ζημιά (Ζ)	Προστ. Αξία (2011) (ΠΑ)	Ζ/ΠΑ	Τρωτότητα
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ	190,859227	7216,00	0,026449	8
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	513,875714	24992,00	0,020562	3
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	415,023342	4021,00	0,103214	13
ΗΠΕΙΡΟΥ	85,412628	4055,00	0,021064	4
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	207,372312	8812,00	0,023533	6
ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	78,539272	3098,00	0,025352	7
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	193,210767	8555,00	0,022585	5
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	344,925957	7984,00	0,043202	12
ΑΤΤΙΚΗΣ	865,046080	88921,00	0,009728	1
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	234,936493	7755,00	0,030295	11
ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	42,500782	2592,00	0,016397	2
ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	171,059590	5747,00	0,029765	10
ΚΡΗΤΗΣ	232,027837	8623,00	0,026908	9

3.3 Ακραία καιρικά φαινόμενα

Η μελέτη της Τράπεζας της Ελλάδος (ΕΜΕΚΑ, 2011) κατέδειξε ότι οι μεταβολές στη συχνότητα και ένταση των ακραίων φαινομένων θα είναι μια από τις κύριες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής για τον ελλαδικό χώρο με επακόλουθες αρνητικές επιδράσεις στην ευπάθεια των κοινωνιών και οικοσυστημάτων με την έκθεσή τους σε περιβαλλοντικούς κινδύνους.

Πιο συγκεκριμένα, οι καύσωνες είναι πολύ πιθανό να γίνουν πιο συχνοί με μεγαλύτερη διάρκεια και ένταση. Αναμένονται λιγότερα έντονα φαινόμενα ψύχους, ωστόσο, περιστασιακές έντονες ψυχρές περιόδους θα εξακολουθήσουν να εμφανίζονται ακόμα και κατά το δεύτερο μισό του 21^{ου} αιώνα. Η καλοκαιρινή ξηρασία αναμένεται να αυξηθεί ακόμα περισσότερο οδηγώντας σε επιμήκυνση των περιόδων ξηρασίας και σε πιέσεις στα υδατικά αποθέματα περιοχών με ήδη αυξημένη ευπάθεια. Παράλληλα, οι υψηλής έντασης βροχοπτώσεις αναμένεται να γίνουν πιο συχνές στα επόμενα 70 χρόνια, με συνέπεια στις αστικές περιοχές οι ξαφνικές πλημμύρες, λόγω των έντονων τοπικών βροχοπτώσεων, να γίνονται όλο και πιο συχνές.

Οι αλλαγές σε αυτά τα ακραία φαινόμενα αναμένεται να επηρεάσουν ιδιαίτερα τομείς όπως τη γεωργία, την αλιεία, την ανθρώπινη υγεία, τους υδάτινους πόρους, τη βιοποικιλότητα, τα οικοσυστήματα καθώς και τις υποδομές, τις μεταφορές και την ενέργεια. Ως εκ τούτου, η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή όσον αφορά στα ακραία φαινόμενα, αποτελεί μέρος των στρατηγικών προσαρμογής για τη βελτίωση της ανθεκτικότητας αυτών των τομέων και λαμβάνονται υπόψη στις προτεινόμενες στρατηγικές.

Στην λογική αυτή, η Κοινοτική Οδηγία 2007/60/ΕΚ για την αξιολόγηση και διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας προτρέπει τα κράτη-μέλη να καταρτίσουν Σχέδια Διαχείρισης των Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) για τις τρωτές περιοχές βασισμένα στους Χάρτες Επικινδυνότητας πλημμύρας σε επίπεδο περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού. Έχουν ήδη προκηρυχθεί από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων μελέτες για διαχείριση κινδύνου πλημμύρας σε πέντε υδάτινα διαμερίσματα της χώρας.

Επιπρόσθετα όμως των μέτρων προσαρμογής ανά τομέα, ειδικά για τα ακραία φαινόμενα, η έγκαιρη προειδοποίηση είναι απόλυτα αναγκαία. Συνιστάται λοιπόν η ανάπτυξη, σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο στην Ευρώπη, ολοκληρωμένων κλιματικών υπηρεσιών (integrated climate services) για την Ελλάδα στα πλαίσια των ευρωπαϊκών. Παροχή κεντρικών ευρωπαϊκών υπηρεσιών για την κλιματική αλλαγή υλοποιείται σήμερα από το Copernicus Climate Change Service (<http://www.copernicus.eu/main/climate-change>), μια σύμπραξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής με το Ευρωπαϊκό Κέντρο Μεσοπρόθεσμων Μετεωρολογικών Προγνώσεων (ECMWF). Επίσης ευρωπαϊκές υπηρεσίες υποστήριξης σε στρατηγικές προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή παρέχονται από τη διαδικτυακή πλατφόρμα CLIMATE-ADAPT (<http://climate-adapt.eea.europa.eu/>) του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος. Οι δημόσιες υπηρεσίες που σχετίζονται με θέματα προσαρμογής θα πρέπει να αναπτυχθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να διευκολύνουν και να προωθούν την αλληλεπίδραση και συνεργασία μεταξύ των χρηστών, ιδιωτικών και δημόσιων φορέων προκειμένου να σχεδιάζονται αποτελεσματικά μέτρα προσαρμογής τα οποία πρέπει να:

- παρέχουν εύκολη πρόσβαση σε μετεωρολογικές και υδρολογικές παρατηρήσεις, μετεωρολογικές και κλιματικές προβλέψεις και προϊόντα, εστιάζοντας κυρίως στην προσαρμογή για την κλιματική αλλαγή,
- διευκολύνουν την παραγωγή έγκαιρων και ακριβών προειδοποιήσεων για τα ακραία φαινόμενα σε εθνικό/περιφερειακό επίπεδο,
- παρέχουν ενημερωμένα στοιχεία για τις τάσεις του κλίματος στο παρελθόν, στο παρόν και στο μέλλον,
- διευκολύνουν την προώθηση ποιοτικών αναλύσεων του παρόντος κλίματος καθώς και μελλοντικών προβλέψεων της κλιματικής αλλαγής σε κυβερνήσεις, χώρες, δήμους, επιχειρήσεις καθώς και για ερευνητικούς σκοπούς,
- παρέχουν και ενισχύουν τη χρήση εργαλείων προσαρμογής (adaptation tools).

Αναγκαίο πρώτο βήμα για την επίτευξη αυτών των στόχων είναι η οργάνωση και ανάπτυξη ενός ενιαίου συστήματος παρατήρησης του κλίματος και μιας εθνικής βάσης δεδομένων κλίματος. Η συνεχής λειτουργία μιας τέτοιας γνωσιακής κλιματολογικής βάσης θα αποτελεί μία άριστη πηγή τεκμηριωμένων χρονοσειρών των κλιματολογικών μεταβλητών από την αρχή του 20ού αιώνα ως σήμερα. Αυτές οι χρονοσειρές θα τεκμηριώνουν με τη σειρά τους την προγνωστικότητα των μοντέλων για τη συνεχή επικαιροποίηση της στρατηγικής της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή.

3.4 Πρώτα συμπεράσματα και προτεραιότητες επέμβασης

Η προηγηθείσα ανάλυση τρωτότητας είναι μια πρώτη προσπάθεια ποσοτικοποίησης και ιεράρχησης των αναμενόμενων κλιματικών κινδύνων στην ελληνική επικράτεια. Είναι φανερό ότι προτεραιότητα πρέπει να δοθεί στους τομείς εκείνους οι οποίοι προβλέπεται να πληγούν περισσότερο από την κλιματική αλλαγή, καθώς και να προληφθούν εκείνες οι επιπτώσεις οι οποίες προκαλούν το μεγαλύτερο κόστος για την οικονομία. Όπως προέκυψε από τις σχετικές αναλύσεις (ΕΜΕΚΑ, 2011), ο τομέας που αναμένεται ότι θα πληγεί περισσότερο από την κλιματική αλλαγή στην Ελλάδα είναι η γεωργία, ενώ μεγάλες συνέπειες για το σύνολο της οικονομίας και το εισόδημα των νοικοκυριών θα έχουν και οι επιπτώσεις στον τουρισμό και στα παράκτια συστήματα. Ειδική σημασία έχει επίσης ο τομέας των υδάτινων αποθεμάτων, ο οποίος επηρεάζει τόσο τη γεωργία όσο και την ύδρευση. Επομένως, η εφαρμογή των πολιτικών προσαρμογής πρέπει να εστιαστούν στους παραπάνω τομείς και να προγραμματιστεί έγκαιρα η υλοποίηση κατάλληλων δράσεων, ώστε να μειωθούν οι αναμενόμενες αρνητικές επιπτώσεις.

Κρίνεται επίσης σκόπιμο να εξεταστεί η τήρηση στρατηγικών αποθεμάτων βασικών τροφίμων και νερού για την κάλυψη των βασικών αναγκών του πληθυσμού της χώρας, στην περίπτωση ακραίων καιρικών φαινομένων ευρείας κλίμακας όπως, για παράδειγμα, στην περίπτωση παρατεταμένης ξηρασίας.

4. Τομεακές Πολιτικές προσαρμογής

Λαμβάνοντας υπόψη την ανάλυση επικινδυνότητας και τρωτότητας, διερευνώνται στο κεφάλαιο αυτό, και σε γενικές γραμμές, οι διαθέσιμες τεχνολογίες και πολιτικές προσαρμογής ανά τομέα /τομεακή πολιτική.

Ειδικότερα, στο παρόν κεφάλαιο έχουν επιλεγεί και διερευνώνται οι τομείς που αναμένεται ότι θα πληγούν περισσότερο από την κλιματική αλλαγή στην Ελλάδα και για κάθε τομέα αναφέρονται στο βαθμό που αυτό είναι εφικτό οι εναλλακτικές επιλογές προσαρμογής με βάση τα κύρια χαρακτηριστικά τους, και περιγράφονται οι πιθανές δράσεις και μέτρα. Σημειώνεται ότι δεν γίνεται εξαντλητική περιγραφή των δράσεων/ μέτρων.

Με δεδομένο ότι η ΕΣΠΚΑ αποτελεί κείμενο στρατηγικού προσανατολισμού με στόχο τη χάραξη κατευθυντήριων γραμμών, το παρόν κεφάλαιο δεν αποφαινεται για τη σκοπιμότητα επιμέρους δράσεων και μέτρων προσαρμογής σε περιφερειακό/ τοπικό επίπεδο και δεν επιχειρεί την ιεράρχηση των ενδεικτικά προτεινόμενων μέτρων και δράσεων τόσο σε επίπεδο τομέα, όσο και σε επίπεδο περιφερειακό/τοπικό. Η τελική επιλογή, η ιεράρχηση και ο χρονοπρογραμματισμός των κατάλληλων δράσεων και μέτρων, συνιστούν το περιεχόμενο και την ουσία των δεκατριών (13) ΠεΣΠΚΑ που επίκειται να συνταχθούν με βάση τις ιδιαιτερότητες κάθε Περιφέρειας.

Στο παραπάνω πλαίσιο, κάθε ΠεΣΠΚΑ θα ιεραρχεί με βάση την περιφερειακή ανάλυση τρωτότητας και την ποσοτικοποίηση των αναμενόμενων κλιματικών κινδύνων, τόσο τους τομείς λήψης μέτρων και υλοποίησης δράσεων όσο και αυτές καθαυτές τις δράσεις/ μέτρα που τελικά θα επιλεγούν. Για κάθε επιλεγέντα τομέα καθώς και για τις επιλεγείσες δράσεις/ μέτρα θα αξιολογεί επίσης κάθε διαθέσιμο στοιχείο (π.χ. υφιστάμενα διαχειριστικά σχέδια, προγράμματα παρακολούθησης και εφαρμογής, κ.λπ). Περαιτέρω θα καθορίζει τους φορείς υλοποίησης, τα οικονομικά μέσα, κλπ.

4.1 Γεωργία και κτηνοτροφία

Η αγροτική παραγωγή αποτελεί τομέα δραστηριότητας που θα επηρεαστεί σημαντικά από την κλιματική αλλαγή, καθώς το είδος, η ποσότητα και η ποιότητα των γεωργικών προϊόντων εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το κλίμα. Οι κλιματικές μεταβλητές που κυρίως επηρεάζουν την παραγωγικότητα των καλλιεργειών είναι η θερμοκρασία του αέρα, τα κατακρημνίσματα, η ένταση και η διάρκεια έκθεσης στην ηλιακή ακτινοβολία, η συγκέντρωση του CO₂ της ατμόσφαιρας, καθώς και η διάρκεια και ένταση των ακραίων φαινομένων. Επιπλέον, σημαντικό ρόλο αναμένεται να παίξει η υποβάθμιση των γεωργικών εδαφών λόγω της διατήρησης ή επαύξησης του φαινομένου της ερημοποίησης.

Οι λεπτομερείς εκτιμήσεις των επιδράσεων της κλιματικής αλλαγής στην αγροτική παραγωγή εκτίθενται στη μελέτη της Τράπεζας της Ελλάδος (ΕΜΕΚΑ, 2011), όπου δεν καλύπτεται ο τομέας της Κτηνοτροφίας. Οι επιδράσεις αυτές διαφέρουν ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας. Βρέθηκε επίσης σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των 11 κλιματικών ζωνών που εξετάστηκαν, με τις πιο θετικές επιπτώσεις να εντοπίζονται στη Βόρεια και Δυτική Ελλάδα και τις πιο αρνητικές στη Νότια, την Ανατολική και τη νησιωτική Ελλάδα. Ιδιαίτερη σημασία για τη χώρα μας έχει η εις βάθος διερεύνηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, και επομένως και η ανάδειξη μέτρων προσαρμογής, σε παραδοσιακές καλλιέργειες με σημαντικό οικονομικό και κοινωνικό ενδιαφέρον, όπως η ελαιοκαλλιέργεια και η αμπελοκαλλιέργεια.

Η αναγκαιότητα για τη λήψη μέτρων προσαρμογής προκύπτει άμεσα από την οικονομική αποτίμηση των επιδράσεων της κλιματικής αλλαγής στον αγροτικό τομέα έως το τέλος του αιώνα, που κυμαίνονται από περίπου 3% έως 13% για τα παρακάτω δύο σενάρια εκπομπών. Το σενάριο RCP (Representative Concentration Pathway) 4,5 σύμφωνα με το οποίο η μέση αύξηση θερμοκρασίας θα είναι 1,4°C για την περίοδο 2046-2065 και 1,8°C για την περίοδο 2081-2100 και το σενάριο RCP 8,5 σύμφωνα με το οποίο η μέση αύξηση θερμοκρασίας θα είναι 2°C για την περίοδο 2046-2065 και 3,7°C για την περίοδο 2081-2100).

Η εκτίμηση μέρους μόνο του ετήσιου κόστους προσαρμογής στον αγροτικό τομέα (αρδευτικά έργα και έργα προστασίας) ανέρχεται περίπου σε 72 εκ. ευρώ, ποσό που σχεδόν αποκλειστικά αφορά δημόσια δαπάνη. Εν τούτοις, η ανάλυση κόστους-οφέλους δεν εξειδικεύεται για τον αγροτικό τομέα, κάτι που θα είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί με αρκετά μεγάλη ακρίβεια, όταν υπάρξει η πλήρης αποσαφήνιση των μέτρων, όπως αυτά εκτίθενται στη συνέχεια.

Δράση 1. Πρόσκτηση καινοτόμου γνώσης και διάδοσή της στους εκπαιδευτές και στους τελικούς αποδέκτες (επαγγελματίες του αγροτικού χώρου). Η δράση περιλαμβάνει τη συλλογή των πορισμάτων της έρευνας από ερευνητικούς φορείς, την αξιοποίησή τους μέσω της ανάπτυξης συγκεκριμένων στρατηγικών και χειρισμών προσαρμογής και τη διάδοσή τους στους τελικούς αποδέκτες.

Μέτρο 1.1. Δημιουργία βάσης δεδομένων με τα πορίσματα της έρευνας σχετικά με τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής στη γεωργία και στην κτηνοτροφία και την προσαρμογή σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Η βάση θα είναι προσβάσιμη από κάθε ενδιαφερόμενο.

Μέτρο 1.2. Ένταξη προγραμμάτων προσαρμογής της γεωργίας και της κτηνοτροφίας στην κλιματική αλλαγή στις εθνικές ερευνητικές προτεραιότητες. Βασικό κριτήριο αποτελεσματικότητας θα είναι ο αριθμός των χρηματοδοτούμενων προγραμμάτων και ο αριθμός των παραγομένων δημοσιεύσεων.

Μέτρο 1.3. Διάδοση των πορισμάτων της έρευνας και της τεχνολογίας στους τελικούς αποδέκτες (εκπαιδευτές, κοινωνικοί εταίροι, κέντρα λήψης αποφάσεων, επαγγελματίες του αγροτικού χώρου). Μέσα διάδοσης αποτελούν ημερίδες, εκπαιδευτικά προγράμματα και σεμινάρια, έντυπο, ηλεκτρονικό υλικό, κλπ. Δείκτες αποτελεσματικότητας: αριθμός προγραμμάτων και σεμιναρίων, παραχθέν εκπαιδευτικό υλικό.

Δράση 2. Προώθηση του σχεδιασμού των Περιφερειών με βάση τα επίπεδα τρωτότητας και τα νέα δεδομένα. Επιβάλλεται η εκπόνηση Προγραμμάτων Αειφόρου Αγροτικής Ανάπτυξης σε επίπεδο Περιφέρειας, με υποχρεωτική την ενσωμάτωση δράσεων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή.

Μέτρο 2.1. Ένταξη της θεώρησης θεμάτων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή στα προγράμματα αγροτικής ανάπτυξης των Περιφερειών. Η ένταξη θα αποτελέσει προϋπόθεση για την έγκριση των ανωτέρω προγραμμάτων. Δείκτης αποτελεσματικότητας: αριθμός και αξιολόγηση δράσεων προσαρμογής στα επιμέρους προγράμματα.

Δράση 3. Θεσμοθέτηση ή βελτίωση υφισταμένων συστημάτων καταγραφής (monitoring) κρίσιμων παραμέτρων, με βάση τη νέα γνώση σχετικά με τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής στις συνιστώσες του παραγωγικού συστήματος. Συστήματα καταγραφής και ετοιμότητας είναι απαραίτητα για την εκτίμηση εν δυνάμει απειλών για τον γεωργοκτηνοτροφικό τομέα. Τα συστήματα πρέπει να είναι σχεδιασμένα με ευελιξία, ώστε να προσαρμόζονται γρήγορα σε νέες καταστάσεις.

Μέτρο 3.1. Ενίσχυση της έρευνας στον τομέα της αλληλεπίδρασης μεταξύ κλιματικής αλλαγής, βιολογίας του φυτού και των παθογόνων. Εδώ συμπεριλαμβάνεται και η έρευνα για εν δυνάμει φορείς ασθενειών. Δείκτης αποτελεσματικότητας είναι ο αριθμός των ερευνητικών προγραμμάτων που έχουν εγκριθεί και ο αριθμός των δημοσιεύσεων.

Μέτρο 3.2. Ενίσχυση της έρευνας στον τομέα της αλληλεπίδρασης μεταξύ κλιματικής αλλαγής, φυσιολογίας ζώων, παθογόνων και παρασίτων. Εδώ συμπεριλαμβάνεται και η έρευνα για εν δυνάμει φορείς ασθενειών. Δείκτες αποτελεσματικότητας: ο αριθμός των ερευνητικών προγραμμάτων που έχουν εγκριθεί και ο αριθμός των δημοσιεύσεων.

Μέτρο 3.3. Θεσμοθέτηση/βελτίωση εθνικού συστήματος καταγραφής (παρατηρητήριο) ζωνοσώων και διάχυση των πληροφοριών στους τελικούς αποδέκτες. Δείκτης αποτελεσματικότητας: ο αριθμός των καταγραφών σε ετήσια βάση κατά περίπτωση.

Μέτρο 3.4. Θεσμοθέτηση/βελτίωση εθνικού συστήματος (παρατηρητήριο) καταγραφής φυτοπαθογόνων οργανισμών, εντόμων και ζιζανίων και διάχυση των πληροφοριών στους τελικούς αποδέκτες. Δείκτης αποτελεσματικότητας: ο αριθμός των καταγραφών σε ετήσια βάση κατά περίπτωση.

Μέτρο 3.5. Θεσμοθέτηση/βελτίωση εθνικού συστήματος καταγραφής (παρατηρητήριο) επιπέδων επάρκειας επιφανειακών υδάτων και υπόγειων υδροφορέων (ανάδραση με δράσεις για τους Υδάτινους Πόρους). Δείκτης αποτελεσματικότητας: ο αριθμός των καταγραφών σε ετήσια βάση κατά περίπτωση.

Μέτρο 3.6. Θεσμοθέτηση/βελτίωση εθνικού συστήματος καταγραφής (παρατηρητήριο) επαπειλούμενων ή υπό εξαφάνιση ειδών του φυτικού και ζωικού βασιλείου (ανάδραση με δράσεις για τη Βιοποικιλότητα). Δείκτης αποτελεσματικότητας: ο αριθμός καταγραφών σε ετήσια βάση κατά περίπτωση.

Μέτρο 3.7. Θεσμοθέτηση/βελτίωση εθνικού συστήματος καταγραφής (παρατηρητήριο) του βαθμού υποβάθμισης βοσκοτόπων και ερημοποίησης των ελληνικών εδαφών. Δείκτης αποτελεσματικότητας: ο αριθμός των καταγραφών σε ετήσια βάση ανά Περιφέρεια.

Δράση 4. Θεσμοθέτηση ή βελτίωση υφιστάμενων συστημάτων καταγραφής κρίσιμων παραμέτρων με βάση τη νέα γνώση σχετικά με τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής στις συνιστώσες του παραγωγικού συστήματος για την κτηνοτροφία. Συστήματα καταγραφής και ετοιμότητας είναι απαραίτητα για την εκτίμηση των ενδυνάμει απειλών για τα παραγωγικά ζώα διαφόρων παραγωγικών συστημάτων. Τα συστήματα πρέπει να είναι σχεδιασμένα με ευελιξία, ώστε να προσαρμόζονται γρήγορα στα νέα δεδομένα. Δείκτες αποτελεσματικότητας: ο αριθμός των εγκεκριμένων προγραμμάτων.

Μέτρο 4.1. Μέτρα αντιμετώπισης μικροβιακών και μη παραγόντων που προκαλούν ασθένειες στα ζώα, καθώς και τους φορείς ασθενειών. Περιλαμβάνουν: α) Προστασία των παραγωγικών ζώων από τους παράγοντες αυτούς με μέτρα προληπτικής υγιεινής ή / και κατάλληλης θεραπευτικής αγωγής, και β) Μελέτη των συνθηκών διαβίωσης (αντοχή στις ακραίες θερμοκρασίες) και αντοχής των μικροβιακών και μη παθογόνων παραγόντων για αποτελεσματικότερη αντιμετώπισή τους.

Μέτρο 4.2. Μελέτη των μηχανισμών αντίδρασης των ζώων στις ακραίες θερμοκρασίες ως προς το μεταβολισμό, τη φυσιολογία γενικότερα και την υγεία τους (π.χ. κατανάλωση τροφής, λειτουργία ήπατος, ανταπόκριση του ανοσοποιητικού συστήματος, θνησιμότητα, μολυσματικές ασθένειες, αντοχή στο θερμικό stress κ.ά.), καθώς και την αναπαραγωγική (εκδήλωση οίστρου, ποσοστά σύλληψης, ανάπτυξη ωοκυττάρων, ρυθμός ανάπτυξης εμβρύων, εμβρυϊκή θνησιμότητα κλπ.) και παραγωγική τους ικανότητα (γαλακτοπαραγωγή, χημική σύσταση γάλακτος, ρυθμός ανάπτυξης κλπ.) και μέτρα αντιμετώπισης αυτών. Όλα τα παραπάνω απαιτούν ενίσχυση της εθνικής έρευνας και συνεργασίες με το εξωτερικό.

Μέτρο 4.3. Προσαρμογή των συστημάτων στέγασης και διαχείρισης των παραγωγικών ζώων κάτω από τις νέες περιβαλλοντικές συνθήκες που διαμορφώνονται από την κλιματική αλλαγή ώστε να μην υπάρξει αρνητική επίδραση επί της ευζωίας των εκτρεφόμενων ζώων.

Μέτρο 4.4. Προσαρμογή των παραγωγικών συστημάτων στα νέα δεδομένα ώστε να είναι τεχνικά εφικτά, οικονομικά βιώσιμα, περιβαλλοντικά αποδεκτά και χωρίς αρνητικές επιδράσεις στην ευζωία των ζώων. Για τα εν λόγω θέματα απαιτείται ενίσχυση της εθνικής έρευνας και ευρύτερες συνεργασίες με ερευνητικούς φορείς του εξωτερικού. Δείκτες αποτελεσματικότητας: αριθμός εγκεκριμένων προγραμμάτων.

Δράση 5. Αειφόρος διαχείριση φυσικών πόρων. Περιλαμβάνει εκτεταμένες δράσεις για την αειφόρο διαχείριση του εδάφους, των υδατικών πόρων και της βιοποικιλότητας.

Μέτρο 5.1. Μέτρα αειφόρου διαχείρισης εδαφικών πόρων. Περιλαμβάνουν: α) Προστασία από τη διάβρωση με τους κατάλληλους καλλιεργητικούς χειρισμούς (οργώματα κατά τις ισοϋψείς, μειωμένη κατεργασία, φυτικά επιστρώματα, εναλλαγή διαβρωτικών με μη διαβρωτικές καλλιέργειες κλπ.), β) Προστασία από την υποβάθμιση της εδαφικής δομής από συμπύεση (συστήματα μειωμένης εδαφοκατεργασίας), γ) Διατήρηση/επαύξηση της οργανικής ουσίας που αποδομείται ταχύτερα λόγω των αυξημένων θερμοκρασιών (αποφυγή καψίματος της καλαμιάς, ενσωμάτωση φυτικών υπολειμμάτων, οργανικές λιπάνσεις), δ) Αποφυγή της αλάτωσης (χρήση καλής ποιότητας νερού και ορθής τεχνικής άρδευσης, λελογισμένες λιπάνσεις, εφαρμογή τεχνικών αφαλάτωσης). Η εφαρμογή των ανωτέρω θα πραγματοποιηθεί με συνεχείς ενημερώσεις των τελικών αποδεκτών (βλ. παραπάνω Μέτρο 1.3) και με παροχή κινήτρων.

Μέτρο 5.2. Μέτρα αειφόρου διαχείρισης υδάτινων πόρων. Περιλαμβάνουν: α) διερεύνηση του περιορισμού χρήσης ανωτάτων ορίων στις εκτάσεις που καλλιεργούνται με υδροβόρα φυτικά είδη, β) Τη χρήση ποικιλιών με μειωμένο βιολογικό κύκλο, γ) Τον εξορθολογισμό των αρδεύσεων ανάλογα με τις πραγματικές ανάγκες των φυτών, δ) Την υιοθέτηση περισσότερο αποτελεσματικών συστημάτων άρδευσης, ε) Την ελαχιστοποίηση των απωλειών μεταφοράς νερού μέσω αποτελεσματικής συντήρησης των υφισταμένων συλλογικών δικτύων άρδευσης και αποστράγγισης. Επιπλέον, περιλαμβάνουν μέτρα που εμπίπτουν και στο κεφάλαιο διαχείρισης των υδάτινων πόρων, όπως στ) δημιουργία παρυδάτιων ζωνών ανάσχεσης με βλάστηση, καθώς και ζ) κατασκευή αντιπλημμυρικών έργων σε περιοχές που γειτνιάζουν με ποταμούς ή λίμνες.

Η εφαρμογή των ανωτέρω (α) - (δ) θα πραγματοποιηθεί με συνεχείς ενημερώσεις των τελικών αποδεκτών (βλ. παραπάνω Μέτρο 1.3) και με παροχή κινήτρων. Μέτρο 5.3. Μέτρα αειφόρου διαχείρισης της βιοποικιλότητας στα γεωργικά οικοσυστήματα και στους βοσκοτόπους. Η διατήρηση και επαύξηση της βιοποικιλότητας στα γεωργικά οικοσυστήματα θα ισχυροποιήσει την ικανότητά τους να προσαρμόζονται στην κλιματική αλλαγή. Περιλαμβάνουν: α) Ενέργειες προστασίας και διατήρησης φυτογενετικών πόρων σε Τράπεζες Γενετικού Υλικού και *in situ*. Ειδικότερα: ι) Οργάνωση Εθνικού Συστήματος Διατήρησης Φυτογενετικών Πόρων στη Γεωργία. Στο πλαίσιο αυτό, ενίσχυση με υποδομές και προσωπικό της Τράπεζας Γενετικού Υλικού της Θεσσαλονίκης και δημιουργία περιφερειακών αποκεντρωμένων Τραπεζών σε συνεργασία με τα Α.Ε.Ι. Γεωπονίας, ιι) Αναθεώρηση/βελτίωση του συστήματος εγγραφής ποικιλιών στον Εθνικό κατάλογο Ποικιλιών, ιιι) Ενεργός συμμετοχή σε Ευρωπαϊκά και Διεθνή Δίκτυα.

Δείκτες αποτελεσματικότητας θα αποτελέσουν ο αριθμός των ταχα που θα καταγράφονται στις διάφορες συλλογές και ο αριθμός των Δικτύων στα οποία θα συμμετάσχουν οι αρμόδιοι φορείς. β) Επέκταση συστημάτων βιολογικής γεωργίας/ολοκληρωμένης αντιμετώπισης με στόχο τον περιορισμό της εξαφάνισης ειδών του φυτικού και ζωικού βασιλείου (αυτοφυής χλωρίδα, επικονιαστές, αρπακτικά έντομα) με καθιέρωση κινήτρων βάσει δεικτών αποτελεσματικότητας. γ) Προώθηση αγροδασικών συστημάτων (γεωργοδασικά, δασολιβαδικά, γεωργοδασολιβαδικά (ανάδραση με τον Τομέα της Βιοποικιλότητας).

Μέτρο 5.4. Μέτρα αειφόρου διαχείρισης βοσκοτόπων. Περιλαμβάνουν: α) Προστασία από υπερβόσκηση και υποβόσκηση με προσδιορισμό της βοσκοϊκανότητας αυτών, β) διατήρηση και επαύξηση της φυσικής χλωρίδας με φυτά κατάλληλων ποικιλιών που παρουσιάζουν καλύτερη προσαρμοστικότητα στις νέες περιβαλλοντικές συνθήκες. Η εφαρμογή των ανωτέρω θα πραγματοποιηθεί με συνεχείς ενημερώσεις των τελικών αποδεκτών (βλ. παραπάνω Μέτρο 1.3) και με παροχή κινήτρων. Δείκτης αποτελεσματικότητας: ο αριθμός των κτηνοτρόφων που υιοθέτησαν τις παραπάνω πρακτικές σε ετήσια βάση.

Δράση 6. Αλλαγές στο βιολογικό υλικό και στις καλλιεργητικές τεχνικές. Περιλαμβάνουν ενέργειες που στοχεύουν στη δημιουργία νέων ποικιλιών (αποκλειόμενης της γενετικής τροποποίησης) και στην προσαρμογή των καλλιεργητικών τεχνικών στην κλιματική αλλαγή. Όλες απαιτούν ενίσχυση της εθνικής έρευνας και συνεργασίες με το εξωτερικό (ανάδραση με Μέτρο 1.2 παραπάνω).

Μέτρο 6.1. Κατανόηση των μηχανισμών συμπεριφοράς των φυτών (καλλιεργουμένων και ζιζανίων) σε συνθήκες έλλειψης νερού, αυξημένης θερμοκρασίας και αυξημένης συγκέντρωσης CO₂.

Μέτρο 6.2. Δημιουργία νέων ποικιλιών ανθεκτικών στις βιοτικές και αβιοτικές καταπονήσεις με αξιοποίηση του εγχώριου γενετικού υλικού (ανάδραση και με το Μέτρο 4.3 παραπάνω).

Μέτρο 6.3. Αλλαγές στις καλλιεργητικές τεχνικές και στην επιλογή των καλλιεργειών λόγω αυξημένων θερμοκρασιών. Ενδεικτικά: α) μετατόπιση των ημερομηνιών εγκατάστασης στις ετήσιες καλλιέργειες, αργότερα για τις χειμωνιάτικες και νωρίτερα για τις ανοιξιάτικες καλλιέργειες, β) Περιορισμός των ψυχρόφιλων ειδών στις νοτιότερες και πεδινές περιοχές και επέκταση των θερμόφιλων (π.χ., ελιά, αμπέλι, εσπεριδοειδή κ.ά.) βορειότερα και σε μεγαλύτερα υψόμετρα, γ) Ρύθμιση του χρόνου και της συχνότητας λοιπών καλλιεργητικών τεχνικών (λίπανση, άρδευση, φυτοπροστασία κ.ά.).

Μέτρο 6.4: Επιλογή και ανάδειξη τοπικού γενετικού υλικού (ποικιλίες, πληθυσμοί κ.τ.λ.) κατάλληλου για καλλιέργεια σε συγκεκριμένες περιοχές υπό συνθήκες κλιματικής αλλαγής

Δράση 7. Διαχείριση κινδύνων από καταστροφές λόγω κλιματικής αλλαγής. Περιλαμβάνει κατά βάση προσαρμογή και επέκταση της ασφάλισης της γεωργικής παραγωγής για ζημιές από ακραία καιρικά φαινόμενα που δεν καλύπτονται σήμερα (π.χ., υψηλές θερμοκρασίες, ξηρασία, πλημμύρες). Δείκτες αποτελεσματικότητας: ο αριθμός των παραγωγών που αποζημιώθηκαν εξαιτίας ακραίων καιρικών φαινομένων.

4.2 Δασοπονία

Η υγεία, η σταθερότητα και η δυναμική αύξησης των δασικών οικοσυστημάτων είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στην κλιματική αλλαγή, με το δεδομένο μάλιστα ότι πρακτικές όπως η άρδευση για το μετριασμό των επιπτώσεων, είναι λειτουργικά και οικονομικά ασύμφορες.

Δεδομένου του μεγάλου περιτρώπου χρόνου στη διαχείριση των δασών η αρνητική επίπτωση είναι αναπόφευκτη. Η άμεση, αλλά κυρίως η έμμεση, συμβολή των δασικών οικοσυστημάτων στην παροχή πολλαπλών αγαθών και υπηρεσιών είναι ζωτικής σημασίας για σχεδόν όλους τους κλάδους της παραγωγής, καθώς συμβάλλουν στο μετριασμό των επιπτώσεων της αλλαγής του κλίματος τόσο στο φυσικό όσο και στο δομημένο περιβάλλον. Η ιεράρχηση των δράσεων για προσαρμογή της δασικής διαχείρισης στα δασικά οικοσυστήματα με στόχο τον περιορισμό των αρνητικών επιπτώσεων στην οικονομική και κοινωνική δομή είναι, λόγω των περιορισμένων πόρων, ζωτικής σημασίας για την ευημερία της ελληνικής κοινωνίας.

Η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας (ΓΓΠΠ) παρέχει ημερησίως χάρτη με προβλέψεις κινδύνων πυρκαγιάς για όλη την Ελλάδα (<http://civilprotection.gr/el>). Η ΓΓΠΠ, ως φορέας της Κεντρικής Διοίκησης, με κύρια αποστολή το συντονισμό των φορέων που εμπλέκονται σε όλο το φάσμα της διαχείρισης κινδύνων από την εκδήλωση καταστροφών, εξέδωσε επίσης το υπ' αριθ. πρωτ. 2195./3-04-2015 έγγραφο της (διαθέσιμο στην ιστοσελίδα <http://civilprotection.gr/el/εγκυκλιου>) με θέμα: «Σχεδιασμός και δράσεις Πολιτικής Προστασίας για την αντιμετώπιση κινδύνων λόγω των δασικών πυρκαγιών κατά την αντιπυρική περίοδο 2015». Στο ανωτέρω έγγραφο προσδιορίζονται με απόλυτη σαφήνεια οι ρόλοι και οι αρμοδιότητες όλων των εμπλεκόμενων φορέων σε έργα, δράσεις και μέτρα για την αντιμετώπιση κινδύνων λόγω των δασικών πυρκαγιών και παρέχονται συντονιστικές οδηγίες.

Δράση 1. Απόκτηση και αξιοποίηση καινοτόμου γνώσης.

Δείκτες αποτελεσματικότητας: ρυθμός πρακτικών εφαρμογών.

Μέτρο 1.1. Προτεραιότητα δασικής έρευνας στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής με χρηματοδότηση ερευνητικών ιδρυμάτων, καθορισμό προτεραιοτήτων, ετήσια αξιολόγηση και διάδοση αποτελεσμάτων.

Μέτρο 1.2. Δημοσιοποίηση των πάσης φύσεως στοιχείων που προκύπτουν από μελέτες δασικών οικοσυστημάτων χρηματοδοτούμενες από δημόσιους φορείς (εφόσον δεν υπάρχει θέμα πνευματικής ιδιοκτησίας). Αυτό θα συμβάλλει στην αποφυγή επαναλήψεων, συνεπώς στη μείωση της σπατάλης ανθρώπινων και οικονομικών πόρων. Με την ανάρτηση των δεδομένων αυτών, που σήμερα δεν υπάρχουν ή είναι ελάχιστα, θα υπάρξει έλεγχος από όλη την επιστημονική κοινότητα, ενώ ταυτόχρονα θα αξιοποιηθούν τα δεδομένα για κατάρτιση πληρέστερων σχεδίων διαχείρισης προσαρμοσμένων στην επερχόμενη κλιματική αλλαγή.

Δράση 2. Διασφάλιση βιοποικιλότητας δασικών οικοσυστημάτων

Δείκτες αποτελεσματικότητας: επίπτωση στην ευρωστία και την ποιοτική παραγωγή πολλαπλών προϊόντων και υπηρεσιών από τα οικοσυστήματα.

Μέτρο 2.1. Ταξινόμηση των προστατευόμενων περιοχών για να δοθεί υψηλότερη φροντίδα στα οικοσυστήματα με θερμόφιλα και ξηρανθεκτικά είδη και προστασία εκείνων που κινδυνεύουν από την κλιματική αλλαγή.

Μέτρο 2.2 .Επιλογή ποικιλιών δασικών ειδών για φυτεύσεις ή εύνοια ειδών φυσικής αναγέννησης, ανθεκτικών στο αναμενόμενο ξηρότερο και θερμότερο περι-

βάλλον καθώς και στα ακραία καιρικά φαινόμενα. Χρησιμοποίηση ευρύτερων φυτευτικών συνδέσμων στις αναδασώσεις για τον περιορισμό του ανταγωνισμού σε εδαφικό νερό και οικονομία εφαρμογής.

Μέτρο 2.3. Σύνταξη και εφαρμογή μελετών κατά περιφέρεια για δασικά συγκροτήματα και όχι μόνο για τα δάση, που αποσκοπούν στη βελτίωση της σύνθεσης και της αρχιτεκτονικής δομής των δασικών οικοσυστημάτων, λαμβάνοντας υπόψη το επίπεδο τρωτότητας. Αυτές θα προσβλέπουν στη διατήρηση της βιοποικιλότητας στο επίπεδο της γονιδιακής ποικιλομορφίας, της ποικιλομορφίας των φυτικών και ζωικών ειδών, της ποικιλομορφίας των οικοσυστημάτων και των φυσικών τοπίων. Ο στόχος αυτός μπορεί να επιτευχθεί με την εφαρμογή ειδικών καλλιεργητικών υλοτομιών, εντονότερων από ότι στο παρελθόν, για τον περιορισμό του ανταγωνισμού στα επιθυμητά είδη.

Μέτρο 2.4. Λήψη μέτρων για τον εντοπισμό και τον έλεγχο χωροκατακτητικών ξενικών ειδών (ζιζανίων).

Δράση 3. Αειφορική διαχείριση φυσικών πόρων

Δείκτες αποτελεσματικότητας: ποσότητα και ποιότητα παραγόμενων προϊόντων και υπηρεσιών.

Μέτρο 3.1. Δημιουργία δομών δασοσυστάδων υποκηπευτής μορφής κατά προτίμηση, με μίξη ειδών, αποφυγή αποψιλωτικών υλοτομιών για αυξημένη βιοποικιλότητα και σταθερότητα των οικοσυστημάτων. Παράλληλα όμως θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για τη διαχείριση της παρεδαφιαίας βλάστησης ώστε να αριστοποιηθεί η σχέση παραγωγής - χρησιμοποιήσιμου ύδατος και απορροής.

Μέτρο 3.2. Προσαρμογή δασοκομικών επεμβάσεων για τη δημιουργία αραιότερων δασοσυστάδων, ικανών να παράγουν με περιορισμένη εδαφική υγρασία, υψηλότερες θερμοκρασίες και να ανταποκρίνονται στα ακραία καιρικά φαινόμενα.

Μέτρο 3.3. Προσαρμογή διαχείρισης υπορόφου βλάστησης με καθαρισμούς και ελεγχόμενη βόσκηση, ώστε να περιοριστεί ο ανταγωνισμός για εδαφική υγρασία στα δένδρα καθώς και ο κίνδυνος πυρκαγιών.

Μέτρο 3.4. Εφαρμογή ορθολογικής βόσκησης των δασολιβαδικών οικοσυστημάτων (βοσκοφόρτωση ίση με τη βοσκοϊκανότητα) για αριστοποίηση της βιοποικιλότητας και της παραγωγής πολλαπλών προϊόντων και υπηρεσιών.

Δράση 4. Περιορισμός πυρκαγιών

Δείκτες αποτελεσματικότητας: αριθμός πυρκαγιών, καμένη έκταση.

Μέτρο 4.1. Κατάρτιση δασολογίου (καταγραφή χρήσεων γης, σύνθεσης της βλάστησης και ιδιοκτησιακού καθεστώτος) που θα περιορίσει και τις πυρκαγιές που σχετίζονται με καταπάτηση δημόσιας γης.

Μέτρο 4.2. Εκσυγχρονισμός του νομοθετικού πλαισίου για πρόληψη, αποκατάσταση ζημιών από τις πυρκαγιές αλλά και για την κατάσβεσή τους.

Μέτρο 4.3. Να υπάρξει μέριμνα ώστε το πολύ εντός 10 ημερών μετά την πυρκαγιά να σπέρνονται οι πλέον ευδιάβρωτες καμένες εκτάσεις με ψυχρόβια αγρωστώδη ώστε κατά το πρώτο κρίσιμο διάστημα μετά την πυρκαγιά να προστατευθεί και να σταθεροποιηθεί το έδαφος. Με την παρέμβαση αυτή περιορίζεται η ανάγκη κατασκευής πολυδάπανων υδρονομικών έργων, αποφεύγονται οι διαβρώσεις και οι πλημμύρες και βελτιώνεται το ισοζύγιο χρησιμοποίησιμου ύδατος.

