

Ανάλυση συνεργειών και αντιθέσεων
μεταξύ της Μακροχρόνιας Στρατηγικής
για το 2050 και της Εθνικής
Στρατηγικής για την Προσαρμογή στην
Κλιματική Αλλαγή καλύπτοντας όλους
τους οικονομικούς τομείς και
διερευνώντας τις επιπτώσεις της
Κλιματικής Αλλαγής και τις συνέργειες
με τα μέτρα Προσαρμογής

Analysis of synergies and trade-offs between the 2050 Long-term Zero Emission Strategy of Greece and the National Adaptation Strategy covering all economic sectors and exploring climate change impacts and synergies with adaptation measures

Κωδικός παραδοτέου: C5.D1

Έκδοση: 1.0



Το έργο συγχρηματοδοτείται
από το Πρόγραμμα LIFE της
Ευρωπαϊκής Ένωσης



Το έργο συγχρηματοδοτείται από
το Πράσινο Ταμείο

Συγγραφείς:

Δήμητρα Κώνστα, Οργανισμός Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής
Γεωργία Παναγοπούλου, Οργανισμός Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής
Γρηγόριος Λ. Κυριακόπουλος, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Κυριακή Μεθενίτη, Οργανισμός Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής
Ευθαλία Γρηγοριάδου, Οργανισμός Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής
Αντιγόνη Βουδούρη, Οργανισμός Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής
Διονύσης Ασημακόπουλος, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Ιωάννης Σέμπος, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Τίτλος έγγραφου: Ανάλυση συνεργειών και αντιθέσεων μεταξύ της Μακροχρόνιας Στρατηγικής για το 2050 και της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή καλύπτοντας όλους τους οικονομικούς τομείς και διερευνώντας τις επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής και τις συνέργειες με τα μέτρα Προσαρμογής

Κωδικός Δράσης: C.5

Αριθμός Παραδοτέου: C5.D1

Κατηγορία Αρχείου: Τεχνική έκθεση

Είδος Αρχείου: Εγγραφο ελεύθερης πρόσβασης

Ημερομηνία: 18-09-2024

Εκδοση Αρχείου: 1.0

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ:

E-mail: adapt@prv.ypeka.gr

Website: www.adaptivegreece.gr

Το έργο LIFE-IP AdaptInGR συγχρηματοδοτείται από το Πρόγραμμα LIFE της Ευρωπαϊκής Ένωσης (κωδ. LIFE17 IPC/GR/000006).

Το έργο LIFE-IP AdaptInGR συγχρηματοδοτείται από το Πράσινο Ταμείο.

Η παρούσα έκδοση εκφράζει αποκλειστικά τις απόψεις των συγγραφέων της. Ο Εκτελεστικός Οργανισμός για το Κλίμα, τις Υποδομές και το Περιβάλλον (CINEA) και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δε μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνες για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται στο παρόν.

Κατάλογος Περιεχομένων

Περίληψη.....	11
Abstract.....	12
1. Εισαγωγή.....	13
1.1 Σκοπός και δομή έκθεσης.....	13
1.2 Εισαγωγή στη Συνέργεια μεταξύ Μετριασμού και Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή.....	14
1.2.1 Διαφορές, ομοιότητες και συμπληρωματικότητα μεταξύ Προσαρμογής και Μετριασμού.....	15
1.2.2 Αλληλεπιδράσεις Προσαρμογής και Μετριασμού.....	16
1.3 Διεθνές πλαίσιο για την Προσαρμογή και το Μετριασμό στην Κλιματική Αλλαγή.....	20
1.4 Ευρωπαϊκό πλαίσιο για την Προσαρμογή και το Μετριασμό στην Κλιματική Αλλαγή.....	22
1.5 Εθνικό πλαίσιο για την Προσαρμογή και το Μετριασμό στην Κλιματική Αλλαγή.....	24
1.5.1 Ιστορικό και Θεσμικό Πλαίσιο Προσαρμογής και Μετριασμού στην Ελλάδα	24
1.5.2 Η Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ) και τα Περιφερειακά Σχέδια για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ)	25
1.5.3 Το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα για το 2030 (ΕΣΕΚ).....	29
1.5.4 Η Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050	30
2. Περιγραφή των τομέων αλληλεπίδρασης των πολιτικών Προσαρμογής και Μετριασμού στην Ελλάδα	32
2.1 Επιλογή τομέων αλληλεπίδρασης.....	32
2.1.1 Τομείς αλληλεπίδρασης που περιλαμβάνονται στο σύστημα εμπορίας εκπομπών της ΕΕ.....	34
2.2 Κύρια χαρακτηριστικά ανά τομέα, περιγραφή υφιστάμενης κατάστασης και σχετικές επιπτώσεις της ΚΑ.....	34
2.2.1 Ενέργεια.....	34
2.2.1.α Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και κύρια χαρακτηριστικά.....	34
2.2.1.β Αναμενόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της Ενέργειας	42
2.2.2 Γεωργία και Κτηνοτροφία.....	44
2.2.2.α Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και κύρια χαρακτηριστικά.....	44
2.2.2.β Αναμενόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της Γεωργίας και της κτηνοτροφίας	48
2.2.3 Δασοπονία.....	49
2.2.3.1 Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και κύρια χαρακτηριστικά.....	49
2.2.3.2 Αναμενόμενες επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στον τομέα της Δασοπονίας.....	50
2.2.4 Διαχείριση αποβλήτων και Κυκλική Οικονομία.....	51
2.2.4.α Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και κύρια χαρακτηριστικά.....	51
2.2.4.β Αναμενόμενες επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στον τομέα της Διαχείρισης Αποβλήτων	54
2.2.4.γ Αναμενόμενες επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στον τομέα της Διαχείρισης Αποβλήτων στην Υγεία.....	57
2.2.5 Δομημένο περιβάλλον.....	58
2.2.5.α Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και κύρια χαρακτηριστικά.....	58

2.2.5.β	Αναμενόμενες επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στον τομέα του Δομημένου Περιβάλλοντος	59
2.2.6	Εξορυκτική βιομηχανία.....	62
2.2.6.α	Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και κύρια χαρακτηριστικά.....	62
2.2.6.β	Αναμενόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της Εξορυκτικής Βιομηχανίας	66
2.2.7	Μεταφορές.....	68
2.2.7.α	Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και κύρια χαρακτηριστικά.....	68
2.2.7.β	Αναμενόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα των Μεταφορών.....	70
2.2.8	Τουρισμός.....	74
2.2.8.α	Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και κύρια χαρακτηριστικά.....	74
2.2.8.β	Αναμενόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα του Τουρισμού.....	75

3 Ανάλυση αλληλεπιδράσεων μεταξύ στόχων Μετριασμού του ΕΣΕΚ και μέτρων Προσαρμογής της ΕΣΠΚΑ 76

3.1. Προσδιορισμός κοινών σημείων ΕΣΠΚΑ και ΕΣΕΚ. Ανάλυση συνεργειών και αντιθέσεων των σκοπών και στόχων τους. 76

3.1.1.	Σκοπός και στόχοι ΕΣΠΚΑ και ΕΣΕΚ.....	76
3.1.2.	Αναφορά στις έννοιες του Μετριασμού και της Προσαρμογής	77
3.1.3.	Σύστημα παρακολούθησης και αξιολόγησης	80
3.1.4.	Διεθνές πλαίσιο.....	81
3.1.5.	Συμβολή έρευνας και τεχνολογίας, ενημέρωσης και εκπαίδευσης.....	83
3.1.6.	Οικονομικός παράγοντας	84

3.2. Ανάλυση της επίδρασης των μέτρων Μετριασμού του ΕΣΕΚ στους στόχους Κλιματικής Ανθεκτικότητας και Προσαρμογής της ΕΣΠΚΑ και αντιστρόφως. 86

3.2.1.	Ενέργεια.....	86
3.2.2.	Γεωργία και Κτηνοτροφία.....	102
3.2.3.	Δασοπονία.....	104
3.2.4.	Διαχείριση αποβλήτων & Κυκλική οικονομία	106
3.2.5.	Δομημένο περιβάλλον.....	110
3.2.6.	Εξορυκτική βιομηχανία.....	114
3.2.7.	Μεταφορές.....	117
3.2.8.	Τουρισμός.....	122

4 Ανάλυση αλληλεπιδράσεων των μέτρων Μετριασμού και Προσαρμογής των σεναρίων της ΜΣ2050..... 125

4.1. Σεναρία της Μακροχρόνιας Στρατηγικής για το 2050: Δομή και Λειτουργία 125

4.1.1	Προϋποθέσεις Υλοποίησης των 6 Σεναρίων Μακροχρόνιας Κλιματικής Αλλαγής	130
4.1.2	Στόχοι των 6 Σεναρίων Μακροχρόνιας Κλιματικής Αλλαγής Βάσει ΜΣ2050	134
4.1.3	Πολιτικές για τη Μακροχρόνια Στρατηγική και Στόχοι 2050	134
4.1.4	Πλαίσιο Κλιματικών Αλλαγών Βάσει ΕΣΠΚΑ και Σεναρία Μακροχρόνιας Στρατηγικής 2050: Στοχοθεσία και Σύγκριση	140
4.1.5	Οικονομικά στοιχεία προσαρμογής.....	142
4.1.6	Νομοθετικά στοιχεία προσαρμογής	143
4.1.7	Στρατηγικά στοιχεία προσαρμογής.....	144

4.2. Συζήτηση 145

4.3. Επιπτώσεις της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή ΕΣΠΚΑ στην υλοποίηση της ΜΣ2050..... 149

5	Ανάλυση των αλληλεπιδράσεων των εθνικών πολιτικών Μετριασμού και Προσαρμογής σε σχέση και με τις σχετικές επιταγές των ευρωπαϊκών και διεθνών πολιτικών για την Κλιματική Αλλαγή	153
5.1.	Εθνική πολιτική Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή σε σχέση με επιταγές διεθνών και ευρωπαϊκών πολιτικών.....	154
5.2.	Εθνική πολιτική Μετριασμού της Κλιματικής Αλλαγής σε σχέση με επιταγές διεθνών και ευρωπαϊκών πολιτικών.....	155
5.3.	Συνέργειες μεταξύ εθνικής πολιτικής Μετριασμού και Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή σε σχέση με επιταγές διεθνών και ευρωπαϊκών πολιτικών	158
5.3.1	Σύστημα παρακολούθησης κλιματικής αλλαγής	158
5.3.2	Διεθνείς Συμβάσεις για Μετριασμό και Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή..	159
5.3.3	Εθνική Πολιτική σε σχέση με διεθνείς και ευρωπαϊκές επιταγές για Μετριασμό και Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή	160
5.3.4	Επιπτώσεις και συνέργειες των πολιτικών μετριασμού και προσαρμογής σε σχέση με τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης.....	161
5.3.5	Διάσταση χρηματοδότησης πολιτικής για Μετριασμό και Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή σε σχέση με διεθνείς επιταγές.....	163
6	Συμπεράσματα.....	163
6.1.	Συζήτηση.....	163
6.1.1	Επιπτώσεις Κλιματικής Αλλαγής	165
6.1.2	Παράγοντες Επηρεασμού Κλιματικής Αλλαγής	165
6.1.3	Μέτρα Μετριασμού Κλιματικής Αλλαγής.....	166
6.1.4.	Μελλοντικός σχεδιασμός διαχείρισης της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα..	167
6.2.	Συμπεράσματα	168
6.2.1	Συνέργειες και αντιθέσεις μεταξύ πολιτικών μετριασμού και προσαρμογής όπως προέκυψαν από την ανάλυση.....	168
	Ενέργεια.....	168
	Γεωργία και Κτηνοτροφία.....	169
	Δασοπονία.....	169
	Διαχείριση αποβλήτων και κυκλική οικονομία	169
	Δομημένο περιβάλλον.....	170
	Εξορυκτική βιομηχανία.....	170
	Μεταφορές.....	171
	Τουρισμός.....	171
6.2.2	Αποτελεσματικότητα των μέτρων προσαρμογής στα μέτρα μετριασμού και αντιστρόφως.....	172
6.3.	Προτάσεις.....	175
6.3.1	Κοινωνικο-εκπαιδευτικό επίπεδο.....	175
6.3.2	Ενσωμάτωση προσαρμογής και μετριασμού στη βιώσιμη ανάπτυξη	175
6.3.3.	Προτάσεις για αναθεώρηση των μέτρων του ΕΣΕΚ	179
	Ενέργεια.....	179
	Γεωργία και Κτηνοτροφία.....	180
	Δασοπονία.....	180
	Διαχείριση αποβλήτων και κυκλική οικονομία	181
	Δομημένο περιβάλλον.....	181
	Εξορυκτική βιομηχανία.....	182
	Μεταφορές.....	182
	Τουρισμός.....	183
6.3.4.	Προτάσεις για επικαιροποίηση και αναθεώρηση πολιτικών μετριασμού και προσαρμογής.....	183
	ΑΝΑΦΟΡΕΣ/ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	185

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....190
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ196
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ218

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Διακυμάνσεις στις εκτάσεις καλλιεργειών ανά κατηγορία καλλιέργειας για τα έτη 1991, 2001, 2015-2018 (χιλιάδες τόνοι) , Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ (2020), Ετήσια Γεωργική Έρευνα 2018 – Δελτίο Τύπου (ΕΛΣΤΑΤ 2020).....	45
Πίνακας 2: Διακυμάνσεις στην παραγωγή επιλεγμένων γεωργικών προϊόντων για τα έτη 1991, 2001, 2015-2018 (χιλιάδες τόνοι), Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ (2020), Ετήσια Γεωργική Έρευνα 2018 - Infographic (2019)	46
Πίνακας 3: Διακυμάνσεις στο ζωικό κεφάλαιο της χώρας για τα έτη 1991, 2001, 2015-2018 (χιλιάδες κεφάλια), Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ (2020)	46
Πίνακας 4: Διακυμάνσεις στην παραγωγή από το ζωικό κεφάλαιο της χώρας για τα έτη 1991, 2001, 2015-2018 (χιλιάδες τόνοι), Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ (2020).....	46
Πίνακας 5: Αριθμός απασχολούμενων στο γεωργικό και κτηνοτροφικό τομέα ανά κατηγορία εργαζομένων, Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ (2020).....	47
Πίνακας 6: Οι προτάσεις της Επιτροπή Ενέργειας της Ακαδημίας Αθηνών για την μετά τον λιγνίτη εποχή, αξιολογημένες με πέντε κριτήρια «αγοράς».....	65
Πίνακας 7: Οι βασικοί κίνδυνοι και οι αναμενόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της Εξορυκτικής Βιομηχανίας (σύμφωνα με τη μελέτη της ΤτΕ (2011), την ΕΣΠΚΑ (σελ. 65-67), και τη διδακτορική διατριβή του Ε. Μαυρομάτη (ΕΜΠ, 2020)).....	68
Πίνακας 8: Ποσοτικά στοιχεία ευπάθειας δικτύου μεταφορών κατά εξεταζόμενη ζώνη, Πηγή: Υπολογισμοί ομάδας μελέτης με βάση το ψηφιοποιημένο οδικό και σιδηροδρομικό δίκτυο χώρας στο υπόδειγμα TRANSTOOLS. (ΕΜΕΚΑ, 2011).....	73
Πίνακας 9: Προβλεπόμενα μέτρα για την Ενέργεια σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ.	94
Πίνακας 10: Προβλεπόμενα μέτρα για τον Αγροτικό τομέα σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ.	103
Πίνακας 11: Προβλεπόμενα μέτρα για τον τομέα της Δασοπονίας σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ	104
Πίνακας 12: Προβλεπόμενα μέτρα για τη Διαχείριση Αποβλήτων και την Κυκλική Οικονομία σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ.	107
Πίνακας 13: Προβλεπόμενα μέτρα για το Δομημένο Περιβάλλον σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ.	112
Πίνακας 14: Προβλεπόμενα μέτρα για την Εξορυκτική Βιομηχανία σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ	116
Πίνακας 15: Προβλεπόμενα μέτρα για τις Μεταφορές σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ	120
Πίνακας 16: Προβλεπόμενα μέτρα στον Τουρισμό σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ.	123
Πίνακας 17: Χαρακτηρισμός αξιολόγησης 6 σεναρίων μακρόχρονης κλιματικής αλλαγής βάσει της ΜΣ2050.	127
Πίνακας 18: Επενδυτικές δαπάνες ανά τομέα αξιολόγησης των 6 σεναρίων μακρόχρονης κλιματικής αλλαγής βάσει της ΜΣ2050.	133
Πίνακας 19: Τομείς αναφοράς και σύγκλισης μεταξύ των ΜΣ2050 και ΕΣΠΚΑ.....	147
Πίνακας 20: Επιμέρους βαθμονόμηση και τελική κατάταξη (μικρότερο συνολικό σκορ δηλώνει το βέλτιστο σενάριο) αναμεταξύ των 6 σεναρίων μακροχρόνιας κλιματικής αλλαγής. Προσαρμογή από (ΜΣ 2050).....	149
Πίνακας 21: Συνέργειες και αντιθέσεις μεταξύ μέτρων ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ ανά τομέα. Τα μέτρα που αναφέρονται στο ΕΣΕΚ συμβολίζονται με μπλε χρώμα, τα μέτρα που	

αναφέρονται στον ΕΣΠΚΑ με πράσινο και αυτά που εμφανίζονται και στις δύο πολιτικές με κόκκινο χρώμα..... 172

Πίνακας 22: Προβλεπόμενα μέτρα για τις Μεταφορές σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ..... 174

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Κατανομή υδροηλεκτρικών σταθμών στην επικράτεια.....40

Εικόνα 2: Πυκνότητα αιολικών εγκαταστάσεων.....41

Εικόνα 3: Μέσες ετήσιες ταχύτητες ανέμου στα 80μ.....41

Εικόνα 4: Συνολικό δυναμικό βιομάζας σε ενέργεια (GJ) 42

Εικόνα 5: Δυνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην ενέργεια για το διάστημα 2071-2100, με περίοδο αναφοράς το διάστημα 1961-1990, και με βάση το κλιματικό σενάριο A1B 44

Εικόνα 6: Καθετοποίηση των ελληνικών ορυκτών πρώτων υλών..... 63

Εικόνα 7: Οι τέσσερις ζώνες αναφοράς..... 73

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Το πλαίσιο μετριασμού-προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Ανάπτυξη συνδέσμων μεταξύ φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος..... 17

Διάγραμμα 2: Διαχρονική μεταβολή ΕΑΘ (χωρίς LULUCF) σε όρους ισοδύναμου CO₂ και % μεταβολή (γραμμές) ως στους το έτος βάσης 1990 35

Διάγραμμα 3: Διαχρονική μεταβολή των ΕΑΘ στον τομέα της ενέργειας σε όρους ισοδύναμου CO₂ 36

Διάγραμμα 4: Διαχρονική μεταβολή εκπομπών ΕΑΘ χωρίς LULUCF στην Ευρώπη, EEA, Trends and Projections in Europe 2021, European Environment Agency.....37

Διάγραμμα 5: Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας..... 38

Διάγραμμα 6: Αναλογία ΕΑΘ/κατανάλωσης ενέργειας σε Ελλάδα & ΕΕ με έτος βάσης το 2000..... 38

Διάγραμμα 7: Ποσοστά ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σε ΕΕ & Ελλάδα με έτος βάσης το 2004..... 39

Διάγραμμα 8: Μεταφορές-Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου σε ισοδύναμα CO₂ (Mt)... 68

Διάγραμμα 9: Μερίδιο ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές..... 70

Διάγραμμα 10: Εξάρτηση των 35 κρατών μελών του ΟΟΣΑ αναφορικά με την εξάρτησή του ΑΕΠ και της απασχόλησης από τον τουρισμό 74

Διάγραμμα 11: Απεικόνιση μεταβολών του συνόλου των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου σε % συγκριτικά με το 1990.....129

Διάγραμμα 12: α) Συνολικό κόστος επενδύσεων σεναρίων καθώς και αντίστοιχο διαφορικό κόστος όπως παρουσιάζεται στο ΕΣΕΚ. β) Συνολικό κόστος ενεργειακών υπηρεσιών για τους καταναλωτές: ετήσιο ανηγμένο κόστος των επενδύσεων και δαπανών αγοράς εξοπλισμού, συσκευών και οχημάτων καθώς και όλων των δαπανών λειτουργίας του εξοπλισμού και αγοράς ενεργειακών προϊόντων131

Διάγραμμα 13: Προβλεπτικότητα μεταβολής εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Χρονικός ορίζοντας ως το έτος 2050.	152
Διάγραμμα 14: Επιπτώσεις κλιματικής αλλαγής.....	164
Διάγραμμα 15: Παράγοντες επηρεασμού κλιματικής αλλαγής.....	164
Διάγραμμα 16: Μέτρα μετριασμού κλιματικής αλλαγής.....	164

Εκδόσεις

Αριθμός έκδοσης	Ημερομηνία	Φορέας	Παρατηρήσεις
0.1	21-02-2023	ΟΦΥΠΕΚΑ	Υπο διαμόρφωση
0.2	03-08-2024	ΟΦΥΠΕΚΑ	Ενσωμάτωση παρατηρήσεων ΥΠΕΝ στο κείμενο της σύνοψης
1.0	18-09-2024	ΟΦΥΠΕΚΑ	Τελικό παραδοτέο

Ποιοτικός έλεγχος παραδοτέου

Έλεγχος	Ημερομηνία	Κατάσταση	Παρατηρήσεις
ΥΠΕΝ	09-05-2023	Παρουσίαση 0.1 έκδοσης	Ανάγκη για σύνταξη συνοπτικής έκδοσης «policy summary» και προτάσεις βελτίωσης

Περίληψη

Η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και ο μετριασμός της είναι δύο έννοιες που χαρακτηρίζονται από κοινά σημεία αλλά και αξιοσημείωτες διαφορές. Ο μετριασμός αντιμετωπίζει τις αιτίες της κλιματικής αλλαγής (τα γενεσιουργά αίτια από τη συσσώρευση αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα), ενώ η προσαρμογή αντιμετωπίζει τις επιπτώσεις της. Ιστορικά, οι πολιτικές Προσαρμογής και Μετριασμού στην Κλιματική Αλλαγή έχουν εξελιχθεί με πολύ ξεχωριστούς και διαφορετικούς τρόπους. Οι συνέργειες μεταξύ προσαρμογής-μετριασμού δύνανται να αποκαλύψουν τρόπους αποτελεσματικής συνδυαστικής εφαρμογής δράσεων. Όμως η δυνατότητα εξέτασης της συνέργειας της Προσαρμογής και του Μετριασμού δεν αναφέρεται ρητά ούτε στις διεθνείς πολιτικές, ούτε σε ευρωπαϊκές ούτε σε εθνικές. Σε εθνικό επίπεδο, για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και τον μετριασμό αντίστοιχα, έχουν θεσπιστεί η Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ), και το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα για το 2030 (ΕΣΕΚ) και η Μακροπρόθεσμη Στρατηγική για το 2050 (ΜΣ2050). Η παρούσα ανάλυση παρέχει μια εις βάθος ανάλυση των συνεργειών και των αντιθέσεων μεταξύ των μέτρων που περιλαμβάνονται στην ΕΣΠΚΑ και το ΕΣΕΚ, καλύπτοντας τους τομείς αλληλεπίδρασης των δύο πολιτικών, ήτοι τον τομέα της ενέργειας, της γεωργίας και της κτηνοτροφίας, της δασοπονίας, της διαχείρισης των αποβλήτων και της κυκλικής οικονομίας, του δομημένου περιβάλλοντος, της εξορυκτικής βιομηχανίας, των μεταφορών και του τουρισμού. Οι τομείς περιγράφονται τόσο ως προς την υφιστάμενή τους κατάσταση όσο και ως προς τις αναμενόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Οι αλληλεπιδράσεις, τα κοινά σημεία, οι συνέργειες και οι αντιθέσεις μεταξύ μέτρων προσαρμογής της ΕΣΠΚΑ και μέτρων μετριασμού του ΕΣΕΚ μελετώνται αναλυτικά ανά τομέα. Επίσης αναλύονται οι αλληλεπιδράσεις των μέτρων προσαρμογής και μετριασμού των σεναρίων της ΜΣ2050. Τα κοινά σημεία των εθνικών πολιτικών μετριασμού και προσαρμογής εξετάζονται σε σχέση με τις σχετικές επιταγές ευρωπαϊκών και διεθνών επιταγών. Η ανάλυση ανέδειξε 26 συνέργειες και 1 αντίθεση μεταξύ των μέτρων προσαρμογής και μετριασμού, ενώ και στις δύο πολιτικές, και στην πλειονότητα των τομέων, προωθείται φανερά το μοντέλο της βιώσιμης ανάπτυξης. Επίσης παρουσιάζονται προτάσεις για την αναθεώρηση του ΕΣΕΚ ανά τομέα. Αξίζει να επισημανθεί ότι στο μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης όπως και σε αρκετά άλλα προτεινόμενα μέτρα και δράσης εμπεριέχονται ταυτόχρονα οι έννοιες του μετριασμού και της προσαρμογής και δεν είναι σαφής ο διαχωρισμός τους. Δεδομένου ότι τόσο η προσαρμογή όσο και ο μετριασμός αποτελούν πεδία πολιτικής και δράσης που έχουν ως στόχο την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και κατ'επέκταση οι σχετικές πολιτικές μπορούν να επωφεληθούν από την πρόοδο της εφαρμογής των υπολοίπων, προκύπτει το συμπέρασμα ότι είναι αναγκαία η ενσωμάτωση σε όλες τις σχετικές πολιτικές της διάστασης τόσο της προσαρμογής όσο και του μετριασμού της κλιματικής αλλαγής, στο ευρύτερο πλαίσιο της επίτευξης της βιώσιμης ανάπτυξης. Κρίσιμα κρίνονται η συμβολή της εκπαίδευσης των μαθητών αναφορικά με θέματα που αφορούν την κλιματική αλλαγή, τα μέτρα αντιμετώπισής της και των σχετικών πολιτικών, αλλά και της ενημέρωσης του συνόλου των πολιτών των οποίων οι καθημερινές επιλογές/συνήθειες επηρεάζουν μακροπρόθεσμα την επιτάχυνση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής. Τέλος είναι σημαντικό να υποστηριχθεί με επαρκή χρηματοδότηση και κατάλληλες υποδομές η έρευνα που έχει ως σκοπό τη βελτίωση των ικανοτήτων για εύρεση ανθεκτικών στο κλίμα και βιώσιμων λύσεων.

Abstract

Adaptation and mitigation to climate change are two concepts characterized by common points but also notable differences. Mitigation addresses the causes of climate change (the generative causes of the build-up of greenhouse gases in the atmosphere), while adaptation addresses its effects. Historically, Climate Change Adaptation and Mitigation policies have evolved in very distinct and different ways. Adaptation – mitigation synergies can reveal ways of effectively combine actions. But the possibility of examining the synergy of Adaptation and Mitigation is not explicitly mentioned either in international, European or national policies. At the national level, adaptation policy is presented in the National Strategy for Adaptation to Climate Change (NAS), and mitigation policies are presented in the National Energy and Climate Plan for 2030 (NECP) and in the Long-Term Strategy for 2050 (LS2050). The current analysis provides an in-depth analysis of the synergies and trade-offs between the measures included in the ESDP and the ESEP, covering the areas of interaction of the two policies, namely energy, agriculture and livestock, forestry, waste management and circular economy, built environment, mining, transport and tourism. The sectors are described both in terms of their current status and in terms of expected climate changes. The interactions, common points, synergies and trade-offs between NAS adaptation measures and NECP mitigation measures are studied in detail for each sector. The interactions between the adaptation and mitigation measures of the LS2050 scenarios are also analyzed. The common points of national adaptation and mitigation policies are examined in relation to relevant European and international imperatives. The analysis highlighted 26 synergies and 1 trade-off between adaptation and mitigation measures, while in both policies, and in the majority of sectors, the model of sustainable development is clearly promoted. Proposals are presented for the revision of the NECP, for each area. It is worth pointing out that in the sustainable development model, as in several other proposed measures and actions, the concept of mitigation and adaptation are considered at the same time and their separation is not clear. Given that both adaptation and mitigation are areas of policy and action aiming at addressing climate change, and by extension relevant policies can benefit from progress in the implementation of the others, it follows that there is a need to integrate in all relevant policies the dimension of both climate change adaptation and mitigation, in the wider context of achieving sustainable development. Critical is the contribution of educating students regarding issues related to climate change, measures to deal with it and related policies, as well as informing all citizens whose daily choices/habits affect the acceleration of climate change in the long term. Finally, it is important to support with adequate funding and appropriate infrastructure the research aiming at improving the capacities to find climate-resilient and sustainable solutions.

1. Εισαγωγή

1.1 Σκοπός και δομή έκθεσης

Η παρούσα έκθεση έχει σκοπό να αναλύσει τις συνέργειες και τις αντιθέσεις μεταξύ της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή, του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα για το 2030 και τη Μακροχρόνια Στρατηγική Χαμηλών Εκπομπών για το 2050 που έχει αναπτύξει η Ελλάδα, σύμφωνη με τον Κανονισμό για την Διακυβέρνηση της Ενεργειακής Ένωσης. Αναμένεται να συμβάλλει στον Μετριασμό της Κλιματικής Αλλαγής, εξετάζοντας τη διαμόρφωση μελλοντικών πολιτικών Μετριασμού, λαμβάνοντας υπόψη πιθανές κλιματικές επιπτώσεις και σχέδια Προσαρμογής.

Η ανάπτυξη μιας Μακροχρόνιας Στρατηγικής Χαμηλών Εκπομπών αποτελεί απαίτηση σύμφωνα με τα διεθνή και ευρωπαϊκά νομοθετικά πλαίσια, αλλά οι σχετικές διατάξεις δεν ενσωματώνουν επαρκώς τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής ή τις επιπτώσεις των μέτρων προσαρμογής.

Η απόφαση 1/CP.16 (UNFCCC) απαιτεί από τις ανεπτυγμένες χώρες να αναπτύξουν αναπτυξιακές στρατηγικές ή σχέδια χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Τέτοιες στρατηγικές ή σχέδια αναμένεται να συμβάλουν στην οικοδόμηση μιας κοινωνίας χαμηλών εκπομπών άνθρακα και να διασφαλίσουν τη συνεχή βιώσιμη ανάπτυξη, καθώς και να προχωρήσουν με οικονομικά αποδοτικό τρόπο προς τον μακροπρόθεσμο στόχο για το κλίμα. Επιπλέον, σύμφωνα με το άρθρο 15 του Κανονισμού για την Ενεργειακή Ένωση, τα κράτη μέλη της ΕΕ προετοιμάζουν τις δικές τους μακροπρόθεσμες στρατηγικές σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο σχεδιάζουν να επιτύχουν τις μειώσεις των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου που απαιτούνται για την εκπλήρωση των δεσμεύσεών τους βάσει της Συμφωνίας του Παρισιού και των στόχων της ΕΕ. Επιπλέον, αυτή τη στιγμή η αντίστοιχη στρατηγική της Ελλάδας αναφέρεται μόνο στον ενεργειακό τομέα.

Ως εκ τούτου, η παρούσα έκθεση θα προωθήσει την πολιτική τόσο για τον Μετριασμό της Κλιματικής Αλλαγής όσο και για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή, παρέχοντας ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για τον μελλοντικό σχεδιασμό των σχετικών με το κλίμα πολιτικών στην Ελλάδα, το οποίο θα τροφοδοτήσει τόσο αναθεωρήσεις της Ελληνικής Εθνικής Στρατηγικής Προσαρμογής, όσο της επικαιροποίησης του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα και της πιθανής επικαιροποίησης της Μακροχρόνιας Στρατηγικής Χαμηλών Εκπομπών για το 2050.

Αρχικά στην παρούσα έκθεση θα γίνει εισαγωγή στις συνέργειες μεταξύ πολιτικών μετριασμού και προσαρμογής και θα παρουσιασθούν οι σχετικές πολιτικές σε διεθνές, ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο. Στη συνέχεια θα περιγραφούν οι βασικοί τομείς αλληλεπίδρασης των Πολιτικών Προσαρμογής και Μετριασμού στην Ελλάδα, όπως η προσφορά και η ζήτηση ενέργειας, η γεωργία, η διαχείριση απορριμάτων, το δομημένο περιβάλλον και η βιομηχανία. Στη συνέχεια θα αναλυθούν οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ στόχων Μετριασμού του ΕΣΕΚ και μέτρων Προσαρμογής της ΕΣΠΚΑ. Θα μελετηθεί αφενός πως τα σχέδια απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές θα επηρεάσουν την ανθεκτικότητα του κλίματος και αντίστροφα, αφετέρου ποιές είναι οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και των μέτρων προσαρμογής στους στόχους μετριασμού και στη ζήτηση ενέργειας και αντίστροφα. Επιπλέον θα εξετασθούν οι επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στα έξι σενάρια που περιέχει η ΜΣ2050 και τα οποία καλύπτουν διαφορετικές υποθέσεις για τη μελλοντική έκβαση των αβεβαιοτήτων των πολιτικών, μακροοικονομικών και τεχνολογικών υποθέσεων. Για κάθε ένα από τα έξι σενάρια, θα μελετηθούν η αλληλεπίδραση των μέτρων Μετριασμού με τα μέτρα Προσαρμογής της ΕΣΠΚΑ. Τέλος θα εξετασθεί αν οι εθνικές πολιτικές Μετριασμού και Προσαρμογής λαμβάνουν υπόψιν τις μεταξύ τους συνέργειες σύμφωνα με τις διεθνείς απαιτήσεις, θα παρουσιασθούν τα συμπεράσματα της μελέτης καθώς και προτάσεις για την επικαιροποίηση του ΕΣΕΚ.

1.2 Εισαγωγή στη Συνέργεια μεταξύ Μετριασμού και Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή

Η IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) και η έκτη Έκθεση Αξιολόγησης ορίζουν τον μετριασμό ως την «ανθρωπογενή παρέμβαση για τη μείωση των πηγών ή την ενίσχυση των καταβοθρών αερίων του θερμοκηπίου (GHG)», ενώ η προσαρμογή ορίζεται για τα ανθρωπογενή συστήματα ως «η διαδικασία προσαρμογής στο σημερινό ή στο αναμενόμενο κλίμα και τις επιπτώσεις του με σκοπό τον μετριασμό των ζημιών ή την εκμετάλλευση των ωφέλιμων ευκαιριών» και για τα φυσικά συστήματα ως «η διαδικασία προσαρμογής στο σημερινό κλίμα και τις επιπτώσεις του», καθώς και ως «η διευκόλυνση της προσαρμογής στο αναμενόμενο κλίμα και τις επιπτώσεις του με ανθρώπινη παρέμβαση» (IPCC, 2021). Ενώ ο μετριασμός είναι συχνά καλά κατανοητός, η προσαρμογή είναι εννοιολογικά πιο δύσκολο να κατανοηθεί. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν αρκετοί διαφορετικοί ορισμοί. Σύμφωνα με τον ορισμό των Thornton και Comberti (2013), η προσαρμογή αποτελείται από ένα σύνολο διαδικασιών που εκτυλίσσονται ως απάντηση σε ένα πλήθος κοινωνικών και περιβαλλοντικών δυνάμεων που λειτουργούν σε τοπική, περιφερειακή, εθνική, διεθνή και πλανητική κλίμακα. Με βάση αυτό, η προσαρμοστική ικανότητα είναι «η ικανότητα των ανθρώπινων ομάδων να προσαρμόζονται επιτυχώς στις πραγματικές ή αναμενόμενες περιβαλλοντικές αλλαγές (ειδικά τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής) και τις επιπτώσεις τους». Από αυτούς τους ορισμούς προκύπτει ότι ο Μετριασμός μειώνει όλες τις επιπτώσεις (θετικές και αρνητικές) της κλιματικής αλλαγής και έτσι μειώνει την πρόκληση προσαρμογής, ενώ η προσαρμογή είναι επιλεκτική, μπορεί να εκμεταλλευτεί τις θετικές επιπτώσεις και να μειώσει τις αρνητικές (Goklany, 2005).

Η Σύμβαση Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC) προσδιορίζει δύο απαντήσεις στην Κλιματική Αλλαγή: τον Μετριασμό της Κλιματικής Αλλαγής με τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου και την ενίσχυση των απορροήσεων και την Προσαρμογή στις επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής. Οι περισσότερες βιομηχανικές χώρες έχουν δεσμευτεί, υπογράφοντας την UNFCCC και το Πρωτόκολλο του Κιότο, να υιοθετήσουν εθνικές πολιτικές και να λάβουν αντίστοιχα μέτρα για τον Μετριασμό της Κλιματικής Αλλαγής και να μειώσουν τις συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (Ηνωμένα Έθνη, 1997). Μια αξιολόγηση των τρεχουσών προσπαθειών με στόχο τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής (Barker et al., 2007), δείχνει ότι οι τρέχουσες δεσμεύσεις δεν θα οδηγούσαν σε σταθεροποίηση των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου. Στην πραγματικότητα, λόγω των χρόνων υστέρησης στο παγκόσμιο κλιματικό σύστημα, καμία προσπάθεια μετριασμού, ανεξάρτητα από το πόσο αυστηρή και αμείλικτη είναι, δεν θα αποτρέψει την Κλιματική Αλλαγή τις επόμενες δεκαετίες (Christensen et al., 2007; Meehl et al., 2007).

Παρά την αρχική εστίαση στον μετριασμό, η σημασία της προσαρμογής αναγνωρίζεται όλο και περισσότερο λόγω του γεγονότος ότι ορισμένα επίπεδα κλιματικής αλλαγής είναι, εκ φυσικής διεργασίας, αναπόφευκτα (Sharafi, 2021). Επιπλέον, οι αβεβαιότητες σχετικά με την αποτελεσματικότητα των πολιτικών μετριασμού απαιτούν τη βελτίωση των ικανοτήτων προσαρμογής (Sharafi, 2021). Ως αποτέλεσμα, υπάρχουν επί του παρόντος διάφορες πρωτοβουλίες που ενθαρρύνουν την ανάπτυξη σχεδίων προσαρμογής και οικοδόμησης ανθεκτικότητας (Sharafi, 2021).

