

# ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

15/10/2015

Επισπεύδοντες

Α. Κοντογιάννη, Μ. Σκούρτος

Συγγραφική Ομάδα

Αντωνακάκη Θ.  
Αριανούτσου Μ.  
Ασημακόπουλος Δ.  
Ασημακοπούλου Μ.  
Γιαννακόπουλος Χ.  
Γιαννόπουλος Γ.  
Δαμίγος Δ.  
Ζέρβας Γ.  
Ζερεφός Χ.  
Κάπρος Π.  
Καραμάνος Α.  
Καψωμενάκης Ι.  
Κοκκώσης Χ.  
Κοντογιάννη Α.  
Κόρκα Ε.  
Μανούση Β.  
Μαυρογένης Σ.  
Μητσάκης Ε.  
Νάστης Α.  
Νάστος Π.  
Νικολοπούλου-Σταμάτη Π.  
Ξεπαπαδέας Α.  
Παπαϊωάννου Μ.  
Παπακωνσταντίνου Κ.  
Παπανδρέου Α.  
Παπανικολάου Δ.  
Παπουτσόγλου Σ.  
Παρτσινεβέλου Σ.  
Πούλου Α.  
Σανταμούρης Μ.

Σαμπεθάι Ι.  
Σαρτζετάκης Ε.  
Σκουληκάρης Χ.  
Σκούρτος Μ.  
Σπυροπούλου Σ.  
Στάμος Η.  
Σταυράκη Β.  
Στουρνάρας Γ.  
Τσάλτας Γ.  
Τσιαούση Β.  
Τσίμα Μ.  
Τουρκολιάς Χ.  
Φύλλας Ν.  
Χριστοπούλου Α.

## Πίνακας περιεχομένων

<u>Πίνακας περιεχομένων.....</u>	<u>2</u>
<u>Πρόλογος.....</u>	<u>4</u>
<u>1. Εισαγωγή.....</u>	<u>5</u>
<u>2. Το πλαίσιο αναφοράς της Στρατηγικής.....</u>	<u>7</u>
<u>2.1 Στόχοι και κατευθυντήριες αρχές.....</u>	<u>7</u>
<u>2.2 Οικονομική συγκυρία και προσαρμογή.....</u>	<u>10</u>
<u>2.3 Νομοθετικό και θεσμικό πλαίσιο.....</u>	<u>11</u>
<u>2.4 Εφαρμογή της στρατηγικής .....</u>	<u>11</u>
<u>3. Ανάλυση επικινδυνότητας και τρωτότητας.....</u>	<u>12</u>
<u>3.1 Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και το εγχώριο έλλειμμα προσαρ-         <u>μογής.....</u></u>	<u>12</u>
<u>3.2 Κλιματική επικινδυνότητα και τρωτότητα σε περιφερειακό επίπεδο.....</u>	<u>14</u>
<u>3.3 Πρώτα συμπεράσματα και προτεραιότητες επέμβασης.....</u>	<u>17</u>
<u>4. Τομεακές Πολιτικές προσαρμογής.....</u>	<u>18</u>
<u>4.1 Γεωργία και κτηνοτροφία.....</u>	<u>18</u>
<u>4.2 Δασικά οικοσυστήματα.....</u>	<u>23</u>
<u>4.3 Βιοποικιλότητα και οικοσυστήματα.....</u>	<u>26</u>
<u>4.4 Υδατοκαλλιέργειες.....</u>	<u>31</u>
Κατηγοριοποίηση προσαρμοστικών πολιτικών (γενική προσέγγιση).....	32
<u>4.5 Αλιεία.....</u>	<u>33</u>
<u>4.6 Υδάτινοι πόροι.....</u>	<u>37</u>
<u>4.7 Παράκτιες ζώνες.....</u>	<u>45</u>
<u>4.8 Τουρισμός.....</u>	<u>47</u>
<u>4.9 Ενέργεια.....</u>	<u>49</u>
<u>4.10 Υποδομές και Μεταφορές.....</u>	<u>51</u>
<u>4.11 Υγεία.....</u>	<u>56</u>
Στρατηγικές Προσαρμογής στον ΤΥ.....	56
Ακραία καιρικά φαινόμενα.....	58
Ρύπανση του αέρα.....	59
Ασθένειες που μεταδίδονται μέσω διαβιβαστών.....	59
Αυξημένα περιστατικά αλλεργιών λόγω της κλιματικής αλλαγής.....	59
<u>4.12 Δομημένο περιβάλλον.....</u>	<u>60</u>
Δράσεις Προσαρμογής.....	61
<u>4.13 Εξορυκτική βιομηχανία.....</u>	<u>62</u>
<u>4.14 Ακραία καιρικά φαινόμενα.....</u>	<u>65</u>
<u>4.15 Πολιτιστική κληρονομιά.....</u>	<u>66</u>
<u>4.16 Ασφαλιστικός τομέας .....</u>	<u>68</u>
4.16.1 Η ασφάλιση ως προσαρμογή.....	68
4.16.2 Η ποσοτική διάσταση των ζημιών από ακραία καιρικά φαινόμενα.....	69
4.16.3 Δυνατότητες συμβολής του ελληνικού ασφαλιστικού τομέα στην κλιματική προσαρ- <u>μογή.....</u>	<u>69</u>
<u>5. Η προσαρμογή στην πράξη.....</u>	<u>71</u>
<u>5.1 Ιεράρχηση και αξιολόγηση μέτρων προσαρμογής.....</u>	<u>71</u>
<u>5.2 Ιδιαιτερότητες και κατηγορίες προσαρμοστικών επενδύσεων.....</u>	<u>72</u>
<u>5.3 Μέθοδοι αξιολόγησης και ιεράρχησης των επενδύσεων.....</u>	<u>74</u>

<b><u>5.4 Ενσωμάτωση προσαρμοστικών πολιτικών σε ευρύτερες πολιτικές.....</u></b>	<b><u>77</u></b>
<b><u>5.5 Η διεθνής (διασυνοριακή) διάσταση της προσαρμογής.....</u></b>	<b><u>78</u></b>
<b><u>5.6 Ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας.....</u></b>	<b><u>79</u></b>
5.6.1 Εθελοντισμός.....	81
<b><u>5.7 Διαβούλευση κοινωνικών εταίρων για την προσαρμογή.....</u></b>	<b><u>81</u></b>
Περιφερειακά σχέδια.....	82
<b><u>5.8 Πρόληψη και Διαχείριση Κινδύνων .....</u></b>	<b><u>82</u></b>
<b><u>5.9 Οι ευρωπαϊκές προσπάθειες</u></b>	
<b><u>για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.....</u></b>	<b><u>83</u></b>
Η Ευρωπαϊκή Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιμ. Αλλαγή.....	83
Το Ευρωπαϊκό Θεματικό Κέντρο για την Κλιματική Αλλαγή και την Προσαρμογή.....	84
<b><u>5.10 Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και διεθνής ασφάλεια.....</u></b>	<b><u>85</u></b>
<b><u>6. Σύνοψη και συμπεράσματα.....</u></b>	<b><u>86</u></b>
<b><u>Βιβλιογραφία.....</u></b>	<b><u>87</u></b>
<b><u>Παραρτήματα.....</u></b>	<b><u>93</u></b>
<b><u>1. Το κόστος της κλιματικής αλλαγής και της προσαρμογής, σε πίνακες και</u></b>	
<b><u>διαγράμματα (Πηγή: ΕΜΕΚΑ, 2011).....</u></b>	<b><u>93</u></b>
1.1 Ετήσιες επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την ευημερία	
εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής.....	93
1.2 Συνολικό σωρευτικό κόστος της κλιματικής αλλαγής.....	93
1.3 Συγκεντρωτικός πίνακας εκτιμήσεων του άμεσου κόστους των μέτρων προσαρμογής (Σε	
εκατ. ευρώ του 2010, εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά).....	93
1.4 Συνολικό κόστος του Σεναρίου Προσαρμογής για την ελληνική οικονομία, σύμφωνα με	
τα αποτελέσματα του προτύπου γενικής ισορροπίας GEM-E3.....	95
1.5 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.....	96
1.6 Σωρευτικό κόστος για την ελληνική οικονομία βάσει του Σεναρίου Προσαρμογής και του	
Σεναρίου Μη Δράσης, σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Πρότυπου Γενικής Ισορροπί-	
ας GEM-E3 σε δισεκ. ευρώ του 2008 .....	96
<b><u>2. Κλιματικά δεδομένα.....</u></b>	<b><u>97</u></b>
2.1 Μέση ετήσια θερμοκρασία.....	98
2.2 Μέση χειμερινή θερμοκρασία.....	100
2.3 Μέση θερινή θερμοκρασία.....	102

## Πρόλογος

Η κλιματική αλλαγή που παρατηρείται ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια έχει δυσμενείς κυρίως επιπτώσεις στους ανθρώπους και στο περιβάλλον, οι οποίες είναι αισθητές τόσο στην Ελλάδα όσο και παγκοσμίως, όπως για παράδειγμα με την εκδήλωση ακραίων καιρικών φαινομένων, πλημμυρών, κυμάτων καύσωνα, λιώσιμο των πάγων και ανύψωση της στάθμης της θάλασσας.

Σύμφωνα με τις έως τώρα μελέτες, οι κίνδυνοι από την κλιματική αλλαγή θα αυξηθούν τις επόμενες δεκαετίες λόγω της ευρύτητας του φαινομένου και της συσσώρευσης στην ατμόσφαιρα αερίων του θερμοκηπίου, ανεξάρτητα από τα σενάρια που διατυπώνονται για την πλανητική υπερθέρμανση και των προσπαθειών μετριασμού.

Συνεπώς είναι επιτακτική η ανάγκη για το σχεδιασμό και τη λήψη κατάλληλων μέτρων προσαρμογής για την αντιμετώπιση των αρνητικών αναπόφευκτων επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Η παρούσα Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ) είναι το πρώτο βήμα για μια συνεχή και ευέλικτη διαδικασία σχεδιασμού και υλοποίησης των απαραίτητων μέτρων προσαρμογής σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο.

«Καλύτερο το προλαμβάνειν παρά το θεραπεύειν»

*Ιπποκράτης 460-377 π.Χ.*

## 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 Stern– 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 δισεκ. 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<sup>η</sup> φάση (2009-2012) κατά την οποία ολοκληρώνεται η επεξεργασία μιας συνολικής στρατηγικής προσαρμογής της ΕΕ, και η 2<sup>η</sup> 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). 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 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 Α2. 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 στοιχίζει στην ελληνική οικονομία (μέχρι το 2100) €123 δισεκ. (τιμές 2008) (ΕΜΕΚΑ, 2011).

Η παρούσα Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή (εφεξής ΕΣΠΚΑ) θέτει τους γενικούς στόχους, τις κατευθυντήριες αρχές και τα μέσα υλοποίησης μιας σύγχρονης αποτελεσματικής και αναπτυξιακής στρατηγικής προσαρμογής, στο πλαίσιο που ορίζεται από τις Ευρωπαϊκές οδηγίες και τη διεθνή εμπειρία. Η ΕΣΠΚΑ 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 στρατηγικής είναι να συμβάλλει στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας της χώρας στις επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή και στη δημιουργία των προϋποθέσεων –ακόμα και στην κοινωνία– ώστε οι αποφάσεις να λαμβάνονται με βάση τη σωστή πληροφόρηση και με μακροπρόθεσμη στόχευση, αντιμετωπίζοντας τους κινδύνους και αξιοποιώντας τις ευκαιρίες που πηγάζουν από την κλιματική αλλαγή. 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 πρώτη ΕΣΠΚΑ είναι μια ευκαιρία να διαμορφωθεί μια στρατηγική προσέγγιση για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, θέτοντας σε κίνηση μια συνεχή διαδικασία επανεξέτασης, επικαιροποίησης και επανευθυγράμμισης της στρατηγικής.

Βασικοί στόχοι της ΕΣΠΚΑ είναι:

1. η βελτίωση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων μέσω της απόκτησης πληρέστερων πληροφοριών και επιστημονικών δεδομένων σχετικών με την προσαρμογή,
2. η προώθηση της ανάπτυξης και εφαρμογής περιφερειακών/τοπικών σχεδίων δράσης σε συμφωνία με την παρούσα στρατηγική,
3. η προώθηση δράσεων και πολιτικών προσαρμογής σε όλους τους τομείς με έμφαση στους πιο ευάλωτους,
4. η δημιουργία μηχανισμού παρακολούθησης και αξιολόγησης των δράσεων και πολιτικών προσαρμογής,
5. η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση της κοινωνίας.

Κάθε χώρα οφείλει να συμπεριλάβει στις εθνικές προτεραιότητές της την ανθρωπογενή παρέμβαση στην επερχόμενη κλιματική αλλαγή και να θωρακιστεί αναλόγως και έγκαιρα, ώστε να μετριαστούν οι επιπτώσεις. Οι πολιτικές που αποσκοπούν στο μετριασμό των επιπτώσεων από την ανθρωπογενή κλιματική αλλαγή περιγράφονται με τη γενική ονομασία «πολιτική προσαρμογής». 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 ξεπεραστεί. Επομένως, είναι ζήτημα μεγάλης σημασίας για κάθε χώρα να θωρακιστεί έναντι της αβεβαιότητας αυτής, αναπτύσσοντας πολιτικές προσαρμογής στην αναμενόμενη κλιματική αλλαγή.

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 (π.χ. την πολιτική για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας) 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 προκύπτουν 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:** σημαντική παράμετρος για την επιτυχή ολοκλήρωση της στρατηγικής προσαρμογής είναι η συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων μερών, της διοίκησης, της επιστημονικής κοινότητας και της κοινωνίας των πολιτών.

**Κοινωνική αποδοχή:** μέτρα και πολιτικές με μικρό κοινωνικό κόστος, απουσία χωρικών αδικιών και δίκαιη κατανομή των όποιων επιβαρύνσεων μεταξύ των κοινωνικών ομάδων.

**Ανάπτυξη:** σχεδιασμός που να τεκμηριώνει, έστω μακροπρόθεσμα, αναπτυξιακές προοπτικές.

Οι πολιτικές προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή συνίστανται στην ανάληψη κατάλληλων δράσεων με στόχο την αντιμετώπιση των ζημιών και των αρνητικών συνεπειών οι οποίες θα επέρχονταν λόγω της κλιματικής αλλαγής αν δεν λαμβάνονταν τα μέτρα προσαρμογής. 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.