Μέτρο 4.4. Να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στην πρόληψη, που είναι και οικονομικότερη, διασφαλίζοντας την προσβασιμότητα, περιορίζοντας την καύσιμη ύλη με καλλιεργητικές επεμβάσεις και ελεγχόμενη βόσκηση.

Μέτρο 4.5. Εκσυγχρονισμός του εξοπλισμού δασοπυρόσβεσης, εγκατάσταση συστημάτων προειδοποίησης και λογισμικό ταχείας και απρόσκοπτης εκκένωσης περιοχών, εκπαίδευση για αποφυγή ανθρώπινων θυμάτων και αποκατάσταση φυσικών οικοσυστημάτων.

Μέτρο 4.6. Καλλιεργητικές δασοκομικές επεμβάσεις, σε συνδυασμό με ελεγχόμενη βόσκηση για περιορισμό του εύφλεκτου υπορόφου, κύρια εστία έναρξης και επέκτασης πυρκαγιών.

Δράση 5. Παραγωγή χρησιμοποιήσιμου ύδατος

Δείκτες αποτελεσματικότητας: Ποσότητα και ποιότητα παραγόμενου ύδατος

Μέτρο 5.1. Διαχείριση φυσικών οικοσυστημάτων για αριστοποίηση παραγωγής χρησιμοποιήσιμου ύδατος.

Μέτρο 5.2. Κατασκευή φραγμάτων συγκράτησης φερτών υλικών και υδατοφραγμάτων για ομαλοποίηση της απορροής ύδατος και περιορισμό των διαβρώσεων και πλημμυρών.

Μέτρο 5.3. Κατασκευή φραγμάτων και έργων εμπλουτισμού υπόγειων υδροφορέων.

4.3 Βιοποικιλότητα και οικοσυστήματα

Οι προτεινόμενες δράσεις και τα μέτρα για τη βιοποικιλότητα έχουν ως στόχο τη διατήρηση ή/και την αποκατάσταση της δυνατότητας προσαρμογής του φυσικού περιβάλλοντος, μέσω της μείωσης των ανθρωπογενών πιέσεων στα οικοσυστήματα και στα είδη χλωρίδας και πανίδας, όπου αυτό απαιτείται. Για τον προσδιορισμό των κύριων δράσεων και των επιμέρους μέτρων αξιοποιήθηκαν στοιχεία της Έκθεσης της Επιτροπής Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ, 2011), οι ειδικοί στόχοι για την πρόληψη και τη μείωση των επιπτώσεων στη βιοποικιλότητα λόγω της κλιματικής αλλαγής, όπως αυτοί καθορίζονται στην Εθνική Στρατηγική για τη Βιοποικιλότητα (διαθέσιμη για το κοινό στην ιστοσελίδα <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=237&language=el-GR#biodiv>) καθώς και τα αποτελέσματα ερευνητικών και διαχειριστικών προγραμμάτων και εξειδικευμέ-

νων μελετών, όπως η έκθεση για την εκτίμηση της τρωτότητας υγροτόπων της Αττικής στην κλιματική αλλαγή και σχέδιο δράσης (ΕΚΒΥ, 2014). Βασικά προβλήματα που εντοπίζονται στην προσπάθεια καθορισμού εξειδικευμένων μέτρων για την «προσαρμογή» της βιοποικιλότητας της Ελλάδας στην κλιματική αλλαγή είναι η ύπαρξη σημαντικών κενών στην υφιστάμενη γνώση περί της βιοποικιλότητας αλλά κυρίως η έλλειψη επιστημονικών στοιχείων σχετικά με την εκτίμηση της τρωτότητας των τύπων οικοσυστημάτων και των ειδών χλωρίδας και πανίδας σε εθνικό επίπεδο.

Δράση 1. Βελτίωση της γνώσης για τη βιοποικιλότητα της Ελλάδας και της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής σε αυτή και στις οικοσυστημικές υπηρεσίες.

Σκοπός της Δράσης είναι η συλλογή της υφιστάμενης πληροφορίας και ει δυνατόν η συμπλήρωση της γνώσης για τη βιοποικιλότητα της Ελλάδας, και τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής σε αυτήν, τόσο σε επίπεδο οικοσυστημάτων όσο και ειδών. Επιπλέον σκοπός της Δράσης είναι η αναζήτηση πληροφοριών για τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής και στις οικοσυστημικές υπηρεσίες, καθώς και η συμπλήρωση των διαπιστούμενων κενών των δεδομένων, με στόχο τον προσδιορισμό της τρωτότητας της βιοποικιλότητας και την εκτίμηση της απόκρισής τους στις αναμενόμενες αλλαγές του κλίματος. Το αποτέλεσμα αυτής της δράσης θα είναι η δημιουργία μιας δυναμικής βάσης δεδομένων που θα συγκεντρώνει τη διαθέσιμη πληροφορία τόσο για την ερευνητική δραστηριότητα που αφορά στην επίδραση της κλιματικής αλλαγής στη βιοποικιλότητα, όσο και τα αποτελέσματα οικολογικών μοντέλων που θα συνοψίζουν την τρωτότητα των ειδών και των οικοσυστημάτων σε διακριτά σενάρια αλλαγής κλίματος.

Μέτρο 1.1. Δημιουργία Βάσης Δεδομένων με τα αποτελέσματα ερευνητικών και διαχειριστικών προγραμμάτων σε σχέση με την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στη βιοποικιλότητα

Σε πρώτο στάδιο θα αξιοποιηθούν διαθέσιμα δεδομένα για τη βιοποικιλότητα που είναι καταχωρημένα σε διάφορες βάσεις π.χ. Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Δικτυακός Τόπος για τη Φύση και τη Βιοποικιλότητα.

Στη συνέχεια, θα δημιουργηθεί βάση δεδομένων με δυνατότητα διαρκούς εμπλουτισμού. Στη βάση δεδομένων θα καταχωρηθούν τα αποτελέσματα ολοκληρωμένων ερευνητικών και διαχειριστικών έργων που σχετίζονται με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε πτυχές της βιοποικιλότητας (π.χ. LIFE).

Η βάση δεδομένων θα είναι προσβάσιμη σε κάθε ενδιαφερόμενο (επιστήμονες, ερευνητές, Δασαρχεία, Φορείς Διαχείρισης κλπ).

Δείκτες παρακολούθησης: Αριθμός νέων καταγραφών στη Βάση Δεδομένων σε ετήσια βάση ανά Περιφέρεια και ανά στοιχείο βιοποικιλότητας.

Μέτρο 1.2. Ένταξη προγραμμάτων προσαρμογής της βιοποικιλότητας στην κλιματική αλλαγή στις εθνικές ερευνητικές προτεραιότητες

Ενίσχυση της έρευνας όσον αφορά την προσαρμογή στοιχείων της βιοποικιλότητας στην κλιματική αλλαγή μέσω των εθνικών ερευνητικών προγραμμάτων.

Δείκτες παρακολούθησης: ο αριθμός των χρηματοδοτούμενων προγραμμάτων, ο αριθμός των παραγομένων δημοσιεύσεων και ανακοινώσεων σε συνέδρια ή ημερίδες σε ετήσια βάση.

Μέτρο 1.3. Εκτίμηση επικινδυνότητας και δημιουργία μοντέλων πρόβλεψης τρωτότητας

Συγκεντρώνεται το σύνολο των καταγεγραμμένων/αναμενόμενων επιδράσεων της κλιματικής αλλαγής στη βιοποικιλότητα και στα οικοσυστήματα (Βήμα 1), διερευνάται η τρωτότητα τους σε σχέση με αυτές τις επιδράσεις (Βήμα 2), αναγνωρίζεται ένα υποσύνολο επιδράσεων ιδιαίτερης σημασίας (κύριες απειλές), το οποίο και επιλέγεται για περαιτέρω ανάλυση (Βήμα 3), και τέλος εκτιμάται η επικινδυνότητα των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας σε αυτές τις κύριες απειλές μέσω της δημιουργίας μοντέλων πρόβλεψης τρωτότητας σε εθνική κλίμακα, η οποία στην πορεία μεταφέρεται σε επίπεδο Περιφέρειας, με βάση και τις εκάστοτε κλιματικές προβλέψεις.

Δείκτες παρακολούθησης: κατάλογος οικοσυστημάτων και ειδών που παρουσιάζουν ευαισθησία σε κλιματικές μεταβολές (θερμοκρασία, βροχόπτωση). Προσδιορισμός προτεραιοτήτων σε Περιφερειακό επίπεδο.

Δράση 2. Ενίσχυση προσαρμογής στοιχείων της βιοποικιλότητας στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Με στόχο την ενίσχυση των δυνατοτήτων επιμέρους στοιχείων της βιοποικιλότητας να αποκριθούν αποτελεσματικά στην κλιματική αλλαγή είναι απαραίτητη αφενός η γνώση και η καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και αφετέρου η ενεργός εφαρμογή του εθνικού θεσμικού πλαισίου για την προστασία, τη διατήρηση ή/ και την αποκατάσταση των φυσικών οικοσυστημάτων και την προσαρμογή τους στην κλιματική αλλαγή, σύμφωνα και με τα οριζόμενα στην Εθνική Στρατηγική για τη βιοποικιλότητα της Ελλάδας. Η αποτελεσματική διαχείριση, η οικολογική συνοχή και διασύνδεση των περιοχών του Δικτύου Natura 2000 συμβάλλουν στην προσαρμογή των στοιχείων της βιοποικιλότητας στην κλιματική αλλαγή.

Μέτρο 2.1. Εφαρμογή εθνικού θεσμικού πλαισίου για την προστασία της βιοποικιλότητας σε εθνικό και τοπικό επίπεδο

Οριοθέτηση και θεσμική κατοχύρωση περιοχών που περιλαμβάνουν τρωτά οικοσυστήματα ή/και είδη. Επαναξιολόγηση δικτύου προστατευόμενων περιοχών ως προς την επάρκειά του για την διασφάλιση της προσαρμογής στοιχείων της βιοποικιλότητας στην κλιματική αλλαγή.

Δείκτες παρακολούθησης: Αριθμός σημαντικών περιοχών των οποίων έχει ολοκληρωθεί η οριοθέτηση και η θεσμική κατοχύρωση ανά Περιφέρεια.

Μέτρο 2.2. Εποπτεία-φύλαξη, διατήρηση και αποκατάσταση στοιχείων βιοποικιλότητας

Αξιολόγηση προγραμμάτων εποπτείας και φύλαξης που υλοποιούνται σε τοπικό επίπεδο (π.χ. προστατευόμενες περιοχές με Φορείς Διαχείρισης). Αξιολόγηση δράσεων διατήρησης ή/και αποκατάστασης, σε σχέση με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Δείκτες παρακολούθησης: Αριθμός οικοσυστημάτων που αποκαταστάθηκαν, αριθμός οικοσυστημάτων των οποίων βελτιώθηκε η διατήρηση, ετήσιες εκθέσεις αξιολόγησης προγραμμάτων εποπτείας - φύλαξης Φ.Δ.

Μέτρο 2.3. Διατήρηση και αειφορική διαχείριση τρωτών οικοσυστημάτων και ειδών εντός περιοχών του Δικτύου Natura 2000

Το μέτρο αυτό σχετίζεται και με την υλοποίηση του Μέτρου 1.3, το οποίο θα επιτρέψει τον προσδιορισμό των πλέον τρωτών στην κλιματική αλλαγή τύπων οικοτόπων - ενδιαιτημάτων και ειδών χλωρίδας και πανίδας. Στη συνέχεια και λαμβάνοντας υπόψη και τα αποτελέσματα του έργου «Εποπτεία και αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης ειδών και τύπων οικοτόπων της Ελλάδας» θα γίνει προσδιορισμός των στόχων και των προτεινόμενων μέτρων διατήρησης ανά Περιφέρεια και ανά περιοχή του Δικτύου Natura 2000, σε σχέση με την προσαρμογή των πλέον τρωτών τύπων οικοτόπων και ειδών χλωρίδας και πανίδας στις προβλεπόμενες κλιματικές μεταβολές. Εφαρμογή προσαρμοζόμενης διαχείρισης σε περιοχές του Δικτύου Natura 2000, η οποία ενδείκνυται σε σύνθετες καταστάσεις με μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας, όπως είναι η κλιματική αλλαγή.

Δείκτες παρακολούθησης: Αριθμός στόχων διατήρησης που έχουν διατυπωθεί και μέτρων και δράσεων που έχουν υλοποιηθεί και σχετίζονται με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Μέτρο 2.4. Ενίσχυση της οικολογικής συνοχής του Δικτύου Natura 2000.

Το μέτρο αυτό αφορά σε πρόβλεψη σχεδιασμού και ανάπτυξης οικολογικών διαδρόμων μεταξύ των περιοχών του Δικτύου, ώστε να διευκολύνονται οι μετακινήσεις των τρωτών ειδών σε καταλληλότερα για αυτά ενδιαιτήματα, λόγω κλιματικής αλλαγής. Αρχικά, θα εξειδικευθεί η μέθοδος για τον εντοπισμό, τη χαρτογράφηση-οριοθέτηση, τη διατήρηση και διαχείριση των οικολογικών διαδρόμων. Για τον σκοπό αυτό, μπορούν να αξιοποιηθούν διοικητικά οι προβλέψεις του άρθρου 10 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, καθώς και οι δυνατότητες που προσφέρουν οι υφιστάμενες προστατευόμενες περιοχές σε εθνικό επίπεδο (π.χ. καταφύγια άγριας ζωής). Θα ακολουθήσει η εξειδίκευση και η εφαρμογή σε πιλοτικό επίπεδο (π.χ. ανά Περιφέρεια).

Δείκτες παρακολούθησης: Αριθμός μελετών που εκπονήθηκαν, αριθμός πιλοτικών εφαρμογών.

Δράση 3. Ενίσχυση οικοσυστημικών λειτουργιών.

Μέτρο 3.1. Σκοπός της δράσης είναι η προστασία των φυσικών οικοσυστημάτων (δάση, υγράτοποι κλπ) και η προαγωγή της αειφορικής τους διαχείρισης, ώστε να θωρακιστεί η προσαρμογή τους στην κλιματική αλλαγή. Η αντιμετώπιση απειλών και πιέσεων και η αειφορική διαχείριση των ημιφυσικών οικοσυστημάτων (π.χ. ειδών που αυτοφύονται στα όρια καλλιεργειών, είδη ερπετοπανίδας στις ξερολιθιές εντός των καλλιεργειών κλπ) κατά την άσκηση οικονομικών δραστηριοτήτων αποτελούν προτεραιότητα για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Επισημαίνεται ότι μέτρα αειφορικής διαχείρισης που αφορούν αγρο-οικοσυστήματα και δασικά οικοσυστήματα αναφέρονται στα αντίστοιχα κεφάλαια (κεφ. 4.1, 4.2, 4.4, 4.6) μια και αφορούν γεωργία και δασοπονία.

Μέτρο 3.2. Προώθηση μέτρων αποκατάστασης φυσικών οικοσυστημάτων (δάση, θαμνώνες, υγρά τοπία κλπ)

Σκοπός του μέτρου είναι η επιλογή και προώθηση μεθόδων και τεχνικών αποκατάστασης με στόχο την αύξηση της δέσμευσης του CO₂ για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής (π.χ. απομάκρυνση αδρανών υλικών από υδροτοπικά συστήματα, δράσεις αποκατάστασης καμένων δασικών εκτάσεων με απουσία της δυνατότητας φυσικής αναγέννησης).

Μέτρο 3.3. Προώθηση μέτρων διατήρησης της βιοποικιλότητας

Σκοπός του μέτρου είναι η διατήρηση και η ενίσχυση τρωτών στοιχείων της βιοποικιλότητας στο φυσικό τους περιβάλλον μέσω της δημιουργίας αποθεμάτων *in situ* (π.χ. CRETAPLANT «Πιλοτικό Δίκτυο Μικρο-Αποθεμάτων Φυτών στη Δυτική Κρήτη» LIFE04NAT_GR_000104), αλλά και η *ex situ* διατήρηση αυτών, μέσω της δημιουργίας τραπεζών σπερμάτων και γενετικού υλικού.

Δείκτες παρακολούθησης: Αριθμός διαχειριστικών μελετών και σχεδίων διαχείρισης που έχουν ενσωματώσει μέτρα ορθής πρακτικής ανά έτος και ανά περιφέρεια. Αριθμός αποθεμάτων *in situ* και *ex situ*.

Δράση 4. Ρυθμίσεις χρήσεων γης.

Σκοπός της δράσης είναι η αναχαίτιση της περαιτέρω μείωσης και του κατακερματισμού των φυσικών οικοσυστημάτων, καθώς και της απώλειας κατάλληλων ενδιαιτημάτων σπάνιων, απειλούμενων ή/ και προστατευόμενων ειδών χλωρίδας και πανίδας. Ταυτοχρόνως, λαμβάνεται μέριμνα ώστε να ενισχύονται οι υπηρεσίες των οικοσυστημάτων ως ασπίδα προστασίας έναντι των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Για τον προσδιορισμό των μέτρων της Δράσης 4 θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και τα όσα αναφέρονται σε άλλους Τομείς (Γεωργία, Δομημένο Περιβάλλον κλπ). Στο πλαίσιο αυτό, συνεκτιμώνται και ενισχύονται προσεγγίσεις πράσινης υποδομής και ευρύτερα λύσεις που προσφέρουν τα οικοσυστήματα (*ecosystem based adaptation*).

Δράση 5. Εκπαίδευση, ενημέρωση, ευαισθητοποίηση, κατάρτιση, ανάδειξη και προώθηση εναλλακτικών μορφών τουρισμού.

Σκοπός της δράσης 5 είναι η ενημέρωση- ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με τη σημασία διατήρησης της βιοποικιλότητας και την προσαρμογή της στην κλιματική αλλαγή, η ενδυνάμωση των αρμοδίων υπηρεσιών, καθώς και η προβολή των σημαντικών στοιχείων κάθε περιοχής.

Μέτρο 5.1. Εκπαιδευτικά προγράμματα για τη βιοποικιλότητα και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Υλοποίηση στοχευμένων εκπαιδευτικών και σχολικών προγραμμάτων με αντικείμενο τη βιοποικιλότητα και την κλιματική αλλαγή.

Δείκτες παρακολούθησης: Αριθμός σχολικών προγραμμάτων και εκπαιδευτικών σεμιναρίων που υλοποιήθηκαν, καθώς και εκπαιδευτικών και εκπαιδευόμενων που συμμετείχαν σε αυτά.

Μέτρο 5.2. Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση για τη βιοποικιλότητα και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Υλοποίηση στοχευμένων δράσεων σε επίπεδο Περιφέρειας σχετικών με την προσαρμογή της βιοποικιλότητας στην κλιματική αλλαγή. Στις δράσεις αυτές μπορούν να περιλαμβάνονται: δημιουργία ιστοσελίδας, παραγωγή ενημερωτικών φυλλαδίων, διοργάνωση ημερίδων και ειδικών εκδηλώσεων, εθελοντικών δράσεων και εκστρατειών ενημέρωσης επιλεγμένων κοινωνικών ομάδων κ.ά.

Δείκτες παρακολούθησης: Ετήσιος αριθμός παραγόμενων εντύπων, ειδικών εκδόσεων, ημερίδων και εκδηλώσεων, ετήσια επισκεψιμότητα ιστοσελίδων κ.λπ.

Μέτρο 5.3. Ενδυνάμωση των αρμοδίων υπηρεσιών

Παροχή των απαιτούμενων μέσων, συμπεριλαμβανόμενης της επαρκούς στελέχωσης, της διαρκούς κατάρτισης του προσωπικού και της διαθεσιμότητας των αναγκαίων επιστημονικών και τεχνικών εργαλείων και οικονομικών πόρων σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, ώστε οι αρμόδιες υπηρεσίες να σχεδιάσουν ορθώς και να εφαρμόσουν αποτελεσματικώς μέτρα προσαρμογής της βιοποικιλότητας στην κλιματική αλλαγή στο πεδίο αρμοδιότητάς τους (θεματικό ή χωρικό). Διευκόλυνση πρόσβασης των στελεχών της δημόσιας διοίκησης και αυτοδιοίκησης στην αναγκαία περιβαλλοντική και κλιματική πληροφορία για διαμόρφωση συνεκτικών και αποτελεσματικών πολιτικών και παρεμβάσεων.

Δείκτες παρακολούθησης: Ετήσιος αριθμός προγραμμάτων κατάρτισης κλπ.

Μέτρο 5.4. Ανάδειξη σημαντικών περιοχών και προώθηση εναλλακτικών μορφών τουρισμού.

Δυνατότητες προώθησης του οικοτουρισμού και άλλων εναλλακτικών μορφών τουρισμού (παρατήρηση πουλιών κλπ.) σε προστατευόμενες και άλλες περιοχές.

Δείκτες παρακολούθησης: Αριθμός περιοχών με νέα σχέδια ανάδειξης και αναψυχής, αριθμός δράσεων που υλοποιήθηκαν (μονοπάτια, παρατηρητήρια, ενημερωτικά περίπτερα και πινακίδες) ανά περιοχή και Περιφέρεια.

Δράση 6. Ενσωμάτωση της κλιματικής αλλαγής στα αναπτυξιακά σχέδια και στα εργαλεία παρακολούθησης της βιοποικιλότητας.

Η δράση αυτή σχετίζεται με την υλοποίηση της Δράσης 1.

Μέτρο 6.1. Ενίσχυση υφιστάμενων εργαλείων παρακολούθησης της βιοποικιλότητας ώστε να λαμβάνουν υπόψη τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής

Το μέτρο αυτό σχετίζεται με το Μέτρο 1.2 της Δράσης 1 και αποσκοπεί στην ενίσχυση των προγραμμάτων παρακολούθησης της βιοποικιλότητας, έτσι ώστε να λαμβάνουν υπόψη τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Μεταξύ άλλων προτείνονται:

Ενημερώσεις σε τακτά χρονικά διαστήματα των χαρτών εύρους εξάπλωσης ειδών και τύπων οικοτόπων, που παρήχθησαν από το έργο Εποπτείας για την παρακολούθηση των όποιων αλλαγών

Δημιουργία εξειδικευμένων και επικαιροποιημένων δεικτών παρακολούθησης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στη βιοποικιλότητα.

Δημιουργία δικτύου μόνιμων δειγματοληπτικών επιφανειών παρακολούθησης των ειδών και των οικοσυστημικών λειτουργιών ενδιαφέροντος με στόχο τη διαχρονική καταγραφή της απόκρισης των στοιχείων της βιοποικιλότητας στην κλιματική αλλαγή. Πρόβλεψη δυνατότητας έκτακτων καταγραφών/μετρήσεων έπειτα από ακραία καιρικά φαινόμενα.

Δείκτες παρακολούθησης: Συχνότητα ενημέρωσης και επικαιροποίησης χαρτών και δεικτών

Μέτρο 6.2. Ενσωμάτωση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα αναπτυξιακά σχέδια.

Το σύνολο των αναπτυξιακών σχεδίων, καθώς και οι διάφορες μελέτες που εκπονούνται για μελλοντικά έργα (π.χ. Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων) θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη βιοποικιλότητα.

Δείκτες παρακολούθησης: π.χ. Ετήσιος αριθμός μελετών που εκπονήθηκαν και περιλαμβάνουν αναφορά στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε στοιχεία της βιοποικιλότητας.

4.4 Αλιεία

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις ελληνικές θάλασσες και ειδικότερα στην αλιεία, επηρεάζουν (α) την βιοποικιλότητα των θαλάσσιων περιοχών, (β) την βιολογία των τοπικών ειδών επιδρώντας, κυρίως, στην επιβίωση και θνησιμότητα τους, (γ) τα θεμελιώδη ενδιαιτήματα των ψαριών, (δ) την κατανομή της αλιευτικής προσπάθειας, (στ) την εφαρμογή των αλιευτικών διαχειριστικών σχεδίων και τη δυσκολία επιβολής τους στους εμπλεκόμενους στην αλιεία και (ζ) την αύξηση του κόστους της αλιευτικής παραγωγής και των διαχειριστικών μέτρων.

Για την επιλογή των σημαντικότερων δράσεων προσαρμογής όσον αφορά στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία κρίνεται απαραίτητο να συμπεριληφθούν όλες οι παραπάνω παράμετροι. Εν τούτοις, η αναγκαιότητα της ενσωμάτωσης της γεωγραφικής και τοπογραφικής ποικιλομορφίας των ελληνικών ακτών/θαλασσών στον καθορισμό των δράσεων προσαρμογής, σε συνδυασμό με τη διασπορά της αλιευτικής ισχύος σε μεγαλύτερες γεωγραφικές περιοχές, οι οποίες ενίοτε περιλαμβάνουν και θαλάσσιες εκτάσεις γειτονικών κρατών με κοινά σύνορα, καθιστά το εγχείρημα αυτό ιδιαίτερα σύνθετο. Οι σημαντικότερες δράσεις που δύνανται να περιληφθούν στο πλαίσιο αυτό είναι:

Δράση 1. Συγκέντρωση της γνώσης της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία.

Σκοπός της δράσης αυτής είναι η συγκέντρωση της συνολικής υφιστάμενης πληροφορίας που αφορά στην επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία, συμπεριλαμβάνοντας τα θαλάσσια οικοσυστήματα, τα θαλάσσια αλιευτικά ιχθυοαποθέματα και την ιχθυοπανίδα.

Μέτρο 1.1 Δημιουργία βάσεων δεδομένων στις οποίες περιλαμβάνονται οι διαχρονικές διακυμάνσεις των θαλάσσιων περιβαλλοντικών παραμέτρων που επηρεάζονται από την κλιματική αλλαγή, όχι μόνο στις ελληνικές θάλασσες, αλλά και στις γειτονικές. Δείκτες αποτελεσματικότητας: Αριθμός δημοσιεύσεων και σχετικών τεχνικών εκθέσεων σε ετήσια βάση.

Μέτρο 1.2 Δημιουργία βάσεων δεδομένων στις οποίες περιλαμβάνονται οι διαχρονικές διακυμάνσεις των αλιευτικών ιχθυοποθεμάτων και της αλιευτικής παραγωγής στις ελληνικές θάλασσες. Δείκτες αποτελεσματικότητας: Αριθμός δημοσιεύσεων και σχετικών τεχνικών εκθέσεων σε ετήσια βάση.

Μέτρο 1.3 Δημιουργία βάσεων δεδομένων στις οποίες περιλαμβάνονται στοιχεία ή δεδομένα που επηρεάζουν τις διαχρονικές διακυμάνσεις της αλιευτικής παραγωγής των γειτονικών θαλασσών που συνορεύουν με τις ελληνικές θάλασσες. Δείκτες αποτελεσματικότητας: Αριθμός δημοσιεύσεων και σχετικών τεχνικών εκθέσεων σε ετήσια βάση.

Μέτρο 1.4 Δημιουργία βάσεων δεδομένων στις οποίες καταγράφεται η διαχρονική και γεωγραφική εξέλιξη των αλιευτικών τεχνικών της χώρας και η αντίστοιχη αλιευτική παραγωγή τους. Δείκτες αποτελεσματικότητας: Αριθμός δημοσιεύσεων και σχετικών τεχνικών σε ετήσια βάση.

Μέτρο 1.5 Καταγραφή των ερευνητικών προγραμμάτων που έχουν χρηματοδοτηθεί την τελευταία δεκαετία από εθνικούς, κοινοτικούς και διεθνείς φορείς και στοχεύουν στην επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία. Δείκτες αποτελεσματικότητας: Αριθμός προγραμμάτων, βαθμός αξιολόγησης και κόστος επένδυσης.

Δράση 2. Προσαρμογή στη νέα κατάσταση της αλιείας, που θα δημιουργηθεί από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Μέτρο 2.1 Αποτίμηση και ενσωμάτωση της κοινωνικής και οικονομικής διαφοροποίησης που θα προκαλέσει η κλιματική αλλαγή στην αλιεία σε περιφερειακό και οικοσυστημικό επίπεδο σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση. Δείκτες αποτελεσματικότητας: Αριθμός δημοσιεύσεων και σχετικών τεχνικών εκθέσεων σε ετήσια βάση.

Μέτρο 2.2 Αποτίμηση των αλλαγών που θα προκληθούν στις προτιμήσεις των καταναλωτών εξαιτίας της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία. Δείκτες αποτελεσματικότητας: Αριθμός δημοσιεύσεων και σχετικών τεχνικών σε ετήσια βάση.

Μέτρο 2.3 Οργάνωση διεθνών θεσμικών διοικητικών μηχανισμών που θα ενεργοποιούν και θα ενισχύουν την επέκταση των αλιευτικών συμφερόντων εκτός

των εθνικών συνόρων σε συμφωνία με τα όμορα κράτη, με στόχο τη διασπορά της αλιευτικής ισχύος σε μεγαλύτερη γεωγραφική έκταση, την ορθολογική διαχείριση της αλιείας των κοινών διεθνών ιχθυοπληθυσμών και την εκμετάλλευση περισσότερων αλιευτικών πόρων που θα προκύψουν εξ αιτίας της δράσης της κλιματικής αλλαγής. Δείκτες αποτελεσματικότητας : Αριθμός νομοθετημάτων, κανονισμών, διεθνών αποφάσεων και τεχνικών εκθέσεων σε ετήσια βάση.

Μέτρο 2.4 Μελέτη της εφαρμογής διαχρονικών αποτελεσματικών εθνικών και διεθνών σχεδίων αλιευτικής διαχείρισης των νέων αλιευτικών πόρων που σταδιακά θα εξαπλωθούν στις ελληνικές θάλασσες και της οργάνωσης συναφών συστημάτων παρακολούθησης της εφαρμογής τους, έτσι ώστε να διευκολυνθεί η βαθμιαία προσαρμογή του συστήματος της αλιευτικής εκμετάλλευσης στην κλιματική αλλαγή. Δείκτες αποτελεσματικότητας: Αριθμός νομοθετημάτων, κανονισμών, διεθνών αποφάσεων και ερευνητικών μελετών (δημοσιεύσεις, τεχνικές εκθέσεις) σε ετήσια βάση.

Δράση 3. Αειφόρος διαχείριση θαλάσσιων βιολογικών πόρων.

Μέτρο 3.1 Θεσμοθέτηση ή βελτίωση υφισταμένων συστημάτων καταγραφής (monitoring) βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων του θαλασσίου οικοσυστήματος απαραίτητων για την εκτίμηση της τρωτότητας του εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής. Δείκτες αποτελεσματικότητας: Αριθμός νομοθετημάτων, υπουργικών αποφάσεων και ερευνητικών μελετών (δημοσιεύσεις, τεχνικές εκθέσεις) σε ετήσια βάση.

Μέτρο 3.2 Θεσμοθέτηση μέτρων αειφορικής διαχείρισης των αλιευτικών πόρων τα οποία θα απαιτηθούν . Δείκτες αποτελεσματικότητας: Αριθμός νομοθετημάτων, κανονισμών, διεθνών αποφάσεων και ερευνητικών μελετών (δημοσιεύσεις, τεχνικές εκθέσεις) σε ετήσια βάση.

Μέτρο 3.3 Μελέτη της γεωγραφικής εξάπλωσης και αφθονίας των θαλάσσιων «εισβολέων» στις ελληνικές θάλασσες. Δείκτες αποτελεσματικότητας: Αριθμός νομοθετημάτων, κανονισμών, διεθνών αποφάσεων και ερευνητικών μελετών (δημοσιεύσεις, τεχνικές εκθέσεις) σε ετήσια βάση.

Μέτρο 3.4 Θεσμοθέτηση μέτρων αειφόρου διαχείρισης της βιοποικιλότητας στα θαλάσσια οικοσυστήματα που θα απαιτηθούν στις ελληνικές θάλασσες. Δείκτες αποτελεσματικότητας: Αριθμός νομοθετημάτων, κανονισμών, διεθνών αποφάσεων και ερευνητικών μελετών (δημοσιεύσεις, τεχνικές εκθέσεις) σε ετήσια βάση.

Μέτρο 3.5 Εκτίμηση επικινδυνότητας και δημιουργίας μοντέλων πρόβλεψης τρωτότητας των αναμενομένων επιδράσεων της κλιματικής αλλαγής στα θαλάσσια οικοσυστήματα.

Δράση 4. Κατανόηση της δράσης των φυσικών και οικολογικών παραμέτρων που καθορίζουν τους μηχανισμούς επίδρασης της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία.

Μέτρο 4.1 Μελέτη και ερμηνεία των παραμέτρων (π.χ. αλατότητα, θερμοκρασία, εκπομπές CO₂ κλπ) που απορρέουν από την κλιματική αλλαγή και έχουν επιπτώσεις στην αλιεία.

Μέτρο 4.2 Χαρτογράφηση της μετακίνησης των θαλάσσιων οικοσυστημάτων και ιχθυοπληθυσμών ανάλογα με την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Δράση 5. Αποτίμηση των οικονομικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία

Μέτρο 5.1 Αποτίμηση της μεταβολής του κόστους της ελληνικής αλιευτικής παραγωγής σε επίπεδο χώρας και περιφέρειας, συμπεριλαμβανομένου και του κόστους που απορρέει από τις προτιμήσεις των καταναλωτών.

Μέτρο 5.2 Αποτίμηση των δράσεων της δημόσιας και ιδιωτικής πρωτοβουλίας οι οποίες κατά τη διάρκεια της κλιματικής αλλαγής θα ενισχύσουν κίνητρα για τη διαφοροποίηση των αλιευτικών δραστηριοτήτων, τη μεταστέγασή τους, λαμβάνοντας υπόψη προβλέψεις και σχεδιασμό υποδομών προσαρμογής.

Μέτρο 5.3 Αποτίμηση κόστους για την ταχεία αντικατάσταση του διαχειριστικού αλιευτικού συστήματος με ένα νέο, το οποίο α) καλύπτει το σύνολο της χώρας, β) θα λαμβάνει υπόψη τις νέες προσεγγίσεις στην αλιεία, γ) θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της κλιματικής αλλαγής και, δ) θα είναι αποδεκτό από τους απασχολούμενους στην αλιεία.

Μέτρο 5.4 Οργάνωση σχεδίων έκτακτης ανάγκης για εκείνους τους αλιευτικούς τομείς (τεχνικές) που δεν θα είναι σε θέση να μετακινηθούν από τις περιοχές που θα πληγούν περισσότερο από την κλιματική αλλαγή π.χ. παράκτια αλιεία, αλιεία μικρών πελαγικών.

Δράση 6. Εκπαιδευτικά προγράμματα που αφορούν την επίδραση των κλιματικών αλλαγών στην αλιεία.

Μέτρο 6.1 Εκπαιδευτικά προγράμματα στους επαγγελματίες αλιείς για την προσαρμογή της αλιείας στην κλιματική αλλαγή. Δείκτες αποτελεσματικότητας : Αριθμός ετησίων προγραμμάτων, αριθμός ετησίων εντύπων, ημερίδων και εκδηλώσεων, επισκεψιμότητα ιστοσελίδων.

Μέτρο 6.2 Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση δημοσίων λειτουργών και κοινού για την αλιεία και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Δείκτες αποτελεσματικότητας: Αριθμός ετησίων προγραμμάτων, ημερίδων και εκδηλώσεων, επισκεψιμότητα ιστοσελίδων.

Μέτρο 6.3 Ανάδειξη εναλλακτικών μορφών αλιευτικού τουρισμού στα οικοσυστήματα που θα προκύψουν από τις κλιματικές αλλαγές. Δείκτες αποτελεσματικότητας: Αριθμός αδειών αλιευτικού τουρισμού.

4.5 Υδατοκαλλιέργειες

Οι προτάσεις αφορούν πρωτίστως στην αντιμετώπιση των συνεπειών (αύξηση της θερμοκρασίας και του διοξειδίου του άνθρακα και διαφαινόμενη αύξηση ή και μείωση της στάθμης των υδάτων των θαλάσσιων και λιμνοθαλάσσιων περιοχών, καθώς και στην αλλαγή της βιοποικιλότητάς τους, αβεβαιότητα εμφάνισης-διάρκειας και έντασης ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων και ανέμων κλπ.) της ήδη παρατηρηθείσας κλιματικής αλλαγής, κυρίως σε παράκτιες και παρόχθιες, καθώς και σε περιοχές της ηπειρωτικής χώρας. Γενικά, οι αναμενόμενες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής για τον κλάδο των υδατοκαλλιεργειών αφορούν τόσο σε πιθανές επιπτώσεις στα τεχνικά χαρακτηριστικά των χρησιμοποιούμενων κατασκευών, όσο και στη μεταβολή των περιβαλλοντικών παραμέτρων (βιολογικών, χημικών, φυσικών, υδρολογικών) των εγκαταστάσεων των μονάδων εκτροφής.

Δράση 1. Μελέτη και καταγραφή των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στις χρησιμοποιούμενες μεθόδους και τεχνικές υδατοκαλλιεργειών με στόχο την ανάπτυξη νέων πλέον ανθεκτικών μεθόδων και τεχνικών ή/και την μετατόπιση υφιστάμενων μονάδων σε θέσεις μικρότερης τρωτότητας.

Μέτρο 1.1. Ενδεικτικά μέτρα προσαρμογής: Εξέταση αναγκαιότητας σταδιακής ή άμεσης (καθορίζεται από το εκτρεφόμενο είδος, την εφαρμοζόμενη τεχνολογία εκτροφής, και τα χαρακτηριστικά κάθε περιοχής) απομάκρυνσης υδατοκαλλιεργητικών μονάδων από περιοχές που εκτιμάται ότι θα θιγούν περισσότερο.

Μέτρο 1.2. Διερεύνηση αναγκαιότητας σταδιακής ή άμεσης ύπαρξης τεχνολογικών συνθηκών-προϋποθέσεων εφαρμογής υπερεντατικών συστημάτων παραγωγής (γνωστά ως κλειστά ή ημίκλειστα) ελέγχοντας και ρυθμίζοντας τα επίπεδα των βιολογικών, φυσικών, χημικών και υδρολογικών παραμέτρων του χρησιμοποιούμενου ύδατος (περιβάλλον εκτροφής).

4.6 Υδάτινοι πόροι

Η σημαντικότητα των υδάτων στη διατήρηση της ανθρώπινης ζωής, του φυσικού περιβάλλοντος και των οικοσυστημάτων αλλά και στην κοινωνική και οικονομική ευημερία είναι αδιαμφισβήτητη. Η ολοκληρωμένη και βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων αποτελεί δικλείδα ασφαλείας απέναντι στις πολυάριθμες και συνεχόμενες πιέσεις που δέχεται το υδατικό περιβάλλον. Σύμφωνα με την προβλεπόμενη κλιματική μεταβλητότητα, οι πιέσεις αυτές θα παρουσιάσουν ραγδαία αύξηση με την κλιματική αλλαγή να επηρεάζει άμεσα τον υδρολογικό κύκλο και τις διεργασίες που τον απαρτίζουν, όπως την εξάτμιση, συμπύκνωση, κατακρήμνιση, απορροή, διήθηση κλπ.

Από πλευράς κλιματικής αλλαγής οι παράμετροι που κατ' ελάχιστο θα πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι 1) η μείωση συχνότητας των βροχοπτώσεων αλλά και η πα-

ράλληλη αύξηση της έντασης αυτών με επιπτώσεις όπως: αύξηση πλημμυρικών φαινομένων, μείωση απορροής και δευτερογενούς κατείδυσης, μείωση πρωτογενούς κατείδυσης, προέλαση των μετώπων υφαλμύρωσης στην ενδοχώρα, εντατικοποίηση των αρδεύσεων, μείωση αποθηκευμένου όγκου νερού στους ταμιευτήρες, κλπ., και 2) η αύξηση της θερμοκρασίας με επιπτώσεις όπως: παρατεταμένες αρδεύσεις, εντονότερες εξατμίσεις και διαπνοές, παρατεταμένες και εντονότερες οικιακές χρήσεις νερού, ετεροχρονισμένο λιώσιμο του χιονιού, περιορισμένη χιονοκάλυψη, κλπ.

Οι προτεινόμενες δράσεις και μέτρα αφορούν στο μετριασμό των επιπτώσεων που είναι ήδη εμφανείς, μέσω μεθοδικού και ολοκληρωμένου σχεδιασμού για τη διατήρηση των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων σε καλή κατάσταση, με παράλληλη κάλυψη των ανθρωπογενών αλλά και περιβαλλοντικών αναγκών σε νερό.

Ένα από τα πιο σημαντικά μέτρα της ΕΣΠΚΑ, όσον αφορά στους υδάτινους πόρους, είναι η προώθηση και προάσπιση πολιτικής, καθώς και καινοτόμων τεχνολογιών και πρακτικών που βασίζονται στις αρχές υδρολογικής και οικολογικής διαχείρισης και στοχεύουν στην ορθολογική διαχείριση των υδάτων μέσω μέτρων εξοικονόμησης ύδατος και εξασφάλισης πιο αποτελεσματικής χρήσης του.

Τα παραπάνω, σε πολλές περιπτώσεις, δύνανται να συνδυαστούν με τεχνικά μέτρα, όπως π.χ. βελτίωση υποδομών (αρδευτικά συστήματα, υδρευτικά συστήματα), με απώτερο σκοπό τον έλεγχο της υπερκατανάλωσης και την εξοικονόμηση νερού.

Δράση 1. Δημιουργία γεωπύλης (geo-portal) ενσωμάτωσης πληροφορίας σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στους υδατικούς πόρους.

Σκοπός της δράσης είναι η συγκέντρωση του συνόλου της πληροφορίας (δεδομένα, μελέτες, περιγραφική πληροφορία) που αφορά στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στους υδατικούς πόρους και τη διάθεση της πληροφορίας στο διαδίκτυο.

Μέτρο 1. Συλλογή και συγκέντρωση μελετών, δημοσιεύσεων, ερευνητικών έργων και παραγόμενων αποτελεσμάτων σχετικά με την κλιματική αλλαγή στους υδατικούς πόρους στον ελλαδικό χώρο.

Μέτρο 2. Ανάπτυξη βάσης δεδομένων και κατάλληλης γεωπύλης με καταγραφή των πληροφοριών του μέτρου 1 ανά Υδατικό Διαμέρισμα και μέσω εργαλείων εύρεσης πληροφορίας με χρήση λέξεων κλειδιών.