Η Προσαρμογή είναι επομένως αναπόφευκτη (Parry et al., 1998), όμως υπάρχουν όρια και εμπόδια στην αποτελεσματική Προσαρμογή. Ωστόσο, χωρίς κλιματικό μετριασμό, είναι πιθανό να επιτευχθεί ένα τέτοιο μέγεθος κλιματικής αλλαγής το οποίο καθιστά αδύνατη την κλιματική προσαρμογή για ορισμένα φυσικά συστήματα, ενώ για τα περισσότερα ανθρωπογενή συστήματα θα συνεπαγόταν πολύ υψηλό κοινωνικό και οικονομικό κόστος (Klein et al., 2007). Για παράδειγμα, οι Tol et al. (2006) δείχνουν ποιες θα ήταν οι δυσκολίες Προσαρμογής σε μια αύξηση πέντε μέτρων της στάθμης της θάλασσας στην Ευρώπη. Ως εκ τούτου, δεν τίθεται πλέον ζήτημα αν θα μετριαστεί η Κλιματική Αλλαγή ή αν θα προσαρμοστούμε σε αυτήν. Τόσο η Προσαρμογή όσο και ο Μετριασμός είναι πλέον απαραίτητοι για τη μείωση των αναμενόμενων επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής στους ανθρώπους και το περιβάλλον τους. Οι ενέργειες προσαρμογής και μετριασμού περιλαμβάνουν τεχνολογικές, θεσμικές και συμπεριφορικές επιλογές, τη συμπερίληψη

οικονομικών και πολιτικών μέτρων για την ενθάρρυνση της χρήσης αυτών των επιλογών, καθώς και έρευνα και ανάπτυξη (Ε&Α) για τη μείωση της αβεβαιότητας και για τη διασφάλιση της αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας των επιλογών. Προς τούτο υπάρχουν ευκαιρίες για ενσωμάτωση της προσαρμογής και του μετριασμού σε ευρύτερες αναπτυξιακές στρατηγικές και πολιτικές (Klein et al., 2007).

1.2.1 Διαφορές, ομοιότητες και συμπληρωματικότητα μεταξύ Προσαρμογής και Μετριασμού

Ιστορικά, η Προσαρμογή και ο Μετριασμός στην Κλιματική Αλλαγή έχουν αντιμετωπιστεί ξεχωριστά, τόσο σε πολιτικούς όσο και σε ακαδημαϊκούς/ερευνητικούς τομείς. Ο Μετριασμός έχει κατά κανόνα προτεραιότητα, συχνά λόγω των διεθνών πολιτικών δεσμεύσεων για την μείωση των εκπομπών άνθρακα. Ως αποτέλεσμα, οι πολιτικές Μετριασμού και Προσαρμογής έχουν εξελιχθεί με διαφορετικούς τρόπους.

Ωστόσο στην αλληλεπίδρασή τους υπάρχουν δυνητικά πλεονεκτήματα:

- Σημαντικό αθροιστικό συν-όφελος των συνεργειών (win-win) (IPCC, 2014),
- Αποτελεσματικότητα στην εξοικονόμηση κόστους,
- Αποφυγή συγκρούσεων, αντιθέσεων, στρεβλών κινήτρων και ανεπιθύμητων συνεπειών.

Η προσαρμογή και ο μετριασμός παρουσιάζουν ορισμένες αξιοσημείωτες διαφορές, ιδιαίτερα ως προς τους στόχους τους. Ειδικότερα, ο μετριασμός αντιμετωπίζει τις αιτίες της κλιματικής αλλαγής (τα γενεσιουργά αίτια από τη συσσώρευση αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα), ενώ η προσαρμογή αντιμετωπίζει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Προς τούτο απαιτούνται δύο προσεγγίσεις. Από τη μία πλευρά, ακόμη και με εντατικές προσπάθειες μετριασμού, το κλίμα θα συνεχίσει να αλλάζει τις επόμενες δεκαετίες και η προσαρμογή σε αυτές τις αλλαγές είναι απαραίτητη. Από την άλλη πλευρά, η προσαρμογή δεν θα είναι σε θέση να εξαλείψει όλες τις αρνητικές επιπτώσεις και ο μετριασμός είναι ζωτικής σημασίας για τον περιορισμό των αλλαγών στο κλιματικό σύστημα (Locatelli, 2011).

Οι δύο επιλογές εφαρμόζονται στην ίδια τοπική ή περιφερειακή κλίμακα και ενδέχεται να υποκινούνται από προτεραιότητες και συμφέροντα τοπικού και περιφερειακού ενδιαφέροντος, καθώς και από παγκόσμιας κλίμακας περιβαλλοντικές ανησυχίες. Περαιτέρω, ο μετριασμός έχει παγκόσμια οφέλη. Παράλληλα, τα δευτερεύοντα οφέλη μπορεί να επιτευχθούν σε τοπικό/περιφερειακό επίπεδο, αν και ο αποτελεσματικός μετριασμός πρέπει να περιλαμβάνει επαρκή αριθμό διαχείρισης σημαντικών εκπεμπόμενων ρυπαντών αερίων θερμοκηπίου για να αποκλείσει την εκτενή διαρροή των αερίων αυτών. Η προσαρμογή λειτουργεί συνήθως στην κλίμακα ενός επηρεαζόμενου συστήματος, το οποίο είναι στην καλύτερη περίπτωση περιφερειακό, αλλά κυρίως τοπικό: υπάρχουν περιπτώσεις που η προσαρμογή μπορεί να οδηγήσει σε δευτερογενείς επιπτώσεις πέρα από τα εθνικά σύνορα, για παράδειγμα με την αλλαγή των διεθνών τιμών εμπορευμάτων στις αγορές γεωργικών ή δασικών προϊόντων. Κατά συνέπεια, ο μετριασμός καθοδηγείται κυρίως από διεθνείς συμφωνίες και από τις επακόλουθες εθνικές δημόσιες πολιτικές, που πιθανώς συμπληρώνονται από μονομερείς και εθελοντικές ενέργειες, ενώ οι περισσότερες προσαρμογές περιλαμβάνουν ιδιωτικές ενέργειες επηρεαζόμενων οντοτήτων, αλλά και σε ευρύτερο πλαίσιο, δημόσιες ρυθμίσεις των επηρεαζόμενων κοινοτήτων μέσω εθνικών πολιτικών (Klein et al, 2007).

Από αυτή την άποψη, η προσαρμογή και ο μετριασμός διαφέρουν ως προς τις χωρικές κλίμακες: παρόλο που η κλιματική αλλαγή είναι διεθνές ζήτημα, τα οφέλη προσαρμογής είναι τοπικά και τα οφέλη μετριασμού είναι παγκόσμια. Η προσαρμογή και ο μετριασμός διαφέρουν επίσης ως προς τις χρονικές κλίμακες και τους σχετικούς οικονομικούς τομείς (Locatelli, 2011).

Τα οφέλη του Μετριασμού που έχει πραγματοποιηθεί σήμερα θα καταφανούν σε αρκετές δεκαετίες λόγω του μεγάλου χρόνου παραμονής των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα (βοηθητικά οφέλη όπως η μειωμένη ατμοσφαιρική ρύπανση είναι πιθανά στο άμεσο μέλλον), ενώ πολλά μέτρα Προσαρμογής θα ήταν άμεσα και θα απέφεραν οφέλη μειώνοντας την τρωτότητα στην κλιματική μεταβλητότητα. Καθώς η Κλιματική Αλλαγή

συνεχίζεται, τα οφέλη της Προσαρμογής (δηλαδή η αποφυγή ζημιών) θα αυξηθούν με την πάροδο του χρόνου. Συνεπώς, υπάρχει μια καθυστέρηση μεταξύ του κόστους Μετριασμού και της πραγματοποίησης των οφελών του από μικρότερη Κλιματική Αλλαγή, ενώ το χρονικό διάστημα μεταξύ δαπανών και αποδόσεων Προσαρμογής είναι συνήθως πολύ μικρότερο. Αυτές οι ασυμμετρίες οδήγησαν σε μια κατάσταση κατά την οποία η πρωτοβουλία για τον Μετριασμό τείνει να προέρχεται από διεθνείς συμφωνίες και επακόλουθες εθνικές δημόσιες πολιτικές (μερικές φορές συμπληρωμένες με κοινοτικές ή ιδιωτικές πρωτοβουλίες), ενώ το μεγαλύτερο μέρος των δράσεων Προσαρμογής έχουν ιστορικά παρακινηθεί από το συμφέρον των επηρεαζόμενων ιδιωτικών παραγόντων και κοινοτήτων, πιθανώς διευκολυνόμενο από δημόσιες πολιτικές.

Ενα άλλο ζήτημα είναι ότι τα σχέδια δράσης για το κλίμα παραδοσιακά επικεντρώνονταν είτε στην προσαρμογή είτε στον μετριασμό. Γεωγραφικά, ο μετριασμός έχει θεωρηθεί ως προτεραιότητα των πόλεων στον Παγκόσμιο Βορρά και η προσαρμογή (ως προτεραιότητα των πόλεων) στον Παγκόσμιο Νότο (Sharafi, 2021). Αυτό το γεγονός οφείλεται στο γεγονός ότι οι πόλεις στον Παγκόσμιο Βορρά έχουν υψηλότερες εκπομπές και, επομένως, περισσότερες δυνατότητες για μετριασμό. Παράλληλα οι πόλεις του Βορρά έχουν μεγαλύτερη ευθύνη λόγω της μεγαλύτερης συμβολής τους στο ιστορικό παρελθόν. Αντιθέτως υπάρχουν επιχειρήματα ότι η προσαρμογή είναι ιδιαίτερα σημαντική σε αναπτυσσόμενες χώρες, καθώς συμβάλλουν σχετικά λιγότερο στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (επομένως, παρουσιάζουν χαμηλότερο δυναμικό μετριασμού), αλλά είναι πιο ευάλωτες και αντιμετωπίζουν περισσότερες κλιματικές επιπτώσεις (Sharafi, 2021).

Οι επιπτώσεις της Προσαρμογής μπορεί να είναι θετικές και αρνητικές για τον μετριασμό. Για παράδειγμα, η αναδάσωση που αποτελεί μέρος μιας περιφερειακής στρατηγικής Προσαρμογής συμβάλλει επίσης θετικά στον Μετριασμό. Αντίθετα, οι ενέργειες Προσαρμογής που απαιτούν αυξημένη χρήση ενέργειας από πηγές εκπομπής άνθρακα (π.χ. εσωτερική ψύξη) θα επηρεάσουν αρνητικά τις προσπάθειες μετριασμού.

1.2.2 Αλληλεπιδράσεις Προσαρμογής και Μετριασμού

Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ Προσαρμογής και Μετριασμού, συμπεριλαμβανομένων των συνεργειών, έχουν λάβει κάποια προσοχή στην πρόσφατη βιβλιογραφία, κυρίως στο πλαίσιο της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) (Klein et al., 2007).

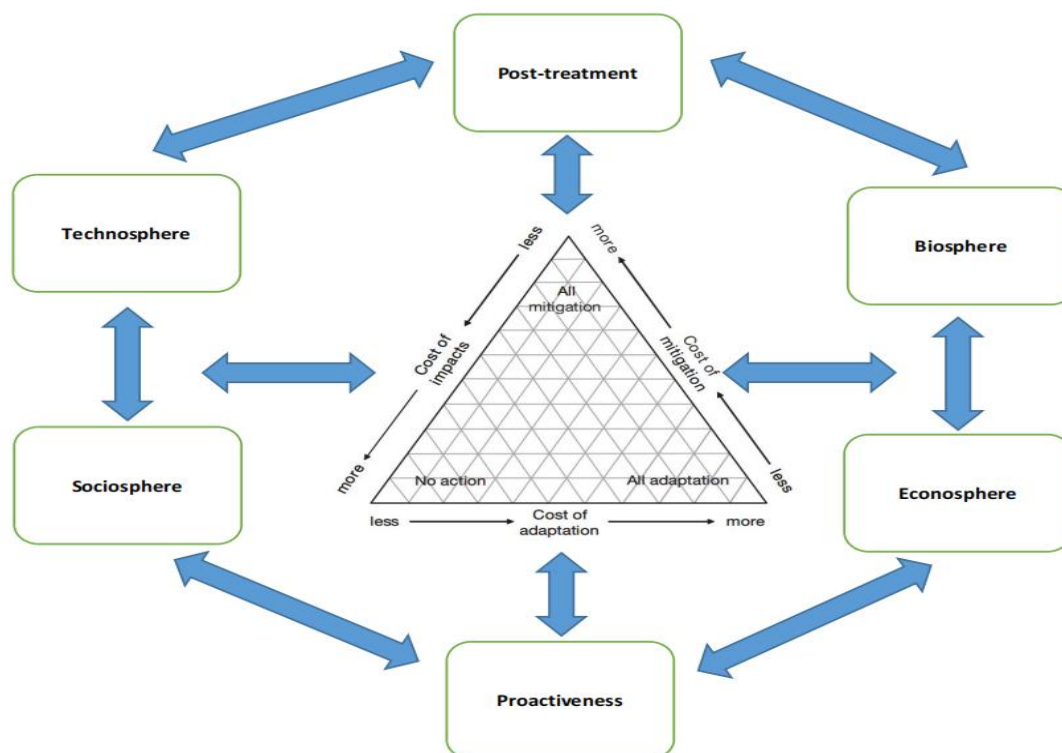
Στο πλαίσιο των συνεργειών, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι συνέργειες συγχωνεύσεων και εξαγορών είναι μεγαλύτερες από το άθροισμα των επιμέρους μερών της. Το συνδυασμένο αποτέλεσμα είναι μεγαλύτερο από το άθροισμα των δραστηριοτήτων εάν εφαρμόσουν χωριστά (Urvardy και Winkelman, 2014). Στην εργασία τους σχετικά με τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ προσαρμογής και μετριασμού, η IPCC συλλαμβάνει αυτόν τον σημαντικό τύπο συνέργειας στο εννοιολογικό της πλαίσιο, το οποίο περιλαμβάνει τέσσερις διαφορετικούς τύπους αλληλεπίδρασης:

- Δράσεις Προσαρμογής που επηρεάζουν τις δράσεις Μετριασμού ($P \rightarrow M$)
- Δράσεις Μετριασμού που επηρεάζουν τις ενέργειες Προσαρμογής ($M \rightarrow P$)
- Αποφάσεις που περιλαμβάνουν αντιθέσεις ή συνέργειες μεταξύ Προσαρμογής και Μετριασμού ($f(M,P)$).
- Διαδικασίες που έχουν συνέπεια τόσο για την Προσαρμογή όσο και για τον Μετριασμό ($P \cap M$).

Όπως προσδιορίστηκε στη μελέτη των Ilman et al. (2012) για τις συνέργειες, η έννοια των συνεργειών θεωρείται συχνά ότι σημαίνει μια σειρά διαφορετικών πραγμάτων, συμπεριλαμβανομένων των δεσμών, της συμπληρωματικότητας, της ενσωμάτωσης, συν-οφέλους, προστιθέμενης αξίας, και αλληλεπίδρασης μεταξύ Προσαρμογής και Μετριασμού. Σημειώνουν επίσης ότι συχνά «οι συνέργειες εξετάζονται σε ένα ευρύτερο πλαίσιο βιώσιμης ανάπτυξης και συχνά γίνεται αναφορά στην ανάπτυξη προσαρμοστικής και μετριαστικής ικανότητας ή ακόμη και ανταπόκρισης, ανάπτυξης συμβατής με το κλίμα, μείωσης των τρωτών σημείων, αναζήτησης συνοφελών με την αναπτυξιακή πολιτική και παροχής βιώσιμων μέσων διαβίωσης».

Ενισχύοντας περαιτέρω την έννοια, οι Leonard et al. (2016) ορίζουν τη συνέργεια ως «συνδυασμένα ή «συνεργατικά» αποτελέσματα. τα αποτελέσματα που παράγονται από πράγματα που «λειτουργούν μαζί», που σημαίνει ότι τα αποτελέσματα που παράγονται από το σύνολο είναι μεγαλύτερα από τα δύο μέρη που λειτουργούν μόνα τους (μερικές φορές περιγράφονται χρησιμοποιώντας τη μεταφορά «2+2=5»).

Το να ληφθούν υπόψιν η Προσαρμογή και ο Μετριασμός μαζί μπορεί να λειτουργήσει καλύτερα σε ορισμένους τομείς από άλλους και σε ορισμένες περιπτώσεις οι αντιθέσεις θα είναι αναπόφευκτες. Ωστόσο, είναι σημαντικό τουλάχιστον οι πολιτικές να μην υπονομεύουν η μια την άλλη και επομένως η γνώση των πιθανών σχέσεων να παραμένει σημαντική.



Διάγραμμα 1: Το πλαίσιο μετριασμού-προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Ανάπτυξη συνδέσμων μεταξύ φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος. Πηγή: Επαύξηση και εμπλουτισμός από: Klein et al., 2007, σελ. 748.

Βάσει του Διαγράμματος 1 οι σύνδεσμοι μεταξύ προσαρμογής-μετριασμού δύνανται να αποκαλύψουν τρόπους προβολής και αποτελεσματικής συνδυαστικής εφαρμογής δράσεων μετριασμού-προσαρμογής (Klein et al., 2007). Η αρχή "δράση, μετα-γνώση, δράση ξανά" ("act, then learn, then act again") δύνανται να χρησιμοποιηθεί μόνο για την πλαίσιωση των παραμέτρων μιας λήψης απόφασης, όχι ως μια εκ των εναλλακτικών προσεγγίσεων: περιγραφική, ντετερμινιστική, πιθανοτική, κόστους-αποτελεσματικότητας, κόστους-οφέλους. Ως εκ τούτου, στο Διάγραμμα 1 η έννοια του κόστους δεν είναι αποκλειστικά νομισματική-οικονομική, αλλά "διασταλτική" καθώς περιλαμβάνει και μη νομισματικές - υλικές και άυλες- αξίες.

Ενα ισχυρό πλαίσιο απόφασης είναι κατάλληλο για την ανάλυση της σειράς μελλοντικών τρωτών σημείων στην κλιματική αλλαγή (Klein et al., 2007). Από αυτή την άποψη τέτοιες συνέργειες δεν παρέχουν καμία εγγύηση ότι οι πόροι χρησιμοποιούνται με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο, στην περίπτωση όπου επιδιώκεται η μείωση των κινδύνων για την κλιματική αλλαγή (Klein et al., 2007). Προς τούτο προσδοκώμενο είναι ο προσδιορισμός ενεργειών οι οποίες παρέχουν περισσότερα συν-οφέλη και συνέργειες και, ως εκ τούτου, αξίζουν περαιτέρω προσοχής από τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής (Sharafi, 2021). Επιπλέον περιοριστικοί παράγοντες δημιουργίας συνεργειών είναι η απουσία σχετικής βάσης γνώσεων, καθώς και ανθρώπινης, θεσμικής και οργανωτικής ικανότητας. Περαιτέρω, οι ευκαιρίες για συνέργειες είναι περισσότερες σε ορισμένους τομείς (όπως σε γεωργία και δασοκομία, κτίρια και αστικές υποδομές), ωστόσο είναι περιορισμένες σε άλλους τομείς

(όπως παράκτια συστήματα, ενέργεια, υγεία). Η έλλειψη τόσο εννοιολογικών όσο και εμπειρικών πληροφοριών οι οποίες να εξετάζουν ρητά τόσο την προσαρμογή όσο και τον μετριασμό καθιστά δύσκολη την αξιολόγηση της αναγκαιότητας και των δυνατοτήτων των συνεργειών στην πολιτική για το κλίμα (Klein et al., 2007).

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 1, με δεδομένη την τρέχουσα σύνθεση του ενεργειακού τομέα, οι προς επίτευξη συνέργειες δεν είναι μια αυτόματη διαδικασία αλλά το προϊόν επίτευξης μέσω μιας σειράς αποφάσεων με την πάροδο του χρόνου. Οι αποφάσεις προσαρμογής έχουν αρχίσει να αντιμετωπίζουν τους τρέχοντες κλιματικούς κινδύνους (όπως συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης ξηρασίας) και την πρόληψη των κινδύνων (όπως σχεδιασμός χρήσεων γης). Με την αυξανόμενη κλιματική αλλαγή είναι πιθανό να αυξηθούν οι αυτόνομες ή αντιδραστικές ενέργειες (όπως στην περίπτωση αγοράς κλιματιστικού κατά τη διάρκεια ή μετά από έναν καύσωνα). Οι αποφάσεις μπορεί επίσης να επιταχύνουν τις μεταβάσεις και να σηματοδοτήσουν ουσιαστικά άλματα από τη μια αναπτυξιακή φάση ή τεχνολογική πορεία στην άλλη (Klein et al., 2007).

Επομένως, με βάση το Διάγραμμα 1 μια ολοκληρωμένη μοντελοποίηση αξιολόγησης μπορεί να καθοδηγηθεί με τη μελέτη των παραγόντων και των διαδικασιών που καθορίζουν εάν και πότε η προσαρμογή και ο μετριασμός μπορούν να δράσουν συνεργιστικά στην πολιτική για το κλίμα. Λόγω του ότι αυτό είναι ένα νέο ερευνητικό πεδίο η σχετική βιβλιογραφική παραγωγή είναι μικρή αλλά ταχέως αυξανόμενη. Ταυτόχρονα η βιβλιογραφία χαρακτηρίζεται από ποικιλομορφία, καθώς δεν υπάρχει συναίνεση ως προς το κατά πόσον είναι δυνατή ή όχι, επιθυμητή ή μη, η εκμετάλλευση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ προσαρμογής και μετριασμού. Προς τούτο μερικοί αναλυτές υποστηρίζουν τη δυνατότητα δημιουργίας συνεργειών μεταξύ προσαρμογής και μετριασμού, ενώ άλλοι είναι πιο δύσπιστοι σχετικά με τα οφέλη από την εξέταση της προσαρμογής και του μετριασμού σε συνδυασμό αναμεταξύ τους (Klein et al., 2007). Οι διαφορές στις προσεγγίσεις μεταξύ της έρευνας προσαρμογής και μετριασμού και μεταξύ της ολοκληρωμένης μοντελοποίησης αξιολόγησης και των μελετών «από κάτω προς τα πάνω» ("bottom-up" studies), μπορεί να δημιουργήσουν σύγχυση όταν τα δημοσιευμένα βιβλιογραφικά ευρήματα είναι αντικρουόμενα μεταξύ τους (Klein et al., 2007).

Η κατανόηση των οικονομικών αντιθέσεων μεταξύ των άμεσων τοπικών οφελών της προσαρμογής και των μακροπρόθεσμων παγκόσμιων οφελών του μετριασμού απαιτεί πληροφορίες σχετικά με το "κόστος και όφελος" στην πάροδο του χρόνου, καθώς και ανατροφοδότηση από τις παρατηρούμενες επιπτώσεις. Οι περιπλοκές συσχετίσεις μεταξύ προσαρμογής και μετριασμού γίνονται εμφανέστερες στα πιο λεπτομερή επίπεδα ανάλυσης και εφαρμογής (Klein et al., 2007). Παράλληλα, συγκεκριμένες επιλογές προσαρμογής και μετριασμού λειτουργούν σε διαφορετικές χωρικές, χρονικές και θεσμικές κλίμακες και περιλαμβάνουν διαφορετικούς παράγοντες με διαφορετικά συμφέροντα, πεποιθήσεις, συστήματα αξιών και δικαιώματα ιδιοκτησίας, καθώς αποτελούν πρόκληση για το σχεδιασμό και για την εφαρμογή αποφάσεων οι οποίες βασίζονται στο οικονομικό εμπόριο υπεράνω μιας τοπικής κλίμακας ανάλυσης. Ειδικότερα, το «βέλτιστο μείγμα» προσαρμογής και μετριασμού γίνεται δύσκολα λειτουργικό, επειδή απαιτεί το συγκερασμό των επιπτώσεων στην ευημερία ανθρώπων οι οποίοι ζουν σε διαφορετικά μέρη και σε διαφορετικές χρονικές στιγμές παγκοσμίως (Klein et al., 2007).

Με βάση την παραπάνω ανάλυση συνάγεται το αποτέλεσμα ότι σε τοπικό ή περιφερειακό επίπεδο επίδρασης της προσαρμογής, τα οφέλη της καθίστανται εκτιμώμενα ανάλογα με τα κοινωνικά, οικονομικά και πολιτικά πλαίσια ύπαρξης (Klein et al., 2007). Είναι αξιοσημείωτο ότι τα οφέλη μέτρων μετριασμού τα οποία πραγματοποιούνται σήμερα θα αποδειχθούν σε αρκετές δεκαετίες λόγω του μεγάλου χρόνου παραμονής των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα (αν και επικουρικά οφέλη, όπως η μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, είναι πιθανώς και βραχυπρόθεσμως εφικτά), ενώ πολλά μέτρα προσαρμογής θα ήταν άμεσα αποτελεσματικά, αποφέροντας οφέλη και μειώνοντας την ευπάθεια στη μεταβλητότητα του κλίματος (Klein et al., 2007). Καθώς συνεχίζεται η κλιματική αλλαγή τα οφέλη της προσαρμογής (δηλαδή η αποφυγή ζημιών) θα αυξάνονται με την πάροδο του χρόνου. Επομένως, υπάρχει μια χρονική υστέρηση μεταξύ της επιβάρυνσης του κόστους του μετριασμού και της συνειδητοποίησης των οφελών από τη μικρότερη κλιματική αλλαγή, ενώ το χρονικό διάστημα μεταξύ των δαπανών και της απόδοσης της προσαρμογής είναι

συνήθως πολύ μικρότερο. Αυτή η διαφορά ενισχύεται με αναλύσεις οι οποίες υιοθετούν θετικά προεξοφλητικά επιτόκια. Αυτές οι ασυμμετρίες οδήγησαν σε πρωτοβουλίες για μετριασμό πηγάζουσες από διεθνείς συμφωνίες και από επακόλουθες εθνικές δημόσιες πολιτικές, αν και υπάρχουν περιπτώσεις αλληλοσυμπλήρωσης δημόσιων και ιδιωτικών πρωτοβουλιών, ενώ το μεγαλύτερο μέρος των δράσεων προσαρμογής σχετίζεται με προγενέστερες καταγεγραμμένες περιπτώσεις ακραίων καιρικών φαινομένων και καταστροφών. Επομένως, το προσωπικό συμφέρον των επηρεαζόμενων ιδιωτικών παραγόντων και κοινοτήτων πιθανώς διευκολύνεται από δημόσιες πολιτικές (Klein et al., 2007).

Θα πρέπει να καταβληθούν συντονισμένες προσπάθειες σε διάφορους τομείς για να διασφαλιστεί η βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας των δράσεων, κάτι το οποίο ενδέχεται να μην είναι εφικτό σε όλες τις περιπτώσεις. Ελλείψει τέτοιων ολοκληρωμένων και συντονισμένων προσπαθειών για ταυτόχρονη εξέταση, συνιστάται η ιεράρχηση μέτρων τα οποία διευκολύνουν τα συν-οφέλη (Sharifi, 2021). Η βιβλιογραφία δείχνει ότι ενώ τα μέτρα σχετίζονται με τομείς όπως τα κτίρια, οι μεταφορές, η ενέργεια και τα απόβλητα, αυτά τα μέτρα στοχεύουν κυρίως στον μετριασμό, εντούτοις τα συν-οφέλη προσαρμογής είναι επίσης σημαντικά. Προς τούτο έχουν αναφερθεί στοιχεία για τα ακόλουθα μέτρα τα οποία δύνανται να υποδεικνύουν τις μεγαλύτερες δυνατότητες επίτευξης συν-οφελών: κατάλληλα επίπεδα πυκνότητας δόμησης και κατοίκησης, δημόσιοι/ενεργοί τρόποι μεταφοράς, ενεργειακή απόδοση κτιρίων, προγράμματα πράσινων κτιρίων, καταναμημένα και αποκεντρωμένα ενεργειακά συστήματα, πράσινες στέγες και προσόψεις, αστικό πράσινο και ανοιχτοί χώροι. Επομένως αυτά είναι τα μέτρα άμεσης προτεραιότητας (Sharafi, 2021). Σε ανθρωπο-κεντρικό επίπεδο αναφοράς η βελτιωμένη υγεία ενισχύει τη μακροπρόθεσμη προσαρμοστική ικανότητα και μειώνει τις δαπάνες υγειονομικής περίθαλψης των νοικοκυριών (Sharafi, 2021). Περαιτέρω οικονομικά οφέλη δύνανται επίσης να επιτευχθούν με την αποφυγή απώλειας παραγωγικότητας λόγω της έλλειψης θερμικής άνεσης (Sharafi, 2021).

Εχει επίσης επισημανθεί ότι ο εντοπισμός συνεργειών και ανταλλαγών τείνουν να επικεντρώνονται σε δυνατότητες χρήσης γης, βιομάζας και οικολογικών συστημάτων, παρά σε τεχνικά, οικονομικά και κοινωνικά συστήματα. Οι συνέργειες και οι αντιθέσεις πρέπει να αξιολογούνται σε χωρικές και χρονολογικές κλίμακες. Επιπρόσθετα, πρέπει να αναγνωριστούν οι επιπτώσεις των επενδύσεων σε τεχνολογικά συστήματα που θα πρέπει να είναι ανθεκτικά σε αλλαγές στις συνθήκες κατά τη διάρκεια της ζωής τους (Stiansen, 2017).

Οι συνέργειες δεν είναι εξίσου δυνατές σε όλους τους τομείς. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα εγγενή χαρακτηριστικά του τομέα και διάφορα υποστηρικτικά στοιχεία (συμπεριλαμβανομένης της τεχνολογίας, της χρηματοδότησης, του κοινωνικού κεφαλαίου και της τεχνογνωσίας) που διευκολύνουν τις δράσεις Μετριασμού και Προσαρμογής δεν υπάρχουν ούτε χρειάζονται στον ίδιο βαθμό στους τομείς.

Οι κατηγορίες αλληλεπιδράσεων όπου οι ενέργειες Προσαρμογής έχουν επιπτώσεις στον Μετριασμό αφορούν (IPCC, 2001):

- Ατομικές αντιδράσεις σε κλιματικούς κινδύνους που αυξάνουν ή μειώνουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Για παράδειγμα, μια κοινή Προσαρμογή στους καύσωνες είναι η εγκατάσταση κλιματισμού, η οποία αυξάνει τη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας με συνέπειες για τον Μετριασμό όταν η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από ορυκτά καύσιμα.
- Αποτελεσματικότερη κοινοτική χρήση νερού, γης, δασών και άλλων φυσικών πόρων, βελτιώνοντας την πρόσβαση και μειώνοντας τις εκπομπές (π.χ. η διατήρηση του νερού στις αστικές περιοχές μειώνει την ενέργεια που χρησιμοποιείται για τη μετακίνηση και τη θέρμανση του νερού).
- Οι φυσικοί πόροι καταφέρνουν να διατηρήσουν τα προς το ζην.
- Τουριστική χρήση ενέργειας και νερού, με επιπτώσεις στα εισοδήματα και στις εκπομπές (γενικά για την αύξηση της ευημερίας και των εκπομπών).
- Οι πόροι που χρησιμοποιούνται για την Προσαρμογή, όπως σε υποδομές μεγάλης κλίμακας, αυξάνουν τις εκπομπές.

Ομοίως οι ενέργειες Μετριασμού μπορεί να επηρεάσουν την ικανότητα Προσαρμογής ή πραγματικές ενέργειες Προσαρμογής. Αυτές οι κατηγορίες περιλαμβάνουν:

- Αποδοτικότερη χρήση ενέργειας και ανανεώσιμες πηγές που προωθούν την τοπική ανάπτυξη.
- Σχέδια για τη χρήση γης ή τη χρήση ενέργειας που υποστηρίζουν τις τοπικές οικονομίες και τα μέσα διαβίωσης, ίσως αποδίδοντας αξία στη διαχείριση των φυσικών πόρων.
- Πολεοδομικός και κτιριακός σχεδιασμός και ανακύκλωση με οφέλη τόσο για την Προσαρμογή όσο και για τον Μετριασμό.
- Οφέλη υγείας από τον Μετριασμό μέσω μειωμένων περιβαλλοντικών πιέσεων.
- Αναδάσωση, που οδηγεί σε εξάντληση των υδάτινων πόρων και άλλων επιπτώσεων στο οικοσύστημα, με συνέπειες για τα μέσα διαβίωσης
- Δράσεις Μετριασμού που μεταφέρουν χρηματοδότηση σε αναπτυσσόμενες χώρες (όπως κατά κεφαλήν κατανομές) που ενθαρρύνουν τις επενδύσεις με οφέλη για την Προσαρμογή.
- Επιπτώσεις του Μετριασμού π.χ. μέσω των φόρων άνθρακα και των τιμών ενέργειας, στη χρήση πόρων (γενικά για τη μείωση της χρήσης) που επηρεάζουν την Προσαρμογή, για παράδειγμα μειώνοντας τη χρήση ελκυστήρων στη γεωργία ημι-επιβίωσης λόγω του υψηλότερου κόστους των καυσίμων.

Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στις πόλεις η κλιματική προσαρμογή πρέπει να εξεταστεί ισοδύναμα με τον κλιματικό μετριασμό. Επιπλέον, αυτή η ταυτόχρονη εξέταση τόσο της προσαρμογής όσο και του μετριασμού είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική διαχείριση των περιορισμένων πόρων. Σε ιδανικές περιπτώσεις, ενώ θα πρέπει να αναληφθούν συντονισμένες προσπάθειες σε διαφορετικούς τομείς για να διασφαλιστεί η βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας των δράσεων, αυτό μπορεί να μην είναι εφικτό σε όλα τα πολιτειακά-κλιματικά πλαίσια. Προς τούτο, ελλείψει τέτοιων ολοκληρωμένων και συντονισμένων προσπαθειών για ταυτόχρονη εξέταση, συνιστάται η ιεράρχηση μέτρων τα οποία διευκολύνουν τα συν-οφέλη (Sharifi, 2021). Ειδικότερα, υπάρχει μια σχετικά εκτεταμένη γνώση σχετικά με τα συν-οφέλη μεταξύ προσαρμογής και μετριασμού. Περαιτέρω, αν και η γνώση για τη σημασία των συνεργειών αυξάνεται, αυτή η γνώση είναι συγκριτικά περιορισμένη καθώς υπάρχουν μέρη όπου αναμένεται να συμβεί σημαντική αστική ανάπτυξη στο μέλλον, ενώ υπάρχουν μέρη περισσότερο ευάλωτα στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Επιπροσθέτως εξακολουθεί να υπάρχει αναντιστοιχία μεταξύ θεωρίας και πραγματικότητας, παρά την αυξανόμενη γνώση σχετικά με τη σημασία της ταυτόχρονης εστίασης στα μέτρα μετριασμού και προσαρμογής, όπου ορισμένες πόλεις δίνουν προτεραιότητα μόνο σε μια εκ των μετριασμού ή προσαρμογής. Αυτό το γεγονός οφείλεται σε διάφορους λόγους, όπως προκλήσεις σχετιζόμενες με το συντονισμό των δραστηριοτήτων διαφόρων τμημάτων με διαφορετικές και μερικές φορές αντικρουόμενες προτεραιότητες σχετικά με τη σκοπιμότητα της ταυτόχρονης εξέτασης της προσαρμογής και του μετριασμού. Ως εκ τούτου, η διερεύνηση των αλληλεπιδράσεων προσαρμογής-μετριασμού σε αραιοκατοικημένες περιοχές, όπως αυτές των πόλεων του Παγκόσμιου Νότου, αξίζει περαιτέρω έρευνα (Sharifi, 2021).

1.3 Διεθνές πλαίσιο για την Προσαρμογή και το Μετριασμό στην Κλιματική Αλλαγή

Οι πρώτες προσπάθειες διεθνούς συνεργασίας για την Κλιματική Αλλαγή ξεκίνησαν τη δεκαετία του 1970 κυρίως ως αποτέλεσμα των προσπαθειών της επιστημονικής κοινότητας να επιστήσει τη διεθνή προσοχή στις απειλές που προκύπτουν από την υπερθέρμανση του πλανήτη. Το 1998, δημιουργήθηκε η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) από τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό (World Meteorological Organization, WMO) και το Πρόγραμμα Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών (United Nations Environment Program, UNEP), η οποία εξέδωσε μια πρώτη έκθεση αξιολόγησης το 1990 υπογραμμίζοντας ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη

είναι πραγματική, προτρέποντας έτσι τις χώρες να λάβουν δράση για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της (Houghton, 1990).

Τα ευρήματα της Επιτροπής οδήγησαν στη δημιουργία της Σύμβασης-Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC) το 1992, η οποία λειτούργησε ως το πρώτο διεθνές φόρουμ για τις κλιματικές διαπραγματεύσεις. Αρχικά έμφαση δόθηκε στο Μετριασμό της Κλιματικής Αλλαγής, με το Πρωτόκολλο του Κιότο να αποτελεί το πρώτο βήμα προς την εφαρμογή των αρχών και των στόχων που περιγράφονται στη Σύμβαση. Στη συνέχεια, μαζί με τον Μετριασμό, αναγνωρίστηκε και ο σημαντικός ρόλος της Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή. Η Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή παραμένει ακόμα και σήμερα ο μοναδικός διεθνής χώρος για την κλιματική πολιτική με ευρεία νομιμότητα, εν μέρει λόγω της ουσιαστικά καθολικής συμμετοχής του, συνεχίζοντας να αναπτύσσει θεσμούς και συστήματα για τη διακυβέρνηση της κλιματικής αλλαγής. Στις βάσεις της UNFCCC εξελίχθηκαν και οι μετέπειτα πρωτοβουλίες όπως π.χ. το Πρωτόκολλο του Κιότο το οποίο παρά το δεσμευτικό του χαρακτήρα είχε περιορισμένες επιπτώσεις στο μετριασμό των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου σε παγκόσμιο επίπεδο, τόσο λόγω της απουσίας της καθολικής επικύρωσής του από όλες τις χώρες του κόσμου, όσο και λόγω της μερικής εφαρμογής των δεσμεύσεων του από ορισμένα Μέρη της παγκόσμιας οικονομίας. Επιπλέον στην πιο πρόσφατη Συμφωνία των Παρισίων (2016) δόθηκε μεγαλύτερη έμφαση σε θέματα προσαρμογής, με συλλογικούς και μακροπρόθεσμους στόχους. Σύμφωνα με τη Συμφωνία οι χώρες θα πρέπει να αναφέρουν τις δράσεις προσαρμογής τους, καθιστώντας την προσαρμογή παράλληλη συνιστώσα με τον μετριασμό. Επίσης σημαντικός σταθμός στις διεθνείς συμφωνίες είναι και η Ατζέντα 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη και οι 17 στόχοι που τη συνοδεύουν. Ταυτόχρονα αναπτύχθηκαν πρωτοβουλίες από διεθνείς οργανισμούς που αφορούν συγκεκριμένους τομείς, όπως την Πολιτιστική Κληρονομιά (Πρωτοβουλία για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην πολιτιστική και φυσική κληρονομιά), την Υγεία (ΠΟΥ), τις Μεταφορές (ΔΝΟ), την Ενέργεια (ΔΟΕ). Επιπλέον, όσον αφορά άλλους τομείς, όπως π.χ. για τη διατήρηση της Βιοποικιλότητας διεθνείς συμβάσεις υπογράφηκαν από πολύ νωρίς (ήδη από το 1975 η Σύμβαση CITES και η Σύμβαση Ραμσάρ) και στη συνέχεια ακολούθησαν και άλλες (Σύμβαση της Βέρνης, Σύμβαση της Βόννης, παγκόσμια Σύμβαση για τη Βιοποικιλότητα, Πρωτόκολλο Ναγκόγια). Άλλες συμβάσεις αφορούν την προστασία των υδάτινων πόρων (Σύμβαση για τα ύδατα, Σύμβαση για τα υδατορεύματα), και τη διαχείριση κινδύνων (Πλαίσιο Σεντάι). Επιπλέον κάποιες πρωτοβουλίες καλύπτουν παραπάνω από ένα τομείς όπως η Σύμβαση για την καταπολέμηση της απερίθμησης και η Ατζέντα Οικοτόπων. Αρχικά στις διεθνείς πρωτοβουλίες δόθηκε μεγαλύτερη έμφαση στο Μετριασμό της Κλιματικής Αλλαγής καταλήγοντας στις πιο σύγχρονες όπου η Προσαρμογή κερδίζει όλο και περισσότερο χώρο.