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 ΕΣΠΚΑ 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 που έχει στο φυσικό περιβάλλον και την καθημερινότητα των πολιτών, αλλά και των ωφελημάτων από μια συντονισμένη προσπάθεια αντιμετώπισης των επιπτώσεων αυτών, αποτελεί το πρώτο βήμα για την μετάβαση στις δράσεις άμβλυνσης των συνεπειών.
- **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 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 άμεσο και σημαντικό όφελος, όπως η εξοικονόμηση νερού και η βελτίωση της περιβαλλοντικής διαχείρισης. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις σημερινές αποφάσεις που θα μπορούσαν να «κλειδώσουν» τα μελλοντικά τρωτά σημεία που είναι δαπανηρό να αντιστραφούν, π.χ. σε σχέση με τις μακροπρόθεσμες υποδομές. Προτεραιότητα πρέπει να δοθεί στις πολιτικές προσαρμογής που έχουν σημαντικές επιδράσεις στην απασχόληση και την ανάπτυξη. Παραδείγματος χάριν, η χρήση πράσινων υποδομών, όπως οι πράσινες στέγες και τα αστικά πάρκα, μπορεί να συμβάλει στην προσαρμογή με τη μορφή μείωσης του κινδύνου πλημμυρών και μετριασμού του φαινομένου θερμικής νησίδας, ενισχύοντας παράλληλα και την απασχόληση. Ο σχεδιασμός μπορεί να δώσει ώθηση στην επιχειρηματική δραστηριοποίηση σε μια περιφερειακή και παγκόσμια αγορά αγαθών και υπηρεσιών που αφορούν την προσαρμογή, συνδέοντάς την με ένα όραμα για την υπέρβαση της κρίσης και για μια πορεία προς την αειφόρο ανάπτυξη.

Ενώ οι σταδιακές αλλαγές σε υφιστάμενα συστήματα και δομές μπορεί να φαίνεται ότι αποτελούν ένα μέσο προσαρμογής χαμηλού κόστους, βρίσκει ισχυρή στήριξη η άποψη ότι για να είναι αποτελεσματική μια προσαρμογή που θα βασίζεται σε τέτοιες βαθιές αλλαγές, θα πρέπει να προωθεί τον εθνικό στόχο/όραμα για την αειφόρο ανάπτυξη.

### 2.3 Νομοθετικό και θεσμικό πλαίσιο

Όπως τονίζεται συχνά σε αυτό το κείμενο, η ΕΣΠΚΑ δεν φιλοδοξεί (και ούτε πρέπει) να αποτελέσει ένα ακόμα στεγανό της ελληνικής δημόσιας πολιτικής. Αντιθέτως μάλιστα, οι άξονες και τα εργαλεία της είναι αναγκαίο να ενσωματωθούν σε όλες τις πτυχές της ευρύτερης δημόσιας συζήτησης και δράσης. Συνεπώς δεν απαιτείται ο σχεδιασμός ενός νέου, ad hoc πλαισίου νομοθετικών και θεσμικών μέτρων για την υλοποίησή της. Οι ευρωπαϊκές Οδηγίες για το σύνολο των σχετικών ζητημάτων (ενδεικτικά: αναμόρφωση της ΚΑΠ, 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.) επαρκούν για να συνδιαμορφώσουν το πλαίσιο υλοποίησης της ΕΣΠΚΑ στη χώρα μας. (βλ. First report on national adaptation actions under art. 15 of MMR [http://cdr.eionet.europa.eu/gr/eu/mmr/art15\\_adaptation/envvwrxpg/](http://cdr.eionet.europa.eu/gr/eu/mmr/art15_adaptation/envvwrxpg/))

Η θεσμική κατοχύρωση της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή στην Ελλάδα προϋποθέτει συνεπώς 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. Προτείνεται να εξεταστεί η δυνατότητα δημιουργίας μιας **Διυπουργικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή** η οποία θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα υπουργεία Εσωτερικών, Υγείας, Οικονομικών, Οικονομίας, Ανάπτυξης και Τουρισμού, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Περιβάλλοντος και Ενέργειας κι ενός **Εθνικού Συμβουλίου για την Κλιματική Αλλαγή** στο οποίο θα συμμετέχουν η πολιτική ηγεσία, εκπρόσωποι των περιφερειών, επιστημονική κοινότητα, περιβαλλοντικές ΜΚΟ και άλλοι. Εκτός αυτού, τόσο για την πρόληψη, όσο και για τη διαχείριση των κινδύνων που συνεπάγεται η κλιματική αλλαγή 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.

### 2.4 Εφαρμογή της στρατηγικής

Η στρατηγική θα αποτελέσει τη βάση για την περαιτέρω εξειδίκευση της στρατηγικής για κάθε μία από τις δεκατρείς περιφέρειες της χώρας, προκειμένου να γίνουν εκτιμήσεις τρωτότητας στην περιφέρεια (με προοπτική τουλάχιστον έως το 2050) και επιλογή των σημαντικότερων μέτρων προσαρμογής, όπως αυτά αναφέρονται κατά τομέα δραστηριότητας στην παρούσα στρατηγική προσαρμογής. Το ίδιο ισχύει και για την εφαρμογή των δεικτών και άλλων εργαλείων παρακολούθησης της εξέλιξης και εφαρμογής των μέτρων προσαρμογής.

### 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. 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 κ.λπ. Από το σύνολο της ακτογραμμής της Ελλάδος, περίπου το 20% αποτελεί ακτές με μέτρια έως 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 δισεκ. 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<sup>ου</sup> αιώνα η βροχή θα μειωθεί μεταξύ 5% και περίπου 19%, αντίστοιχα, σε επίπεδο επικράτειας. Επίσης, προκύπτει ότι κατά το τέλος του 21<sup>ου</sup> 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.ά. 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<sup>ου</sup> αιώνα.

Από την οικεία μελέτη στην Έκθεση της ΤτΕ (ΕΜΕΚΑ, 2011) 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 υπάρχει αυξημένη ανάγκη ψύξης έως και 40 επιπλέον ημέρες το χρόνο κατά την περίοδο 2071-2010, 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 δισεκ. (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 δισεκ. (σταθερές τιμές του 2008). Δηλαδή, το συνολικό κόστος στην περίπτωση του Σεναρίου Μετριασμού είναι κατά €265 δισεκ. 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 δισεκ. 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 δισεκ. (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 δισεκ. (σταθερές τιμές του 2008), σωρευτικά μέχρι το 2100 (βλέπε Παράρτημα 1. 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 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 πε-

ριφέρεια με τη συνολική παραγωγή από όλες τις δραστηριότητες στην ίδια περιφέρεια.

Επομένως ως βάση επιμερισμού μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο λόγος  $\varepsilon_{ij} = \frac{Y_{ij}}{Y_j}$  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 elstat 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 elstat). 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 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 ζημία 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».

**1. ΖΗΜΙΕΣ / ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ σε εκατ. Ευρώ (Μελέτη ΕΜΕΚΑ)**

Γεωγραφική Περίφερα	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			

**2. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟΜΕΑ**

Γεωγραφική Περίφερα	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



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

### 3.3 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 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 στην ενότητα αυτή, και σε γενικές γραμμές, οι διαθέσιμες τεχνολογίες και πολιτικές προσαρμογής ανά τομέα. Οι εναλλακτικές επιλογές προσαρμογής περιγράφονται με βάση τα κύρια χαρακτηριστικά τους, στο βαθμό που αυτό είναι εφικτό.

### 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 CO<sub>2</sub> 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.

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 σε ετήσια βάση, 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. Επισπεύδοντες: ΕΛΓΟ «Δήμητρα», ΕΜΕΚΑ, Α.Ε.Ι. Γεωπονίας και Κτηνιατρικής. Δείκτης αποτελεσματικότητας: η βάση των δεδομένων.

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. Επισπεύδοντες: ΓΓΕΤ, ΕΛΓΟ «Δήμητρα», (ανάδραση και με Μέτρα των Δράσεων 3, 4 και 5 παρακάτω).

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. Επισπεύδοντες: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Περιφέρειες, Ινστιτούτα δια Βίου Μάθησης, Κέντρα Επαγγελματικής Κατάρτισης. 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 προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή στα προγράμματα αγροτικής Ανάπτυξης των Περιφερειών. Θα αποτελεί προϋπόθεση για την έγκριση των ανωτέρω προγραμμάτων. Επισπεύδοντες: Περιφερειακή Αυτοδιοίκηση (με τη συνεργασία αγροτικών συνεταιρισμών, ομάδων καλλιεργητών και κτηνοτρόφων, αγροτικών συλλόγων, φορέων διαχείρισης οικολογικά ευαίσθητων περιοχών κλπ.). 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. Δυνητικοί συμμετέχοντες είναι τα ερευνητικά Ινστιτούτα του ΕΛΓΟ «Δήμητρα», το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Α.Ε.Ι. Γεωπονίας, και άλλοι φορείς. Δείκτης αποτελεσματικότητας είναι ο αριθμός των ερευνητικών προγραμμάτων που έχουν εγκριθεί και ο αριθμός των δημοσιεύσεων. Επισπεύδοντες: ΓΓΕΤ, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, ΕΛΓΟ «Δήμητρα».

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. Δυνητικοί συμμετέχοντες είναι τα Ερευνητικά Ινστιτούτα του ΕΛΓΟ «Δήμητρα», Α.Ε.Ι. Γεωπονίας και Κτη-

νιατρικής και άλλοι φορείς. Επισπεύδοντες: ΓΓΕΤ, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, ΕΛΓΟ «Δήμητρα». Δείκτες αποτελεσματικότητας: ο αριθμός των ερευνητικών προγραμμάτων που έχουν εγκριθεί και ο αριθμός των δημοσιεύσεων.

Μέτρο 3.3. Θεσμοθέτηση/βελτίωση εθνικού συστήματος καταγραφής (παρατηρητήριο) ζωνοσών και διάχυση των πληροφοριών στους τελικούς αποδέκτες. Δυνητικοί συμμετέχοντες είναι τα ερευνητικά Ινστιτούτα του ΕΛΓΟ «Δήμητρα», Α.Ε.Ι. Κτηνιατρικής και Γεωπονίας και άλλοι φορείς. Επισπεύδοντες: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. 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. Δυνητικοί συμμετέχοντες είναι τα ερευνητικά Ινστιτούτα του ΕΛΓΟ «Δήμητρα», το Μπενάκειο Φυτοποθολογικό Ινστιτούτο, Α.Ε.Ι. Γεωπονίας, και άλλοι φορείς. Επισπεύδοντες: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. 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). Επισπεύδοντες: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας. 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). Επισπεύδοντες: Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. 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. Απαραίτητη η συνεργασία με Α.Ε.Ι. Γεωπονίας και ΕΛΓΟ «Δήμητρα». Επισπεύδοντες: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Περιφέρειες. Δείκτης αποτελεσματικότητας: ο αριθμός των καταγραφών σε ετήσια βάση ανά Περιφέρεια.

**Δράση 4.** Θεσμοθέτηση ή βελτίωση υφιστάμενων συστημάτων καταγραφής (monitoring) 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 εν δυνάμει απειλών για τα παραγωγικά ζώα διαφόρων παραγωγικών συστημάτων. Τα συστήματα πρέπει να είναι σχεδιασμένα με ευελιξία, ώστε να προσαρμόζονται γρήγορα στα νέα δεδομένα.

Για όλα τα μέτρα 4.1-4.3. Επισπεύδοντες: ΕΛΓΟ «Δήμητρα», ΓΓΕΤ, Α.Ε.Ι. Κτηνιατρικής & Γεωπονίας. Δείκτες αποτελεσματικότητας: ο αριθμός των εγκεκριμένων προγραμμάτων και ο αριθμός δημοσιεύσεων σε ετήσια βάση.

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 προλη-

πτικής 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 (welfare) 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 (welfare) των ζώων. Για τα εν λόγω θέματα απαιτείται ενίσχυση της Εθνικής έρευνας και ευρύτερες συνεργασίες με ερευνητικούς φορείς του εξωτερικού. Επισπεύδοντες: ΕΛΓΟ «Δήμητρα», ΓΓΕΤ, Α.Ε.Ι. Γεωπονίας, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Δείκτες αποτελεσματικότητας: αριθμός εγκεκριμένων προγραμμάτων και αριθμός δημοσιεύσεων σε ετήσια βάση.

**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 συμπίεση (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. Επισπεύδοντες: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Περιφερειακή Αυτοδιοίκηση.

Μέτρο 5.2. Μέτρα αειφόρου διαχείρισης υδάτινων πόρων. Περιλαμβάνουν: α) Τη χρήση μη υδροβόρων φυτικών ειδών, 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 εμπíπτουν και στο κεφάλαιο δια-

χείρισης των υδάτινων πόρων, όπως στ) κατασκευή λιμνοδεξαμενών και φραγμάτων για συλλογή και αξιοποίηση του απορρέοντος νερού, 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. Τα ανωτέρω (ε) - (ζ) εμπίπτουν στις αρμοδιότητες της Κεντρικής Διοίκησης, των Περιφερειών καθώς και τοπικών φορέων (π.χ. ΤΟΕΒ). Επισπεύδοντες: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Περιφέρειες.

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 taxa 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) Άλλες ενέργειες (ανάδραση με τον Τομέα της Βιοποικιλότητας). Επισπεύδοντες: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, ΕΛΓΟ «Δήμητρα», Α.Ε.Ι. Γεωπονίας και Βιολογίας.

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. Επισπεύδοντες: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Περιφερειακή Αυτοδιοίκηση. 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 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). Επισπεύδοντες: ΕΛΓΟ «Δήμητρα», ΓΓΕΤ.

Μέτρο 6.1. Κατανόηση των μηχανισμών συμπεριφοράς των φυτών (καλλιεργουμένων και ζιζανίων) σε συνθήκες έλλειψης νερού, αυξημένης θερμοκρασίας και αυξημένης συγκέντρωσης CO<sub>2</sub>.

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.).

**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). Επισπεύδοντες: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, ΕΛΓΑ. Δείκτες αποτελεσματικότητας: ο αριθμός των παραγωγών που αποζημιώθηκαν εξαιτίας ακραίων καιρικών φαινομένων.

#### 4.2 Δασικά οικοσυστήματα

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 ασύμφωρες. 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.

Το 2013 το ΥΠΕΚΑ προκήρυξε διαγωνισμό για ένα σύστημα απογραφής και παρακολούθησης των δασών και δασικών εκτάσεων για την κάλυψη υποχρεώσεων της χώρας και τη διαμόρφωση στρατηγικής για την προσαρμογή τους στην κλιματική αλλαγή και το μετριασμό αυτής, αλλά το έργο δεν προχώρησε.

Η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας (ΓΓΠΠ) παρέχει ημερησίως χάρτη με προβλέψεις κινδύνων πυρκαγιάς για όλη την Ελλάδα στην ιστοσελίδα:

<http://civilprotection.gr/el>

Επίσης, 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 το υπ' αριθ. πρωτ. 2195./3-04-2015 έγγραφο της (είναι 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 αντιτυρική περίοδο 2015». Στο ανω-

τέρω 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. Επισπεύδοντες: ΓΓΕΤ, Ερευνητικά Ιδρύματα, Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

Δείκτες αποτελεσματικότητας: ρυθμός, δημοσιεύσεων, αναφορών, 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) και δημιουργία βάσης περιβαλλοντικών δεδομένων. 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.

Μέτρο 1.3. Αναδιοργάνωση, προσαρμογή των δασικών υπηρεσιών στη σύγχρονη γνώση και συντονισμός των διαφόρων υπηρεσιών για την εφαρμογή ενιαίας αειφορικής διαχείρισης των δασικών οικοσυστημάτων. Σήμερα δεν υπάρχει εφαρμοσμένο ενιαίο νομοθετικό πλαίσιο που να διασφαλίζει τα δασικά οικοσυστήματα. Η διαχείριση αλλά και η προστασία επαφίεται στον πατριωτισμό των εκάστοτε αρμοδίων.