Η εν λόγω γεωπύλη μπορεί να ενσωματωθεί στη γεωπύλη πληροφοριακού οδηγού σχετικά με τη χωρικά δομημένη πληροφορία που έχει αναπτυχθεί από άλλους φορείς και περιέχει δεδομένα ποιότητας και ποσότητας ύδατος (π.χ. σύνδεσμος (link) για την εφαρμογή αποτελεσμάτων του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των υδάτων, που εποπτεύεται από την ΕΓΥ).

Δράση 2. Έργα αντιμετώπισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στους υδάτινους πόρους.

Άνοδος της στάθμης της θάλασσας /Παράκτιες ζώνες

Εκτίμηση επιπτώσεων σε παράκτιες περιοχές από άνοδο της στάθμης της θάλασσας ή/και διάβρωση ακτών και υποστήριξη φορέων για σχεδιασμό και υλοποίηση κατάλληλων έργων (δες ενότητα 4.7. «Παράκτιες ζώνες»)

Μείωση (ποσοτική και ποιοτική) της απόδοσης των υδροληπτικών έργων.

Η ποσοτική μείωση της απόδοσης των παράκτιων υδροληπτικών έργων (κύριο μέτρο αποτροπής ή μείωσης της υφαλμύρωσης).

Αντιμετώπιση: Η αποφυγή ή ο περιορισμός του φαινομένου, συνίσταται στη μείωση ή ολική διακοπή των αντλήσεων των παράκτιων υδροφορέων, αλλά και των απολήψεων επιφανειακού νερού που εκβάλλει στη θάλασσα.

Μεταβολή του επιπέδου βάσης της απορροής.

Η μεταβολή του επιπέδου βάσης της απορροής, που είναι μια μεταβολή του καθεστώτος διαβρώσεων και αποθέσεων, σχετίζεται με το διαβρωτικό ή αποθετικό καθεστώς των ανάντη κλάδων του υδρογραφικού δικτύου.

Αντιμετώπιση: Οι επιπτώσεις μπορούν να εντοπιστούν και να ποσοτικοποιηθούν με τη χρήση ειδικών μοντέλων, για διάφορα σενάρια του φαινομένου.

Μεταβολή του φαινομένου βάρους κατασκευών.

Η είσοδος της θάλασσας στην ενδοχώρα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του επιπέδου της υπόγειας υδροφορίας, με μεταβολή του φαινομένου βάρους των κατασκευών (άνωση). Οι αυξομειώσεις της στάθμης και της άνωσης με παράκτια έργα, θα προκαλέσει καταπόνηση των θεμελιώσεων.

Αντιμετώπιση: Η μελέτη του φαινομένου, όπως προηγουμένως.

Προληπτικά μέτρα

Μελέτη τρωτότητας υπόγειων υδατικών συστημάτων και σωμάτων.

Απαιτείται σύνταξη χαρτών τρωτότητας, εσωτερικής ή φυσικής τρωτότητας (natural or intrinsic vulnerability) και ειδικής ή ολοκληρωτικής τρωτότητας (specific or integrated vulnerability).

Μελέτη υδρογραμμάτων πηγαίων εκφορτίσεων.

Κατασκευή, ανάλυση και μελέτη υδρογράμματος βασικών πηγαίων εκφορτίσεων. Βασικό μέλημα η εκτίμηση της διαθέσιμης παροχής την ξηρή περίοδο του έτους.

Αντιδιαβρωτική προστασία εδαφών.

Το φαινόμενο είναι αρκετά συχνό και ενοχλητικό από τους κυματισμούς και τις μικροκαταστροφές του ερπυσμού, μέχρι και της μεγάλης κλίμακας ολισθήσεις, καταπτώσεις, καθιζήσεις και άλλες μορφές εδαφικής αστάθειας.

Αντιμετώπιση: Όπως δράση 5 του κεφ. 4.1 «Γεωργία και Κτηνοτροφία».

Ερημοποίηση

Οι παράγοντες που προκαλούν το φαινόμενο της ερημοποίησης είναι: το κλίμα, η φυσιογραφία, η γεωλογία, το έδαφος, η Υδρολογία και Υδρογεωλογία, καθώς και οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες όπως για παράδειγμα η γεωργική υπερεκμετάλλευση, η υπερβόσκηση. Η Ελλάδα όπως και οι υπόλοιπες χώρες της λεκάνης της Μεσογείου αντιμετωπίζει υψηλό κίνδυνο ερημοποίησης του εδάφους (εκτιμάται σε τουλάχιστον 35% του χερσαίου χώρου). Περιοχές υψηλού κινδύνου θεωρούνται τα νησιά του Αιγαίου, η Κρήτη, ένα μέρος της Θεσσαλίας, η Ανατολική Στερεά Ελλάδα και η Ανατολική Πελοπόννησος.

Αντιμετώπιση: Όπως δράση 5 του κεφ. 4.1 «Γεωργία και Κτηνοτροφία».

Επικαιροποίηση του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την καταπολέμηση της Απερήμωσης (ΚΥΑ 99605/3719/2001, ΦΕΚ 974 Β).

Διατήρηση οικολογικής παροχής

Κάθε υδατικό σώμα επιτελεί ένα συγκεκριμένο ρόλο στη διατήρηση του οικοσυστήματος και επηρεάζεται από την έλλειψη της οικολογικής παροχής: μια συγκεκριμένη παροχή που συνεχίζει τη ροή της όταν υπάρχει διακοπή της φυσικής απορροής για συγκεκριμένους λόγους και δεν πάει, τουλάχιστον στο σύνολό της, «χαμένη» στη θάλασσα.

Αντιμετώπιση: Η αναγκαιότητα (σωστής) εκτίμησης της οικολογικής παροχής, με τα δεδομένα της κλιματικής αλλαγής, καθίσταται πλέον επιτακτική. Το κενό, στην Ελλάδα, καλύπτεται προσωρινώς από την ΚΥΑ για τις ΑΠΕ.

Αρδευτικό νερό

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα αναφέρονται στη μείωση της προσφοράς και στο αρδευτικό νερό. Αν αυτό συνδυαστεί με την αύξηση των θερμοκρασιών, επαπειλείται εντατικοποίηση της άρδευσης και μεγαλύτερη διάρκεια αρδεύσεων.

Αρδευτικά δίκτυα

Τα αρδευτικά δίκτυα, όπου αυτά υπάρχουν, εμφανίζουν σημαντικές υδατικές απώλειες λόγω παλαιότητας, κακής, ελλιπούς ή ανύπαρκτης συντήρησης, τύπου κατασκευής κλπ. (αντικατάσταση φθαρμένων τμημάτων ή αλλαγή αρδευτικής μεθόδου, ακόμα και αλλαγή καλλιεργειών).

Αντιμετώπιση: Σε συνεργασία με τους Αγροτικούς Συνεταιρισμούς θα πρέπει να ενεργοποιηθεί ένα μεγάλο πρόγραμμα επισκευής αρδευτικών δικτύων, επέκτασης χρήσης αρδευτικών δικτύων, διερεύνησης δυνατότητας επιλογής ποικιλιών που απαιτούν λιγότερο νερό, επιλογή ποικιλιών που ευδοκιμούν εκτός θέρους, κατάργησης δωρεάν χορήγησης αρδευτικού νερού, άρδευσης με επαναχρησιμοποιούμενα νερά, τοποθέτησης υδρομετρητή στην κεφαλή αναγκαστικώς λειτουργουσών ιδιωτικών αρδευτικών γεωτρήσεων και έλεγχος απολήψεων με βάση προηγηθείσα μελέτη της περιοχής.

Επιστρεφόμενη αρδευτική ροή

Πρόκειται για πρόβλημα που εντοπίζεται σε περιοχές άρδευσης με νερό που αντλείται από την ίδια περιοχή που αρδεύεται, ιδιαιτέρως όταν η άρδευση είναι συχνή. Μετά από κάθε άντληση – άρδευση, ένα υπόλοιπο αρδευτικού νερού επιστρέφει στον υδροφόρο ορίζοντα, έχοντας υποστεί τέσσερις διαδικασίες ρύπανσης, Αν ληφθεί υπ' όψη ότι οι ταχύτητες του υπόγειου νερού στα πορώδη μέσα είναι της τάξης των μερικών μέτρων ή δεκάδων μέτρων κατ' έτος, γίνεται αντιληπτό ότι, μετά από κάποιες αρδεύσεις, το αρδευτικό νερό είναι σοβαρώς ρυπασμένο.

Αντιμετώπιση: Εναλλαγή χρήσης αρδευτικού νερού, όπου είναι δυνατό, μερικώς ή στο σύνολό του.

Υδρευτικά δίκτυα

Οι απώλειες νερού από τα υδρευτικά δίκτυα των πόλεων είναι σημαντικές. Αυτό οφείλεται στην παλαιότητα μεγάλων τμημάτων των δικτύων. Ένα άλλο πρόβλημα στο θέμα αυτό είναι η αντικατάσταση των τμημάτων των δικτύων που αποτελείται από σωλήνες αμιαντοτσιμέντου για λόγους προστασίας της δημόσιας υγείας.

Αντιμετώπιση: Συνεργασία Περιφερειών και ΟΤΑ, συνιστάται επισκευή φθαρμένων τμημάτων και αντικατάσταση τμημάτων αμιαντοσωλήνων υδρευτικών δικτύων.

Εμφιαλωμένα νερά

Εμφιαλωμένα νερά είναι πόσιμα νερά τα οποία πρέπει να τηρούν ποιοτικές προδιαγραφές.

Οι ζώνες περιμετρικής προστασίας υδροληψιών και εγκαταστάσεων εμφιαλώσεως νερού αποτελούν καθημερινή πρακτική, για δεκαετίες, στις ανεπτυγμένες χώρες και πριν απ' όλες, στην Ευρώπη. Ο λόγος της ύπαρξής τους είναι η αποφυγή ρύπανσης του υπόγειου νερού, με το οποίο υδρεύονται ομάδες πληθυσμών, από ανθρώπινες δραστηριότητες. Οι ζώνες αυτές, μετά από ειδική υδρογεωλογική μελέτη, καθορίζονται ως Ζώνη I (άμεσης προστασίας – direct protection zone,) Ζώνη II (βιολογικής προστασίας – biological protection zone), Ζώνη III (χημικής προστασίας – chemical protection zone).

Καθορίζεται, επίσης, η Γραμμή Χ Ημερών για τους βασικούς παθογόνους μικροοργανισμούς (pathogenic microorganisms), ανάλογα με την ταχύτητα κίνησης του κάθε μικροοργανισμού.

Σε καμία υδροληψία στην Ελλάδα, είτε ως αρχή υδρευτικού δικτύου, είτε σε μονάδες εμφιαλώσεως νερού, δεν υπάρχουν ζώνες περιμετρικής προστασίας.

Διασυνοριακά νερά.

Το θέμα αφορά επιφανειακά (κυρίως) και υπόγεια νερά με την Ελλάδα να βρίσκεται σε θέση κατάντη (Εβρος, Στρυμόνας, Νέστος, Αξιός), με εξαίρεση την περίπτωση του Αώου, όπου η Ελλάδα βρίσκεται ανάντη. Τα προβλήματα εντοπίζονται στον ποσοτικό τομέα (έλλειψη νερού ή πλημμυρικές παροχές) και στον ποιοτικό τομέα (χημισμός και ρύπανση νερού). Στα υπόγεια νερά έχουν εντοπισθεί περιοχές ενδιαφέροντος στην Ήπειρο (υδρογεωλογική λεκάνη των πηγών Χειμάρρας, κυρίως, ευρισκόμενη στην Ελλάδα), στις Πρέσπες (διαφυγές υπόγειων νερών, μαζί με τα επιφανειακά) και αλλού.

Αφαλατώσεις

Σήμερα, το πρόβλημα ύδρευσης στα νησιά αντιμετωπίζεται, επικουρικώς, με τη χρήση μικρών μονάδων αφαλάτωσης, που όμως εμφανίζουν σημαντικά προβλήματα, όπως το υψηλό κόστος αγοράς και συντήρησης, η ενεργοβόρος λειτουργία τους, η διάθεση του αλμόλοιπου και οι οργανοληπτικοί χαρακτήρες του αφαλατωμένου νερού, που επιβάλλουν την ανάμιξή του με το υπόγειο νερό πριν από την είσοδό του στο υδρευτικό δίκτυο.

Μέτρο 1. Εφαρμογή ενός δικτύου παρακολούθησης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα υπόγεια ύδατα.

Μέτρο 2. Βελτιστοποίηση των υφιστάμενων μετεωρολογικών δικτύων, προκειμένου να οικοδομηθεί η επαγρύπνηση και η ικανότητα συναγερμού για την κατάσταση του υδάτινου περιβάλλοντος και να συνεισφέρει στην προσαρμογή της χρήσης των διαθέσιμων πόρων.

Μέτρο 3. Δημιουργία ενιαίου οργανισμού, ο οποίος θα συντονίζεται σε εθνικό επίπεδο και θα είναι υπεύθυνος για την παρακολούθηση των αλλαγών στη ζήτηση του νερού με τη σύγχρονη δημιουργία μιας εθνικής βάσης δεδομένων.

Μέτρο 4. Αλλαγές κατευθύνσεων στη ζήτηση νερού με πιθανή εγκατάσταση μιας εθνικής βάσης δεδομένων υδατικών απολήψεων.

Δράση 3. Εξοικονόμηση νερού – Αποτελεσματική χρήση του νερού – Μείωση της άντλησης των υδροφόρων οριζόντων. Αφορά κυρίως περιοχές όπου παρατηρείται έλλειψη νερού τόσο το χειμώνα, όσο και το καλοκαίρι.

Μέτρο 1. Προώθηση της εξοικονόμησης νερού σε όλους τους τομείς και τις χρήσεις, ιδίως σε περιοχές αντιμετωπίζουν ελλείψεις και υποστήριξη της ανακύκλωσης των όμβριων υδάτων.

Μέτρο 2. Ενθάρρυνση της επεξεργασίας αποβλήτων και χρήσης ανακυκλωμένου νερού στη φυτική παραγωγή ή σε χώρους πράσινου, ιδιαίτερα στις περιοχές που παρουσιάζουν ελλείψεις.

Μέτρο 3. Βελτίωση της αποδοτικότητας στον τομέα της ενέργειας με όρους υδατικής απόληψης και κατανάλωσης και μελλοντικών υδροηλεκτρικών ενεργειακών σταθμών.

Μέτρο 4. Βελτιστοποίηση του υφιστάμενου υδατικού αποθέματος στον γεωργικό τομέα και δημιουργία τεχνητών ταμιευτήρων σε συμφωνία με περιβαλλοντικούς περιορισμούς, επιπροσθέτως των μέτρων βελτίωσης για την υδατική χρήση.

Μέτρο 5. Ενθάρρυνση αλλαγής καταναλωτικών προτύπων και νοοτροπιών ιδιωτών

Δράση 4. Ανάπτυξη των δραστηριοτήτων και των χρήσεων γης που είναι συμβατές με τους τοπικούς διαθέσιμους υδάτινους πόρους. Αυτό περιλαμβάνει προσδιορισμό σεναρίων δυνητικής προσαρμογής για δραστηριότητες που περιέχουν βαριές υδατικές καταναλώσεις, σε περιοχές που αντιμετωπίζουν ελλείψεις, βελτιστοποιώντας τα υδατικά αποθέματα, αναπτύσσοντας αποδοτικές γεωργικές δραστηριότητες και μειώνοντας την αδιαπερατότητα των εδαφών, επομένως προωθώντας την κατείσδυση του νερού.

Μέτρο 1. Προσδιορισμός των σεναρίων δυνητικής προσαρμογής για τις δραστηριότητες που χρησιμοποιούν μεγάλες ποσότητες νερού σε περιοχές που ήδη αντιμετωπίζουν ελλείψεις.

Μέτρο 2. Βελτιστοποίηση των υφιστάμενων μεθόδων αποθήκευσης νερού και δημιουργία νέων, εάν απαιτείται, ιδίως με την αντικατάσταση αντλήσεων κατά τη διάρκεια των περιόδων χαμηλής ροής.

Μέτρο 3. Ορθολογική χρήση του νερού σε δραστηριότητες όπως ο γεωργικός τομέας, ο τουρισμός κλπ.

Μέτρο 4. Βελτίωση του δυναμικού κατείσδυσης στα εδάφη, ώστε να χρησιμοποιείται και το νερό της βροχής.

Δράση 5. Ένταξη των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στον υδατικό σχεδιασμό και την υδατική διαχείριση, ιδιαιτέρως στα επόμενα προγράμματα παρέμβασης υπηρεσιών υδάτων (2013-2018) και προγράμματα ανάπτυξης της υδατικής διαχείρισης (2016-2021). Η δράση αυτή έχει ως στόχο να ενσωματώνονται οι αναμενόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και τα μέτρα προσαρμογής που απαιτούνται στα εργαλεία σχεδιασμού διαχείρισης των υδάτων σε κλίμακα υδρογραφικής λεκάνης.

Δράση 6. Αξιολόγηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας.

Εφόσον το "καύσιμο" των υδροηλεκτρικών έργων είναι το νερό, σκοπός της παρούσας δράσης είναι η μελέτη, και αξιολόγηση των επιπτώσεων λόγω επικείμενης μεί-

ωσης της επιφανειακής απορροής στα υδροηλεκτρικά έργα της χώρας, τόσο από οικονομικής πλευράς (μείωση παραγόμενης ενέργειας), όσο και από κοινωνικοοικονομικής (μείωση διαθέσιμου νερού για γεωργική χρήση) και περιβαλλοντικής πλευράς (διατήρηση οικολογικής παροχής)

Δράση 7. Εκπαιδευτικά προγράμματα που να αφορούν την επίδραση των κλιματικών αλλαγών στους υδατικούς πόρους

Το ειδικό πρόβλημα των νησιών του Αιγαίου και Ιονίου πελάγους

Τα νησιά του Αιγαίου, ιδιαιτέρως τα μικρά, έχουν συγκεκριμένα υδρολογικά και υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά, που είναι:

- το μικρό ύψος βροχοπτώσεων, μικρή, επομένως, προσφορά νερού,
- οι υψηλές θερμοκρασίες, ηλιοφάνεια και άνεμοι, που ευνοούν μεγάλη εξάτμιση,
- η μικρή έκταση των νησιών, που περιορίζει την ποσότητα του νερού που μπορεί να συγκεντρωθεί,
- ο ορεινός χαρακτήρας που ευνοεί την απορροή σε σχέση με την κατείσδυση,
- η ολόπλευρη προσβολή του νησιού από τη θάλασσα, γεγονός που επιτείνει την επιφανειακή και υπόγεια απορροή και τα φαινόμενα υφαλμυρώσεως,
- η καθοριστική αλλαγή χρήσεων γης, από τη (σχετικώς ξερική) γεωργία και κτηνοτροφία, στον τουρισμό, κατ' εξαχίν υδροβόρο δραστηριότητα.

Για τα νησιά του Ιονίου, η μόνη διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι στο Ιόνιο οι βροχοπτώσεις είναι περισσότερες, όμως οι λοιποί χαρακτήρες τους είναι όμοιοι με εκείνους των νησιών του Αιγαίου.

Τα παραπάνω οδηγούν στην αναγκαιότητα εφαρμογής δύο βασικών αρχών της υδατικής διαχείρισης και διακυβέρνησης στις περιοχές αυτές:

- Οι υδατικές απαιτήσεις διαμορφώνονται σε συνδυασμό με τις υδατικές δυνατότητες κάθε περιοχής. Παράδειγμα: στις παραπάνω περιοχές δεν ενδείκνυται η εγκατάσταση υδροβόρων βιομηχανιών και, γενικώς, υδροβόρων δραστηριοτήτων.
- Εφόσον υπάρχει εν λειτουργία δημόσιο υδρευτικό έργο, δεν ενδείκνυται η λειτουργία ιδιωτικών έργων. Παράδειγμα: στα μικρά νησιά του Αιγαίου δεν πρέπει να επιτρέπεται η ανόρυξη και λειτουργία ιδιωτικών υδρογεωτρήσεων. Αν αυτό συμβεί κατ' εξαίρεση (π.χ. άρδευση), τότε οι γεωτρήσεις θα πρέπει να είναι εξοπλισμένες με υδρομετρητή, για τον έλεγχο των απολήψεων.

4.7 Παράκτιες ζώνες

Η ελληνική ακτογραμμή μπορεί να ταξινομηθεί γεωμορφολογικά, σύμφωνα με το πρόγραμμα EUROSION (2001), σε τέσσερις βασικούς τύπους ακτών:

- Δελταϊκές ακτές σε ποσοστό 6%. Οι δελταϊκές ακτές χαρακτηρίζονται από απόθεση χαλαρών ιζημάτων σε χαμηλά υψόμετρα και είναι υψηλής τρωτότητας με μεγάλες μετατοπίσεις, ανάλογα με τη δυναμική ισορροπία διάβρωσης/απόθεσης (π.χ. Σπερχειός, Αχελώος). Η γεωφυσική εξέλιξή τους εξαρτάται από τις αλλαγές σε όλη τη λεκάνη απορροής κάθε μεγάλου υδρογραφικού δικτύου το οποίο εκβάλλει στο συγκεκριμένο δέλτα, που αυξομειώνουν τη στερεοπαροχή (όπως αυξομείωση βλάστησης, ερημοποίηση με αύξηση διάβρωσης, διαφοροποίηση ραγδαίων βροχοπτώσεων, δασικές πυρκαγιές κλπ).
- Ακτές μαλακών ιζημάτων του Νεογενούς και του Τεταρτογενούς σε ποσοστό 36%. Περιλαμβάνονται εδώ παράλιες ζώνες είτε μικρού μήκους (200-1000m) που διαχωρίζονται από βραχώδη ακρωτήρια είτε εκτεταμένες παραλίες (>1km) ποικίλης κοκκομετρικής σύστασης καθώς και ακτογραμμές παράκτιων σχηματισμών θαλάσσιας απόθεσης (π.χ. barriers, spits) συμπεριλαμβανομένων και των τεχνητά εμπλουτισμένων παραλιών. Οι ακτές αυτές είναι μέσης τρωτότητας και σε περίπτωση ανόδου της στάθμης της θάλασσας υφίστανται έντονα φαινόμενα διάβρωσης (π.χ. ακτές Βόρειας Πελοποννήσου στον Κορινθιακό Κόλπο ή στην Βόρεια Αττική - Ωρωπός).
- Βραχώδεις ακτές και/ή κρημνοί από σκληρό υλικό σε ποσοστό 44%. Οι βραχώδεις ακτές είναι χαμηλής τρωτότητας αλλά οι μεταβολές της θαλάσσιας στάθμης μπορούν να επηρεάσουν την εκβολή των υπόγειων καρστικών υδάτων που εκβάλλουν στην παράκτια ζώνη (π.χ. Κυβέρι ή Γαλαξίδι).
- Κρημνοί από κροκαλοπαγή και/ή μαλακούς βραχώδεις σχηματισμούς που συχνά εμπεριέχουν και μικρές (<200m) παραλίες κλειστής κυκλοφορίας (rocket beaches), σε ποσοστό 14%.

Σε κάθε κατηγορία ακτών μπορούν να διακριθούν επιμέρους κατηγορίες με βάση τον αναμενόμενο ρυθμό μεταβολής της στάθμης της θάλασσας και να κατηγοριοποιηθούν οι πιθανές περιπτώσεις αυξομείωσης της στερεοπαροχής από άλλους παράγοντες. Επίσης μπορούν να κατηγοριοποιηθούν οι πιθανές επιπτώσεις σε υποδομές και τουριστικές εγκαταστάσεις (συμπεριλαμβανομένων των πιθανών επιπτώσεων σε περιορισμό-υποβάθμιση ακτών).

Ο δείκτης παράκτιας τρωτότητας (CVI) ως προς την άνοδο της θαλάσσιας στάθμης των Hammar-Klose and Thieler (2001) έχει εφαρμοστεί στις ακτές του Αιγαίου πελάγους από τους Alexandrakis et al (2011). Με βάση την εργασία αυτή βρέθηκε ότι περίπου 32% των ακτών παρουσιάζει υψηλή, 58% πολύ υψηλή ενώ μόλις 10% μέτρια τρωτότητα. Καμία ακτή δεν χαρακτηρίζεται από χαμηλή και πολύ χαμηλή τρωτότητα. Όσον αφορά ειδικά τις παραλίες, οι Alexandrakis & Poulos (2014) εφάρμοσαν ένα δείκτη τρωτότητας των παραλιών (BVI) σε μια σειρά από ελληνικές παραλίες εκτιμώντας τη σχετική μεταξύ τους τρωτότητα, τόσο για τη τρέχουσα όσο και για τη μελλοντική θαλάσσια στάθμη.

Επιπροσθέτως, οι Monioudi et al 2014 ποσοτικοποίησαν ειδικά σε παραλίες την οπισθοχώρηση της ακτογραμμής υπό καθεστώς μελλοντικής αύξησης της στάθμης της θάλασσας. Η έρευνα τους έδειξε ότι για άνοδο της θάλασσας στάθμης κατά 0,48 εκατοστά και σύμφωνα με τις χαμηλότερες εκτιμήσεις >60% των ελληνικών παραλιών θα οπισθοχωρήσουν κατά το 20% του μέγιστου πλάτους τους και περίπου το 15% κατά το ήμισυ αυτού. Με βάση όμως τις υψηλότερες εκτιμήσεις, οι επιπτώσεις θα είναι αρκετά πιο σημαντικές, καθώς περίπου τα 2/3 κινδυνεύουν να αποκλεισθούν πλήρως (ΓΓΕΤ, BeachTour_11SYN_8_1466). Επιπλέον, η προέλαση της θάλασσας στην ενδοχώρα θα προκαλέσει υφαλμύρωση υπόγειων νερών και εδαφών, σε συνδυασμό με τις αλλαγές στις χρήσεις γης. Η υφαλμύρωση των παράκτιων υδροφόρων οριζόντων δεν μπορεί να αποφευχθεί λόγω της αύξησης του υδραυλικού φορτίου στη θάλασσα και μπορεί, ίσως να περιοριστεί με την ελαχιστοποίηση ή μηδενισμό των παράκτιων αντλήσεων γλυκού νερού. Για τους παραπάνω λόγους απαιτείται η συστηματική παρακολούθηση της παράκτιας τρωτότητας μέσω ανάπτυξης λογισμικών εργαλείων εκτίμησης χαμηλού κόστους (βλέπε πρόγραμμα της Horizon 2020 της ΕΕ με διακριτικό τίτλο CoMPi).

Ο σχεδιασμός των πολιτικών προσαρμογής στις προκαλούμενες επιπτώσεις της ανόδου της στάθμης της θάλασσας (ΑΣΘ) μπορεί να πραγματοποιηθεί με βάση τις τρεις ακόλουθες προσεγγίσεις:

- Οπισθοχώρηση (Retreat): Το φαινόμενο της ΑΣΘ υλοποιείται και οι επιπτώσεις στην κοινωνία ελαχιστοποιούνται με την προγραμματισμένη οπισθοχώρηση όλων των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και χρήσεων από τις παράκτιες περιοχές που πλήττονται.
- Συμβιβασμός (Accommodation): Το φαινόμενο της ΑΣΘ υλοποιείται και οι επιπτώσεις στην κοινωνία ελαχιστοποιούνται με ανάλογη τροποποίηση των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και χρήσεων στις παράκτιες περιοχές που πλήττονται.
- Προστασία (Protection): Το φαινόμενο της ΑΣΘ υλοποιείται και οι επιπτώσεις αντιμετωπίζονται με την εφαρμογή σκληρών και ήπιων τεχνικών προστασίας, με τις οποίες ελαχιστοποιούνται οι κοινωνικές επιπτώσεις που θα επέρχονταν εάν δεν εφαρμόζονταν τα συγκεκριμένα μέτρα προστασίας.

Η προστασία μέσω κατασκευής παράκτιων τεχνικών έργων έχει εκτενώς καλυφθεί από την τεχνική έκθεση της Τράπεζας της Ελλάδος (ΕΜΕΚΑ, 2011). Η προσέγγιση της σχεδιασμένης οπισθοχώρησης (managed retreat) αποτελεί μια από τις προτεινόμενες λύσεις για την αποτελεσματική προσαρμογή στους κινδύνους και τις ζημιές από την ΑΣΘ στις παράκτιες περιοχές, αλλά και για την αποφυγή των ενδεχόμενων επιπτώσεων στα οικοσυστήματα από τον περιορισμό της έκτασης των παράκτιων περιοχών (coastal squeeze). Μερικές από τις ενέργειες που περιλαμβάνονται στη σχεδιασμένη οπισθοχώρηση είναι:

- Σχεδιασμός και ανάπτυξη ζωνών προστασίας μεταξύ του αιγιαλού και της οικιστικής ζώνης ανάπτυξης.
- Αποθάρρυνση οικιστικής και επιχειρηματικής ανάπτυξης σε παράκτιες περιοχές που αντιμετωπίζουν σοβαρούς κινδύνους διάβρωσης, έως και απαγόρευση

χρήσεων γης (όπου είναι απαραίτητο) σε συγκεκριμένες παράκτιες περιοχές που απειλούνται.

- Μετεγκατάσταση κτηρίων και εγκαταστάσεων σε ασφαλέστερες και υψηλότερες τοποθεσίες. Οι νέες κατασκευές στις παράκτιες περιοχές πρέπει από την αρχική κατασκευή τους να ενσωματώνουν τη δυνατότητα μετεγκατάστασης.

Η άμεση υιοθέτηση και εφαρμογή της ΕΣΠΚΑ είναι απαραίτητη για τη μείωση των επιπτώσεων της ΑΣΘ. Οι βασικοί πυλώνες ενός τέτοιου ολοκληρωμένου σχεδίου είναι:

- α) η προσπάθεια κατάρτισης ακτολόγου
- β) ο καθορισμός ζωνών επικινδυνότητας (υψηλού, μεσαίου και χαμηλού κινδύνου) ανάλογα με το χαρακτήρα κάθε παράκτιας περιοχής
- γ) η εκτίμηση των κινδύνων και επιπτώσεων της κλιματικής μεταβολής κατά τομέα και
- δ) η θέσπιση ενός μηχανισμού συνεχούς παρακολούθησης των παράκτιων περιοχών ανά περιφέρεια.

Στο πλαίσιο αυτό, ο προσδιορισμός του κόστους εφαρμογής των διαφόρων πολιτικών προσαρμογής είναι απαραίτητος για την εκτίμηση της οικονομικής αποδοτικότητάς τους. Πέρα όμως από τις τεχνικές παρεμβάσεις, η ΕΣΠΚΑ οφείλει να αναγνωρίσει την ανάγκη, και να υποστηρίξει τις συναφείς δυνατότητες, για ήπιες, θεσμικές και συμπεριφορικές πολιτικές προσαρμογής. Με τον τρόπο αυτόν ενισχύονται οι σχετικές αγορές στην κατεύθυνση εσωτερίκευσης των κινδύνων από τις επιπτώσεις της ΑΣΘ, ενώ ταυτόχρονα υποβοηθούνται οι προσπάθειες ενίσχυσης του κοινωνικού κεφαλαίου στη διακυβέρνηση των παράκτιων πόρων της χώρας μας.

Στο πλαίσιο αυτό είναι σημαντικό να εξεταστεί η εφαρμογή Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Παράκτιας Ζώνης βάσει των αρχών και των κατευθύνσεων του ομώνυμου Πρωτοκόλλου ICZM (Integrated Coastal Zone Management) της Σύμβασης της Βαρκελώνης.

4.8 Τουρισμός

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τουρισμό της χώρας παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον επειδή ο τουρισμός είναι κατ' εξοχήν δυναμικός κλάδος της ελληνικής οικονομίας (16% του ΑΕΠ και 18% της απασχόλησης) και καλύπτει πάνω από το 50% του ελλείμματος του εμπορικού ισοζυγίου της χώρας με πολλαπλές διασυνδέσεις με άλλους κλάδους (π.χ. μεταφορές, εμπόριο, κατασκευές, κλπ.).

Ο τουρισμός σε προορισμούς όπως η Ελλάδα βασίζεται, έως τώρα, κατά κύριο λόγο στο μεσογειακό κλίμα και τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες καθώς και στο φυσικό περιβάλλον, παράγοντες που αν αλλάξουν, όπως προβλέπεται από τις προσομοιώσεις περιοχικών (περιφερειακών) κλιματικών μοντέλων, είναι δυνατόν να επηρεάσουν την ελκυστικότητα και την ανταγωνιστικότητα της χώρας στο τουριστικό

της προϊόν και τη διαδικασία λήψης αποφάσεων για το χρόνο και τον τόπο των διακοπών.

Επισημαίνεται ότι οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής ενδέχεται να είναι ιδιαίτερα διαφοροποιημένες χωρικά και χρονικά, με αποτέλεσμα οι υφιστάμενοι και οι εν δυνάμει τουριστικοί προορισμοί να δεχτούν διαφορετικές επιδράσεις (θετικές ή αρνητικές) που θα επηρεάσουν και την κατανομή-διάχυση του τουρισμού στο γεωγραφικό χώρο και στο χρόνο (επηρεάζοντας και την εποχικότητα).

Η αυξανόμενη συχνότητα ολοένα και υψηλότερων θερμοκρασιών κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, τα ακραία καιρικά φαινόμενα και η έλλειψη νερού είναι μόνο μερικές από τις επιπτώσεις που θα επηρεάσουν σημαντικά τον κλάδο του τουρισμού. Σε ότι αφορά τον παραλιακό τουρισμό, οι επιπτώσεις από την διάβρωση των ακτών και την οπισθοχώρηση των παραλιών έχουν μελετηθεί στο πλαίσιο του προγράμματος ClimaTourism στο οποίο υπολογίστηκαν οι απώλειες σε έσοδα για το σύνολο των τουριστικών δραστηριοτήτων από την οπισθοχώρηση των παραλιών (Alexandrakis et al 2015).

Πιο ευάλωτος στην αναμενόμενη αλλαγή του κλίματος αναμένεται να είναι ο χιονοδρομικός τουρισμός, λόγω της μειωμένης χιονόπτωσης και σε συντομότερα χρονικά διαστήματα σε σχέση με το παρελθόν.

Επίσης υπάρχει μεγάλη πιθανότητα μετακίνησης της τουριστικής περιόδου (για το σύνολο των «μεσογειακών διακοπών») προς την άνοιξη και το φθινόπωρο. Από την πλευρά της προσφοράς, η λειψυδρία, η μείωση της βιοποικιλότητας, οι επιδράσεις στην αισθητική του τοπίου, οι επιδράσεις στην παράκτια ζώνη και στις υποδομές (γενικές και τουριστικές) καθώς και οι επιδράσεις στην αγροτική παραγωγή θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και να αντιμετωπιστούν κατάλληλα.

Για την επιλογή των δράσεων προσαρμογής απαιτείται κατανόηση της σχέσης τουρισμού και κλιματικής αλλαγής στις διαφορετικές περιφέρειες-περιοχές της χώρας. Οι κύριες δράσεις και μέτρα περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων τα εξής:

Δράση 1. Επίδραση στην ελκυστικότητα της περιοχής-προορισμού λαμβάνοντας υπόψη τους δείκτες θερμικής άνεσης.

Μέτρο 1.1 Εξέταση αναγκαιότητας βελτίωσης προδιαγραφών τουριστικών εγκαταστάσεων.

Μέτρο 1.2 Διαφοροποίηση τουριστικού προϊόντος.

Μέτρο 1.3 Διεύρυνση της τουριστικής περιόδου (προγράμματα προβολής και διαφήμισης, κλπ.).

Δράση 2. Επίδραση στους παράγοντες που στηρίζουν την τουριστική δραστηριότητα και σχετίζονται με τα υδάτινα και ενεργειακά αποθέματα της χώρας και τις απαιτούμενες δράσεις υποστήριξης.

Μέτρο 2.1 Πιθανά έργα υποδομών.

Μέτρο 2.2 Κίνητρα για τις επιχειρήσεις για μείωση των καταναλώσεων.

Μέτρο 2.3 Ενημέρωση/ευαισθητοποίηση.

Δράση 3. Επίδραση στην ανταγωνιστικότητα/ελκυστικότητα των περιφερειών/τουριστικών προορισμών σε σχέση με την εποχικότητα, με ιδιαίτερη έμφαση στις ορεινές και νησιωτικές περιοχές.

Μέτρο 3.1 Ανάπτυξη και προώθηση εξειδικευμένων μορφών τουρισμού (πολιτιστικός, εκκλησιαστικός, αναρριχητικός, φυσιολατρικός, οικοτουρισμός, κ.λπ.) λαμβάνοντας υπόψη και τον ανταγωνισμό από άλλες χώρες.

Μέτρο 3.2 Αξιοποίηση υπαρχουσών υποδομών (capacity) σε διάφορες περιφέρειες και σύνδεσή τους με εποχικές δραστηριότητες.

Μέτρο 3.3 Δημιουργία σχεδίου αντιμετώπισης της μετατόπισης της τουριστικής περιόδου προς την άνοιξη και φθινόπωρο.

Μέτρο 3.4 Επανατοποθέτηση του τουριστικού προϊόντος (branding).

Δράση 4. Επίδραση στα κόστη των έργων προστασίας σε βασικές υποδομές τουριστικού ενδιαφέροντος.

Μέτρο 4.1 Ανάπτυξη των βασικών προδιαγραφών για έργα προστασίας, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά κάθε περιφέρειας.

Μέτρο 4.2 Καταγραφή των απαραίτητων δημόσιων επενδύσεων.

Μέτρο 4.3 Επισήμανση των απαραίτητων πόρων και των πηγών χρηματοδότησης συμπεριλαμβανομένων και προγραμμάτων.

Δράση 5. Επίδραση στα κόστη των τουριστικών μονάδων.

Μέτρο 5.1 Επισήμανση των απαραίτητων επενδύσεων σε υποδομές και τεχνολογίες ώστε να αντιμετωπιστούν π.χ. οι υψηλές θερμοκρασίες, η έλλειψη νερού, κλπ., με τον αποτελεσματικότερο τρόπο.

Μέτρο 5.2 Επισήμανση των απαραίτητων επενδύσεων για τη μετάβαση του τουριστικού προϊόντος σε χαμηλότερο αποτύπωμα άνθρακα ώστε να μειώνεται το κόστος λειτουργίας και να είναι ανταγωνιστικό σε ευαισθητοποιημένους τουρίστες.

Δράση 6. Δράσεις υποστήριξης.

Μέτρο 6.1 Δημιουργία οδηγίων, σε περιφερειακό επίπεδο ώστε να αντανakλούν τις διαφοροποιήσεις, σχετικά με τον τουρισμό και την κλιματική αλλαγή που θα απευθύνονται ξεχωριστά σε εκπροσώπους δημόσιων φορέων, στους επιχειρηματίες του κλάδου και στο κοινό. Ενημέρωση και υποστήριξη για την αντιμετώπιση ακραίων φαινομένων (καύσωνες, πυρκαγιές κ.λπ.)

Μέτρο 6.2 Διοικητική υποστήριξη, οργάνωση και ευαισθητοποίηση για τις κλιματικές αλλαγές στους τουριστικούς προορισμούς.

4.9 Ενέργεια

Όπως είναι γνωστό το μεγαλύτερο μέρος των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι διοξείδιο του άνθρακα που εκπέμπεται από καύση ορυκτών καυσίμων για ενεργειακούς σκοπούς. Στην Ελλάδα ο τομέας με τις μεγαλύτερες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα είναι η ηλεκτροπαραγωγή, λόγω της καύσης των λιγνιτών.

Οι πολιτικές μετριασμού του κινδύνου της κλιματικής αλλαγής επιδιώκουν τη δραστική μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και επομένως αφορούν πρωτίστως στον ενεργειακό τομέα. Στο πλαίσιο αυτό θα επιδιωκόταν προφανώς η μείωση της χρήσης λιγνιτών στην ηλεκτροπαραγωγή υπέρ μορφών ενέργειας χωρίς εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα όπως οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.

Η ανάλυση πολιτικών μετριασμού και επομένως μείωσης των εκπομπών, δεν περιλαμβάνεται στο παρόν κείμενο, διότι δεν άπτεται των πολιτικών προσαρμογής.

Για αναλυτικούς καθαρά λόγους, γίνεται η υπόθεση ότι δεν εφαρμόζεται πολιτική μετριασμού ή τουλάχιστον δεν εφαρμόζεται πολιτική δραστικής μείωσης των εκπομπών. Επομένως στο πλαίσιο της πολιτικής προσαρμογής τίθεται ζήτημα προστασίας ορισμένων ενεργειακών εγκαταστάσεων, όπως οι λιγνιτικοί σταθμοί και τα ορυχεία, παρά το γεγονός ότι αν ακολουθείτο πολιτική δραστικής μείωσης των εκπομπών ενδεχομένως θα μειωνόταν σημαντικά η χρήση τους.

Στο πλαίσιο ολιστικής προσέγγισης του ζητήματος, θα ακολουθηθεί στην πράξη μεικτή πολιτική προσαρμογής και μετριασμού. Τότε η προστασία ορισμένων ενεργειακών εγκαταστάσεων μπορεί να μην χρειάζεται τουλάχιστον στην έκταση που προβλέπεται στο πλαίσιο της αμιγούς πολιτικής προσαρμογής. Η ανάλυση συνδυασμένων πολιτικών εκφεύγει των σκοπών του παρόντος κειμένου.

Η ανάλυση τρωτότητας των ενεργειακών υποδομών πρέπει να προσδιοριστεί σε μεγάλη γεωγραφική λεπτομέρεια. Η τρωτότητα ορισμένων υποδομών επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό το σύνολο του ενεργειακού συστήματος δεδομένης της μεγάλης συσχέτισης των ενεργειακών υποδομών. Αναφέρονται επιγραμματικά οι ακόλουθες περιπτώσεις τρωτότητας:

- Η μειωμένη διαθεσιμότητα υδάτων μειώνει την ενεργειακή διαθεσιμότητα θερμοηλεκτρικών μονάδων που ψύχονται από ύδατα λιμνών και ποταμών. Θα απαιτηθούν έργα αποκατάστασης του ψυκτικού δυναμικού. Το πρόβλημα αυτό αφορά τους σταθμούς λιγνίτη και τους περισσότερους σταθμούς φυσικού αερίου του διασυνδεδεμένου συστήματος.
- Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας δημιουργεί προβλήματα σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς που ψύχονται από θαλασσινό νερό και για το λόγο αυτό γειτνιάζουν με τη θάλασσα. Κατά περίπτωση απαιτούνται έργα προστασίας. Το πρόβλημα αυτό θα είναι ιδιαίτερα έντονο στα νησιά.
- Οι πετρελαϊκές υποδομές (διυλιστήρια, μεγάλου μεγέθους αποθηκευτικοί χώροι) καθώς και ορισμένες υποδομές φυσικού αερίου (τερματικοί σταθμοί υγροποιημένου αερίου) γειτνιάζουν με τη θάλασσα, για λόγους τροφοδοσίας με πλοία. Επομένως παρουσιάζουν τρωτότητα σχετικά με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και τα ακραία καιρικά φαινόμενα. Έργα προστασίας θα απαιτηθούν κατά περίπτωση.