Όπως παρουσιάστηκε προηγουμένως, η αποτελεσματική πολιτική για το κλίμα θα περιλαμβάνει ένα χαρτοφυλάκιο μέτρων Προσαρμογής και Μετριασμού. Αυτές οι ενέργειες περιλαμβάνουν τεχνολογικές, θεσμικές και συμπεριφορικές επιλογές, την εισαγωγή οικονομικών και πολιτικών μέσων για την ενθάρρυνση της χρήσης αυτών των επιλογών και έρευνα και ανάπτυξη για τη μείωση της αβεβαιότητας και την ενίσχυση της «αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας των επιλογών. Ωστόσο, οι φορείς που εμπλέκονται στην υλοποίηση αυτών των δράσεων λειτουργούν σε μια σειρά από διαφορετικές χωρικές και θεσμικές κλίμακες, εκπροσωπώντας διαφορετικά τομεακά συμφέροντα. Ως εκ τούτου, οι πολιτικές και τα μέτρα για την προώθηση της εφαρμογής των δράσεων Προσαρμογής και Μετριασμού στοχεύουν κυρίως είτε στην Προσαρμογή είτε στον Μετριασμό. Σπάνια τους έχει δοθεί παρόμοια προτεραιότητα και εξετάζονται σε συνδυασμό (Klein et al., 2007).

Σε παγκόσμια κλίμακα, η UNFCCC και το Πρωτόκολλο του Κιότο είναι επί του παρόντος τα κύρια θεσμικά πλαίσια με τα οποία αναπτύσσεται η πολιτική για το κλίμα. Ο απώτερος στόχος της UNFCCC, όπως αναφέρεται στο άρθρο 2, είναι: «να επιτύχει... σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα σε επίπεδο που θα μπορούσε να αποτρέψει επικίνδυνες ανθρωπογενείς παρεμβολές στο κλιματικό σύστημα ... εντός επαρκούς χρονικού πλαισίου να επιτραπεί στα οικοσυστήματα να προσαρμοστούν

φυσικά στην Κλιματική Αλλαγή, να διασφαλιστεί ότι η παραγωγή τροφίμων δεν απειλείται και να επιτραπεί η οικονομική ανάπτυξη να προχωρήσει με βιώσιμο τρόπο».

Αρχικά, αυτός ο στόχος συχνά ερμηνεύτηκε ότι είχε σχέση μόνο ή κυρίως με τον Μετριασμό: μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και ενίσχυση καταβόθρων έτσι ώστε οι ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις να σταθεροποιούνται σε μη επικίνδυνο επίπεδο. Ωστόσο, το εάν η ανθρωπογενής παρέμβαση στο κλιματικό σύστημα θα είναι ή όχι επικίνδυνη δεν εξαρτάται μόνο από το επίπεδο σταθεροποίησης. Εξαρτάται επίσης από τον βαθμό στον οποίο η Προσαρμογή αναμένεται να είναι αποτελεσματική για την αντιμετώπιση των συνεπειών αυτής της παρέμβασης. Με άλλα λόγια, όσο μεγαλύτερη είναι η ικανότητα των οικοσυστημάτων και της κοινωνίας να προσαρμοστούν στις επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής, τόσο υψηλότερο είναι το επίπεδο στο οποίο μπορεί να σταθεροποιηθούν οι ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις αερίων του θερμοκηπίου προτού η Κλιματική Αλλαγή γίνει επικίνδυνη. Επομένως, η Προσαρμογή συμπληρώνει και μπορεί, θεωρητικά και μέχρι να φτάσουμε τα όρια της Προσαρμογής, να υποκαταστήσει τον Μετριασμό για την επίτευξη του απώτερου στόχου της UNFCCC (Goklany, 2000, 2003).

Η δυνατότητα εξέτασης της συνέργειας της Προσαρμογής και του Μετριασμού σε παγκόσμια κλίμακα δεν αναφέρεται ρητά στην UNFCCC, στο Πρωτόκολλο του Κιότο ή σε αποφάσεις που λαμβάνονται από τη Διάσκεψη των Μερών της UNFCCC. Αυτό συμβαίνει επειδή οποιαδήποτε παγκόσμια συμφωνία για την συνέργεια, στην πράξη, δεν θα μπορούσε να λογοδοτήσει για τα διαφορετικά, και μερικές φορές αντικρουόμενα, συμφέροντα όλων των παραγόντων που εμπλέκονται στην Προσαρμογή και τον Μετριασμό και για τις διαφορές σε χρονικές και χωρικές κλίμακες μεταξύ των δύο εναλλακτικών λύσεων. Ο Μετριασμός δικαιολογείται κυρίως από διεθνείς συμφωνίες και τις επακόλουθες εθνικές δημόσιες πολιτικές, αλλά το μεγαλύτερο μέρος της Προσαρμογής υποκινείται από ιδιωτικά συμφέροντα επηρεαζόμενων ατόμων, νοικοκυριών και επιχειρήσεων και από δημόσιες ρυθμίσεις των επηρεαζόμενων κοινοτήτων και τομέων. Το γεγονός ότι οι αποφάσεις για την Προσαρμογή λαμβάνονται συχνά σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο αποτελεί επίσης πρόκληση για την οργάνωση της χρηματοδότησης για την Προσαρμογή στις αναπτυσσόμενες χώρες στο πλαίσιο της UNFCCC, του Πρωτοκόλλου του Κιότο και τυχόν μελλοντικών καθεστώτων διεθνούς πολιτικής για το κλίμα (Schipper, 2006).

Από την άλλη μεριά η Σύμβαση για τη Βιοποικιλότητα έχει αναγνωρίσει τις πιθανές ευκαιρίες αμοιβαίας ωφέλειας μεταξύ της διαχείρισης της βιοποικιλότητας, αφενός, και της Προσαρμογής και του Μετριασμού στην Κλιματική Αλλαγή, αφετέρου. Επίσης οι δεσμοί μεταξύ της UNFCCC και της σύμβασης του ΟΗΕ για την καταπολέμηση της ερημοποίησης προσφέρουν ευκαιρίες για εκμετάλλευση τόσο της Προσαρμογής όσο και του Μετριασμού στο πλαίσιο της προώθησης βιώσιμων μέσων διαβίωσης και περιβαλλοντικής διαχείρισης.

1.4 Ευρωπαϊκό πλαίσιο για την Προσαρμογή και το Μετριασμό στην Κλιματική Αλλαγή

Σημαντικός είναι ο ρόλος της ΕΕ στη διεθνή προστασία του κλίματος συμβάλλοντας, μεταξύ άλλων, στην προώθηση μέτρων σε διεθνές επίπεδο για την αντιμετώπιση περιφερειακών ή παγκόσμιων περιβαλλοντικών προβλημάτων και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (Καράλη κ.ά, 2022). Η ΕΕ αναγνωρίζει ότι η διεθνής συλλογική δράση είναι κρίσιμη για την αποτελεσματική και δίκαιη ανταπόκριση στην κλίμακα που απαιτείται για την αντιμετώπιση των προκλήσεων της κλιματικής αλλαγής και υποστηρίζει παγκόσμιες και ολοκληρωμένες συμφωνίες και ευέλικτα διεθνή πλαίσια με την ευρύτερη δυνατή συμμετοχή για το κλίμα. (European Commission, 2006).

Αρκετές πρωτοβουλίες της ΕΕ στοχεύουν στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Έχοντας επιτύχει τους στόχους της βάσει του Πρωτοκόλλου του Κιότο για την περίοδο από το 2008 έως το 2012, η ΕΕ υιοθέτησε στόχο για περαιτέρω μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, σε επίπεδα 20 % χαμηλότερα από εκείνα του 1990 έως το 2020. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, ορίστηκε ένα ανώτατο όριο για το Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών της ΕΕ (Emissions Trading System, ETS). Για τις εκπομπές σε τομείς

που δεν καλύπτονται από το ETS, καθορίστηκαν μεμονωμένοι εθνικοί στόχοι βάσει της απόφασης καταμερισμού της προσπάθειας. Ταυτόχρονα, η ΕΕ ενέκρινε νομοθεσία για την αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η αιολική, η ηλιακή, η υδροηλεκτρική και η βιομάζα, και για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης ενός ευρέος φάσματος εξοπλισμού και οικιακών συσκευών. Η ΕΕ στοχεύει επίσης να υποστηρίξει την ανάπτυξη τεχνολογιών δέσμευσης και αποθήκευσης άνθρακα για την παγίδευση και αποθήκευση CO₂ που εκπέμπεται από σταθμούς παραγωγής ενέργειας και άλλες μεγάλες εγκαταστάσεις.

Οι στόχοι για το κλίμα και την ενέργεια στο σύνολο της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέχρι το 2030 περιλαμβάνουν μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (40-45% κάτω από τα επίπεδα του 1990), βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά 32.5% (μείωση πρωτογενούς και τελικής ενέργειας συγκριτικά με το σενάριο του 2007 για το έτος 2030 πριν από την οικονομική κρίση) και 32% μερίδιο συμμετοχής των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας. Τα μέτρα πολιτικής περιλαμβάνουν διάφορες τομεακές οδηγίες για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) και την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, μεταρρύθμιση του ευρωπαϊκού συστήματος εμπορίας εκπομπών (EU-ETS), καθώς και μέτρα διακυβέρνησης στα οποία περιλαμβάνονται τα εθνικά σχέδια για την ενέργεια και το κλίμα. Στη σχετική ανάλυση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής όλα τα σενάρια για το έτος 2050 περιλαμβάνουν τους στόχους του πακέτου πολιτικής για το έτος 2030 χωρίς περαιτέρω μεταβολή (ΜΣ2050).

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε τη στρατηγική προσαρμογής της ΕΕ το 2013. Η επικαιροποιημένη Στρατηγική του 2021 στοχεύει στην οικοδόμηση μιας ανθεκτικής στο κλίμα κοινωνίας βελτιώνοντας την πληροφορία σχετικά με τις κλιματικές επιπτώσεις και τις λύσεις προσαρμογής. Ενισχύοντας τον προγραμματισμό προσαρμογής και τις εκτιμήσεις κινδύνων για το κλίμα, επιταχύνοντας τη δράση προσαρμογής και συμβάλλοντας στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας του κλίματος παγκοσμίως. Επιδιώκει τρεις στόχους και προτείνει μια σειρά δράσεων για την επίτευξή τους:¹

Εξυπνότερη προσαρμογή: Βελτίωση της γνώσης και διαχείριση της αβεβαιότητας συμπεριλαμβανομένου: προώθηση των συνόρων της πληροφορίας σχετικά με την προσαρμογή, περισσότερα και καλύτερα δεδομένα για την κλιματική απώλεια και ενίσχυση και επέκταση του Climate-ADAPT ως ευρωπαϊκή πλατφόρμα για τη γνώση προσαρμογής.

Πιο συστηματική προσαρμογή: υποστήριξη της ανάπτυξης πολιτικής σε όλα τα επίπεδα και όλων των σχετικών τομέων πολιτικής, συμπεριλαμβανομένων τριών οριζόντιων προτεραιοτήτων για την ενσωμάτωση της προσαρμογής σε: μακροοικονομική πολιτική, λύσεις με βάση τη φύση, και τοπικές δράσεις προσαρμογής.

Ταχύτερη προσαρμογή: επιτάχυνση της εφαρμογής προσαρμογής σε όλους τους τομείς.

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία αποτελεί μια νέα αναπτυξιακή στρατηγική, ένα πολιτικό χάρτη πορείας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την βιώσιμη οικονομία της ΕΕ που μετατρέπει την Ένωση σε μια σύγχρονη, οικονομικά αποδοτική και ανταγωνιστική οικονομία. Αναμένεται να καταστήσει την Ευρώπη την πρώτη ουδέτερη για το κλίμα ήπειρο έως το 2050².

Επίσης η στρατηγική «Ευρώπη 2020» δίνει έμφαση στην έξυπνη, βιώσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη που μπορεί να ξεπεράσει τις διαρθρωτικές αδυναμίες της ευρωπαϊκής οικονομίας, να βελτιώσει την ανταγωνιστικότητά της και την παραγωγικότητά της και να στηρίξει μια βιώσιμη κοινωνική οικονομία της αγοράς. Η ΕΕ έχει εγκρίνει στόχους που πρέπει να επιτευχθούν έως το 2020 σε πέντε τομείς: εργασία, έρευνα & ανάπτυξη, κλιματική αλλαγή & ενέργεια, εκπαίδευση, φτώχεια και κοινωνικός αποκλεισμός³.

¹ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/eu-adaptation-policy/strategy>

² https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

³ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/europe-2020-indicators>

Όσον αφορά τις ενέργειες που πραγματοποιούνται στον τομέα της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, η ΕΕ συστήνει πολιτικές που θα απευθύνονται στα κράτη μέλη τόσο στο πλαίσιο της υποβολής εκθέσεων ανά χώρα όσο και στο πλαίσιο της θεματικής προσέγγισης της στρατηγικής «Ευρώπη 2020». Για την επιτήρηση των χωρών, θα λάβουν τη μορφή γνωμοδοτήσεων για προγράμματα σταθερότητας / σύγκλισης βάσει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1466/97 συνοδευόμενη από συστάσεις βάσει των γενικών κατευθυντήριων γραμμών οικονομικής πολιτικής (European Commission, 2010).

1.5 Εθνικό πλαίσιο για την Προσαρμογή και το Μετριασμό στην Κλιματική Αλλαγή

1.5.1 Ιστορικό και Θεσμικό Πλαίσιο Προσαρμογής και Μετριασμού στην Ελλάδα

Ως μεσογειακή χώρα με χιλιάδες νησιά, η Ελλάδα είναι ιδιαίτερα ευάλωτη στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (Barros, 2014). Είναι επιρρεπής σε ακραία κλιματικά φαινόμενα και αντιμετωπίζει τακτικά κύματα καύσωνα, ξηρασίες, πλημμύρες και δασικές πυρκαγιές. Η μείωση των βροχοπτώσεων και η αύξηση των μέσων θερμοκρασιών επηρεάζουν ήδη την οικονομία και τα οικοσυστήματα. Μεγάλες εκτάσεις κάηκαν, κτίρια καταστράφηκαν και πολλοί άνθρωποι πέθαναν (ΕΜΕΚΑ, 2011). Οι πυρκαγιές το 2018 προκάλεσαν ακόμη περισσότερους θανάτους. Αν και η συνολική καμένη έκταση έχει μειωθεί την τελευταία δεκαετία, ο κίνδυνος πυρκαγιάς προβλέπεται να αυξηθεί στη νότια Ευρώπη (Barros, 2014).

Η Ελλάδα έχει λεπτομερείς κλιματικές προβολές και μοντελοποίηση για τις περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις ενός μεταβαλλόμενου κλίματος. Μια γεωχωρική βάση δεδομένων που περιλαμβάνει κλιματικά δεδομένα, χάρτες και προβολές για τις 13 περιοχές αναμένεται να είναι προσβάσιμη στο διαδίκτυο έως το 2020. Η πρώτη ολοκληρωμένη μελέτη επιπτώσεων του κλίματος δημοσιεύθηκε το 2011 από μια διεπιστημονική επιτροπή που συστάθηκε από την Τράπεζα της Ελλάδος, μια ενημέρωση βρίσκεται σε εξέλιξη. Η μελέτη διαπίστωσε ότι τα επίπεδα βροχοπτώσεων πιθανότατα θα μειωθούν μεταξύ 5% και 19% σε ολόκληρη τη χώρα μέχρι το 2100, ενώ οι θερμοκρασίες θα αυξηθούν μεταξύ 3°C και 4,5°C. Οι έντονες βροχοπτώσεις προβλέπεται να γίνουν πιο συχνές στην ανατολική και κεντρική Ελλάδα και στη βορειοδυτική Μακεδονία, ενώ η ξηρασία θα αυξηθεί για την ανατολική ηπειρωτική χώρα και τη βόρεια Κρήτη (ΕΜΕΚΑ, 2011).

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) είναι υπεύθυνο για τις εθνικές δραστηριότητες μετριασμού και προσαρμογής της κλιματικής αλλαγής. Συντονίζει όλα τα αρμόδια ιδρύματα σχετικά με την εφαρμογή των δεσμεύσεων για την κλιματική αλλαγή και φέρει τη συνολική ευθύνη για την παρακολούθηση της εθνικής δράσης και της εθνικής απογραφής GHG (OECD, 2020).

Η Ειδική Επιστημονική Επιτροπή για την Αντιμετώπιση της Κλιματικής Αλλαγής έχει ως αποστολή την «εισήγηση για τη διαμόρφωση πολιτικών αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής» και τον συνδυασμό τους με τα μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, καθώς και την «επιστημονική τεκμηρίωση για την αναγκαιότητα των προτεινόμενων πολιτικών» (άρθρο 44Α, ν.4414/2016). Η Επιτροπή συστάθηκε και συγκροτήθηκε με την Υ.Α. 10153/1123/29-01-2020 (ΑΔΑ: 6Ω404653Π8-ΦΥΛ). Τα μέλη της είναι «εγνωσμένου κύρους και υψηλής επιστημονικής κατάρτισης με ακαδημαϊκή ή επαγγελματική εξειδίκευση στο πεδίο της κλιματικής αλλαγής, την προστασία του περιβάλλοντος ή συναφή επιστημονικά πεδία» (άρθρο 44Α, ν.4414/2016).

Ο Εθνικός Εκπρόσωπος για την Κλιματική Αλλαγή «εκπροσωπεί από κοινού με τους αρμόδιους Υπουργούς τη χώρα διεθνώς σε θέματα κλιματικής αλλαγής». Στη θέση τοποθετείται «διακεκριμένος επιστήμονας στον τομέα της κλιματικής αλλαγής» (άρθρο 44Α, ν.4414/2016).

Όσον αφορά τις διεθνείς δεσμεύσεις, η Ελλάδα επικύρωσε το Πρωτόκολλο του Κιότο το 2002 και τη Συμφωνία του Παρισιού το 2016. Ενέκρινε το Δεύτερο Εθνικό Πρόγραμμα για την Κλιματική Αλλαγή 2000-10 το 2002 (και το τροποποίησε το 2007) για να επιτύχει τον

στόχο της πρώτης περιόδου δέσμευσης του Κιότο (2008-12). Δεν είχε συγκρίσιμη γενική στρατηγική για ολόκληρη την οικονομία για τη δεύτερη περίοδο δέσμευσης (2013-2020).

Η Ελλάδα ξεπέρασε τον στόχο της για την πρώτη περίοδο δέσμευσης του Πρωτοκόλλου του Κιότο για περιορισμό της αύξησης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (εξαιρουμένων των εκπομπών LULUCF) στο 25%, επιτυγχάνοντας άνοδο 17% σε σχέση με το 2008-12 από τα επίπεδα του 1990. Είναι επίσης σε καλό δρόμο για την επίτευξη των στόχων του 2020 και του 2030 που έχουν τεθεί από τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για τις εκπομπές που δεν καλύπτονται από το Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών της ΕΕ (EU ETS) (OECD, 2020). Μέχρι το 2018, οι εκπομπές εκτός EU ETS ήταν 28% κάτω από τα επίπεδα του 2005, υπερβαίνοντας κατά πολύ τον στόχο μείωσης τους κατά 4% την περίοδο 2005-2020 και κατά 16% την περίοδο 2005-30. Οι εθνικές προβλέψεις δείχνουν ότι οι εκπομπές εκτός EU ETS θα είναι 25% κάτω από τα επίπεδα του 2005 το 2020 και θα παραμείνουν σταθερές μέχρι το 2030, εάν συνεχιστούν τα υφιστάμενα μέτρα (MEEN, 2019). Με άλλα λόγια, η Ελλάδα θα υπερβεί τον στόχο της για το 2020 κατά 21 ποσοστιαίες μονάδες και το στόχο της για το 2030 κατά 9 ποσοστιαίες μονάδες.

Στη συνέχεια του παρόντος κεφαλαίου παρουσιάζονται οι βασικές πολιτικές για την Προσαρμογή και τον Μετριασμό στην Ελλάδα.

1.5.2 Η Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ) και τα Περιφερειακά Σχέδια για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ)

Η Ελλάδα ενίσχυσε το θεσμικό και πολιτικό πλαίσιο προσαρμογής της με την Εθνική Στρατηγική Προσαρμογής (ΕΣΠΚΑ) που εγκρίθηκε το 2016 και επίσημα από τη Βουλή μέσω του Ν. 4414/2016.

Η Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ) θέτει τους γενικούς στόχους, τις κατευθυντήριες αρχές και τα μέσα υλοποίησης μιας σύγχρονης αποτελεσματικής και αναπτυξιακής στρατηγικής προσαρμογής στο πλαίσιο που ορίζεται από την σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή, τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες και τη διεθνή εμπειρία. Έχει ορίζοντα δέκα ετών (δηλαδή θα πρέπει να αναθεωρηθεί το 2026) και προορίζεται να είναι ένα πρώτο βήμα σε μια συνεχή και ευέλικτη προσέγγιση για την προσαρμογή σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα. Η ΕΣΠΚΑ είναι το πρώτο βήμα για μια συνεχή και ευέλικτη διαδικασία σχεδιασμού και υλοποίησης των απαραίτητων μέτρων προσαρμογής σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο και φιλοδοξεί να αποτελέσει το μοχλό κινητοποίησης των δυνατοτήτων της ελληνικής πολιτείας, οικονομίας και ευρύτερα της κοινωνίας για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε μεσο- και μακρο- πρόθεσμο χρονικό ορίζοντα ανάλυσης (ΥΠΕΝ, 2016).

Η ΕΣΠΚΑ αποτελεί κείμενο στρατηγικού προσανατολισμού με στόχο τη χάραξη κατευθυντήριων γραμμών. Ως τέτοιο, δεν αναλύει σε βάθος τις αναγκαίες τομεακές πολιτικές, ούτε αποφαινεται για τη σκοπιμότητα επιμέρους μέτρων και δράσεων προσαρμογής σε τοπικό/περιφερειακό επίπεδο και δεν επιχειρεί την ιεράρχηση των ενδεικτικά προτεινόμενων μέτρων και δράσεων. Τα θέματα αυτά αποτελούν την ουσία των Περιφερειακών Σχεδίων Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) τα οποία και θα εξειδικεύσουν τις κατευθύνσεις της ΕΣΠΚΑ καθορίζοντας τις άμεσες προτεραιότητες προσαρμογής σε τοπικό επίπεδο (ΥΠΕΝ, 2016).

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 καταγισμός με νέες πληροφορίες και εξελίξεις και οι συνεχώς αναθεωρούμενες απόψεις για τον κατάλληλο τρόπο προώθησης της προσαρμογής επιβάλλουν συνεχή αξιολόγηση, εκμάθηση και εξειδικευμένη ανάλυση. Η ΕΣΠΚΑ είναι ευκαιρία να διαμορφωθεί στη χώρα μας μια στρατηγική προσέγγιση για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, θέτοντας σε κίνηση μια συνεχή διαδικασία διαβούλευσης, επανεξέτασης, επικαιροποίησης και επανευθυγράμμισης της στρατηγικής (ΥΠΕΝ, 2016). Προορίζεται να είναι ένα πρώτο βήμα σε μια συνεχή και ευέλικτη προσέγγιση για την προσαρμογή σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα (ΥΠΕΝ, 2016).

Οι βασικοί στόχοι περιλαμβάνουν:

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

Τα μέσα υλοποίησης των στόχων της ΕΣΠΚΑ είναι (ΥΠΕΝ, 2016):

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

Χαρακτηριστικά γνωρίσματα της ΕΣΠΚΑ είναι (ΥΠΕΝ, 2016):

- 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).

Κάθε χώρα οφείλει να συμπεριλάβει στις εθνικές προτεραιότητές της την ανθρωπογενή παρέμβαση στην ήδη υπάρχουσα και επερχόμενη κλιματική αλλαγή και να συμβάλει στη διεθνή προσπάθεια για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Παράλληλα, οφείλει να θωρακιστεί αναλόγως και έγκαιρα απέναντι στις «υπολειμματικές» επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και μεταβλητότητας ώστε να μετριαστούν οι ζημιές που δεν καθίστανται δυνατόν να αποφευχθούν. Οι πολιτικές που αποσκοπούν στο μετριασμό των ζημιών από τις «υπολειμματικές» επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής περιγράφονται με τη γενική ονομασία «κλιματική προσαρμογή» («adaptation strategy» ή «adaptation policy») (ΥΠΕΝ, 2016).

Η ΕΣΠΚΑ δεν αποθαρρύνει τις προσπάθειες για μετριασμό της κλιματικής αλλαγής μέσω πολιτικών μείωσης των εκπομπών, κάτι το οποίο είναι, και πρέπει να παραμείνει, στόχος πρωταρχικής σημασίας για την Ελλάδα στο πλαίσιο των διεθνών της υποχρεώσεων. Αντιθέτως, η προσαρμογή στη κλιματική αλλαγή έχει πολλαπλές θετικές συνέργειες με επιμέρους ζητήματα μετριασμού των κλιματικών πιέσεων – ιδιαίτερα στους τομείς ενέργειας και υδάτινων πόρων όπου ο σαφής διαχωρισμός μέτρων μετριασμού και μέτρων προσαρμογής καθίσταται συχνά δύσκολος. Η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή απαιτεί μια ολοκληρωμένη, διεπιστημονικού χαρακτήρα προσέγγιση με διατομεακά μέτρα, τα οποία θα βασίζονται σε συγκεκριμένους θεσμούς εθνικής και περιφερειακής εμβέλειας, από τους οποίους και θα υλοποιούνται (ΥΠΕΝ, 2016).

Οι κατευθυντήριες αρχές της ΕΣΠΚΑ είναι (ΥΠΕΝ, 2016):

- Συμβατότητα: οι διάφορες πολιτικές και μέτρα δεν θα πρέπει να έρχονται σε σύγκρουση με άλλες στρατηγικές και προτεραιότητες της γενικότερης περιβαλλοντικής πολιτικής της χώρας και των τομεακών πολιτικών.
- Επιστημονική ορθότητα και πληρότητα: οι πολιτικές και τα μέτρα θα πρέπει να τεκμηριώνονται επιστημονικά με βάση τα σύγχρονα δεδομένα, όπως αυτά 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 και διαβούλευση: σημαντική παράμετρος για την επιτυχή ολοκλήρωση της στρατηγικής προσαρμογής είναι η συμμετοχή και διαβούλευση όλων των εμπλεκόμενων μερών, της διοίκησης, της επιστημονικής κοινότητας, των παραγωγικών φορέων και της κοινωνίας των πολιτών.
- Κοινωνική αποδοχή: η όσο το δυνατόν υιοθέτηση μέτρων και πολιτικών με μικρό οικονομικό/ κοινωνικό κόστος, άμβλυνση των περιφερειακών ανισοτήτων και δίκαιη κατανομή του κόστους μεταξύ των κοινωνικών ομάδων.
- Ανάπτυξη: σχεδιασμός που να τεκμηριώνει, έστω μακροπρόθεσμα, αναπτυξιακές προοπτικές. Οι πολιτικές προσαρμογής οφείλουν να στοχεύουν στους τομείς δραστηριότητας που είναι περισσότερο ευάλωτοι στην κλιματική αλλαγή.

Η υιοθέτηση πολιτικών προσαρμογής εντός του γενικότερου πλαισίου άλλων τρεχουσών πολιτικών έχει καθυστερήσει σημαντικά στην Ελλάδα (ΥΠΕΝ, 2016). 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 (ΥΠΕΝ, 2016).

Ωστόσο είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι κλιματική προσαρμογή είναι μια μακρόχρονη και συνεχής διαδικασία η οποία αναπτύσσεται σε όλα τα επίπεδα της οικονομίας και της κοινωνίας και απαιτεί στενή συνεργασία και συντονισμό μεταξύ των διαφόρων εμπλεκόμενων φορέων. Επομένως, η αποδοτική λήψη μέτρων προσαρμογής προϋποθέτει έγκαιρο προγραμματισμό και στρατηγική προσέγγιση. Σε αυτό το πλαίσιο αναφοράς, ειδικότερα στοιχεία της ΕΣΠΚΑ είναι η διερεύνηση των συγκεκριμένων τομέων όπου αναμένεται ότι θα πληγούν περισσότερο από την κλιματική αλλαγή στην Ελλάδα. Παράλληλα, σε κάθε τομέα γίνεται αναφορά στο βαθμό που αυτό είναι εφικτό οι εναλλακτικές επιλογές προσαρμογής με βάση τα κύρια χαρακτηριστικά τους, και περιγράφονται οι πιθανές δράσεις και μέτρα. Οι τομεακές πολιτικές προσαρμογής βάσει της ΕΣΠΚΑ είναι οι εξής:

- ο Γεωργία και κτηνοτροφία
- ο Δασοπονία
- ο Βιοποικιλότητα και οικοσυστήματα
- ο Αλιεία
- ο Υδατοκαλλιέργειες
- ο Υδάτινοι πόροι
- ο Παράκτιες ζώνες
- ο Τουρισμός
- ο Ενέργεια

- ο Υποδομές και Μεταφορές
- ο Υγεία
- ο Δομημένο περιβάλλον
- ο Εξορυκτική βιομηχανία
- ο Πολιτιστική κληρονομιά
- ο Ασφαλιστικός τομέας

Για κάθε τομέα θέτει στόχους, γενικές κατευθύνσεις και πιθανή δράση. Ως έγγραφο προσανατολισμένο στη στρατηγική, δεν παρέχει σε βάθος ανάλυση των απαιτούμενων τομεακών πολιτικών. Ούτε αξιολογεί τη σκοπιμότητα ή κατατάσσει μεμονωμένα μέτρα και δράσεις προσαρμογής.

Ο νόμος 4414/2016 προβλέπει τη σύσταση του Εθνικού Συμβουλίου για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠ) για την παροχή συμβουλών στο ΥΠΕΝ και την προώθηση της εφαρμογής της ΕΣΠΚΑ. Ο νόμος καθιστά το ΕΣΠ υπεύθυνο για i) τον καθορισμό και τη λειτουργία των πολιτικών προσαρμογής, ii) τον καθορισμό οριζόντιων πολιτικών και δράσεων στην ΕΣΠΚΑ, ιδίως εκείνων που αφορούν την ευαισθητοποίηση και την ανάπτυξη ικανοτήτων, iii) ανάπτυξη συστάσεων για αναθεώρηση ή αναθεώρηση της ΕΣΠΚΑ και των περιφερειακών σχεδίων δράσης, και iv) την ανάπτυξη συστάσεων για θέματα που σχετίζονται με την κλιματική προσαρμογή, όπως διατυπώνονται από το ΥΠΕΝ. Το ΕΣΠ προεδρεύεται από τον Υπουργό Περιβάλλοντος και Ενέργειας και αποτελείται από εκπροσώπους από τις αρμόδιες κυβερνητικές αρχές, την Ένωση Περιφερειών Ελλάδας, την Κεντρική Ένωση Δήμων Ελλάδας και την ΕΜΥ, καθώς και από τη βιομηχανία, την κοινωνία των πολιτών και την ακαδημαϊκή κοινότητα. Μπορούν να προσκληθούν πρόσθετοι συμμετέχοντες ανάλογα με τις ανάγκες.

Στο σημείο αυτό επισημαίνεται ότι, με δεδομένο ότι η ΕΣΠΚΑ αποτελεί κείμενο στρατηγικού προσανατολισμού με στόχο τη χάραξη κατευθυντήριων γραμμών, δεν γίνεται εξαντλητική περιγραφή των δράσεων και των μέτρων. Προς τούτο η ΕΣΠΚΑ δεν αποφαινεται για τη σκοπιμότητα επιμέρους δράσεων και μέτρων προσαρμογής σε περιφερειακό ή/και τοπικό επίπεδο και δεν επιχειρεί την ιεράρχηση των ενδεικτικά προτεινόμενων μέτρων και δράσεων τόσο σε επίπεδο τομέα, όσο και σε επίπεδο περιφερειακό ή/και τοπικό, ούτε σχεδιάζεται να αναπτυχθεί εθνικό σχέδιο δράσης για την εφαρμογή της ΕΣΠΚΑ. Αντίθετα, ο νόμος του 2016 αναμένει από τις 13 περιφέρειες να αναπτύξουν Περιφερειακά Σχέδια Δράσης Προσαρμογής (ΠεΣΠΚΑ), σε έναν 7ετή κύκλο προγραμματισμού, για να λειτουργήσουν και να εφαρμόσουν την ΕΣΠΚΑ. Συνακόλουθα, η τελική επιλογή, η ιεράρχηση και ο χρονοπρογραμματισμός των κατάλληλων δράσεων και μέτρων, συνιστούν το περιεχόμενο των 13 ΠεΣΠΚΑ οι οποίες πρόκειται να συνταχθούν με βάση τις ιδιαιτερότητες κάθε Περιφέρειας. Στο παραπάνω πλαίσιο κάθε ΠεΣΠΚΑ θα ιεραρχεί με βάση την περιφερειακή ανάλυση τρωτότητας και την ποσοτικοποίηση των αναμενόμενων κλιματικών κινδύνων, τόσο τους τομείς λήψης μέτρων και υλοποίησης δράσεων όσο και αυτές καθαυτές τελικώς επιλεγείσες δράσεις ή/και μέτρα. Περαιτέρω, για κάθε επιλεγέντα τομέα καθώς και για τις επιλεγείσες δράσεις ή/και μέτρα δύναται να αξιολογεί κάθε διαθέσιμο στοιχείο -όπως υφιστάμενα διαχειριστικά σχέδια, προγράμματα παρακολούθησης και εφαρμογής- καθώς και να καθορίσει τους φορείς και τα οικονομικά μέσα υλοποίησης (ΥΠΕΝ, 2016).

Για τη διασφάλιση ομοιογένειας και ποιοτικών προτύπων μεταξύ των ΠεΣΠΚΑ, η ΕΣΠΚΑ έθεσε κοινές τεχνικές προδιαγραφές για το περιεχόμενό τους, οι οποίες αναπτύχθηκαν περαιτέρω στην Υπουργική Απόφαση 11258/2017. Κάθε σχέδιο πρέπει να περιλαμβάνει λεπτομερή αξιολόγηση των πιθανών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, να εντοπίζει σχετικούς κινδύνους, τρωτά σημεία και hotspot, να ιεραρχεί τις ενέργειες προσαρμογής με βάση τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας και τα οφέλη και να εντοπίζει συνέργειες με άλλες πολιτικές, όπως σχέδια χρήσης γης και διαχείρισης νερού. Απαιτείται επίσης να περιγράφουν τις ανάγκες του προϋπολογισμού και τις πιθανές πηγές χρηματοδότησης, καθώς και έναν μηχανισμό παρακολούθησης της προόδου. Το ΥΠΕΝ εξετάζει τα σχέδια προτού εγκριθούν, ώστε να διασφαλίσει τη συμμόρφωσή τους με την ΕΣΠΚΑ. Έχουν ήδη εγκριθεί τα 7 από τα 13 ΠεΣΠΚΑ. Η υλοποίηση της δράσης προσαρμογής αναμένεται να ξεκινήσει με την ολοκλήρωση των ΠεΣΠΚΑ.

1.5.3 Το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα για το 2030 (ΕΣΕΚ)

Με την υπ' αριθμ. 4/23.12.2019 Απόφαση του Κυβερνητικού Συμβουλίου Οικονομικής Πολιτικής (ΦΕΚ Β' 4893), η κυβέρνηση ενέκρινε το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ), το οποίο αντικατοπτρίζει τη δέσμευσή της για σταδιακή κατάργηση του λιγνίτη έως το 2028 και περιλαμβάνει φιλόδοξους ενεργειακούς και κλιματικούς στόχους για το 2030 (ΥΠΕΝ, 2019). Η Ελλάδα έχει υιοθετήσει ένα ΕΣΕΚ που σκιαγραφεί ένα σενάριο εξέλιξης για το ενεργειακό σύστημα και προτείνει πολιτικές και μέτρα για την επίτευξη των εθνικών ενεργειακών και κλιματικών στόχων για το 2030. Δημοσιεύτηκε τον Ιανουάριο του 2019, αναθεωρήθηκε τον Νοέμβριο για να αντικατοπτρίζει τις αυξημένες φιλοδοξίες της νέας κυβέρνησης και εγκρίθηκε τον Δεκέμβριο μετά από προσαρμογές μετά από δημόσια σχόλια. Η Ελλάδα πρέπει να επαινεθεί για την αύξηση των φιλοδοξιών της, σύμφωνα με τη Συμφωνία του Παρισιού.

Ειδικότερα σημειώνεται ότι το ΕΣΕΚ θέτει για το 2030:

α) για τα θέματα της Κλιματικής Αλλαγής και των εκπομπών σημαντικά υψηλότερο κεντρικό στόχο μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, με μείωση που ανέρχεται σε πάνω από 56% σε σχέση με τις εκπομπές του έτους 2005, επιτυγχάνοντας να ξεπεράσει ακόμη και τους κεντρικούς ευρωπαϊκούς στόχους. Οι νέοι αυτοί στόχοι μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι επίσης απαραίτητοι για να γίνει δυνατή η μετάβαση σε μια οικονομία κλιματικής ουδετερότητας έως το έτος 2050, καθώς η Ελληνική Κυβέρνηση έχει ως στόχο να συμμετέχει αναλογικά στη δέσμευση για μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία σε επίπεδο ΕΕ.

Παράλληλα για τα θέματα Κλιματικής Αλλαγής και πολιτικών προσαρμογής, στο ΕΣΕΚ παρουσιάζονται οι πρωτοβουλίες που θα αναληφθούν στο πλαίσιο της ΕΣΠΚΑ και η οποία καθορίζει τους γενικούς στόχους, τις κατευθυντήριες αρχές και τα εργαλεία εφαρμογής αναγκαίων μέτρων κλιματικής προσαρμογής σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο.

β) για τις ΑΠΕ, σημαντικά υψηλότερο στόχο σε σχέση με το μερίδιο συμμετοχής στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας, αφού τίθεται πλέον στόχος για μερίδιο συμμετοχής κατ' ελάχιστον στο 35%, σημαντικά υψηλότερο από τον κεντρικό Ευρωπαϊκό στόχο για τις ΑΠΕ που είναι στο 32%.