**Δράση 2.** Διασφάλιση βιοποικιλότητας δασικών οικοσυστημάτων

Επισπεύδοντες: Ερευνητικά ιδρύματα, Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

Δείκτες αποτελεσματικότητας: αναφορές σε δημοσιεύσεις, 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 περιβάλλον 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 υλο-



τομιών, 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

Επισπεύδοντες: Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Ερευνητικά ιδρύματα.

Δείκτες αποτελεσματικότητας: δημοσιεύσεις, 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 - χρησιμοποίησιμου 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

Επισπεύδοντες: Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Πυροσβεστική υπηρεσία, Δήμοι, Περιφέρειες.

Δείκτες αποτελεσματικότητας: αριθμός πυρκαγιών, καμένη έκταση.

Μέτρο 4.1. Κατάρτιση δασολογίου (καταγραφή χρήσεων γης, σύνθεσης της βλάστησης και ιδιοκτησιακού καθεστώτος) για να εκλείψει το φαινόμενο καταπάτησης της δημόσιας γης, ενώ ταυτόχρονα θα περιοριστούν οι πυρκαγιές κατά 50% τουλάχιστον, καθώς το 98% είναι ανθρωπογενούς προέλευσης και το 56% εμπρησμοί, κυρίως για 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

Επισπεύδοντες: ΙΓΜΕ, Δασική υπηρεσία, Δήμοι, Περιφέρειες

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 εξειδικευμένων 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 τρω-

τότητας 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 σεναάρια 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 σε επίπεδο Περιφέρειας, η οποία θα έχει τη 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).

Επισπεύδοντες<sup>1</sup>: ΑΕΙ, Ερευνητικά Ιδρύματα, ΕΚΒΥ, ΜΚΟ.

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.

Επισπεύδοντες: Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, ΥΠ. Παιδείας-Έρευνας και Θρησκευμάτων, ΑΕΙ, Ερευνητικά ιδρύματα, ΕΚΒΥ.

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.

Επισπεύδοντες: Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Υπ. Παιδείας-Έρευνας και Θρησκευμάτων, ΑΕΙ, Ερευνητικά ιδρύματα της χώρας.

<sup>1</sup> Με τον όρο «επισπεύδοντες» σε αυτό το κείμενο εννοούμε όλους τους δυνητικά εμπλεκόμενους φορείς

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.

Επισπεύδοντες: Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Περιφέρειες, Φορείς Διαχείρισης. 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.

Επισπεύδοντες: Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Περιφέρειες, ερευνητικά και εκπαιδευτικά ιδρύματα, Φορείς Διαχείρισης, Δασαρχεία, ΜΚΟ, άλλοι εμπλεκόμενοι Φορείς.

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 αιιφορική 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 υπό υλοποίηση Προγράμματος Εποπτείας «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 δια-

χείρισης σε περιοχές του Δικτύου Natura 2000, η οποία ενδείκνυται σε σύνθετες καταστάσεις με μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας, όπως είναι η κλιματική αλλαγή.

Επισπεύδοντες: Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, ερευνητικά και εκπαιδευτικά ιδρύματα, Φορείς Διαχείρισης.

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).

Επισπεύδοντες: Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Περιφέρειες, ερευνητικά και εκπαιδευτικά ιδρύματα, Φορείς Διαχείρισης, ΜΚΟ, άλλοι εμπλεκόμενοι Φορείς.

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

### **Δράση 3. Ενίσχυση οικοσυστημικών λειτουργιών**

Μέτρο 3.1. Προώθηση αειφορικής διαχείρισης φυσικών οικοσυστημάτων

Σκοπός της δράσης είναι η προστασία των φυσικών οικοσυστημάτων (δάση, οικοσυστήματα εσωτερικών υδάτων κλπ) και η προαγωγή της αειφορικής τους διαχείρισης, ώστε να θωρακιστεί η προσαρμογή τους στην κλιματική αλλαγή. Όπου ενδείκνυται, ενσωμάτωση στα δασικά διαχειριστικά σχέδια μέτρων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή.

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

Σκοπός του μέτρου είναι η επιλογή και προώθηση μεθόδων και τεχνικών αποκατάστασης με στόχο την αύξηση της δέσμευσης του CO<sub>2</sub> για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής (π.χ. απομάκρυνση αδρανών υλικών από υγροτοπικά 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 (πχ. 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.

Επισπεύδοντες: Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, ερευνητικά και εκπαιδευτικά ιδρύματα, Φορείς Διαχείρισης, ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ, Δασαρχεία

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.

Για τον προσδιορισμό των μέτρων της Δράσης 4 θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και τα όσα αναφέρονται σε άλλους Τομείς (Γεωργία, Δομημένο Περιβάλλον κλπ).

#### **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.

Επισπεύδοντες: Υπουργείο Παιδείας-Έρευνας και Θρησκευμάτων, Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Περιφέρειες, ερευνητικά και εκπαιδευτικά ιδρύματα, Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Φορείς Διαχείρισης, ΜΚΟ.

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.

Επισπεύδοντες: Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Περιφέρειες, ερευνητικά και εκπαιδευτικά ιδρύματα, Φορείς Διαχείρισης, ΚΠΕ, Δασαρχεία, ΜΚΟ.

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.

Επισπεύδοντες: Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Περιφέρειες.

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.

Επισπεύδοντες: Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Περιφέρειες, ερευνητικά και εκπαιδευτικά ιδρύματα, Φορείς Διαχείρισης, ΜΚΟ.

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: Τακτικές ενημερώσεις των χαρτών εύρους εξάπλωσης ειδών και τύπων οικοτόπων, όπως αυτοί αναμένεται να παραχθούν με την ολοκλήρωση του Προγράμματος 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.

Επισπεύδοντες: Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, ερευνητικά και εκπαιδευτικά ιδρύματα, Φορείς Διαχείρισης.

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.

Επισπεύδοντες: Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Τεχνικοί φορείς.

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

#### 4.4 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 πιθανότατα αναμενόμενες δυσμενείς συνέπειες της κλιματικής αλλαγής κατά την εφαρμογή των υδατοκαλλιεργειών αφορούν στην αβεβαιότητα αντοχής των χρησιμοποιούμενων κατασκευών, καθώς και στη σχεδόν ανεξέλεγκτη μεταβολή των επιπέδων των περιβαλλοντολογικών (βιολογικών, χημικών, φυσικών, υδρολογικών) χαρακτηριστικών των εγκαταστάσεων των μονάδων, όταν δεν εφαρμόζονται απόλυτα ασφαλή-ελεγχόμενα συστήματα παραγωγής.

#### Κατηγοριοποίηση προσαρμοστικών πολιτικών (γενική προσέγγιση)

**Δράση 1.** Η επιβαλλόμενη/αναγκαία γενική άποψη σχετικά με την κοινωνική διάσταση των υδατοκαλλιεργειών, η οποία είναι απόλυτα συνδεδεμένη με την ελεγχόμενη παραγωγή υδρόβιων οργανισμών κατάλληλων για ανθρώπινη κατανάλωση, πρέπει να εκφράζεται με το αποτέλεσμα διαρκούς αλληλεπίδρασης των παρακάτω αναφερόμενων παραγόντων που αφορούν στην πρακτική εφαρμογή τους:

ορθή επιλογή και εφαρμογή των συστημάτων παραγωγής,  
υψηλού ποιοτικού και ποσοτικού επιπέδου κάλυψη των ανθρώπινων διατροφικών αναγκών,  
εκάστοτε επικρατούσες περιβαλλοντικές (ατμοσφαιρικές χερσαίες υδάτινες) συνθήκες,  
εκάστοτε επικρατούσες οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες (π.χ. επίπεδα γνώσεων, μέσα πληροφόρησης κ.λπ.)

Μέτρο 1.1. Ενδεικτικά μέτρα προσαρμογής: Σταδιακή ή άμεση (καθορίζεται από το είδος του εκτρεφόμενου ζωικού ή και παραγόμενου φυτικού οργανισμού και τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά κάθε περίπτωσης) αποφυγή εφαρμογής εκτατικών, ημικτατικών-ημιεντατικών και εντατικών συστημάτων παραγωγής, εντός και εκτός παράκτιων/παραλιακών, θαλάσσιων, λιμνοθαλάσσιων και λιμναίων υδατοσυλλογών, καθώς και παρόχθιων ρεόντων-ποτάμιων συστημάτων. Ο κύριος λόγος της πρότασης αυτής συνδέεται με τις δυσμενείς οικονομικές συνέπειες, που θεωρείται σχεδόν βέβαιο ότι θα προκύψουν, λαμβάνοντας υπόψη την κατασκευαστική δομή των συστημάτων αυτών, σε συνδυασμό με τις συγκεκριμένες περιοχές εγκατάστασής τους και τις μη προβλέψιμες, κυρίως σε ένταση, συχνότητα, διάρκεια και εποχή εκδήλωσής τους, καιρικές συνθήκες, λόγω της κλιματικής αλλαγής (βροχοπτώσεις, άνεμοι, αυξομείωση στάθμης θαλάσσιων, λιμνοθαλάσσιων, λιμναίων και ποτάμιων υδατοσυλλογών κ.λπ.).

Μέτρο 1.2. Σταδιακή ή άμεση ύπαρξη τεχνολογικών συνθηκών-προϋποθέσεων εφαρμογής υπερεντατικών συστημάτων παραγωγής (γνωστά ως κλειστά ή ημί-κλειστά) ελέγχοντας και ρυθμίζοντας τα επίπεδα των βιολογικών, φυσικών, χημικών και υδρολογικών παραμέτρων του χρησιμοποιούμενου ύδατος –περιβάλλον εκτροφής (φωτισμός-ήχος)– αξιοποιώντας με ελεγχόμενη διαδικασία ανακυκλώσεώς του (με κατάλληλο φιλτράρισμα), φυσικούς πόρους (ηλιακή ενέργεια, ρέοντα ύδατα,



άνεμοι κ.λπ.), καθώς και τα οργανικά υλικά που προκύπτουν από το φιλτράρισμα του χρησιμοποιούμενου ύδατος, στις περιπτώσεις παραγωγής ζωικών υδρόβιων οργανισμών – για λίπανση χερσαίων φυτικών καλλιεργειών. Επίσης, πρέπει να τονιστεί ότι με την εφαρμογή των κλειστών συστημάτων παραγωγής παρέχεται η δυνατότητα ικανοποίησης των ηθολογικών απαιτήσεων-αναγκών των παραγόμενων εκτρεφόμενων οργανισμών (κυρίως των ιχθύων), καθώς και η σχεδόν οριστική μείωση των πιθανοτήτων ρύπανσης/υποβάθμισης του υδάτινου περιβάλλοντος από την απόρριψη των προϊόντων του μεταβολισμού των εκτρεφόμενων οργανισμών στις φυσικές υδατοσυλλογές, κατά την εφαρμογή κυρίως εντατικών και ημιεντατικών συστημάτων παραγωγής.

Επισημαίνεται ότι οι στεγασμένοι χώροι εκτροφής ζωικών ή και παραγωγής φυτικών υδρόβιων οργανισμών (ποικίλου μεγέθους και σχήματος δεξαμενών) των κλειστών-ημικλειστών (υπερεντατικών) συστημάτων παραγωγής κατασκευάζονται σε κατάλληλες χερσαίες περιοχές, από τις οποίες μπορεί να αντληθούν οι αναγκαίες ποσότητες γλυκών, θαλάσσιων ή και υφάλμυρων υδάτων.

#### 4.5 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 θνησιμότητά τους, (γ) τα θεμελιώδη ενδιαιτήματα των ψαριών (essential fish habitat), (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/θαλάσσιων 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 ιχθυο-αποθέματα 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.

Επισπεύδοντες: ΕΛΚΕΘΕ, ΑΕΙ. 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

Επισπεύδοντες: ΥΠΑΑΤ, ΕΛΚΕΘΕ, ΑΕΙ. 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.

Επισπεύδοντες: ΥΠΑΑΤ, ΕΛΚΕΘΕ, ΑΕΙ, FAO, EEC. 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.

Επισπεύδοντες: ΥΠΑΑΤ, ΕΛΚΕΘΕ, ΑΕΙ. 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.

Επισπεύδοντες: ΥΠΑΑΤ, Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, ΕΛΚΕΘΕ, ΑΕΙ, ΜΚΟ. 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.

Επισπεύδοντες: ΕΛΚΕΘΕ, ΑΕΙ, Τράπεζα της Ελλάδος, IOBE. 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.

Επισπεύδοντες: ΑΕΙ, ΜΚΟ. 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.

Επισπεύδοντες : ΥΠΑΑΤ, Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Υπουργείο Εξωτερικών, FAO, EEC, ΕΛΚΕΘΕ, ΑΕΙ. 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 στα-

διακά 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 κατά τη διάρκεια της κλιματικής αλλαγής.

Επισπεύδοντες : ΥπΑΑΤ, Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Υπουργείο Εξωτερικών, FAO, EEC, ΕΛΚΕΘΕ, ΑΕΙ. 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 τρωτότητάς του εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής.

Επισπεύδοντες: ΥπΑΑΤ, Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, ΕΛΚΕΘΕ, ΑΕΙ. 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 .

Επισπεύδοντες: ΥπΑΑΤ, FAO, EEC, ΕΛΚΕΘΕ, ΑΕΙ. 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.

Επισπεύδοντες: ΥπΑΑΤ, Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, EEC, ΕΛΚΕΘΕ, ΑΕΙ. 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.

Επισπεύδοντες: Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, EEC, ΕΛΚΕΘΕ, ΑΕΙ. 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.

Επισπεύδοντες: Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας, ΕΛΚΕΘΕ, ΑΕΙ.

### **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 CO<sub>2</sub> κλπ) που απορρέουν από την κλιματική αλλαγή και έχουν επιπτώσεις στην αλιεία.

Επισπεύδοντες: Ερευνητικά Κέντρα, ΑΕΙ.

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

Επισπεύδοντες: Ερευνητικά Κέντρα, ΑΕΙ.

**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.

Επισπεύδοντες: Τράπεζα της Ελλάδος, οικονομικοί οργανισμοί, IOBE, Ερευνητικά Κέντρα, ΑΕΙ.

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.

Επισπεύδοντες: Τράπεζα της Ελλάδος, οικονομικοί οργανισμοί, IOBE, Ερευνητικά Κέντρα, ΑΕΙ.

Μέτρο 5.3. Αποτίμηση κόστους για την ταχεία αντικατάσταση του διαχειριστικού αλιευτικού συστήματος, με ένα νέο, το οποίο θα πρέπει να καλύπτει το σύνολο της χώρας, να λάβει υπόψη τις νέες προσεγγίσεις στην αλιεία, να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της κλιματικής αλλαγής και, συγχρόνως, να γίνει αποδεκτό από τους απασχολούμενους στην αλιεία.

Επισπεύδοντες: Τράπεζα της Ελλάδος, οικονομικοί οργανισμοί, IOBE, Ερευνητικά Κέντρα, ΑΕΙ.

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.

Επισπεύδοντες: Τράπεζα της Ελλάδος, οικονομικοί οργανισμοί, IOBE, Ερευνητικά Κέντρα, ΑΕΙ.