- Τα παραπάνω ισχύουν και για θαλάσσιες εγκαταστάσεις εξόρυξης υδρογονανθράκων.
- Η παραγωγικότητα υδροηλεκτρικών σταθμών επηρεάζεται από τη μειωμένη διαθεσιμότητα υδάτων. Έργα προσαρμογής συνδυάζονται σε αυτήν την περίπτωση με έργα προστασίας άρδευσης και εγγειοβελτίωσης.
- Τα δίκτυα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και τα κέντρα υψηλής τάσης, είναι υποδομές ιδιαίτερα τρωτές σε ακραία καιρικά φαινόμενα και πλημμύρες. Επίσης η άνοδος της στάθμης της θάλασσας επηρεάζει δικτυακές υποδομές που γεινιάζουν με τη θάλασσα, καθώς και τις υποθαλάσσιες διασυνδέσεις. Τα έργα προστασίας των δικτύων είναι μεγάλης σημασίας για την αποτροπή διακοπών τροφοδοσίας λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων και άλλων παραγόντων.
- Τρωτές είναι επίσης και οι εγκαταστάσεις παραγωγής από ανανεώσιμες πηγές, κυρίως από αιολικά και δευτερευόντως από ηλιακά. Ο λόγος είναι τα ακραία καιρικά φαινόμενα που αναμένονται να είναι έντονα στο πλαίσιο της μεταβολής του κλίματος.

Η αύξηση της θερμοκρασίας θα έχει επίσης επιπτώσεις στις ανάγκες θέρμανσης (μείωση) και στις ανάγκες ψύξης (μεγάλη αύξηση ιδίως στις πόλεις λόγω μικροκλίματος). Η μεγάλη διακύμανση φορτίων που θα συντελεστεί λόγω των μεταβολών αυτών θα επηρεάσει τις ανάγκες (αύξηση) για ευέλικτες μονάδες παραγωγής και θα αυξήσει το κόστος της ηλεκτροπαραγωγής. Το μικρο-κλίμα στις αστικές περιοχές θα επιβαρυνθεί με αποτέλεσμα την σημαντική αύξηση των φορτίων για ψύξη. Τα φορτία αυτά έχουν μεγάλη διακύμανση εποχιακά και ημερήσια. Για την κάλυψή τους θα πρέπει να γίνουν επενδύσεις ηλεκτροπαραγωγής με μικρό βαθμό χρήσης τους σε ετήσια βάση και με δυνατότητα ταχείας ανόδου και καθόδου φορτίου. Οι μονάδες αυτές επομένως θα έχουν ακριβότερο μέσο συνολικό κόστος από τη συμβατική ηλεκτροπαραγωγή, με αποτέλεσμα την οικονομική επιβάρυνση των καταναλωτών.

Ορισμένες από τις περιπτώσεις τρωτότητας έχουν τοπικό ή περιφερειακό χαρακτήρα. Όμως αφενός δεν πρέπει να αγνοηθούν λόγω των επιπτώσεών τους στο συνολικό ενεργειακό σύστημα, αφετέρου δεν πρέπει να αντιμετωπίζονται απομονωμένα, αλλά στο πλαίσιο ευρύτερου σχεδίου προστασίας του ενεργειακού συστήματος.

Οι πιθανότητες δυσμενών επιπτώσεων στις ενεργειακές υποδομές κατά είδος υποδομής δεν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, αλλά παρουσιάζουν σημαντική συνδιακύμανση. Αυτό οφείλεται στη συσχέτιση των διαφόρων τύπων υποδομής μεταξύ τους στο πλαίσιο του ενεργειακού συστήματος.

Η ταυτόχρονη επίδραση πολλαπλών αιτιών τρωτότητας των ενεργειακών υποδομών είναι πιθανό να έχει όχι σωρευτική αλλά μη γραμμική επίπτωση στο ενεργειακό σύστημα. Για παράδειγμα, τυχόν σύμπτωση ακραίων φαινομένων πλημμυρών, με υψηλές θερμοκρασίες και μειωμένη διαθεσιμότητα αποθήκευσης υδάτων, μπορεί να οδηγήσει σε εκτεταμένες διακοπές τροφοδοσίας.

Σχετικά με τα υποψήφια έργα προσαρμογής, οι παρεμβάσεις ταξινομούνται ως εξής:

Δράση 1. Προστασία Υποδομών Ενέργειας κυρίου συστήματος.

Μέτρο 1.1 Ειδική μελέτη τρωτότητας για υφιστάμενα δίκτυα μεταφοράς/διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και κέντρα υψηλής τάσης, και εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας.

Μέτρο 1.2 Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης προγραμμάτων ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ για μελλοντικά έργα δικτύων, ώστε αυτά να είναι προληπτικά προστατευμένα, και εκπόνηση προγράμματος μετεγκατάστασης δικτυακών υποδομών, εφόσον απαιτείται.

Μέτρο 1.3 Ειδική μελέτη τρωτότητας εγκαταστάσεων φυσικού αερίου, περιλαμβανομένης της Ρεβυθούσας, και εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας.

Μέτρο 1.4 Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης προγραμμάτων ΔΕΣΦΑ για μελλοντικά έργα φυσικού αερίου ώστε αυτά να είναι προληπτικά προστατευμένα.

Μέτρο 1.5 Ειδική μελέτη τρωτότητας διυλιστηρίων και εγκαταστάσεων αποθήκευσης πετρελαίου, και εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας που τυχόν απαιτούνται.

Μέτρο 1.6 Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης κανονισμών σχετικά με τα αποθέματα ασφαλείας πετρελαιοειδών ώστε το σύστημα αποθήκευσης να είναι προληπτικά προστατευμένο.

Δράση 2. Έργα προστασίας παράκτιων εγκαταστάσεων ενέργειας και νησιωτικών συστημάτων.

Μέτρο 2.1 Ειδική μελέτη τρωτότητας για υφιστάμενα δίκτυα και μονάδες ενέργειας στα μη διασυνδεδεμένα νησιά και εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας που τυχόν απαιτούνται. Αντίστοιχα και για δίκτυα διασύνδεσης νησιών.

Μέτρο 2.2 Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης προγραμμάτων ΔΕΔΔΗΕ για μη διασυνδεδεμένα νησιά ώστε οι μελλοντικές υποδομές ηλεκτρικής ενέργειας (μονάδες, νησιωτικά δίκτυα και διασυνδέσεις νησιών) να είναι προληπτικά προστατευμένες.

Μέτρο 2.3 Ειδική μελέτη τρωτότητας για υφιστάμενες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής που είναι παράκτιες (εκτός νησιών) και χρησιμοποιούν θαλασσινό νερό για ψύξη, και εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας τους.

Μέτρο 2.4 Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης κανονισμού αδειών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής και τροποποίησης υφισταμένων αδειών, ώστε οι παράκτιες μονάδες να είναι προληπτικά προστατευμένες.

Δράση 3. Έργα επέκτασης και προστασίας υδάτινων πόρων

Μέτρο 3.1 Ειδική μελέτη τρωτότητας υδροηλεκτρικών μονάδων και εφόσον απαιτούνται εκπόνηση προγραμμάτων προστασίας υδάτινων πόρων σε συνδυασμό με αρδευτικές υποχρεώσεις των μονάδων αυτών.

Μέτρο 3.2 Ειδική μελέτη τρωτότητας μονάδων ηλεκτροπαραγωγής που ψύχονται από εγκαταστάσεις με υδάτινους πόρους και εφόσον απαιτούνται εκπόνηση προγραμμάτων προστασίας των υδάτινων πόρων.

Δράση 4. Έρευνα και Ανάπτυξη.

Μέτρο 4.1 Έρευνα σχετικά με τεχνολογίες ψύξης θερμικών μονάδων με μεγάλη απόδοση σχετικά με τους υδάτινους πόρους.

Μέτρο 4.2 Έξυπνα δίκτυα και διαχείριση της ζήτησης με σκοπό το μετριασμό των επιπτώσεων της αυξημένης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας λόγω αύξησης της θερμοκρασίας.

Μέτρο 4.3 Σύγχρονες μέθοδοι προστασίας δικτύων από ακραία καιρικά φαινόμενα.

Δράση 5. Οριζόντιες και συντονιστικές δράσεις.

Μέτρο 5.1 Ενσωμάτωση προληπτικών μέτρων προστασίας σχετικά με τη χωροθέτηση ενεργειακών έργων (θερμικών μονάδων, μονάδων ΑΠΕ, υποδομών φυσικού αερίου και υποδομών πετρελαίου) και δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας. Τα προληπτικά μέτρα θα αφορούν στην αποφυγή χωροθέτησης σε θέσεις με μεγάλη τρωτότητα στην κλιματική μεταβολή, όπως σε παράκτιες περιοχές, σε περιοχές με κίνδυνο πλημμυρών και τυχόν ευάλωτες σε επιπτώσεις από ακραία καιρικά φαινόμενα.

Μέτρο 5.2 Συντονισμός μέτρων με τους τομείς γεωργίας, υδάτινων πόρων και παρεμβάσεων στο δομημένο περιβάλλον.

Μέτρο 5.3 Επενδυτικά προγράμματα προστασίας ενεργειακών εγκαταστάσεων σε συνεργασία δημοσίου και ιδιωτικού τομέα.

4.10 Υποδομές και Μεταφορές

Οι αναμενόμενες από την αλλαγή του κλίματος μεταβολές θα επηρεάσουν τις υποδομές και τα δίκτυα λειτουργίας των μεταφορών, ανεξαρτήτως μεταφορικού μέσου.

Δράση 1. Οργάνωση και Διαδικασία Λήψης Αποφάσεων

Οδικές Μεταφορές

Μέτρο 1. Ρύθμιση και εφαρμογή διεθνών προτύπων για πληροφορίες δελτίων καιρού και έκτακτης ανάγκης.

Μέτρο 2. Δημιουργία δικτύων αστικών, περιφερειακών και εθνικών ενδιαφερόμενων φορέων: εταιρειών μεταφορών, αρχών και χρηστών.

Μέτρο 3. Έκδοση εκπαιδευτικού και ενημερωτικού υλικού για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.

Μέτρο 4. Διενέργεια δημόσιων εκστρατειών για την ενημέρωση της κοινής γνώμης σχετικά με την κατάσταση κινδύνου σε τοπικό επίπεδο.

Σιδηροδρομικές Μεταφορές:

Μέτρο 1. Σχεδιασμός διαδρομών έκτακτης ανάγκης ή εκτροπές, λόγω αποκοπής δικτύων σε περιοχές ή σημεία υψηλής τρωτότητας.

Αεροπορικές Μεταφορές:

Μέτρο 1. Ένταξη των πτυχών (παραμέτρων) της κλιματικής αλλαγής στο ρυθμιστικό σχέδιο αεροδρομίων ATM.

Μέτρο 2. Βελτίωση της χωρητικότητας του εξοπλισμού περιστολής (π.χ. εκχιονιστικά, κλιματιστικά).

Μέτρο 3. Σχεδιασμός διαδρομών έκτακτης ανάγκης ή εκτροπές λόγω αποκοπής δικτύων.

Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές:

Μέτρο 1. Ανάπτυξη συστήματος διαχείρισης ναυσιπλοΐας, καθώς και περαιτέρω τυποποίηση και επέκταση των πληροφοριών που σχετίζονται με τη ναυσιπλοΐα.

Μέτρο 2. Δημιουργία «task force» για τους σκοπούς της ταχείας αντίδρασης σε περιπτώσεις σοβαρών διαταραχών στην πλοήγηση που προκαλούνται από υδρολογικά / μετεωρολογικά φαινόμενα.

Μέτρο 3. Αύξηση ευαισθητοποίησης (ενημερότητας) των διαφόρων ενδιαφερομένων μερών σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην πλωτή ναυσιπλοΐα.

Μέτρο 4. Συνεργασία μεταξύ υπηρεσιών καιρού, ωκεανογραφικών ινστιτούτων και άλλων φορέων που παρέχουν εμπειρία και πόρους.

Δράση 2. Τεχνικό περιεχόμενο

Οδικές Μεταφορές

Μέτρο 1. Εξέταση αναγκαιότητας κατασκευής φραγμάτων και αντιπλημμυρικών έργων για την προστασία έναντι του νερού.

Μέτρο 2. Βελτιωμένη αποχέτευση σε διασταυρώσεις.

Μέτρο 3. Εξέταση αναγκαιότητας ανύψωσης των παράκτιων οδικών δικτύων σε περιοχές ή σημεία υψηλής τρωτότητας.

Μέτρο 4. Σχεδιασμός και επενδύσεις σε νέα υλικά με δυνατότητα "γρήγορης αποκατάστασης".

Μέτρο 5. Παροχή καταφυγίων για μη μηχανοκίνητα μέσα μεταφοράς.

Μέτρο 6. Προετοιμασία για επαρκή αποθέματα αλατιού και διαθεσιμότητα εξοπλισμού εκκαθάρισης οδικού δικτύου πριν και κατά τη διάρκεια του χειμώνα ή εποχών καταιγίδων.

Μέτρο 7. Ανάπτυξη σχεδίων έγκαιρης επικοινωνίας και συντονισμού με συμμετοχή των ενδιαφερόμενων φορέων και εταιρειών εμπορευματικών μεταφορών.

Μέτρο 8. Σχεδιασμός νέων ασφαλικών μιγμάτων ανθεκτικών στη θερμότητα και με ιδιότητες ταχύτερης αποστράγγισης των λιμναζόντων υδάτων.

Μέτρο 9. Ενίσχυση της οδικής διαστρωμάτωσης για την πρόληψη πλημμυρών.

Μέτρο 10. Νέα σχεδιαστικά πρότυπα που αφορούν στα συστατικά του οδικού δικτύου (πινακίδες, φωτισμός) για την ενίσχυση της προστασίας των χρηστών.

Μέτρο 11. Τακτικός καθαρισμός ποδηλατοδρόμων και πεζοδρομίων κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

Σιδηροδρομικές Μεταφορές:

Μέτρο 1. Εξέταση αναγκαιότητας κατασκευής αναχωμάτων για την προστασία της υποδομής από την υψηλή στάθμη του νερού σε περιοχές ή σημεία υψηλής τρωτότητας.

Μέτρο 2. Βελτιωμένος αερισμός σε υπόγεια δίκτυα και σταθμούς.

Μέτρο 3. Βελτίωση σχεδιασμού, λειτουργίας και συντήρησης σιδηροτροχιών (π.χ. προστασία κατά της καθίζησης των πρανών γύρω από τα σιδηροδρομικά δίκτυα για την αποφυγή αποκοπής σιδηροδρομικών τμημάτων, κ.λπ)

Μέτρο 4. Προστασία των υπαίθριων σιδηροδρομικών υποδομών από τους ανέμους (άνεμος-φράκτης).

Αεροπορικές Μεταφορές:

Μέτρο 1. Εξέταση αναγκαιότητας κατασκευής φραγμάτων-αναχωμάτων για την προστασία της υποδομής στα παράκτια αεροδρόμια από τις πλημμύρες.

Μέτρο 2. Εξέταση αναγκαιότητας επανασχεδιασμού / βελτίωσης διαδρόμων προσγείωσης – απογείωσης (π.χ. κατασκευή μακρύτερων διαδρόμων για να διευκολύνουν τα αεροσκάφη που προσγειώνονται σε υψηλής πυκνότητας αέρα, μετεγκατάσταση διαδρόμων που κατασκευάστηκαν πάνω σε επιφάνειες που επηρεάζονται από την τήξη, επανευθυγράμμιση διαδρόμων λόγω μεταβαλλόμενων πλευρικών ανέμων, βελτίωση ασφαλτομιγμάτων, κ.λπ).

Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές:

Μέτρο 1. Εξέταση αναγκαιότητας μετεγκατάστασης, επανασχεδιασμού και ενίσχυσης των κυματοθραυστών για την προστασία των λιμανιών και γενικότερα των υποδομών θαλάσσιων μεταφορών από μεγαλύτερα κύματα.

Μέτρο 2. Παροχή επαρκών θέσεων ελλιμενισμού, αγκυροβολίων και εξοπλισμού ακτής για το χειρισμό (εξυπηρέτηση) μεγαλύτερου αριθμού σκαφών.

Μέτρο 3. Παροχή επαρκών συστημάτων προφύλαξης (για σκάφη ελαφριάς κατασκευής ευαίσθητων σε μεγαλύτερη ζημία).

Μέτρο 4. Μελέτη για αναγκαιότητα απομάκρυνσης ιζημάτων από το βυθό της θάλασσας, λόγω μεγάλων κυμάτων και πλημμυρών και προγραμματισμός σχετικών έργων σε περιοχές αυξημένης τρωτότητας .

Δράση 3. Νομοθετικό περιεχόμενο

Οδικές Μεταφορές

Μέτρο 1. Αυστηρή επιβολή ορίου ταχύτητας κατά τη διάρκεια καταιγίδων.

Μέτρο 2. Επανεξέταση συμβάσεων διαδικασιών συντήρησης ώστε να καταστούν ευέλικτες και αποτελεσματικές ακόμα και κάτω από ταχέως μεταβαλλόμενες καιρικές συνθήκες.

Σιδηροδρομικές Μεταφορές:

Μέτρο 1. Σύσταση για μειωμένα όρια ταχύτητας κατά τη διάρκεια καταιγίδων.

Αεροπορικές Μεταφορές:

Μέτρο 1. Εξέταση αναγκαιότητας αναθεώρησης επιτρεπόμενων χρήσεων και όρων δόμησης γύρω από αεροδρόμια.

Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές:

Μέτρο 1. Ασφάλιση των υποδομών για την αντιστάθμιση πιθανών ζημιών.

Μέτρο 2. Έκδοση κατευθυντήριων οδηγιών για εφαρμογή άμεσων μέτρων δράσης

Δράση 4. Ροή πληροφοριών και χρήση τεχνολογιών επικοινωνίας και πληροφορικής

Οδικές Μεταφορές

Μέτρο 1. Ανάπτυξη βιώσιμων επιχειρηματικών μοντέλων για την παροχή συστημάτων πληροφοριών έκτακτης ανάγκης. Τυποποίηση των πληροφοριών καιρού και των προειδοποιήσεων κινδύνου (π.χ. πλημμυρισμένο δίκτυο, κ.λπ).

Μέτρο 2. Ανάπτυξη ευφυών συστημάτων ανάδρασης στα οχήματα για να επικοινωνούν τις ανάγκες των χρηστών.

Μέτρο 3. Υιοθέτηση επιχειρησιακής, φυσικής, τεχνικής, διαδικαστικής και θεσμικής ενσωμάτωσης των υπηρεσιών ελέγχου καιρού και κυκλοφορίας.

Σιδηροδρομικές Μεταφορές:

Μέτρο 1. Ενσωμάτωση διαφόρων τύπων παρακολούθησης δεδομένων σχετικών με την κίνηση των τρενών.

Μέτρο 2. Συστήματα παρακολούθησης-προειδοποίησης θερμοκρασίας σε υπόγειες υποδομές.

Αεροπορικές Μεταφορές:

Μέτρο 1. Ανάπτυξη συστήματος μέτρησης για την αξιολόγηση και σύγκριση της ευπάθειας (τρωτότητας) των αερολιμένων και του εναέριου χώρου.

Μέτρο 2. Βελτίωση πρόβλεψης τοπικών καιρικών συνθηκών και διαταραχών (προβλέψεις με βελτιωμένη γεωγραφική και χρονική ακρίβεια μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση των επιδράσεων των διαταραχών).

Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές:

Μέτρο 1. Συνεχής παρακολούθηση των θερμοκρασιών περιβάλλοντος των έργων υποδομής (υποδομών).

Μέτρο 2. Συλλογή, καταγραφή, απεικόνιση και ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με το βάθος νερού.

4.11 Υγεία

Δεδομένης της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής στην υγεία και στην ποιότητα ζωής των ανθρώπων, ο τομέας της υγείας καλείται να ανταπεξέλθει στα νέα δεδομένα και να υποστηρίξει ένα σύστημα υγείας τέτοιο που να μπορεί να εγγυηθεί την αποδοτικότερη και αποτελεσματικότερη προσφορά υπηρεσιών υγείας στους πολίτες, ακόμα και κάτω από τις νέες αυτές συνθήκες. Τόσο με ενέργειες προσαρμογής, όσο και με κατάλληλες ενέργειες μετριασμού, ο τομέας της υγείας (ΤΥ) μπορεί όχι μόνο να συνεισφέρει θετικά στην αναγκαία αναβάθμιση των υπηρεσιών υγείας, αλλά και να αποδώσει ένα πλήθος από οφέλη κοινωνικού και οικονομικού χαρακτήρα (WHO and HCWH, 2009).

Για την πραγματοποίηση των κατάλληλων ενεργειών προσαρμογής απαιτείται κατανόηση των επιπτώσεων στην υγεία όπως αυτές διαμορφώνονται από τις κλιματικές αλλαγές (Portier et al, 2010).

Πιο συγκεκριμένα, συνδέονται με την κλιματική αλλαγή τα εξής:

- νοσηρότητα και θνησιμότητα λόγω των καιρικών συνθηκών
- προβλήματα του αναπνευστικού συστήματος
- ζωνόσοι και ασθένειες που μεταδίδονται μέσω ξενιστών
- ασθένειες που μεταδίδονται μέσω τροφής και νερού
- παθήσεις του καρδιαγγειακού συστήματος
- νευρολογικές διαταραχές και ασθένειες
- καρκίνος

- επιδράσεις στην ανθρώπινη ανάπτυξη
- επιδράσεις στην ψυχική υγεία

Η ταυτοποίηση των ευαίσθητων ομάδων του πληθυσμού που εμφανίζουν τη μεγαλύτερη τρωτότητα στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, όπως οι υπερήλικες και άτομα που ήδη εμφανίζουν αναπνευστικές και καρδιαγγειακές παθήσεις, αποτελεί σημαντική προϋπόθεση για την κατάλληλη αντιμετώπιση των επιπτώσεων αυτών.

Σημαντικό ρόλο μπορεί να διαδραματίσει ο Υγειονομικός Χάρτης (που αναπτύχθηκε από το Υπουργείο Υγείας, το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων και την Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας / διαθέσιμος στην ιστοσελίδα: <http://ygeiamap.gov.gr/>) ο οποίος και αντιπροσωπεύει το βασικό εργαλείο για τον προγραμματισμό και την άσκηση της εθνικής πολιτικής υγείας. Αποτελεί έναν μηχανισμό διαρκούς συλλογής και επεξεργασίας στοιχείων, αναφορικά με το επίπεδο υγείας, τη νοσηρότητα και τις ανάγκες υγείας του πληθυσμού, τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία, τη μέτρηση των αναγκών σε ειδικές ομάδες του πληθυσμού κλπ. Αναλύοντας τα στοιχεία αυτά, αποτυπώνει τις πραγματικές ανάγκες σε πρωτοβάθμιες και νοσοκομειακές υπηρεσίες υγείας, καθώς επίσης και σε υπηρεσίες πρόληψης και προαγωγής της υγείας.

Το Κέντρο Ελέγχου & Πρόληψης Νοσημάτων (ΚΕΕΛΠΝΟ), στο θέμα της αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής, εστιάζει στα νοσήματα που δύναται να μεταδοθούν με διαβιβαστές, νοσήματα τα οποία συνδέονται άμεσα με τις κλιματικές αλλαγές. Ο τρόπος επίδρασης της κλιματικής αλλαγής στα λοιμώδη νοσήματα ποικίλει, καθώς επηρεάζεται τόσο ο αναπαραγωγικός ρυθμός των διαβιβαστών όσο και η δραστηριότητα τους.

Παρακάτω αναλύονται ορισμένα παραδείγματα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Κοινά χαρακτηριστικά των παραδειγμάτων αυτών είναι η ανάγκη συντονισμένης δράσης τόσο εντός του τομέα της υγείας, όπως οι ενέργειες στους χώρους υγείας, όσο και εκτός αυτού, όπου απαιτείται συνεργασία με φορείς, όπως η Τοπική Αυτοδιοίκηση, καθώς και οι δράσεις για την ενημέρωση και την ευαισθητοποίηση των πολιτών σχετικά με την αυτοπροστασία τους.

Ακραία καιρικά φαινόμενα

Βελτίωση των σχεδίων δράσης που έχουν εκπονηθεί από τη Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας σε συνεργασία με τα συναρμόδια υπουργεία (βλ. και σχετική αναφορά στο υποκεφάλαιο 5.8 «Πρόληψη και διαχείριση κινδύνων»).

Για την κατάλληλη προετοιμασία ενόψει των επιπτώσεων των κυμάτων καύσωνα, απαιτούνται:

- **Συνεργασία με φορείς** (χώροι πράσινου, χώροι με κλιματισμό και διευκόλυνση πρόσβασης σε αυτούς, συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης, δίκτυα υποστήριξης των ευπαθών ομάδων).

- **Δράσεις** σε χώρους του τομέα της υγείας (εκπαίδευση –π.χ. εξοικείωση με συμπτώματα, ενημέρωση ασθενών, προετοιμασία για να δεχθούν αυξημένα περιστατικά κατά τους καλοκαιρινούς μήνες– αριθμός προσωπικού και εγκαταστάσεις).

Μέτρα αυτοπροστασίας (προσωπικές συνήθειες, αναζήτηση σκιερών χώρων, κατάλυση υγρών που δεν περιέχουν αλκοόλ / καφεΐνη).

Επισημαίνεται ότι ήδη οι Περιφέρειες ορίζουν κλιματιζόμενους χώρους στην περιοχή δικαιοδοσίας τους. Οι κλιματιζόμενοι χώροι για το κοινό στην Περιφέρεια Αττικής αναφέρονται στην ιστοσελίδα της Περιφέρειας:

http://patt.gov.gr/site/index.php?option=com_content&view=article&id=5006&Itemid=323

Αντίστοιχα, παρουσιάζονται και οι θερμαινόμενοι χώροι, στην ιστοσελίδα:

http://patt.gov.gr/site/index.php?option=com_content&view=article&id=6280&Itemid=357

Ρύπανση του αέρα

Ο εμπλουτισμός του αέρα με ρυπαντές, όπως τα αιωρούμενα σωματίδια και το τροποσφαιρικό όζον, με επιβεβαιωμένες αρνητικές επιδράσεις στην υγεία, απαιτεί ανάληψη δράσης από τους Επαγγελματίες Υγείας (ΕΥ) και πιο συγκεκριμένα είναι απαραίτητα τα εξής:

- **Συνεργασία με φορείς** (εγκατάσταση συστημάτων παρακολούθησης της ρύπανσης του αέρα – όζον/αιωρούμενα σωματίδια).
- **Δράσεις** σε χώρους του Τομέα Υγείας (ΤΥ) (προετοιμασία των εγκαταστάσεων και του προσωπικού).
- **Μέτρα** αυτοπροστασίας (αποφυγή εξωτερικών δραστηριοτήτων, κλειστά παράθυρα, άσκηση νωρίς το πρωί ή σε μέρες με χαμηλά επίπεδα ρύπανσης).

Ασθένειες που μεταδίδονται μέσω διαβιβαστών

Οι ασθένειες που μεταδίδονται μέσω διαβιβαστών, όπως η ελονοσία και ο δάγκειος πυρετός, επηρεάζονται τόσο εποχικά όσο και γεωγραφικά από τις κλιματικές αλλαγές. Για τη συνεισφορά του τομέα της υγείας στην προσαρμογή στις νέες συνθήκες, απαιτούνται:

- **Συνεργασία με φορείς** (εγκατάσταση συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης και παρακολούθησης της δραστηριότητας φορέων ασθενειών, όπως τα έντομα).
- **Δράσεις** σε χώρους του τομέα της υγείας (προετοιμασία των εγκαταστάσεων και του προσωπικού).
- **Μέτρα** αυτοπροστασίας (αποφυγή έκθεσης κατά το σούρουπο/αυγή, απομάκρυνση στάσιμων υδάτων, κατάλληλη ενδυμασία, π.χ. μακριά παντελόνια κατά την πεζοπορία σε περιοχές με ψύλλους / τσιμπούρια).

Αυξημένα περιστατικά αλλεργιών λόγω της κλιματικής αλλαγής

Η κλιματική αλλαγή επιδρά στη γυρεοφορία των φυτών με πιθανό αποτέλεσμα την αυξημένη έκθεση των ανθρώπων σε αλλεργιογόνα φυσικής προέλευσης. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού απαιτείται:

- **Συνεργασία με φορείς** (ταυτοποίηση των ζωνών με υψηλά επίπεδα γύρης και παρακολούθηση της πιθανής αυξημένης γυρεοφορίας των φυτών εξαιτίας των νέων κλιματικών συνθηκών, εγκατάσταση συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης, επιλογή κατάλληλων φυτών για τους πράσινους χώρους).
- **Δράσεις** σε χώρους του τομέα της υγείας (προετοιμασία των εγκαταστάσεων και του προσωπικού).
- **Μέτρα** αυτοπροστασίας (προσαρμογή των προσωπικών συνηθειών, όπως ελαχιστοποίηση των εξωτερικών δραστηριοτήτων, κλείσιμο των παραθύρων, πλύσιμο μετά από τις εξωτερικές δραστηριότητες, κατάλληλος καθαρισμός εσωτερικών χώρων).

4.12 Δομημένο περιβάλλον

Οι πόλεις βρίσκονται στο μέτωπο των ταχύτερα εξελισσόμενων περιβαλλοντικών και κλιματικών αλλαγών. Αυτό οφείλεται στις αλλαγές των χρήσεων γης, σε πολεοδομική ανάπτυξη που δεν βασίζεται σε περιβαλλοντικές αρχές, στην αστική επέκταση αλλά και στην αυξημένη ανθρωπογενή δραστηριότητα που ενισχύει, χωρικά και χρονικά, τις πηγές θερμότητας, κ.λπ. Συνεπώς η δυνατότητα των πόλεων να προσαρμοστούν στην κλιματική αλλαγή οφείλει να αποτελεί αντικείμενο μελέτης.

Η σχέση των πόλεων με την κλιματική αλλαγή είναι πολύπλευρη:

- Οι πόλεις καταναλώνουν περίπου το 60 έως 80% της παραγόμενης ενέργειας σε παγκόσμια κλίμακα και αποτελούν κύριες πηγές εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.
- Η κλιματική αλλαγή θέτει κινδύνους στις αστικές υποδομές και στην ποιότητα της ζωής εξαιτίας της ανόδου της στάθμης της θάλασσας, ακραίων καιρικών φαινομένων, ξηρασίας εδαφών και καυσώνων.
- Οι κτιριακές υποδομές είναι ευάλωτες σε ακραία καιρικά φαινόμενα που ενδεχομένως οφείλονται στην κλιματική αλλαγή.
- Ο τρόπος με τον οποίο αναπτύσσονται και λειτουργούν οι πόλεις, επηρεάζει τη ζήτηση ενέργειας και κατά συνέπεια τις εκπομπές διοξειδίου άνθρακα.
- Οι ροές ενέργειας στο αστικό περιβάλλον εξαρτώνται από τις χρήσεις/κάλυψη γης (land use and land cover). Ο ρυθμός θέρμανσης σε περιφερειακή ή τοπική κλίμακα, είναι δυνατόν να επιβραδυνθεί μέσα από την επιλογή χρήσεων/καλύψεων γης.

Ειδικότερα, η συνεχής επέκταση των πόλεων και η ραγδαία αύξηση των ενεργειακών αναγκών ιδιαίτερα κατά την εποχή του καλοκαιριού έχουν συντελέσει στη δη-

μιουργία ενός εξαιρετικά επικίνδυνου ενεργειακού αποτυπώματος το οποίο έχει άμεσες επιπτώσεις στο κλίμα.

Ένα μέτρο που αξίζει να επισημανθεί και διερευνηθεί η εφαρμογή του περαιτέρω είναι και αυτό των «πράσινων στεγών ή πράσινων δωματίων».

Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι σύγχρονες πόλεις είναι η έλλειψη χώρων πρασίνου. Η κατάληψη του αστικού χώρου από το τσιμέντο έχει σημαντικές ενεργειακές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις αφού τα κτίρια ευθύνονται, σε μεγάλο ποσοστό, για την ενεργειακή κατανάλωση, αλλά και για την εκπομπή ρύπων και αερίων. Στην Ελλάδα, ειδικότερα, τα κτίρια ευθύνονται για το 40% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και για το 45% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα. Παράλληλα, η έλλειψη πράσινων επιφανειών επηρεάζει τη δημόσια υγεία, αλλά και επιβαρύνει τη συλλογική ψυχολογία των κατοίκων της πόλης εντείνοντας ένα αίσθημα δυσφορίας.

Ήδη από το 2011 το ΥΠΕΚΑ εξέδωσε υπουργική απόφαση σχετικά με «Όρους, προϋποθέσεις και διαδικασία κατασκευής φυτεμένων επιφανειών σε δώματα, στέγες και υπαίθριους χώρους κτιρίων» <http://www.opengov.gr/minenv/wp-content/uploads/downloads/2011/12/Y.A.-fytemenes-epifaneies.pdf>

Η αύξηση της ποσόστωσης των πράσινων επιφανειών συμβάλει στην αισθητική, μορφολογική και ποιοτική αναβάθμιση των πόλεων, αλλά και στη βελτίωση της ποιότητας της ζωής μας. Οι φυτεμένες επιφάνειες βελτιώνουν το μικροκλίμα των αστικών περιοχών, μειώνουν τη σκόνη και το νέφος, ενισχύουν και προστατεύουν τη μόνωση των κτιρίων, αυξάνουν την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και δημιουργούν φυσικό περιβάλλον για την αστική χλωρίδα και πανίδα, τους λεγόμενους «πράσινους διαδρόμους». Επίσης, συμβάλλουν στην ισοκατανομή των χώρων πρασίνου και εξισορροπούν τις ανισότητες στις επιβαρημένες αστικές περιοχές. Ειδικά για τις υποβαθμισμένες αστικές περιοχές όπου παρατηρείται υπερδόμηση και στις οποίες κατοικούν τα πιο αδύναμα στρώματα του πληθυσμού, η δημιουργία πράσινων επιφανειών μπορεί να συμβάλει καθοριστικά στη διαχείριση των πλημμυρικών φαινομένων. Και ο λόγος είναι πολύ συγκεκριμένος: επειδή το νερό της βροχής δεν βρίσκει γη για να απορροφηθεί, πέφτοντας στο τσιμέντο, κυλάει πιο ορμητικά και πλημμυρίζει υπόγεια και καταστήματα.

Η Απόφαση αναφέρει επίσης ότι θα τηρείται Ειδικό Μητρώο Φυτεμένων Επιφανειών, δηλαδή δημιουργείται μια πρώτη τράπεζα δεδομένων που θα ενημερώνεται διαρκώς με τις γνωστοποιήσεις κατασκευής φυτεμένων επιφανειών που θα υποβάλλονται στα κατά τόπους υπηρεσίες δόμησης.

Ειδικά για την περιοχή της Αθήνας και το Νομό Αττικής στο νέο Ρυθμιστικό σχέδιο (νόμος 4277/2014, ΦΕΚ 156 Α΄) περιγράφονται, μεταξύ άλλων, στόχοι και κατευθύνσεις σχετικά με το αστικό περιβάλλον και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Στην συνέχεια, αναφέρονται συγκεκριμένες δράσεις προσαρμογής :

Δράση 1. Προσαρμογή του αστικού σχεδιασμού στην κλιματική αλλαγή και βελτίωση των θερμικού περιβάλλοντος στις πόλεις με την αλλαγή του μικροκλίματος του δομημένου περιβάλλοντος (αστικά κέντρα).

Μέτρο 1. Προσδιορισμός ολιστικής μεθοδολογίας για την εκτίμηση της τρωτότητας των κτηριακών υποδομών στο χερσαίο και παράκτιο περιβάλλον.

Μέτρο 2. Κατάλληλος αρχιτεκτονικός και πολεοδομικός επανασχεδιασμός των χώρων με κατάλληλη διάταξη και αξιοποίηση των ελεύθερων χώρων (με χρήση σκίασης, αερισμού, κ.λπ.)

Μέτρο 3. Εξέταση αναγκαιότητας επικαιροποίησης του Κτιριοδομικού Κανονισμού και του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (ΚΕΝΑΚ) λαμβάνοντας υπόψη το μικροκλίμα των πόλεων και τις κλιματικές αλλαγές που παρατηρούνται ή εκτιμάται ότι θα προκύψουν.

Μέτρο 4. Αύξηση του αστικού πρασίνου. Η σχέση δομημένου χώρου και πρασίνου θα πρέπει να αλλάξει για να εξισορροπήσει τις επερχόμενες κλιματικές αλλαγές. Αυτό θα συμπεριλάβει την αξιοποίηση αναξιοποίητων περιοχών, την ανακατανομή και αποκατάσταση του πρασίνου στο δομημένο περιβάλλον. Τέλος, όπως προαναφέρθηκε, η ενσωμάτωση του πράσινου σε υπάρχουσες κατασκευές (οροφές, κάθετες επιφάνειες κ.λπ.) θα πρέπει να αποτελέσει προτεραιότητα.

Μέτρο 5. Χρήση καινοτόμων και ενεργειακά φιλικών υλικών, τόσο για την ανακαίνιση παλαιών κτηρίων όσο και για την δόμηση νέων (μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης) καθώς και αξιοποίηση των Ανανεώσιμων Μορφών Ενέργειας και άλλων τεχνικών εξοικονόμησης που θα πρέπει να συμπεριληφθούν στη σύγχρονη νομοθεσία.

Δράση 2. Μείωση των θερμικών και ενεργειακών αναγκών των κτηρίων προς την κατεύθυνση του μηδενικού ενεργειακού αποτυπώματος.

Μέτρο 1. Συνδυασμένη χρήση τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας, αποδοτικά συστήματα φωτισμού και χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Μέτρο 2. Αποδοτική αξιοποίηση του διαθέσιμου ανθρώπινου και υλικού δυναμικού.

Μέτρο 3. Εκπαίδευση χρηστών κτιρίων και βελτιωμένη απόδοση μέσω συμπεριφοριστικών αλλαγών.

4.13 Εξορυκτική βιομηχανία

Η συμβολή της εξορυκτικής βιομηχανίας στην οικονομία της Ελλάδας, σε σχέση με το παρελθόν, έχει μειωθεί σημαντικά και ανέρχεται σε ένα ποσοστό μεταξύ 3-5% του ΑΕΠ, λαμβάνοντας υπόψη και το μεταποιητικό τομέα των ορυκτών υλών (Τζεφέρης, 2009). Ωστόσο, υπάρχουν σοβαρές προοπτικές βελτίωσης, καθώς η χώρα διαθέτει αξιόλογο ορυκτό πλούτο.

Σύμφωνα με στοιχεία της US Geological Survey (2015), η Ελλάδα, το 2014, ήταν η μεγαλύτερη παραγωγός περλίτη παγκοσμίως (40% της παγκόσμιας παραγωγής), η πρώτη σε μέγεθος παραγωγός μπεντονίτη στην Ε.Ε. και η δεύτερη παγκοσμίως (9%

της παγκόσμιας παραγωγής), η πρώτη παραγωγός βωξίτη στην Ε.Ε. και ενδέκατη παγκοσμίως, η δεύτερη μεγαλύτερη παραγωγός λιγνίτη στην Ε.Ε. και η πέμπτη παγκοσμίως, η πρώτη χώρα σε παραγωγή νικελίου στην Ε.Ε. (40% της παραγωγής της Ε.Ε.), η πρώτη χώρα σε εξαγωγές λευκόλιθου – μαγνησίας στην Ε.Ε., η τρίτη χώρα σε εξαγωγές μαρμάρου στην Ε.Ε. (μετά από Ιταλία, Ισπανία) και ανάμεσα στις έξι πρώτες χώρες του κόσμου και η μοναδική χώρα παραγωγής χουντίτη. Αξίζει επίσης να αναφερθεί ότι διαθέτει και σημαντικά κοιτάσματα χρυσού καθώς και σημαντικότερο γεωθερμικό δυναμικό.

Ο εξορυκτικός κλάδος θεωρείται εθνικής σημασίας, δεδομένου ότι συμβάλλει (ΣΜΕ, 2015, Δαμίγος, 2011, Οικονομόπουλος κ.ά., 2011):

- στην εξισορρόπηση του εμπορικού ισοζυγίου λόγω του έντονου εξαγωγικού χαρακτήρα (οι εξαγωγές αντιπροσωπεύουν πάνω από το 70% των πωλήσεών του),
- στην ενεργειακή ασφάλεια και αυτοδυναμία της χώρας (είναι χαρακτηριστικό ότι το 50% και πλέον της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας προέρχεται από τον εγχώριο λιγνίτη),
- στην απασχόληση (περίπου 15.000 άμεσες θέσεις εργασίας στις επιχειρήσεις του κλάδου και σε συνεργαζόμενους υπεργολάβους),
- στην ανάπτυξη εθνικών υποδομών.

Εκτός των άλλων, ο κλάδος αποτελεί αναπτυξιακό μοχλό άλλων δραστηριοτήτων αφού είναι αλληλένδετος με άλλους κλάδους της οικονομίας, από τον κλάδο των κατασκευών μέχρι τον τριτογενή τομέα, όπως αποδεικνύεται και από τους πολλαπλασιαστές εκροής (2-2,4), εισοδήματος (1,4-1,7) και απασχόλησης (1,8-4,2) (Menegaki & Damigos, 2012).

Η εξορυκτική βιομηχανία, ωστόσο, όπως και άλλες οικονομικές δραστηριότητες που σχετίζονται με τους φυσικούς πόρους, θα αντιμετωπίσει ένα φάσμα προκλήσεων και προβλημάτων εξαιτίας των αλλαγών του κλίματος (π.χ. Pearce et al., 2009 & 2011, Ford et al., 2010 & 2011). Η μέχρι σήμερα ανταπόκριση της εξορυκτικής βιομηχανίας, σε διεθνές επίπεδο (και πολύ περισσότερο στην Ελλάδα), δεν φαίνεται να είναι αντίστοιχη των δυνητικών επιπτώσεων.