γ) για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης τίθεται ως ποσοτικός στόχος η τελική κατανάλωση ενέργειας το έτος 2030 να είναι χαμηλότερη από αυτή που είχε καταγραφεί κατά το έτος 2017, εκπληρώνοντας απόλυτα τον σχετικό Ευρωπαϊκό δείκτη για το μέτρο της φιλοδοξίας του ΕΣΕΚ. Επιπρόσθετα, επιτυγχάνεται ποιοτικά μία βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στην τελική κατανάλωση ενέργειας κατά 38%, σύμφωνα με συγκεκριμένη ευρωπαϊκή μεθοδολογία, όπου ο αντίστοιχος κεντρικός ευρωπαϊκός στόχος ανέρχεται στο 32,5%.

Εμβληματικός στόχος στο πλαίσιο της νέας αναθεωρημένης Κυβερνητικής στρατηγικής για το ΕΣΕΚ, αποτελεί το ιδιαίτερα φιλόδοξο αλλά και παράλληλα ρεαλιστικό πρόγραμμα για τη δραστική και οριστική μείωση του μεριδίου λιγνίτη στην ηλεκτροπαραγωγή, την απολιγνιτοποίηση δηλαδή, με εμπροσθοβαρές χρονικό πρόσημο κατά την επόμενη δεκαετία και την πλήρη απένταξη του από το εγχώριο σύστημα ηλεκτροπαραγωγής μέχρι το έτος 2028. Το ΕΣΕΚ παρουσιάζει και το χρονοδιάγραμμα απόσυρσης των λιγνιτικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής που βρίσκονται σήμερα σε λειτουργία και το οποίο ολοκληρώνεται έως το έτος 2023.

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων στο κείμενο του ΕΣΕΚ παρουσιάζονται και αναλύονται οι επιμέρους Προτεραιότητες Πολιτικής για την επόμενη περίοδο καθώς και τα αντίστοιχα Μέτρα Πολιτικής τα οποία σχεδιάζονται για την υλοποίηση των προτεραιοτήτων και την επίτευξη των στόχων του ΕΣΕΚ, σε επτά διαφορετικές θεματικές ενότητες (1. Κλιματική Αλλαγή, Εκπομπές και απορροφήσεις Αερίων του Θερμοκηπίου, 2. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, 3. Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης, 4. Ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού, 5. Αγορά ενέργειας, 6. Αγροτικός τομέας, Ναυτιλία, Τουρισμός και 7. Έρευνα, καινοτομία και ανταγωνιστικότητα).

Όσον αφορά τις συνέργειες μεταξύ του ΕΣΕΚ και της ΕΣΠΚΑ, το ΕΣΕΚ αναφέρει ρητά την ανάγκη προσαρμογής και αναφέρεται στην ΕΣΠΚΑ, αλλά δεν περιγράφει πώς η κλιματική αλλαγή μπορεί να επηρεάσει τον ενεργειακό εφοδιασμό (π.χ. μέσω μειωμένου δυναμικού υδροηλεκτρικής ενέργειας, ελλείψεων νερού ψύξης και του αντίκτυπου στους πόρους βιομάζας) ή πώς τα προτεινόμενα μέτρα θα κάνουν το ενεργειακό σύστημα πιο ανθεκτικό. Λείπουν επίσης πληροφορίες όσον αφορά τα συν-οφέλη, όπως για τη θερμική διαχείριση κτιρίων, όπως έχει σημειώσει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΚ, 2019). Μια προγραμματισμένη ανάλυση των συνεργειών μεταξύ του μετριασμού και της προσαρμογής πρόκειται να αναλυθεί στο παρόν κείμενο και αναμένεται να ανατροφοδοτήσει την ενημέρωση του ΕΣΕΚ του 2023.

1.5.4 Η Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050

Η Ελλάδα, όπως και οι περισσότερες χώρες της ΕΕ, υποστηρίζει έναν στόχο ουδετερότητας άνθρακα για το 2050. Δεν έχει ακόμη καθορίσει στόχο μετριασμού για το 2050, αλλά έχει αναπτύξει μια Μακροχρόνια Στρατηγική έως το 2050 (ΜΣ2050), συμπεριλαμβανομένων των σεναρίων απαλλαγής από τον άνθρακα (ΥΠΕΝ, 2020). Η στρατηγική της Ελλάδας για το 2050 (που εγκρίθηκε το 2015) έχει αναθεωρηθεί, σύμφωνα με τον Κανονισμό για τη Διακυβέρνηση της Ενεργειακής Ένωσης. Η αναθεωρημένη στρατηγική του 2050 υποβλήθηκε στην ΕΕ στις αρχές του 2020.

Στην Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050 αναλύονται σενάρια για την εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος και το πρότυπο κατανάλωσης στους τελικούς τομείς, με απώτερο στόχο την μετάβαση σε μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία έως το έτος 2050 χωρίς να παρουσιάζονται συγκεκριμένα εξειδικευμένα μέτρα. Τα εν λόγω σενάρια θα αποτελέσουν αντικείμενο περαιτέρω συζήτησης και επεξεργασίας στο μέλλον, ώστε να επιλεγούν και τα κατάλληλα μέτρα πολιτικής και αντίστοιχες τεχνολογίες που θα αλλάξουν το μοντέλο λειτουργίας του συστήματος κατανάλωσης και παραγωγής (ΥΠΕΝ, 2020).

Η στρατηγική εξετάζει την πιθανή εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος, αλλά δεν παραθέτει συγκεκριμένα μέτρα. Το βασικό της σενάριο προϋποθέτει ότι επιτυγχάνονται οι στόχοι ΕΣΕΚ του 2030 και ότι τα μέτρα για την ενεργειακή απόδοση και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας επιταχύνονται μετά το 2030. Η συνέχιση των μέτρων ΕΣΕΚ μετά το 2030 θα μειώσει τις συνολικές εκπομπές GHG κατά 58% από τα επίπεδα του 1990 έως το 2050 (ΥΠΕΝ, 2020). Η στρατηγική διερευνά επιλογές που αφορούν τη φιλοδοξία να διατηρηθεί η άνοδος της θερμοκρασίας πολύ κάτω από τους 2°C και να συνεχιστούν οι προσπάθειες για την επίτευξη 1,5°C αύξησης. Στόχος της μακροχρόνιας στρατηγικής είναι να παρουσιάζει τις διαθέσιμες τεχνολογικές λύσεις με δυνατότητα εφαρμογής στο εγχώριο πεδίο, αποφεύγοντας τη μοναδιαία επιλογή κάποιων εξ' αυτών, ώστε σε επίπεδο ενεργειακής πολιτικής να υπάρχει η δυνατότητα και η ευελιξία για προσαρμογή των μέτρων ανάλογα με την τεχνολογική πρόοδο και τη διάρθρωση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας μετά το έτος 2030. Σύμφωνα με κάθε υπόθεση, προβλέπει δύο σενάρια, που οδηγούνται από υψηλή ηλεκτροδότηση ή εν μέρει μετάβαση σε υδρογόνο και ηλεκτρονικά καύσιμα.

Οι προτεραιότητες της ΜΣ2050 περιλαμβάνουν τα εξής πέντε στοιχεία (ΥΠΕΝ, 2020):

1. Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε όλους τους τομείς, με έμφαση σε μεγάλης έκτασης ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών και κτιρίων,
2. Ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) σε όλους τους τομείς και ιδιαίτερα στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής παράλληλα με μηδενισμό των εκπομπών διοξειδίου άνθρακα από καύση στερεών καυσίμων στη ηλεκτροπαραγωγή,
3. Εξηλεκτρισμός των μεταφορών αλλά και της θερμότητας παράλληλα με τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος της ηλεκτρικής ενέργειας,
4. Ανάπτυξη εγχώριων καυσίμων και αερίου από βιομάζα με προηγμένες τεχνικές,
5. Περαιτέρω επέκταση των διασυνδέσεων για τα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας και αερίου και ολοκλήρωση της σύζευξης των αγορών στην ευρύτερη περιοχή.

Με επίκεντρο τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης που θα πρέπει να μεγιστοποιηθεί, τη διεύρυνση και τελικά επίσης μεγιστοποίηση της χρήσης των ΑΠΕ ειδικά στην ηλεκτροπαραγωγή, την έμφαση σε τεχνολογίες και καύσιμα αποθήκευσης, σε εναλλακτικές τεχνολογίες του ενεργειακού και βιομηχανικού τομέα, καθώς και από την αλλαγή του συνολικού προτύπου κατανάλωσης στους τελικούς τομείς χρήσης θα είναι εφικτή η επίτευξη με το βέλτιστο τρόπο της ενεργειακής και κλιματικής μετάβασης που σχεδιάζεται στο πλαίσιο της ΜΣ2050 (ΥΠΕΝ, 2020).

Βασική συνιστώσα στον σχεδιασμό αποτελεί η υλοποίηση της μετάβασης αυτής με κοινωνικά δίκαιο τρόπο και η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας της χώρας. Η επιδίωξη αυτή απαιτεί κοινή δράση σε στρατηγικούς τομείς, όπως την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, την καθαρή, ασφαλή και συνδεδεμένη κινητικότητα, τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, τον εξηλεκτρισμό και τη σύζευξη των τομέων, την ανταγωνιστική βιομηχανία και την κυκλική οικονομία, τις υποδομές και τις διασυνδέσεις, τη βιοοικονομία, καθώς και την αξιοποίηση φυσικών καταβολών άνθρακα και τεχνολογιών δέσμευσης και αποθήκευσης άνθρακα για την αντιμετώπιση, όπου αυτό απαιτείται, των εναπομενουσών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (ΥΠΕΝ, 2020).

Οι νέες ενεργειακές τεχνολογίες ή ακόμη και καύσιμα που θα είναι διαθέσιμα με ανταγωνιστικούς όρους αγοράς, αποτελούν, σε κάθε περίπτωση, μια τεχνική προϋπόθεση για την περίοδο μετά το έτος 2030, η οποία θα κρίνει τελικά και τους σχετικούς ρυθμούς μετάβασης προς το έτος 2050 και την έμφαση που θα δοθεί ανά περίοδο ως προς την επίτευξη συγκεκριμένων ενδιάμεσων στόχων. Όπως για τους στόχους του έτους 2030 απαιτείται παρακολούθηση της απόδοσης των συγκεκριμένων προτεραιοτήτων και μέτρων πολιτικής, που έχουν σχεδιαστεί και θα υλοποιούνται στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ, έτσι και για την περίοδο 2030-2050 θα πρέπει να υπάρχει συνεχής παρακολούθηση ειδικά των τεχνολογικών εξελίξεων ώστε να συνδιαμορφώνονται οι κατάλληλες πολιτικές και τα μέτρα που θα συνεισφέρουν με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο στην επίτευξη των στόχων της μακροπρόθεσμης στρατηγικής για το έτος 2050 (ΥΠΕΝ, 2020).

Η μακροπρόθεσμη στρατηγική εξετάζει το φάσμα των διαθέσιμων επιλογών που μπορούν να συμβάλουν στον εκσυγχρονισμό της οικονομίας και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών και αποτελεί μέσο συνεκτικής στρατηγικής και εφαρμογής διατομεακών μέτρων πολιτικής. Επιδιώκει να διασφαλίσει ότι η μετάβαση αυτή είναι κοινωνικά δίκαιη και ενισχύει την ανταγωνιστικότητα της οικονομίας και της βιομηχανίας, εξασφαλίζοντας θέσεις εργασίας υψηλής ποιότητας, αντιμετωπίζοντας παράλληλα και άλλες περιβαλλοντικές προκλήσεις (ΜΣ2050). Τα εκτιμώμενα οφέλη από τη μετάβαση σε μια οικονομία κλιματικής ουδετερότητας μέχρι το έτος 2050, είναι μεταξύ άλλων (ΜΣ2050):

- Παραγωγική ανασυγκρότηση της χώρας στην κατεύθυνση καθαρών και σύγχρονων τεχνολογιών που ενισχύουν την κυκλική οικονομία, η οποία θα αξιοποιήσει μια σειρά προηγμένων λύσεων και θα διαμορφώσει νέα επιχειρηματικά μοντέλα.
- Μετριασμός των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και η προώθηση μιας βιώσιμης βιοοικονομίας, με περαιτέρω αύξηση της παραγωγικότητας.
- Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας και της βιομηχανίας, μέσω της έρευνας και της καινοτομίας, με στόχο μια ψηφιοποιημένη, κυκλική οικονομία που εξασφαλίζει υψηλής ποιότητας θέσεις εργασίας και διατηρήσιμη ανάπτυξη στην Ευρώπη, δημιουργώντας παράλληλα συνέργειες με άλλες περιβαλλοντικές προκλήσεις.

Η στήριξη του στόχου μιας κλιματικά ουδέτερης οικονομίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης έως το 2050 αποτελεί στρατηγική επιλογή της χώρας ώστε να επιτευχθούν οι κεντρικοί περιβαλλοντικοί στόχοι προς όφελος της κοινωνίας και να διασφαλιστεί ένα βιώσιμο και αειφόρο μέλλον για όλους μας. Στο πλαίσιο αυτό προβλέπεται ότι θα αναπτυχθούν οι κατάλληλες πολιτικές στήριξης σε Ενωσιακό επίπεδο, με δίκαιη κατανομή των προσπάθειών και των πόρων των χρηματοδοτικών εργαλείων, αναδεικνύοντας τις ιδιαιτερότητες των κρατών μελών τόσο στο επίπεδο παραγωγής όσο και στο επίπεδο της οικονομίας, ώστε τα παραγωγικά, οικονομικά και αναπτυξιακά οφέλη να είναι κοινά για όλους.

Εδώ είναι χρήσιμο να δοθεί ο ορισμός της έννοιας της «κλιματικής ουδετερότητας της ΕΕ»

που θα χρησιμοποιηθεί στο Κεφ.4. Η «ουδετερότητα ως προς το κλίμα» είναι ισοδύναμη με την επίτευξη μηδενικών συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, όπου μηδενικές εκπομπές νοούνται το άθροισμα θετικών και τυχόν αρνητικών εκπομπών. Η «ουδετερότητα ως προς το διοξείδιο του άνθρακα» είναι παρόμοια έννοια αλλά αναφέρεται μόνο στις εκπομπές CO₂. Η ουδετερότητα ως προς το κλίμα μίας ενεργειακής μορφής προϋποθέτει μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε όλα τα στάδια παραγωγής, μετατροπής, μεταφοράς και χρήσης. Η οριστική αποθήκευση αερίων θερμοκηπίου, σε υπόγειους σχηματισμούς ή σε υλικά, θεωρείται ότι διασφαλίζει ουδετερότητα ως προς το κλίμα, ενώ η αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα που δεσμεύεται από τον αέρα ή από βιομάζα θεωρείται ότι αποτελεί αρνητική εκπομπή.

«Κλιματική ουδετερότητα» για τον ενεργειακό τομέα σημαίνει μηδέν καθαρές εκπομπές (δηλαδή αλγεβρικό άθροισμα θετικών και αρνητικών εκπομπών) από καύση ορυκτών καυσίμων. Η ορολογία «ανθρακούχες» εκπομπές ή ανθρακικό αποτύπωμα αναφέρονται στο διοξείδιο του άνθρακα που εκπέμπεται από καύση ορυκτών καυσίμων χωρίς σε αυτές τις έννοιες να περιλαμβάνονται οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από ενώσεις οι οποίες θεωρούνται κλιματικά ουδέτερες, όπως η βιομάζα και οι συνθετικοί – κλιματικά ουδέτεροι – υδρογονάνθρακες (ΜΣ2050).

2. Περιγραφή των τομέων αλληλεπίδρασης των πολιτικών Προσαρμογής και Μετριασμού στην Ελλάδα

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται οι τομείς αλληλεπίδρασης των πολιτικών προσαρμογής και μετριασμού που θα αναλυθούν στο παραδοτέο. Στη συνέχεια περιγράφονται τα κύρια χαρακτηριστικά ανά τομέα υπό εξέταση, καθώς και η υφιστάμενή τους κατάσταση. Τέλος, αναφέρονται οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής ανά τομέα (προβλέψεις για εξέλιξη των επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής για κάθε τομέα έως το 2030 & 2050) βάσει και υφιστάμενων σχεδιασμών.

2.1 Επιλογή τομέων αλληλεπίδρασης

Η επιλογή των τομέων βασίστηκε στα κείμενα των ΕΣΠΚΑ και ΕΣΕΚ. Αναλυτικότερα, εξετάστηκε εκτενώς το περιεχόμενο των ανωτέρω, οι τομείς που παρουσιάζονται, καθώς και μελλοντικοί τομείς αλληλεπίδρασης.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η Εθνική Στρατηγική για την Κλιματική Αλλαγή αναλύει τους κάτωθι τομείς προτεραιότητας:

- Γεωργία και κτηνοτροφία
- Δασοπονία
- Βιοποικιλότητα & οικοσυστήματα
- Αλιεία
- Υδατοκαλλιέργειες
- Υδάτινοι Πόροι
- Παράκτιες ζώνες
- Τουρισμός
- Ενέργεια
- Υποδομές και μεταφορές
- Υγεία
- Δομημένο Περιβάλλον

- Εξορυκτική Βιομηχανία
- Πολιτιστική Κληρονομιά
- Ασφαλιστικός τομέας

Οι τομείς που περιγράφονται τόσο στο ΕΣΕΚ όσο και στη ΜΣ 2050 είναι οι κάτωθι:

- Αγροτικός τομέας
- Ενέργεια
- Κτιριακός Τομέας
- Βιομηχανία
- Διαχείριση Αποβλήτων
- Ναυτιλία
- Μεταφορές
- Τουρισμός
- Χρηματοπιστωτικός τομέας
- Κυκλική Οικονομία

Όπως προκύπτει οι κοινοί τομείς μεταξύ Σχεδίου Προσαρμογής και Στρατηγικών Μετριάσμου που θα επιλέχθηκαν για περαιτέρω ανάλυση στο παρόν παραδοτέο διαμορφώνονται στους κάτωθι:

- Ενέργεια
Ο τομέας της ενέργειας έχει εξέχουσα θέση στο ΕΣΕΚ αλλά αναλύεται εκτενώς και στην ΕΣΠΚΑ.
- Γεωργία και Κτηνοτροφία
Ο τομέας της Γεωργίας και Κτηνοτροφίας αναλύεται στην ΕΣΠΚΑ και αναφέρεται στο ΕΣΕΚ συμπεριλαμβανόμενο στον αγροτικό τομέα.
- Δασοπονία
Ομοίως με ανωτέρω ο τομέας της Δασοπονίας αναλύεται στην ΕΣΠΚΑ ενώ στο ΕΣΕΚ συμπεριλαμβάνεται στον αγροτικό τομέα.
- Διαχείριση αποβλήτων & Κυκλική οικονομία
Οι τομείς διαχείρισης αποβλήτων και κυκλικής οικονομίας αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι του εθνικού σχεδιασμού για την ενέργεια και το κλίμα και αναλύεται εκτενώς στο ΕΣΕΚ. Σχετικά αναφορά γίνεται και στην ΕΣΠΚΑ, επομένως η διαχείριση αποβλήτων και η κυκλική οικονομία θα συμπεριληφθούν στην παρούσα ανάλυση.
- Δομημένο περιβάλλον
Το δομημένο περιβάλλον αναφέρεται επίσης ως τομέας της ΕΣΠΚΑ. Στο ΕΣΕΚ γίνεται αναφορά στον κτιριακό τομέα. Θα χρησιμοποιήσουμε εδώ τον ευρύτερο όρο του δομημένου περιβάλλοντος που περιλαμβάνει τόσο τον κτιριακό τομέα όσο και τις υποδομές ύδρευσης/αποχέτευσης που επίσης αναφέρονται στο ΕΣΕΚ.
- Εξορυκτική βιομηχανία
Ο τομέας της βιομηχανίας εξειδικεύεται στην εξορυκτική βιομηχανία στην ΕΣΠΚΑ, επομένως αυτός ο κλάδος θα επιλεγεί προς ανάλυση.
- Μεταφορές
Ο τομέας των μεταφορών αναλύεται εκτενώς τόσο στην ΕΣΠΚΑ, όσο και στο ΕΣΕΚ και στη ΜΣ 2050.
- Τουρισμός
Ο τουρισμός αποτελεί επίσης ένα τομέα που ενδείκνυται λήψης μέτρων τόσο ως προς την Προσαρμογή όσο και ως προς το Μετριάσμό, αναφέρεται και στα τρία σχετικά κείμενα και χρήζει μελέτης ως προς τις μεταξύ τους συνέργειες.

2.1.1. Τομείς αλληλεπίδρασης που περιλαμβάνονται στο σύστημα εμπορίας εκπομπών της ΕΕ.

Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι από τους προαναφερθέντες τομείς που πρόκειται να μελετηθούν στην παρούσα έκθεση η ενέργεια και η εξορυκτική βιομηχανία περιλαμβάνονται στο σύστημα εμπορίας εκπομπών της ΕΕ⁴. Αντιθέτως η γεωργία και κτηνοτροφία, η δασοπονία, η διαχείριση αποβλήτων, το δομημένο περιβάλλον, οι μεταφορές (με εξαίρεση την εμπορική αεροπορία) και ο τουρισμός δεν συμπεριλαμβάνονται στο σύστημα εμπορίας εκπομπών της ΕΕ.

2.2 **Κύρια χαρακτηριστικά ανά τομέα, περιγραφή υφιστάμενης κατάστασης και σχετικές επιπτώσεις της ΚΑ**

2.2.1 Ενέργεια

2.2.1.α Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και κύρια χαρακτηριστικά

Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τον ενεργειακό τομέα από την άποψη της παραγωγής ενέργειας (τόσο των μη ανανεώσιμων όσο και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας) και των συνθηκών εφοδιασμού. Οι κίνδυνοι περιλαμβάνουν μειωμένους ρυθμούς απόδοσης όλων των τύπων σταθμών ηλεκτροπαραγωγής καθώς και ζημιές σε ενεργειακές υποδομές που προκαλούνται από ακραία γεγονότα. Το να καταστεί ο ενεργειακός τομέας ανθεκτικός στο κλίμα είναι καίριας σημασίας, κυρίως λόγω του ρόλου του στον μετριασμό ως μία από τις κύριες πηγές ανθρωπογενών εκπομπών GHG.⁵

Όσον αφορά το μετριασμό, η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) έχει σημειώσει καλή πρόοδο στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (GHG) χάρη σε πολλούς παράγοντες, όπως: η εφαρμογή των πολιτικών και μέτρων της ΕΕ και των εθνικών πολιτικών και μέτρων, η αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η μετάβαση από τον άνθρακα στο αέριο για παραγωγή ενέργειας, βελτιώσεις στην ενεργειακή απόδοση και διαρθρωτικές αλλαγές στις οικονομίες της ΕΕ. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην ΕΕ-27 μειώθηκαν ραγδαία τα τελευταία χρόνια, αφού έφθασαν το 24 % κάτω από τα επίπεδα του 1990 και εκτιμάται ότι το 2020 ήταν 31 %.⁶

Εθνικό επίπεδο

Το 2020 στην Ελλάδα, οι εκπομπές GHG (χωρίς LULUCF) ανήλθαν σε 74,84 Mt ισοδύναμο CO₂ παρουσιάζοντας μείωση 27,66% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Εάν συμπεριληφθούν οι εκπομπές / αφαιρέσεις από το LULUCF, τότε η μείωση θα ήταν 30,06% (MEEN, 2022).

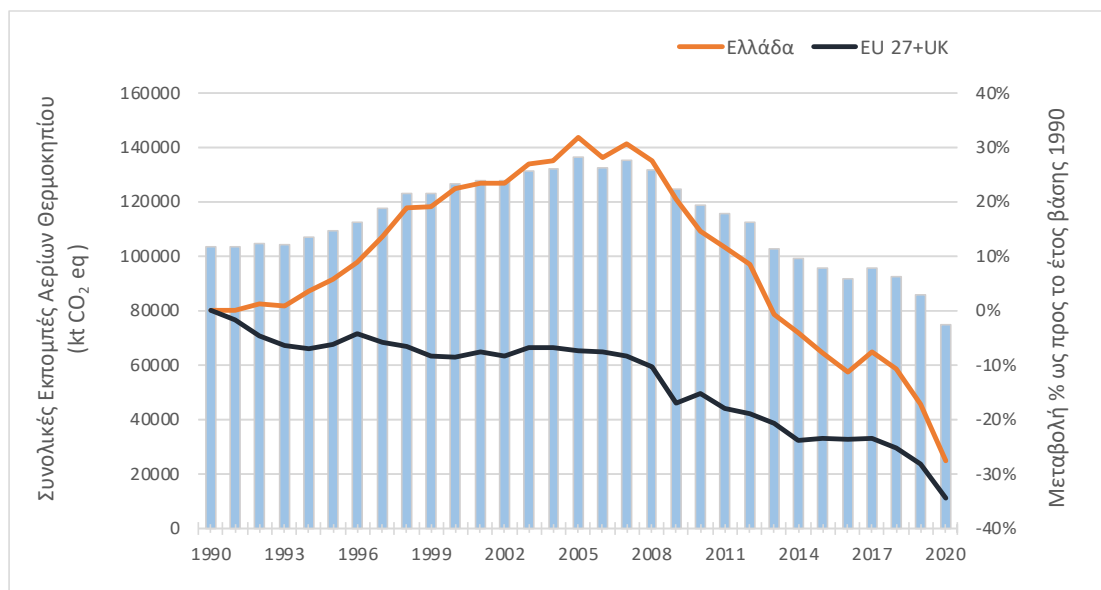
Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα αντιπροσώπευαν το 74,31% των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου το 2020 (χωρίς LULUCF) και μειώθηκαν κατά 33,35% από το 1990. Οι εκπομπές μεθανίου αντιπροσώπευαν το 12,94% των συνολικών εκπομπών GHG το 2020 και μειώθηκαν κατά 13,18% από το 1990, ενώ οι εκπομπές υποξειδίου του αζώτου αντιπροσώπευαν το 5,70% των συνολικών εκπομπών GHG. Τέλος, τα φθοριούχα αέρια που αντιπροσώπευαν το 6,89% των συνολικών GHG το 2020 μειώθηκαν κατά 24,91% σε σχέση με το 1995 που έχει οριστεί ως έτος βάσης (MEEN, 2022).

⁴ https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en

⁵ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/eu-adaptation-policy/sector-policies/energy>

⁶ <https://www.eea.europa.eu/themes/climate/eu-greenhouse-gas-inventory>

Στο διάγραμμα που ακολουθεί (διάγραμμα 2) παρουσιάζονται οι κύριες τάσεις εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΕΑΘ), εξαιρώντας τη συνεισφορά του τομέα χρήσης γης, αλλαγής χρήσης γης και δασοπονίας (LULUCF).



Διάγραμμα 2: Διαχρονική μεταβολή ΕΑΘ (χωρίς LULUCF) σε όρους ισοδύναμου CO₂ και % μεταβολή (γραμμές) ως στους το έτος βάσης 1990. Πηγή δεδομένων: MEEN, 2022

Οι εκπομπές από την ενέργεια το 2020 αντιπροσώπευαν το 68,98% των συνολικών εκπομπών GHG (χωρίς LULUCF) και μειώθηκαν κατά περίπου 33% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990.

Η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου, λόγω στους οικονομικής ανάπτυξης, η σημαντική ανάπτυξη του τομέα των υπηρεσιών και η εισαγωγή φυσικού αερίου στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα αποτελούν στους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν στους τάσεις των εκπομπών από την Ενέργεια για την περίοδο 1990 – 2007. Η μείωση των εκπομπών ήταν 41,9% το 2019 σε σύγκριση με το 2008, λόγω στους οικονομικής ύφεσης στην αρχή στους περιόδου, αλλά και λόγω μέτρων στους η αύξηση του μεριδίου ΑΠΕ και φυσικού αερίου στο ενεργειακό μείγμα, μαζί με δράσεις βελτίωσης στους ενεργειακής απόδοσης. Επιπλέον, η υψηλή μείωση το 2020 σε σχέση με το 2019 αποδίδεται κυρίως στη σημαντική μείωση στους λειτουργίας των λιγνιτικών μονάδων, οι οποίες αντικαταστάθηκαν από υψηλότερο μερίδιο φυσικού αερίου και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε σύγκριση με προηγούμενα έτη, και στους περιορισμούς COVID-19 στον τομέα των μεταφορών (MEEN, 2022).

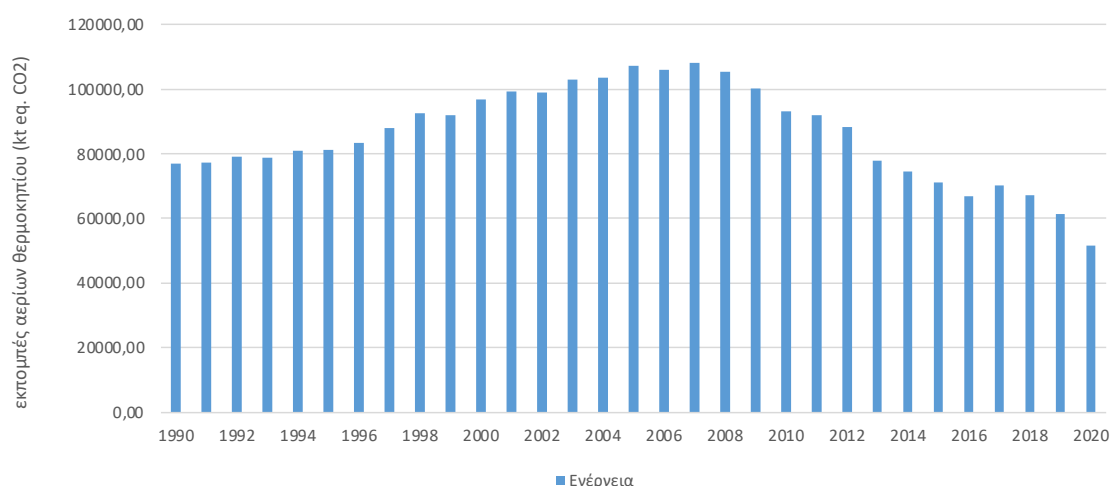
Η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας και ιδιαίτερα της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας (κυρίως στον οικιακό – τριτογενή τομέα), την ιδιοκτησία επιβατικών αυτοκινήτων και τη μεταφορική δραστηριότητα. Η αύξηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας οδήγησε όχι μόνο στην αύξηση των άμεσων εκπομπών (λόγω της καύσης για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας) αλλά και των διαφυγόντων εκπομπών μεθανίου από την εξόρυξη λιγνίτη. Πρέπει να αναφερθεί ότι η διαθεσιμότητα υδροηλεκτρικής ενέργειας έχει σημαντική επίδραση στις τάσεις των εκπομπών. Για παράδειγμα, η σημαντική αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας το 1999 δεν ακολουθήθηκε από παρόμοια αύξηση των εκπομπών λόγω της διείσδυσης του φυσικού αερίου και της υψηλής διαθεσιμότητας υδροηλεκτρικής ενέργειας (MEEN, 2022).

Η πλειονότητα των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (47,43%) το 2020 προήλθε από τις βιομηχανίες ενέργειας, ενώ η συμβολή των μεταφορών, της μεταποιητικής βιομηχανίας και

των κατασκευών και άλλων τομέων εκτιμάται σε 29,75%, 8,63% και 12,76% αντίστοιχα. Το υπόλοιπο 0,86% και 0,58% των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από την Ενέργεια προέρχεται από ανεξέλεγκτες εκπομπές από καύσιμα και άλλα.

Στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων καύσης καυσίμων, ο μόνος τομέας με αυξημένες εκπομπές σε σχέση με το 1990 είναι οι μεταφορές, παρουσιάζοντας αύξηση 5,78%. Οι εκπομπές από τις ενεργειακές βιομηχανίες, τις μεταποιητικές βιομηχανίες και τις κατασκευές και άλλους κλάδους (δηλαδή οικιακούς, τριτογενείς και αγροτικούς τομείς) είχαν μειωθεί κατά περίπου 47,43%, 52,64% και 23,90%, αντίστοιχα, σε σύγκριση με το 1990. Η μείωση στους άλλους τομείς είναι αισθητή τα τελευταία χρόνια. Τέλος, οι ανεξέλεγκτες εκπομπές από τα καύσιμα μειώθηκαν κατά 63,48% για την περίοδο 1990 – 2020.

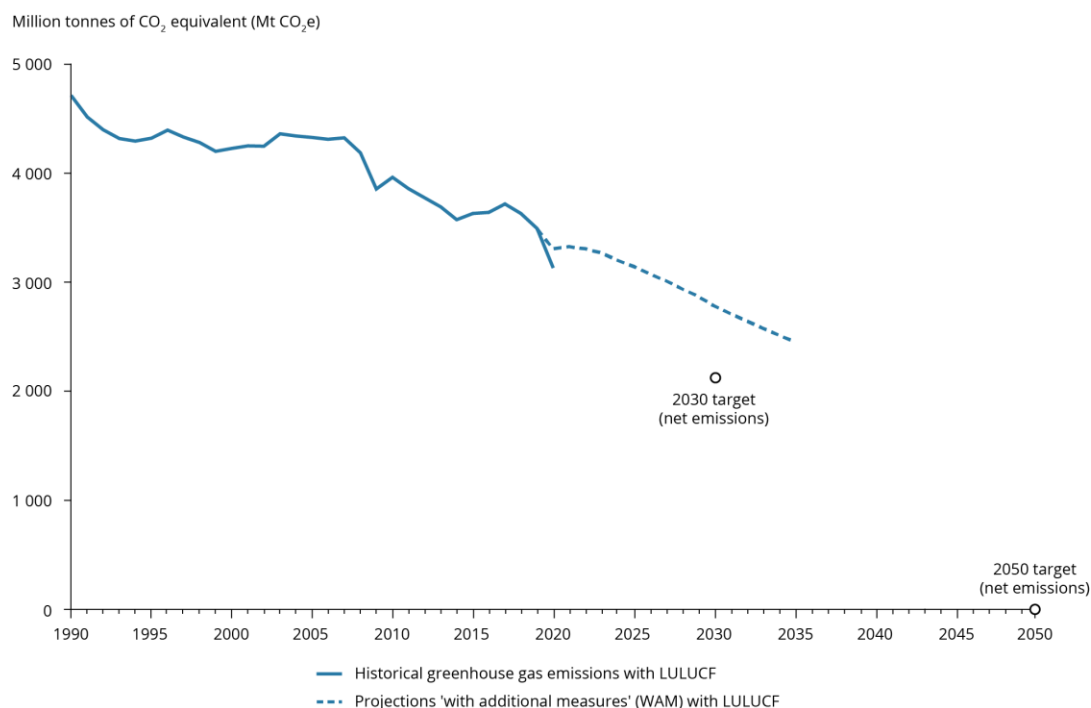
Στο Διάγραμμα 3 παρουσιάζεται η διαχρονική μεταβολή για τις ολικές εκπομπές ΕΑΘ, όπως καταγράφονται και στην ετήσια έκθεση της χώρας για τις εκπομπές ΕτΘ στον τομέα της ενέργειας, ο οποίος σχετίζεται και με το μεγαλύτερο όγκο εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.



Διάγραμμα 3: Διαχρονική μεταβολή των ΕΑΘ στον τομέα της ενέργειας σε όρους ισοδύναμου CO₂

Στόχοι, τάσεις και προβολές εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στην ΕΕ, 1990-2050

Στο διάγραμμα που ακολουθεί, παρουσιάζεται η διαχρονική μεταβολή των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από το έτος βάσης (1990) έως σήμερα, καθώς και οι σχετικές προβλέψεις έως το 2030.



Διάγραμμα 4: Διαχρονική μεταβολή εκπομπών ΕΑΘ χωρίς LULUCF στην Ευρώπη, EEA, Trends and Projections in Europe 2021, European Environment Agency.