**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.

Επισπεύδοντες: ΥπΑΑΤ, Περιφέρειες, ΜΚΟ, ΑΕΙ, Ερευνητικά Ιδρύματα, φορείς διαχείρισης. Δείκτες αποτελεσματικότητας : Αριθμός ετησίων προγραμμάτων, αριθμός ετησίων εντύπων, ημερίδων και εκδηλώσεων, επισκεψιμότητα ιστοσελίδων.

Μέτρο 6.2. Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση δημοσίων λειτουργιών και κοινού για την αλιεία και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Επισπεύδοντες: Υπ. Παιδείας-Έρευνας και Θρησκευμάτων, Περιφέρειες, ΜΚΟ, ΑΕΙ, Ερευνητικά Ιδρύματα, Φορείς διαχείρισης, Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. 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.

Επισπεύδοντες: ΥπΑΑΤ, Υπουργείο Οικονομίας, Ανάπτυξης και Τουρισμού. Δείκτες αποτελεσματικότητας: Αριθμός αδειών αλιευτικού τουρισμού.

## 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 παράλληλη αύξηση της έντασης αυτών με επιπτώσεις όπως: αύξηση πλημμυρικών φαινομένων, μείωση απορροής και δευτερογενούς κατείσδυσης, μείωση πρωτογενούς κατείσδυσης, 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.

Η σπουδαιότητα διατήρησης των υδάτων σε καλή ποιοτική και ποσοτική κατάσταση αποτυπώνεται από πολυάριθμες νομοθετικές πρωτοβουλίες και οδηγίες, τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε εθνικό επίπεδο, που στοχεύουν στην αντιμετώπιση των προβλημάτων και στην αειφορία των υδατικών πόρων.

Ένα από τα πιο σημαντικά μέτρα της ΕΣΠΚΑ, όσον αφορά στους υδάτινους πόρους, είναι η προώθηση και προάσπιση πολιτικής πρωτοβουλίας, 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, δύναται 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.

Επισπεύδοντες: Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕ), Ειδική Γραμματεία Υδάτων (ΕΓΥ), Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥπΑΑΤ), ΑΕΙ, Τράπεζα της Ελλάδος (ΤτΕ), Ερευνητικά Ιδρύματα.

Μέτρο 2. Συγκέντρωση εθνικής και ευρωπαϊκής νομοθεσίας σχετικά με τη διαχείριση και προστασία των υδατικών πόρων, καθώς και νομοθεσίας σχετικά με την κλιματική αλλαγή.

Επισπεύδοντες: ΥΠΕ, ΕΓΥ, ΥπΑΑΤ, ΑΕΙ, ΤτΕ, Ερευνητικά Ιδρύματα.

Μέτρο 3. Δημιουργία οδηγού χρήσης και εύρεσης εκθέσεων σχετικά με την κλιματική αλλαγή (π.χ. από το IPCC) αλλά και κατευθυντήριες οδηγίες εύρεσης κλιματικών δεδομένων. Η συγκεκριμένη εφαρμογή θα διευκολύνει και θα δώσει άμεση πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με την κλιματική αλλαγή σε μη εξοικειωμένους χρήστες.

Επισπεύδοντες: ΥΠΕ, ΕΓΥ, ΥπΑΑΤ, ΑΕΙ, ΤτΕ, Ερευνητικά Ιδρύματα.

Μέτρο 4. Λογικός σχεδιασμός και ανάπτυξη βάσης δεδομένων που θα αποθηκεύει τα Μέτρα 1 και 2. Καταχώρηση και αποθήκευση στη βάση δεδομένων πληροφορίας σχετικά με της κλιματικές παραμέτρους ανά σενάριο και κλιματικό μοντέλο (βροχόπτωση, θερμοκρασία) αλλά και παραγόμενης πληροφορίας (π.χ. απορροή) του Μέτρου 1.

Μέτρο 5. Δημιουργία και κατασκευή γεωπύλης που θα ενσωματώνει τα Μέτρα 1-3. Η διάθεση της πληροφορίας θα γίνεται ανά Υδατικό Διαμέρισμα και μέσω εργαλείων εύρεσης πληροφορίας με χρήση λέξεων κλειδιών.

Επισπεύδοντες: ΥΠΕ, ΕΓΥ, ΥπΑΑΤ, ΑΕΙ, ΤτΕ, Ερευνητικά Ιδρύματα.

Μέτρο 6. Ενσωμάτωση 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).

Επισπεύδοντες: ΥΠΕ, ΕΓΥ, ΥπΑΑΤ, ΑΕΙ, ΤτΕ, Ερευνητικά Ιδρύματα.

**Δράση 2.** Βελτίωση της κατανόησης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στους υδάτινους πόρους και οι επιπτώσεις των διαφόρων πιθανών σεναρίων προσαρμογής. Ενημέρωση υπηρεσιών Διοίκησης, Αυτοδιοίκησης και Φορέων. Έργα επεμβατικά στις περιπτώσεις επιδράσεων της κλιματικής αλλαγής.

Άνοδος της στάθμης της θάλασσας / Παράκτιες ζώνες

Προέλαση της θάλασσας στην ενδοχώρα: υφαλμύρωση υπόγειων νερών και εδαφών, σε συνδυασμό με τις αλλαγές στις χρήσεις γης.

Αντιμετώπιση: 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. Απαιτείται παρακολούθηση παράκτιας τρωτότητας (coastal vulnerability) μέσω ανάπτυξης λογισμικών εργαλείων εκτίμησης χαμηλού κόστους (βλέπε πρόγραμμα Horizon 2020 της ΕΕ, με διακριτικό τίτλο CoMPi).

Μείωση (ποσοτική και ποιοτική) της απόδοσης των υδροληπτικών έργων

Η ποσοτική μείωση της απόδοσης των παράκτιων υδροληπτικών έργων προκύπτει από τα προηγούμενα, ως μέτρο αποτροπής ή μείωσης της υφαλμύρωσης.

Αντιμετώπιση: Η αποφυγή ή ο περιορισμός του φαινομένου, συνίσταται στη δραματική μείωση ή ολική διακοπή των αντλήσεων των παράκτιων υδροφορέων, αλλά και των απολήψεων επιφανειακού νερού που εκβάλλει στη θάλασσα, πέραν των επιτρεπόμενων, που θα προκύψουν από σχετική, τεκμηριωμένη, μελέτη.

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.

Υδατικά Οικοσυστήματα

Μεταβολές στην ποσοτική και ποιοτική σύνδεση νερού - οικοσυστήματος

Διαμόρφωση του Σχεδίου Προγραμμάτων Παρακολούθησης των Θαλάσσιων Υδάτων της Ελλάδας.

Προ ολίγων μηνών τέθηκε από το Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας σε διαβούλευση κείμενο προκαταρκτικής αξιολόγησης των υφιστάμενων διαθέσιμων στοιχείων για την οριστική διαμόρφωση του σχεδίου των προγραμμάτων παρακολούθησης για τη συνεχή εκτίμηση της περιβαλλοντικής κατάστασης των θαλάσσιων υδάτων της Ελλάδας (σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου 11 της Οδηγίας 2008/56/EK και όπως προβλέπεται στην παράγραφο 1 του άρθρου 11 του Ν. 3983/2011). [Προκαταρκτική Αξιολόγηση Προγράμματος Παρακολούθησης](#)

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 (σελ.22) του Τομέα «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 (σελ.22) του Τομέα «Γεωργία και Κτηνοτροφία».

Επικαιροποίηση του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την καταπολέμηση της Απερήμωσης, που δημοσιεύτηκε το 2001 (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.

### Γεωργία

#### 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, επιλογή ποικιλιών που απαιτούν λιγότερο νερό, επιλογή ποικιλιών που ευδοκίμουν εκτός θέρους, κατάργησης δωρεάν χορήγησης αρδευτικού νερού, άρδευσης με επαναχρησιμοποιούμενα νερά, τοποθέτησης υδρομετρητή στην κεφαλή αναγκαστικών 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.

#### Κτηνοτροφία

Άρδευση καλλιεργειών ζωοτροφών. Αυτό προϋποθέτει εντατικοποίηση της άρδευσης

Αντιμετώπιση: Όπως μέτρο 5.2 του Τομέα «Γεωργία και Κτηνοτροφία». Επεξεργασία υγρών αποβλήτων κτηνοτροφικών μονάδων. Αύξηση συμμετοχής νερού στην επεξεργασία αυτή, είτε με χρήση εγκαταστάσεων βιολογικού καθαρισμού, είτε και χωρίς αυτή.

#### 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. Γενικώς, υπάρχει μια ασάφεια περί του χαρακτηρισμού των νερών αυτών, που θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί μέσω της εφαρμογής της οδηγίας 80/777/ΕΟΚ της 15ης Ιουλίου 1980.

Ζώνες περιμετρικής προστασίας υδροληψιών και εγκαταστάσεων εμφιαλώσεως νερού

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.

#### Διασυννοριακά νερά.

Το θέμα αφορά επιφανειακά (κυρίως) και υπόγεια νερά με την Ελλάδα να βρίσκεται σε θέση κατάντη (Έβρος, 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 (σαλαμούρα) και οι οργανοληπτικοί χαρακτήρες του αφαλατωμένου νερού, που επιβάλλουν την ανάμιξή του με το υπόγειο νερό πριν από την είσοδό του στο υδρευτικό δίκτυο.

Παροχή αποτελεσματικών εργαλείων για την παρακολούθηση διαρθρωτικών φαινομένων ανισορροπίας, υδατικής έλλειψης και ξηρασιών μέσα στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής. Στόχος να αυξηθεί η μεσοπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη παρακολούθηση των υδάτινων πόρων.

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.

**Δράση 4.** Ανάπτυξη των δραστηριοτήτων και των χρήσεων γης που είναι συμβατές με τους τοπικούς διαθέσιμους υδατινούς 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 μείωσης 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' εξοχήν 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 συζητούμενες περιοχές δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση υδροβόρων βιομηχανιών και, γενικώς, υδροβόρων δραστηριοτήτων.
- Εφόσον υπάρχει εν λειτουργία δημόσιο υδρευτικό έργο, δεν πρέπει να επιτρέπεται 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, οι οποίες απολήψεις θα πρέπει να έχουν καθοριστεί από ειδική μελέτη, δαπάναις του ενδιαφερομένου.

Τελευταία σοβαρή απειλή: τα ενδεχόμενα αιολικά πάρκα στις Κυκλάδες. Από αυτά, απειλείται και το υδατικό καθεστώς των νησιών, με τη μορφή της επιδείνωσης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, ως εξής:

- Στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον, η δρόσος, η πάχνη, ο παγετός και η ομίχλη (χαμηλής νέφωσης) είναι υδρατμοί της ατμόσφαιρας που κατεισδύουν στο έδαφος. Η διαδικασία αυτή εμποδίζεται από τις Α/Γ, οι οποίες λειτουργούν, και μάλιστα συνεχώς, ως ανεπιθύμητοι ανεμομίκτες. Οι μορφές αυτές των αερίων υδρατμών έχουν ιδιαίτερη σημασία για τα νησιά αυτά, καθώς αντικαθιστούν, σε μεγάλο βαθμό και στο πλαίσιο των φυσιογραφικών χαρακτήρων του νησιού, τις βροχοπτώσεις. Δεν καλύπτουν την έλλειψη κατείσδυσεως, αλλά καλύπτουν το έλλειμμα της εδαφικής υγρασίας (ζώνη ριζικού συστήματος και αναπτύξεως χλωρίδας και πανίδας) η οποία έχει άμεση και απόλυτη προτεραιότητα σε κάθε μορφής υδατική προσφορά. Πέραν του ρόλου των υδρατμών αυτών στην εδαφική ζώνη, εμποδίζεται ή περιορίζεται σημαντικά η τριχοειδής ανύψωση και υδατική απώλεια του νερού του υποκείμενου υδροφόρου ορίζοντα.
- Στο υδρολογικό περιβάλλον, η κάλυψη και, πρακτικώς, στεγανοποίηση σημαντικού μέρους των λεκανών απορροής θα έχει μετρήσιμες επιπτώσεις στην κατείσδυση του νερού (απόδοση πηγών και γεωτρήσεων), ενώ στο ίδιο αποτέλεσμα θα οδηγήσει η απόθεση των προϊόντων εκσκαφής κατά μήκος των χειμάρρων (siltation).
- Στο υδρογεωλογικό περιβάλλον, η συγκεκριμένη υδροφορία χαρακτηρίζεται από δύσκολη κατείσδυση και τροφοδοσία, που γίνεται μόνο μέσω των κατακόρυφων ή παρακατακόρυφων ασυνεχειών, γυμνών στην επιφάνεια ή κα-

λυμμένων από εδαφικό κάλυμμα. Έτσι, κάθε μερική στεγανοποίηση της λεκάνης απορροής συνδέεται με σοβαρή μείωση της κατείδουσας και εμπλουτισμού του υδροφόρου ορίζοντα.

#### 4.7 Παράκτιες ζώνες

Οι Ελληνικές ακτές διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες από γεωμορφολογική - γεωδυναμική άποψη.

Δελταϊκές ακτές, που 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 όλη εξέλιξη εξαρτάται από τις αλλαγές σε όλη τη λεκάνη απορροής κάθε μεγάλου υδρογραφικού δικτύου, το οποίο εκβάλλει στο συγκεκριμένο δέλτα, που μπορούν να αυξομειώσουν τη στερεοπαροχή (όπως αυξομείωση βλάστησης, ερημοποίηση με αύξηση διάβρωσης, διαφοροποίηση ραγδαίων βροχοπτώσεων, δασικές πυρκαγιές κλπ).

Ακτές μαλακών ιζημάτων του Νεογενούς και του Τεταρτογενούς, οι οποίες 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, οι οποίες είναι χαμηλής τρωτότητας αλλά οι μεταβολές της θάλασσας στάθμης μπορούν να επηρεάσουν την εκβολή των υπόγειων καρστικών υδάτων που εκβάλλουν στην παράκτια ζώνη (π.χ. Κυβέρι ή Γαλαξίδι).

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 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 από τη μια πλευρά η προσπάθεια προς την κατεύθυνση της κατάρτισης ακτολόγου και από την άλλη ο καθορισμός ζωνών επικινδυνότητας (υψηλού, μεσαίου και χαμηλού κινδύνου) ανάλογα με το χαρακτήρα κάθε παράκτιας περιοχής, για την υλοποίηση. Οι κίνδυνοι και οι επιπτώσεις της κλιματικής μεταβολής κατά τομέα είτε σκληρών είτε ήπιων τεχνικών παρεμβάσεων, η επιλογή και επιτυχής εκτέλεση των απαραίτητων έργων, αλλά και η θέσπιση ενός μηχανισμού συνεχούς παρακολούθησης των παράκτιων περιοχών ανά περιφέρεια. Όπως προαναφέρθηκε, απαιτείται παρακολούθηση της παράκτιας τρωτότητας (coastal vulnerability), μέσω ανάπτυξης λογισμικών εργαλείων εκτίμησης χαμηλού κόστους (βλέπε πρόγραμμα Horizon 2020 της ΕΕ, με διακριτικό τίτλο CoMPi).