Είναι χαρακτηριστικό πως λιγότερο από το 50% των Καναδικών μεταλλευτικών εταιρειών λαμβάνουν μέτρα για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από την κλιματική αλλαγή, αν και το 50% περίπου δηλώνει ότι ήδη επηρεάζεται από αυτή και το 60% εκτιμά πως στο μέλλον οι επιπτώσεις θα είναι αρνητικές (Ford et al., 2010).

Οι δυνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον εξορυκτικό κλάδο αφορούν στις 'εισροές' της παραγωγικής διαδικασίας (π.χ. ενέργεια, νερό, εργατικό δυναμικό), στην εφοδιαστική αλυσίδα (π.χ. χερσαίες ή θαλάσσιες οδοί μεταφοράς πρώτων υλών και προϊόντων) και στην αγορά των Ορυκτών Πρώτων Υλών (ΟΠΥ) (π.χ. αλλαγές στα καταναλωτικά πρότυπα μπορεί να οδηγήσουν σε μείωση ζήτησης συγκεκριμένων ΟΠΥ). Αναμένεται δε να επηρεάσουν όλα τα στάδια της δραστηριότητας (π.χ. έρευνα και ανακάλυψη κοιτάσματος, ανάπτυξη μεταλλείου και κατασκευή των απαραίτητων υποδομών, φάση λειτουργίας και αποκατάστασης του χώρου της εξορυκτικής δραστηριότητας, κ.ά.) (Nelson, and Schuchard, 2011, ICMM, 2013).

Ενδεικτικά, οι επιπτώσεις αυτές μπορεί να σχετίζονται με (Οικονομόπουλος κ.ά., 2011, BSR, 2011 Pitman et al., 2013):

- καταστροφές υποδομών (π.χ. διάβρωση οδικού δικτύου, κατολισθήσεις πρανών εκμετάλλευσης και αποθέσεων, κ.λπ.) λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων,
- μείωση διαθέσιμων υδατικών πόρων λόγω χαμηλότερων βροχοπτώσεων και αύξηση της εξάτμισης,
- απώλεια ημερών εργασίας λόγω ακραίων θερμοκρασιών,
- ανάγκη ενίσχυσης μέτρων και δράσεων προστασίας και αποκατάστασης του περιβάλλοντος, π.χ. συντήρηση των έργων αποκατάστασης λόγω διάβρωσης εδαφικού καλύμματος και αυξημένων αναγκών άρδευσης, περαιτέρω αύξηση των συντελεστών ασφάλειας κατά το σχεδιασμό φραγμάτων τελμάτων κ.λπ.,
- αύξηση του λειτουργικού κόστους π.χ. λόγω αυξήσεων του κόστους ενέργειας, του κόστους των υποδομών, της αποκατάστασης ζημιών από ακραία καιρικά φαινόμενα, κ.λπ.,
- επιβάρυνση των σχέσεων μεταξύ εξορυκτικής δραστηριότητας και τοπικής κοινωνίας λόγω του «ανταγωνισμού» στη χρήση των πόρων (π.χ. των υδατικών αποθεμάτων της περιοχής), της μεγέθυνσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (π.χ. αύξηση εκπομπών αιωρούμενων σωματιδίων λόγω χαμηλότερης υγρασίας και υψηλότερης θερμοκρασίας), της πραγματικής ή εκλαμβανόμενης αύξησης των κινδύνων για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία (π.χ. αύξηση της ανησυχίας για ατυχήματα που σχετίζονται με χώρους απόθεσης τελμάτων και άλλων εξορυκτικών αποβλήτων).

Στη βάση των παραπάνω, το παρόν κείμενο επικεντρώνεται στους βασικούς άξονες των πολιτικών προσαρμογής που πρέπει να εφαρμοστούν από την εξορυκτική βιομηχανία και την Πολιτεία, ώστε να μετριαστούν οι αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και να μην τεθεί σε κίνδυνο η βιωσιμότητα των επιχειρήσεων του κλάδου.

Η αντιμετώπιση των αναμενόμενων προβλημάτων προϋποθέτει το σχεδιασμό και την εφαρμογή πολιτικών προσαρμογής στους ακόλουθους δύο άξονες:

Δράση 1. Ενίσχυση της πληροφόρησης του κλάδου για την κλιματική αλλαγή.

Μέτρο 1. Προετοιμασία αξιόπιστων κλιματικών μοντέλων κατάλληλης χωρικής και χρονικής κλίμακας.

Μέτρο 2. Προετοιμασία μοντέλων «υποβάθρου» για την εκτίμηση των επιπτώσεων στην εξορυκτική βιομηχανία (π.χ. εκτίμηση επιπτώσεων σε υδατικούς πόρους, αύξηση εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων, αύξηση δείκτη επικινδυνότητας δασικών πυρκαγιών, κ.λπ.).

Μέτρο 3. Εκτίμηση των φυσικών και οικονομικών επιπτώσεων για την εξορυκτική δραστηριότητα σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο βάσει των κλιματικών μοντέλων σε σχέση με (ενδεικτικά):

- εκδήλωση ακραίων καιρικών φαινομένων,
- διαθεσιμότητα υδατικών και άλλων πόρων,
- εκδήλωση δασικών πυρκαγιών,

- αύξηση του ετήσιου αριθμού ημερών με δείκτη humidex>38°C, κ.ά.

Δράση 2. Ενσωμάτωση της κλιματικής αλλαγής στο σχεδιασμό, στην παρακολούθηση και στη λειτουργία των εξορυκτικών δραστηριοτήτων.

Η Δράση αυτή απαιτεί την υλοποίηση μέτρων προσαρμογής τόσο από την πλευρά των επιχειρήσεων του εξορυκτικού κλάδου όσο και από την πλευρά της Πολιτείας. Τέτοια ενδεικτικά μέτρα είναι:

Μέτρο 1. Καθορισμός μέτρων προσαρμογής και ολοκληρωμένης διαχείρισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στο στρατηγικό και λειτουργικό προγραμματισμό των επιχειρήσεων, π.χ.:

- εθελοντικές δεσμεύσεις για λήψη μέτρων προσαρμογής,
- προετοιμασία σχεδίων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε κρίσιμες 'εισροές' (π.χ. εξασφάλιση επαρκούς τροφοδοσίας υδατικών πόρων με πολιτικές ορθής διαχείρισης, επαναχρησιμοποίησης, κ.λπ.),
- προετοιμασία αναλύσεων εκτίμησης κινδύνου και σχεδίων έκτακτης ανάγκης από επιπτώσεις που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή,
- διαφοροποίηση των παραγωγικών δραστηριοτήτων (π.χ. δημιουργία ενός διευρυμένου portfolio ΟΠΥ για αντιμετώπιση της πτώσης ζήτησης) κ.ά.

Μέτρο 2. Ενίσχυση των υποδομών και των έργων κατά τη διάρκεια της εκμετάλλευσης και μετά το πέρας αυτής (π.χ. υιοθετώντας κατάλληλους συντελεστές ασφάλειας, αυξάνοντας το χρονικό εύρος της ανάλυσης κατά τη φάση του σχεδιασμού, κλπ) ώστε να λαμβάνονται υπόψη τυχόν μέτρα προσαρμογής για αντιμετώπιση ακραίων φαινομένων .

Μέτρο 3. Επένδυση σε έρευνα και ανάπτυξη λύσεων που σχετίζονται με ανανεώσιμες και εναλλακτικές πηγές ενέργειας, με σχέδια διαχείρισης από κοινού με την τοπική κοινωνία κρίσιμων πόρων της περιοχής (π.χ. υδατικών αποθεμάτων), κλπ.

Μέτρο 4. Ανάπτυξη κατευθυντήριων γραμμών και προτύπων για την καταγραφή, εκτίμηση και αξιολόγηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα εξορυκτικά έργα.

Μέτρο 5. Υποχρεωτική πληροφόρηση κοινού σε σχέση με τις αλληλεπιδράσεις των έργων και της κλιματικής αλλαγής τουλάχιστον για κρίσιμες παραμέτρους, όπως οι υδατικοί πόροι (π.χ. μέσω της ανάπτυξης κατάλληλων δεικτών παρακολούθησης που θα ενσωματώνουν την κλιματική αλλαγή), κ.ά.

Μέτρο 6. Αναφορά-σύνδεση με την Εθνική πολιτική για την αξιοποίηση των ορυκτών πρώτων υλών (ΟΠΥ) που εξαγγέλθηκε από το Υπουργείο το 2012. <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=785&snid=1658&language=el-GR>

4.14 Πολιτιστική κληρονομιά

Η πολιτιστική κληρονομιά της Ελλάδας έχει μία ιδιαίτερα μεγάλη έκταση, τόσο σε χωρικό όσο και σε χρονικό επίπεδο. Καλύπτει μία περίοδο πλέον των 5.000 χρόνων με ιδιαίτερα μεγάλη χωρική πυκνότητα καθώς σε κάθε της περιοχή υπάρχουν προϊόντα σημαντικής πολιτιστικής δραστηριότητας. Εκτός από εθνικό κεφάλαιο, ο μοναδικός πολιτιστικός χαρακτήρας της Ελλάδας και η εξαιρετική αρχιτεκτονική κληρονομιά προσελκύουν εκατομμύρια τουριστών κάθε χρόνο και αποτελώντας σημαντικό κεφάλαιο και της ελληνικής τουριστικής βιομηχανίας.

Η τρέχουσα κλιματική αλλαγή, οι αναμενόμενες μεταβολές στην ένταση και τη συχνότητα φυσικών φαινομένων καθώς και η συνέργεια όλων των παραπάνω, αναμένεται να επηρεάσουν στοιχεία του περιβάλλοντος που αποτελούν τμήμα της πολιτιστικής κληρονομιάς, ιστορικά μνημεία που είναι άμεσα εκτεθειμένα στο περιβάλλον αλλά και συλλογές που εκτίθενται σε χώρους μουσείων. Πλημμύρες, σεισμοί, πυρκαγιές, ισχυροί άνεμοι και η μακροπρόθεσμη επίδραση αντίξωων κλιματικών συνθηκών δύναται να καταστρέψουν, ακόμη και ολοσχερώς, χώρους και αντικείμενα πολιτιστικής κληρονομιάς ενώ σε πολλές περιπτώσεις, κομμάτι αυτής της καταστροφής έγκειται σε κακοδιαχείριση της κρίσης. Έως σήμερα, δεν έχει υπάρξει σε εθνικό επίπεδο μία συνολική αντιμετώπιση του θέματος της προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς από τους φυσικούς κινδύνους και τις καταστροφές ενώ και σε ευρωπαϊκό επίπεδο τονίζεται η έλλειψη εναρμόνισης των επιμέρους συστάσεων (European Parliament, 2007).

Ενδεικτικές δράσεις προσαρμογής

Δράση 1. Γνώση και καταγραφή των κινδύνων από την κλιματική αλλαγή στην πολιτιστική κληρονομιά (θεσμοθέτηση νέων και επικαιροποίηση υπαρχόντων συστημάτων καταγραφής παραμέτρων σχετικών με τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής).

Μέτρο 1.1 Ενσωμάτωση στο εκπαιδευτικό υλικό της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα μνημεία της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Μέτρο 1.2 Βελτίωση της ποιότητας της πληροφορίας σχετικά με τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στα μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς με την εγκατάσταση συστημάτων καταγραφής και παρακολούθησης περιβαλλοντικών και καιρικών φαινομένων.

Μέτρο 1.3 Εκπόνηση, σε συνεργασία αρμόδιων Υπουργείων και φορέων, των κατά περίπτωση απαιτούμενων προγραμμάτων επενδύσεων σε έργα προστασίας από τα ακραία καιρικά φαινόμενα.

Δράση 2. Διαχείριση των κινδύνων από την κλιματική αλλαγή στην πολιτιστική κληρονομιά.

Μέτρο 2.1 Εξέταση δυνατότητας δημιουργίας Υπηρεσίας Προστασίας της Πολιτιστικής Κληρονομιάς στην Ελλάδα.

Μέτρο 2.2 Εκπόνηση μελετών και σχεδίων διαχείρισης για την πρόληψη κινδύνων από την κλιματική αλλαγή και αξιοποίησή τους από τις αρμόδιες Υπηρεσίες προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Μέτρο 2.3 Εφαρμογή μη-παρεμβατικών τεχνικών σε μνημεία που θα εξασφαλίζουν τη συνεχή καταγραφή της άμεσης παραμόρφωσης, φθοράς ή αλλοίωσης που προκαλούν οι συνεχόμενες περιβαλλοντικές αλλαγές.

Μέτρο 2.4 Συνεργασία και συντονισμός υπό την αρμόδια υπηρεσία (βλ. μέτρο 2.1) όλων των εμπλεκόμενων φορέων και των Δ/νσεων και Υπηρεσιών του ΥΠΟΠΑΙΘ στο σχεδιασμό προγράμματος στρατηγικού πλαισίου πρόληψης και αντιμετώπισης των επιδράσεων της κλιματικής αλλαγής στην πολιτιστική κληρονομιά.

Μέτρο 2.5 Σχεδιασμός προγραμμάτων δράσης αυξημένης ετοιμότητας σε περιπτώσεις έκτακτων αναγκών.

Δράση 3. Ενσωμάτωση της προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς και των προσαρμοστικών πολιτικών σε ευρύτερες εθνικές πολιτικές.

Μέτρο 3.1 Κυρώσεις ευρωπαϊκών και διεθνών συμβάσεων για την προστασία των μνημείων, την εκπόνηση Σχεδίων Διαχείρισης και Πρόληψης κινδύνων που προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή.

Μέτρο 3.2 Δημιουργία προϋποθέσεων για την εξασφάλιση διεπιστημονικής συνέργειας με στόχο τη διερεύνηση και πιλοτική εφαρμογή μεθοδολογιών για την ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών βιώσιμης προσαρμογής στα νέα απειλητικά καιρικά φαινόμενα.

Μέτρο 3.3 Κατάρτιση βάσης δεδομένων αναφορικά με την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στα υλικά των μνημείων, η οποία μπορεί να αποτελέσει το υπόβαθρο για την υιοθέτηση αποτελεσματικών αποτρεπτικών πολιτικών.

Δράση 4. Εκπαίδευση επαγγελματιών και ενημέρωση κοινού.

Μέτρο 4.1 Επιμορφωτικά Σεμινάρια για την πρόληψη των κινδύνων σε στελέχη των αρμόδιων φορέων και Υπηρεσιών.

Μέτρο 4.2 Ενημέρωση του κοινού για τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής μέσω προγραμμάτων και δράσεων σε μουσεία, αρχαιολογικούς χώρους και σχολεία.

4.15 Ασφαλιστικός τομέας

4.15.1 Η ασφάλιση ως προσαρμογή

Πρόσφατες εκτιμήσεις κλιματικών υποδειγμάτων τεκμηριώνουν την τάση αύξησης της συχνότητας, έντασης, χωρικής επίδρασης και διάρκειας των ακραίων καιρικών φαινομένων (ιδιαίτερα καυσώνων, έντονων βροχοπτώσεων, ξηρασιών και τροπικών κυκλώνων) (IPCC, 2012). Η ταυτόχρονη αύξηση της έκθεσης στα ακραία καιρικά φαινόμενα, και συνεπώς της τρωτότητας ευάλωτων πληθυσμών παγκοσμίως, θα οδηγήσει σε αυξημένες πιέσεις για μηχανισμούς αποφυγής, μετριασμού και αποκατάστασης των ζημιών και συνεπώς για πολιτικές μετακύλισης και επιμερισμού του κινδύνου. Οι πολιτικές αυτές 'κλιματικής ασφάλισης κινδύνου' (θα πρέπει να) βρίσκονται στο επίκεντρο μιας σύγχρονης στρατηγικής για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Ανεπίσημες μορφές αλληλεγγύης για τον μετριασμό των ζημιών ακραίων καιρικών φαινομένων είναι μεν ισχυρά 'δίκτυα προστασίας' για ευάλωτα κράτη και πληθυσμιακές ομάδες αλλά δεν παρέχουν την προστασία που παρέχει ένα οργανωμένο σύστημα ασφάλισης κατά των κλιματικών κινδύνων.

Για τις ανάγκες της εθνικής στρατηγικής προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, ο ασφαλιστικός τομέας μπορεί να ιδωθεί από τρεις διαφορετικές οπτικές: ως αγορά, ως εργαλείο κλιματικής προσαρμογής και ως επενδυτής. Υπό τις ιδιότητες αυτές, ο ασφαλιστικός τομέας μπορεί να υποστηρίξει προσαρμοστικές πρακτικές α) βοηθώντας την διαχείριση κλιματικών κινδύνων, β) εφαρμόζοντας κίνητρα για την πρόληψη τους και γ) παρέχοντας πληροφορίες για τις οικονομικές διαστάσεις τόσο των κινδύνων όσο και των μέτρων αποφυγής/μετριασμού των.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή διερευνά την επάρκεια και τη διαθεσιμότητα κατάλληλης κλιματικής ασφάλισης στα κράτη-μέλη ως συστατικό στοιχείο της Ευρωπαϊκής στρατηγικής για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή με στόχο την «μεταστροφή προς μια γενική κουλτούρα πρόληψης και άμβλυσης των επιπτώσεων από τους κινδύνους καταστροφών» (European Commission, 2013). Τα κενά στον τομέα αυτό είναι ήδη φανερά: παρά τον αυξημένο κίνδυνο πλημμυρών στην Ευρώπη μόνο το 1/3 των ευάλωτων νοικοκυριών είναι ασφαλισμένα. Ως συνέπεια, από το σύνολο των €4,3 δισ. της μέσης ετήσιας ζημιάς, μόνο τα €2,3 δισ. καλύπτονται από ασφαλιστικά συμβόλαια. Γενικότερα, η ασφάλιση έναντι καταστροφών εμφανίζει σήμερα σε ορισμένα κράτη μέλη χαμηλό βαθμό διείσδυσης στην αγορά, με αποτέλεσμα οι αγορές ασφάλισης έναντι καταστροφών να μη δύνανται να ανταποκριθούν πλήρως στους υφιστάμενους κινδύνους (Κοινό Κέντρο Ερευνών, 2012 και αναθεώρηση, σελ.: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/direct-losses-from-weather-disasters-2/assessment>).

4.15.2 Η ποσοτική διάσταση των ζημιών από ακραία καιρικά φαινόμενα

Οι οικονομικές ζημιές από ακραία καιρικά φαινόμενα μετρώνται ως άμεσες απώλειες οικονομικών παγίων και υποδομών και έμμεσες απώλειες οικονομικών ροών (π.χ. ΑΕΠ). Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος, κατά το διάστη-

μα 1980 – 2013, το οικονομικό τίμημα των φυσικών καταστροφών σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση ανήλθε σε €368 δισ. (τιμές 2013) ενώ οι δαπάνες για αποζημιώσεις λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων αυξήθηκαν από €9 δισ. τη δεκαετία του 1980 σε περισσότερα από €13 δισ. τη δεκαετία του 2000 (τιμές 2013), (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, 2012).

Επισημαίνεται ότι για το ίδιο διάστημα (1980-2013) οι απώλειες σε ανθρώπινες ζωές εξαιτίας των ακραίων καιρικών φαινομένων ανέρχονται δυστυχώς στις 83.204. Οι περισσότεροι θάνατοι, περίπου 70.000, οφείλονται στο κύμα καύσωνα που σάρωσε την Ευρώπη το 2003.

Από την ίδρυσή του το 2002 έως σήμερα, το Ταμείο Αλληλεγγύης της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΤΑΕΕ) χρησιμοποιήθηκε σε 67 περιπτώσεις για την αντιμετώπιση καταστροφών, προσφέροντας βοήθεια πάνω από €3.7 δισ. σε 24 διαφορετικές ευρωπαϊκές χώρες. Παγκοσμίως, οι ετήσιες υλικές ζημιές από καιρικά και κλιματικά φαινόμενα κατά τις δεκαετίες 1960 και 1990 αυξήθηκαν κατά οκτώ φορές, ενώ κατά το ίδιο διάστημα, οι ζημιές υπό ασφαλιστική κάλυψη αυξήθηκαν κατά δεκαεπτά φορές (Mechler and Kundzewicz 2010). Στην Ελλάδα, οι συνολικές αποζημιώσεις της ασφαλιστικής αγοράς για τις ζημιές από τις βροχοπτώσεις της 24ης Οκτωβρίου 2014 στην Αττική ξεπέρασαν τα €4 εκ. σύμφωνα με εκτιμήσεις της Ένωσης Ασφαλιστικών Εταιριών Ελλάδος (ΕΑΕΕ).

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για την περίοδο 1980-2013 στην Ελλάδα το ποσοστό ασφαλισμένου κεφαλαίου ως προς τις ζημιές από προκλήθηκαν από τα ακραία καιρικά είναι περίπου 1% ενώ για την Ευρωπαϊκή Ένωση ο μέσος όρος κυμαίνεται περίπου στο 32%.

4.15.3 Δυνατότητες συμβολής του ελληνικού ασφαλιστικού τομέα στην κλιματική προσαρμογή

Ο ελληνικός ασφαλιστικό τομέας καλείται να ακολουθήσει το παράδειγμα των ασφαλιστικών κλάδων παγκοσμίως, προσφέροντας χρηματοοικονομικά προϊόντα ασφάλισης και διάχυσης κλιματικών κινδύνων στη βάση μιας βελτιστοποιημένης εκτίμησης και χρηματοδότησης των κλιματικών κινδύνων.

Κεντρική παράμετρο της μελλοντικής δυναμικής του κλάδου αποτελεί η θεσμοθέτηση υποχρεωτικής ασφάλισης έναντι φυσικών καταστροφών, ζήτημα το οποίο ήδη έχει τεθεί και στην χώρα μας από την Οδηγία για την Περιβαλλοντική Ευθύνη (2004/35/ΕΚ). Θα ήταν χρήσιμο να εκτιμηθεί κατά πόσο ορισμένοι ιδιωτικοί φορείς και κλάδοι (όπως οι πάροχοι υπηρεσιών κοινής ωφελείας, οι διαχειριστές κρίσιμων υποδομών ενέργειας και συγκοινωνιών, κ.ά.) πρέπει να καλυφθούν από υποχρεωτικά τυποποιημένα ασφαλιστήρια συμβόλαια με όρους που να καλύπτουν τα καιρικά φαινόμενα.

Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες δεν είναι δυνατή η ασφάλιση – π.χ. για κτιριακές εγκαταστάσεις σε περιοχές υψηλού κινδύνου – ενδέχεται να απαιτούνται ασφαλιστικά συστήματα που τυγχάνουν της στήριξης του δημοσίου, υπό την μορφή χρηματοοικονομικών διευκολύνσεων και/ή πρόσβασης στην πληροφόρηση κλιματικών δεδομένων.

Λόγω του διασυνοριακού χαρακτήρα της αλλαγής του κλίματος, ενδέχεται να προκύπτουν οφέλη από την προαγωγή μιας ασφάλισης σε επίπεδο ΕΕ, σε αντιδιαστολή με τα εθνικά ή περιφερειακά συστήματα.

Σε όλες τις στρατηγικές προσαρμογής πρέπει να ενθαρρύνεται η σύμπραξη δημοσίου και ιδιωτικού τομέα με προοπτική τον επιμερισμό των κινδύνων, των οφελών και των ευθυνών σε σχέση με τα μέτρα προσαρμογής των επιχειρήσεων.

Η προοπτική της ανάπτυξης αποτελεσματικών κλιματικών ασφαλιστηρίων και αντίστοιχων προϊόντων χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών στην Ελλάδα μπορεί να περιλαμβάνει (European Commission, 2013):

- ομαδοποίηση ασφαλιστικών προϊόντων,
- δημιουργία ομίλων ασφάλισης έναντι καταστροφών,
- ανάληψη ρόλου (αντ-)ασφαλιστή και (αντ-)ασφαλιστή τελευταίου βαθμού από το ελληνικό Δημόσιο,
- θεσμοθέτηση παραμετρικής ασφάλισης έναντι καιρικών φαινομένων βάσει δεικτών,
- δημιουργία χρεογράφων συνδεδεμένων με ασφαλίσεις,
- καθιέρωση αποτελεσματικής τιμολόγησης βασισμένης στο μέγεθος του κινδύνου και προσαρμοσμένης στην αυτόνομη ανάληψη μέτρων προφύλαξης των ασφαλισμένων,
- σχεδιασμό μακροχρόνιων συμβάσεων ασφάλισης έναντι καταστροφών,
- μείωση των κενών πληροφόρησης και ενημέρωση του κοινού για την πρόληψη και τον μετριασμό των επιπτώσεων των κλιματικών κινδύνων.

5. Η προσαρμογή στην πράξη

5.1 Ιεράρχηση και αξιολόγηση μέτρων προσαρμογής

Η πολιτική για την κλιματική αλλαγή τον 21ο αιώνα χαρακτηρίζεται από μια συνεχή απαίτηση για αποκεντρωμένες, αποτελεσματικές και αποδοτικές πολιτικές. Για την επίτευξη του στόχου αυτού, στο πλαίσιο της πολιτικής δημοσίων επενδύσεων και άλλων χρηματοδοτικών προγραμμάτων, θα απαιτηθεί ένας τεράστιος όγκος πληροφορόρησης έτσι ώστε να επιτευχθούν τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα με το χαμηλότερο δυνατό κόστος, την υψηλότερη δυνατή συναίνεση και –στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό– συμβατότητα με τους υπόλοιπους στόχους της δημόσιας πολιτικής. Η ανάγκη τεκμηρίωσης της σκοπιμότητας ανάληψης δημοσίων επενδύσεων για την κλιματική προσαρμογή –ιδιαίτερα σε περιόδους χρηματοπιστωτικής στενότητας και ύφεσης– φέρνει επιτακτικά στο προσκήνιο το ζήτημα της αξιόπιστης στάθμισης των συνεπειών τους και, συνεπώς, του ορισμού μετρήσιμων δεικτών απόδοσης των αναλαμβανόμενων επενδύσεων. Η απαίτηση αυτή παγκοσμίως αντανακλά τη σημερινή αναβάθμιση της περιβαλλοντικής και κλιματικής αξιολόγησης επενδύσεων σε ένα ευρύτερο σύστημα ‘επίδοσης βιωσιμότητας’ (sustainability performance) και προέρχεται από την αυξανόμενη επιθυμία των διεθνών donors για τεκμηρίωση και επιβεβαίωση των αγοραίων, περιβαλλοντικών και κοινωνικών συνεπειών της χρήσης των κεφαλαίων τους.

Σε θέματα περιορισμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου διαθέτουμε μια ξεκάθαρη και παγκόσμια αποδεκτή φυσική μονάδα μέτρησης (ισοδύναμο τόνο μείωσης CO₂), γεγονός το οποίο κάνει δυνατή μια σαφή ποσοτικοποίηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων μείωσης των εκπομπών και του συνεπαγόμενου κόστους/οφέλους. Στην περίπτωση της κλιματικής προσαρμογής αντιθέτως, δεν ισχύει κάτι παρόμοιο: σε αντίθεση με το μετριασμό, στην προσαρμογή το φυσικό αποτέλεσμα μπορεί να ποικίλει ανά τομέα, τοποθεσία και τεχνολογία προσαρμογής. Συνεπώς, ενώ τα αποτελέσματα εναλλακτικών μέτρων και τεχνολογιών προσαρμογής σε ένα συγκεκριμένο τομέα θα έπρεπε να είναι συγκρίσιμα, στην πραγματικότητα αυτά εκφράζονται σε μια πλειάδα μετρικών μονάδων οι οποίες δυσχεραίνουν την συγκρισιμότητα και συνεπώς την ιεράρχηση και την επιλογή τους.

Επισημαίνοντας ότι χρειάζονται επειγόντως περισσότερες ποσοτικοποιημένες πληροφορίες για το κόστος και τα οφέλη της προσαρμογής, η Λευκή Βίβλος (COM(2009)39) τονίζει τα ειδικότερα προβλήματα ιεράρχησης και αξιολόγησης μέτρων προσαρμογής τα οποία συνεπάγεται η φύση του προβλήματος και τα κενά πληροφόρησής μας:

- ο έλεγχος του λόγου κόστους/αποδοτικότητας των μέτρων,
- το πρόβλημα της ‘κακής’ προσαρμογής (maladaptation),
- η ένταξη των μέτρων προσαρμογής στην ευρύτερη οικονομική πολιτική,
- η συσχέτιση πολιτικών περιορισμού των εκπομπών CO₂ και προσαρμογής,
- οι διατομεακές επιπτώσεις της προσαρμογής,
- το πρόβλημα της χρηματοδότησης των νέων επενδύσεων.

Το ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο ιεράρχησης περιβαλλοντικών επενδύσεων αρχίζει να σχηματοποιείται στις Κοινοτικές Οδηγίες για τη Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων (2000/60 ΕΚ) και Θαλάσσιας Στρατηγικής (2008/56/ΕΚ). Στοχεύοντας στην εκτίμηση καταλληλότητας των προτεινόμενων «προγραμμάτων μέτρων» (programme of measures) ανάκτησης και διατήρησης της “Καλής Οικολογικής Κατάστασης”, και οι δύο Οδηγίες-Πλαίσιο απαιτούν από τα κράτη-μέλη τη χρήση οικονομικών προσεγγίσεων αξιολόγησης και ιεράρχησης (κόστους/αποτελεσματικότητας και κόστους/οφέλους). Μέρος αυτού του θεσμικού πλαισίου αποτελούν οι οδηγίες διεκπεραίωσης αναλύσεων κόστους/οφέλους στο πλαίσιο των χρηματοδοτικών απαιτήσεων της ευρωπαϊκής πολιτικής συνοχής (EC Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects, DG REGIO, 2008), οι οδηγίες προς τα κράτη-μέλη για την εκτίμηση κινδύνου και τη διαχείριση φυσικών καταστροφών (Staff Working Paper on Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management, 2010), οι οδηγίες στο Non-paper “Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient” καθώς και οι οδηγίες για την ενσωμάτωση της κλιματικής αλλαγής και της βιοποικιλότητας στις μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Guidance for Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment).

Σε παρόμοιες καταστάσεις αβεβαιότητας και πολύ μεγάλων χρονικών οριζόντων, η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) προβάλλει την “ανάλυση επικινδυνότητας” (risk analysis) ενώ στη βιβλιογραφία προτείνονται, ολοένα και περισσότερο, προσεγγίσεις από τον χώρο των χρηματιστηριακών αναλύσεων [Ανάλυση Πραγματικών Δικαιωμάτων Προαίρεσης (Real Options)]. Υπό το πρίσμα των παραπάνω, η ‘κλιματική αξιολόγηση’ (climate proofing) έργων και πολιτικών αποτελεί μια ευρύτερη ομάδα εργαλείων και εννοιών σχετικών με τον ex ante προσδιορισμό, μέτρηση και συγκριτική ιεράρχηση των κλιματικών επιπτώσεων τους.

5.2 Ιδιαιτερότητες και κατηγορίες προσαρμοστικών επενδύσεων

Οι δράσεις προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε τρία – εν μέρει αλληλεπικαλυπτόμενα – ζεύγη:

- ‘Σκληρές’ επεμβάσεις μηχανολογικού εξοπλισμού με σχετικά μεγάλο αλλά εύκολα μετρήσιμο κόστος έναντι χαλαρότερων επεμβάσεων αύξησης της προσαρμοστικής ικανότητας με σχετικά μικρό αλλά δύσκολα μετρήσιμο κόστος.
- Εκ των υστέρων προστιθέμενα χαρακτηριστικά προσαρμογής (end-of-ripe) με ορατό και εύκολα υπολογίσιμο κόστος έναντι εκ των προτέρων ενσωματωμένων στην παραγωγική διαδικασία χαρακτηριστικών προσαρμογής (integrated) με σχετικά δύσκολα επιμεριζόμενο κόστος.
- Επεμβάσεις εκσυγχρονισμού σε υπάρχουσες τεχνολογίες (retrofit) (π.χ. μόνωση κατοικιών) έναντι σχεδιασμού νέων τεχνολογιών προσαρμοσμένων στις απαιτήσεις της κλιματικής αλλαγής (π.χ. νέοι κατασκευαστικοί κανονισμοί για καλύτερη μόνωση κατοικιών). Αμφότερες οι επενδύσεις έχουν εύκολα υπολογίσιμο κόστος.

Για όλες τις παραπάνω κατηγορίες, η κλιματική αλλαγή αναμένεται να αλλάξει δραστικά τη δομή των κεφαλαιακών επενδύσεων όπως διαφαίνεται στη συνεχή επίκληση της ανάγκης για “κλιματικά ανθεκτικές επενδύσεις” (climate resilient investments). Στη σημερινή συγκυρία ύφεσης και δημοσιονομικής στενότητας όμως

δεν μπορεί να δικαιολογηθεί μια αυτόνομη πολιτική επενδύσεων προσαρμογής. Οι “κλιματικά ανθεκτικές επενδύσεις” θα ενσωματώνονται όλο και περισσότερο στις επιμέρους κλαδικές πολιτικές (mainstreaming). Αυτό συνεπάγεται βαθιές αλλαγές στον τρόπο λήψης επενδυτικών αποφάσεων, ιδιαίτερα σε επεμβάσεις στις υποδομές παραγωγής και διανομής ενέργειας και πόσιμου νερού, τομείς όπου τα κεφαλαιακά αγαθά τείνουν να έχουν αναμενόμενη οικονομική και φυσική ζωή πολλών ετών (>50). Στην περίπτωση των δημόσιων υποδομών, η ανάπτυξη συστήματος προδιαγραφών κατασκευής και λειτουργίας, προσανατολισμένων στην πρόληψη και απομείωση των επιπτώσεων των κλιματικών αλλαγών, διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό την αξιολόγηση αντίστοιχων επενδυτικών σχεδίων. Στις περιπτώσεις όμως προτάσεων δημόσιας χρηματοδότησης ιδιωτικών, Δημοτικών ή Περιφερειακών φορέων, τότε οι ιδιαιτερότητες των προσαρμοστικών επενδύσεων, όπως αναλύονται παρακάτω, θέτουν σοβαρά ζητήματα τεχνογνωσίας και πληροφόρησης.

Ο μεγάλος βαθμός αβεβαιότητας είναι μια βασική ιδιαιτερότητα των προσαρμοστικών επενδύσεων. Οι αβεβαιότητες για το χρόνο εμφάνισης και τη σοβαρότητα των κλιματικών επιπτώσεων δυσχεραίνουν ουσιαστικά την αξιολόγηση των επενδυτικών σχεδίων προσαρμογής και των πηγών χρηματοδότησής τους. Μέχρι πρόσφατα, η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή εθεωρείτο αποκλειστικά ένα ζητούμενο των μελλοντικών επιχειρηματικών αποφάσεων: με βάση μία κατά φάσεις διαχείριση του κινδύνου (iterative risk management), προέκυπτε ένα “προσαρμοστικό” σχέδιο κλιματικής προσαρμογής (‘adaptive’ adaptation framework), συνήθως για τη χρονική περίοδο 2030-2050. Σε αντίθεση με την παραπάνω αντίληψη, η κλιματική αλλαγή θεωρείται σήμερα – μετά και από τη δημοσίευση της 5ης τεχνικής αναφοράς του IPCC - ένας δυναμικά εξελισσόμενος παράγοντας κινδύνου: γίνεται αισθητός μέσω της τρέχουσας κλιματικής μεταβλητότητας και μεταλλάσσεται σταδιακά προς μια αβέβαιη βεντάλια μελλοντικών επιπτώσεων. Αντίστοιχα, η επιλογή του χρόνου και του είδους των επενδύσεων προσαρμογής δεν αφορά μόνο το ερώτημα: τι είδους επένδυση και πότε; αλλά επικεντρώνεται σε ένα χαρτοφυλάκιο επενδύσεων για ένα μεγαλύτερο χρονικό φάσμα ξεκινώντας από σήμερα μέχρι τους ορίζοντες 2030-2050. Το πρόβλημα επιλογής επενδύσεων προσαρμογής γίνεται ταυτόχρονα ένα σημερινό πρόβλημα της επιχειρηματικής στρατηγικής και του Προγράμματος Δημοσίων Επενδύσεων. Συνεπώς, το σύνολο των επενδυτικών επιλογών οφείλει να εμπλουτίζεται με μέτρα χαμηλής ή και μηδενικής πιθανότητας να χαρακτηριστούν εκ των υστέρων ως λανθασμένες επιλογές (low/no regret measures).

Λόγω του μεγέθους τους, οι περισσότερες επενδύσεις προσαρμογής υπόσχονται ένα διπλό μέρισμα: πέρα από τα οφέλη που παράγουν στο συγκεκριμένο τομέα και για τη συγκεκριμένη επίπτωση για την οποία προορίζονται, πολλές φορές παράγουν δευτερογενείς επιπτώσεις σε παραπλήσιους («γειτονικούς») τομείς ως «εξωτερικότητες» (Skourtos et al. 2014), όπως για παράδειγμα η κατασκευή προβόλων για την προστασία των ακτών από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας μπορεί να έχει θετική επίδραση στην αλιεία (μέσω της δημιουργίας τεχνητών οικοτόπων για τα αλιεύματα) ή/και στον τουρισμό (λόγω αισθητικών παρεμβάσεων) ενώ οι διατομεακές αυτές επιπτώσεις μπορεί να είναι αρνητικές αν π.χ. η αισθητική των προβόλων μειώνει την ελκυστικότητα των ακτών για τους τουρίστες. Σε κάθε περίπτωση, οι διατομεακές επιπτώσεις των προσαρμοστικών επενδύσεων σπάνια λαμβάνονται υπόψη στη διαδικασία κοστολόγησης, αξιολόγησης και τελικά ιεράρχησης των προ-

τεινόμενων επενδυτικών σχεδίων προσαρμογής. Εάν οι διατομεακές επιπτώσεις ενός έργου μπορούν εύκολα να εκφραστούν σε χρηματικούς όρους, τότε το πρόβλημα μπορεί να ξεπεραστεί προσθέτοντας (ή αφαιρώντας) κάθε θετική (ή αρνητική) διατομεακή επίπτωση από το συνολικό κόστος του έργου. Αυτό όμως δεν είναι πάντα δυνατό με συνέπεια να απομένει μόνο η οδός της ποιοτικής (υποκειμενική) εκτίμησης των αντίστοιχων μεγεθών.

Ο προσδιορισμός του κόστους και του οφέλους των προσαρμοστικών επενδύσεων στηρίζεται συνήθως στην εκτίμηση των αντίστοιχων χρηματοοικονομικών ροών (Watkiss et al. 2015). Σε συνάρτηση με το χρονικό ορίζοντα του έργου, το επενδυτικό κόστος εκφράζεται ως Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ) και/ή ως ετήσια ισοδύναμα (annuities). Ο υπολογισμός τόσο της ΚΠΑ όσο και των ετησίων ισοδυνάμων προϋποθέτει την επιλογή επιτοκίων προεξόφλησης. Η επιλογή ενός κατάλληλου (κοινωνικού) επιτοκίου προεξόφλησης είναι ζωτικής σημασίας για παρόμοιες μακροχρόνιες εκτιμήσεις. Η οικονομική θεωρία και πρακτική δεν είναι σε θέση να δώσουν μια τελική απάντηση σχετικά με την επιλογή του κατάλληλου (κοινωνικού) επιτοκίου προεξόφλησης καθότι, στην ουσία του, το θέμα αντανάκλα την ηθική μας στάση απέναντι στις μελλοντικές γενεές. Για παράδειγμα, ο ΟΟΣΑ προτείνει για τις μακροχρόνιες επενδύσεις επιτόκιο προεξόφλησης μεταξύ 3 και 12% (OECD, 2007). Η ΕΕ συνιστά τη χρήση ενός επιτοκίου προεξόφλησης ύψους 5% σε πραγματικές τιμές ως ενδεικτική τιμή αναφοράς για τα έργα δημόσιων επενδύσεων που συγχρηματοδοτούνται από τα Ταμεία (Υπουργείο Οικονομίας και Οικονομικών, Γενική Γραμματεία Επενδύσεων και Ανάπτυξης 2009) αλλά δέχεται και χαμηλότερα επιτόκια σε περιπτώσεις πολύ μακρινών οριζόντων, όπως αυτή της κλιματικής αλλαγής (European Commission, 2005). Σε συμφωνία με τη διεθνή πρακτική στις αντίστοιχες μελέτες διεθνώς θεωρούμε ένα επιτόκιο προεξόφλησης 1% έως 3% ως το πλέον κατάλληλο για τις επενδύσεις κλιματικής προσαρμογής.

Επίσης, λόγω του μεγέθους τους, οι περισσότερες επενδύσεις προσαρμογής είναι λογικό να δημιουργούν σε πολλές περιπτώσεις αισθητά ζητήματα ευθυδικίας και περιφερειακών/κοινωνικών ανισοτήτων. Η ανταπόκριση των πολιτών στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και οι από αυτούς ενεργοποιούμενες στρατηγικές αντιμετώπισής τους καθορίζονται από το κυρίαρχο πολιτισμικό πλαίσιο. Συνεπώς, η διερεύνηση των επιπτώσεων των επενδύσεων κλιματικής προσαρμογής στην κοινωνία (επιπτώσεις στη φτώχεια και στον κοινωνικό αποκλεισμό) και η ενσωμάτωση των επιπτώσεων αυτών στις προσεγγίσεις ιεράρχησης και αξιολόγησης που θα προκριθούν, είναι ζητήματα που πρέπει να στηρίζονται σε ευρεία και συστηματική διαβούλευση με τους θιγόμενους κοινωνικούς εταίρους. Μέσα από τη διαβούλευση θα προκύψουν τα κριτήρια προσδιορισμού της κοινωνικής αποδοχής των μέτρων και του βαθμού συμβολής τους στην ευρύτερη κοινωνικό-οικονομική ανάπτυξη του τόμου/περιφέρειας.