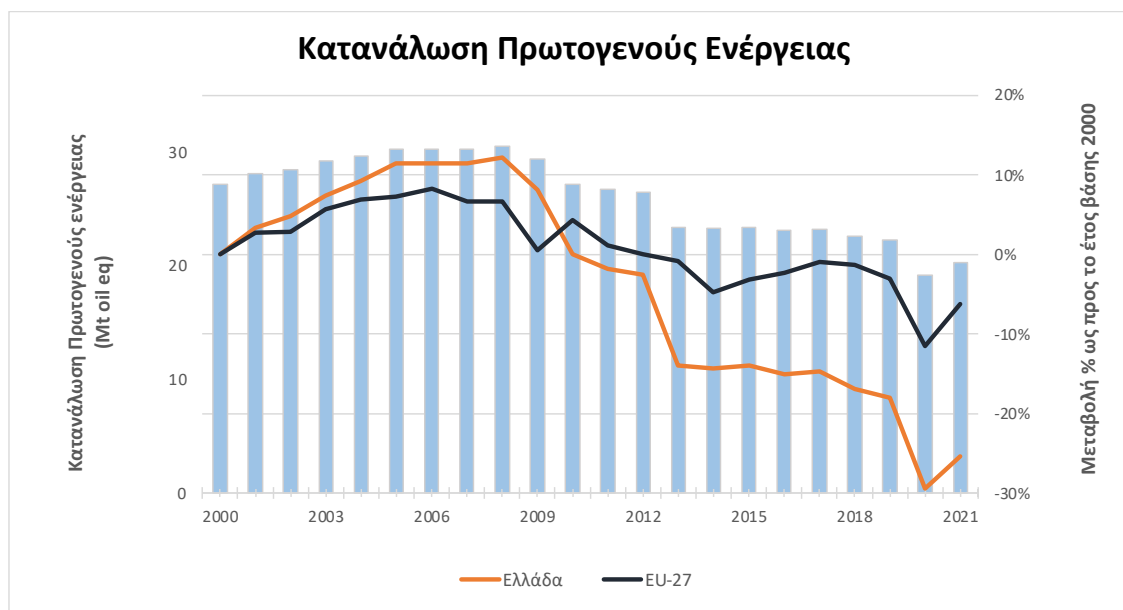
Το διάγραμμα 4 δείχνει ότι η ΕΕ έχει επιτύχει τον στόχο μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου για το 2020. Ωστόσο, θα χρειαστούν υψηλότερα επίπεδα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό μείγμα και βελτιώσεις στην ενεργειακή απόδοση προκειμένου η ΕΕ να επιτύχει τον στόχο της για το 2030 και ακόμη περισσότερο να καταστεί κλιματικά ουδέτερη έως το 2050.⁷

Όσον αφορά την προσαρμογή στην ΚΑ στον τομέα της ενέργειας στην Ελλάδα, και πιο συγκεκριμένα στο Στόχο Βιώσιμης Ανάπτυξης 7 (ΣΒΑ 7) που αφορά τη διασφάλιση πρόσβασης σε οικονομικά προσιτή, αξιόπιστη, βιώσιμη και σύγχρονη ενέργεια για όλους, έχουν μετρηθεί διάφοροι δείκτες που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον προς μελέτη.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 5 που ακολουθεί, η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας έχει μειωθεί στην Ελλάδα απ' το 2000 και μετά, σύμφωνα με το πρόσφατα δεδομένα της Eurostat. Πιο συγκεκριμένα, με βάση τα τελευταία στατιστικά στοιχεία, η μείωση για το 2021 σε σχέση με το έτος βάσης ανέρχεται σε 25,37%.⁸

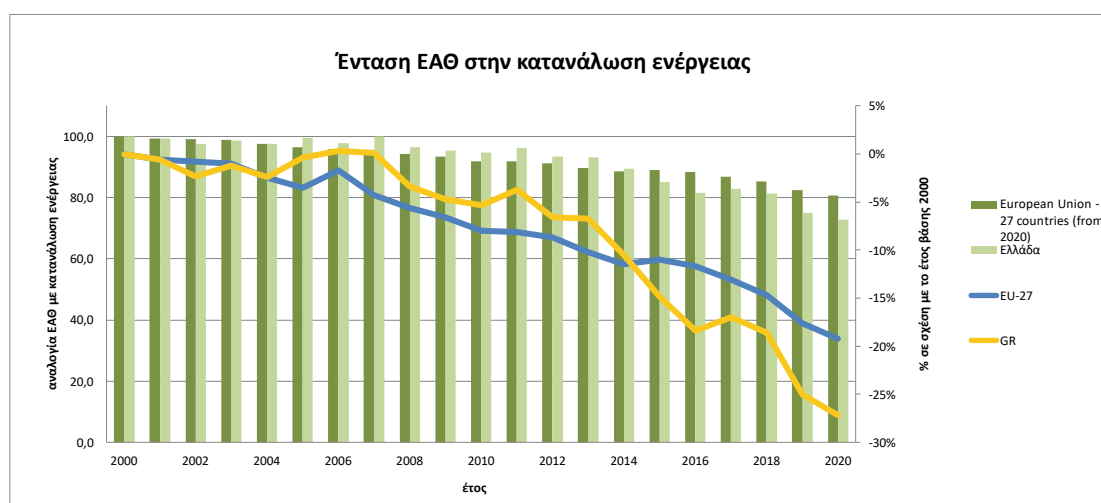
⁷ <https://www.eea.europa.eu/themes/climate/eu-greenhouse-gas-inventory>

⁸ https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_07_10/default/table?lang=en



Διάγραμμα 5: Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (EUROSTAT, 2022)

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο ακόλουθος δείκτης (SDG13_20) που υπολογίζεται στο πλαίσιο του SDG 7 και αφορά την αναλογία μεταξύ των εκπομπών GHG που σχετίζονται με την ενέργεια και την ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση ενέργειας. Εκφράζει πόσοι τόνοι ισοδύναμου CO₂ GHG που σχετίζονται με την ενέργεια εκπέμπονται σε μια συγκεκριμένη οικονομία ανά μονάδα ενέργειας που καταναλώνεται. Τα δεδομένα για τις εκπομπές ενέργειας προέρχονται από τις εκπομπές GHG που αναφέρονται στην UNFCCC.⁹



Διάγραμμα 6: Αναλογία ΕΑΘ/κατανάλωσης ενέργειας σε Ελλάδα & ΕΕ με έτος βάσης το 2000 (EUROSTAT, 2022).

Όπως παρατηρούμε, τόσο σε ευρωπαϊκό επίπεδο, όσο και σε εθνικό, η ένταση κατανάλωσης ΕΑΘ στην ενέργεια μειώνεται. Πιο συγκεκριμένα, η αναλογία ΕΑΘ στην Ελλάδα μειώνεται κατά 27,2% σε σχέση με το έτος βάσης, ενώ στην ΕΕ κατά 19,20%. Όλα τα προαναφερθέντα έρχονται σε συνέχεια των πρωτοκόλλων, συμφωνιών και πλαισίων που έχουν συμφωνηθεί σε παγκόσμια κλίμακα και αφορούν τη μείωση των εκπομπών ΕΑΘ. Αναλυτικότερα μέτρα

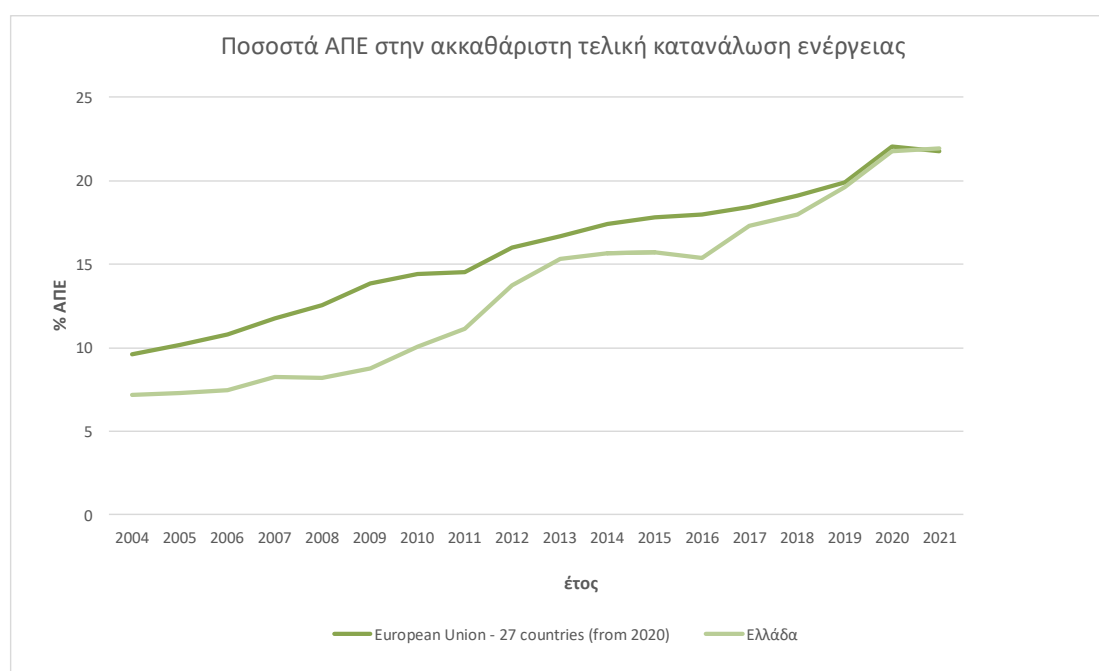
⁹https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/SDG_13_20/default/table?lang=en&category=sdg.sdg_h.sdg_2021_h

επ' αυτού παρουσιάζονται άλλωστε και στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ).

Τέλος, αξίζει να εξετασθεί το ποσοστό των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ακαθάριστη κατανάλωση ενέργειας, όπως αυτή παρουσιάζεται στα δεδομένα της EUROSTAT και ΕΕΑ και πιο συγκεκριμένα το δείκτη T2020_31 με τίτλο "Ποσοστά ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας".

Ο δείκτης αυτός βασίζεται στους ορισμούς που περιλαμβάνονται στην Οδηγία 2009/28/ΕΚ (Οδηγία για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας) για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Αυτός ο δείκτης μετρά πόσο εκτεταμένη είναι η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και, κατ' επέκταση, τον βαθμό στον οποίο τα ανανεώσιμα καύσιμα έχουν υποκαταστήσει τα ορυκτά ή/και πυρηνικά καύσιμα και, ως εκ τούτου, συνέβαλαν στην απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές της οικονομίας της ΕΕ. Δείχνει επίσης ποια είναι η πρόοδος σε επίπεδο ΕΕ προς τον στόχο της Ευρώπης 2020 για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας στο 20% έως το 2020.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί, παρουσιάζονται τα ποσοστά ΑΠΕ σε ΕΕ και Ελλάδα με έτος βάσης το 2004.¹⁰



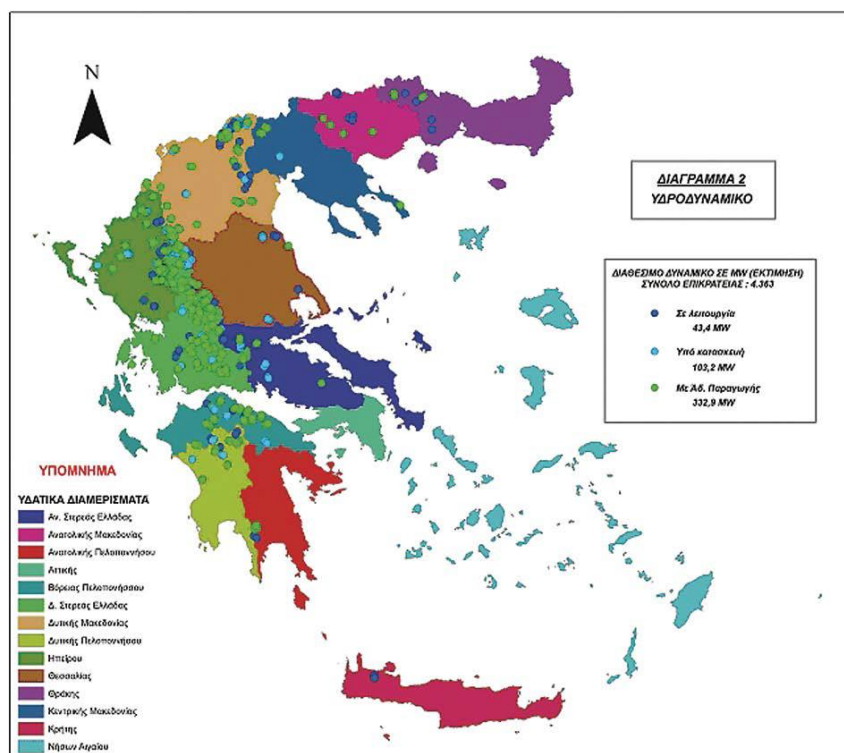
Διάγραμμα 7: Ποσοστά ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σε ΕΕ & Ελλάδα με έτος βάσης το 2004 (EUROSTAT, 2022).

Όπως παρατηρούμε, τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε εθνικό επίπεδο, εμφανίζεται μια αύξηση του ποσοστού των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας, με την Ελλάδα να αγγίζει το ποσοστό του 22%.

¹⁰ https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_IND_REN__custom_4682652/default/table?lang=en

Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει επίσης τα ενεργειακά αποθέματα καθώς και το ενεργειακό δυναμικό των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Για παράδειγμα, η παραγωγή ενέργειας από υδροηλεκτρικά εργοστάσια εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα των υδάτινων πόρων και κατ' επέκταση από τον υδρολογικό κύκλο.¹¹

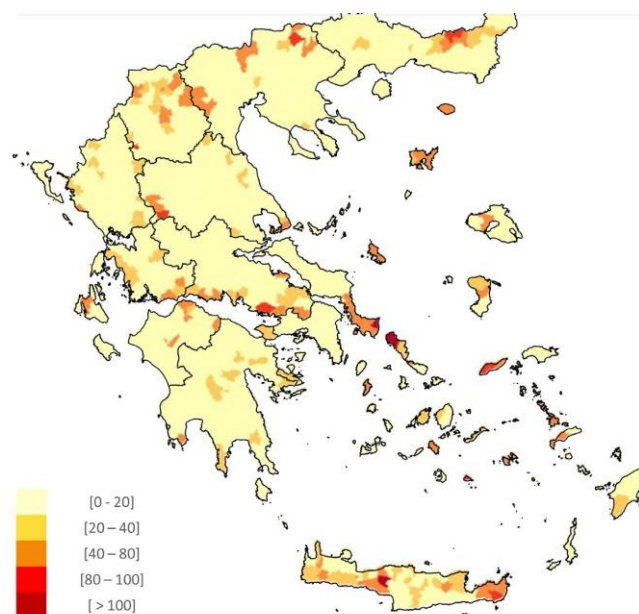
Στην Εικόνα 1 παρουσιάζεται ο χάρτης της κατανομής των υδροηλεκτρικών σταθμών, όπως προβλέπεται στο Ειδικό Χωροταξικό Σχέδιο για τις ΑΠΕ (ΥΠΕΚΑ, 2008).¹¹



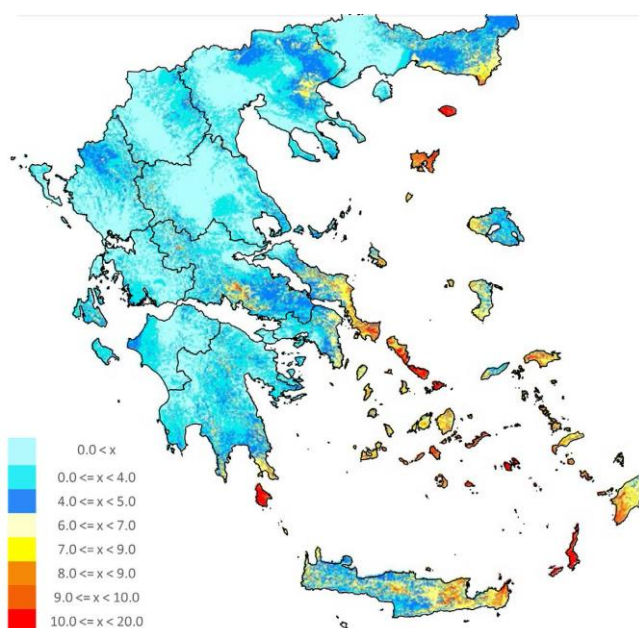
Εικόνα 1: Κατανομή υδροηλεκτρικών σταθμών στην επικράτεια. , Πηγή: https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2017/06/climate_change10.pdf

Στην Εικόνα 2 αποτυπώνεται η πυκνότητα των αιολικών πάρκων σε όλη την επικράτεια της χώρας, ενώ στην Εικόνα 3 δίνεται το αιολικό δυναμικό της χώρας (σε μέσες ετήσιες ταχύτητες του ανέμου σε ύψος 80 μέτρων) (ΠΑΕ, Γεωπληροφοριακός χάρτης).

¹¹ https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2017/06/climate_change10.pdf



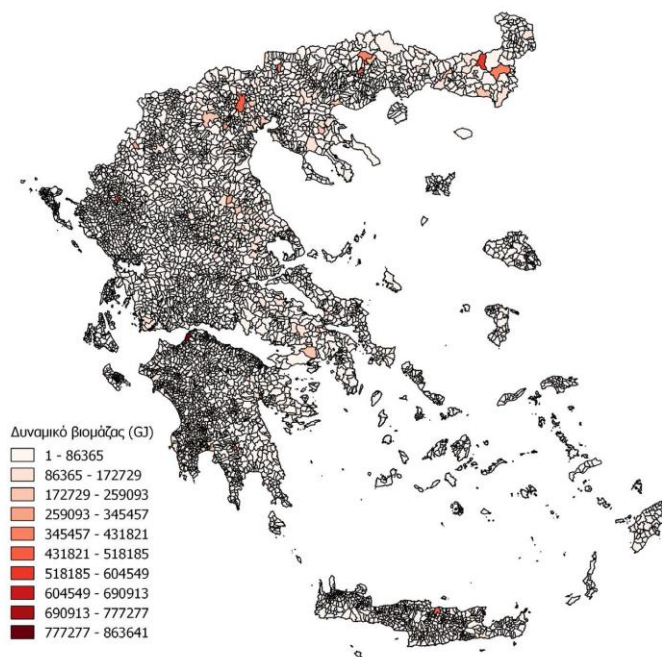
Εικόνα 2: Πυκνότητα αιολικών εγκαταστάσεων, Πηγή: ΠΑΕ, https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2017/06/climate_change10.pdf



Εικόνα 3: Μέσες ετήσιες ταχύτητες ανέμου στα 80μ., Πηγή: ΠΑΕ, https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2017/06/climate_change10.pdf

Τα βιοκαύσιμα είναι ευάλωτα στις αλλαγές των κλιματικών παραμέτρων, όπως η θερμοκρασία, η βροχόπτωση και τα επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα, καθώς επηρεάζονται οι καλλιέργειες που χρησιμοποιούνται ως πρώτη ύλη για την παραγωγή αιθανόλης και βιοντίζελ. Στην Εικόνα 4 αποτυπώνεται το συνολικό δυναμικό βιομάζας

(σημειακές πηγές, θερμοκηπιακά υπολείμματα, αροτραίες καλλιέργειες, δάση και αμπέλια) στην ελληνική επικράτεια (ΡΑΕ, Γεωπληροφοριακός χάρτης).¹²



Εικόνα 4: Συνολικό δυναμικό βιομάζας σε ενέργεια (GJ),. Πηγή: ΡΑΕ, https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2017/06/climate_change10.pdf

Η αλλαγή στην περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας σε υδρατμούς, η αλλαγή στη νεφοκάλυψη και η αλλαγή των χαρακτηριστικών των νεφών επηρεάζει την ατμοσφαιρική διαπερατότητα και κατά συνέπεια την παραγωγή ενέργειας από τα φωτοβολταϊκά πάρκα. Οι αλλαγές αυτές μπορούν να είναι θετικές ή αρνητικές ανάλογα με την αλλαγή των κλιματικών παραμέτρων κάθε περιοχής.

Συμπερασματικά, διαπιστώνουμε ότι τόσο η ΕΕ όσο και η Ελλάδα έχει σημειώσει πρόοδο στη μείωση των ΕΑΘ και μεταξύ άλλων την ενίσχυση της χρήσης ΑΠΕ, γεγονός που συμβάλλει θετικά στην επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί τόσο απ' την ΕΣΠΚΑ όσο και τα ΕΣΕΚ & ΜΣ2050.

2.2.1.β Αναμενόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της Ενέργειας

Η παγκόσμια κλιματική αλλαγή θα επηρεάσει τόσο την ποσότητα της απαιτούμενης ενέργειας όσο και τη χωρική και χρονική κατανομή της. Όσο αυξάνεται η θερμοκρασία αυξάνεται και η ζήτηση ενέργειας για ψύξη τη θερμή περίοδο του έτους, ενώ μειώνεται η ζήτηση ενέργειας για θέρμανση τη ψυχρή περίοδο. Η μεγάλη διακύμανση φορτίων που θα προκύψει λόγω των μεταβολών αυτών θα επηρεάσει τις ανάγκες (αύξηση) για μονάδες παραγωγής και θα πιέσει αυξητικά το κόστος της ηλεκτροπαραγωγής. Επιπροσθέτως οι ενεργειακές υποδομές, όπως και οι υποδομές μεταφοράς ενέργειας, θεωρούνται ευάλωτες στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Η τρωτότητα ορισμένων ενεργειακών υποδομών επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό το σύνολο του ενεργειακού συστήματος και κατά συνέπεια πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη κατά τον ενεργειακό σχεδιασμό.

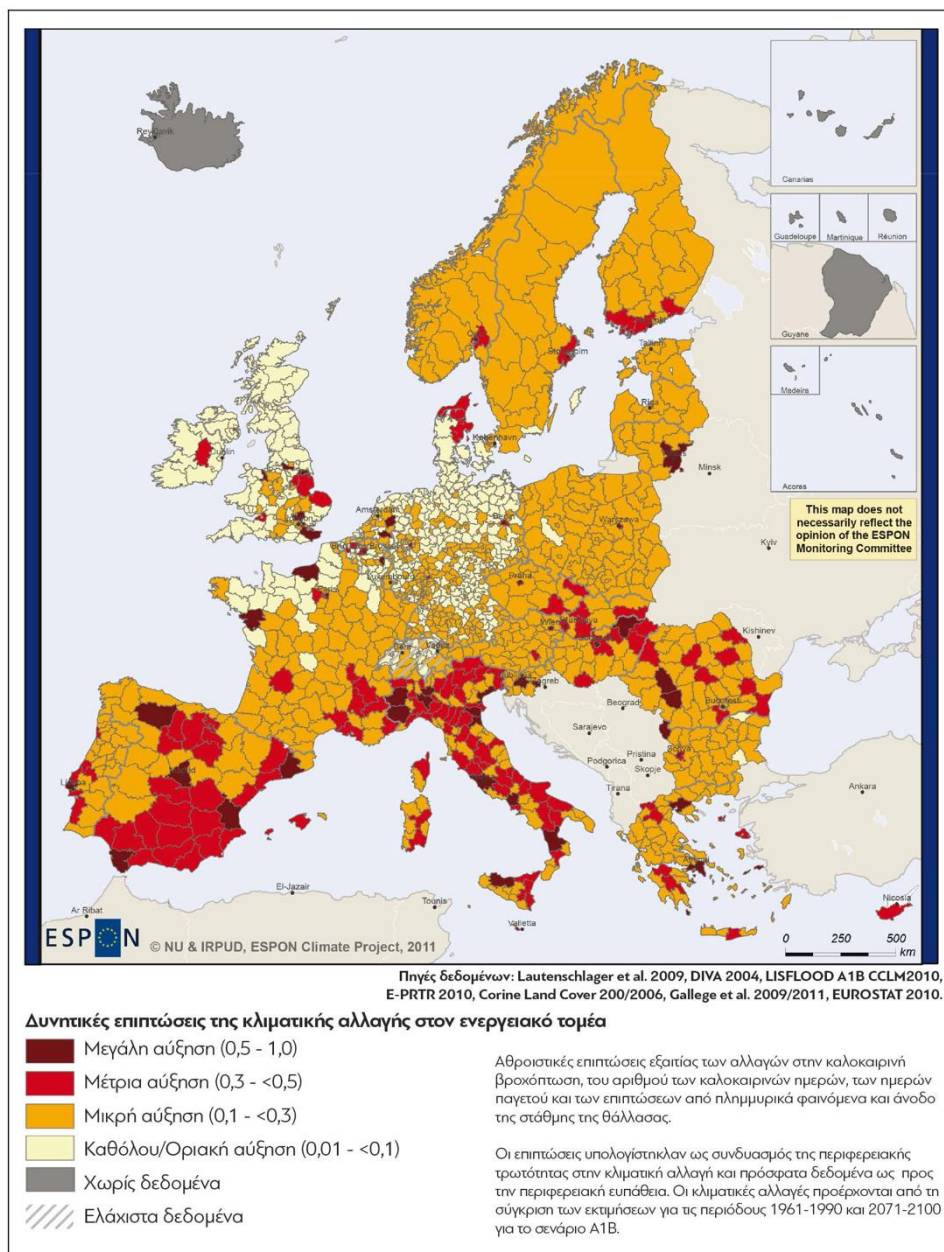
¹² https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2017/06/climate_change10.pdf

Μεταξύ των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στις ενεργειακές υποδομές καταγράφονται οι εξής:¹³

- Η παραγωγικότητα υδροηλεκτρικών σταθμών επηρεάζεται από τη διαθεσιμότητα των υδατικών πόρων. Οι σταθμοί αυτοί σχεδιάζονται με βάση ιστορικά αρχεία των κλιματικών παραμέτρων με αποτέλεσμα η κλιματική αλλαγή να επηρεάζει όχι μόνο τη λειτουργία και την απόδοσή τους αλλά και τη βιωσιμότητα τους.¹³
- 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.¹³
- Τρωτές σε ακραία καιρικά φαινόμενα είναι και οι εγκαταστάσεις παραγωγής από ανανεώσιμες πηγές, κυρίως από αιολικά και δευτερευόντως από ηλιακά πάρκα μέσω της μεταβολής του αιολικού και ηλιακού δυναμικού μιας περιοχής. Οι μεγάλες ταχύτητες ανέμου μπορούν να προκαλέσουν ζημιές στις ανεμογεννήτριες αν έχουν σχεδιαστεί με διαφορετικά κλιματικά πρότυπα, ενώ οι μικρές ταχύτητες του ανέμου απειλούν τη βιωσιμότητα των αιολικών πάρκων.¹³
- Η μειωμένη διαθεσιμότητα υδάτων μειώνει την ενεργειακή διαθεσιμότητα θερμοηλεκτρικών μονάδων (πετρελαίου, λιγνίτη, πυρηνικά εργοστάσια, γεωθερμικά) που ψύχονται από ύδατα λιμνών και ποταμών.¹³
- Οι πετρελαϊκές υποδομές (διυλιστήρια, μεγάλου μεγέθους αποθηκευτικοί χώροι) καθώς και ορισμένες υποδομές φυσικού αερίου (τερματικοί σταθμοί υγροποιημένου αερίου) που είναι εγκαταστημένες σε παράκτιες ζώνες, ενδεχομένως να επηρεαστούν από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας.¹³

Στην νοτιοανατολική Ευρώπη, όπου βρίσκεται η χώρα μας αναμένεται ότι η αλλαγή των κλιματικών παραμέτρων θα ευνοήσει την παραγωγή ενέργειας από φωτοβολταϊκά κατά 5,8%. Στην Εικόνα 5 παρουσιάζεται η εκτίμηση του έργου ESPON CLIMATE (2013) σε ό,τι αφορά στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην ενέργεια για το διάστημα 2071-2100, με περίοδο αναφοράς το διάστημα 1961-1990, και με βάση το σενάριο A1B. Οι επιπτώσεις είναι σημαντικότερες στην Αττική (μεγάλη αύξηση), στη Θεσσαλονίκη, στην κεντρική Πελοπόννησο, στη Δυτική Μακεδονία και στα νησιά του Αιγαίου (μέτρια αύξηση), ενώ στις υπόλοιπες περιοχές αναμένεται μικρή αύξηση των επιπτώσεων.¹³

¹³ https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2017/06/climate_change10.pdf



Εικόνα 5: Δυνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην ενέργεια για το διάστημα 2071-2100, με περίοδο αναφοράς το διάστημα 1961-1990, και με βάση το κλιματικό σενάριο A1B., Πηγή:https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2017/06/climate_change10.pdf.

2.2.2 Γεωργία και Κτηνοτροφία

2.2.2.α Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και κύρια χαρακτηριστικά

Ο τομέας της γεωργίας και της κτηνοτροφίας αποτελεί ένα από τους σημαντικότερους τομείς οικονομικής δραστηριότητας τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε εθνικό επίπεδο. Στην Ευρώπη, οι δραστηριότητες που σχετίζονται με τον τομέα καλύπτουν περίπου το 40% της επικράτειας της ΕΕ (ΕΕΑ, 2019), με το 68% αυτής της έκτασης να χρησιμοποιείται αποκλειστικά για ζωική παραγωγή (ΕΕ, 2020). Οι χώρες της ΕΕ στο σύνολό τους κατέχουν μία ηγετική θέση στην παραγωγή και την εξαγωγή αγροτικών προϊόντων διατροφής (ΕΕΑ, 2019) (ΕΕ, 2020), έχοντας έτσι ένα καίριο ρόλο σε θέματα επισίτισης και διατροφικής ασφάλειας τόσο εντός όσο και εκτός των συνόρων της ΕΕ. Ο τομέας της γεωργίας και της κτηνοτροφίας έχει ένα πολύ σημαντικό ρόλο και σε θέματα που αφορούν την εργασιακή απασχόληση. Συγκεκριμένα στην Ευρώπη, 22 εκατομμύρια απασχολούμενοι βρίσκονται σε

θέσεις εργασίας στον πρωτογενή τομέα, ενώ οι θέσεις εργασίας που σχετίζονται με τον ευρύτερο τομέα της γεωργίας και της κτηνοτροφίας ανέρχονται σε πάνω από 44 εκατομμύρια (ΕΕΑ, 2019) ¹⁴. (Καράλη κ.ά., 2022)

Στην Ελλάδα η γεωργία και η κτηνοτροφία αποτελούν σημαντικούς τομείς του πρωτογενούς τομέα της χώρας και παρά τις έντονες προκλήσεις και δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι γεωργοί και κτηνοτρόφοι τα τελευταία χρόνια λόγω της οικονομικής κρίσης που πλήττει τη χώρα, οι αγροτικές δραστηριότητες συνεχίζουν να συνεισφέρουν σημαντικά στην ελληνική οικονομία (ΕΜΕΚΑ, 2011). Σύμφωνα με στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής, η χρησιμοποιούμενη γεωργική έκταση στο σύνολο της χώρας ανέρχεται στα 31.526 χιλιάδες στρέμματα, με πάνω από το 50% αυτών είναι κατανομημένα στην Κεντρική Μακεδονία (6.289), τη Θεσσαλία (3.756), την Κρήτη (3.641) και την Ανατολική Μακεδονία και τη Θράκη (3.634) (ΕΛΣΤΑΤ, 2020). Οι ετήσιες καλλιέργειες καλύπτουν το 51.9% της χρησιμοποιούμενης γεωργικής έκτασης των εκμεταλλεύσεων, ενώ οι υπόλοιπες εκτάσεις καλύπτονται από δενδρώδεις καλλιέργειες (27%), οικογενειακούς λαχανόκηπους, μόνιμα λιβάδια, βοσκοτόπους και φυτώρια (κ.ά.) (18.8%), αλλά και αμπέλια και σταφιδάμπελα (2.3%) (ΕΛΣΤΑΤ, 2020).¹⁵

Όσον αφορά στο κομμάτι της κτηνοτροφίας, οι δραστηριότητες εκτροφής προβάτων έρχονται πρώτες για το σύνολο της χώρας τόσο σε ό,τι αφορά τον αριθμό των εκμεταλλεύσεων (86.030) όσο και το συνολικό αριθμό ζώων (8.227.631), και ακολουθούν οι δραστηριότητες εκτροφής αιγών (64.049, 3.541.675), χοιρινών (17.829, 769.127) και βοοειδών (14.699, 615.123) (ΕΛΣΤΑΤ, 2020).

Οι Πίνακες 1 και 2, που ακολουθούν, αποτυπώνουν τις διακυμάνσεις που έχουν παρατηρηθεί στις καλλιεργητικές εκτάσεις της χώρας και στην παραγωγή γεωργικών προϊόντων για ενδεικτικές χρονιές από το 1991 μέχρι και το 2018, ενώ τα στοιχεία στους Πίνακες 3 και 4 αποτυπώνουν τις διακυμάνσεις στο ζωικό κεφάλαιο της χώρας και της παραγωγής από αυτό για την ίδια περίοδο.

Εκτάσεις καλλιεργειών	1991	2001	2015	2016	2017	2018
Αροτραίες	23.344	22.190	17.371	17.240	17.201	17.196
Κηπευτικά	1.236	1.163	673	634	633	619
Αμπέλια / σταφιδάμπελα	1.517	1.321	947	911	904	892
Δενδρώδεις	9.234	9.982	10.164	10.225	9.923	9.959
Αγροναπαύσεις					3548	3.551

Πίνακας 1: Διακυμάνσεις στις εκτάσεις καλλιεργειών ανά κατηγορία καλλιέργειας για τα έτη 1991, 2001, 2015-2018 (χιλιάδες τόνοι) , Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ (2020), Ετήσια Γεωργική Έρευνα 2018 – Δελτίο Τύπου (ΕΛΣΤΑΤ 2020)

¹⁴ https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance_en

¹⁵ Τα στοιχεία βασίζονται στην έρευνα διάρθρωσης γεωργικών και κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων για το έτος 2016.

Γεωργικό προϊόν	1991	2001	2015	2016	2017	2018
Σιτάρι	3.162	2.196	1.459	1.561	1.357	1.261
Βαμβάκι	594	1.355	818	739	809	860
Καπνός	173	142	37	38	33	31
Γλεύκος (μούστος)	466	421	300	302	298	300
Ελαιόλαδο	198	435	333	328	312	328
Ελαιόκαρπος	-	-	2908	2755	2838	2765
Πορτοκάλια	805	1.112	809	806	727	745
Λεμόνια	177	179	61	65	76	78
Ροδάκινα - Νεκταρίνια	-	-	521	529	641	670
Σταφύλια	-	-	809	806	728	745
Τομάτα	-	-	926	898	785	784
Αραβόσιτος	-	-	1717	1505	1462	1288

Πίνακας 2: Διακυμάνσεις στην παραγωγή επιλεγμένων γεωργικών προϊόντων για τα έτη 1991, 2001, 2015-2018 (χιλιάδες τόνοι), Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ (2020), Ετήσια Γεωργική Έρευνα 2018 - Infographic (2019)

Ζωικό κεφάλαιο	1991	2001	2015	2016	2017	2018
Βοοειδή	602	621	611	613	615	626
Χοίροι	986	934	714	698	717	720
Πρόβατα	8.692	9.124	8.746	8.680	8.828	8.909
Αίγες	5.336	5.662	4.128	3.976	3.998	3.942
Κυψέλες μελισσών	1.196	1.294	1.519	1.580	1.647	1.674

Πίνακας 3: Διακυμάνσεις στο ζωικό κεφάλαιο της χώρας για τα έτη 1991, 2001, 2015-2018 (χιλιάδες κεφάλια), Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ (2020)

Παραγωγή ζωικού κεφαλαίου	1991	2001	2015	2016	2017	2018
Κρέας	501	462	457	458	443	443
Γάλα	1.805	2.032	1.972	1.910	1.921	1.920
Τυρί σκληρό	38	36	36	35	34	33
Τυρί μαλακό	117	126	93	96	99	102
Μέλι	14	15	21	21	22	22

Πίνακας 4: Διακυμάνσεις στην παραγωγή από το ζωικό κεφάλαιο της χώρας για τα έτη 1991, 2001, 2015-2018 (χιλιάδες τόνοι), Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ (2020)

Επιπλέον αξίζει να σημειωθεί πως ο τομέας της γεωργίας και της κτηνοτροφίας, όπως έχει παρατηρηθεί και σε άλλες χώρες της ΕΕ, απασχολεί ένα σημαντικό αριθμό εργαζομένων, που αποτελείται τόσο από μόνιμους όσο και από εποχικούς υπαλλήλους (Πίνακας 5).

Κατηγορία εργαζομένων	Αριθμός
Διαχειριστές εκμεταλλεύσεων νομικών προσώπων	652
Κάτοχοι και μέλη της οικογένειας σε εκμεταλλεύσεις φυσικών προσώπων	1.168.324
Μόνιμοι εργάτες	33.826
Εποχικοί εργάτες	891.798

Πίνακας 5: Αριθμός απασχολούμενων στο γεωργικό και κτηνοτροφικό τομέα ανά κατηγορία εργαζομένων, Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ (2020)

Πέρα από τη σημαντική συμβολή στην οικονομία, και ιδιαιτέρως στην τοπική οικονομία των αγροτικών περιοχών, ο τομέας της γεωργίας και της κτηνοτροφίας παίζει ένα πολύ σημαντικό ρόλο και σε θέματα που αφορούν στη διαχείριση του φυσικού περιβάλλοντος. Τα αγροτικά οικοσυστήματα στην Ελλάδα, όπως και στην υπόλοιπη Ευρώπη, συνθέτουν ένα ποικιλόμορφο τοπίο υψηλής φυσικής αξία¹⁶ (ΥΠΕΝ, 2014). Το μωσαϊκό αυτό είναι αποτέλεσμα μακροχρόνιων και πολύπλοκων διαδικασιών αλληλεπίδρασης μιας πληθώρας αβιοτικών παραγόντων που χαρακτηρίζουν τις αγροτικές περιοχές της χώρας, σε συνδυασμό με τις παραδοσιακές γεωργικές πρακτικές που εφαρμόζονταν για δεκαετίες (ΥΠΕΝ, 2014) έχοντας ως στόχο να υποστηρίξουν την αγροτική παραγωγή, δημιουργώντας παράλληλα ευνοϊκές συνθήκες για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Με την έλευση της Πράσινης Επανάστασης και με μία ευρωπαϊκή γεωργική πολιτική σύμφωνα με την οποία ο υπολογισμός των αγροτικών επιδοτήσεων για την στήριξη των αγροτών βασιζόταν μόνο στα επίπεδα παραγωγής (π.χ. τόνους παραγωγής ανά εκτάριο), οι παραδοσιακές γεωργικές πρακτικές άρχισαν να αντικαθίστανται από πρακτικές εντατικής γεωργίας κυρίως σε περιοχές που χαρακτηρίζονται από παραγωγικά εδάφη ή ήταν πλούσια σε σημαντικούς πόρους, όπως το νερό. Σταδιακά οι μονοκαλλιέργειες και η χρήση ποικιλιών υψηλής απόδοσης, χημικών, λιπασμάτων και μεγάλων μηχανημάτων, άρχισαν να εξαπλώνονται και να εφαρμόζονται με ολοένα και μεγαλύτερη ένταση, διαταράσσοντας τελικά την ισορροπία που είχε επιτευχθεί μέσα στα χρόνια.

Η μη αειφορική χρήση των φυσικών πόρων, τα περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως η ρύπανση από διάχυτες πηγές (π.χ. όπως συμβαίνει στην περίπτωση υδάτινων πόρων οι οποίοι καταλήγουν να γίνονται αποδέκτες λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων όταν βρίσκονται κοντά σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις κ.ά.) αλλά και οι ανησυχίες για τη θρεπτική αξία και ασφάλεια των τροφίμων αλλά και στην ανθρώπινη υγεία γενικότερα, συνέβαλαν στην μετατόπιση της οπτικής της Κοινής Γεωργικής Πολιτικής, με σκοπό οι γεωργικές δραστηριότητες να αποκτήσουν ένα πιο φιλο-περιβαλλοντικό χαρακτήρα παράλληλα με τον βασικό τους στόχο για την παραγωγή τροφίμων.

¹⁶ Ως περιοχές υψηλής φυσικής αξίας ορίζονται «οι γεωργικές εκτάσεις υψηλής φυσικής αξίας, στις οποίες η γεωργία κατέχει πρωταρχική θέση (συνήθως δεσπόζουσα) στις χρήσεις γης και όπου η γεωργία ευνοεί ή συνδέεται είτε με μεγάλη ποικιλομορφία ειδών και ενδιαιτημάτων, είτε με την παρουσία ειδών, η διατήρηση των οποίων έχει μεγάλη σημασία σε ευρωπαϊκό ή και εθνικό ή και περιφερειακό επίπεδο, είτε και με τα δύο» (ΥΠΕΝ 2014, σελ. 43).

2.2.2.β Αναμενόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της Γεωργίας και της κτηνοτροφίας

Η αγροτική παραγωγή είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με το κλίμα, καθώς το είδος, η ποσότητα και ποιότητα των παραγόμενων γεωργικών προϊόντων εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από κλιματολογικές και καιρικές συνθήκες που επικρατούν σε κάθε περιοχή (ΕΜΕΚΑ, 2011).