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 τα φαινόμενα της Ανόδου της Στάθμης της Θάλασσας, ενώ ταυτόχρονα υποβοηθούνται οι προσπάθειες ενίσχυσης του κοινωνικού κεφαλαίου στη διακυβέρνηση των παράκτιων πόρων της χώρας μας.

Είναι σημαντικό να εφαρμόζεται Ολοκληρωμένη Διαχείριση Παράκτιας Ζώνης βάσει των αρχών και των κατευθύνσεων του ομώνυμου Πρωτοκόλλου ICZM (Integrated Coastal Zone Management) της Σύμβασης της Βαρκελώνης.

Το Εθνικό Πρόγραμμα Ασφάλειας στο Νερό.

Επειδή η άνοδος της στάθμης της θάλασσας μπορεί να προκαλέσει εξαιρετικά σημαντικές υλικές καταστροφές αλλά και θανάσιμες επιπτώσεις στην ίδια τη ζωή των κατοίκων από πνιγμό, στο πλαίσιο του Εθνικού Σχεδίου για τα Ατυχήματα, υλο-

ποιείται το "Εθνικό Πρόγραμμα Ασφάλειας στο Νερό" (ΕΠΑΝ) από τη Γενική Γραμματεία Δημόσιας Υγείας του Υπουργείου Υγείας. Αρωγή και στήριξη στο πρόγραμμα προσφέρουν το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων, η Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας, η Ελληνική Ομοσπονδία Υποβρύχιας Δραστηριότητας - Αθλητικής Αλιείας, ο Πανελλήνιος Ιατρικός Σύλλογος κ.α.

Το Εθνικό Πρόγραμμα Ασφάλειας στο Νερό απαρτίζεται από μια σειρά οπτικών, ακουστικών, έντυπου υλικού και εκπαιδευτικών δράσεων.

Περισσότερα στοιχεία για το θέμα αυτό υπάρχουν στην ιστοσελίδα:

<http://www.keelpno.gr/el-gr/%CF%80%CF%81%CF%8C%CE%BB%CE%B7%CF%88%CE%B7%CE%B1%CF%84%CF%85%CF%87%CE%B7%CE%BC%CE%AC%CF%84%CF%89%CE%BD%CF%83%CF%84%CE%BF%CE%BD%CE%B5%CF%81%CF%8C.aspx>

## 4.8 Τουρισμός

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τουρισμό της χώρας παρουσιάζουν ένα ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τρεις λόγους:

1. Ο τουρισμός είναι ο κατ' εξοχήν δυναμικός κλάδος της οικονομίας (16% του ΑΕΠ και 18% της απασχόλησης καθώς επίσης καλύπτει πάνω από το 50% του ελλείμματος του εμπορικού ισοζυγίου της χώρας), με πολλαπλές διασυνδέσεις με άλλους κλάδους (π.χ. μεταφορές, εμπόριο, κατασκευές, κλπ.).
2. Ο τουρισμός σε προορισμούς όπως η Ελλάδα βασίζεται, έως τώρα, κατά κύριο λόγο στο μεσογειακό κλίμα και τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες οι οποίες 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.
3. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής αναμένεται να είναι ιδιαίτερα διαφοροποιημένες χωρικά και χρονικά, δηλαδή οι υφιστάμενοι και οι εν δυνάμει τουριστικοί προορισμοί αναμένεται 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).

Το τουριστικό προϊόν είναι προφανώς ευάλωτο στην κλιματική αλλαγή, τόσο από την πλευρά της ζήτησης όσο και από την πλευρά της προσφοράς. 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.

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.

Στρατηγική προσαρμογής

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 τα εξής:

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

Μέτρο 1.1. Νέες προδιαγραφές 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. 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, περιβαλλοντικός, κ.λπ.) λαμβάνοντας υπόψη και τον ανταγωνισμό από άλλες χώρες.

Μέτρο 3.2. Υποστήριξη ειδικών μορφών τουρισμού (έργα, κίνητρα, προγράμματα, κλπ).

Μέτρο 3.3. Αξιοποίηση υπαρχουσών υποδομών (capacity) σε διάφορες περιφέρειες και σύνδεσή τους με εποχικές δραστηριότητες.

Μέτρο 3.4. Δημιουργία σχεδίου αντιμετώπισης της μετατόπισης της τουριστικής περιόδου προς την άνοιξη και φθινόπωρο.

Μέτρο 3.5. 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 οι υψηλές θερμοκρασίες, η έλλειψη νερού, οι πλημμύρες, 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 οδηγιών, σε περιφερειακό επίπεδο ώστε να αντανακλούν 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.

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

Μέτρο 6.3. Ενημέρωση και υποστήριξη για την αντιμετώπιση ακραίων φαινομένων (καύσωνες, πυρκαγιές κ.λπ.).

### **4.9 Ενέργεια**

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 αλληλοσυσχέτισης 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. Έργα αποκατάστασης του ψυκτικού δυναμικού θα απαιτηθούν. 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 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 γειτνιάζουν 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.

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 πιέσει αυξητικά το κόστος της ηλεκτροπαραγωγής.

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 πρόληψης (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. Τροποποίηση 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. Τροποποίηση 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.

Μέτρο 1.6. Τροποποίηση 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, καθώς και μελέτη τρωτότητας για δίκτυα διασύνδεσης νησιών.

Μέτρο 2.2. Τροποποίηση 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. Τροποποίηση κανονισμού αδειών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής και τροποποίηση 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 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 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.

Μέτρο 5.2. Συντονισμός μέτρων με τους τομείς γεωργίας, για την άρδευση και υδάτινων πόρων.

Μέτρο 5.3. Συντονισμός μέτρων με τον τομέα παρεμβάσεων στο δομημένο περιβάλλον.

Μέτρο 5.4. Μελέτες χρηματοδοτήσεων των επενδυτικών προγραμμάτων προστασίας ενεργειακών εγκαταστάσεων και συνεργασία δημοσίου και ιδιωτικού τομέα.

## **4.10 Υποδομές και Μεταφορές**

Η κλιματική αλλαγή όπως αυτή εκφράζεται μέσω των φυσικών καταστροφών και των ακραίων καιρικών φαινομένων αναμένεται να αυξήσει σημαντικά την πιθανότητα αρνητικών επιδράσεων στα ανθρώπινα και φυσικά δίκτυα σε διάφορους οικονομικούς τομείς. Εν όψει των ανωτέρω αναμενόμενων δυσμενών επιπτώσεων, αναπτύσσεται ένα συνεχώς αυξανόμενο ενδιαφέρον σε μέτρα προσαρμογής και προληπτικών ενεργειών που αποσκοπούν στην ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιδράσεων και στη βελτίωση της διατομεακής προσαρμοστικότητας. Ο τομέας των μεταφορών, ως βασικός οικονομικός τομέας της σύγχρονης κοινωνίας, δεν είναι ξένος στις συνθήκες αυτές. Οι αναμενόμενες από την αλλαγή του κλίματος μεταβολές θα επηρεάσουν παράλληλα και τις υποδομές και τα δίκτυα λειτουργίας των μεταφορών, ανεξαρτήτως μεταφορικού μέσου. Ένα επιχείρημα που, δεδομένης της αυξανόμενης συχνότητας και έντασης των ακραίων καιρικών φαινομένων (ΑΚΦ) και φυσικών καταστροφών (ΦΚ) που παρατηρούνται στον πλανήτη τα τελευταία χρόνια, δεν μπορεί πλέον να απορρίπτεται ως απλή εικασία, αλλά θα πρέπει να συζητηθεί ως γεγονός. Είναι επομένως ζωτικής σημασίας οι επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής να αντιμετωπιστούν με μια οργανωμένη και λογική προσέγγιση που θα δίνει προτεραιότητα σε εκείνες τις ομάδες μέτρων και δράσεων που μπορούν να τις αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά.

### **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.

#### *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.

Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημανθεί το γεγονός ότι η Ελληνική Κυβέρνηση και η Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας έχουν δεσμευτεί για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της αεροπορίας στην κλιματική αλλαγή και για την επίτευξη μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (Greenhouse Gas Emissions). Η χώρα μας τα τελευταία χρόνια, έχει επιτύχει σημαντικές μειώσεις στις εκπομπές αερίων του θερ-

μοκηπίου και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στον τομέα των αερομεταφορών, μέσα από δημόσιες και ιδιωτικές προσπάθειες και είναι σε πορεία συνέχισης της προόδου στα επόμενα χρόνια.

Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τη μείωση Αερίων Εκπομπών/Aviation & Climate Change State Action Plan : <http://www.ypa.gr/userfiles/fa3cb89c-ac1a-4d4b-99ab-a34f011804e1/GreeceActionPlan2015.pdf>

*Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές:*

Μέτρο 1. Δημιουργία Ευρωπαϊκής ποτάμιας μηχανικής για την κοινή αντιμετώπιση επιδράσεων.

Μέτρο 2. Ανάπτυξη συστήματος διαχείρισης ναυσιπλοΐας, καθώς και περαιτέρω τυποποίηση και επέκταση των πληροφοριών που σχετίζονται με τη ναυσιπλοΐα.

Μέτρο 3. Δημιουργία «task force» για τους σκοπούς της ταχείας αντίδρασης σε περιπτώσεις σοβαρών διαταραχών στην πλοήγηση που προκαλούνται από υδρολογικά / μετεωρολογικά φαινόμενα.

Μέτρο 4. Λειτουργία ενός ολοκληρωμένου ευφυούς δικτύου πλωτών οδών σε όλη την Ευρώπη.

Μέτρο 5. Αύξηση ευαισθητοποίησης (ενημερότητας) των διαφόρων ενδιαφερομένων μερών σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην πλωτή ναυσιπλοΐα και στις συναφείς βιομηχανίες.

Μέτρο 6. Συνεργασία μεταξύ υπηρεσιών καιρού, ωκεανογραφικών ινστιτούτων και άλλων φορέων που παρέχουν εμπειρία και πόρους.

## **Δράση 2. Τεχνικό περιεχόμενο**

*Οδικές Μεταφορές*

Μέτρο 1. Κατασκευή φραγμάτων και δημιουργία αντιπλημμυρικών φραγμάτων για την προστασία έναντι του νερού.

Μέτρο 2. Βελτιωμένη αποχέτευση σε διασταυρώσεις.

Μέτρο 3. Ανύψωση των παράκτιων οδικών δικτύων.

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.

Μέτρο 9. Νέα ασφαλικά μείγματα που βοηθούν στην ταχύτερη αποστράγγιση των λιμναζόντων υδάτων.

Μέτρο 10. Ενίσχυση της οδικής διαστρωμάτωσης για την πρόληψη πλημμυρών.

Μέτρο 11. Νέα σχεδιαστικά πρότυπα που αφορούν στα συστατικά του οδικού δικτύου (πινακίδες, φωτισμός) για την ενίσχυση της προστασίας των χρηστών.

Μέτρο 12. Τακτικός καθαρισμός ποδηλατοδρόμων και πεζοδρομίων κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

*Σιδηροδρομικές Μεταφορές:*

Μέτρο 1. Κατασκευή αναχωμάτων για την προστασία της υποδομής από την υψηλή στάθμη του νερού.

Μέτρο 2. Βελτιωμένος αερισμός σε υπόγειους σταθμούς.

Μέτρο 3. Δομή νέου σχεδιασμού για την ελαχιστοποίηση της πίεσης του οδοστρώματος.

Μέτρο 4. Προτίμηση στις συνεχείς συγκολλημένες σιδηροτροχιές.

Μέτρο 5. Τακτική αντικατάσταση των υλικών βάσης του σιδηροδρόμου, λόγω τήξης.

Μέτρο 6. Εγκατάσταση λωρίδων/γραμμών έκτακτης ανάγκης.

Μέτρο 7. Δημιουργία περισσότερων αποχετευτικών λάκκων και μεγαλύτερη χωρητικότητα για τους σωλήνες απορροής.

Μέτρο 8. Μέτρα προστασίας κατά της καθίζησης των πρανών γύρω από τα σιδηροδρομικά δίκτυα για την αποφυγή αποκοπής σιδηροδρομικών τμημάτων.

Μέτρο 9. Προστασία των υπαίθριων σιδηροδρομικών υποδομών από τους ανέμους (άνεμος-φράκτης).

Μέτρο 10. Σύστημα κυκλώματος διακόπτη (διακοπής λειτουργίας) για γραμμές που κινούνται μέσα σε αστικό περιβάλλον.

*Αεροπορικές Μεταφορές:*

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

Μέτρο 2. Κατασκευή μακρύτερων διαδρόμων για να διευκολύνουν τα αεροσκάφη που προσγειώνονται σε υψηλής πυκνότητας αέρα.

Μέτρο 3. Μετεγκατάσταση διαδρόμων που κατασκευάστηκαν πάνω σε επιφάνειες που επηρεάζονται από την τήξη.

Μέτρο 4. Κατασκευή διαδρόμων με ασφαλτόμιγμα που επιταχύνει την αποστράγγιση του στάσιμου νερού.

Μέτρο 5. Επανευθυγράμμιση διαδρόμων, λόγω μεταβαλλόμενων πλευρικών ανέμων.

Μέτρο 6. Ανάπτυξη των επαναδιευθετήσεων των ταξιδιών και δαπανών για ταξίδια, σε περίπτωση ακύρωσης πτήσεων λόγω κλιματικής αλλαγής.

*Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές:*

Μέτρο 1. Νέα πρότυπα σχεδιασμού πλοίων για προστασία από μεγαλύτερα κύματα ή ρηχά κανάλια /λιμάνια.

Μέτρο 2. Μετεγκατάσταση, επανασχεδιασμός και ενίσχυση των κυματοθραυστών για την προστασία των λιμανιών και της γενικής υποδομής θαλάσσιων μεταφορών από μεγαλύτερα κύματα.

Μέτρο 3. Παροχή επαρκών θέσεων ελλιμενισμού, αγκυροβολίων και εξοπλισμού ακτής για το χειρισμό (εξυπηρέτηση) μεγαλύτερου αριθμού σκαφών.

Μέτρο 4. Παροχή επαρκών συστημάτων προφύλαξης (για σκάφη ελαφριάς κατασκευής ευαίσθητων σε μεγαλύτερη ζημία).

Μέτρο 5. Απομάκρυνση ιζημάτων από το βυθό της θάλασσας, λόγω μεγάλων κυμάτων και πλημμυρών.

Μέτρο 6. Πρόβλεψη κάθετων αποβάθρων για να διευκολύνουν τη μεταφόρτωση σε συνθήκες εξαιρετικά χαμηλής στάθμης νερού.

### **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. Αναθεώρηση κωδικών δόμησης γύρω από αεροδρόμια.

Μέτρο 2. Αποκλεισμός των περιοχών υψηλού κινδύνου πλημμυρών από οποιαδήποτε αναπτυξιακή δραστηριότητα.

Μέτρο 3. Απαγόρευση κατασκευών κοντά σε περιοχές υψηλού κινδύνου.

#### *Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές:*

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

Μέτρο 2. Δημιουργία ενός ευρωπαϊκού χώρου εσωτερικής ναυσιπλοΐας με ελάχιστα διοικητικά εμπόδια και με ένα μέγιστα εναρμονισμένο νομοθετικό και κανονιστικό πλαίσιο.