5.3 Μέθοδοι αξιολόγησης και ιεράρχησης των επενδύσεων

Η αξιολόγηση και ιεράρχηση των επενδύσεων κλιματικής προσαρμογής αποτελεί, σύμφωνα με τα παραπάνω, ένα σύνθετο πρόβλημα. Βασικές μέθοδοι αξιολόγησης και ιεράρχησης είναι η ανάλυση κόστους-οφέλους, η ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας, η ανάλυση κινδύνου, η πολυκριτηριακή ανάλυση αποφάσεων, η ανάλυση πραγματικών δικαιωμάτων προαίρεσης ενώ οι παραδοσιακές αναλυτικές τεχνικές εμπλουτίζονται με εργαλεία ποσοτικοποίησης της αβεβαιότητας, των διατομεακών και κοινωνικών επιπτώσεων κ.ά. Επισημαίνεται, ότι από καθαρά αναλυτική άποψη, οι μέθοδοι πρέπει να διακρίνονται από συστηματικότητα. Τα εργαλεία και οι υποθέσεις εργασίας της μεθόδου πρέπει να διακρίνονται για τη συστηματικότητα τους και άρα να μπορούν να εφαρμοσθούν σε παρόμοιες περιπτώσεις. Αυτό εξασφαλίζει την τυποποίηση και τη 'μεταφορά' των αποτελεσμάτων προηγούμενων μελετών σε ανάλογες περιπτώσεις, εάν αυτό απαιτούν οι χρονικοί και χρηματοδοτικοί περιορισμοί. Η συσσώρευση μελετητικής εμπειρίας, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη του μεθοδολογικού εργαλείου της μετά-ανάλυσης των εμπειρικών πρωτογενών δεδομένων, καθιστά σήμερα τη μεταφορά και προσαρμογή παλαιότερων δεδομένων σε νέες, αντίστοιχες περιπτώσεις αξιολόγησης (data transfer), μια αξιόπιστη εναλλακτική χαμηλού κόστους.

Οι χρησιμοποιούμενες μέθοδοι πρέπει επίσης να διακρίνονται από πρακτικότητα: Σε σχέση με τις μη οικονομικές, η εφαρμογή των οικονομικών μεθόδων μπορεί να είναι χρονοβόρα και απαιτητική σε χρηματοδοτικά μέσα, ιδιαίτερα εάν περιλαμβάνουν τη διακίνηση ερωτηματολογίων σε δείγματα του πληθυσμού. Ταυτόχρονα όμως, η ποσοτική έκφραση των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης σε ένα χρηματικό μέγεθος προσιδιάζει περισσότερο στη 'γλώσσα' του κοινού και των ληπτών αποφάσεων, καθιστώντας δυνατή τη σύγκριση κόστους/οφέλους του έργου. Συχνά βέβαια η εκτίμηση του κόστους και του οφέλους ενός έργου εκφράζεται με ένα εύρος τιμών. Ένα μειονέκτημα όμως των οικονομικών μεθόδων είναι η παράλειψη μιας σειράς 'μη απτών' επιπτώσεων (π.χ. κοινωνικών) για τις οποίες ίσως μόνο ποιοτικές εκτιμήσεις θα ήταν δυνατές. Στην περίπτωση αυτή οι πολυκριτηριακές προσεγγίσεις μπορούν να δράσουν συμπληρωματικά των μεθόδων κόστους οφέλους.

Με την παρούσα, ελλιπή κατάσταση της διαθέσιμης πληροφορίας μας για πολλές πτυχές του περιβάλλοντος, μια τέτοια 'μίξη' οικονομικών μεγεθών και φυσικών δεικτών ίσως αποτελεί την πλέον ενδεδειγμένη μορφή παρουσίασης των αποτελεσμάτων της κλιματικής αξιολόγησης στους λήπτες αποφάσεων.

Οι χρησιμοποιούμενες μέθοδοι πρέπει επίσης να διακρίνονται από συμβατικότητα με στρατηγικές επιλογές. Η διαδεδομένη αντίληψη στο θέμα αυτό είναι ότι οι οικονομικές μέθοδοι δεν προωθούν όσο θα έπρεπε το στρατηγικό στόχο της βιώσιμης ανάπτυξης και ότι η εμμονή σ' αυτές μπορεί να οδηγήσει σε μία καθυστέρηση όσον αφορά τη περιβαλλοντική και κλιματική πολιτική. Αδυνατώντας να συμπεριλάβουν όλο το φάσμα των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στη διαδικασία αξιολόγησης, και στηριζόμενοι αποκλειστικά στο κριτήριο της οικονομικής αποτελεσματικότητας, οι μέθοδοι αυτοί μπορεί να αποκλείσουν προσαρμοστικές επενδύσεις, οι οποίες στη βάση μιας πολυκριτηριακής ανάλυσης ίσως γινόταν αποδεκτές.

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σύγχρονης πρακτικής της αξιολόγησης επενδύσεων, ο χρήστης είναι αναγκασμένος να επιλέξει μεταξύ των διαθέσιμων μεθόδων, στη βάση δύο κρίσιμων μεταβλητών: α) της φύσης και του αριθμού των κριτηρίων αξιολόγησης και β) του είδους της διαθέσιμης πληροφορίας. Τα κριτήρια μπορούν να αφορούν στην οικονομική αποτελεσματικότητα, στην κοινωνική ισότητα, στην άρση περιφερειακών ανισοτήτων, κ.λπ. Η διαθέσιμη πληροφορία μπορεί να είναι ποσοτική ή ποιοτική. Παράλληλα, παράγοντες όπως η φύση του υπό αξιολόγηση έργου, οι χρονικοί και χρηματοδοτικοί περιορισμοί, οι νομικές και διοικητικές απαιτήσεις συνεπηρεάζουν την επιλογή της μεθόδου.

Τα αποτελέσματα των μελετών ιεράρχησης και αξιολόγησης μπορούν να διαφέρουν ως προς το εύρος τους, δηλαδή να αφορούν σε σχέδια ευρύτερης παρέμβασης ή σε συγκεκριμένα έργα. Παρά τη διάκριση ως προς το εύρος, θα πρέπει να ακολουθούν παρόμοια μεθοδολογία και να εντάσσονται σε ιεραρχικό σύστημα μελετών σκοπιμότητας προσαρμογής: α) μελέτες στρατηγικού χαρακτήρα με μακροοικονομικό περιεχόμενο (πρώτο επίπεδο), β) μελέτες σε περιφερειακό επίπεδο ή σε κλαδικό επίπεδο (δεύτερο επίπεδο), γ) μελέτες συγκεκριμένων παρεμβάσεων (τρίτο επίπεδο). Η ιεραρχική δομή θα διασφαλίζει συνεκτικότητα και ολοκλήρωση των μελετών στο πλαίσιο της ευρύτερης στρατηγικής για την προσαρμογή. Οι μελέτες θα αναφέρονται χωριστά και με διαφορετική λεπτομέρεια ως προς τη μεθοδολογία στις δύο κατηγορίες πολιτικών προσαρμογής, δηλαδή στις πολιτικές που εντάσσονται σε τρέχουσες πολιτικές και σε εκείνες που έχουν κύριο στόχο την προσαρμογή και έχουν αυτόνομο χαρακτήρα. Επίσης, οι μελέτες θα περιλαμβάνουν εκτίμηση των οικονομικών πόρων, την προέλευση των πόρων, τις επιπτώσεις σε κλάδους, οικονομικούς παράγοντες και τη δραστηριότητα, τις τυχόν αρνητικές επιπτώσεις από διαφορετική χρήση των πόρων, καθώς και την οικονομική αποτίμηση της αποφυγής κινδύνων και ζημιών από την κλιματική αλλαγή. Οι μελέτες θα πρέπει να συγκρίνουν εναλλακτικές λύσεις ενώ επίσης θα αποτελούν απαραίτητη προϋπόθεση για την υιοθέτηση πολιτικών και μέτρων προσαρμογής και θα τίθενται σε δημόσια διαβούλευση.

Οι μελέτες περιλαμβάνουν και εκπόνηση στρατηγικών σχεδίων πορείας (roadmaps) είτε κατά τομέα είτε συνολικά, τόσο για την προσαρμογή όσο και για το συνδυασμό προσαρμογής και μετριασμού. Η εκπόνηση σχεδίων μακροχρόνιου σχεδιασμού είναι πιο αποδοτική και συνεκτική όταν χρησιμοποιούνται μαθηματικά μοντέλα οικονομικού περιεχομένου για τη συστηματική ανάλυση και την ανάλυση επιπτώσεων. Τα μαθηματικά μοντέλα υπολογίζουν ποσοτικά προβλέψεις εξέλιξης των συστημάτων (οικονομίας, πληθυσμού, υποδομών κλπ) στο πλαίσιο σεναρίων εξέλιξης που ενσωματώνουν εναλλακτικές πολιτικές. Από τη σύγκριση των σεναρίων προκύπτουν ποσοτικές εκτιμήσεις των επιπτώσεων, αρνητικών και θετικών. Οι εκτιμήσεις αυτές τροφοδοτούν την ανάλυση κόστους-οφέλους. Το βασικό μοντέλο, στο οποίο ενσωματώνονται κατάλληλα μοντέλα κατά τομέα, είναι το μοντέλο γενικής οικονομικής ισορροπίας, το οποίο περιλαμβάνει πολλούς τομείς της οικονομίας, τη διαμόρφωση των εισροών στους παραγωγικούς τομείς κατά συντελεστή παραγωγής (με έμφαση στο κεφάλαιο και την εργασία), τη διαμόρφωση της κατανάλωσης και των επενδύσεων καθώς και τα δημοσιονομικά στοιχεία και τα εργαλεία πολιτικής.

Η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή θα απαιτήσει πολλαπλές επενδύσεις σε διαφορετικούς τομείς, με συχνά συμπληρωματικούς στόχους υπό το καθεστώς έντονης αβεβαιότητας για κρίσιμες παραμέτρους του προβλήματος.

Όπου οι επενδύσεις αφορούν επεμβάσεις σε κτιριακό ή μηχανολογικό εξοπλισμό, οι οποίες πρέπει να συμμορφώνονται σε τεχνικούς 'κανονισμούς' και προδιαγραφές, η ιεράρχηση και αξιολόγηση των εναλλακτικών επιλογών διευκολύνεται τα μέγιστα και, ίσως, η διαδικασία που περιγράφεται στην ενότητα αυτή να καθίσταται μη αναγκαία.

Στις περισσότερες των περιπτώσεων όμως, οι επενδύσεις για την κλιματική προσαρμογή θα απαιτήσουν στο μέλλον μια διεξοδική συγκέντρωση τεχνοοικονομικών δεδομένων με στόχο την ιεράρχηση και αξιολόγησή τους. Ιδιωτικοί και δημόσιοι φορείς αξιολόγησης επενδυτικών προτάσεων θα πρέπει να επιλέξουν και να εφαρμόσουν μία από τις μεθόδους παίρνοντας υπόψη μια σειρά παραμέτρων κόστους και αποτελέσματος.

Μία εκτίμηση των βασικών προσεγγίσεων αναφορικά με τις απαιτήσεις σε πληροφορία και τεχνογνωσία δίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Μέθοδος	Εστίαση σε οικονομικά μεγέθη	Απαιτήσεις σε τεχνογνωσία	Απαιτήσεις σε δεδομένα	Διαχείριση αβεβαιότητας	Διαχείριση θεμάτων ευθυδικίας και ισότητας	Συμβατότητα με διοικητική πρακτική
Ανάλυση κόστους – οφέλους	+++	+++	+++	+	+	++
Ανάλυση κόστους – αποτελεσματικότητας	++	++	++	+	-	+++
Ανάλυση κινδύνου	+	+++	+++	+++	-	+
Πολυκριτηριακή Ανάλυση Αποφάσεων	+	++	++	+	+++	+++
Ανάλυση πραγματικών δικαιωμάτων προαίρεσης	++	+++	+++	+++	-	+

Πίνακας τυποποίησης μεθόδων αξιολόγησης αναφορικά με τις απαιτήσεις σε πληροφορία και τεχνογνωσία.

5.4 Ενσωμάτωση προσαρμοστικών πολιτικών σε ευρύτερες πολιτικές

Οι προσαρμοστικές πολιτικές πρέπει να ενσωματώνονται σε ευρύτερες πολιτικές όπως: πολιτικές διαχείρισης φυσικών καταστροφών, πολιτικές τροφίμων, πολιτικές υποδομών, ενεργειακή πολιτική, πολιτική για τις μεταφορές, πολιτική για τον τουρισμό, πολιτική για την ποιότητα ζωής στις πόλεις, κλπ. (π.χ. η ΕΣΠΚΑ οφείλει να ενισχύει και συνδράμει την υλοποίηση των εθνικών στόχων για προστασία της βιοποικιλότητας και των φυσικών ενδιατημάτων όπως αυτοί εκφράζονται στην Εθνική Στρατηγική και Σχέδιο Δράσης για τη Βιοποικιλότητα).

Η βασική οδός για την υλοποίηση της παραπάνω απαίτησης είναι η ενσωμάτωση του κριτηρίου «κλιματικά ασφαλής επένδυση» σε όλα τα επίπεδα λήψης αποφάσεων για αδειοδότηση και χρηματοδότηση επενδυτικών σχεδίων.

Οικιστικές περιοχές, περιοχές τουρισμού, καθώς και ενεργειακές, συγκοινωνιακές, εγγειοβελτιωτικές, υδρολογικές, κλπ. υποδομές αποτελούν επί μέρους τομείς για τους οποίους εφαρμόζεται το κριτήριο της «κλιματικά ασφαλούς επένδυσης» ενώ απαιτείται και εξειδίκευση του κριτηρίου κατά τομέα επένδυσης στη νομοθεσία και τις κανονιστικές διατάξεις. Επιπλέον, λόγω του μεγάλου χρόνου ζωής των υποδομών και της εντάσεως κεφαλαίων που απαιτούνται, είναι αναγκαίο η ενσωμάτωση να γίνει έγκαιρα.

Η πολιτική της προσαρμογής συνδυάζεται με την πολιτική του μετριασμού, δηλαδή της μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, με έμφαση στη μείωση της χρήσης ορυκτών καυσίμων. Η πολιτική του μετριασμού συνίσταται κυρίως σε επενδύσεις, όπως ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, σύγχρονες υποδομές δικτύων, παρεμβάσεις εξοικονόμησης στο οικιστικό περιβάλλον, εξηλεκτισμός των μεταφορών, παραγωγή βιο-καυσίμων, κ.λπ. Όλες αυτές οι παρεμβάσεις είναι εντάσεως κεφαλαίου και επομένως είναι αναγκαίο και αυτές να ικανοποιούν το κριτήριο της 'κλιματικά ασφαλούς επένδυσης'.

Ο μακροχρόνιος ενεργειακός σχεδιασμός είναι εκ των πραγμάτων άμεσα συνυφασμένος με τη στρατηγική της προσαρμογής. Επίσης, ιδιαίτερη έμφαση δίδεται στην πολιτική της χωροταξίας, κυρίως για τις οικιστικές περιοχές, αλλά και τις τουριστικές και βιομηχανικές περιοχές. Αναμένεται οι οικιστικές περιοχές να επιβαρυνθούν λόγω ανόδου θερμοκρασίας και του δυσμενούς μικροκλίματος στις πόλεις ενώ αυξημένοι είναι και οι κίνδυνοι για πλημμύρες και ακραία φαινόμενα.

Παράλληλα, η στρατηγική μετριασμού περιλαμβάνει σημαντικές παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια και ήπιας/πράσινης ανάπτυξης στις πόλεις. Οι παρεμβάσεις προσαρμογής και μετριασμού, ιδίως στις πόλεις, έχουν επομένως συνέργειες αλλά και ζητήματα συμβατότητας και επομένως πρέπει να σχεδιασθούν από κοινού. Αντίστοιχες συνέργειες και συμβατότητες υφίστανται για τις πολιτικές αυτές και για τη χωροταξία σχετικά με τουριστικές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις.

Συμπερασματικά, είναι επιθυμητή η εκπόνηση τομεακών στρατηγικών σχεδίων και κανονιστικών κειμένων ώστε να εξειδικευθεί η εφαρμογή του κριτηρίου της κλιματικά ασφαλούς επένδυσης σε κάθε τομέα επενδύσεων και υποδομών.

Σε ένα γενικότερο επίπεδο, η υλοποίηση της ΕΣΠΚΑ προϋποθέτει την ενσωμάτωση των στόχων της στα ευρύτερα πλαίσια μιας στρατηγικής μετασχηματισμού για καινοτόμο και κυκλική ελληνική οικονομία. Αν και η κοινοτική στρατηγική για μια κυκλική οικονομία αφορά πρωτίστως την διαχείριση και ανακύκλωση των αποβλήτων (βλ. EC 2015), η ΕΣΠΚΑ φιλοδοξεί να συνδέσει την έννοια της κυκλικότητας των παραγωγικών και καταναλωτικών μας επιλογών με ζητήματα κλιματικής προσαρμογής. Το ίδιο ισχύει και για τις δυνατές συνέργειες της ΕΣΠΚΑ με την Οδηγία-πλαίσιο 2008/56/ΕΚ για τη θαλάσσια στρατηγική (<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=254&language=el-GR>). Βάσει των ανωτέρω, και τα ΠεΣΠΚΑ θα πρέπει να λάβουν υπόψη τις δυνατότητες της ΕΣΠΚΑ για οριζόντιες συνέργειες με ευρύτερες, αναπτυξιακές και περιβαλλοντικές πολιτικές.

5.5 Η διεθνής (διασυνοριακή) διάσταση της προσαρμογής

Η βάση της διεθνούς κλιματικής πολιτικής, αναφορικά με το συμβατικό της χαρακτηριστήρα, αποτελείται από την Σύμβαση-Πλαίσιο των ΗΕ για τη Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC – UN Framework Convention on Climate Change) και το επισυναπτόμενο αυτής Πρωτόκολλο του Κιότο. Η Σύμβαση-Πλαίσιο τέθηκε σε ισχύ δύο χρόνια μετά την υπογραφή της και σήμερα αριθμεί 194 συμβαλλόμενα μέρη (<http://unfccc.int/>). Το άρθρο 2 της Σύμβασης-Πλαίσιο αναφέρεται στην υποχρέωση των συμβαλλόμενων μερών να σταθεροποιήσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, έτσι ώστε να αποφευχθεί η επικίνδυνη ανθρωπογενής παρέμβαση στο κλιματικό σύστημα. Αυτό σημαίνει ότι τα κράτη μέρη αναλαμβάνουν την υποχρέωση να διασφαλίσουν πως η προκληθείσα από τον άνθρωπο κλιματική αλλαγή δεν θα περιορίσει την ικανότητα προσαρμογής των οικοσυστημάτων και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων (Sands, 1995).

Συνεπακόλουθα, η Σύμβαση-Πλαίσιο σε αυτό το σημείο εγκαθιδρύει τους δύο πυλώνες της διεθνούς κλιματικής πολιτικής: το μετριασμό των εκπομπών και την προσαρμογή. Τα επόμενα δύο άρθρα της αναφέρονται εμμέσως στην προσαρμογή. Το άρθρο 3, στην τρίτη και τέταρτη παράγραφο, κάνει μνεία στην υποχρέωση των μερών, ιδίως των αναπτυσσόμενων, να συνεργαστούν και να μοιραστούν από κοινού το κόστος της υιοθέτησης των μέτρων προσαρμογής. Ειδικότερα, το 3.1 αναφέρει ότι τα Μέρη του Πρώτου παραρτήματος θα πρέπει να αναλάβουν τα απαραίτητα μέτρα για την καταπολέμηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και στο 3.2. ότι θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ιδιαίτερες αδυναμίες των αναπτυσσόμενων χωρών.

Οι στόχοι που θέτει το άρθρο 4 είναι περισσότερο ποιοτικοί και όχι ποσοτικοί. Η μόνη δέσμευση που υπάρχει αφορά στον ορισμό έτους βάσης ως αναφορά για τη μείωση των εκπομπών (1990)⁴. Το άρθρο 4.1 είναι κεντρικής σημασίας για τον πυλώνα της προσαρμογής, επειδή αναφέρει ότι τα Μέρη θα πρέπει να σχεδιάζουν, εφαρμόζουν, δημοσιοποιούν και επικαιροποιούν εθνικά προγράμματα για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής συμπεριλαμβανομένων μέτρων επαρκούς προσαρμογής⁵. Στην πέμπτη παράγραφο του άρθρου 4.1 επισημαίνεται ότι η προσαρμογή είναι ζήτημα διεθνούς συνεργασίας και υποδεικνύει τα μέτρα που θα πρέπει να αναλάβουν τα μέρη, όπως ολοκληρωμένη διαχείριση παράκτιας ζώνης, ορθολογική διαχείριση υδάτινων πόρων, βιώσιμη γεωργία κλπ.

⁴ Προς αυτή την κατεύθυνση η γενική δέσμευση εξειδικεύεται μόνο στην υποχρέωση των συμβαλλόμενων μερών να τηρούν αρχείο (inventory) των πηγών των εκπομπών τους, καθώς και των φυσικών ταμειωτήρων τους. Επίσης, η χρήση της λέξης «επαρκούς» για τον προσδιορισμό της προσαρμογής είναι προβληματική, καθώς δεν υπάρχει ξεκάθαρη ερμηνεία για το πώς καθορίζεται η επαρκής προσαρμογή.

⁵ Βλ. Άρθρο 4.1. όπου ορίζεται μεταξύ άλλων, ότι «τα συμβαλλόμενα μέρη προωθούν και συνεργάζονται για την ανάπτυξη, την εφαρμογή και τη διάδοση, συμπεριλαμβανομένης της μεταφοράς τεχνολογιών, πρακτικών και διαδικασιών που ελέγχουν ή μειώνουν ή αποτρέπουν τις ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που δεν ελέγχονται από το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ, σε όλους τους σχετικούς τομείς, συμπεριλαμβανομένων των τομέων της ενέργειας, των μεταφορών, της βιομηχανίας, της γεωργίας, της δασοκομίας και της διαχείρισης των αποβλήτων».

Στην αμέσως επόμενη παράγραφο του άρθρου 4.1, το κείμενο της Σύμβασης-Πλαίσιο καλεί τα Μέρη να σχεδιάσουν προσεκτικά τις δράσεις τους, καθώς ελλοχεύει πάντα ο κίνδυνος αντί να βελτιώσουν την κατάσταση να προκαλέσουν περισσότερα προβλήματα και δυσλειτουργίες, κάτι το οποίο είναι ευρύτερα γνωστό ως κακή προσαρμογή (maladaptation).

Πολλές και σημαντικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής έχουν περιφερειακό και διασυνοριακό χαρακτήρα. Οι άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις δημιουργούν αλληλεξαρτήσεις μεταξύ κρατών, όπως για παράδειγμα στα θέματα των υδάτων οι υδρολογικές αλλά και κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις, και επομένως θα πρέπει να βρεθεί τρόπος από κοινού διαχείρισης. Καθώς η Ελλάδα μοιράζεται τόσο σημαντικούς υδάτινους πόρους όσο και ορεινούς όγκους με σημαντικές δασικές εκτάσεις με τις βόρειες γείτονες χώρες είναι απαραίτητο να υφίστανται διάυλοι επικοινωνίας τόσο για την ανταλλαγή δεδομένων, όσο και διαδικασιών και πολιτικών προσαρμογής στις διασυνοριακές περιοχές (π.χ. το Διασυνοριακό Πάρκο των Πρεσπών απέκτησε θεσμική υπόσταση τον Φεβρουάριο 2010 με την διεθνή συμφωνία που υπεγράφη από την Ελλάδα, Αλβανία και ΠΓΔΜ, αλλά και υπό την «ομπρέλα» της Ε.Ε.

Δράσεις σε διασυνοριακό επίπεδο:

- αναγνώριση και καταγραφή των διασυνοριακών θεμάτων προσαρμογής, αρχικά σε γενικό επίπεδο (υδάτινοι όγκοι, δάση, βιοποικιλότητα, γεωργία, αλιεία) και κατόπιν σε επίπεδο παραδείγματος (Εβρος ποταμός),
- δημιουργία διαύλων επικοινωνίας με τις γείτονες χώρες για την ανταλλαγή δεδομένων και πληροφοριών αρχικά, και κατόπιν για τη διαμόρφωση κοινών δράσεων και στρατηγικών,
- δημιουργία κοινών σταθμών συλλογής δεδομένων όπου η παρούσα υποδομή δεν υπάρχει ή δεν επαρκεί,
- πληροφόρηση όλων των εμπλεκόμενων στις διασυνοριακές περιοχές υψηλής τρωτότητας και παροχή της απαραίτητης εκπαίδευσης για την αντιμετώπιση των προβλημάτων,
- προώθηση της συνεργασίας μεταξύ των αρμοδίων θεσμικών οργάνων των χωρών με τις οποίες μοιραζόμαστε τα ίδια προβλήματα, με απώτερο σκοπό τη σύναψη συμφωνιών για τη διαχείρισή τους.

Δράσεις σε περιφερειακό και διεθνές επίπεδο:

- συμμετοχή και συνεργασία για τη διαμόρφωση στρατηγικών προσαρμογής σε περιοχές με παρόμοια προβλήματα (υδρολογικά προβλήματα στην λεκάνη της Μεσογείου),
- συμμετοχή, συνεργασία και προώθηση της διεθνούς συνεργασίας για την κατανόηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και την αντιμετώπισή τους.

Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημανθεί η πιο σημαντική διεθνής διάσταση του θέματος που αφορά την “Συμφωνία των Παρισίων”.

Τον Δεκέμβριο του 2015, κατά την διάρκεια της 21ης Διάσκεψης των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC, COP21) που διεξήχθη στο Παρίσι εγκρίθηκε η ιστορική πλέον “Συμφωνία των Παρισίων” που αποτελεί μια νέα παγκόσμια και νομικά δεσμευτική συμφωνία, στόχος της οποίας είναι να τηρηθεί μια άνοδος της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας για αυτόν τον αιώνα, κάτω από τους 2 βαθμούς Κελσίου και να οδηγήσει τις προσπάθειες για τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας ακόμη περισσότερο -ει δυνατόν- στους 1,5 βαθμούς Κελσίου πάνω από τα προ-βιομηχανικά επίπεδα. Τόσο στα κείμενα της Συμφωνίας των Παρισίων όσο και της Απόφασης COP21 υπάρχουν πολλές αναφορές και υποχρεώσεις των κρατών σε θέματα Κλιματικής Προσαρμογής (βλέπε την ιστοσελίδα του ΥΠΕΝ: <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=447&language=el-GR> με τα αποτελέσματα της Διάσκεψης COP21 και της Συμφωνίας των Παρισίων).

Επισημαίνεται ότι και στην “Ατζέντα 2030 για την Αειφόρο Ανάπτυξη” των Ηνωμένων Εθνών τα κράτη μέλη έχουν δεσμευτεί για την προστασία του πλανήτη από την υποβάθμιση και οφείλουν να αναλάβουν επειγόντως δράση για την κλιματική αλλαγή. Έχουν αναπτυχθεί 17 ειδικοί στόχοι Αειφόρου Ανάπτυξης και 169 δράσεις που δείχνουν το μέγεθος και τη φιλοδοξία της νέας αυτής παγκόσμιας πρωτοβουλίας (<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>)

Στο πλαίσιο αυτό, σχετικός με θέματα προσαρμογής είναι ο 13ος στόχος της Αειφόρου Ανάπτυξης (<https://sustainabledevelopment.un.org/topics/climatechange>) που συνδέεται με τους προηγούμενους Αναπτυξιακούς Στόχους της Χιλιετίας (Millennium Development Goals) και εστιάζει στο να “αναληφθεί επείγουσα δράση για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της”, αναγνωρίζοντας παράλληλα ότι η Σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος θα είναι το κύριο διεθνές, διακυβερνητικό φόρουμ διαπραγμάτευσης της παγκόσμιας απάντηση στην κλιματική αλλαγή.

5.6 Ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας: Έρευνα, εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση

Η ιδιαιτερότητα και κρισιμότητα των κλιματικών φαινομένων απαιτεί θεσμούς και πολίτες ενημερωμένους και ικανούς να σχεδιάσουν το μέλλον τους με ορίζοντα δεκαετιών. Η υπάρχουσα ικανότητά μας όμως να ανταποκρινόμαστε σε ακραίες κλιματικές καταστάσεις και στις σταδιακές, μη αντιστρεπτές αλλαγές που αυτές αναμένεται να επιφέρουν στον τρόπο ζωής μας, είναι περιορισμένη. Η επιτυχία της ΕΣΠΚΑ στηρίζεται ουσιαστικά στην ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητάς μας στις αλλαγές του κλίματος έτσι ώστε να αποφευχθούν όσο γίνεται οι συνέπειές τους στην κοινωνία και την οικονομία της χώρας μας.

Η ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας είναι μια πολυδιάστατη έννοια και περιλαμβάνει τόσο άυλες (π.χ. εκπαίδευση και επιμόρφωση) όσο και υλικές (π.χ. κτιριακές προσαρμογές) παρεμβάσεις.

Γενικά, η προσαρμοστική ικανότητα θεωρείται στενά συνδεδεμένη με τη δυνατότητα πρόσβασης (ατόμων και θεσμών) σε χρηματο-οικονομικούς πόρους και πληροφόρηση. Είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι από τη φύση της, η ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας πρέπει να είναι μια δράση εκ των προτέρων και όχι μια ανάδραση στα ήδη συμβαίνοντα καιρικά και κλιματικά φαινόμενα. Η ΕΣΠΚΑ μπορεί να παίξει έναν καθοδηγητικό ρόλο στις δράσεις ενδυνάμωσης της προσαρμοστικής ικανότητας, συνδέοντάς τις με την ευρύτερη στοχοθεσία της.

Η εκπαίδευση αποτελεί βασικό μοχλό για τη δημιουργία «κλιματικής συνείδησης και προσαρμοστικής ικανότητας», ιδιαίτερα δε όταν αυτή απευθύνεται στις νεαρότερες ηλικίες. Σε αυτή την κατεύθυνση θα πρέπει η πρωτοβάθμια και η δευτεροβάθμια εκπαίδευση να ενισχυθούν με προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, σε θεματολογία σχετιζόμενη με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα. Σε ό,τι αφορά την ανώτερη και ανώτατη εκπαίδευση, πρέπει να δοθεί έμφαση σε ανάλογα θέματα διδασκαλίας και έρευνας με τη δομική ενίσχυση από φορείς οι οποίοι ερευνούν τις κλιματικές αλλαγές, την ατμόσφαιρα και το περιβάλλον γενικότερα.

Ο επαγγελματικός προσανατολισμός θα πρέπει να περιλαμβάνει και στόχους για θέσεις σταδιοδρομίας που σχετίζονται με την πράσινη οικονομία. Έμφαση σε νέες θέσεις στην πολιτική προστασία, στην προστασία των υποδομών κλπ.

Τρόποι ενδυνάμωσης της προσαρμοστικής ικανότητας επαγγελματικών ομάδων, κρατικών φορέων και ομάδων ενδιαφέροντος μπορεί να είναι:

1. συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης
2. διάχυση της πληροφορίας και προσβασιμότητα στα κλιματικά δεδομένα
3. σύνδεση και συμπράξεις της επιστημονικής κοινότητας και του ιδιωτικού τομέα
4. επιμόρφωση και δια βίου μάθηση

Η πρόοδος στην ενίσχυση της προσαρμοστικής ικανότητας θα πρέπει να παρακολουθείται με κατάλληλους δείκτες οι οποίοι ακολουθούν τα έξι (6) στάδια της προσαρμοστικής διαχείρισης (adaptive management):

Στάδιο 1 - αξιολόγηση του προβλήματος: προσδιορισμός των στόχων διαχείρισης, δείκτες επιτυχίας, επιλογές για δράση, παραδοχές, σημαντικές αβεβαιότητες και εναλλακτικές υποθέσεις

Στάδιο 2 - σχεδιασμός δράσεων για έλεγχο παραδοχών – πρόβλεψη αποτελεσμάτων βάσει υφιστάμενου γνωστικού επιπέδου

Στάδιο 3 - υλοποίηση των σχεδιαζόμενων δράσεων

Στάδιο 4 - παρακολούθηση εφαρμογής και αποτελεσματικότητας: αν υπάρχουν αποκλίσεις από το σχέδιο, και που επετεύχθησαν οι στόχοι

Στάδιο 5 - αξιολόγηση των αποτελεσμάτων: ποιες ενέργειες ήταν πιο αποτελεσματικές, και ποιες παραδοχές πρέπει να γίνουν αποδεκτές (ή να απορριφθούν)

Στάδιο 6 - ρύθμιση και αναθεώρηση των αβεβαιοτήτων και παραδοχών και επανάληψη διαδικασιών. Παροχή των ευρημάτων σε όλους τους εμπλεκόμενους φορείς.

Η ενίσχυση της ανθεκτικότητας και της προσαρμοστικής ικανότητας μέσω της βελτίωσης της αντοχής των κοινωνικών, οικονομικών και φυσικών συστημάτων έτσι ώστε να μπορούν να αντεπεξέλθουν στην κλιματική αλλαγή χωρίς να καταρρεύσουν, θα είναι ουσιαστικής σημασίας για την επιτυχή προσαρμογή της ΕΣΠΚΑ.

5.6.1 Εθελοντισμός

Ο εθελοντισμός είναι πλέον ένας διεθνώς καθιερωμένος θεσμός, που συμβάλλει στην αντιμετώπιση, μεταξύ άλλων, διαφόρων κοινωνικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών προβλημάτων και αναπληρώνει τα κενά που υφίστανται λόγω αδυναμίας των κρατικών μηχανισμών. Τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα έχουν κάνει την εμφάνισή τους πολλές ομάδες και ΜΚΟ (Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις) με πληθώρα εθελοντικών δράσεων, με κύρια πεδία εφαρμογής το περιβάλλον, τον πολιτισμό, τις κοινωνικές υπηρεσίες κλπ. Ανεξαρτήτως πεδίου εφαρμογής, οι ΜΚΟ στηρίζουν τη δράση τους στην εθελοντική προσφορά των μελών τους.

Ο εθελοντισμός δεν είναι απλά ένας όρος, είναι στάση ζωής και δρα εποικοδομητικά στο κοινωνικό στερέωμα, καθώς αφορά όλους, ανεξάρτητα από κοινωνικές και οικονομικές διακρίσεις, προάγει την ενεργό συμμετοχή των πολιτών στην προάσπιση των θεμελιωδών τους δικαιωμάτων και ενδυναμώνει την κοινωνική αλληλεγγύη και συνοχή.

Έτσι, σε μια εποχή ολοένα αυξανόμενων φυσικών και τεχνολογικών καταστροφών, η έννοια του εθελοντισμού αποκτά εξέχουσα σημασία, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για κοινωνική αλληλεγγύη και ανιδιοτελή προσφορά στον τομέα της πολιτικής προστασίας, όπου η άμεση παροχή βοήθειας κατά την εκδήλωση τέτοιων φαινομένων είναι επιτακτική.

Οι ανάγκες της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή παρέχουν ένα ευρύ πεδίο προσφοράς για τους εθελοντές και τις ΜΚΟ, τόσο όσον αφορά στις απαιτήσεις για βοήθεια σε συγκεκριμένες δράσεις/ενέργειες, όσο και στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών. Στο πλαίσιο αυτό, ενδείκνυται η οργάνωση και ο συντονισμός των εθελοντικών ΜΚΟ –σε περιφερειακό επίπεδο– ώστε να βελτιστοποιηθεί η αποτελεσματικότητά τους αναλόγως των συνθηκών της προσαρμογής.

Με το Νόμο 3013/2002 περί Αναβάθμισης της Πολιτικής Προστασίας ([δες http://www.civilprotection.gr/](http://www.civilprotection.gr/)) θεσμοθετήθηκε το Σύστημα Εθελοντισμού Πολιτικής Προστασίας για την αντιμετώπιση φυσικών και τεχνολογικών καταστροφών, το οποίο λειτουργούσε πιλοτικά ήδη από το 2001.

Η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας αποτελεί τον εθνικό φορέα ένταξης Εθελοντικών Οργανώσεων (ΕΟ) και Ειδικευμένων Εθελοντών σε Μητρώο που τηρεί για την υλοποίηση του παραπάνω σκοπού. Οι ΕΟ και οι Ειδικευμένοι Εθελοντές περιλαμβάνονται στο δυναμικό της πολιτικής προστασίας αναλαμβάνοντας την υποστήριξη δράσεων πρόληψης, αντιμετώπισης και αποκατάστασης καταστροφών.

5.7 Διαβούλευση κοινωνικών εταίρων για την προσαρμογή

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση του 21^{ου} αιώνα η διαβούλευση κρίσιμων εθνικών επιλογών με τους κοινωνικούς εταίρους αποτελεί τεκμήριο δημοκρατικότητας και παράγοντας επιτυχούς εφαρμογής.

Οι επιλογές τις οποίες καλούμαστε να αναλάβουμε μέσω της ΕΣΠΚΑ αποτελούν ζητήματα ζωτικής σημασίας για την σημερινή και μελλοντική ευημερία των πολιτών.

Η ΕΣΠΚΑ, η περαιτέρω εξειδίκευση με τα ΠεΣΠΚΑ, η υλοποίησή τους, η παρακολούθηση εφαρμογής τους, οι διαδικασίες επικαιροποίησής τους καθώς και κάθε τι άλλο σχετικό, απαιτούν ενημερωμένους πολίτες και φορείς με ισχυρή προσαρμοστική ικανότητα (βλ. ενότητα 5.6).

Η δημόσια διαβούλευση σε όλα τα στάδια υλοποίησης της ΕΣΠΚΑ και των ΠεΣΠΚΑ και η εξασφάλιση συμμετοχικών διαδικασιών από το σύνολο της δημόσια διοίκησης, της επιστημονικής κοινότητας, των παραγωγικών τάξεων, των ενεργών πολιτών, κλπ είναι ουσιαστικοί παράγοντες που εγγυώνται την επιτυχή εφαρμογή.

Στο πλαίσιο της ανοικτής διακυβέρνησης και με σκοπό να εξασφαλιστεί η πληροφόρηση και συμμετοχή τόσο των πολιτών όσο και των φορέων στη διαδικασία διαμόρφωσης των αποφάσεων, το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας παρέχει τη δυνατότητα ηλεκτρονικής διαβούλευσης των σχεδίων νόμων και αποφάσεων του Υπουργείου.

Στο πλαίσιο αυτό, η ΕΣΠΚΑ αναρτήθηκε για διαβούλευση στην ιστοσελίδα του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

5.8 Πρόληψη και Διαχείριση Κινδύνων

Σε ότι αφορά στην πρόληψη και διαχείριση κινδύνων που προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή, επισημαίνεται ότι ήδη από το 1995, έχει θεσπιστεί ο θεσμός της Πολιτικής Προστασίας (Νόμος 3013/2002), με σκοπό την « προστασία της ζωής, υγείας και περιουσίας των πολιτών από φυσικές, τεχνολογικές και λοιπές καταστροφές που προκαλούν καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης, κατά τη διάρκεια ειρηνικής περιόδου, ο οποίος αποτελεί το βασικό νομοθέτημα της Πολιτικής Προστασίας.

Μέσα για την επίτευξη του σκοπού αυτού αποτελούν κυρίως «η εκπόνηση σχεδίων και προγραμμάτων πρόληψης, ανά κατηγορία κινδύνου, η λήψη μέτρων ετοιμότητας και η ανάληψη δράσεων πρόληψης, ετοιμότητας, αντιμετώπισης και αποκατάστασης...» (άρθ. 2, παρ.2).

Σύμφωνα με το Γενικό Σχέδιο Πολιτικής Προστασίας με τη συνθηματική λέξη «Ξενοκράτης» (Υ.Α. 1299/2003), καθορίστηκαν οι θεμελιώδεις αρχές για τον Σχεδιασμό Έκτακτης Ανάγκης, τα επίπεδα ελέγχου και συντονισμού επιχειρήσεων, αλλά και οι υπόχρεοι κατάρτισης σχεδίων Πολιτικής Προστασίας, στους οποίους περιλαμβάνονται τόσο φορείς της Κεντρικής Διοίκησης όσο και της Αυτοδιοίκησης. Το Σχέδιο αυτό εκτιμά και αξιολογεί τους κινδύνους και επισημαίνει τις ευπαθείς περιοχές, με σκοπό την πληρέστατη σχεδίαση και αποτελεσματικότερη δράση των αρμόδιων υπηρεσιών.

Επίσης, με το σχέδιο αυτό, καθορίστηκαν αναλυτικά οι αρμοδιότητες των Περιφερειών και των Δήμων/ Κοινοτήτων, καθώς και οι υποχρεώσεις σχεδιασμού για όλους τους φορείς (κεντρικούς, περιφερειακούς και τοπικούς). Με το Σχέδιο αυτό επιδιώκεται η διαμόρφωση ενός συστήματος αποτελεσματικής αντιμετώπισης καταστροφικών φαινομένων, με σκοπό την προστασία της ζωής, της υγείας και περιουσίας των πολιτών και του φυσικού περιβάλλοντος.

Η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας έχει συντάξει το Γενικό Σχέδιο ΞΕΝΟΚΡΑΤΗΣ (ΦΕΚ 423/10-4-2003/Β) και εγκρίνει τα ειδικά σχέδια που συντάσσονται από τα αρμόδια υπουργεία και τις περιφέρειες για την αντιμετώπιση των καταστροφικών φαινομένων.

Περισσότερες πληροφορίες στην ιστοσελίδα: [Σχεδιασμός, Διεξαγωγή και Αποτίμηση Ασκήσεων Π.Π. στα πλαίσια του Γενικού Σχεδίου Πολιτικής Προστασίας "ΞΕΝΟΚΡΑΤΗΣ"](#)

Η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας έχει οριστεί ως Συντονιστής για την αντιμετώπιση των καταστροφών σε εθνικό επίπεδο, ενώ για τις καταστροφές σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο ορίζονται οι ΟΤΑ Α' και Β' βαθμού αντίστοιχα.

Η αρχή της επικουρικότητας είναι σημαντική στην πολιτική προστασία, γιατί καθορίζει τα κριτήρια ενεργοποίησης του κάθε επιπέδου διοίκησης και την κατανομή αρμοδιοτήτων για όλες τις φάσεις του κύκλου διαχείρισης έκτακτων αναγκών, μεταξύ κεντρικής διοίκησης, αποκεντρωμένης διοίκησης, περιφερειακής αυτοδιοίκησης και δήμων.

Οι αλλαγές που δρομολογήθηκαν με το πρόγραμμα «Καλλικράτης», δημιούργησαν ένα διαφορετικό πλαίσιο για την πολιτική προστασία σε τοπικό / περιφερειακό επίπεδο, ανοίγοντας νέες προκλήσεις όσον αφορά στις δομές, τον σχεδιασμό, το προσωπικό, τις αρμοδιότητές του και τον εξοπλισμό που θα διαθέτουν οι νέες Περιφέρειες και οι νέοι Δήμοι.

Η Γενική Γραμματεία Προστασίας έχει προβεί εδώ από το 2009 στη σύνταξη σχεδίων έκτακτης ανάγκης ανά φυσική καταστροφή (πλημμύρες κλπ) της κάθε Περιφέρειας και Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης και έχει εκδώσει σχετικό εγχειρίδιο.