Αποτελέσματα δημοσιευμένων μελετών συγκλίνουν στο ότι η φυτική παραγωγή στις χώρες της Νότιας Ευρώπης και ιδιαιτέρως στην περιοχή της Μεσογείου, συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας, θα επηρεαστεί αρνητικά από την κλιματική αλλαγή (ΕΜΕΚΑ, 2011). Πιο συγκεκριμένα οι επιπτώσεις που αναμένονται για την Ελλάδα περιγράφουν αύξηση της θερμοκρασίας, μείωση της βροχόπτωσης και αύξηση της έντασης και της συχνότητας εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων. Στον τομέα της γεωργίας, οι αλλαγές αυτές είναι πιθανό να επηρεάσουν τη φυσιολογία των φυτών, την παραγωγικότητα των καλλιεργειών, καλλιεργητικές περιόδους, την καταλληλότητα των περιβαλλοντικών συνθηκών για συγκεκριμένες καλλιέργειες, τον ανταγωνισμό των ζιζανίων και την εξάπλωση ασθενειών, μεταβολές στην αποδοτικότητα των επικονιαστών, αύξηση του ρυθμού της ερημοποίησης (ΕΜΕΚΑ, 2011), ενώ στον τομέα της κτηνοτροφίας επιπτώσεις είναι πιθανό να αφορούν αλλαγές στην παραγωγή κρέατος και γάλακτος λόγω της επίδρασης του μεταβαλλόμενου κλίματος στα ζώα.

Οι αλλαγές στη θερμοκρασία, στις βροχοπτώσεις και στην εμφάνιση και την ένταση των ακραίων καιρικών φαινομένων έχουν ήδη εμφανείς επιπτώσεις στην παραγωγικότητα των φυτικών καλλιεργειών και των ζώων σε όλη την Ευρώπη, οι οποίες αναμένονται να συνεχιστούν και στο μέλλον. Στην Ευρώπη χαρακτηριστική είναι η γεωγραφική διάκριση των άμεσων και έμμεσων επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής μεταξύ περιοχών του ευρωπαϊκού Βορρά και Νότου (EEA, 2019). Πιο συγκεκριμένα, η κλιματική αλλαγή αναμένεται να δημιουργήσει ευνοϊκές για τον τομέα συνθήκες σε κάποιες περιοχές (π.χ. κατάλληλες συνθήκες για την καλλιέργεια συγκεκριμένων φυτών, επιμήκυνση της καλλιεργητικής περιόδου) της κεντρικής και βόρειας Ευρώπης, και έτσι οι επιπτώσεις της αναμένονται να έχουν θετικό πρόσημο (EEA, 2017) (EEA, 2019). Παράλληλα στην νότια Ευρώπη, η μείωση της παραγωγής, η μείωση του κέρδους των αγροτών και λόγω αυτού, ίσως και η αναγκαστική εγκατάλειψη των αγροτικών γαιών, αναμένονται να είναι ανάμεσα στις βασικές επιπτώσεις με τις οποίες θα έρθουν αντιμέτωποι οι αγρότες (EEA, 2019).

Παράλληλα με τις σημαντικές προσπάθειες για την καλύτερη κατανόηση αλλά και την πρόβλεψη των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στον αγροτικό τομέα, το γεγονός ότι στις γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες αποδίδεται ένα μεγάλο ποσοστό των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου¹⁷ έχει δημιουργήσει μια μεγάλη συζήτηση σχετική με τη θεώρηση του τομέα ως μέρος του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής (EE, 2020b), ή, από μία διαφορετική σκοπιά, ως εν δυνάμει μέρος της λύσης του. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι επενδύσεις όπως η «φιλική προς το κλίμα γεωργία» αναγνωρίζονται πλέον ανάμεσα στις σημαντικότερες πολιτικές δημοσιονομικής ανάκαμψης, επιφέροντας ταυτόχρονα θετικά αποτελέσματα για το κλίμα (EE, 2020). Όλα τα παραπάνω, μαζί με την αυξανόμενη προσοχή που αποδίδουν οι πολίτες στο περιβάλλον, την υγεία, την κοινωνία και τη ηθική και την αξία των τροφίμων (EE, 2020b), αποτυπώνονται πλέον στην αγροτική πολιτική που χαράσσεται σε επίπεδο ΕΕ, αλλά και στο στρατηγικό σχεδιασμό για την υλοποίηση της που πραγματοποιείται σε εθνικό επίπεδο. Σε μία περίοδο αναδιάρθρωσης των γεωργικών πολιτικών σε επίπεδο ΕΕ αλλά και εθνικό επίπεδο, είναι εξαιρετικά ενδιαφέρον να εξετασθεί ο βαθμός και ο τρόπος με τον οποίο θα ληφθούν υπόψιν θέματα που αφορούν την κλιματική αλλαγή και την προσαρμογή σε αυτή σε αυτές τις πολιτικές.

¹⁷ Σε επίπεδο ΕΕ η γεωργία είναι υπεύθυνη για το 10% όλων των εκπομπών του θερμοκηπίου, με τις εκπομπές του μεθανίου από τις εντερικές ζυμώσεις των ζώων να αποτελούν περίπου το 38% των εκπομπών πλην του CO₂ (EEA 2019).

Συμπερασματικά, το είδος και η ένταση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής εξαρτώνται από την περιοχή, το κλιματικό σενάριο και το είδος καλλιέργειας (ΕΜΕΚΑ, 2011). Γενικά πάντως στην περίπτωση της Ελλάδας ο τομέας της γεωργίας αναμένεται να πληγεί περισσότερο στις νότιες περιοχές της χώρας, στην Κρήτη και τα νησιά του Αιγαίου, ενώ περιοχές στο βόρειο κομμάτι της χώρας, όπως η Ανατολική Μακεδονία και Θράκη, και η Κεντρική και Δυτική Μακεδονία, αναμένονται να είναι λιγότερο ζημιωμένες (ΕΜΕΚΑ, 2011). Τέλος αξίζει να σημειωθεί, πως όπως και στην υπόλοιπη Ευρώπη (ΕΕΑ, 2019) έτσι και στην Ελλάδα είναι πιθανό η κλιματική αλλαγή να επηρεάσει θετικά τις συνθήκες σε κάποιες περιοχές ή για συγκεκριμένες καλλιέργειες. Παρόλα αυτά για το σύνολο της χώρας και μακροπρόθεσμα, το πρόσημο των επιπτώσεων εκτιμάται πως θα είναι αρνητικό.

2.2.3 Δασοπονία

2.2.3.1 Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και κύρια χαρακτηριστικά

Τα δάση καλύπτουν το 31% της επιφάνειας της γης (Παπαγεωργίου κ.ά., 2012), δηλαδή περίπου 4 δισεκατομμύρια εκτάρια. Αυτά τα οικοσυστήματα αποτελούν κρίσιμη πηγή βιοποικιλότητας (ΕΕΑ, 2016; FAO και UNEP, 2020), παρέχουν πολλαπλές οικοσυστημικές υπηρεσίες και προϊόντα, ενώ διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Μέσω της απορρόφησης του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και της αποθήκευσης του άνθρακα (C) στα δέντρα και στο έδαφος, τα δάση συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (Brown, 2000; Peltoniemi et al., 2004; Grassi et al., 2017). Επίσης, η συμβολή τους στην εφαρμογή λύσεων που βασίζονται στη φύση είναι καθοριστική για την πρόληψη των αρνητικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, όπως οι πλημμύρες, η βελτίωση των υδάτινων αποθεμάτων και η θερμική άνεση στις αστικές περιοχές (IUCN, 2016; da Conceição et al., 2020) (Καράλη κ.ά., 2022).

Με στόχο την αναχαίτιση της αποψίλωσης και την ενίσχυση της βιώσιμης διαχείρισης των δασών, το Στρατηγικό Σχέδιο των Ηνωμένων Εθνών για τα Δάση 2017-2030 προβλέπει την αύξηση της δασικής κάλυψης κατά 3% έως το 2030 (FAO και UNEP, 2020). Ωστόσο, παρά τις προσπάθειες που έχουν γίνει, η έκθεση του FAO και του UNEP (2020) επισημαίνει ότι η πρόοδος μέχρι στιγμής δεν είναι ικανοποιητική, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για πιο συντονισμένες δράσεις (Καράλη κ.ά., 2022).

Στην Ευρώπη, η δασική έκταση καλύπτει πάνω από το 35% της συνολικής επιφάνειας (MCPFE, 2020), και αντίθετα με άλλες περιοχές του κόσμου, η Ευρώπη έχει σημειώσει αύξηση στις δασικές εκτάσεις τις τελευταίες δεκαετίες, κυρίως λόγω της φυσικής εξάπλωσης δασών σε εγκαταλελειμμένες γεωργικές γαίες (ΕΕΑ, 2016; COM, 2021a). Παρά τη θετική αυτή εξέλιξη, τα δάση της Ευρώπης συνεχίζουν να υφίστανται έντονες πιέσεις, με το 96% των δασών να έχει επηρεαστεί από ανθρώπινες δραστηριότητες (ΕΕΑ, 2016). Επιπλέον, η κλιματική αλλαγή αποτελεί σημαντική απειλή για την υγεία των ευρωπαϊκών δασών (MCPFE, 2020) (Καράλη κ.ά., 2022).

Στην Ελλάδα, τα δάση και οι ημιφυσικές εκτάσεις καλύπτουν περίπου το 56% της χερσαίας επιφάνειας της χώρας, με τα δάση μόνα τους να καλύπτουν περίπου 3,7-3,9 εκατομμύρια εκτάρια (Τσιαούση κ.ά., 2014). Τα ελληνικά δάση έχουν ιδιαίτερη οικολογική αξία λόγω της μεγάλης βιοποικιλότητάς τους, της πλούσιας χλωριδικής σύνθεσης και της φυσικής αναγέννησής τους (GMFC, 2019). Η συμβολή των ελληνικών δασών στο Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο «Natura 2000» είναι επίσης σημαντική, με το 60% των προστατευόμενων περιοχών να καλύπτονται από δάση και να προστατεύουν 28 τύπους οικοτόπων (ΕΚΠΑΑ, 2019) (Καράλη κ.ά., 2022).

Παρά την πρόοδο στη σύνταξη του εθνικού δασολογίου και την επέκταση του δικτύου «Natura 2000», τα δάση στην Ελλάδα εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν σημαντικές πιέσεις. Η καταπάτηση, οι αλλαγές στις χρήσεις γης, η εντατική βοσκή, η παράνομη υλοτομία και οι δασικές πυρκαγιές αποτελούν μερικές από τις πιο σοβαρές απειλές (ΥΠΕΝ, 2014; GMFC, 2019). Ειδικά οι πυρκαγιές, που αυξάνονται λόγω της κλιματικής αλλαγής, έχουν

καταστροφικές συνέπειες για τα δάση της Μεσογείου, συμπεριλαμβανομένης της Ελλάδας (FAO and Plan Bleu, 2018; MedECC, 2020). Αυτές οι προκλήσεις τονίζουν την ανάγκη για καλύτερη κατανόηση της τρωτότητας των δασικών οικοσυστημάτων στην κλιματική αλλαγή και την εφαρμογή προσαρμοσμένων στρατηγικών διαχείρισης (Chrysopolitou κ.ά., 2013; ΥΠΕΝ, 2020) (Καράλη κ.ά., 2022).

2.2.3.2 Αναμενόμενες επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στον τομέα της Δασοπονίας

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της δασοπονίας στην Ελλάδα είναι πλέον έντονα ορατές και ποικίλες. Οι κλιματικές μεταβολές, όπως οι υψηλές θερμοκρασίες, η παρατεταμένη ξηρασία, οι συχνότερες και πιο εκτεταμένες πυρκαγιές, καθώς και η εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων, αποτελούν βασικά χαρακτηριστικά των μεταβολών που καταγράφονται στη χώρα μας τα τελευταία χρόνια. Αυτές οι μεταβολές έχουν αυξήσει την ανάγκη μελέτης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα δασικά οικοσυστήματα και στις πρακτικές δασοπονίας (π.χ. Giannakopoulos et al., 2011, Karali et al., 2014, Kotroni et al., 2020, Rovithakis et al., 2022). Ιδιαίτερη ανησυχία προκαλείται για τους μικρούς και απομονωμένους πληθυσμούς δασικών ειδών, ιδιαίτερα για τα ενδημικά είδη, καθώς η γεωγραφική τους θέση και η περιορισμένη τους εξάπλωση ενισχύουν την τρωτότητά τους στις κλιματικές μεταβολές (Καράλη κ.ά., 2022).

Μελέτες, όπως εκείνη των Giannakopoulos κ.ά. (2011), δείχνουν ότι οι αυξήσεις της μέσης θερμοκρασίας και οι αλλαγές στη βροχόπτωση επηρεάζουν σημαντικά τα δασικά οικοσυστήματα. Σύμφωνα με τη μελέτη, ο αριθμός ημερών με αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς αυξάνεται κατά περίπου 10 ημέρες σε πολλές περιοχές της χώρας, ενώ η περίοδος ξηρασίας μπορεί να επιμηκυνθεί από 7 έως 15 ημέρες ανάλογα με την περιοχή (Καράλη κ.ά., 2022).

Οι Karali et al. (2014) διαπιστώνουν ότι ο κίνδυνος πυρκαγιάς θα αυξηθεί σε όλη τη χώρα, με περιοχές όπως η ανατολική Πελοπόννησος, η Αττική, η Κεντρική Μακεδονία, η Θεσσαλία και η Κρήτη να αντιμετωπίζουν αυξημένο κίνδυνο. Προβλέπεται, επίσης, αύξηση κατά 15-20 ημέρες με αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς στη δυτική και βόρεια Ελλάδα και έως 10 ημέρες στην ανατολική και νότια Ελλάδα, με μακροπρόθεσμη αύξηση έως και 30-40 ημέρες.

Η πιο πρόσφατη μελέτη των Rovithakis κ.ά. (2022) αξιολογεί τον κίνδυνο πυρκαγιάς για δύο μελλοντικές περιόδους (2021-2050 και 2069-2098), λαμβάνοντας υπόψη τρία σενάρια εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (RCP2.6, 4.5, 8.5). Το σενάριο RCP8.5 προβλέπει αύξηση της περιόδου υψηλού κινδύνου πυρκαγιάς έως και 40 επιπλέον ημέρες στις νότιες και ανατολικές περιοχές της χώρας, με την Κρήτη, τα νησιά του Αιγαίου, την Αττική και την Πελοπόννησο να αντιμετωπίζουν τον μεγαλύτερο κίνδυνο (Καράλη κ.ά., 2022).

Παράλληλα, το έργο LIFE-IP AdaptInGR (2022) επιβεβαιώνει τις παραπάνω προβλέψεις, καταγράφοντας αυξήσεις της διάρκειας των περιόδων ξηρασίας κατά 10-20 ημέρες ετησίως για τη δυτική και νότια Ελλάδα, καθώς και αυξήσεις 15-20 ημερών για την Κρήτη και τα νησιά του Αιγαίου (Καράλη κ.ά., 2022).

Η κλιματική αλλαγή αναμένεται, επίσης, να αυξήσει την εμφάνιση παθογόνων οργανισμών και ασθενειών, επιβαρύνοντας τα δασικά οικοσυστήματα (Chrysopolitou κ.ά., 2013). Η μείωση της έκτασης των παραγωγικών δασών, η ερημοποίηση περιοχών, η απώλεια ειδών και η μείωση της ικανότητας αποθήκευσης άνθρακα αποτελούν μερικές από τις αναμενόμενες επιπτώσεις (Giannakopoulos et al., 2011) (Καράλη κ.ά., 2022).

Η δασοπονία, αν και ευπαθής στις μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες, παραμένει ένας τομέας με δυναμικές προοπτικές. Με τις κατάλληλες διαχειριστικές πρακτικές, τα δασικά οικοσυστήματα μπορούν να συμβάλλουν στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και στην προσαρμογή της χώρας στις νέες κλιματικές συνθήκες (LIFE-IP AdaptInGR, 2021).

2.2.4 Διαχείριση αποβλήτων και Κυκλική Οικονομία

2.2.4.α Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και κύρια χαρακτηριστικά

Η διαχείριση των αποβλήτων είναι ένα συνεχώς διογκωμένο πρόβλημα σε ολόκληρο τον κόσμο. Η συσσωρευμένη παραγωγή αποβλήτων οφείλεται προφανώς σε οικονομικό – πολιτικούς λόγους που διαμορφώνουν ένα συγκεκριμένο κοινωνικό μοντέλο, το οποίο χαρακτηρίζεται από διάχυτη αστικοποίηση, εκτενή εκβιομηχάνιση και, φυσικά, υπερκατανάλωση. Αναγκαία, συνεπώς, καθίσταται η δημιουργία υποδομών για την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας, δηλαδή έργο διαχείρισης αποβλήτων. Οι σύγχρονες κοινωνίες καλούνται, λοιπόν, να διαχειριστούν ένα πρόβλημα που διαρκώς επιδεινώνεται, αφού αφενός καθίσταται ολοένα και πιο δύσκολη η χωροθέτηση νέων έργων διαχείρισης αποβλήτων και αφετέρου, οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από την πλημμελή διαχείριση αυτών είναι τεράστιες. Ταυτόχρονα, η εξάντληση των φυσικών πόρων και των πρώτων υλών, σε συνάρτηση με τον διαρκώς αυξανόμενο όγκο αποβλήτων, καθιστά, πλέον, επιτακτική την μετάβαση σε μία κυκλική οικονομία που θα βασίζεται στον κύκλο ζωής.¹⁸

Ο τομέας της διαχείρισης αποβλήτων είναι στο επίκεντρο της περιβαλλοντικής πολιτικής της ευρωπαϊκής ένωσης εδώ και τέσσερις δεκαετίες μέσω πλήθους δράσεων και νομοθετικών πράξεων, με τις οποίες καθορίστηκαν οι κοινές γενικές αρχές και κατεύθυνσης διαχείρισης και οι διαδικασίες ελέγχου για την εξασφάλιση υψηλού επιπέδου προστασίας του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας στην Ευρώπη.²⁸

Ως εκ τούτου η μετάβαση στην κυκλική οικονομία αποτελεί θεμέλιο του 7^{ου} Προγράμματος Δράσης για το Περιβάλλον της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2013 – 2020. Η ΕΕ ενέκρινε το 2015 σχέδιο δράσης για την μετάβαση σε μία κυκλική οικονομία, στο πλαίσιο της οποίας γίνεται επαναχρησιμοποίηση των πόρων σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο βαθμό, ενώ τα υπολειμματικά απόβλητα καθίσταται σχεδόν μηδενικά. Οι δράσεις με αντικείμενο την κυκλική οικονομία συνδέονται στενά με τις προτεραιότητες της ΕΕ, όπως είναι οι προσπάθειες επίτευξης των Στόχων της Βιώσιμης Ανάπτυξης 2020 – 2030. Στην κατεύθυνση αυτή έχουν εκδοθεί οι οδηγίες 2018 / 850, 2018 / 851, 2018 / 852, 2018 / 853.²⁸

Το Κυβερνητικό Συμβούλιο Οικονομικής Πολιτικής ενέκρινε το Εθνικό Σχέδιο Δράσης 2018-2019 και έθεσε το πλαίσιο της δημόσιας πολιτικής για την κυκλική οικονομία, ανάγοντας την σε κομβικό στοιχείο της αναπτυξιακής πολιτικής της χώρας. Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, παρέμβαση στα πεδία κανονιστικών και νομοθετικών ρυθμίσεων για την άρση των γραφειοκρατικών εμποδίων στην διαχείριση αποβλήτων, την ενίσχυση της κυκλικής οικονομίας και την επιτάχυνση των διαδικασιών.

Πέραν των ανωτέρω η χώρα επιδιώκοντας την εφαρμογή των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης (ΣΒΑ), έθεσε τις προτεραιότητες της αναφορικά με την Ατζέντα 2030, μεταξύ των οποίων ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στην ολοκληρωμένη διαχείριση των αποβλήτων, ενώ θα πρέπει να εφαρμόσει αποτελεσματικά τους ΣΒΑ μέσα από την κατάλληλη προσαρμογή τους στις εθνικές προτεραιότητες και ανάγκες. Η συμβολή τους είναι σημαντική για την προαγωγή της κοινωνικής ευημερίας, της εξάλειψης της φτώχειας και της δίκαιης και χωρίς κοινωνικούς αποκλεισμούς ανάπτυξης. Η ατζέντα 2030 προωθεί την ενσωμάτωση και των τριών διαστάσεων της ανάπτυξης (κοινωνική, οικονομική, περιβαλλοντική) σε όλες τις τομεακές πολιτικές ενώ παράλληλα προάγει την διασύνδεση και τη συνοχή των σχετικών με τους ΣΒΑ πολιτικών και νομοθετικών πλαισίων. Η Εθνική Εθελοντική Αξιολόγηση της Ελλάδας για την επίτευξη των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης παρουσιάστηκε τον Ιούλιο του 2018 στο forum υψηλού επιπέδου στην έδρα του ΟΗΕ στη Νέα Υόρκη και εστιάζει σε θέματα ανάπτυξης βιώσιμων προτύπων παραγωγής και κατανάλωσης, βιώσιμων πόλεων και οικισμών, ανακύκλωσης, διαλογή στην πηγή και

¹⁸ Η διαχείριση των αποβλήτων, Ειδική Έκθεση 2020, Ο Συνήγορος του Πολίτη-Ανεξάρτητη Αρχή, 2020, <https://www.synigoros.gr/?i=quality-of-life.el.files.696218>

προστασία σχέσεων και θαλάσσιων οικοσυστημάτων.²⁸

Η στρατηγική, στόχοι και δράσεις για την διαχείριση αποβλήτων σε εθνικό επίπεδο για την εξαετία 2015-2020 καθορίστηκαν με το εθνικό σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων και το εθνικό στρατηγικό σχέδιο πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων, τα οποία εγκρίθηκαν με την πράξη υπουργικού συμβουλίου 49/15 –12 –2015 και κυρώθηκαν με την ΚΥΑ οικ. 51 373/4684/2015. Το ΕΣΔΑ, το οποίο τέθηκε σε εφαρμογή με το άρθρο 27 του Ν.4042 / 12, που ενσωματώνει το άρθρο 11 της οδηγίας 2018 / 98/ ΕΚ, δίνει έμφαση στην ξεχωριστή συλλογή ανακυκλώσιμων υλικών σε διακριτά ρεύματα. Σύμφωνα με αυτό, επιβάλλεται, ορθά, η λήψη μέτρων για την προώθηση ανακύκλωσης υψηλής ποιότητας, με την καθιέρωση της χωριστής συλλογής αποβλήτων. Ακολούθως προσαρμόστηκαν και αναθεωρήθηκαν τα περιφερειακά σχέδια διαχείρισης αποβλήτων. Επίσης, εγκρίθηκε και το εθνικό σχέδιο διαχείρισης επικινδύνων αποβλήτων, το οποίο ακολουθεί τις αρχές και τις κατευθύνσεις της οδηγίας – πλαίσιο για τα απόβλητα.

Όπως είχε επισημανθεί και στην ΕΚΠ 2018¹⁹, ο τομέας της διαχείρισης των αποβλήτων παραμένει ο πλέον προβληματικός. Η Ελλάδα, λόγω του χρόνιου προβλήματος των παράνομων χωματερών (ΧΑΔΑ) αλλά και της έλλειψης ικανοποιητικών υποδομών διαχείρισης επικινδύνων βιομηχανικών αποβλήτων έχει καταδικαστεί σε πληρωμή σημαντικών προστίμων.

Αναφορικά με τα αστικά απόβλητα, οι περισσότεροι ΧΑΔΑ έχουν κλείσει (στο τέλος του 2018 απέμεναν ακόμα 14 ΧΑΔΑ σε λειτουργία) και υλοποιείται σχέδιο δράσης για το κλείσιμο και των υπολοίπων έστω και με καθυστερήσεις. Υπάρχει όμως υστέρηση σε επίπεδο απαιτούμενων υποδομών διαχείρισης αστικών αποβλήτων καθώς και προβλήματα στη λειτουργία τους. Μεγάλο μέρος των απαιτούμενων υποδομών είναι ακόμα υπό κατασκευή ή βρίσκεται σε επίπεδο σχεδιασμού ενώ αυτές θα έπρεπε να έχουν ολοκληρωθεί πριν από πολλά έτη με βάση το ενωσιακό δίκαιο, λόγω και του μεγάλου χρόνου ωρίμανσης των έργων.²⁹

Αποτέλεσμα των καθυστερήσεων αυτών είναι χώρα να υλοποιεί έργα υποδομών διαχείρισης τα οποία ανταποκρίνονται στα δεδομένα της εποχής που σχεδιάστηκαν και όχι τις ανάγκες που διαμορφώνονται από την ταχύτατα εξελισσόμενη νομοθεσία (βλ. πρόσφατη αναθεώρηση Ευρ. Οδηγιών για τα απόβλητα, την αλλαγή των κανόνων χρηματοδότησης από τη νέα προγραμματική περίοδο του ΕΣΠΑ κλπ.) και τεχνολογία. Ιδιαίτερη δε ανησυχία προξενεί η μεγάλη καθυστέρηση των απαιτούμενων υποδομών στην Αττική. Αναφορικά με την ανακύκλωση, παρότι υπάρχουν σημαντικές επιμέρους επιτυχίες όπως η σημαντική μείωση της κατανάλωσης της λεπτής πλαστικής σακούλας με την επιβολή τέλους και τα πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα ορισμένων συστημάτων διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού (π.χ. ορυκτέλαια, ΟΤΚΖ, λάστιχα, ΑΗΗΕ κλπ.), η γενική εκτίμηση είναι ότι η ανακύκλωση στη χώρα υπολείπεται σημαντικά του ευρωπαϊκού μέσου όρου. Τα ποσοστά ανακύκλωσης των αστικών αποβλήτων παραμένουν σταθερά περίπου στο 19%, ένα από τα χαμηλότερα ποσοστά στην ΕΕ. Η διάθεση σε ΧΥΤΑ υπερβαίνει το 80% και τα ποσοστά χωριστής συλλογής και λιπασματοποίησης βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων παραμένουν πολύ χαμηλά. Σημειώνεται, επίσης, η κατάργηση του τέλους ταφής (μετά από συνεχείς αναβολές) και η αντικατάσταση του με την εισφορά κυκλικής οικονομίας για τις ποσότητες ΑΣΑ που οδηγούνται στην ταφή χωρίς επεξεργασία (καταβάλλεται από τους ΦοΔΣΑ στο Πράσινο Ταμείο) η οποία διατίθεται αποκλειστικά για τη χρηματοδότηση μέτρων που βελτιώνουν τη διαχείριση των αποβλήτων σύμφωνα με την ιεράρχηση των αποβλήτων αλλά και η εισαγωγή νέου συστήματος τιμολόγησης των ΟΤΑ από τους ΦοΔΣΑ. Επίσης, η λειτουργία από το 2017 του Ηλεκτρονικού Μητρώου Αποβλήτων (ΗΜΑ) αναμένεται να

¹⁹ <https://necca.gov.gr/wp-content/uploads/2020/04/%CE%95%CF%80%CE%B9%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CF%81%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%AF%CE%B7%CF%83%CE%B7-%CE%95%CE%9A%CE%A0-%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%87%CE%B5%CE%AF%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%B7-%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B2%CE%BB%CE%AF%CF%84%CF%89%CE%BD-2019.pdf>

βελτιώσει σταδιακά τα στατιστικά των αποβλήτων και την ιχνηλασιμότητά τους.²⁹

Το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) που υιοθετήθηκε το 2015, με τον οραματικό χαρακτήρα του φιλοδοξούσε να προωθήσει ριζικά την ανακύκλωση και να μειώσει αντίστοιχα την υγειονομική ταφή των ΑΣΑ με τη θέσπιση υπέρμετρα φιλόδοξων στόχων που υπερβαίνουν σημαντικά τους αντίστοιχους ενωσιακούς. Όμως, στην πράξη, λόγω της έλλειψης ρεαλιστικών στόχων και της μη ενεργούς συμμετοχής των ΟΤΑ, δεν μπόρεσε να συνεισφέρει στην επιτάχυνση της μετάβασης σε ένα σύγχρονο μοντέλο διαχείρισης των ΑΣΑ.²⁹

Ο νόμος 4496/2017 για την ανακύκλωση θέσπισε ρητά πολλές από τις πρόνοιες που εισήγαγε στο ενωσιακό δίκαιο η Οδηγία 2018/851 όπως η υποχρέωση χωριστής συλλογής των τεσσάρων ρευμάτων (χαρτί, γυαλί, μέταλλα, πλαστικά), οι μηχανισμοί ελέγχου των ΣΕΛ, οι κανόνες διαφάνειας κλπ.. Ωστόσο, η πλήρης υλοποίηση του και ο αποτελεσματικός έλεγχος των συστημάτων ανακύκλωσης από την πολιτεία παραμένει σημαντική πρόκληση για το αμέσως επόμενο χρονικό διάστημα.

Αν και η χωριστή συλλογή 4 ρευμάτων (χαρτί, πλαστικά, γυαλί, μέταλλα) αποτελεί νομική υποχρέωση από την 1/1/2015 (σύμφωνα με το νόμο 4042/2012, την Οδηγία 2008/98 και τις σχετικές κατευθυντήριες οδηγίες της Ευρ. Επιτροπής), υποχρέωση που έχει αποτυπωθεί με ακόμα πιο ρητό τρόπο την τροποποίηση της Οδηγίας 2008/98 με την Οδηγία 2018/851 (και στο νόμο 4496/2017 που τροποποίησε το ν. 2939/2001), ακόμα η κυρίαρχη προσέγγιση παραμένει η συλλογή όλων των ανακυκλώσιμων σε 1 κάδο και η σποραδική παρουσία ειδικών κωδώνων για γυαλί. Χωρίς να παραγνωρίζονται οι συνθήκες της ελληνικής πραγματικότητας, θα πρέπει να αξιολογηθεί η σκοπιμότητα ριζικής αλλαγής του επιχειρησιακού σχεδιασμού της ανακύκλωσης με τη σταδιακή εφαρμογή συστήματος χωριστής συλλογής 4 ρευμάτων, λαμβάνοντας υπόψη και τις δυνατότητες παρέκκλισης που προσφέρουν οι παράγραφοι 2 και 3 του άρθρου 10 της Οδηγίας 2018/851.

Η κατά το δυνατόν ταχύτερη και ορθότερη υλοποίηση των διατάξεων της Οδηγίας 2018/851 καθώς και της Οδηγίας 2019/904 για τα Πλαστικά Μίας Χρήσης θα μπορούσε να συντελέσει στη μείωση του ελλείμματος στη διαχείριση των αποβλήτων. Η μετατροπή των αποβλήτων σε αξιοποιήσιμο πόρο προϋποθέτει την πλήρη εφαρμογή της νέας ενωσιακής νομοθεσίας για τα απόβλητα (συμπεριλαμβανομένης της ιεράρχησης των εργασιών διαχείρισης αποβλήτων) η οποία προβλέπει, μεταξύ άλλων:

1. τη χωριστή αποκομιδή των 4 ρευμάτων αποβλήτων (χαρτί, πλαστικό, μέταλλα, γυαλί), των βιοαποβλήτων, των υφασμάτων, των επικινδύνων ΑΑ, των μπουκαλιών PET, των αλιευτικών δικτύων κλπ.
2. τη μείωση της κατά κεφαλή παραγωγής αποβλήτων και ιδίως των πλαστικών μιας χρήσης-και
3. τη σταδιακή κατάργηση της υγειονομικής ταφής των ανακυκλώσιμων ή αξιοποιήσιμων αποβλήτων.

Όπως σημειώνει η Έκθεση Εφαρμογής Περιβαλλοντικής Πολιτικής (ΕΙΚ) 2019, η χώρα «έχει προγραμματίσει τη διάθεση μεγάλου ποσοστού των ενωσιακών κονδυλίων σε μέτρα και υποδομές διαχείρισης αποβλήτων —πιο συγκεκριμένα, ολοκληρωμένες εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων και προγράμματα διαχωρισμού στην πηγή. Ωστόσο, υπάρχουν αμφιβολίες για το κατά πόσον οι δαπάνες για την επεξεργασία υπολειμματικών αποβλήτων στα κατώτατα επίπεδα της ιεράρχησης των αποβλήτων είναι υπερβολικά υψηλές σε σύγκριση με τις δαπάνες για υποδομές. Πρέπει να επιδειχθεί προσοχή προκειμένου να μην υπάρξει μετατόπιση της διάθεσης των αποβλήτων από χώρους υγειονομικής ταφής σε χαμηλής ποιότητας εγκαταστάσεις μηχανικής και βιολογικής επεξεργασίας (επί του παρόντος, προβλέπονται 49 μονάδες ΜΒΕ).

Η επικαιροποίηση του ΕΣΔΑ πραγματοποιήθηκε με το νέο ολοκληρωμένο νομικό πλαίσιο για τη διαχείριση αποβλήτων – Νόμος 4819/2021- ΦΕΚ 129 Α/2021, περί συσκευασιών και απορριμμάτων συσκευασιών, πλαίσιο οργάνωσης του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης, διατάξεις για τα πλαστικά προϊόντα και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, χωροταξικές – πολεοδομικές, ενεργειακές και συναφείς επείγουσες

ρυθμίσεις, με τον οποίο θεσπίζεται ενιαίο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων με έμφαση στην πρόληψη, την προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωσή τους. Θεσπίζονται μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας που αποσκοπούν στην πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων, τη μείωση των αρνητικών συνεπειών της παραγωγής και της διαχείρισης αποβλήτων, την αύξηση της ανακύκλωσης, τον περιορισμό του συνολικού αντικτύπου της χρήσης των πόρων και τη βελτίωση της αποδοτικότητάς τους με στόχο τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία.

2.2.4.β Αναμενόμενες επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στον τομέα της Διαχείρισης Αποβλήτων²⁰

Η κλιματική αλλαγή θα μπορούσε να έχει αντίκτυπο στη μελλοντική ανάπτυξη και λειτουργία εγκαταστάσεων και υποδομών διαχείρισης αποβλήτων, καθώς θα μπορούσε να οδηγήσει σε αλλαγές σε διάφορους παράγοντες που επηρεάζουν τις διαδικασίες διαχείρισης, όπως αλλαγές στις θερμοκρασίες, την νεφοκάλυψη, τα πρότυπα βροχοπτώσεων, τις ταχύτητες ανέμου και τις καταιγίδες. Τα χρονοδιαγράμματα για την κλιματική αλλαγή και τη διαχείριση των αποβλήτων είναι παρόμοια. Για παράδειγμα, οι χώροι υγειονομικής ταφής μπορούν να λειτουργούν για δεκαετίες και να παραμένουν ενεργοί για δεκαετίες μετά το κλείσιμό τους. Τα κεφαλαιουχικά περιουσιακά στοιχεία όπως η ενέργεια από εγκαταστάσεις απορριμμάτων και εγκαταστάσεις ανάκτησης υλικών θα λειτουργούν επίσης για δεκαετίες και έτσι θα μπορούσαν να επηρεαστούν από την κλιματική αλλαγή.²¹

Παρακάτω αναφέρονται πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις στον τομέα της διαχείρισης των αποβλήτων, με βάση τη μεταβλητή κλίματος και την πιθανή κλιματική αλλαγή:³¹

Μεταβλητή κλίματος:

Θερμοκρασία

Πιθανές κλιματικές αλλαγές: αύξηση ετήσιας θέρμανσης, μεγαλύτερη θέρμανση καλοκαιριού, μείωση κρύων ημερών μείωση υγρασίας, αύξηση έντασης βροχόπτωσης τους χειμερινούς μήνες, πιο ξηρά καλοκαίρια και θερμοί χειμώνες, μείωση χιονοπτώσεων κλπ.

Παραδείγματα επιπτώσεων:

- Αυξημένη ζήτηση νερού
- Επιδείνωση της επίδρασης της θερμικής νησίδας σε αστικά κέντρα περιοχές
- Μείωση της ποιότητας του αέρα και επακόλουθες αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία των ευάλωτων ομάδων.
- Επιπτώσεις σε βιολογικές διεργασίες π.χ. κομποστοποίηση, αναερόβια χώνευση κλπ.
- Αυξημένος κίνδυνος καθίζησης λόγω ξήρανσης των εδαφών
- Μειωμένη ανάγκη για θέρμανση χώρων στα κτίρια.
- Αυξημένη ανάγκη για ψύξη. Εάν δεν αντιμετωπιστεί, αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε επιδείνωση των συνθηκών εργασίας σε εσωτερικούς χώρους και απώλεια παραγωγικότητας. Ο κλιματισμός με μηχανική βάση θα αύξανε περαιτέρω τις εκπομπές εάν δεν προμηθεύεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
- Η έλλειψη νερού θα μπορούσε να επηρεάσει αρνητικά κάποια χλωρίδα και πανίδα, αλλά η μεγαλύτερη περίοδος ανάπτυξης και οι αυξημένες συγκεντρώσεις CO₂ θα μπορούσαν να ωφελήσουν ορισμένα είδη
- Αυξημένος κίνδυνος πυρκαγιών

²⁰ <https://www.eea.europa.eu/el/simata-eop-2010/simata-2014/arthra/apoblita-problima-i-poros>

²¹ <https://www.nswai.org/docs/Potential%20Impacts%20of%20Climate%20Change%20on%20Waste%20Management.pdf>

- Αλλαγές στην κατανομή παρασίτων
- Διαταραχή στις υποδομές π.χ. οδικά, σιδηροδρομικά και υπόγεια καλώδια
- Αυξημένη παραγωγή στραγγισμάτων τους χειμερινούς μήνες
- Η αυξημένη ένταση της βροχόπτωσης θα μπορούσε να οδηγήσει σε πλημμύρα των αποχετευτικών συστημάτων

Υετός

Η αυξημένη ένταση βροχόπτωσης θα μπορούσε να επηρεάσει τη σταθερότητα της πλαγιάς στις περιοχές διαχείρισης απορριμμάτων.

Νεφοκάλυψη Ιχνη καταιγίδας Υγρασία

Πιθανές κλιματικές αλλαγές:

Μείωση καλοκαιρινής και φθινοπωρινής νέφωσης, μικρή αύξηση στη χειμερινή συννεφιά κλπ.