Μέτρο 3. Ανάπτυξη καινοτόμων, προσαρμοσμένων, αποτελεσματικών και πιο φιλικών προς το περιβάλλον σκαφών.

Μέτρο 4. Τεχνολογική καινοτομία για τον εκσυγχρονισμό και τη λειτουργία του στόλου, το λιμάνι και τους τερματικούς σταθμούς.

Μέτρο 5. Έκδοση κατευθυντήριων γραμμών σχετικά με την εφαρμογή της περιβαλλοντικής νομοθεσίας που αφορά στους λιμένες και στις πλωτές οδούς.

### **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.

Μέτρο 2. Ανάπτυξη ευφύων 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.

Μέτρο 4. Τυποποίηση των πληροφοριών καιρού και των προειδοποιήσεων κινδύνου.

Μέτρο 5. Εγκατάσταση πινακίδων που προειδοποιούν τον οδηγό/πεζό σχετικά με επικείμενο πλημμυρισμένο δίκτυο.

*Σιδηροδρομικές Μεταφορές:*

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

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. Ενίσχυση της διαφάνειας κατά τη σύγκριση των επιπτώσεων των γεγονότων που προκαλούν διαταραχές (σταθερές διαδικασίες στατιστικής αξιολόγησης).

Μέτρο 3. 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. Επέκταση λειτουργιών και ολοκλήρωση συστημάτων River Information Services.

Μέτρο 2. Συνεχής παρακολούθηση των θερμοκρασιών περιβάλλοντος των έργων υποδομής (υποδομών).

Μέτρο 3. Συλλογή, καταγραφή, απεικόνιση και ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με το βάθος νερού.

Μέτρο 4. Ενίσχυση της αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας σε νέες τεχνολογίες, αισθητήρες για την πρόβλεψη του καιρού.

## 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 (TY) 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).

### Στρατηγικές Προσαρμογής στον TY

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,
- κ,αρκίνος,
- 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.

Οι Περιφέρειες ορίζουν κλιματιζόμενους χώρους στην περιοχή δικαιοδοσίας τους. Ενδεικτικά, στην συνέχεια, οι κλιματιζόμενοι χώροι για το κοινό στην Περιφέρεια Αττικής που παρουσιάζονται σε ιστοσελίδα της Περιφέρειας : [http://patt.gov.gr/site/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5006&Itemid=323](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](http://patt.gov.gr/site/index.php?option=com_content&view=article&id=6280&Itemid=357)

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) που 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.

Ο Υγειονομικός Χάρτης (διαθέσιμος στην ιστοσελίδα: <http://ygeiamap.gov.gr/>) εκπονείται τόσο σε εθνικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο, επιτρέποντας τον προγραμματισμό και την παρακολούθηση της πολιτικής υγείας σε όλη τη χώρα.

Το Κέντρο Ελέγχου & Πρόληψης Νοσημάτων (ΚΕΕΛΠΝΟ), στο θέμα της αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής, εστιάζει στα νοσήματα που δύναται να μεταδοθούν με διαβιβαστές.

Τα νοσήματα αυτά μεταδίδονται πχ μέσω δαγκώματος από τρωκτικά και άλλους διαβιβαστές όπως κουνούπια, μύγες, τσιμπούρια και κοριοί τα οποία φέρουν τον λοιμογόνο παράγοντα.

Το ΚΕΕΛΠΝΟ αναφέρει ότι η εμφάνιση και η συχνότητα των νοσημάτων αυτών 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 (<http://www.keelpno.gr/el-gr/%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%B9%CE%BA%CE%B7.aspx>)

Στη συνέχεια, 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 5.7 «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, κατανάλωση υγρών που δεν περιέχουν αλκοόλ / καφεΐνη).

Επισημαίνεται ότι ήδη οι Περιφέρειες ορίζουν κλιματιζόμενους χώρους στην περιοχή δικαιοδοσίας τους. Ενδεικτικά, παρατίθενται οι κλιματιζόμενοι χώροι για το κοινό στην Περιφέρεια Αττικής (από ιστοσελίδα της Περιφέρειας) :

[http://patt.gov.gr/site/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5006&Itemid=323](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](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.α.. 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 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. Σε πρακτικό επίπεδο, ο ελλιπής αστικός σχεδιασμός μπορεί να ενισχύσει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, ενώ κτίρια που είχαν σχεδιασθεί για συγκεκριμένες θερμικές συνθήκες, ίσως απαιτηθεί να λειτουργήσουν σε περισσότερα ξηρά και θερμά κλίματα.
- Ο τρόπος με τον οποίο αναπτύσσονται και λειτουργούν οι πόλεις, επηρεάζει τη ζήτηση ενέργειας και κατά συνέπεια τις εκπομπές διοξειδίου άνθρακα. Υπό αυτό το πρίσμα, σημαντικά ζητήματα προς εξέταση αποτελούν η αστικοποίηση, η αστική επέκταση ή/και διάχυση και η συμπαγής αστική ανάπτυξη.
- 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 δημιουργία ενός εξαιρετικά επικίνδυνου ενεργειακού αποτυπώματος το οποίο έχει άμεσες επιπτώσεις στο κλίμα. Παράλληλα, η κλιματική αλλαγή αυξάνει δραστικά την κατανάλωση ενέργειας στον κτιριακό τομέα, ιδίως κατά τη θερινή περίοδο, ενώ παράλληλα επιβαρύνει το εσωτερικό περιβάλλον των κτηρίων και υποβαθμίζει τα επίπεδα της εσωτερικής θερμικής άνεσης. Λόγω της κλιματικής αλλαγής το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας έχει γίνει εντονότερο.

Ένα μέτρο που αξίζει να επισημανθεί και διερευνηθεί η εφαρμογή του περεταίρω 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 (CO<sub>2</sub>) 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.

### 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.

Οι μέχρι σήμερα μεθοδολογικές προσεγγίσεις υστερούν ως προς την προσαρμογή τους με τις επερχόμενες κλιματικές αλλαγές και την ενσωμάτωση όλων των παραμέτρων που επιβαρύνουν το δομημένο περιβάλλον και συγκεκριμένα τις κτηριακές υποδομές. Οι ακραίες περιπτώσεις καιρικών φαινομένων, η συχνότητα εμφάνισής τους όπως και άλλες πηγές επιβάρυνσης θα πρέπει να ληφθούν υπόψη.

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. Να εξεταστεί η δυνατότητα επανασχεδιασμού 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.

Μέτρο 6. Χρήση ψυχρών πηγών για την απόρριψη της πλεονάζουσας θερμότητας.

**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 (και άλλων ορυκτών υλών), 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, ICM, 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 πρόληψης, προσαρμογής και ολοκληρωμένης διαχείρισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στο στρατηγικό και λειτουργικό προγραμματισμό των επιχειρήσεων, π.χ.:

- εθελοντικές δεσμεύσεις για λήψη μέτρων προσαρμογής και μετριασμού,
- προετοιμασία σχεδίων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε κρίσιμες 'εισορές', π.χ. εξασφάλιση επαρκούς τροφοδοσίας υδατικών πόρων με πολιτικές ορθής διαχείρισης, επαναχρησιμοποίησης, κλπ.,
- 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, υιοθετώντας κατάλληλους συντελεστές



ασφάλειας, αυξάνοντας το χρονικό εύρος της ανάλυσης κατά τη φάση του σχεδιασμού ώστε να ληφθούν υπόψη ακραία φαινόμενα, κ.λπ.

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. Επισκόπηση της νομοθεσίας για την προετοιμασία, σύνταξη και κατάθεση των απαιτούμενων τεχνικών και περιβαλλοντικών μελετών, όπως προβλέπονται από την υφιστάμενη νομοθεσία που πρόσφατα έχει τροποποιηθεί, ώστε να λαμβάνουν υπόψη τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον και τις συνεργατικές επιπτώσεις από τη λειτουργία των εξορυκτικών έργων (π.χ. επίδραση της κλιματικής αλλαγής στις οικοσυστημικές υπηρεσίες και συνεπακόλουθες επιπτώσεις στο έργο και στην τοπική κοινωνία).

Μέτρο 6. 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 7. 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&snr%5B524%5D=1658&language=el-GR>

#### 4.14 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 συχνόι 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<sup>ου</sup> 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.

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). Οι δημόσιες υπηρεσίες που σχετίζονται με θέματα προσαρμογής θα πρέπει να αναπτυχθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να διευκολύνουν και να προωθούν την αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών, ιδιωτικών και δημόσιων φορέων, προκειμένου να σχεδιάζονται αποτελεσματικά μέτρα προσαρμογής καθώς και 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).

#### 4.15 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 αντι-

κείμενα 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 και θεσμοθέτηση νέων και υπάρχοντων 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 κλιματικής αλλαγής στα μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς με την εγκατάσταση συστημάτων καταγραφής και παρακολούθησης καιρικών φαινομένων.

Μέτρο 1.3. Περιβαλλοντικές μετρήσεις σε όσο το δυνατό περισσότερους αρχαιολογικούς χώρους και μνημεία με συμβατικά μέσα, καθώς και με φορητά συστήματα.

Μέτρο 1.4. Εκπόνηση, σε συνεργασία αρμόδιων Υπουργείων και φορέων, 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/σεων 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. Αυτό μπορεί να γίνει με τη σύσταση ομάδων εργασίας, ειδικών τμημάτων στις εμπλεκόμενες με την προστασία πολιτιστικής κληρονομιάς υπηρεσιών και με την επαρκή χρηματοδότηση των δράσεών τους.

Μέτρο 3.3. Θα πρέπει να καταρτιστεί μια τεχνολογικά και μεθοδολογικά άρτια βάση δεδομένων αναφορικά με την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στα υλικά των μνημείων, η οποία θα 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, σχολεία .

## **4.16 Ασφαλιστικός τομέας**

### **4.16.1 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 άμβλυνσης 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 δισεκ. της μέσης ετήσιας ζημιάς, μόνο τα €2,3 δισεκ. 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>).

#### 4.16.2 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 διάστημα 1980 – 2013, το οικονομικό τίμημα των φυσικών καταστροφών σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση ανήλθε σε €368 δισεκ. (τιμές 2013) ενώ οι δαπάνες για αποζημιώσεις λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων αυξήθηκαν από €9 δισεκ. τη δεκαετία του 1980 σε περισσότερα από €13 δισεκ. 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 στο 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 δισεκ. 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%.

#### 4.16.3 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] (Κοντογιάννη et al., 2005) 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 διασυννοριακού 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, στα πλαίσια της πολιτικής δημοσίων επενδύσεων και άλλων χρηματοδοτικών προγραμμάτων, θα απαιτηθεί ένας τεράστιος όγκος πληροφόρησης 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 CO<sub>2</sub>), 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 CO<sub>2</sub> 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 στα πλαίσια 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), τις 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. Στόχος της παρούσας ενότητας είναι: 1) η συνοπτική παρουσίαση των κυριότερων προσεγγίσεων ιεράρχησης και αξιολόγησης επενδυτικών προτάσεων κλιματικής προσαρμογής, 2) η εκτίμηση των αντίστοιχων πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων των προσεγγίσεων και 3) η διατύπωση ‘καλών πρακτικών’ επιλογής της καταλληλότερης κατά περίπτωση προσέγγισης.

## 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 versus ‘μαλακές’ επεμβάσεις 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 versus εκ των προτέρων ενσωματωμένα στην παραγωγική διαδικασία χαρακτηριστικά προσαρμογής (integrated) με σχετικά δύσκολα να επιμεριστεί κόστος.
- Επεμβάσεις εκσυγχρονισμού σε υπάρχουσες τεχνολογίες (retrofit) (π.χ. μόνωση κατοικιών) versus σχεδιασμός 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 επί-



κλήση 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 θεωρείτο 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 προτεινόμενων 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 καθώς, στην ουσία του, το θέμα αποτελεί 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 επιτόκιο 4% για μακροχρόνιες επενδύσεις αλλά δέχεται και χαμηλότερα επιτόκια σε περιπτώσεις πολύ μακρινών οριζόντων, όπως αυτή της κλιματικής αλλαγής (European Commission, 2005). Σε συμφωνία με τη διεθνή πρακτική, θεωρούμε ένα επιτόκιο προεξόφλησης 1% έως 3% κατάλληλο για τις επενδύσεις 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.

Είναι πολύ σπουδαίο να τονίσουμε, 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.

Ας μην ξεχνάμε, ότι 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.

Αντιμέτωπος 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 (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 συστημική ανάλυση και την ανάλυση επιπτώσεων. Τα μαθηματικά μοντέλα υπολογίζουν ποσοτικά προβλέψεις εξέλιξης των συστημάτων (οικονομίας, πληθυσμού, υποδομών κ.λπ.) 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 απο-

τελέσματος. Μία εκτίμηση των βασικών προσεγγίσεων αναφορικά με τις απαιτήσεις σε πληροφoρία 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 – απο-τελεσματικότητας	++	++	++	+	-	+++
Ανάλυση κινδύνου	+	+++	+++	+++	-	+
Πολυκριτηριακή Ανάλυση Αποφάσεων	+	++	++	+	+++	+++
Ανάλυση πραγματικών δικαιωμάτων προαίρεσης	++	+++	+++	+++	-	+

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

#### 5.4 Ενσωμάτωση προσαρμοστικών πολιτικών σε ευρύτερες πολιτικές

Οι προσαρμοστικές πολιτικές πρέπει να προσαρμόζονται και 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, κ.λπ.

Η βάση 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, κ.λπ. 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, εξηλεκτρισμός 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 πα-

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

## 5.5 Η διεθνής (διασυνοριακή) διάσταση της προσαρμογής

Η βάση της διεθνούς κλιματικής πολιτικής, αναφορικά με το συμβατικό της χαρακτήρα, 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 συμβαλλομένων 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)<sup>2</sup>. 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 προσαρμογής<sup>3</sup>. Στην Πέμπτη παράγραφο του αρ-

<sup>2</sup> Προς αυτήν 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.

<sup>3</sup> 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».

θρου 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. 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 σημαντικούς υδάτινους πόρους καθώς και ορεινούς όγκους με σημαντικές δασικές εκτάσεις με τις βόρειες γείτονες χώρες είναι απαραίτητο να δημιουργηθούν δίαυλοι επικοινωνίας τόσο για την ανταλλαγή δεδομένων, όσο και διαδικασιών και πολιτικών προσαρμογής στις διασυνοριακές περιοχές.

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 (Έβρος 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.

## 5.6 Ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας

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 κλι-

ματικές καταστάσεις και σταδιακές, μη αντιστρεπτές αλλαγές, που αυτές αναμένεται να επιφέρουν στον τρόπο ζωής μας, είναι περιορισμένη: απαιτείται η 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. επιμόρφωση) όσο και υλικές (κτιριακές προσαρμογές) παρεμβάσεις. Γενικά, η προσαρμοστική ικανότητα θεωρείται στενά συνδεδεμένη με τη δυνατότητα (ατόμων και θεσμών) πρόσβασης 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, όπως τα ΑΕΙ, το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, η ΕΜΥ, το ΕΛΚΕΘΕ κ.λπ. 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 των ΑΕΙ και του ιδιωτικού τομέα,
4. επιμόρφωση και δια βίου μάθηση.