Το εγχειρίδιο ευρίσκεται στην ιστοσελίδα :

http://civilprotection.gr/sites/default/gscp_uploads/EgxiridioSxedionEA_PerifNA2009_el_GR_1.pdf.

Έχει επίσης εκδοθεί εγχειρίδιο σύνταξης και εναρμόνισης ειδικών σχεδίων ανά φυσική καταστροφή σε επίπεδο Υπουργείου ή άλλου κεντρικού φορέα.

Η αντιμετώπιση των νέων αυτών προκλήσεων, τόσο σε περιφερειακό/τοπικό, στο πλαίσιο της διοικητικής μεταρρύθμισης του Προγράμματος «Καλλικράτης» όσο και σε κεντρικό επίπεδο, στο πλαίσιο του αναμορφωμένου Μηχανισμού Πολιτικής Προστασίας της Ε.Ε., λαμβάνοντας υπόψη και όλα τα νέα δεδομένα από τις επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής, αποτελούν μια από τις σημαντικές προκλήσεις της νέας Προγραμματικής Περιόδου.

Ειδική μνεία πρέπει να γίνει στην πρωτοβουλία “**Sendai framework for disaster risk reduction**” (<http://www.unisdr.org/we/coordinate/sendai-framework>)

Το “Sendai framework” για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών 2015-2030 (αναφέρεται και ως “Πλαίσιο-Σεντάι”) είναι η πρώτη μεγάλη διεθνής συμφωνία για την “Ανάπτυξη μετά το 2015”, με επτά στόχους και τέσσερις προτεραιότητες για δράσεις.

Εγκρίθηκε από τη Γενική Συνέλευση του ΟΗΕ μετά την 3η Παγκόσμια Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών το 2015 για τη μείωση των κινδύνων καταστροφών (WCDRR).

Το “Sendai framework” είναι μια 15ετής, εθελοντική, μη δεσμευτική συμφωνία που αναγνωρίζει ότι το κράτος έχει τον πρωτεύοντα ρόλο για τη μείωση του κινδύνου καταστροφών, αλλά ότι η ευθύνη θα πρέπει να διαμοιραστεί με άλλα ενδιαφερόμενα μέρη, συμπεριλαμβανομένων : του ιδιωτικού τομέα, της τοπικής αυτοδιοίκησης, και άλλων ενδιαφερόμενων φορέων.

Το “Sendai framework” είναι το όργανο που διαδέχεται το “πλαίσιο δράσης του Hyogo” (<http://www.unisdr.org/we/coordinate/hfa>) για την περίοδο 2005-2015 για βελτίωση της ανθεκτικότητας των εθνών και κοινοτήτων στις καταστροφές. Είναι το αποτέλεσμα των διαβουλεύσεων που άρχισε τον Μάρτιο του 2012 και με διακυβερνητικές διαπραγματεύσεις που διεξήχθησαν από τον Ιούλιο 2014-Μάρτιος 2015, οι οποίες υποστηρίζονται από το UNISDR κατόπιν αιτήματος της Γενικής Συνέλευσης των Ηνωμένων Εθνών.

Στο πλαίσιο αυτό, η ΕΣΠΚΑ προσφέρει στην Πολιτική Προστασία ένα οδηγό τόσο των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής όσο και εναλλακτικών πιθανής αντιμετώπισης στα θέματα της προσαρμογής.

5.9 Οι ευρωπαϊκές προσπάθειες για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

Η Ευρωπαϊκή Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή

Το 2013, συμφωνήθηκε η στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Τον Ιούνιο του 2013 υιοθετήθηκαν τα σχετικά Συμπεράσματα Συμβουλίου (στην ελληνική γλώσσα):

<http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=EL&f=ST%2011151%202013%20INIT>

Η κοινοτική στρατηγική (που παρουσιάζεται αναλυτικά στην ιστοσελίδα: http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documentation_en.htm) υποστήριξε την ένταξη της διάστασης της προσαρμογής (η διαδικασία σύμφωνα με την οποία οι ανησυχίες προσαρμογής ενσωματώνονται στις υφιστάμενες τομεακές πολιτικές της ΕΕ) και χρηματοδοτεί τις δράσεις προσαρμογής στις χώρες. Ενίσχυσε επίσης την έρευνα και την ανταλλαγή πληροφοριών.

Το Ευρωπαϊκό Θεματικό Κέντρο για την Κλιματική Αλλαγή και την Προσαρμογή

Το Ευρωπαϊκό Θεματικό Κέντρο για την Κλιματική Αλλαγή, τις επιπτώσεις, την ευπάθεια και την προσαρμογή (European Topic Centre for Climate Change & Adaptation - ETC/CCA) <http://cca.eionet.europa.eu/> είναι μια κοινοπραξία ευρωπαϊκών οργανώσεων υπό την ομπρέλα του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΟΠ) για την εκτέλεση ειδικών καθηκόντων – όπως αυτά προσδιορίζονται στο ετήσιο σχέδιο δράσης του ETC/CCA (AP) – κατά τρόπο συνεπή με τη στρατηγική για το Πολυετές Πρόγραμμα Εργασιών και ειδικά το ετήσιο πρόγραμμα εργασίας του ΕΟΠ στον τομέα των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, την ευπάθεια και την προσαρμογή για όλη την Ευρώπη.

Συγκεκριμένα, το 2014-2018 η κοινοπραξία ETC/CCA αποτελείται από 14 οργανώσεις/εταίρους από χώρες μέλη του ΕΟΠ με επικεφαλής το Ιταλικό Ευρωμεσογειακό Κέντρο για την Κλιματική Αλλαγή (CMCC), που συνδυάζουν τη θεματική εμπειρογνωμοσύνη τους στον τομέα των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, της τρωτότητας και της προσαρμογής (Climate Change Impacts, Vulnerability and Adaptation - CCIVA): <http://www.cmcc.it/>

Ως εκ τούτου, το ETC/CCA αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του ευρωπαϊκού δικτύου πληροφοριών και παρατηρήσεων σχετικά με το περιβάλλον (Eionet), το δίκτυο συνεργασίας για τον ΕΟΠ, το οποίο είναι ζωτικής σημασίας για τη συλλογή και οργάνωση των δεδομένων και την ανάπτυξη και διάδοση των πληροφοριών.

Ειδικότερα, το ETC/CCA υποστηρίζει την ανάπτυξη και την εφαρμογή της στρατηγικής της ΕΕ για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή, βοηθώντας τον ΕΟΠ στη διατήρηση μιας διαδικτυακής πλατφόρμας που υποστηρίζει μια ευρωπαϊκή προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Κλίμα-ADAPT): <http://climate-adapt.eea.europa.eu/>

Από τον Ιούνιο του 2014, αρκετές ευρωπαϊκές χώρες υιοθέτησαν εθνικές στρατηγικές προσαρμογής, ενώ πάνω από δέκα είχαν επίσης αναπτύξει ένα εθνικό σχέδιο δράσης (EEA, 2014n).

Παρατίθενται ιστοσελίδες με πληροφορίες από ενδεικτικές Ευρωπαϊκές στρατηγικές προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή (στην αγγλική γλώσσα):

- Αυστρία: Austrian Strategy for Climate Change Adaptation (May 2013)

http://www.lebensministerium.at/dms/lmat/umwelt/klimaschutz/klimapolitik_national/anpassungsstrategie/strategie-kontext/AustrianAdaptationStrategy_Context_FINAL_25092013_v02_online.pdf

- Βέλγιο: Belgian Strategy for Climate Change Adaptation (Dec. 2010)
<http://www.lne.be/themas/klimaatverandering/adaptatie/nationale-adaptatie-strategie/Belgian%20National%20Adaptation%20Strategy.pdf>
- Γερμανία : German Strategy for Climate Change Adaptation (Dec. 2008)
http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/english/pdf/application/pdf/das_gesamt_en_bf.pdf
- Κύπρος: Ανάπτυξη Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή
http://cypadapt.uest.gr/wp-content/uploads/20141222/MESIMERIS_presentation%201.pdf
- Ιρλανδία: Irish Strategy for Climate Change Adaptation (Dec. 2012)
<http://www.environ.ie/en/Publications/Environment/ClimateChange/FileDownload,32076,en.pdf>
- Ηνωμένο Βασίλειο: United Kingdom Climate Change Risk Assessment (Jan. 2012)
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69487/pb13698-climate-risk-assessment.pdf
- Φινλανδία: Finnish Strategy for Climate Change Adaptation (2005)
http://www.mmm.fi/attachments/ymparisto/5kghLfz0d/MMMjulkaisu2005_1a.pdf

Εκτιμήσεις σχετικά με τους κινδύνους της κλιματικής αλλαγής ή την ευπάθεια είναι διαθέσιμες για τουλάχιστον 21 χώρες, αλλά στις περισσότερες δεν υπάρχουν πληροφορίες όσον αφορά το κόστος σε συνδυασμό με τα τυχόν οφέλη της προσαρμογής. Υπάρχει επίσης έλλειψη πληροφοριών σχετικά με τις επιπτώσεις των ενεργειών διαχείρισης της προσαρμογής στη βιοποικιλότητα, καθώς οι εμπειρικές μελέτες είναι αρκετά σπάνιες (Bonn et al., 2014).

Στο σημείο αυτό, πρέπει να επισημανθεί και το “Σύμφωνο των Δημάρχων” (Covenant of Mayors)

<http://www.covenantofmayors.eu/The-Covenant-of-Mayors-for-Climate.html>

που είναι ένα παράδειγμα προς ένα μοντέλο πολυεπίπεδης διακυβέρνησης, για την επιτυχή εφαρμογή των τοπικών πολιτικών για την κλιματική αλλαγή. Παρέχει ένα σαφές αλλά ευέλικτο πλαίσιο για την ανάληψη δράσης από την δέσμευση και την προετοιμασία έως και την υλοποίηση των σχεδίων δράσης που επιτρέπει στις τοπικές αρχές για την παρακολούθηση και δημοσιοποίηση των στοιχείων τους με ένα δομημένο και συστηματικό τρόπο.

Επίσης, η πρωτοβουλία “Δημάρχων για την Προσαρμογή” (Mayors-Adapt)

<http://mayors-adapt.eu/> που υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του Συμφώνου των Δημάρχων, εστιάζει συγκεκριμένα στην προσαρμογή των υποδομών και των πολιτικών για την οικοδόμηση πιο βιώσιμων πόλεων. Το Σύμφωνο αναμένεται ότι θα επεκταθεί και πέραν των συνόρων της Ευρώπης.

Τέλος, η προώθηση συνεργειών μεταξύ προσαρμογής και μείωσης του κινδύνου καταστροφών είναι επίσης σημαντική. Στην ΕΕ, ο Μηχανισμός Πολιτικής Προστασίας περιλαμβάνει συστηματικά την προσαρμογή ως μέρος της κατάρτισης του προσωπικού πολιτικής προστασίας και της οικονομικής βοήθειας που παρέχεται για την υποστήριξη δράσεων των κρατών μελών της ΕΕ όσον αφορά την πρόληψη, την ετοιμότητα και την ανταπόκριση σε καταστροφές.

http://ec.europa.eu/echo/what/civil-protection/mechanism_en

5.10 Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και διεθνής ασφάλεια

Τα πρόσφατα κύματα προσφύγων από την Συρία και οι δραματικές εξελίξεις που διαδραματίζονται τόσο στα Ελληνικά νησιά που βρίσκονται στο ανατολικό Αιγαίο όσο και σε αρκετές χώρες της ΕΕ έχουν συγκεντρώσει το ενδιαφέρον της παγκόσμιας κοινής γνώμης.

Προ ετών, η μαζική έξοδος των ανθρώπων από τη Σομαλία, την Κένυα και την Αιθιοπία (στα τέλη του 2010 και το 2011), ωθούμενη από τις αλληλένδετες επιπτώσεις της σοβαρής ξηρασίας και του συνεχιζόμενου εμφύλιου πολέμου, ώθησε τα Ηνωμένα Έθνη και το Γραφείο του Υπατού Αρμοστή των Ηνωμένων Εθνών για τους Πρόσφυγες (UNHCR, 2012) να μελετήσουν τις μακροπρόθεσμες αρνητικές επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή στην Ανατολή και το Κέρασ της Αφρικής. Η Ανατολή και το Κέρασ της Αφρικής αναμένεται να είναι μία από τις περιοχές που θα είναι ιδιαίτερα εκτεθειμένες στις αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Η γεωργική παραγωγή και η ασφάλεια των τροφίμων είναι πιθανό να υπονομευτεί σοβαρά. Οι πολίτες των χωρών τόσο της Ανατολικής όσο και του Κέρατος της Αφρικής έχουν ιδιαίτερα χαμηλές ικανότητες για να αντεπεξέλθουν και να προσαρμοστούν στις προβλεπόμενες τάσεις, καθώς αυτές αντιμετωπίζουν ήδη υψηλά επίπεδα φτώχειας και είναι κατ' επανάληψη θύματα των βίαιων συγκρούσεων. Το γεγονός ότι τα κράτη της περιοχής συχνά δεν διαθέτουν τους πόρους για να συνδράμουν τους πολίτες σε περιόδους κρίσης τα καθιστά ακόμα πιο ευάλωτα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τις μετακινήσεις πληθυσμών.

Η ανθρώπινη κινητικότητα είναι μια σημαντική διαδικασία που έχει χρησιμοποιηθεί για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Οι κλιματικές τάσεις και γεγονότα όχι μόνο έχουν αρνητικές επιπτώσεις στη γεωργική παραγωγή και την ασφάλεια των τροφίμων, αλλά επίσης, οδηγούν σε επιδείνωση της κοινωνικής συνοχής με εμφάνιση τοπικών συγκρούσεων για τη νομή και χρήση των φυσικών πόρων.

Παράλληλα με τις διαδικασίες υλοποίησης της παγκόσμιας συμφωνίας για το κλίμα, η διεθνής κοινότητα πρέπει επίσης να ενισχύσει την ανθεκτικότητα των κοινωνιών και των μελών τους που είναι ευάλωτες ή/και εκτεθειμένες σε κινδύνους που απορρέουν από την κλιματική αλλαγή (Vitel 2015).

6. Σύνοψη και συμπεράσματα

Η Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ) έχει ως κύριο στόχο την τεκμηρίωση της αναγκαιότητας διαμόρφωσης ενός κατάλληλου θεσμικού και οικονομικού πλαισίου για την υποστήριξη των δημόσιων και ιδιωτικών δράσεων προσαρμογής στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Η διεθνής εμπειρία και η διαθέσιμη πληροφόρηση από τα κράτη-μέλη της ΕΕ μας παρέχουν ικανή πληροφόρηση για τον προβληματισμό πάνω στους βασικούς πυλώνες της ΕΣΠΚΑ: την ανάλυση κλιματικής επικινδυνότητας και τρωτότητας της ελληνικής επικράτειας, την κριτική ανασκόπηση των εναλλακτικών μέτρων προσαρμογής σε 15 τομείς ενδιαφέροντος, τη παρουσίαση των κυριότερων εργαλείων αξιολόγησης προσαρμοστικών επενδύσεων και πολιτικών, τα εργαλεία ενσωμάτωσης της προσαρμοστικής πολιτικής σε ευρύτερες πολιτικές, τη διεθνή διάσταση της προσαρμογής, την ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας, την διαβούλευση κοινωνικών εταίρων για την προσαρμογή και τέλος την παρακολούθηση και αναθεώρηση των προσαρμοστικών πολιτικών.

Το γενικό πλαίσιο της ΕΣΠΚΑ πρέπει να καταστεί λειτουργικό για τους φορείς υλοποίησης του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα. Η λειτουργικότητα συνεπάγεται εξειδίκευση, η οποία με τη σειρά της απαιτεί λεπτομερή πληροφόρηση σε χωρική κλίμακα και στοχευμένη διαβούλευση με συγκεκριμένους κοινωνικούς εταίρους.

Ιδιαίτερα σημαντική κρίνεται η συνεχής παρακολούθηση της εφαρμογής της στρατηγικής με τη δημιουργία **παρατηρητηρίου παρακολούθησης** και ειδικού **μηχανισμού επιστημονικής υποστήριξης εθνικών/περιφερειακών/τοπικών προσπαθειών και δράσεων προσαρμογής** με την κατάρτιση κατάλληλων δεικτών και εργαλείων.

Εκτός από το παρατηρητήριο παρακολούθησης και τον μηχανισμό υποστήριξης, τα επόμενα βήματα προς την υλοποίηση της ΕΣΠΚΑ πρέπει να εστιάζονται:

- στην επέκταση της γνωστικής και πληροφοριακής μας βάσης σε θέματα κλιματικών επιπτώσεων,
- στη σύνδεση της ΕΣΠΚΑ με το υπάρχον πλαίσιο διαχείρισης φυσικών καταστροφών,
- στην αξιολόγηση και ιεράρχηση των προτεινόμενων από τους φορείς μέτρων,
- στη διερεύνηση των δυνατοτήτων χρηματοδότησης των μέτρων από εθνικές και διεθνείς πηγές,
- στην κατάρτιση εξειδικευμένων σεναρίων της Ελληνικής οικονομίας και των πλέον τρωτών κλάδων της,
- στην ενσωμάτωση των παραπάνω σε εξειδικευμένα περιφερειακά σχέδια δράσης και οδικούς χάρτες σε συγκεκριμένους τομείς ενδιαφέροντος,
- στη διερεύνηση συγκεκριμένων μέτρων για την ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας φορέων και πολιτών,
- στην κατάρτιση σχεδίου αναθεώρησης και προσαρμογής της ΕΣΠΚΑ.

Βιβλιογραφία

Alexandrakis G., Karditsa A., Poulos S., Ghionis G., Kampanis N.A., 2010. An assessment of the vulnerability to erosion of the coastal zone due to a potential rise of sea level: The case of the Hellenic Aegean coast. In Environmental Systems, [Ed. Achim Sydow], in Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford, UK.

Alexandrakis, G. and Poulos S.E., 2014. An holistic approach to beach erosion vulnerability assessment. Sci. Rep. 4, 6078; DOI:10.1038/srep06078.

Alexandrakis, G., Ghionis, G., Poulos, S.E., and Kampanis N.A., 2013. GREECE, in Coastal erosion and Protection in Europe: A Comprehensive Overview, E. Pranzini, A. T. Williams (Eds.), EARTHSCAN Ltd, London, UK, 355-377.

Alexandrakis, G., Manasakis, C., and Kampanis, N.A., 2015. Valuating the effects of beach erosion to tourism revenue. A management perspective. Ocean & Coastal Management Vol 111 pp 1-11

Asimakopoulos, D.A., M. Santamouris, I. Farrou, M. Laskari, M. Saliari, G. Zanis, G. Giannakidis, K. Tigas, J. Kapsomenakis, C. Douvis, S.C. Zerefos, T. Antonakaki, C. Giannakopoulos (2012): "[Modelling the energy demand projection of the building sector in Greece in the 21st century](#)" Energy and Buildings, Volume 49, June 2012, Pages 488-498.

Berry, P.M., S. Brown, M. Chen, A. Kontogianni, O. Rowlands, G. Simpson, M. Skourtos (2015), "Cross-sectoral interactions of mitigation and adaptation measures", Climatic Change 128: 381-393.

Bonn, A., N. Macgregor, J. Stadler, H. Korn, S. Stiffel, K. Wolf and N. van Dijk (2014), "Helping ecosystems in Europe to adapt to climate change", BfN-Skripten 375, Available at: http://www.bfn.de/0502_skripten.html.

Climate Change, International Security and the way to Paris 2015, Draft Special Report, Philippe VITTEL, 9 Sept. 2015, Available at: <http://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-25462-rapport-philippe-vittel.pdf>

CoMPi project 2015 (EU Horizon 2020) "Coastal and shallow-water monitoring through innovative low-cost technologies for blue growth in the Mediterranean" για παρακολούθηση και εκτίμηση μετακίνησης ακτογραμμών χαμηλού κόστους

Costello, A., M. Abbas, A. Allen, S. Ball, S. Bell, R. Bellamy, S. Friel, N. Groce, A. Johnson, M. Kett, M. Lee, C. Levy, M. Maslin, D. McCoy, B. McGuire, H. Montgomery, D. Napier, C. Pagel, J. Patel, J.,A., P. de Oliveira, N. Redclift, H. Rees, D. Rogger, J. Scott, J. Stephenson, J. Twigg, J. Wolff and C. Patterson (2009), "Managing the health effects of climate change", Lancet 2009; 373. 1693–733. Available at: <https://www.ucl.ac.uk/global-health/project-pages/lancet1/ucl-lancet-climate-change.pdf>

Diakoulaki, D., P. Georgiou, C. Tourkolias, E. Georgopoulou, D. Lalas, S. Mirasgedis, Y. Sarafidis (2007), "A multicriteria approach to identify investment opportunities for the exploitation of the clean development mechanism".

Dobes, L. (2010), "Notes on Applying 'Real Options' to Climate Change Adaptation Measures, with Examples from Vietnam".

EC (2015). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy. COM(2015) 614/2

Economic Commission for Europe Convention on the Protection and Use of Trans-boundary Watercourses and International Lakes (2009), "Guidance on Water and Adaptation to Climate Change", Available at:

http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2009/Wat/mp_wat/ECE_M.P.WAT_30_E.pdf

Erhard-Cassegrain, A., J. Margat (1979), L'eau, matière première. Resources, Utilisations, Besoins et Demandes, Coût et Prix, Prélèvements et Consommations. Aide-mémoire terminologique, B.R.G.M. 78 SGN 674 HYD, Orléans.

European Commission (2008), Guide to COST-BENEFIT ANALYSIS of investment projects.

European Commission (2009), "Towards a comprehensive climate change agreement in Copenhagen", COM (2009) 39 final , Brussels, 28.1.2009.

European Commission (2010), "Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management", COMMISSION STAFF WORKING PAPER, SEC(2010) 1626 final, Brussels, 21.12.2010.

European Commission (2013), "On the insurance of natural and man-made disasters", COM (2013) 213 final, GREEN PAPER, Strasbourg, 16.4.2013.

European Commission (2013), "Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment".

European Commission (2013), "Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient", DIRECTORATE-GENERAL CLIMATE ACTION.

European Environmental Agency 2014. National adaptation policy processes in European countries — 2014. EEA Report no. 4/2014, Luxembourg 2014

European Parliament (2007), "Protecting the cultural heritage from natural disasters", Available at:

[www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/JOIN/2007/369029/IPOL-CULT_ET\(2007\)369029_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/JOIN/2007/369029/IPOL-CULT_ET(2007)369029_EN.pdf)

EUROSION, 2001. Coastal erosion – Evaluation of the need for action. Directorate General Environment, European Commission

Fabricius, C., Collins S. (2007), "Community-based natural resource management: governing the commons", Water Policy, 9, Supplement 2, p. 83-97.

Finley, T. and R. Schuchard (2009), "Adapting to climate change: A guide for the mining industry", BSR industry series. Available at:

http://www.bsr.org/reports/BSR_Climate_Adaptation_Issue_Brief_Mining.pdf

Ford, J., T. Pearce, J. Prno, F. Duerden, F. Berrang, L. Beaumier, and T. Smith (2009), "Perceptions of climate change risks in primary resource use industries: a survey of the Canadian mining sector", *Regional Environmental Change*, 10(1), pp. 65-81, DOI: 10.1007/s10113-009-0094-8.

Ford, J., T. Pearce, J. Prno, F. Duerden, F. Berrang, L. Smith and M. Beaumier (2011), "Canary in a coal mine: perceptions of climate change risks and response options among Canadian mine operations", *Climatic Change*, pp. 1-17. doi:10.1007/s10584-011-0029-5.

Georgiou, P., C. Tourkolias, D. Diakoulaki (2008), "A roadmap for selecting host countries of wind energy projects in the framework of the clean development mechanism" Available at:

http://www.who.int/globalchange/publications/climatefootprint_report.pdf?ua=1

Hammar-Klose E.S. and Thieler E.R., 2001. Coastal Vulnerability to Sea-Level Rise, A Preliminary Database for the U.S. Atlantic, Pacific, and Gulf of Mexico Coasts: U.S. Geological Survey, Digital Data Series, DDS-68

Heller, N. E. and E. S. Zavaleta (2009), "Biodiversity management in the face of climate change: A review of 22 years of recommendations", *Biological Conservation*, 142, pp. 14-32

ICMM (2013), "Adapting to a changing climate: Implications for the mining and metals industry", International Council on Mining and Metals (ICMM), Available at: <https://www.icmm.com/document/5173> [πρόσβαση: Ιούλιος 2015].

International Convention for the Protection of the Dunabe River (ICPDR) <http://www.icpdr.org/main/>

IPCC (2012), "Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation", A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, NY, USA, 582 pp.

IPCC (2014), *Climate Change 2014, «Synthesis Report»*.

Kontogianni, A., M. Skourtos, Ch. Tourkolias, D. Damigos (2014), "Assessing sea level rise costs and adaptation benefits under uncertainty", *Environmental Science and Policy* 37. 61-78.

Mc Granahan, G., Satterthwaite D. (2006), *Governance and setting the private sector to provide better water and sanitation services to the urban poor*, International Institute for Environment and Development (IIED) ISBN (new): 978- 1-84369-585-1.

Mechler, R. and Z. W. Kundzewicz (2010), "Assessing adaptation to extreme weather events in Europe"—Editorial. *Mitig Adapt Strateg Glob Change* 15. 611–620.

Menegaki, M. and Damigos, D. (2012), "An Input-Output analysis of Greek mining sector at macroeconomic level", 21st International Symposium on Mine Planning and Equipment Selection (MPES 2012), November 28-30, New Delhi, India.

Monioudi, I.N., Karditsa, A., Chatzipavlis, A., Alexandrakis, G., Andreadis, O.P., Velegrakis, A.F, Poulos, S.E., Ghionis, G., Petrakis, S., Sifnioti, D., Hasiotis, Th., Lipakis, M., Kampanis, N., Karambas, Th. and Marinos, E. (2014) Assessment of the vulnerability of the eastern Cretan beaches (Greece) to sea level rise. Special issue in Regional Environmental Change. DOI 10.1007/s10113-014-0730-9.

Pearce, T., Ford J. Prno J., Duerden F., Pittman J., Beaumier M., Berrang-Ford L. and Smit B. (2011), "Climate change and mining in Canada, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change", 16(3), pp. 347-368(22).

Pearce, T., Ford J., Duerden F., Prno J. (2009), "Climate change impacts and adaptations in the Canadian mining sector", Report for the David Suzuki Foundation.

Pittman, J., Pearce T. and Ford J. (2013), "Adaptation to climate change and potash mining in Saskatchewan: Case study from the Qu'Appelle River Watershed", Ottawa, ON: Report submitted to Climate Change Impacts and Adaptation Division, Natural Resources Canada, 19p.

Portier, C.J., Thigpen T. K., Carter S.R., Dilworth C.H., A.E. Grambsch, J. Gohlke (2010), "A Human Health Perspective On Climate Change: A Report Outlining the Research Needs on the Human Health Effects of Climate Change", The Interagency Working Group on Climate Change and Health, Environmental Health Perspectives and the National Institute of Environmental Health Sciences.

Sands, P. (1995), "Principles of International Environmental Law, Frameworks, Standards and Implementation", Manchester University Press, p. 274.

Santamouris, M. (2014), "Cooling the Cities – A Review of Reflective and Green Roof Mitigation Technologies to Fight Heat Island and Improve Comfort in Urban Environments", Solar Energy, 103 (2014) 682–703.

Santamouris, M. (2014), "On The Energy Impact of Urban Heat Island and Global Warming on Buildings", Energy and Buildings, Volume 82, Oct. 2014, Pages 100-113.

Santamouris, M. (2015), "Regulating the damaged thermostat of the Cities – Status, Impacts and Mitigation Strategies", Energy and Buildings, Energy and Buildings 91 (2015) 43–56.

Santamouris, M., Cartalis C., Synnefa A. (2015), "[Local urban warming, possible impacts and a resilience plan to climate change for the historical center of Athens, Greece](#)", Sustainable Cities and Society, In Press, Corrected Proof, Available online 19 February 2015.

Schiano-Phan, R., F. Weber, M. Santamouris (2015), "The Mitigative Potential of Urban Environments and their Microclimates", Buildings, In Press, 2015.

Skourtos, M., Ch. Tourkolias, D. Damigos, A. Kontogianni, P.A. Harrison and P. Berry (2014), "Incorporating cross-sectoral effects into the cost-effectiveness analysis of climate change adaptation measures", Climatic Change 128: 307-321.

Stournaras, G. (2006), "Integrated transboundary groundwater resources management", International Conference AQUA 2006, Water Science and Technology, Integrated Management of Water Resources, Athens.

Stournaras, G. (2010.2), "Towards Engineering Harmony between Water, Ecosystem and Society", Inter Academy Panel (IAP) Water Programme, 3RD European Regional Workshop, Zakopane (Poland), September 10-12.

Stournaras, G. (2010.3), "Water and Geology in the Mediterranean", (G. Holst- Warhaft, T. Steenhuis Eds), *Losing Paradise. The Water Crisis in Mediterranean*, Ashgate Eds.

UK Adaptation Report for the Healthcare System (2015), Executive Summary, Public Health England, NHS England, Available at:
<http://www.sduhealth.org.uk/areas-of-focus/community-resilience/adaptation-report.aspx>

United Nations (1992), "Framework Convention on Climate Change", Available at: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>, Στην Ελλάδα κυρώθηκε με το Ν. 2205 / 94, ΦΕΚ Α/60.

United Nations (UNU-EHS) (2012), "Climate change, vulnerability and human mobility: Perspectives of refugees from the East and Horn of Africa", Report no1, Available at:
http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/East%20and%20Horn%20of%20Africa_final_web.pdf

United Nations Economic Commission For Europe (2009), "Transboundary Flood Risk Management: Experiences from the UNECE Region", Available at: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/publications/oes/Transboundary_Flood_Risk_Management_Final.pdf

US Geological Survey (2015), "Mineral Commodity Summaries", US Geological Survey. Available at: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/index.html> [πρόσβαση: Ιούλιος 2015].

US Policy Statement on Climate Change Adaptation, (2015), U.S. Department of Agriculture (USDA), Available at:
http://www.usda.gov/oce/climate_change/adaptation/DR1070_001USDAPolicyStatement_062015.pdf

Watkiss, P., A. Hunt, J. Rouillard, J. Troeltzsch, M. Lago, M. Skourtos, A. Kontogianni, A. Chiabai, I. Galarraga, A. Markandya, ES. de Murieta, F. Bosello, et al, "The Costs and Benefits of Adaptation", Results from the ECONADAPT project, ECONADAPT Policy Report 1.

World Bank (1987) Water Resources Management in South Eastern Europe, Volume I, Issues and Directions.

World Health Organization (WHO)(2009), "Addressing climate change in health care setting", HEALTHY HOSPITALS, HEALTHY PLANET, HEALTHY PEOPLE. Health Care Without Harm (HCWH). Available at:

<https://practicegreenhealth.org/pubs/toolkit/reports/ClimateChange.pdf>

Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας (2014), «Οδηγίες Προστασίας από Καταστροφές», διαθέσιμο στο:

http://civilprotection.gr/sites/default/gscp_uploads/teliko_gia_istoselida_9.9mb.pdf

Δακορώνια, Ε. (2010), “Το δικαίωμα στο νερό: Νομικό Πλαίσιο Προστασίας”, AQUA 2010, Ειδική Συνεδρία: Το Νερό και τα Ανθρώπινα Δικαιώματα στο πλαίσιο της εκπαίδευσης για την Αειφόρα Ανάπτυξη.

Δαμίγος, Δ. (2011), “Εκτίμηση των Μελλοντικών Επιπτώσεων της Κλιματικής Μεταβολής στην Εξορυκτική Βιομηχανία”, Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής, Τράπεζα της Ελλάδος, 313 σελ.

Δικτυακός Τόπος για τη Φύση και τη Βιοποικιλότητα: <http://www.biodiversity-info.gr/>

Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων - Περιφέρεια Αττικής (2014), “Εκτίμηση τρωτότητας υγροτόπων της Αττικής στην κλιματική Αλλαγή & Σχέδιο Δράσης”, Αθήνα.

Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2000), ΟΔΗΓΙΑ 2000/60/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 23ης Οκτωβρίου 2000 για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα πολιτικής των υδάτων.

Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2008), ΟΔΗΓΙΑ 2008/56/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 17ης Ιουνίου 2008 περί πλαισίου κοινοτικής δράσης στο πεδίο της πολιτικής για το θαλάσσιο περιβάλλον (οδηγία- πλαίσιο για τη θαλάσσια στρατηγική).

Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ) (2011), «Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα», Τράπεζα της Ελλάδος, Διαθέσιμο στο:

http://www.bankofgreece.gr/BogEkdoseis/%CE%A0%CE%BB%CE%B7%CF%81%CE%B7%CF%82_%CE%95%CE%BA%CE%B8%CE%B5%CF%83%CE%B7.pdf

Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ) (2014), «Ελληνικός τουρισμός και κλιματική αλλαγή: πολιτικές προσαρμογής και νέα στρατηγική ανάπτυξης», Τράπεζα της Ελλάδος, Διαθέσιμο στο:

http://www.bankofgreece.gr/BoGDocuments/EMEKA_tourismos_2014_.pdf

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2013), «Για την ασφάλιση έναντι φυσικών και ανθρωπογενών καταστροφών», GREEN PAPER, COM(2013) 213.

Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (2012), «Κλιματική αλλαγή, επιπτώσεις και τρωτότητα στην Ευρώπη», Έκθεση βάσει δεικτών, Έκθεση ΕΟΧ αριθ. 12/2012.

Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (2014), EEA Report No 4/2014 : National adaptation policy processes in European countries — 2014, διαθέσιμο στο:

<http://www.roikos.gr/wp-content/uploads/FEK/SOER-Synthesis2015-EL.pdf>

Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (2014), EEA Report No 8/2014 (10-12-2014): Adaptation of transport to climate change in Europe, διαθέσιμο στο:

<http://www.eea.europa.eu/publications/adaptation-of-transport-to-climate>

Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (2015), EEA Technical report No 5/2015 (12-5-2015): Overview of climate change adaptation platforms in Europe, διαθέσιμο στο: <http://www.eea.europa.eu/publications/overview-of-climate-change-adaptation>

Ιστοσελίδα του προγράμματος CRETAPLANT «Πιλοτικό Δίκτυο Μίκρο-Αποθεμάτων Φυτών στη Δυτική Κρήτη» LIFE04NAT_GR_000104 διαθέσιμο στο: <http://cretaplant.biol.uoa.gr/el/pmr.html>

Κοινό Κέντρο Ερευνών, Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2012), «Φυσικές καταστροφές: Σχέση με τον κίνδυνο και ασφαλιστική κάλυψη στην Ευρωπαϊκή Ένωση».

Κοντογιάννη, Α., Μ. Σκούρτος, Α. Παπανδρέου (2005), «Προϋποθέσεις και Περιορισμοί Εφαρμογής Οικονομικών Μεθόδων για την ενσωμάτωση της Κοινωνικής Οδηγίας 2004/35/ΕΚ στην ελληνική έννομη τάξη», Περιβάλλον και Δίκαιο 3. 392-396.

Οικονομόπουλος, Ι., Δ. Δαμίγος, Μ. Σταματάκης και Εμ. Μπαλτατζής (2011), «Οι Επιπτώσεις της Κλιματικής Μεταβολής στην Εξορυκτική Βιομηχανία», Έκθεση: «Οι Περιβαλλοντικές, Κοινωνικές και Οικονομικές Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στην Ελλάδα», Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής, Τράπεζα της Ελλάδος, σελ. 310 – 326.

Πράσινη Βίβλος (2007), “Η προσαρμογή της Ευρώπης στην αλλαγή του κλίματος - επιλογές δράσης για την ΕΕ”, 354 τελικό, της 29ης Ιουνίου 2007,.

ΣΜΕ (2015), Έκθεση Δραστηριοτήτων 2014, Σύνδεσμος Μεταλλευτικών Δραστηριοτήτων, Αθήνα, Διαθέσιμο στη διεύθυνση: <http://www.sme.gr/ektheseis> [πρόσβαση: Ιούλιος 2015].

Στουρνάρας, Γ. (2007.1), Νερό. Περιβαλλοντική Διάσταση και διαδρομή, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη.

Στουρνάρας, Γ. (2013), Θέματα Υδατικής και Οικολογικής Πολιτικής. Υδροσχιζοφρένεια, Υδρογεμονία, Υδροδιπλωματία, Εκδόσεις Δίαυλος.

Τζεφέρης, Π. (2009), “Η Εξορυκτική/Μεταλλουργική Δραστηριότητα στην Ελλάδα” – Στατιστικά Δεδομένα 2007-2008, Ορυκτός Πλούτος, 153, σελ. 1-16.

Υπουργείο Οικονομίας και Οικονομικών, Γενική Γραμματεία Επενδύσεων και Ανάπτυξης (2009). Οδηγίες σχετικά με τη Χρηματοοικονομική Ανάλυση Για τα έργα των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων του ΕΣΠΑ που παράγουν έσοδα [Άρθρο 55 του Καν. (ΕΚ) 1083/2006]. Αθήνα 2009.

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής. Εθνική Στρατηγική για τη Βιοποικιλότητα, Ιανουάριος 2014.