Παραδείγματα επιπτώσεων:

- Λιγότερη αναστάτωση λόγω των συγκοινωνιακών υποδομών λόγω μειωμένων χιονοπτώσεων
- Λιγότερη ανάγκη για χειμερινή συντήρηση, π.χ. τρίψιμο δρόμου
- Μειωμένη διαθεσιμότητα νερού το καλοκαίρι.
- Αλλαγές στις ροές των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων π.χ. συχνότερες χαμηλές ροές ποταμών. Επιπτώσεις σε βιολογικές διεργασίες π.χ. κομποστοποίηση, αναερόβια χώνευση κ.λπ.
- Κίνδυνος για τους εργαζόμενους με δερματικές παθήσεις που σχετίζεται με αυξημένη έκθεση στον ήλιο κατά τη διάρκεια της εργασίας σε εξωτερικούς χώρους
- Ο αριθμός των ημερών κατά τις οποίες οι συνθήκες εργασίας σε εξωτερικούς χώρους αυξάνεται εκτός αποδεκτών επιπέδων, μειώνοντας την παραγωγικότητα
- Οι συνθήκες εργασίας σε εξωτερικούς χώρους εκτός των αποδεκτών επιπέδων τις κρύες μέρες του χειμώνα μειώνονται, βελτιώνοντας την παραγωγικότητα
- Οι ισχυρότεροι άνεμοι επηρεάζουν τις υπαίθριες δραστηριότητες
- Ζημιές από καταιγίδες σε κτίρια και υποδομές
- Αλλαγές στο κόστος και τη διαθεσιμότητα ασφάλισης

Καταιγίδες στην επιφάνεια της θάλασσας

Παραδείγματα επιπτώσεων:

- Πλημμύρα παράκτιων εγκαταστάσεων
- Αυξημένη διάβρωση των παράκτιων περιοχών
- Διαταραχή στη μεταφορά με νερό

Επιπλέον, ανάλογα με τις διάφορες διαδικασίες διαχείρισης, μπορούμε να διακρίνουμε τις παρακάτω πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις:

Διάθεση/ΧΥΤΑ, Θερμική επεξεργασία, κομποστοποίηση κλπ.:

- να αλλάξει ο ρυθμός αποσύνθεσης αποβλήτων. Αυτό θα είχε επιπτώσεις για την ποσότητα του αερίου υγειονομικής ταφής που παράγεται, τη διάρκεια της ενεργού φάσης αεριοποίησης, την καθίζηση της τοποθεσίας, το κλείσιμο και την ολοκλήρωση κλπ. Ωστόσο, οι διαδικασίες αποσύνθεσης είναι πολύπλοκες και ο ρυθμός αποσύνθεσης εξαρτάται από άλλους παράγοντες π.χ. , πρακτικές διαχείρισης του χώρου π.χ. μέθοδος πλήρωσης, ημερήσια κάλυψη, ρυθμός

εξαγωγής στραγγισμάτων κ.λπ. Υψηλότερες θερμοκρασίες και λιγότερη υγρασία θα μπορούσαν να μειώσουν το ρυθμό αποσύνθεσης.

- Οι υψηλότερες θερμοκρασίες και η επαρκής υγρασία θα μπορούσαν να αυξήσουν τον ρυθμό αποσύνθεσης
- μειωμένη διαθεσιμότητα νερού, αλλαγή της υδρολογίας της τοποθεσίας και ως εκ τούτου στην παραγωγή στραγγισμάτων
- μειωμένη διαθεσιμότητα νερού και συνεπώς αυξημένη αντοχή του στραγγίσματος λόγω μείωσης της αραίωσης
- μείωση της παραγωγικότητας των εργαζομένων σε εξωτερικούς χώρους. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι ακραίες θερμοκρασίες θα μπορούσαν να επηρεάσουν δυσμενώς τους εργαζόμενους σε εξωτερικούς χώρους που κινδυνεύουν από θερμική καταπόνηση
- να προκαλούνται καταστάσεις όπου υπάρχει μεγαλύτερος κίνδυνος μετάδοσης της νόσου, π.χ. παθήσεις που μεταδίδονται με νερό και είδη τροφικής δηλητηρίασης λόγω αυξημένης δραστηριότητας παθογόνων, απελευθερώσεις βιοαεροζόλ κλπ.
- μείωση των διαταραχών στις υποδομές μεταφορών από το χιόνι και τον πάγο το χειμώνα
- αυξημένα παράσιτα π.χ. μύγες
- αύξηση του κινδύνου ενόχλησης των οσμών
- αυξημένη καταπόνηση στη βλάστηση και τη φύτευση σε περιοχές εξωραϊσμού και διαλογής
- η μειωμένη βροχόπτωση το καλοκαίρι θα μπορούσε να αυξήσει την αντοχή των στραγγισμάτων και να μειώσει τη διαθεσιμότητα του νερού για τη διαχείριση της τοποθεσίας π.χ. καταστολή σκόνης
- αύξηση των περιστατικών πλημμύρας στο χώρο λόγω κορεσμένων αποβλήτων και αύξησης των υπόγειων υδάτων λόγω αύξησης βροχόπτωσης. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε αυξημένο κίνδυνο ρύπανσης εκτός τόπου από στραγγίσματα και μετανάστευση αερίου (ανάλογα με τη φύση της τοποθεσίας) και πλημμύρα εγκαταστάσεων του εργοταξίου, π.χ. Αυτό θα μπορούσε να έχει περιοδικές επιπτώσεις στην προστασία του περιβάλλοντος
- αλλαγή του ρυθμού αποσύνθεσης αποβλήτων
- αύξηση της παραγωγής στραγγισμάτων τους χειμερινούς μήνες (αυξημένο κόστος επεξεργασίας και διάθεσης)
- διαταραχές στις υποδομές μεταφορών (οδικές και σιδηροδρομικές) λόγω πλημμύρας και ως εκ τούτου παράδοση απορριμμάτων
- Ο κορεσμός του εδάφους περιορίζει τη χρήση ορισμένων κινητών εγκαταστάσεων, εναλλακτικού εξοπλισμού ή εποχιακές αλλαγές ελαστικών ενδέχεται να απαιτηθούν
- αρνητικό αντίκτυπο στη διάρκεια ζωής των εκτεθειμένων υλικών, π.χ. επένδυση από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), πλαστικές σωληνώσεις και αγωγούς αποστράγγισης κ.λπ.
- αύξηση του κινδύνου ζημιάς στην επένδυση HDPE λόγω αύξησης ηλιοφάνειας που απαιτεί πρόσθετα μέτρα προστασίας κατά την εγκατάσταση
- διακοπή της μεταφοράς απορριμμάτων με βάση το νερό λόγω αυξημένων καταιγίδων
- αυξημένα περιστατικά ανεμογεννημένων απορριμμάτων και συντριμμιών. Σε σοβαρές περιπτώσεις, αυτό θα μπορούσε να αυξήσει τον κίνδυνο τραυματισμού από ιπτάμενα αντικείμενα, κυρίως για τους εργαζόμενους στο εργοτάξιο
- ζημιές σε κτίρια και κλείσιμο του εργοταξίου. Υπάρχουν διαδικασίες για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων, αλλά μπορεί να γίνουν πιο συχνές
- αλλαγή στο κόστος και τη διαθεσιμότητα της ασφαλιστικής κάλυψης
- αλλαγή στη διαδικασία καύσης εάν τα απόβλητα έχουν υψηλότερη περιεκτικότητα σε υγρασία από την αναμενόμενη. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε παραλλαγές στη χρήση χημικών και αντιδραστηρίων στο σύστημα επεξεργασίας καυσαερίων
- Η αύξηση της θερμοκρασίας θα μπορούσε να οδηγήσει σε αυξημένο κίνδυνο καύσης καθώς στεγνώνουν τα εξωτερικά στρώματα των παραθύρων

- αύξηση του δυναμικού σκόνης
- αύξηση των περιστατικών πλημμύρας επί τόπου λόγω πλημμύρας των εγκαταστάσεων του εργοταξίου π.χ
- αλλαγή του ρυθμού αποσύνθεσης αποβλήτων. Η υπερβολική υγρασία θα μπορούσε να μειώσει τον ρυθμό αποσύνθεσης των απορριμμάτων
- καταστάσεις όπου υπάρχει μεγαλύτερος κίνδυνος μετάδοσης ασθενειών όπου υφίστανται επεξεργασία σάπια αποβλήτων
- μείωση της διαθεσιμότητας νερού για τη διαχείριση της τοποθεσίας π.χ. καταστολή σκόνης
- ανάγκη για αυξημένο επίπεδο συλλογών για μικτά απόβλητα που περιέχουν σάπια και διαχωρισμένες συλλογές βιοαποδομήσιμων αποβλήτων λόγω αυξημένου ρυθμού αποσύνθεσης με επακόλουθο δυνητικό την οσμή και προσβολή από έντομα και απελευθερώσεις βιοαεροζόλ

Όπως φαίνεται παραπάνω, η κλιματική αλλαγή θα μπορούσε να έχει μια σειρά επιπτώσεων σε διάφορες επιλογές διαχείρισης απορριμμάτων. Ο βαθμός στον οποίο αυτές οι πιθανές επιπτώσεις επηρεάζουν πραγματικά τις τοποθεσίες και τις διαδικασίες διαχείρισης αποβλήτων θα εξαρτηθεί συχνά από ζητήματα που σχετίζονται με την τοποθεσία. Ως εκ τούτου, θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για την αξιολόγηση του κινδύνου της κλιματικής αλλαγής σε μεμονωμένες τοποθεσίες και διαδικασίες.²⁶

2.2.4.γ Αναμενόμενες επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στον τομέα της Διαχείρισης Αποβλήτων στην Υγεία

- Στο κείμενο που ακολουθεί περιγράφονται συνοπτικά οι επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στην Υγεία για τη Διαχείριση Αποβλήτων, όπως αυτή διατυπώθηκε στην έκθεση του Οργανισμού Περιβάλλοντος του Ηνωμένου Βασιλείου το 2003.²⁶
- Αν και η έκθεση του Υπουργείου Υγείας του ΗΒ δεν εξέτασε συγκεκριμένα την αλληλεπίδραση μεταξύ της υγείας, της κλιματικής αλλαγής και της διαχείρισης των απορριμμάτων, θα μπορούσαν να συναχθούν οι ακόλουθες επιπτώσεις:
- Παρόλο που τα συμπεράσματα για τις αλλαγές θερμοκρασίας και τη θνησιμότητα/νοσηρότητα δεν διερευνήθηκαν ειδικά για τους εργαζόμενους στη διαχείριση απορριμμάτων, θα μπορούσαν να επηρεάσουν εκείνους τους εργαζόμενους που είναι ήδη ευάλωτοι σε παθήσεις που σχετίζονται με τη θερμοκρασία. Ωστόσο, αναμένεται ότι θα ληφθούν προσαρμοστικά μέτρα για την αντιμετώπιση αυτών των συνθηκών.
- Και πάλι, αν και οι αυξήσεις στις παθήσεις τροφικής δηλητηρίασης δεν ισχύουν άμεσα για τους εργαζόμενους στη διαχείριση απορριμμάτων, οι υψηλότερες θερμοκρασίες θα μπορούσαν να προκαλέσουν συνθήκες που θα μπορούσαν να προκαλέσουν παθήσεις τύπου τροφικής δηλητηρίασης. Ωστόσο, τα θέματα υγείας και ασφάλειας (συμπεριλαμβανομένης της υγιεινής) στους χώρους διαχείρισης αποβλήτων που χειρίζονται υλικά που μπορεί να προκαλέσουν παθογόνα και απελευθερώσεις βιοαεροζόλ είναι καλά κατανοητά και πάλι αναμένεται ότι θα ληφθούν προσαρμοστικά μέτρα
- Οι αυξημένες καταιγίδες θα μπορούσαν να προκαλέσουν ζημιές σε κτίρια και κίνδυνο τραυματισμού από ιπτάμενα συντρίμια. Ο κίνδυνος ζημιών και τραυματισμών κατά τη διάρκεια καταιγίδων είναι ευρέως γνωστός στους χώρους διαχείρισης απορριμμάτων και συνήθως κλείνουν κατά τις πιο έντονες καιρικές συνθήκες, όταν ο κίνδυνος είναι μεγαλύτερος
- Ανάλογα με τη φύση της τοποθεσίας και τη θέση της, η συχνότερη ή σοβαρή πλημμύρα ενός χώρου υγειονομικής ταφής ή σταθμού μεταφοράς που περιέχει σάπια απόβλητα θα μπορούσε να αυξήσει τον κίνδυνο για τη δημόσια υγεία. Η έκθεση του Υπουργείου Υγείας επεσήμανε την ανάγκη για λεπτομερή εκτίμηση κινδύνου των πιθανών επιπτώσεων μιας μεγάλης πλημμύρας σε περιοχές με χαμηλό υψόμετρο, η οποία θα πρέπει να περιλαμβάνει την εξέταση των τοποθεσιών διαχείρισης αποβλήτων

- Τα μέτρα για τη μείωση της έκθεσης στην αυξημένη ηλιοφάνεια είναι αποτελεσματικά, όπως η χρήση αντιηλιακού και κατάλληλου ρουχισμού. Αυτά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν από τους εργαζόμενους στη διαχείριση απορριμμάτων εάν θεωρούνταν ότι διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο

2.2.5 Δομημένο περιβάλλον

2.2.5.α Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και κύρια χαρακτηριστικά

Οι πόλεις βρίσκονται στο μέτωπο των ταχύτερα εξελισσόμενων περιβαλλοντικών και κλιματικών αλλαγών. Αυτό οφείλεται στις αλλαγές των χρήσεων γης, σε πολεοδομική ανάπτυξη που δεν βασίζεται σε περιβαλλοντικές αρχές, στην αστική επέκταση αλλά και στην αυξημένη ανθρωπογενή δραστηριότητα που ενισχύει, χωρικά και χρονικά, τις πηγές θερμότητας, κ.λπ. Συνεπώς η δυνατότητα των πόλεων να προσαρμοστούν στην κλιματική αλλαγή οφείλει να αποτελεί αντικείμενο μελέτης. (ΕΜΕΚΑ, 2011)

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

Ηδη 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 ποσότητας 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 επιβαρυνόμενες 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.

Ο κτηριακός τομέας στην Ελλάδα ευθύνεται για το 1/3 περίπου των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και για το 36% περίπου της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Στη χώρα μας, οι εκπομπές CO₂ από τον κτηριακό τομέα παρουσίαζαν πριν από την περίοδο της οικονομικής κρίσης ετήσιο ρυθμό αύξησης περί το 4%, ενώ παράλληλα διογκωνόταν συνεχώς η ενεργειακή κατανάλωση των κτηρίων.

Τα ελληνικά κτήρια παρουσιάζουν υψηλή ενεργειακή κατανάλωση. Σύμφωνα με την Eurostat, τα ελληνικά νοικοκυριά παρουσιάζουν, με κλιματική αναγωγή, τη μεγαλύτερη ενεργειακή κατανάλωση στην Ευρώπη, περίπου 30% μεγαλύτερη από αυτή της Ισπανίας και περίπου διπλάσια από την κατανάλωση της Πορτογαλίας, ενώ είναι σημαντικά μεγαλύτερη από χώρες με ψυχρότερο κλίμα όπως το Βέλγιο και οι σκανδιναβικές χώρες. Η πραγματικότητα αυτή έχει ιδιαίτερα δυσμενείς συνέπειες για το ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας, επιβαρύνει σημαντικά τον προϋπολογισμό κάθε πολίτη, ιδίως των οικογενειών χαμηλού εισοδήματος, εκτινάσσει το ηλεκτρικό φορτίο αιχμής και υποχρεώνει στην κατασκευή νέων σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ βυθίζει σε ενεργειακή φτώχεια εκατοντάδες χιλιάδες πολίτες.

Η ενεργειακά δυσμενής κατάσταση του κτηριακού περιβάλλοντος έχει σημαντικές κοινωνικές και οικονομικές προεκτάσεις. Αναφέρεται ότι μόνο το 8% των Ελλήνων πολιτών χαμηλού εισοδήματος κατοικεί σήμερα σε κτήρια με μόνωση και διπλά υαλοστάσια, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στα υψηλά εισοδήματα αγγίζει το 70%. Έτσι, οι πολίτες χαμηλού εισοδήματος δαπανούν περίπου 120% επιπλέον για θέρμανση και 95% επιπλέον για κλιματισμό ανά άτομο και μονάδα επιφάνειας κατοικίας σε σχέση με τους πολίτες υψηλού εισοδήματος. Παράλληλα, το θερμικό πρόβλημα που αντιμετωπίζουν τα χαμηλά εισοδήματα κατά τη θερινή περίοδο μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικά προβλήματα υγείας και επιβίωσης.

Η ελλιπής προστασία των υπαρχόντων κτηρίων από το εξωτερικό περιβάλλον, ο ανορθόδοξος σχεδιασμός των νέων κτηρίων σαν συνέπεια μιας αποκομμένης από το περιβάλλον αρχιτεκτονικής αντίληψης, που αγνοεί τις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες, η κλιματική μεταβολή στον αστικό χώρο, η παλαιότητα των κτιρίων και η παντελής έλλειψη σύγχρονης νομοθεσίας, για περίπου 40 χρόνια, για την ενεργειακή και περιβαλλοντική προστασία των κτηρίων είχαν σαν αποτέλεσμα:

- την ασφυκτική διόγκωση του ενεργειακού ισοζυγίου της χώρας, τη συμπίεση, οικονομικά και κοινωνικά, των χαμηλών εισοδηματικών τάξεων,
- την αύξηση της ενεργειακής ένδειας της χώρας και
- τη για μεγάλο χρονικό διάστημα μη τήρηση των διεθνών δεσμεύσεων της χώρας για το περιβάλλον, όπως η συμφωνία του Κιότο και η Οδηγία 2002/91/EK (EPBD, 2003) του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις Ενεργειακές Επιδόσεις των Κτηρίων ("Energy Performance of Buildings Directive", EPBD).

Σχεδόν το 65% των κτηρίων που διαθέτει η χώρα είναι κατασκευασμένα πριν από το 1980 και δεν ενσωματώνουν σχεδόν κανένα σύστημα θερμοπροστασίας, όπως μόνωση, διπλά υαλοστάσια κ.λπ. Παράλληλα, παρατηρείται εξαιρετικά σημαντική αύξηση του χώρου διαβίωσης ανά άτομο στη χώρα, γεγονός που αυξάνει την ενεργειακή ζήτηση ανά άτομο. Τέλος, διαπιστώνεται έντονη διείσδυση της χρήσης κλιματισμού κατά τα τελευταία χρόνια, που αυξάνει αφενός την απόλυτη κατανάλωση του κτηριακού τομέα και αφετέρου το ηλεκτρικό φορτίο αιχμής στη χώρα.

2.2.5.β Αναμενόμενες επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στον τομέα του Δομημένου Περιβάλλοντος

Η σχέση των πόλεων με την κλιματική αλλαγή είναι πολύπλευρη:

- Οι πόλεις καταναλώνουν περίπου το 60 έως 80% της παραγόμενης ενέργειας σε παγκόσμια κλίμακα και αποτελούν κύριες πηγές εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

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

Δεδομένου ότι η ενεργειακή ζήτηση των κτηρίων είναι άμεση συνάρτηση του κλίματος κάθε περιοχής, είναι προφανές ότι η κλιματική μεταβολή θα έχει σημαντικές συνέπειες για το σύνολο του κτηριακού περιβάλλοντος. Έχει ήδη διαπιστωθεί ότι η αυξανόμενη θερμική υποβάθμιση των μεγάλων αστικών κέντρων της χώρας, η αύξηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος σαν αποτέλεσμα τοπικών και παγκόσμιων μεταβολών, η εμμονή στη χρήση εμπειρικών και ξεπερασμένων τεχνικών σχεδιασμού του αστικού χώρου και των κτηρίων και η αποψίλωση του αστικού και περιαστικού πρασίνου δημιουργούν συνθήκες δυσφορίας σε όσους διαμένουν στον αστικό ιστό, μεγιστοποιούν τη χρήση ενεργοβόρων μηχανικών μέσων για την εξασφάλιση θερμικής άνεσης και προκαλούν ουσιαστικό πρόβλημα επιβιωσιμότητας σε σημαντικό τμήμα του πληθυσμού, που αδυνατεί να ανταποκριθεί οικονομικά στη νέα πραγματικότητα.

Στο κείμενο που ακολουθεί θα αναφερθούν οι άμεσες και έμμεσες περιβαλλοντικές επιπτώσεις στον τομέα του δομημένου περιβάλλοντος, όπως αυτές εμφανίζονται στην έκθεση της ΤτΕ (ΕΜΕΚΑ, 2011), ανά κλιματικό παράγοντα.

Αύξηση της μέσης θερμοκρασίας

Άμεσες επιπτώσεις:

- Αύξηση ζήτησης ενέργειας το καλοκαίρι (ψύξη)
- Φαινόμενο Αστικής Θερμικής Νησίδας (Urban Heat Island)
- Μείωση ζήτησης για ενέργεια το χειμώνα (θέρμανση)
- Αύξηση ενεργειακής ζήτησης για κλιματισμό.
- Μείωση θερμικής άνεσης στα αστικά κέντρα και στους εσωτερικούς χώρους

Έμμεσες επιπτώσεις:

- Μείωση απόδοσης και παραγωγικότητας εργαζομένων, λόγω αυξημένης θερμοκρασίας.
- Η υπερβάλλουσα ζήτηση το καλοκαίρι μπορεί να οδηγήσει σε υπερφόρτωση του δικτύου και γενικευμένες διακοπές υπηρεσιών, το οποίο θα οδηγήσει σε γενικευμένες παραγωγικές απώλειες.
- Πτώση της παραγωγικότητας της εργασίας, εξαιτίας της χειροτέρευσης των παραγόντων υγείας και διαβίωσης.
- Γενικευμένες οικονομικές απώλειες από τη διακοπή παροχής συγκεκριμένων υπηρεσιών (π.χ. νερό, επικοινωνία, ηλεκτρισμός, κ.α.), εξαιτίας της υπερφόρτωσης των δικτύων.
- Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία από την χειροτέρευση της θερμικής άνεσης των κτηρίων (π.χ. καρδιαγγειακά επεισόδια, κρίσεις άσθματος, κ.λπ.). Αυξημένες έκτακτες εισαγωγές σε νοσοκομεία.

Άνοδος της στάθμης της θάλασσας

Άμεσες επιπτώσεις:

- Αύξηση ζημιών σε κτήρια και λοιπές υποδομές σε παράκτιες περιοχές.

- Αύξηση πλημμυρικών επεισοδίων.
- Αυξημένοι κίνδυνοι για την ανθρώπινη ασφάλεια.

Εμμεσες επιπτώσεις:

- Αύξηση εξόδων που συνδέονται με την επισκευή και συντήρηση του φυσικού κεφαλαίου που πλήττεται από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας.
- Μεταναστευτικά ρεύματα, τα οποία οφείλονται σε περιβαλλοντικούς λόγους.

Αυξημένη συχνότητα ακραίων καιρικών φαινομένων**Άμεσες επιπτώσεις:**

- Αύξηση ζημιών σε μορφές φυσικού κεφαλαίου.
- Αυξημένοι κίνδυνοι για την ανθρώπινη ασφάλεια (απώλεια ανθρώπινης ζωής).
- Ζημιές σε μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς.
- Αυξημένες ζημιές σε κτήρια και εξοπλισμό.

Εμμεσες επιπτώσεις:

- Οικονομικές απώλειες σε παραγωγικούς τομείς που στηρίζονται στην ανάπτυξη των πόλεων (π.χ. τουρισμός).
- Εξοδα μεταστέγασης των πληγέντων, σε περίπτωση ολικής καταστροφής του φυσικού κεφαλαίου
- Αύξηση των εισαγωγών στα νοσοκομεία ως έκτακτων περιστατικών, εξαιτίας ακραίων καιρικών φαινομένων.
- Οικονομικές απώλειες σε παραγωγικούς τομείς που στηρίζονται σε μνημεία πολιτιστικού ενδιαφέροντος (π.χ. τουρισμός).
- Αύξηση οικονομικών εξόδων που σχετίζονται με την επισκευή κτηρίων που πλήττονται από πλημμυρικά επεισόδια.

Αυξημένη συχνότητα καταιγίδων το χειμώνα**Άμεσες επιπτώσεις:**

- Συμφόρηση των αποχετευτικών συστημάτων από έντονες βροχοπτώσεις, οι οποίες συντελούν στην επιδείνωση των πλημμυρικών επεισοδίων.
- Αύξηση πλημμυρικών επεισοδίων.

Μειωμένη συχνότητα βροχοπτώσεων το καλοκαίρι**Άμεσες επιπτώσεις:**

- Αυξημένα περιστατικά καθίζησης.
- Έντονες περίοδοι ξηρασίας το καλοκαίρι, οι οποίες θα συντηρούν μια αυξημένη ζήτηση για πόσιμο νερό, το οποίο θα βρίσκεται σε σχετική έλλειψη.

Εμμεσες επιπτώσεις:

- Διαμάχες μεταξύ κρατών σε θέματα εκμετάλλευσης πόσιμων υδάτων, αλλά και διαχείρισης των 'κλιματικών' μεταναστευτικών ρευμάτων.

Αύξηση συχνότητας πυρκαγιών το καλοκαίρι**Άμεσες επιπτώσεις**

- Καταστροφές σε κτήρια και υποδομές από την εκδήλωση πυρκαγιών.

Εμμεσες επιπτώσεις

- Παραγωγικές απώλειες σε τομείς, εξαιτίας της διακοπής υπηρεσιών λόγω καταστροφής του δικτύου από πυρκαγιές (black-out)

Μείωση υγρασίας εδάφους**Άμεσες επιπτώσεις:**

- Ζημιές σε μορφές φυσικού κεφαλαίου, λόγω καθίζησης του εδάφους.

Μείωση συχνότητας εμφάνισης παγετού**Άμεσες επιπτώσεις:**

- Μείωση των ζημιών που προκαλούνται από τον παγετό στα κτήρια και στο οδικό δίκτυο.

2.2.6 Εξορυκτική βιομηχανία**2.2.6.α Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και κύρια χαρακτηριστικά**

Η βιωσιμότητα της Εξορυκτικής Βιομηχανίας και η επάρκεια των Ορυκτών Πρώτων Υλών (Ο.Π.Υ.) αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τη βιώσιμη λειτουργία, την ευημερία και την πρόοδο των σύγχρονων κοινωνιών. Όλες πλέον οι πτυχές της καθημερινής ζωής (βιομηχανική παραγωγή προϊόντων ευρείας κατανάλωσης, μηχανημάτων, οχημάτων, φαρμάκων, καλλυντικών, προϊόντων ψηφιακής τεχνολογίας, κ.ά.), της ανάπτυξης (κατασκευές και υποδομές, τηλεπικοινωνίες, δίκτυα μεταφορών, κλπ.), της προόδου, αλλά ακόμη και της προστασίας του περιβάλλοντος (π.χ. χρήση ζεολίθου για τον καθαρισμό υδάτων) εξαρτώνται ουσιαστικά από την διαθεσιμότητα των Ο.Π.Υ.. Η εξάρτηση της σύγχρονης κοινωνίας από τα ορυκτά έχει παγκοσμίως αυξητική τάση και δεν αναμένεται να ανατραπεί, εξαιτίας της αύξησης του πληθυσμού και της αστικοποίησης (περίπου το 55% του παγκόσμιου πληθυσμού ζει σήμερα στις πόλεις, ενώ το ποσοστό αυτό αναμένεται να αυξηθεί στο 68% μέχρι το 2050, σύμφωνα με τον Στόχο 11 των Ηνωμένων Εθνών για τις βιώσιμες πόλεις και κοινότητες²²), αλλά και της βελτίωσης του βιοτικού επιπέδου των αναπτυσσόμενων χωρών. Ενδεικτικά, ο μέσος άνθρωπος κατά την διάρκεια της ζωής του, εκτιμάται ότι, χρησιμοποιεί περί τους 400 τόνους ορυκτών υλών. (Καράλη κ.ά., 2022)

Ειδικότερα, αναφορικά με την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), η ζήτηση σε Ο.Π.Υ. υπερβαίνει κατά πολύ την αντίστοιχη παραγωγή – τα Κράτη Μέλη (ΚΜ) καταναλώνουν περί το 25-30% της παγκόσμιας παραγωγής μετάλλων, ενώ παράγουν μόνο το 3%; πολλά δε σημαντικά μέταλλα δεν παράγονται καθόλου εντός της – με αποτέλεσμα η ΕΕ να εμφανίζεται πλήρως ή σε μεγάλο βαθμό εξαρτώμενη από εισαγωγές Ο.Π.Υ.. Επιπλέον, ο εφοδιασμός με αδρανή υλικά στην ΕΕ, αντιμετωπίζει προκλήσεις λόγω των εκτεταμένων περιφερειακών ανισορροπιών στη διαθεσιμότητα εκμεταλλεύσιμων κοιτασμάτων. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι η κατανάλωση Ο.Π.Υ. στην ΕΕ αρχίζει να περιορίζεται με αργούς ρυθμούς, καθώς η ανακύκλωση γίνεται πιο αποδοτική και εφευρίσκονται νέα υποκατάστατα πολλών υλικών. Παρόλα αυτά, ο έγκαιρος κι απρόσκοπτος εφοδιασμός της ευρωπαϊκής αγοράς με Ο.Π.Υ. είναι απαραίτητος για την οικονομία της, και γενικότερα την αναπτυξιακή της πορεία.

Η Πανδημία COVID-19 ανέδειξε όσο ποτέ άλλοτε τη σημασία της εξορυκτικής βιομηχανίας στον εφοδιασμό και τη λειτουργία νευραλγικών κλάδων της παγκόσμιας αγοράς, και διαμόρφωσε νέα δεδομένα για την προστασία του περιβάλλοντος, με το γνωστό "Green Deal" να δίνει ιδιαίτερη έμφαση στα ορυκτά μέταλλα. Έτσι, έχει πλέον αναδειχθεί η ανάγκη της παραγωγικής ικανότητας και επάρκειας της ευρωπαϊκής εξορυκτικής βιομηχανίας. Η στρατηγική αυτονομία της Ευρώπης για τις Ο.Π.Υ. ειδικά σε ό,τι αφορά στα ιατρικά προϊόντα, βρίσκει ξανά στο προσκήνιο.

²² <https://unric.org/el/στοχοσ-11-βιωσιμες-πολεις-και-κοινοτητ/>

Ακόμη, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή από το 2011 πρότεινε την υιοθέτηση δεικτών (COM(2011) 25 final), προκειμένου τα ΚΜ να αποτυπώσουν την πορεία εφαρμογής των καλών πρακτικών. Επίσης, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εξέδωσε κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τις προϋποθέσεις υπό τις οποίες θα πρέπει να ασκείται η εξορυκτική δραστηριότητα εντός των περιοχών του δικτύου NATURA (EU Guidance Document "Non-Energy Mineral extraction and Natura 2000").

Στο σήμερα, η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, αλλά και η νέα Βιομηχανική Στρατηγική για την Ευρώπη, αναγνωρίζουν ότι η πρόσβαση σε πόρους αποτελεί στρατηγικής σημασίας ζήτημα ασφάλειας. Η κρίση της Πανδημίας COVID-19 αναγκάζει, πλέον, πολλά μέρη του κόσμου να εξετάσουν με κριτικό πνεύμα τον τρόπο με τον οποίο οργανώνουν τις αλυσίδες εφοδιασμού τους, ιδίως όσον αφορά τη δημόσια ασφάλεια ή τους στρατηγικούς τομείς.

Πρόσφατα, η Επιτροπή μαζί με τον κατάλογο του 2020 παρουσίασε ένα Σχέδιο Δράσης για τις Κρίσιμες Πρώτες Ύλες (COM(2020) 474 final) και μια Μελέτη Ανάλυσης Προοπτικών, με ορίζοντα το 2030 και το 2050. Το σχέδιο δράσης εξετάζει τις τρέχουσες και τις μελλοντικές προκλήσεις και προτείνει δέκα (10) δράσεις, στο πλαίσιο τεσσάρων (4) στρατηγικών στόχων. Οι δράσεις θα υλοποιηθούν με τη βοήθεια των ΚΜ και ενδιαφερόμενων μερών, ιδίως της νεοσυσταθείσας ευρωπαϊκής σύμπραξης καινοτομίας (ERMA) για τις πρώτες ύλες και της ομάδας εφοδιασμού πρώτων υλών. Θα βασιστεί επίσης στη στήριξη και την εμπειρογνώσια του Ευρωπαϊκού Ινστιτούτου Καινοτομίας και Τεχνολογίας (EIT) σε θέματα πρώτων υλών. Σημειώνεται, ακόμη, ότι η Επιτροπή θα παρακολουθεί την πρόοδο όσον αφορά την υλοποίηση των ανωτέρω στρατηγικών προτεραιοτήτων και δράσεων, θα εξετάζει τυχόν πρόσθετα μέτρα στήριξης που ενδέχεται να απαιτούνται και θα διατυπώσει σχετικές συστάσεις έως το 2022 το αργότερο.

Στο πλαίσιο του Στόχου 2: «την ανάπτυξη ανθεκτικών αξιακών αλυσίδων για τα βιομηχανικά οικοσυστήματα της ΕΕ», η Δράση 2 στοχεύει να αντιμετωπίσει την ανάγκη ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων της εξορυκτικής βιομηχανίας στο κλίμα και το περιβάλλον, λαμβάνοντας υπόψη ζητήματα που αφορούν τον κύκλο ζωής. Ωστόσο, δεν γίνεται κάποια αναφορά στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Η Ελλάδα είναι μία από τις χώρες της ΕΕ που διαθέτει σημαντικό πλούτο Ο.Π.Υ., τόσο σε ποικιλία ορυκτών και μεταλλευμάτων, όσο και σε αποθεματικό δυναμικό, με μεγάλο βιομηχανικό ενδιαφέρον και ποικιλία εφαρμογών στην εγχώρια βιομηχανία, αλλά και με αξιοσημείωτη αξία εξαγωγών. Η Καθετοποίηση των ελληνικών Ο.Π.Υ. παρουσιάζεται στην παρακάτω Εικόνα 6.

Εξορυκτική Βιομηχανία	Ορυχεία, Μεταλλεία, Λατομεία
	Εξόρυξη λιγνίτη
	Εξόρυξη μη σιδηρούχων μεταλλευμάτων
	Εξόρυξη αδρανών και μαρμάρων
	Εξόρυξη βιομηχανικών ορυκτών
Βασική Μεταλλουργία*	
Μαγνησιακά Προϊόντα, Αλουμίνα - Αλουμίνιο, Σίδηρο Νικέλιο	
Τσιμεντοβιομηχανία*	

Εικόνα 6: Καθετοποίηση των ελληνικών ορυκτών πρώτων υλών, Πηγή: http://iobe.gr/docs/research/RES_05_F_26062018_PRE_GR.pdf

- Γενικά, ο ελληνικός εξορυκτικός τομέας, αποτελεί σημαντικό τομέα οικονομικής δραστηριότητας του τόπου μας, ο οποίος διαχρονικά τροφοδοτεί με τις απαραίτητες πρώτες ύλες μία σειρά άλλων κρίσιμων τομέων της οικονομικής δραστηριότητας όπως η μεταλλουργία αλουμινίου και σιδηρονικελίου, η παραγωγή ηλεκτρισμού, η τσιμεντοβιομηχανία, η οικοδομική και γενικότερα η κατασκευαστική δραστηριότητα. Επίσης σε σημαντικό βαθμό η κάλυψη των ζωτικών διατροφικών αναγκών της μέσω της παραγωγής τροφίμων, βασίζεται σημαντικά σε Ο.Π.Υ. για την

παραγωγή ανόργανων λιπασμάτων, γεωργικών μηχανημάτων, γεωργικών φαρμάκων, αρδευτικών συστημάτων και άλλα συναφή. Αξίζει να αναφερθεί ότι η χώρα μας διαθέτει επάρκεια σε αδρανή δομικά υλικά. Επιπλέον, τις τελευταίες δύο δεκαετίες, σημειώνεται και αξιοποίηση βιομηχανικών ορυκτών σε καινοτόμες, εξειδικευμένες χρήσεις που έχουν περιβαλλοντικό προσανατολισμό και υψηλή προστιθέμενη αξία. Πέραν αυτών, η χώρα μας διαθέτει επίσης σημαντικότερο γεωθερμικό δυναμικό, κατάλληλο και για ηλεκτροπαραγωγή σε αρκετές περιοχές: στα νησιά του ηφαιστειακού τόξου του Αιγαίου (Μήλος, Σαντορίνη, Νίσυρος), αλλά και στη Λέσβο, τη Χίο, τη Σαμοθράκη, την Αλεξανδρούπολη και αλλού.

- Επιπλέον, πρέπει να τονιστεί η εκμετάλλευση του λιγνίτη έδωσε σημαντική ώθηση στον εξηλεκτρισμό και την εκβιομηχάνιση της Ελλάδας από τα μέσα του 20^{ου} αιώνα, ενώ εξακολουθεί να έχει κυρίαρχο ρόλο στο μείγμα καυσίμων για ηλεκτροπαραγωγή της χώρας. Σύμφωνα με το νέο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ)²³, στο τέλος του 2023 θα αποσυρθεί η ολότητα (εκτός μιας) των λιγνιτικών μονάδων της ΔΕΗ και θα κλείσουν τα ορυχεία λιγνίτη στις περιοχές Δυτικής Μακεδονίας και Πελοποννήσου. Για την μετά τον λιγνίτη εποχή, η Επιτροπή Ενέργειας της Ακαδημίας Αθηνών, έθεσε 8 προτάσεις²⁴, αξιολογημένες με πέντε κριτήρια «αγοράς», για την περαιτέρω διερεύνησή τους με βάση την καταρχήν τεχνική και οικονομική βιωσιμότητα και εφικτότητα των σχετικών δράσεων με στόχο την επιλογή των επικρατέστερων και άμεση υλοποίησή μιας σειράς δράσεων για τις περιοχές των σημερινών λιγνιτικών μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Οι δράσεις αυτές εντάσσονται στις εξής δύο κατηγορίες: 1. Ανάπτυξη νέων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στους χώρους των ορυχείων λιγνίτη. 2. Αξιοποίηση των λιγνιτικών κοιτασμάτων²⁵ για άλλες «εξω-ηλεκτρικές» χρήσεις, δηλαδή εκτός της καύσης για παραγωγή ηλεκτρισμού.
- Επιπρόσθετα, η ελληνική εξορυκτική βιομηχανία προσφέρει συγκριτικά πλεονεκτήματα για την οικονομία της χώρας, κι έχει σημαντική συνεισφορά στην βελτίωση των δεικτών βιομηχανικής παραγωγής και των εξαγωγικών επιδόσεων της χώρας καθώς και στην απασχόληση του πρωτογενούς και δευτερογενούς τομέα, καθώς έχει έντονο εξωστρεφή χαρακτήρα: οι εξαγωγές της αντιπροσωπεύουν πάνω από το 65% των πωλήσεών της, ενώ παράλληλα εταιρείες του κλάδου κατέχουν ηγετικές θέσεις στην Ευρωπαϊκή αλλά και στη διεθνή αγορά.
- Ειδικότερα, η χώρα μας είναι η 1^η παραγωγός στην ΕΕ σε νικέλιο, βωξίτη, περλίτη και μπεντονίτη, 3^η σε παραγωγή μαγνησίτη, 4^η σε παραγωγή λιγνίτη και 5^η σε παραγωγή αλουμινίου. Ήδη η Ελλάδα κατατάσσεται πρώτη στο μερίδιο της αξίας εξαγωγών της εξορυκτικής βιομηχανίας ως προς το σύνολο της αξίας εξαγωγών των ΚΜ της ΕΕ. Το 2015 πρώτο σε εξαγωγές ήταν το Αλουμίνιο (300 εκατ. Ευρώ), ακολούθησε το Νικέλιο (192 εκατ. Ευρώ) και η Αλουμίνα (110 εκατ. Ευρώ) ενώ σε πολλές περιπτώσεις άλλων Ο.Π.Υ., ο δυναμισμός των εξαγωγών έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, με ενδεικτικό παράδειγμα το μάρμαρο²⁶.
- Συνολικά, η συνεισφορά της εξορυκτικής βιομηχανίας²⁷ στο ΑΕΠ και την απασχόληση αν και έχει μειωθεί σε σχέση με το παρελθόν (ΕΣΠΚΑ) έχει παραμείνει υψηλή (5.4 δις ετησίως ή 3% του ΑΕΠ – 2.7% της συνολικής απασχόλησης) και παραμένει πάνω από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο (IOBE, 2018).