Η πρόοδος στην ενίσχυση της προσαρμοστικής ικανότητας θα πρέπει να παρακολουθείται με κατάλληλους δείκτες.

Γενικά, τα έξι (6) στάδια της προσαρμοστικής διαχείρισης (adaptive management):

1. αξιολόγηση του προβλήματος: προσδιορισμός των στόχων διαχείρισης (βάσει κόστους/ωφέλειας), δείκτες επιτυχίας, επιλογές για δράση, παραδοχές, σημαντικές αβεβαιότητες και εναλλακτικές υποθέσεις,
2. σχεδιασμός δράσεων για έλεγχο παραδοχών – πρόβλεψη αποτελεσμάτων βάσει υφιστάμενου γνωστικού επιπέδου,
3. υλοποίηση των σχεδιαζόμενων δράσεων,
4. παρακολούθηση εφαρμογής και αποτελεσματικότητας: αν υπάρχουν αποκλίσεις από το σχέδιο, και που επετεύχθησαν οι στόχοι,
5. αξιολόγηση των αποτελεσμάτων: ποιες ενέργειες ήταν πιο αποτελεσματικές, και ποιες παραδοχές πρέπει να γίνουν αποδεκτές (ή να απορριφθούν),



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

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

#### 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.

Η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας αποτελεί τον εθνικό φορέα ένταξης Εθελοντικών Οργανώσεων 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

- [Σύστημα εθελοντισμού](#)
- [Μητρώο Εθελοντικών Οργανώσεων](#)
- [Ένταξη Εθελοντικών Οργανώσεων](#)
- [Ένταξη Ειδικευμένων Εθελοντών](#)

#### 5.7 Διαβούλευση κοινωνικών εταίρων για την προσαρμογή

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 θα αναρτηθεί για διαβούλευση στην ιστοσελίδα του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

### Περιφερειακά σχέδια

Έχουν ήδη αναρτηθεί σε ιστοσελίδα του Υπουργείου όλες οι μελέτες αξιολόγησης, αναθεώρησης και εξειδίκευσης των περιφερειακών πλαισίων χωροταξικού σχεδιασμού (στάδιο Β1) για όλες τις περιφέρειες της χώρας: <http://www.ypeka.gr /Default.aspx?tabid=232>

## 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 καταστροφή (πχ 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](http://civilprotection.gr/sites/default/gscp_uploads/EgxiridioSxedionEA_PerifNA2009_el_GR_1.pdf)

Επίσης έχει εκδώσει εγχειρίδιο σύνταξης και εναρμόνισης ειδικών σχεδίων ανα 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.

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

## **5.9 Οι ευρωπαϊκές προσπάθειες για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή**

Η Ευρωπαϊκή Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιμ. 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 στρατηγική (που παρουσιάζεται αναλυτικά στην ιστοσελίδα :

[http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documentation\\_en.htm](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 πο-

λιτικές 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 εμπειρογνομosύνη 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 (ΕΕΑ, 2014n).

Στη συνέχεια παρουσιάζονται 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](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](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](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](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](http://www.mmm.fi/attachments/ymparisto/5kghLfz0d/MMMjulkaisu2005_1a.pdf)

Εκτιμήσεις σχετικά με τον κίνδυνο της κλιματικής αλλαγής ή την ευπάθεια είναι διαθέσιμες για τουλάχιστον 22 χώρες, αλλά στις περισσότερες δεν υπάρχουν πληροφορίες όσον αφορά το κόστος και τα 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).

## 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 Ύπατου 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 διαπραγματεύσεις για την παγκόσμια συμφωνία για το κλίμα, η διεθνής κοινότητα πρέπει επίσης να ενισχύσει την ανθεκτικότητα των κοινωνιών και των μελών τους που είναι ευάλωτα ή/και εκτεθειμένα σε κινδύνους που απορρέουν από την κλιματική αλλαγή (P. 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: η ανάλυση κλιματικής επικινδυνότητας και τρωτότητας της ελληνικής επικράτειας, η κριτική ανασκόπηση των εναλλακτικών μέτρων προσαρμογής σε 16 τομείς ενδιαφέροντος, η παρουσίαση των κυριότερων εργαλείων αξιολόγησης προσαρμοστικών επενδύσεων και πολιτικών, τα εργαλεία ενσωμάτωσης της προσαρμοστικής πολιτικής σε ευρύτερες πολιτικές, η διεθνής διάσταση της προσαρμογής, η ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας, η διαβούλευση κοινωνικών εταίρων για την προσαρμογή και τέλος η 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 και ειδικού μηχανισμού παρακολούθησης με την κατάρτιση κατάλληλων δεικτών και εργαλείων.

Εκτός από το παρατηρητήριο, 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 σχέδια δράσης και οδικούς χάρτες για Περιφέρειες και τομείς ενδιαφέροντος,
- στη διερεύνηση συγκεκριμένων μέτρων για την ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας φορέων και πολιτών,
- στην κατάρτιση σχεδίου αναθεώρησης και προσαρμογής της ΕΣΠΚΑ.

## Βιβλιογραφία

- 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](http://www.bfn.de/0502_skripten.html).
- 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>
- Climate Change, International Security and the way to Paris 2015, Draft Special Report, Philippe VITEL, 9 Sept. 2015, Available at: <file:///C:/Users/USER/Downloads/STC178report.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”.
- Economic Commission for Europe Convention on the Protection and Use of Transboundary 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\\_MP.WAT\\_30\\_E.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2009/Wat/mp_wat/ECE_MP.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), "Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient", DIRECTORATE-GENERAL CLIMATE ACTION.

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 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)

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

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/climatefoot-print\\_report.pdf?ua=1](http://www.who.int/globalchange/publications/climatefoot-print_report.pdf?ua=1)

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 Danube 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.
- 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](http://www.bsr.org/reports/BSR_Climate_Adaptation_Issue_Brief_Mining.pdf)
- OECD (2007), Annual Report
- 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.
- 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).
- 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., 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.
- 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.

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.

United Nations Economic Commission For Europe (2009), “Transboundary Flood Risk Management: Experiences from the UNECE Region”, Available at: [http://www.un-ecce.org/fileadmin/DAM/publications/oes/Transboundary\\_Flood\\_Risk\\_Management\\_Final.pdf](http://www.un-ecce.org/fileadmin/DAM/publications/oes/Transboundary_Flood_Risk_Management_Final.pdf)

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](http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/East%20and%20Horn%20of%20Africa_final_web.pdf)

UK Adaptation Report for the Healthcare System (2015), Executive Summary, Public Health England, NHS England, Available at: [file:///C:/Users/USER/Downloads/ARP\\_Report\\_Exec\\_Summary\\_-\\_FINAL.pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/ARP_Report_Exec_Summary_-_FINAL.pdf)

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](http://www.usda.gov/oce/climate_change/adaptation/DR1070_001USDAPolicyStatement_062015.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].

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, M. Scasny, R. Mechler, P. Havlik, P. Scussolini, J. Aerts, O. Kuik, J. Carlos, A. Biewald, E. van Ierland,

X. Zhu (2015), "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://practicegreen-health.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](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](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](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 8/2014 (10-12-2014): Adaptation of transport to climate change in Europe, διαθέσιμο στο: <file:///C:/Users/USER/Downloads/08%202014%20Adaptation%20of%20transport%20to%20climate%20change.pdf>

Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (2014), EEA Report No 4/2014 : National adaptation policy processes in European countries — 2014, διαθέσιμο στο: <file:///C:/Users/USER/Downloads/04%202014%20National%20adaptation%20policy%20processes.pdf>

Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (2015), EEA Technical report No 5/2015 (12-5-2015): Overview of climate change adaptation platforms in Europe, διαθέσιμο στο: [file:///C:/Users/USER/Downloads/Tech%205%202015%20THAK15005ENN%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/Tech%205%202015%20THAK15005ENN%20(1).pdf)

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, Υδροηγεμονία, Υδροδιπλωματία, Εκδόσεις Δίαυλος.

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

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

## Παραρτήματα

### 1. Το κόστος της κλιματικής αλλαγής και της προσαρμογής, σε πίνακες και διαγράμματα (Πηγή: ΕΜΕΚΑ, 2011)

#### 1.1 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

#### 1.2 Συνολικό σωρευτικό κόστος της κλιματικής αλλαγής

	Σωρευτικό κόστος (δισεκ. ευρώ του 2008)				
	B1	B2	A1B	A2	Σενάριο Μετριασμού (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

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

Τομείς	Μέτρα προσαρμογής	1 <sup>η</sup> φάση προσαρμογής, 2025-2050	2 <sup>η</sup> φάση προσαρμογής, 2050-2070	Εναπομένουσες επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή
<b>Μεταφορές</b>	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 ανόδου της θερμοκρασίας.
	Δαπάνες για προστασία του χερσαίου δικτύου μεταφορών από τις πλημμύρες	184 σε ετήσια βάση	276 σε ετήσια βάση	Αποφεύγεται το κόστος που προκαλείται από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και από τα ακραία καιρικά φαινόμενα.
<b>Παράκτια συστήματα</b>	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		
<b>Υδάτινα αποθέματα</b>	Δαπάνες σε έργα και παρεμβάσεις για αποκατάσταση αποθεμάτων και ορθολογική χρήση	70 <sup>1</sup> σε ετήσια βάση	42 σε ετήσια βάση	Αποφεύγεται συνολικό κόστος €390 εκατομμυρίων.
<b>Δάση</b>	Επιπλέον κόστος διαχείρισης	50 σε ετήσια βάση	30 σε ετήσια βάση	Το μεγαλύτερο μέρος των επιπτώσεων στα δασικά οικοσυστήματα αποφεύγεται.
	Δαπάνες για βελτίωση της δασοπροστασίας	80 σε ετήσια βάση	46 σε ετήσια βάση	
	Κόστος έργων προστασίας	4.700	2.800	
<b>Τουρισμός</b>	Εκατοστηαία αύξηση του κόστους παροχής των τουριστικών υπηρεσιών, αφαιρούμενου του κόστους εργασίας	10%	10%	Αποφεύγεται το 20-30% των απωλειών των τουριστικών εσόδων.
<b>Γεωργία και αλιεία</b>	Δαπάνες για αρδευτικά έργα και έργα προστασίας	72 σε ετήσια βάση	42 σε ετήσια βάση	Το μεγαλύτερο μέρος των επιπτώσεων στην αλιεία αποφεύγεται.
	Κόστος για την προώθηση βελτιωμένων πρακτικών παραγωγής και για την προστασία των υδροτοπικών συστημάτων	100 σε ετήσια βάση	60 σε ετήσια βάση	Η μείωση της παραγωγικότητας του γεωργικού τομέα διαμορφώνεται στο 6% το 2050 (βελτίωση κατά 30%) και στο 15% το 2100 (βελτίωση κατά 21%).
<b>Δομημένο περιβάλλον</b>	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.

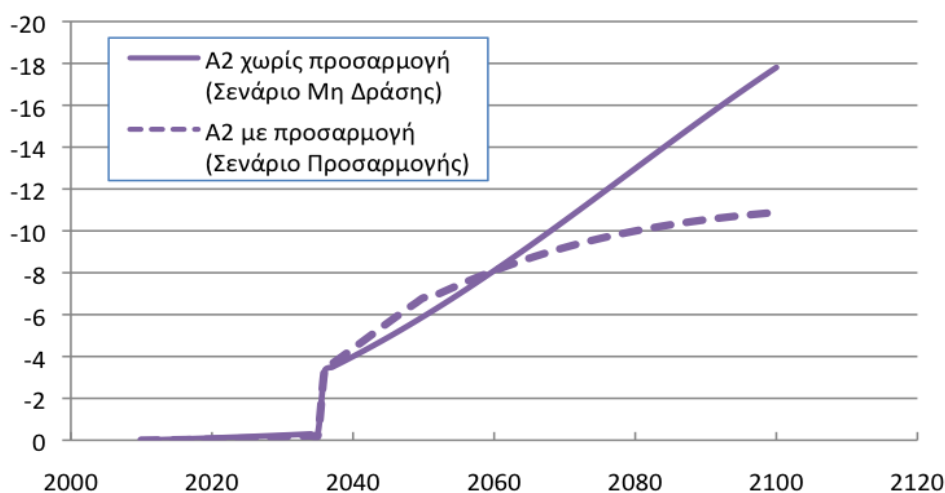
Στην ανάλυση για τον τομέα των υδατινών αποθεμάτων επισημαίνεται ότι το κόστος αυτό δεν αντανάκλα το πλήρες κόστος υλοποίησης της συγκεκριμένης πολιτικής. Ωστόσο, ελλείψει περισσότερων στοιχείων, στην παρούσα ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το μερικό αυτό κόστος.

1.4 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
<b>Εκατοστιαία μεταβολή του ΑΕΠ</b>				
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
<b>Μεταβολή του μεγέθους του ΑΕΠ έτους βάσης, σε εκατ. ευρώ του 2008 ετησίως</b>				
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
<b>Ισοδύναμη μεταβολή της ευημερίας του έτους βάσης, σε εκατ. ευρώ του 2008 ετησίως</b>				
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

1.5 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 δισεκ. ευρώ του 2008, εκφρασμένο ως προς το μέγεθος ΑΕΠ του έτους βάσης)



1.6 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 δισεκ. 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
<b>Περίοδος 2011-2100</b>	<b>700,5</b>	<b>577,7</b>	<b>122,8</b>
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
<b>Περίοδος 2011-2100</b>	<b>201,6</b>	<b>177,3</b>	<b>24,3</b>



## 2. Κλιματικά δεδομένα

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

Τα διαγράμματα στις επόμενες σελίδες παρουσιάζουν τη μέση ετήσια, χειμερινή και θερινή θερμοκρασία αέρος στα 2 μέτρα από την επιφάνεια του εδάφους και σε βαθμούς Κελσίου (°C), για τη χρονική περίοδο 1961-1990 (περίοδος αναφοράς) 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, με βάση το σενάριο εκπομπών αερίων του Θερμοκηπίου A1B και σε χωρική ανάλυση 25 km x 25 km.