<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=237&language=el-GR#biodiv>

Παραρτήματα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: Μέλη επιστημονικής συγγραφικής ομάδας (ΕΜΕΚΑ & ΤτΕ)
<p>Επισπεύδοντες:</p> <p>Αρετή Κοντογιάννη, Αν. Καθηγήτρια Διαχείρισης Περιβαλλοντικών Πόρων, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας</p> <p>Μιχαήλ Σκούρτος, Καθηγητής Οικονομικών του Περιβάλλοντος, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών</p>
<p>Συγγραφική ομάδα:</p> <p>Θεοδώρα Αντωνακάκη, Αρχιτέκτων-Μηχανικός, Επιστημονική Γραμματέας ΕΜΕΚΑ, Τράπεζα της Ελλάδος</p> <p>Μαργαρίτα Αριανούτσου-Φαραγγιτάκη, Καθηγήτρια Οικολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών</p> <p>Δημοσθένης Ασημακοπουλος, Καθηγητής Φυσικής Περιβάλλοντος, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών</p> <p>Μαργαρίτα Νίκη Ασημακοπούλου, Επίκουρη Καθηγήτρια, Τμήμα Φυσικής, Τομέας Φυσικής Περιβάλλοντος – Μετεωρολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών</p> <p>Δρ. Χρήστος Γιαννακόπουλος, Διευθυντής Ερευνών, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών</p> <p>Δρ. Γεώργιος Γιαννόπουλος, Ομ. Καθηγητής Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Αντ. Μέλος της Ακαδημίας Αθηνών</p> <p>Δημήτρης Δαμίγος, Αναπληρωτής Καθηγητής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο</p> <p>Γεώργιος Ζέρβας, Καθηγητής Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών</p> <p>Χρήστος Ζερεφός, Συντονιστής ΕΜΕΚΑ, Επόπτης του Κέντρου Ερεύνης Φυσικής της Ατμοσφαιρας και Κλιματολογίας της Ακαδημίας Αθηνών</p> <p>Παντελής Κάπρος, Καθηγητής Ενεργειακής Οικονομίας, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο</p> <p>Ανδρέας Καραμάνος, Ομότιμος καθηγητής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών</p> <p>Δρ. Ιωάννης Καψωμενάκης, Επιστημονικός συνεργάτης του Κέντρου Ερεύνης Φυσικής της Ατμόσφαιρας και Κλιματολογίας της Ακαδημίας Αθηνών</p> <p>Χάρης Κοκκώσης, Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας</p> <p>Έλενα Κόρκα, Γενική Διευθύντρια Αρχαιοτήτων και Πολιτιστικής Κληρονομιάς, Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού</p> <p>Βασιλική Μανούση, Ερευνήτρια, Ερευνητικό ίδρυμα Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM)</p> <p>Δρ. Σταύρος Μαυρογένης, Ερευνητής Ευρωπαϊκού Κέντρου Περιβαλλοντικής Έρευνας και Κατάρτισης</p> <p>Ευάγγελος Μητσάκης, Δρ Πολιτικός Μηχανικός – Συγκοινωνιολόγος, Ερευνητής Γ', Ινστιτούτο Βιώσιμης Κινητικότητας και Δικτύων Μεταφορών, Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης</p> <p>Αναστάσιος Σ. Νάσσης, Ομότιμος Καθηγητής Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης</p> <p>Παναγιώτης Νάστος, Καθηγητής Κλιματολογίας, Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών</p>

Πολυξένη Νικολοπούλου-Σταμάτη, Καθηγήτρια Περιβαλλοντικής Παθολογικής Ανατομίας, Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Αναστάσιος Ξεπαπαδέας, Καθηγητής Οικονομικής Θεωρίας και Πολιτικής, Κοσμήτορας Σχολής Οικονομικών Επιστημών, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Μαρία Παπαϊωάννου, Μαθηματικός-Ερευνήτρια, Εργαστήριο Υποδειγμάτων Ενέργειας-Οικονομίας & Περιβάλλοντος, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Δρ. Κωνσταντίνος Παπακωνσταντίνου, Ιχθυολόγος, πρώην Δ/ντής του Ινστιτούτου Θαλασσιών Βιολογικών Πόρων, Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών
Ανδρέας Παπανδρέου, Αναπληρωτής Καθηγητής, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Δημήτριος Ι. Παπανικολαου, Καθηγητής Γεωλογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Σωφρόνιος Παπουτσόγλου, Ομότιμος Καθηγητής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Αικατερίνη-Σοφία Παρτσινεβέλου, M.Sc. Γεωλόγος – Γεωπεριβαλλοντολόγος, Υποψήφια Διδάκτωρ, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Σεραφεΐμ Ε. Πούλος, Καθηγητής Ωκεανογραφίας και Φυσικής Γεωγραφίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Αγγελική Πούλου, Αρχαιολόγος, Γενική Διεύθυνση Αρχαιοτήτων και Πολιτιστικής Κληρονομιάς, Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού
Ματθαίος Σανταμούρης, Καθηγητής, Τμήμα Φυσικής, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Ισαάκ Δ. Σαμπεθάι, Σύμβουλος Διοίκησης, Τράπεζα της Ελλάδος
Ευτύχιος Σαρτζετάκης, Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
Χαράλαμπος Σκουληκάρης, Επιστημονικός Συνεργάτης-Γραμματέας Έδρας UNESCO/Διεθνές Δίκτυο Κέντρων Υδάτων-Περιβάλλοντος για τα Βαλκάνια (ΔιΔΙΚΥ ΠεΒ), Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Σοφία Σπυροπούλου, Αρχαιολόγος, Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού
Ηρακλής Στάμος, Συγκοινωνιολόγος Μηχανικός, Ερευνητικός Συνεργάτης ΕΚΕΤΑ-ΙΜΕΤ
Βενετία-Μαρία Σταυράκη, Οικονομολόγος, Εργαστήριο Υποδειγμάτων Ενέργειας-Οικονομίας & Περιβάλλοντος, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Γεώργιος Στουρνάρας, Ομότιμος Καθηγητής, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Γρηγόριος Ι. Τσάλτας, Πρύτανης Παντείου Πανεπιστημίου Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών, Διευθυντής Ευρωπαϊκού Κέντρου Περιβαλλοντικής Έρευνας και Κατάρτισης
Βασιλική Τσιαούση, Υπεύθυνη Τομέα "Βιοτικοί Πόροι και Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών", Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας - Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων
Μαρία Α. Τσίμα, Εργαστήριο Υποδειγμάτων Ενέργειας-Οικονομίας & Περιβάλλοντος, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Δρ. Χρήστος Τουρκολιάς, Χημικός Μηχανικός
Νικόλαος Μ. Φύλλας, Ερευνητής, Τμήμα Βιολογίας, Τμήμα Οικολογίας και Ταξινομικής, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Αναστασία Χριστοπούλου, Βιολόγος, PhD, Τμήμα Βιολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Υπάλληλοι Δ/σης Κλιματικής Αλλαγής & Ποιότητας της Ατμόσφαιρας ΥΠΕΝ
Μπατμάνογλου Ρεβέκκα, Προϊσταμένη Δ/σης
Ψύχας Κυριάκος, Προϊστάμενος Τμήματος Κλιματικής Αλλαγής
Νιαβής Δημήτρης, υπάλληλος Τμήματος Κλιματικής Αλλαγής

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: Το κόστος της κλιματικής αλλαγής και της προσαρμογής, σε πίνακες και διαγράμματα (Πηγή: ΕΜΕΚΑ, 2011)

2.1 Ετήσιες επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την ευημερία εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής

	Ένταση κλιματικής αλλαγής του 2050				Ένταση κλιματικής αλλαγής του 2100			
	B1	B2	A1B	A2	B1	B2	A1B	A2
	Επιπτώσεις στο έτος βάσης							
Εκατοστιαία μεταβολή του ΑΕΠ	-0,90	-1,56	-1,77	-2,03	-2,69	-4,03	-4,77	-6,50
Ισοδύναμη μεταβολή της ευημερίας, σε εκατ. ευρώ σε ετήσια βάση	-1.696	-2.831	-3.072	-3.409	-4.888	-7.638	-9.404	-14.207
	Επιπτώσεις στο τελικό έτος της δυναμικής προσομοίωσης							
Εκατοστιαία μεταβολή του ΑΕΠ	-0,90	-1,53	-1,74	-2,00	-2,67	-3,92	-4,57	-6,01
Ισοδύναμη μεταβολή της ευημερίας, σε εκατ. ευρώ σε ετήσια βάση	-2.963	-4.803	-5.144	-5.666	-8.391	-13.002	-16.018	-24.435

2.2 Συνολικό σωρευτικό κόστος της κλιματικής αλλαγής

	Σωρευτικό κόστος (δισ. ευρώ του 2008)				
	B1	B2	A1B	A2	Σενάριο Μετρια- σμού (2 °C)
	<i>Προεξοφλητικό επιτόκιο ίσο με 0%</i>				
Περίοδος 2011 - 2050	17	59	67	78	13
Περίοδος 2051 - 2100	251	311	358	438	203
Περίοδος 2011 - 2100	268	371	425	516	216
	<i>Προεξοφλητικό επιτόκιο ίσο με 2%</i>				
Περίοδος 2011 - 2050	9	34	38	45	6
Περίοδος 2051 - 2100	66	81	93	112	55
Περίοδος 2011 - 2100	75	115	131	157	61

2.3 Συγκεντρωτικός πίνακας εκτιμήσεων του άμεσου κόστους των μέτρων προσαρμογής (Σε εκατ. ευρώ του 2010, εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά)

Τομείς	Μέτρα προσαρμογής	1 ^η φάση προ- σαρμογής, 2025-2050	2 ^η φάση προ- σαρμογής, 2050-2070	Εναπομένουσες επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή
Μεταφορές	Δαπάνες για μετακίνηση μέρους του οδικού και σιδηροδρομικού δικτύου σε μεγαλύτερη απόσταση από την ακτογραμμή	3.300	-	Δεν αποφεύγεται το κόστος συντήρησης του οδικού δικτύου λόγω άνοδου της θερμοκρασίας. Αποφεύγεται το κόστος που προκαλείται από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και από τα ακραία καιρικά φαινόμενα.
	Δαπάνες για προστασία του χερσαίου δικτύου μεταφορών από τις πλημμύρες	184 σε ετήσια βάση	276 σε ετήσια βάση	
Παράκτια συστήματα	Δαπάνες για προστασία των παράκτιων συστημάτων (εκτός των λιμένων)	1.864	1.482	Αποφεύγεται το 60-70% των επιπτώσεων από την κλιματική αλλαγή.
	Δαπάνες για την ανύψωση κρηπιδωμάτων στα λιμάνια	600		
Υδάτινα αποθέματα	Δαπάνες σε έργα και παρεμβάσεις για αποκατάσταση αποθεμάτων και ορθολογική χρήση	70 ¹ σε ετήσια βάση	42 σε ετήσια βάση	Αποφεύγεται συνολικό κόστος €390 εκατομμυρίων.
Δάση	Επιπλέον κόστος διαχείρισης	50 σε ετήσια βάση	30 σε ετήσια βάση	Το μεγαλύτερο μέρος των επιπτώσεων στα δασικά οικοσυστήματα αποφεύγεται.

	Δαπάνες για βελτίωση της δασοπυρόσβεσης	80 σε ετήσια βάση	46 σε ετήσια βάση	
	Κόστος έργων προστασίας	4.700	2.800	
Τουρισμός	Εκατοστιαία αύξηση του κόστους παροχής των τουριστικών υπηρεσιών, αφαιρούμενου του κόστους εργασίας	10%	10%	Αποφεύγεται το 20-30% των απωλειών των τουριστικών εσόδων.
Γεωργία και αλιεία	Δαπάνες για αρδευτικά έργα και έργα προστασίας	72 σε ετήσια βάση	42 σε ετήσια βάση	Το μεγαλύτερο μέρος των επιπτώσεων στην αλιεία αποφεύγεται. Η μείωση της παραγωγικότητας του γεωργικού τομέα διαμορφώνεται στο 6% το 2050 (βελτίωση κατά 30%) και στο 15% το 2100 (βελτίωση κατά 21%).
	Κόστος για την προώθηση βελτιωμένων πρακτικών παραγωγής και για την προστασία των υδροτοπικών συστημάτων	100 σε ετήσια βάση	60 σε ετήσια βάση	
Δομημένο περιβάλλον	Κόστος ενεργειακής αναβάθμισης κτηριακού αποθέματος και ανάπτυξης πράσινων νησίδων	20.000		Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για κλιματισμό κατά 20% συγκριτικά με το Σενάριο Μη Δράσης.
Στην ανάλυση για τον τομέα των υδάτινων αποθεμάτων επισημαίνεται ότι το κόστος αυτό δεν αντανακλά το πλήρες κόστος υλοποίησης της συγκεκριμένης πολιτικής. Ωστόσο, ελλείπει περισσότερων στοιχείων, στην παρούσα ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το μερικό αυτό κόστος.				

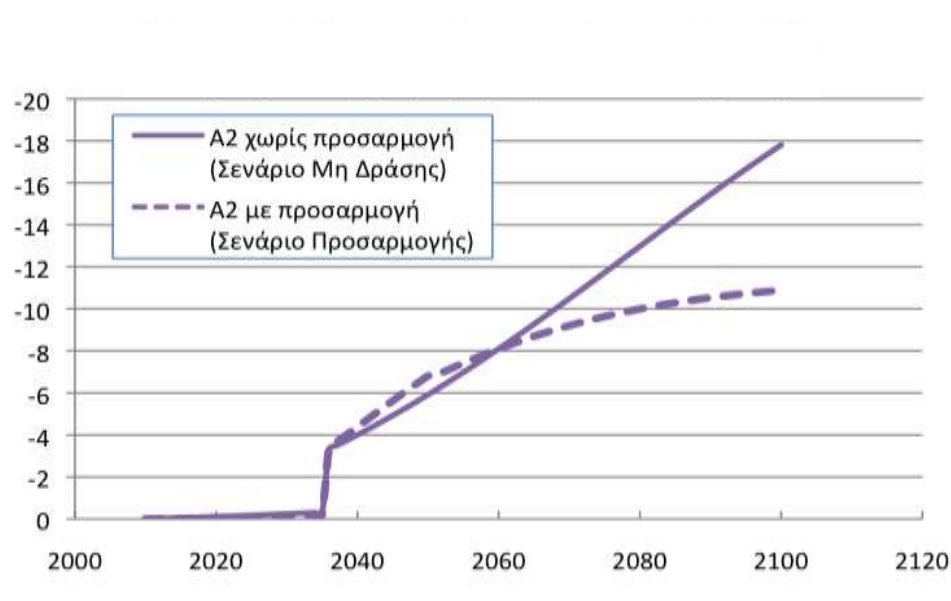
2.4 Συνολικό κόστος του Σεναρίου Προσαρμογής για την ελληνική οικονομία, σύμφωνα με τα αποτελέσματα του προτύπου γενικής ισορροπίας GEM-E3

		Ένταση κλιματικής αλλαγής του 2050	Ένταση κλιματικής αλλαγής του 2070	Ένταση κλιματικής αλλαγής του 2100
Εκατοστιαία μεταβολή του ΑΕΠ				
Εφαρμογή μόνο των μέτρων προσαρμογής	αρχικό έτος προσομοίωσης	-0,92	-0,55	-0,07
	τελικό έτος προσομοίωσης	-1,10	-0,66	-0,08
Εναπομένουσες επιπτώσεις λόγω κλιματικής αλλαγής	αρχικό έτος προσομοίωσης	-0,96	-2,16	-3,96
	τελικό έτος προσομοίωσης	-0,97	-1,99	-3,59
Συνδυασμός μέτρων προσαρμογής και κλιματικών επιπτώσεων	αρχικό έτος προσομοίωσης	-2,11	-3,02	-4,03
	τελικό έτος προσομοίωσης	-2,30	-2,96	-3,67
Μεταβολή του μεγέθους του ΑΕΠ έτους βάσης, σε εκατ. ευρώ του 2008 ετησίως				
Εφαρμογή μόνο των μέτρων προσαρμογής	αρχικό έτος προσομοίωσης	-2.177	-1.303	-174
	τελικό έτος προσομοίωσης	-3.249	-1.952	-250
Εναπομένουσες επιπτώσεις λόγω κλιματικής αλλαγής	αρχικό έτος προσομοίωσης	-2.272	-5.125	-9.393
	τελικό έτος προσομοίωσης	-2.863	-5.897	-10.646

Συνδυασμός μέτρων προσαρμογής και κλιματικών επιπτώσεων	αρχικό έτος προσομοίωσης	-4.989	-7.156	-9.553
	τελικό έτος προσομοίωσης	-6.804	-8.764	-10.883
Ισοδύναμη μεταβολή της ευημερίας του έτους βάσης, σε εκατ. ευρώ του 2008 ετησίως				
Εφαρμογή μόνο των μέτρων προσαρμογής	αρχικό έτος προσομοίωσης	-857	-513	-72
	τελικό έτος προσομοίωσης	-1.689	-1.013	-135
Εναπομένουσες επιπτώσεις λόγω κλιματικής αλλαγής	αρχικό έτος προσομοίωσης	-1.132	-3.618	-7.246
	τελικό έτος προσομοίωσης	-1.922	-6.136	-12.504
Συνδυασμός μέτρων προσαρμογής και κλιματικών επιπτώσεων	αρχικό έτος προσομοίωσης	-2.278	-4.431	-7.311
	τελικό έτος προσομοίωσης	-4.056	-7.656	-12.627

2.5 Συνολικό ετήσιο κόστος για την ελληνική οικονομία βάσει του Σεναρίου Προσαρμογής και του Σεναρίου Μη Δράσης, σύμφωνα με τα αποτελέσματα του προτύπου γενικής ισορροπίας GEM-E3

(Ετήσιο συνολικό κόστος σε δισ. ευρώ του 2008, εκφρασμένο ως προς το μέγεθος ΑΕΠ του έτους βάσης)



2.6 Σωρευτικό κόστος για την ελληνική οικονομία βάσει του Σεναρίου Προσαρμογής και του Σεναρίου Μη Δράσης, σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Πρότυπου Γενικής Ισορροπίας GEM-E3 σε δισ. ευρώ του 2008

	A2 χωρίς προσαρμογή (Μη Δράση)	A2 με προσαρμογή (Σενάριο Προσαρμογής)	Διαφορά κόστους της Προσαρμογής από τη Μη Δράση
προεξοφλητικό επιτόκιο ίσο με 0%			
Περίοδος 2011-2050	78,9	85,7	-6,8
Περίοδος 2051-2070	182,3	177,5	4,7
Περίοδος 2071-2100	439,4	314,4	125
Περίοδος 2011-2100	700,5	577,7	122,8
προεξοφλητικό επιτόκιο ίσο με 2%			
Περίοδος 2011-2050	40,5	43,6	-3
Περίοδος 2051-2070	65	63,8	1,2
Περίοδος 2071-2100	96,1	70	26,1
Περίοδος 2011-2100	201,6	177,3	24,3

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: Κλιματικά δεδομένα και αποτελέσματα προσομοιώσεων

Στο παράρτημα αυτό παρουσιάζεται η κλιματική παράμετρος της θερμοκρασίας, όπως μελετήθηκε από το Κέντρο Ερεύνης Φυσικής της Ατμοσφαιράς και Κλιματολογίας της Ακαδημίας Αθηνών, για τους σκοπούς της σύνταξης της Εθνικής Στρατηγικής Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή.

Τα Σχήματα 3.1 (έτος), 3.2 (χειμώνας) και 3.3 (θέρος) που ακολουθούν στις επόμενες σελίδες παρουσιάζουν τη μέση ετήσια, χειμερινή και θερινή θερμοκρασία αέρος στα 2 μέτρα από την επιφάνεια του εδάφους και σε βαθμούς Κελσίου ($^{\circ}\text{C}$), για τη χρονική περίοδο 1961-2010 (περίοδος αναφοράς διαιρεμένη στις αντίστοιχες δεκαετίες) καθώς και για τις μελλοντικές δεκαετίες: 2011-2020, 2021-2030 ... 2091-2100. Τα αποτελέσματα βασίζονται σε ένα σύνολο 12 προσομοιώσεων με Περιοχικά Κλιματικά Πρότυπα Προσομοίωσης (RCMs) του Ευρωπαϊκού Προγράμματος ENSEMBLES (<http://ensemblesrt3.dmi.dk/>), με βάση το σενάριο εκπομπών αερίων του Θερμο-κηπίου A1B και σε χωρική ανάλυση 25 km x 25 km. Πιο συγκεκριμένα αναλύονται τα αποτελέσματα των ακόλουθων 12 προσομοιώσεων RCMs-AOGCMs: RCA3 (HadCM3Q), RM5.1 (ARPEGE), HIRHAM5 (ARPEGE), HIRHAM5 (ECHAM5), HIRHAM5 (BCM), CLM (Hadcm3Q0), RegCM3 (ECHAM5), RACMO2 (ECHAM5), REMO (ECHAM5), RCA (BCM), RCA (ECHAM5), RCA (HadCM3Q3). Σημειώνεται ότι στην παρένθεση αναφέρεται το όνομα του Μοντέλου Γενικής Κυκλοφορίας GCM του οποίου οι υπολογισμοί χρησιμοποιούνται ως δεδομένα εισόδου κατά την προσομοίωση καθενός από τα RCMs. Στον Πίνακα 3.1 υπάρχουν πληροφορίες για τα RCMs του προγράμματος ENSEMBLES που επελέγησαν στην παρούσα μελέτη.

Οι περιφέρειες που μελετήθηκαν είναι:

- Ήπειρος
- Δυτική Μακεδονία
- Κεντρική Μακεδονία
- Ανατολική Μακεδονία - Θράκη
- Δυτική Ελλάδα
- Θεσσαλία
- Στερεά Ελλάδα
- Αττική
- Πελοπόννησος
- Ιόνιο
- Βόρειο Αιγαίο
- Νότιο Αιγαίο
- Κρήτη

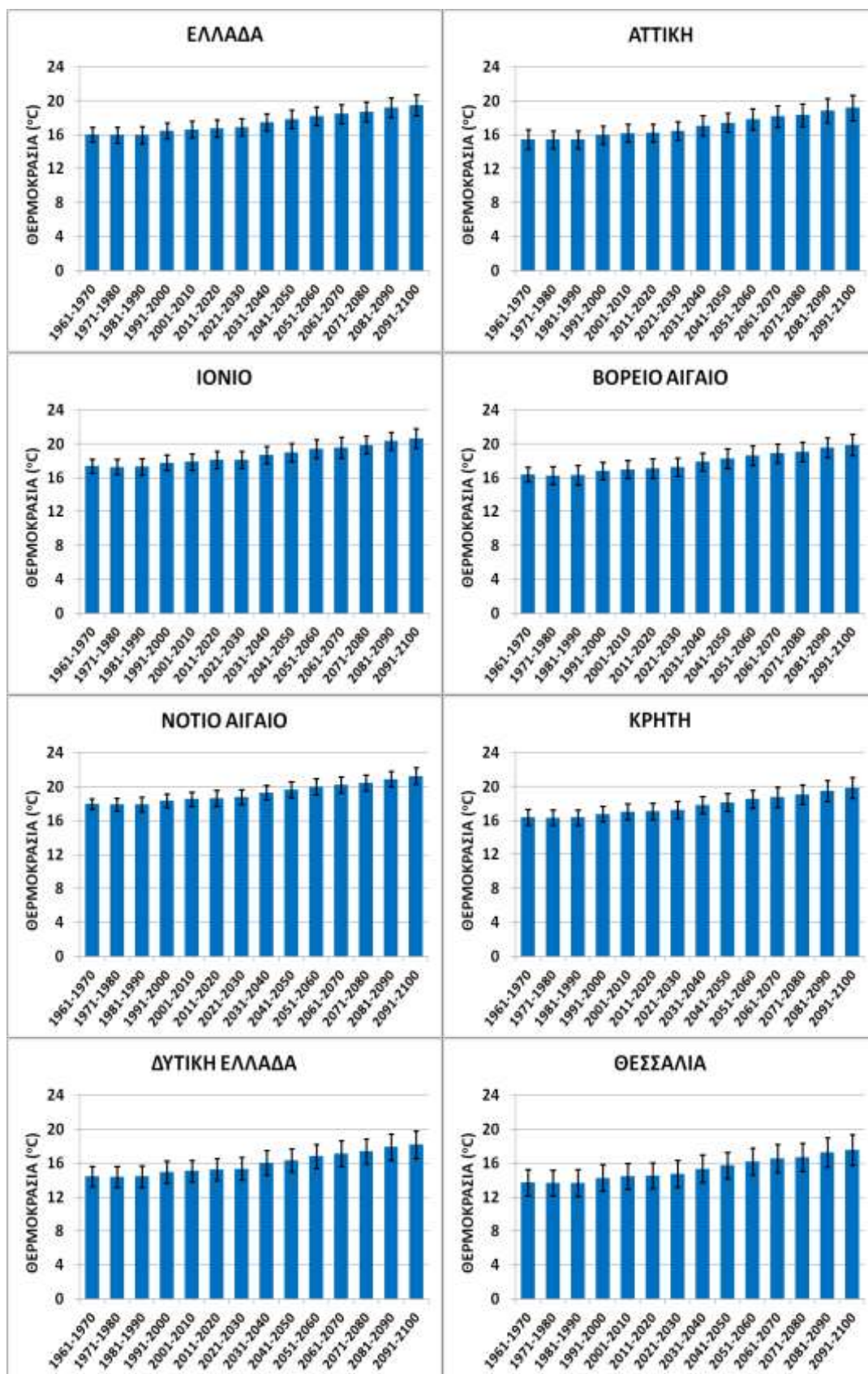
Βασικά συμπεράσματα:

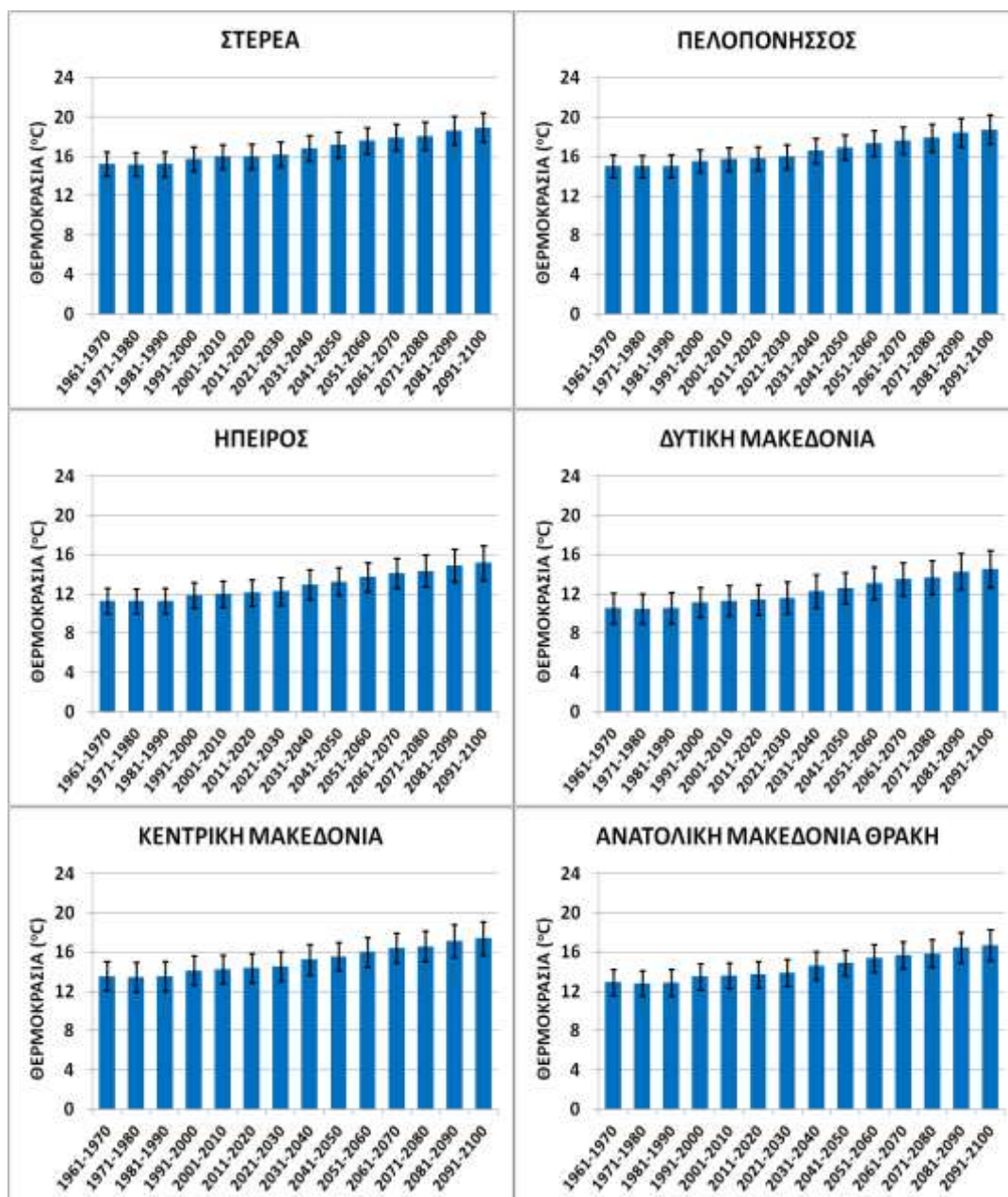
- η μέση ετήσια θερμοκρασία θα ανέβει έως και κατά 4,0 $^{\circ}\text{C}$ την περίοδο 2091-2100 (σε σύγκριση με την περίοδο 1961-1990),
- μεγαλύτερη προβλέπεται η άνοδος της θερμοκρασίας στις ηπειρωτικές σε σύγκριση με τις νησιωτικές περιφέρειες της Ελλάδος,
- μεγαλύτερη προβλέπεται η άνοδος της θερμοκρασίας το θέρος και το φθινόπωρο και μικρότερη την άνοιξη και το χειμώνα.

Πίνακας 3.1: Τα Περιοχικά Κλιματικά Μοντέλα του προγράμματος ENSEMBLES.

Ακρωνύμιο του RCM	Ινστιτούτο Ανάπτυξης του RCM	Χωρική Ανάλυση	Κατακόρυφα Επίπεδα
C4IRCA3	SMHI (Swedish Meteorological and Hydrological Institute, Sweden)	0.22° x 0.22°	31
CNRM-RM5.1	CNRM (Centre National de Recherches Météorologiques, France)	0.22° x 0.22°	31
DMI-HIRHAM5	DMI (Danish Meteorological Institute, Denmark)	0.22° x 0.22°	19
ETHZ-CLM	ETHZ (Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, Switzerland)	0.22° x 0.22°	32
ICTP-REGCM3	ICTP (The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics, Italy)	0.22° x 0.22°	18
KNMI-RACMO2	KNMI (Royal Netherlands Meteorological Institute, the Netherlands)	0.22° x 0.22°	40
MPI-M-REMO	MPI (Max-Planck-Institute for Meteorology, Germany)	0.22° x 0.22°	27
SMHIRCA	SMHI (Swedish Meteorological and Hydrological Institute, Sweden)	0.22° x 0.22°	24

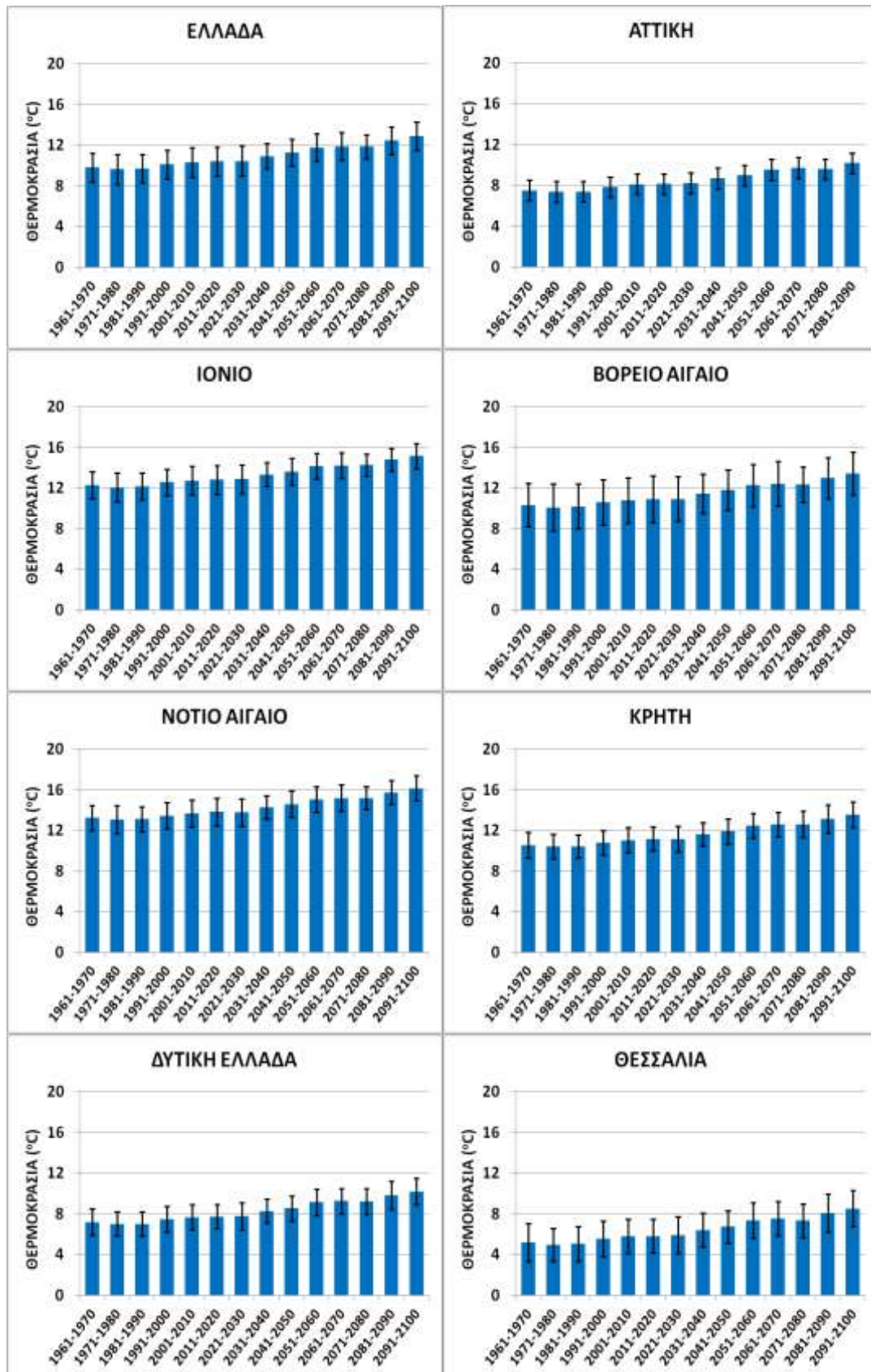
3.1 Μέση Ετήσια Θερμοκρασία

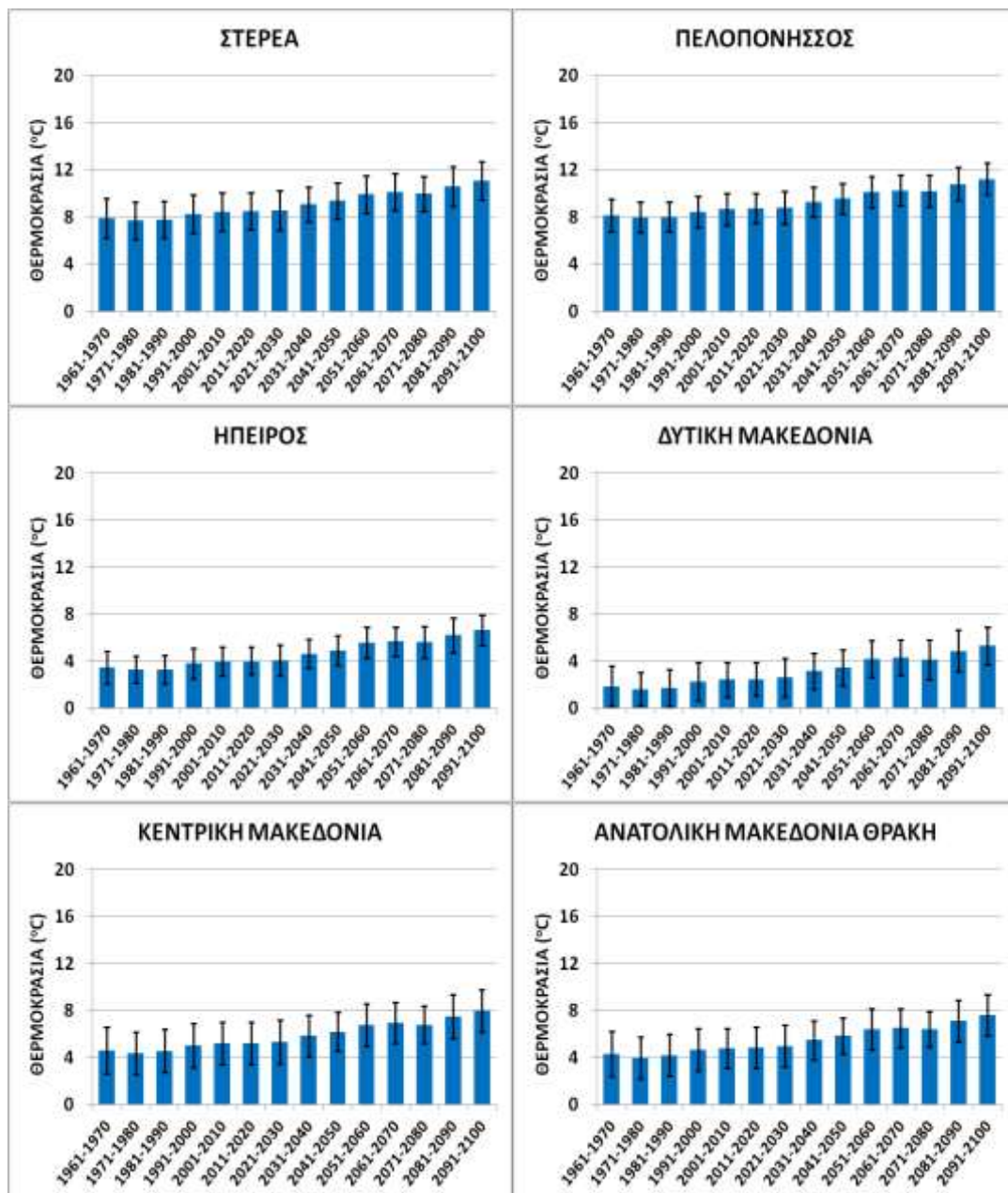




Σχήμα 3.1: Εκτίμηση της χρονικής εξέλιξη της μέσης έτησιας θερμοκρασίας ανά δεκαετία για κάθε μια από της 13 περιφέρειες της Ελλάδας και για την Ελλάδα ως σύνολο για την περίοδο 1961-2100 (μέση τιμή -ράβδοι- και τυπική απόκλιση -error bars- 12 RCMs του προγράμματος ENSEMBLES, με βάση το σενάριο εκπομπών A1B).

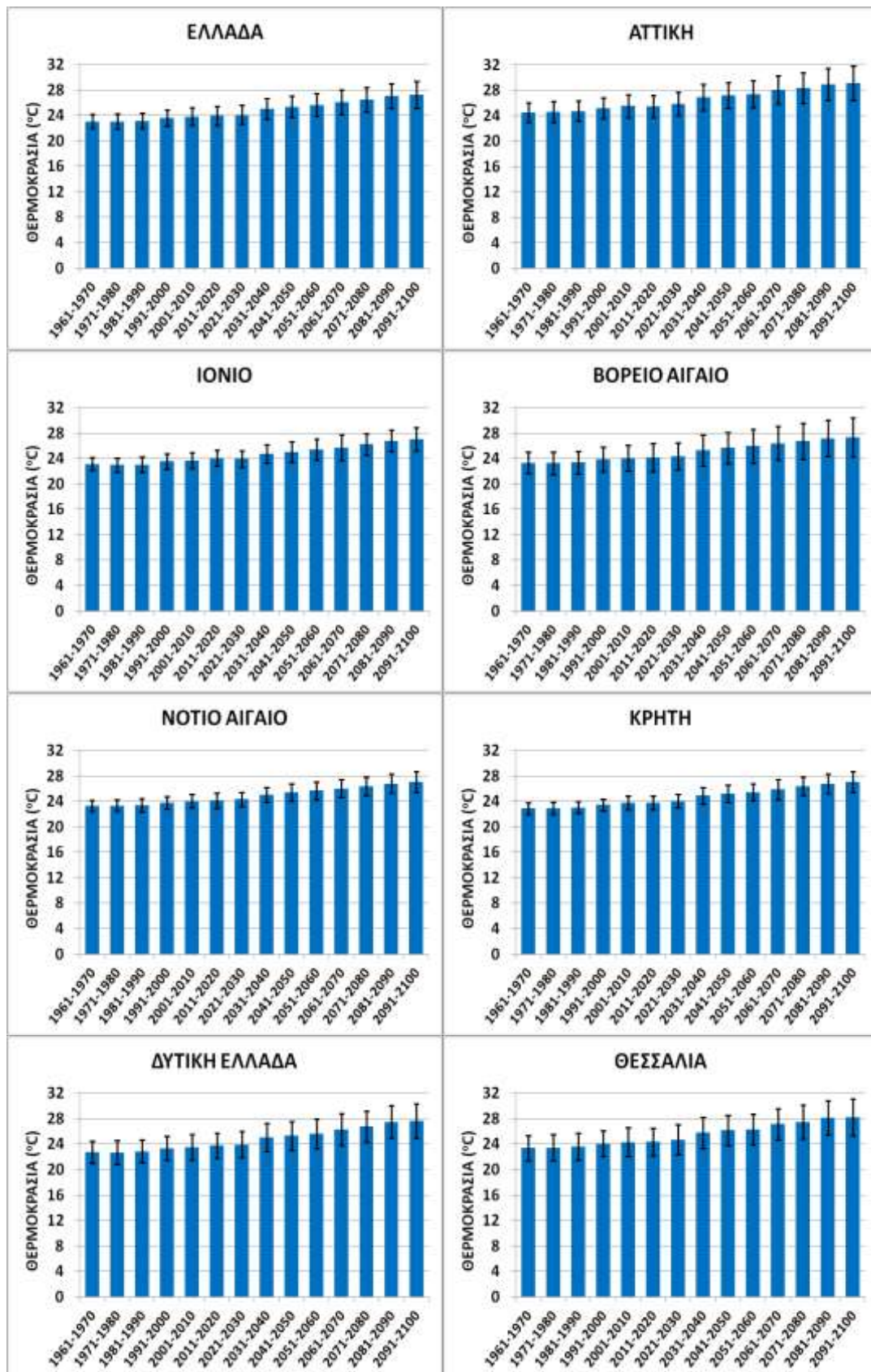
3.2 Μέση Χειμερινή Θερμοκρασία

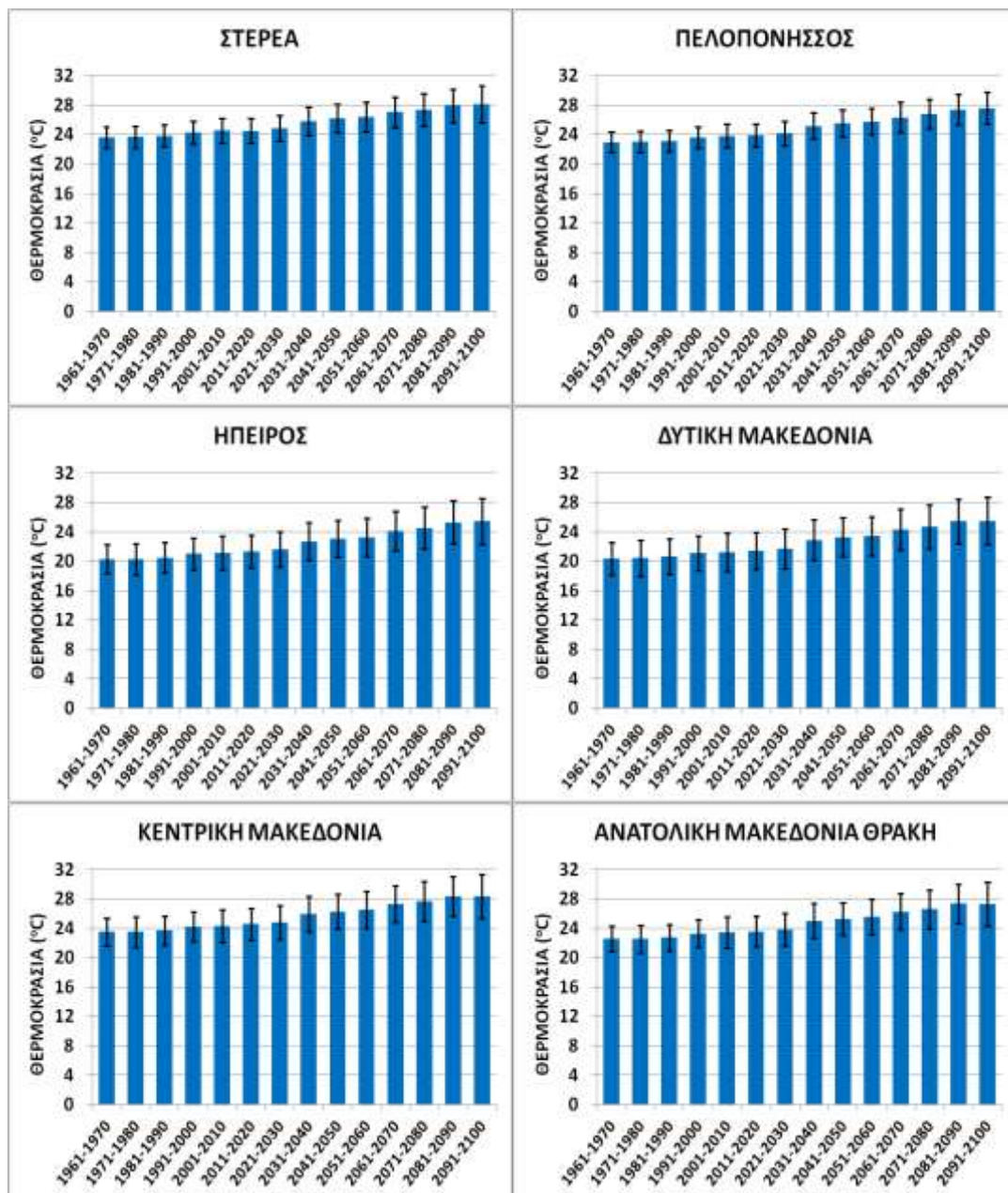




Σχήμα 3.2: Εκτίμηση της χρονικής εξέλιξης της μέσης χειμερινής θερμοκρασίας ανά δεκαετία για κάθε μια από της 13 περιφέρειες της Ελλάδας και για την Ελλάδα ως σύνολο για την περίοδο 1961-2100 (μέση τιμή -ράβδοι- και τυπική απόκλιση -error bars- 12 RCMs του προγράμματος ENSEMBLES, με βάση το σενάριο εκπομπών A1B).

3.3 Μέση Θερμνή Θερμοκρασία





Σχήμα 3.3: Εκτίμηση της χρονικής εξέλιξης της μέσης θερινής θερμοκρασίας ανά δεκαετία για κάθε μια από της 13 περιφέρειες της Ελλάδας και για την Ελλάδα ως σύνολο για την περίοδο 1961-2100 (μέση τιμή -ράβδοι- και τυπική απόκλιση -error bars- 12 RCMs του προγράμματος ENSEMBLES, με βάση το σενάριο εκπομπών A1B).