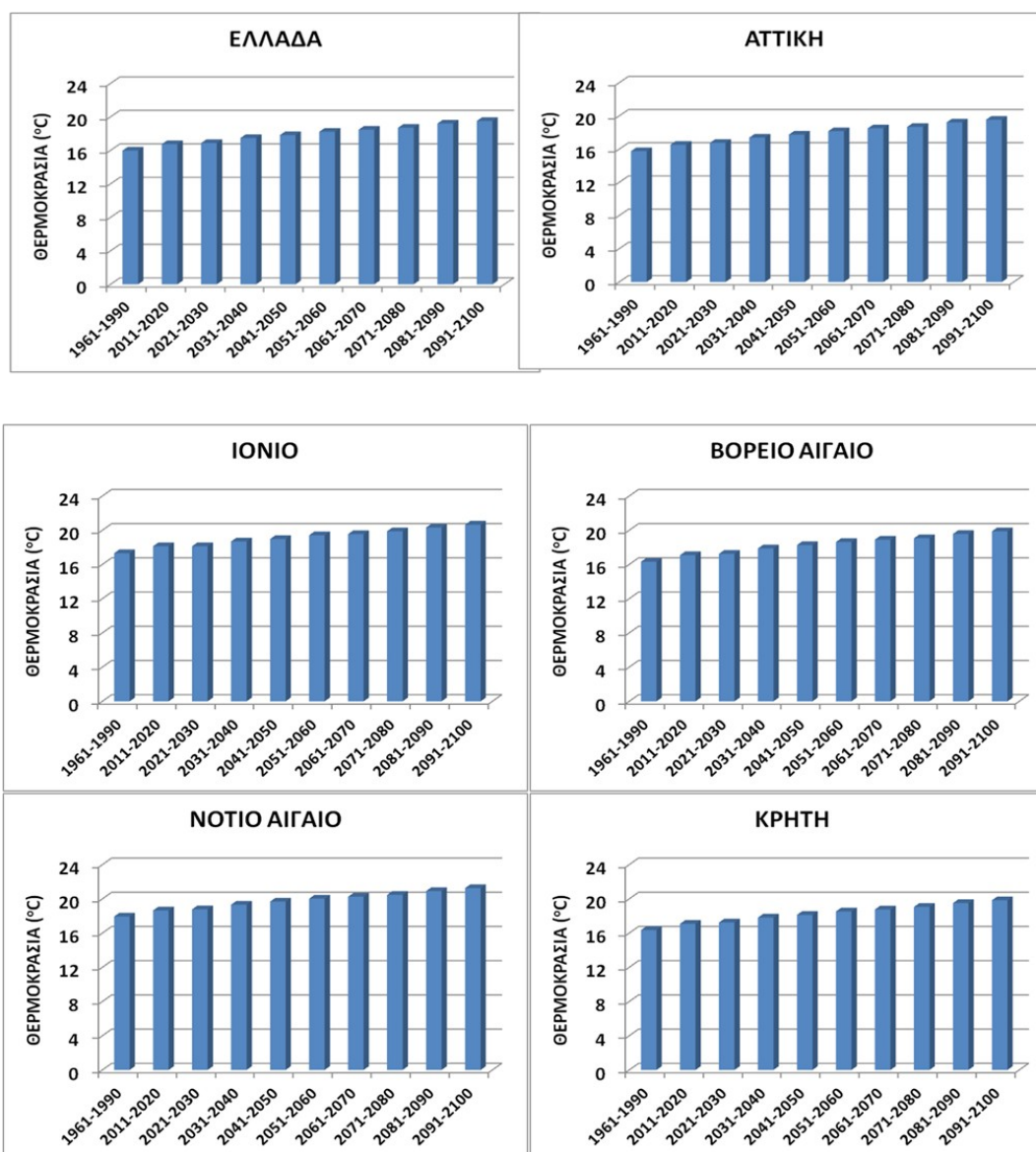
Οι περιφέρειες που μελετήθηκαν είναι:

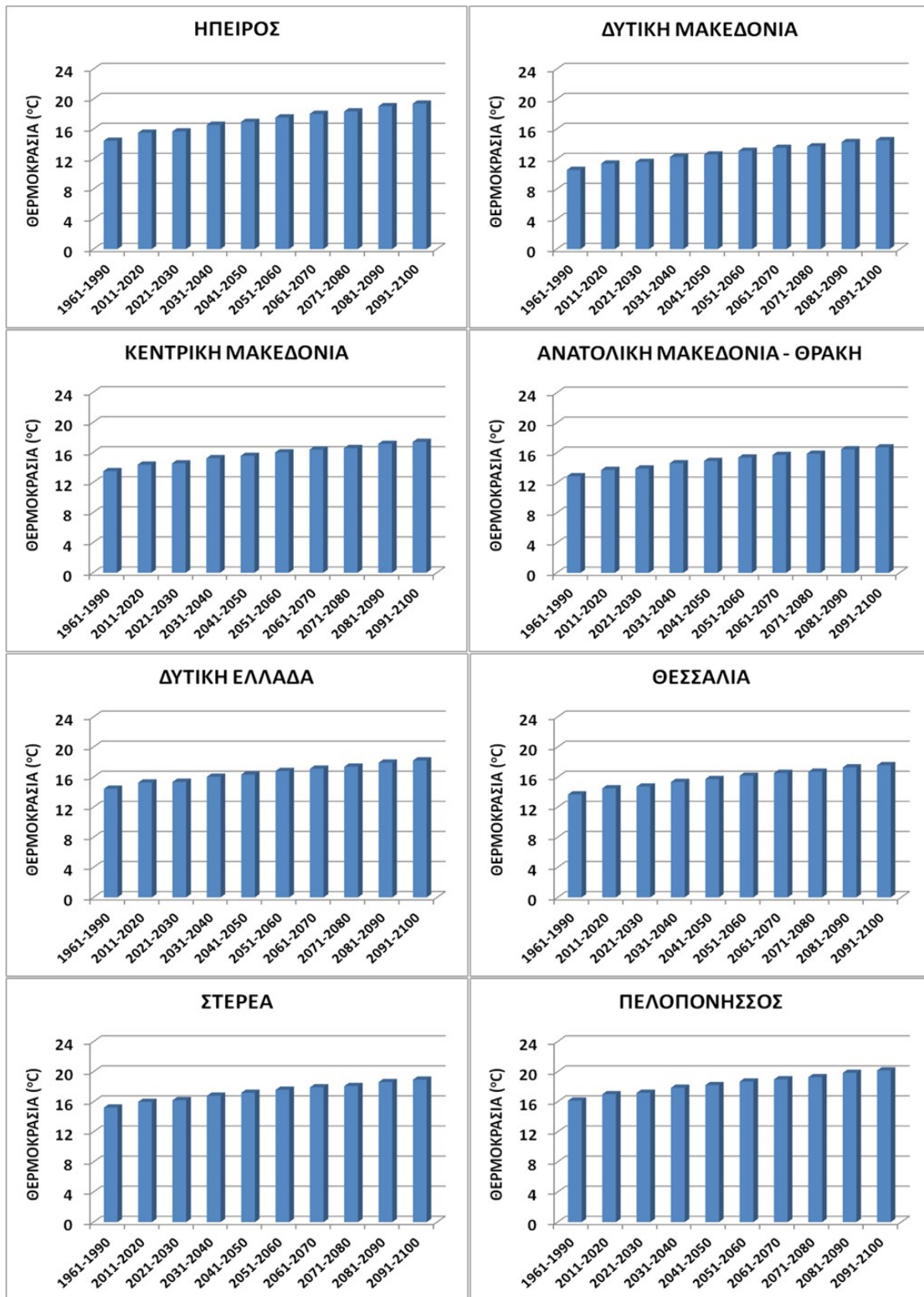
- Ήπειρος
- Δυτική Μακεδονία
- Κεντρική Μακεδονία
- Ανατολική Μακεδονία - Θράκη
- Δυτική Ελλάδα
- Θεσσαλία
- Στερεά Ελλάδα
- Αττική
- Πελοπόννησος
- Ιόνιο
- Βόρειο Αιγαίο
- Νότιο Αιγαίο
- Κρήτη

Βασικά συμπεράσματα:

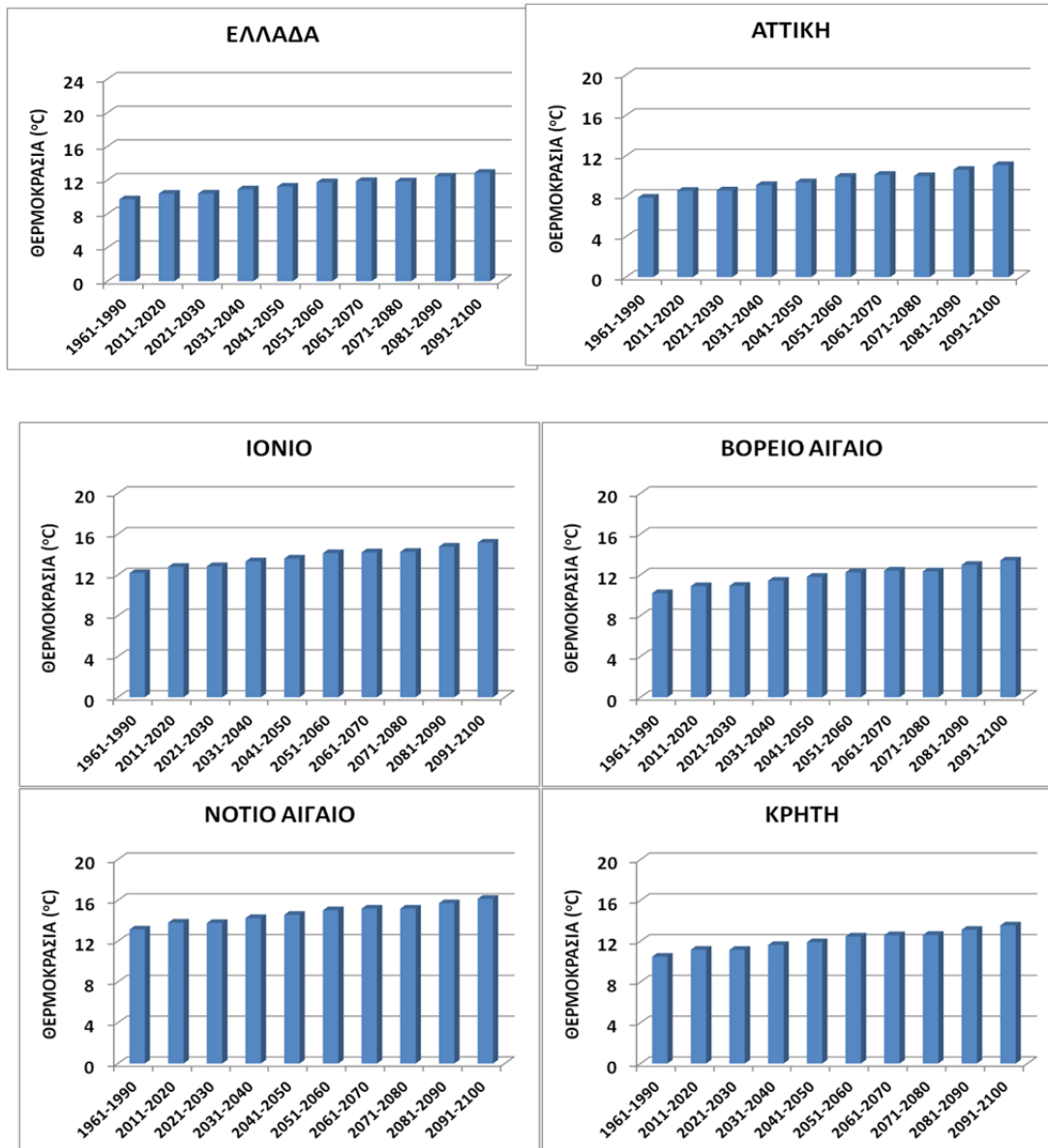
- η μέση ετήσια θερμοκρασία θα ανέβει έως και κατά 4,0 °C την περίοδο 2091-2100 (σε σύγκριση με την περίοδο 1961-1990),
- μεγαλύτερη προβλέπεται η άνοδος της θερμοκρασίας στις ηπειρωτικές σε σύγκριση με τις νησιωτικές περιφέρειες της Ελλάδος,
- μεγαλύτερη προβλέπεται η άνοδος της θερμοκρασίας το θέρος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

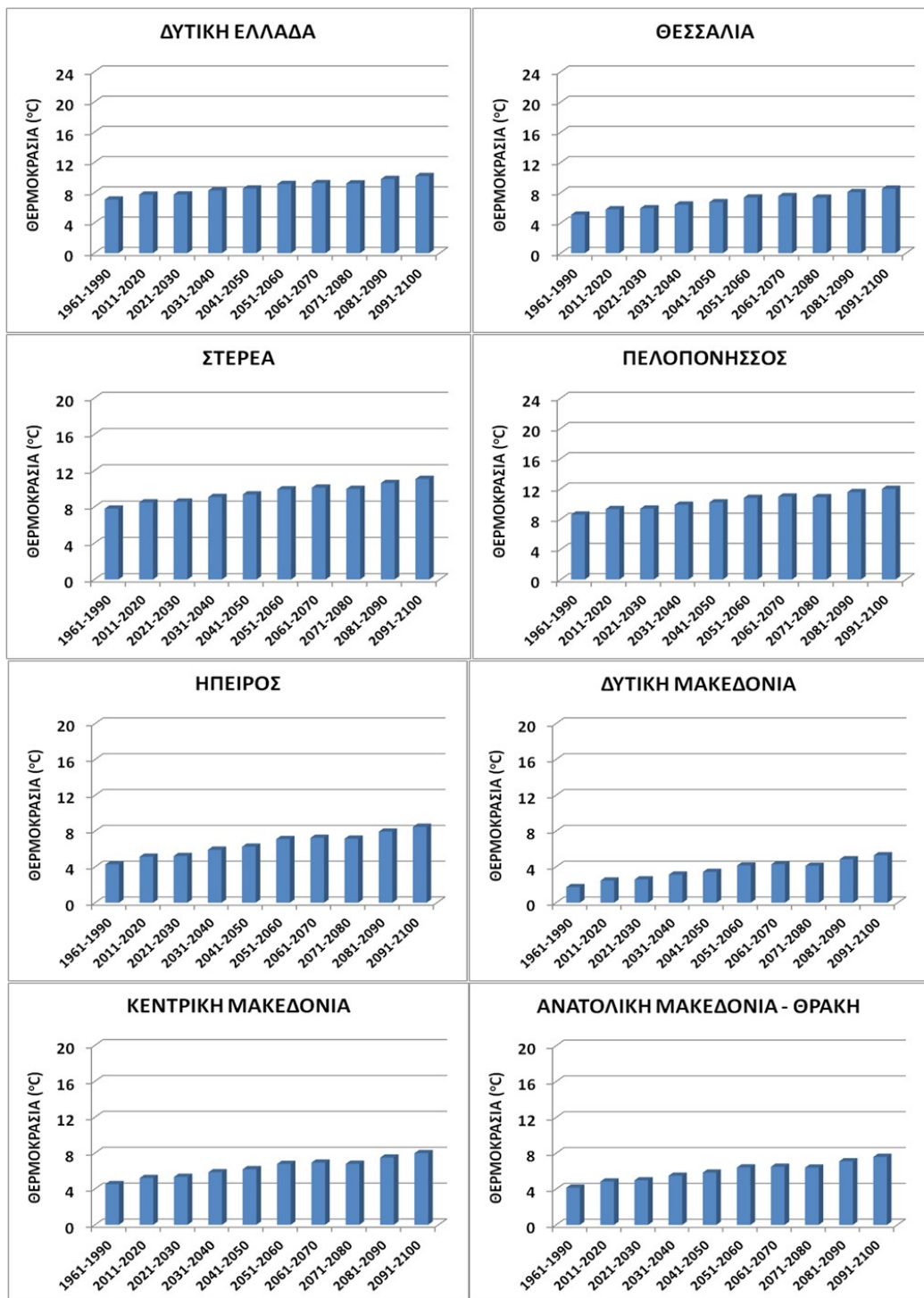
## 2.1 Μέση ετήσια θερμοκρασία





## 2.2 Μέση χειμερινή θερμοκρασία





## 2.3 Μέση θερινή θερμοκρασία