²³ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/el_final_necp_main_el.pdf

²⁴ <http://www.academyofathens.gr/el/announcements/press-releases/20200519-0>

²⁵ Τα ορυχεία λιγνίτη που θα παύσει η λειτουργία τους θα αφήνουν «ανεκμετάλλευτα» τα τεράστια λιγνιτικά αποθέματα που θα παραμένουν στο υπέδαφός τους. Εκτιμάται ότι μετά το κλείσιμο των λιγνιτικών μονάδων της ΔΕΗ, το 2024, στην περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας, και πιο συγκεκριμένα στις περιοχές Πτολεμαΐδας, Αμυνταίου και Φλώρινας, θα μείνουν στο έδαφος συνολικά 775 εκατομμύρια τόνοι λιγνίτη

²⁶ <http://www.enikonomia.gr/economy/159691,sev-atmomichani-anakampsis-tis-oikonomias-i-axiopoisi-ton-orykto.html>

²⁷ Λαμβάνεται υπόψη και ο συσχετιζόμενος μεταποιητικός τομέας, λόγω της καθετοποίησης των δραστηριοτήτων εξόρυξης και μεταποίησης εντός των ιδίων επιχειρήσεων.

- Σε ότι αφορά στο βασικό θέμα της απασχόλησης, δεδομένου ότι κατά μέσο όρο κάθε 1 θέση εργασίας στον μεταλλευτικό κλάδο υποστηρίζει - τροφοδοτεί περί τις 4 θέσεις εκτός αυτού (τριτογενής τομέας), η κοινωνική και αναπτυξιακή προσφορά των μεταλλευτικών έργων καθίσταται πρωταρχικής σημασίας για τη χώρα, ειδικά για τις περιοχές της περιφέρειας όπου δραστηριοποιούνται ως επί το πλείστοι οι μεταλλευτικές επιχειρήσεις. Έτσι, η εξορυκτική βιομηχανία αποτελεί σημαντικό εργοδότη στην Ελλάδα, στηρίζοντας πάνω από 100.000 ποιοτικές θέσεις εργασίας κυρίως στην Ελληνική περιφέρεια. Για παράδειγμα ο κλάδος αποτελεί το 30% στην προστιθέμενη αξία της τοπικής οικονομίας στη Δυτική Μακεδονία (όταν ληφθούν υπόψη και οι επιδράσεις από την ηλεκτροπαραγωγή με την καύση λιγνίτη) και το 13% στη Στερεά Ελλάδα. Ιδιαίτερα υψηλή συνεισφορά της εξορυκτικής βιομηχανίας καταγράφεται επίσης στην Ανατολική Μακεδονία – Θράκη (μάρμαρα), στη Θεσσαλία, στο Νότιο Αιγαίο, αλλά και στην Πελοπόννησο (όταν συνυπολογιστούν οι επιδράσεις από την ηλεκτροπαραγωγή με λιγνίτη).
- Επιπλέον, ο εξορυκτικός κλάδος προσελκύει ξένες επενδύσεις τα τελευταία χρόνια, αλλά και επενδύει κάθε χρόνο στην τελευταία τριετία περίπου 300 εκατ. ευρώ.

Προτάσεις	Ωριμότητα Τεχνολογίας	Θέσεις Εργασίας	Παραγωγή Προϊόντος	Προσέλκυση Επενδύσεων	Εξαγωγές	Μ.Ο. βαθμών – Συμπέρασμα
Φωτοβολταϊκά (Φ/Β) και Αιολικά πάρκα στα εξαντλημένα ορυχεία	10	5	10	9	1	7 Πολλά υποσχόμενη
Αποθήκευση ενέργειας στα ορυχεία	7	7	7	2	2	5 υποσχόμενη
Αεριοποίηση λιγνίτη για παραγωγή πολυμερών και συνθετικών καυσίμων -Coal-to-chemicals	10	7	7	7	10	5- Πιθανόν υποσχόμενη
Εξαγωγή Σπανίων Γαιών από τον λιγνίτη	2	2	5	8	10	5+ υποσχόμενη
Χρήση λιγνίτη για φίλτρα καθαρισμού και παραγωγή ενεργού άνθρακα	10	5	5	5	10	7+ Πολλά υποσχόμενη
Παραγωγή προϊόντων με βάση τα ανθρακονήματα (carbon fibre) από λιγνίτη	5	3	3	3	10	5- Πιθανόν υποσχόμενη
Παραγωγή οργανοχουμικών λιπασμάτων και εδαφοβελτιωτικών από λιγνίτη	10	8	10	10	10	9+ Πολλά υποσχόμενη
Ανάπτυξη ενεργειακών καυσίμων	10	8	10	10		9+ Πολλά υποσχόμενη

Πίνακας 6: Οι προτάσεις της Επιτροπής Ενέργειας της Ακαδημίας Αθηνών για την μετά τον λιγνίτη εποχή, αξιολογημένες με πέντε κριτήρια «αγοράς»

Σημείωση: Βαθμολογία: 10 = Πολύ θετικό, 1=Αρνητικό. Η αξιολόγηση με βάση τον μέσο όρο (Μ.Ο.) είναι: Έως 5: «Μη ή πιθανόν υποσχόμενη», από 5-7 «υποσχόμενη», άνω του 7 «πολλά υποσχόμενη».

Πηγή: <http://www.academyofathens.gr/el/announcements/press-releases/20200519-0>

Η σημασία της πρόσβασης και αξιοποίησης κοιτασμάτων ορυκτών πόρων έχει αναγνωρισθεί σε θεσμικό επίπεδο και στην Ελλάδα. Η Εθνική Πολιτική για την Αξιοποίηση

των Ορυκτών Πρώτων Υλών, που ανεδείχθη το Φεβρουάριο του 2012 από το νυν Υ.Π.ΕΝ, ακολουθεί την ευρωπαϊκή, στοχεύοντας στην ύπαρξη ενός υγιούς και δυναμικού κλάδου που να καλύπτει τις ανάγκες της εγχώριας και της ευρωπαϊκής βιομηχανίας. Η εθνική πολιτική δομείται σε έξι στρατηγικούς άξονες που αφορούν α) στην περιφερειακή και εθνική ανάπτυξη, β) σε ευρύτερα θέματα χωροταξικού σχεδιασμού, γ) στην κωδικοποίηση της υφιστάμενης νομοθεσίας, δ) στην εξασφάλιση της κοινωνικής αποδοχής μέσα από την προώθηση διαλόγου, ε) στην ενίσχυση της έρευνας και εκπαίδευσης, και τέλος στ) στην ευρύτερη βελτίωση της αποδοτικότητας της διαχείρισης των ορυκτών πρώτων υλών. Ωστόσο, η εθνική πολιτική δεν πήρε τη μορφή νομικών κειμένων ή χρονοδιαγράμματος οπότε πρακτικά παρέμεινε ανεφάρμοστη. Σημαντικά βήματα που θα επιταχύνουν την εφαρμογή της εθνικής πολιτικής, δεν έχουν ακόμα υλοποιηθεί. Η γνώση για τα υφιστάμενα κοιτάσματα στην Ελλάδα δεν είναι όσο αναπτυγμένη όσο θα μπορούσε, ενώ έντονα είναι και τα προβλήματα που δημιουργούνται τόσο στις υφιστάμενες όσο και σε δυνητικές επενδύσεις από τα χαρακτηριστικά της πολυνομίας, τις πολυάριθμες προσφυγές διαφόρων υποθέσεων στο Συμβούλιο της Επικρατείας και τις καθυστερήσεις που προκαλούνται ως την εκδίκαση αυτών των υποθέσεων.

Σημαντική εξέλιξη στο ρυθμιστικό περιβάλλον του κλάδου αποτελεί η εφαρμογή του λατομικού νόμου (Ν.4512/18) και η ένταξη της εξορυκτικής δραστηριότητας στο καθεστώς έγκρισης και γνωστοποίησης (notify business) του Ν.4442/2016, ο πρόσφατος Ν.4602/2019 για τη Γεωθερμία και ο επικείμενος νέος Κανονισμός Γεωθερμικών Εργασιών (ΚΓΘΕ), καθώς και η κωδικοποίηση σε ενοποιημένο κείμενο του Ν.4409/2016 για την εκμετάλλευση υδρογονανθράκων, την 28.07.2020, με ενσωματωμένες τις μεταγενέστερες τροποποιήσεις των διατάξεων του Ν.4710/2020.

Ωστόσο κανένα από τα παραπάνω νομικά κείμενα δεν λαμβάνει υπόψη την ανάγκη προσαρμογής του εξορυκτικού κλάδου στην κλιματική αλλαγή: οι δυνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον κλάδο αφορούν στις υποδομές, 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 Ο.Π.Υ. (π.χ. αλλαγές στα καταναλωτικά πρότυπα). Αναμένεται δε να επηρεάσουν, στο πλαίσιο όλων των σταδίων της δραστηριότητας - ήτοι εξόρυξη, μεταφορές, επεξεργασία/εμπλουτισμός, διαχείριση απορριμμάτων, και αποκατάσταση - την υγεία/ασφάλεια των εργαζομένων της εξορυκτικής δραστηριότητας, τις υποδομές της και το ευρύτερο φυσικό περιβάλλον.

Όπως τεκμηριώνεται από τα παραπάνω ο ελληνικός εξορυκτικός κλάδος χαρακτηρίζεται από εξαιρετικά δυναμική παρουσία σε διαχρονική βάση και η Ελλάδα μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στον εφοδιασμό της κρίσιμης αλυσίδας Ο.Π.Υ. στην ΕΕ καθώς διαθέτει ένα πλούσιο υπέδαφος, (βέβαιων και πιθανών εκμεταλλεύσιμων αποθεμάτων ορυκτών και μεταλλευμάτων) που περιλαμβάνει πολλά είδη ορυκτών σε υψηλή ποιότητα, αλλά και σημαντικά υπάρχοντα εξορυκτικά έργα, αξιόλογες για τα ευρωπαϊκά δεδομένα εμπειρίες και τεχνογνωσία εξορυκτικών διαδικασιών και μεθόδων εκμετάλλευσης αλλά και υπάρχον εξειδικευμένο προσωπικό και χρησιμοποιούμενο εξελιγμένο εξοπλισμό στα ήδη λειτουργούντα έργα; ήτοι διαθέτει βιομηχανίες που υπεύθυνα και βιώσιμα πραγματοποιούν καθημερινά το έργο της εξόρυξης και διάθεσης των ορυκτών στην ευρωπαϊκή και παγκόσμια αγορά.

2.2.6.β Αναμενόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της Εξορυκτικής Βιομηχανίας

Οι δυνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον εξορυκτικό κλάδο αφορούν στις υποδομές, 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 Ο.Π.Υ. (π.χ. αλλαγές στα καταναλωτικά πρότυπα). Αναμένεται δε να επηρεάσουν, στο πλαίσιο όλων των σταδίων της δραστηριότητας - ήτοι εξόρυξη, μεταφορές, επεξεργασία/εμπλουτισμός, διαχείριση απορριμμάτων, και

αποκατάσταση - την υγεία/ασφάλεια των εργαζομένων της εξορυκτικής δραστηριότητας, τις υποδομές της και το ευρύτερο φυσικό περιβάλλον.

Οι κρίσιμες επιπτώσεις που αναμένεται να επηρεάσουν βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα τον κλάδο παρουσιάζονται στον Πίνακα 7, που ακολουθεί.

Κίνδυνοι & Αναμενόμενες Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στην Εξορυκτική Βιομηχανία
Άμεσες επιπτώσεις λόγω αύξησης της έντασης και της συχνότητας των ακραίων καιρικών φαινομένων Πλημμύρες, κατολισθήσεις πρανών εκμετάλλευσης και αποθέσεων, κυκλώνες, θυελλώδεις άνεμοι και μετεωρολογική παλίρροια/φαινόμενα παράκτιων πλημμυρών: • Αύξηση του κινδύνου πρόκλησης εργατικού ατυχήματος, εξαιτίας της διάβρωσης των εδαφών και της αστάθειας των πρανών των ορυχείων. • Πρόκληση ζημιών/καταστροφών στον εξοπλισμό και τις υποδομές/δίκτυα (χώρους απόθεσης στείρων υλικών, φράγματα τελμάτων, δίκτυα μεταφοράς - οδικά, σιδηροδρομικά δίκτυα, κλπ.), • Καθυστέρηση της παραγωγής ή προσωρινή διακοπή της δραστηριότητας (με συνεπακόλουθη οικονομική ζημία), • Προβλήματα στην αλυσίδα τροφοδοσίας. Κύματα Καύσωνα: • Πρόκληση προβλημάτων υγείας στους εργαζόμενους (π.χ. αναπνευστικά, καρδιαγγειακά προβλήματα), • Μείωση της παραγωγικότητας των εργαζομένων /αύξηση απουσιών από την εργασία (απώλεια ημερών εργασίας), • Προβλήματα στις αποκαταστάσεις (π.χ. δεντροφυτεύσεις/άρδευση), Δασικές πυρκαγιές: • Περιορισμός της δυνατότητας επέκτασης των μεταλλευτικών έργων (καθώς είναι αδύνατη η έκδοση αδειών επέκτασης σε πυρόπληκτες περιοχές).
Άμεσες επιπτώσεις λόγω των βραδέως εξελισσόμενων καιρικών φαινομένων (άνοδος της στάθμης της θάλασσας, μείωση των διαθέσιμων υδατικών πόρων, σταδιακή αύξηση της θερμοκρασίας, συχνότερες και εντονότερες ξηρασίες): • Πιέσεις στη χρήση νερού: εξαιτίας της μείωσης της ποιότητας των διαθέσιμων υδατικών πόρων αλλά και της υποβάθμισης των αποθεμάτων εντείνεται η ανταγωνιστική σχέση, μεταξύ της εξορυκτικής δραστηριότητας και της τοπικής κοινωνίας (ύδρευση και άρδευση) για τη χρήση τους. • Μεγέθυνση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (π.χ. αύξηση εκπομπών αιωρούμενων σωματιδίων λόγω χαμηλότερης υγρασίας και υψηλότερης θερμοκρασίας, ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων εξαιτίας πλημμυρικών φαινομένων)
Εμμεσες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής: • Αλλαγές στα καταναλωτικά πρότυπα μπορεί να οδηγήσουν σε μείωση ζήτησης συγκεκριμένων Ο.Π.Υ.²⁸ • Αύξηση στα κόστη (λειτουργικά, υποδομών, αποκατάστασης) λόγω ηλεκτρικής ενέργειας, καυσίμων, ενσωμάτωσης του κόστους δικαιωμάτων εκπομπής CO₂ μετά το 2013, πρόσθετων μέτρων για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου (π.χ. αντικατάσταση εξοπλισμού με νέο χαμηλότερων εκπομπών, εγκατάσταση σύγχρονων φίλτρων), αποκατάστασης ζημιών (π.χ. των πρανών εκμετάλλευσης ή αποθέσεων από τις κατολισθήσεις), πρόσθετων μέτρων προστασίας (π.χ. συντήρηση των εσωτερικών δικτύων μεταφοράς, για προστασία έναντι διαβρωτικών φαινομένων, υιοθέτηση ασφαλέστερων πρακτικών διάθεσης των απορριμμάτων της εξόρυξης και του εμπλουτισμού, μετεγκατάσταση των δραστηριοτήτων και οικισμών), ασφάλισης και των επισφαλειών. • Επιδείνωση των εταιρικών κοινωνικών σχέσεων και αύξηση του κόστους διατήρησης του κοινωνικού συμβολαίου λειτουργίας (μεγέθυνση της πραγματικής ή εκλαμβανόμενης αύξησης των κινδύνων για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία (π.χ. αύξηση της ανησυχίας

²⁸ Σημειώνεται, ακόμη, ότι θετική επίπτωση της κλιματικής αλλαγής μπορεί να αποτελέσει η πιθανή αύξηση της ζήτησης για ορισμένα μεταλλευτικά προϊόντα.

για ατυχήματα που σχετίζονται με χώρους απόθεσης τελμάτων και άλλων εξορυκτικών αποβλήτων).

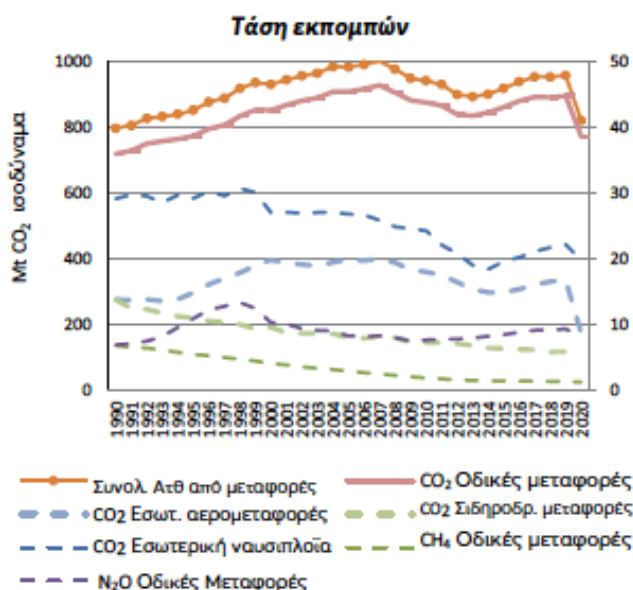
Πίνακας 7: Οι βασικοί κίνδυνοι και οι αναμενόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της Εξορυκτικής Βιομηχανίας (σύμφωνα με τη μελέτη της ΤτΕ (2011), την ΕΣΠΚΑ (σελ. 65-67), και τη διδακτορική διατριβή του Ε. Μαυρομάτη (ΕΜΠ, 2020))

2.2.7 Μεταφορές

2.2.7.α Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και κύρια χαρακτηριστικά

Οι μεταφορές αποτελούν αναγκαίο αγαθό για τη βελτίωση και διευκόλυνση της καθημερινής ζωής και είναι κρίσιμες για την οικονομία της χώρας καθώς συνδέουν σπίτια, χώρους εργασίας και κοινότητες, υποστηρίζουν τον τουρισμό, παρέχουν σανίδα σωτηρίας σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης και συνδέουν επίσης τους κατασκευαστές με προμήθειες και τους καταναλωτές με βασικά αγαθά και προϊόντα. Ωστόσο, παραμένουν μια σημαντική πηγή περιβαλλοντικών πιέσεων στην Ευρώπη, αντιπροσωπεύοντας περισσότερο από το ένα πέμπτο των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, οι περισσότερες από τις οποίες παράγονται από τις οδικές μεταφορές.²⁹

Πιο συγκεκριμένα, σε ευρωπαϊκό επίπεδο, σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (EEA, 2022b) οι εκπομπές CO₂ από αυτήν την κατηγορία πηγών αποτελούνται από 21,8 % CH₄, 0,03 % N₂O, και 0,24 % των συνολικών εκπομπών ΑτΘ (χωρίς LULUCF). Μεταξύ 1990 και 2020, τα ΑτΘ από τις μεταφορές αυξήθηκαν κατά 1 % στην ΕΕ-ΚΡ (διάγραμμα 9).



Διάγραμμα 8: Μεταφορές-Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου σε ισοδύναμο CO₂ (Mt), Πηγή: (EEA, 2022b, σελ.227), Μετάφραση: Γ. Παναγοπούλου

Σε εθνικό επίπεδο, σύμφωνα με την ετήσια έκθεση προόδου που εκπονείται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, οι εκπομπές ΑτΘ από τις μεταφορές το 2020 αυξήθηκαν κατά περίπου 5,5% σε σύγκριση με τις εκπομπές του 1990 (από 14,52 Mt ισοδύναμο CO₂ το 1990 σε 15,58 Mt ισοδύναμο CO₂ το 2020). (MEEN, 2022) (βλ. Παράρτημα Ι)

Το 2020, η πλειονότητα των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου προήλθε από τις οδικές μεταφορές, η συμβολή των οποίων αυξήθηκε από 83% το 1990 σε περίπου 86,96% των

²⁹ <https://www.eea.europa.eu/themes/transport>

συνολικών εκπομπών του κλάδου ως αποτέλεσμα δύο αντιφατικών παραμέτρων: α) τη σημαντική αύξηση του αριθμού των οχημάτων στη χώρα και β) τη σημαντική πρόοδο στην αντιρρυπαντική τεχνολογία των κινητήρων των οχημάτων.(MEEN, 2022) (βλ. Παράρτημα Ι)

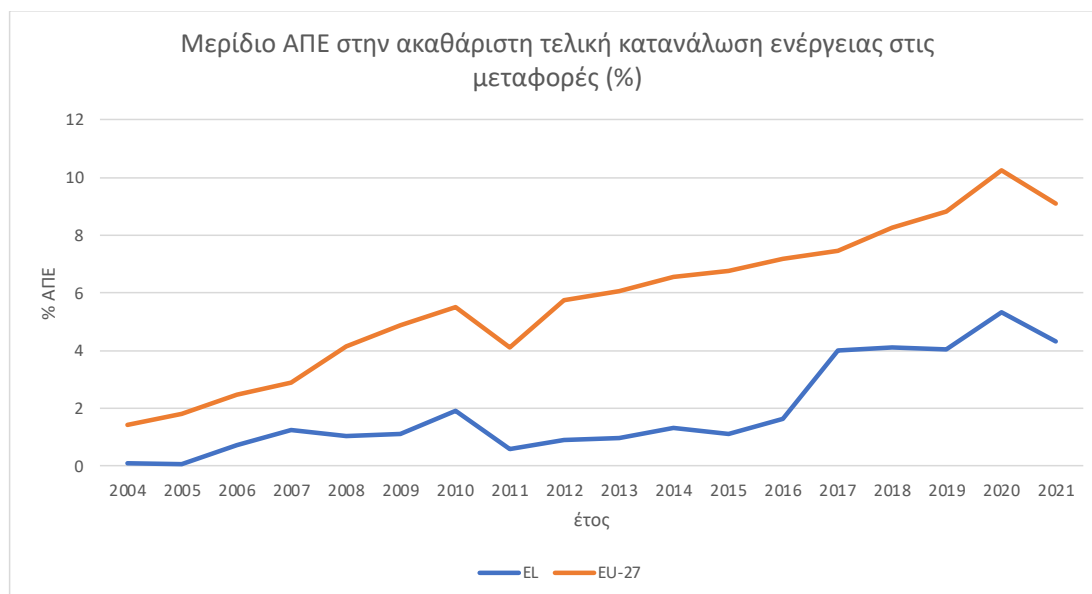
Τέλος, το μερίδιο της εσωτερικής ναυσιπλοΐας στις εκπομπές του τομέα των μεταφορών κυμάνθηκε από 13% το 1990 σε 11,46% το 2020. Επιπλέον, η εσωτερική αεροπορία έχει συνεισφορά της τάξης του 1,4% το 2020, ενώ η συνεισφορά των σιδηροδρόμων μειώθηκε από 1,4% το 1990 σε λιγότερο από 0,17% το 2020. Η συμβολή των άλλων μεταφορών κρίθηκε αμελητέα. (MEEN, 2022) (βλ. Παράρτημα Ι)

Όσον αφορά τις δράσεις για τη μείωση εκπομπών ΑτΘ, στον πυρήνα της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότείνει τον Σεπτέμβριο του 2020 να αυξηθεί ο στόχος μείωσης των εκπομπών για το 2030 σε τουλάχιστον 55% σε σύγκριση με το 1990. Ο μακροπρόθεσμος στόχος είναι η ΕΕ να καταστεί κλιματικά ουδέτερη έως το 2050. Αν και δεν υπάρχουν αντίστοιχοι νομικά κατοχυρωμένοι στόχοι μείωσης για συγκεκριμένους τομείς στη νομοθεσία για το κλίμα, προβλέπονται τομεακοί οδικοί χάρτες προς την κλιματική ουδετερότητα. Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία αναφέρει ότι θα χρειαστεί μείωση κατά 90% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τις μεταφορές έως το 2050, σε σχέση με το 1990, για να επιτευχθεί κλιματική ουδετερότητα για την οικονομία στο σύνολό της. Η στρατηγική για τη βιώσιμη και έξυπνη κινητικότητα καθορίζει έναν οδικό χάρτη για την επίτευξη έξυπνης και βιώσιμης κινητικότητας και εντοπίζει μοχλούς πολιτικής που μπορούν να προσφέρουν αυτή τη μείωση κατά 90% στις εκπομπές του τομέα των μεταφορών έως το 2050.(EEA, 2022α)

Οι πανευρωπαϊκές διαδικασίες παρακολούθησης, αναφοράς και αξιολόγησης στον τομέα των μεταφορών λαμβάνουν χώρα κυρίως όσον αφορά τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής. Μεταξύ άλλων καταγράφουν τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις μεταφορές.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί, παρουσιάζεται η διαχρονική χρήση ΑΠΕ (%) στις μεταφορές στην Ελλάδα και την EU-27 για την περίοδο 2004-2021(SDG_07_40).³⁰

³⁰ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/eu-adaptation-policy/sector-policies/transport>



Διάγραμμα 9: Μερίδιο ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές, Πηγή δεδομένων: EUROSTAT, 2022.

2.2.7.β Αναμενόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα των Μεταφορών

Όσον αφορά τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα των μεταφορών είναι ποικίλες και διαφέρουν. Οι περισσότερες σχετίζονται με ακραία καιρικά και υδρολογικά φαινόμενα, όπως καταρρακτώδεις βροχές, καταιγίδες και ακραίος άνεμος, υπερτάσεις της θάλασσας, πλημμύρες ή καύσωνες που είναι πιθανό να συμβαίνουν συχνότερα στο μέλλον λόγω της κλιματικής αλλαγής. Αυτές οι εκδηλώσεις της έχουν αντίκτυπο ιδιαίτερα στις υποδομές μεταφορών και συνεπώς στις ίδιες τις μεταφορές, την αξιοπιστία και την ασφάλειά τους.²⁶

Οι επιπτώσεις που σχετίζονται με το κλίμα στο σύστημα μεταφορών επηρεάζουν τόσο τις αστικές όσο και τις αγροτικές περιοχές. Για παράδειγμα, σε αστικές περιοχές, οι έντονες βροχοπτώσεις μπορεί να πλημμυρίσουν σήραγγες και στάσεις υπόγειων σιδηροδρόμων, επηρεάζοντας την ικανότητα των κατοίκων να έχουν πρόσβαση σε κρίσιμες υπηρεσίες και ανάγκες. Ωστόσο, οι άνθρωποι στις πόλεις μπορεί επίσης να έχουν άλλες επιλογές μεταφοράς, όπως το περπάτημα. Στις αγροτικές περιοχές, υπάρχουν συνήθως λιγότεροι δρόμοι και επιλογές μεταφοράς από ό,τι στις πόλεις. Ένας μόνο κατεστραμμένος δρόμος ή γέφυρα μπορεί να κόψει την πρόσβαση των ανθρώπων σε υπηρεσίες και ανάγκες, όπως τρόφιμα ή φάρμακα. Οι αγροτικές κοινότητες μπορούν επίσης να αντιμετωπίσουν προκλήσεις ανοικοδόμησης, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητας να φέρουν οικοδομικά υλικά.³¹

Σε παράκτιες περιοχές, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και πιο ακραίες καταιγίδες μπορεί να οδηγήσουν σε περισσότερες καταιγίδες και πλημμύρες, οι οποίες μπορούν να βλάψουν δρόμους, γέφυρες, σιδηροδρόμους, λιμάνια και παράκτια αεροδρόμια. Οι αυξημένες τοπικές πλημμύρες μπορεί να επηρεάσουν δρόμους και σήραγγες, να αποδυναμώσουν τα υλικά των δρόμων και να προκαλέσουν κυκλοφοριακή συμφόρηση. Σε όλες τις εσωτερικές περιοχές, οι έντονες βροχοπτώσεις μπορεί να προκαλέσουν πλημμύρες και κατολισθήσεις λάσπης, επηρεάζοντας αυτοκινητόδρομους, σιδηροδρόμους και γέφυρες. Η έλλειψη βροχής μπορεί επίσης να είναι μια ανησυχία. Η ξηρασία σε συνδυασμό με την υπερβολική ζέστη αυξάνει τον κίνδυνο πυρκαγιάς ενώ οι πυρκαγιές μπορούν να βλάψουν τα δίκτυα μεταφορών και να βλάψουν την ορατότητα των οδηγών.²⁷

³¹ <https://www.epa.gov/climateimpacts/climate-change-impacts-transportation#impacts>

Η άνοδος της θερμοκρασίας μπορεί να επηρεάσει τις μεταφορές σε πολλές περιοχές. Αυτές οι επιπτώσεις μπορεί να είναι τόσο άμεσες όσο και μακροχρόνιες. Για παράδειγμα, η ζέστη επηρεάζει τους διαδρόμους και ο θερμότερος αέρας μπορεί να κάνει πιο δύσκολη την πτήση των αεροπλάνων. Η ζέστη μπορεί επίσης να καταστρέψει τις σιδηροδρομικές γραμμές και να προκαλέσει ρωγμές στους δρόμους. Επιπλέον, μπορεί να θέσει κινδύνους για την ασφάλεια των εργαζομένων στις μεταφορές και των ταξιδιωτών. Για παράδειγμα, τα οχήματα μπορεί να υπερθερμανθούν και οι αρμοί των δρόμων μπορεί να λυγίσουν, οδηγώντας σε ατυχήματα. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες μπορούν επίσης να προκαλέσουν την απόψυξη του μόνιμου παγετού.²⁷

Παράλληλα, ορισμένες ομάδες είναι ιδιαίτερα ευάλωτες στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις μεταφορές. Για παράδειγμα, σύμφωνα με την EPA, περισσότεροι από 25 εκατομμύρια Αμερικανοί έχουν αναπηρίες που δυσκολεύουν το ταξίδι έξω από το σπίτι τους. Τα άτομα με αναπηρίες είναι πιο πιθανό να χρησιμοποιούν τη δημόσια συγκοινωνία, επομένως μπορούν να επηρεαστούν σε μεγάλο βαθμό όταν αυτές οι υπηρεσίες διαταράσσονται. Ακόμη, τα νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα, οι ηλικιωμένοι και όσοι μιλούν περιορισμένα αγγλικά έχουν συχνά λιγότερες επιλογές μεταφοράς. Οι διακοπές σε αυτά τα δίκτυα μπορούν να μειώσουν περαιτέρω την πρόσβαση σε υπηρεσίες και πόρους, ειδικά σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Οι μελέτες προβλέπουν ότι οι παράκτιες πλημμύρες λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας θα επηρεάσουν επίσης δυσανάλογα τις κοινότητες μειονοτήτων και χαμηλού εισοδήματος.²⁷

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, στη μελέτη που πραγματοποίησαν οι Françoise και Demirel, παρατηρήθηκε ότι όλα τα μέσα και οι συνιστώσες του συστήματος μεταφορών της ΕΕ (υποδομές, στόλος μεταφορών, εκμετάλλευση μεταφορών και χρήστες μεταφορών) θα επηρεαστούν, σε κάποιο βαθμό, από ακραία καιρικά φαινόμενα. Σύμφωνα με την παραπάνω μελέτη, ορισμένες από αυτές τις ακραίες καιρικές συνθήκες θα μπορούσαν να επιδεινωθούν στο πλαίσιο της μελλοντικής κλιματικής αλλαγής, αυξάνοντας έτσι τους κινδύνους για τις μεταφορές και επηρεάζοντας αρνητικά τις επιδόσεις των μεταφορών (ασφάλεια, αξιοπιστία, αποδοτικότητα κόστους). Μόνο λίγες από τις πιθανές συνέπειες θα μπορούσαν να είναι θετικές (π.χ. υψηλότερες χειμερινές θερμοκρασίες, άνοιγμα της Σκανδιναβικής Θάλασσας ως αποτέλεσμα της κάλυψης του θαλάσσιου πάγου). Επιπλέον, ορισμένες συνέπειες θα μπορούσαν εν μέρει να εξουδετερώσουν τις στρατηγικές μετριασμού (το μειωμένο βάθος των υδάτων των ποταμών θα μπορούσε για παράδειγμα να προκαλέσει χαμηλότερη ενεργειακή απόδοση της εσωτερικής ναυσιπλοΐας, ακόμη και υψηλότερη συχνότητα αναστολής της ναυσιπλοΐας).

Σε συνολικό επίπεδο EU-27, σε σύγκριση με τα δεδομένα του 2012, η μέση υποβάθμιση των υποδομών οδικών μεταφορών που προκαλείται από τις βροχοπτώσεις θα αυξηθεί ελαφρά μόνο στο μέλλον. Ωστόσο, οι πιο συχνές ακραίες βροχοπτώσεις και πλημμύρες όπως αναμένεται σε διάφορες περιοχές της Ευρώπης θα μπορούσαν να έχουν ως αποτέλεσμα επιπλέον κόστος για τις υποδομές οδικών μεταφορών. (Françoise et al., 2012)

Σε εθνικό επίπεδο, στο πλαίσιο των αναλύσεων για τον τομέα των μεταφορών, απαρτίστηκε ομάδα μελέτης από στελέχη του Ινστιτούτου Μεταφορών του Εθνικού Κέντρου Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (IMET/EKETA) που εξέτασε τις ιδιαίτερες παραμέτρους του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής σε σχέση με τη λειτουργία του συστήματος μεταφορών της χώρας, καταγράφοντας τα χαρακτηριστικά του φαινομένου και εκτιμώντας και ποσοτικοποιώντας, όπου αυτό ήταν δυνατόν, τις πιθανές επιπτώσεις του (ΕΜΕΚΑ, 2011).

Η τομεακή μελέτη επιπτώσεων για τον τομέα των μεταφορών εξέτασε τις "άμεσες" (direct) επιπτώσεις στον τομέα, δηλαδή τις επιπτώσεις που επηρεάζουν άμεσα το σύστημα των μεταφορών και όχι έμμεσα μέσω των επιπτώσεων σε άλλα συστήματα (π.χ. στην οικονομία, τον τουρισμό, κ.λπ.). Επίσης εξετάστηκαν και οι "φυσικές" (physical) επιπτώσεις, δηλαδή οι μετρήσιμες εκείνες επιπτώσεις που αφορούν τις φυσικές υποδομές ή εγκαταστάσεις και τη λειτουργία του συστήματος.

Απώτερος στόχος της τομεακής αυτής μελέτης ήταν η αναγνώριση των ιδιαιτεροτήτων αλλά και της "ευπάθειας" του ελληνικού συστήματος μεταφορών σε σχέση με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και η αποτίμηση του κόστους αυτής στον τομέα των μεταφορών

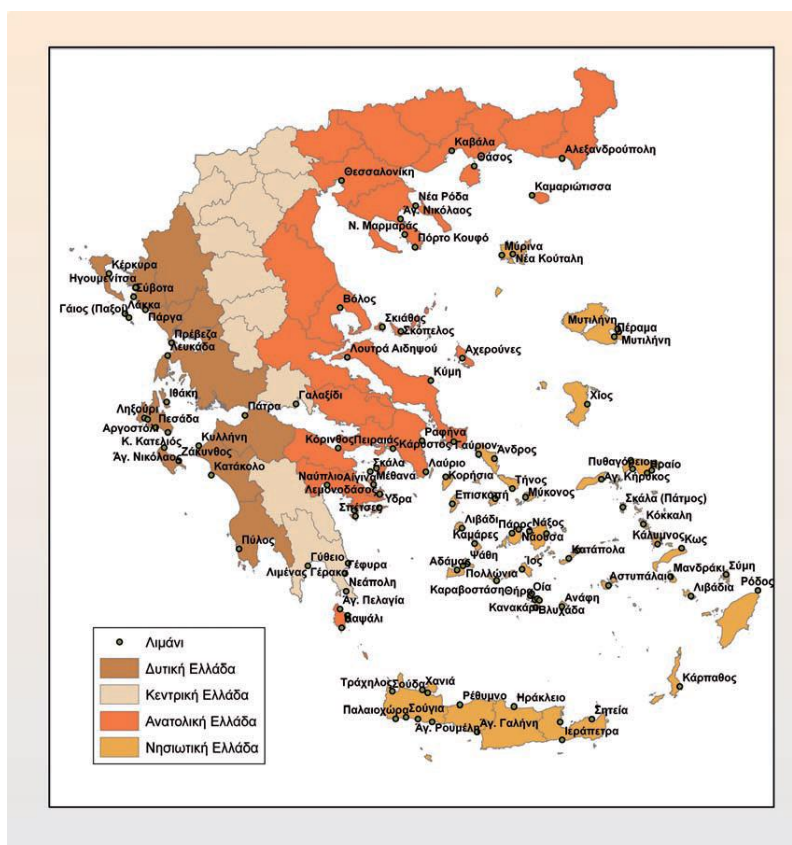
για μια σειρά συγκεκριμένων σεναρίων και παραμέτρων τα οποία διαμορφώθηκαν στο γενικότερο πλαίσιο της μελέτης.

Η καταγραφή του δικτύου μεταφορών, αλλά και η αξιολόγηση της ευπάθειας των επιμέρους χαρακτηριστικών αυτού σε συγκεκριμένες παραμέτρους της κλιματικής αλλαγής, πραγματοποιήθηκε για καθεμιά από τις τέσσερις ζώνες στις οποίες χωρίστηκε η χώρα, όπως φαίνεται στην Εικόνα 7.

Η ανάλυση έδειξε ότι, ως προς το σύστημα των μεταφορικών υποδομών της χώρας, η Ελλάδα μπορεί να χαρακτηριστεί ως μια από τις πιο "τρωτές" περιοχές της Ευρώπης, κυρίως λόγω του ότι είναι μια από τις χώρες με τη μεγαλύτερη ακτογραμμή, με 113 μέτρα ακτής σε κάθε τετρ. χλμ. επιφάνειας της χώρας (όταν ο παγκόσμιος μέσος όρος είναι μόλις 4,5 μέτρα). Έτσι, πολλές (κυρίως) αστικές περιοχές και δίκτυα μεταφορών είναι σε απόσταση επιρροής από τις ακτογραμμές αυτές. Αξιοσημείωτο είναι το ότι το 33% του ελληνικού πληθυσμού ζει σε παράκτιες πόλεις ή χωριά και σε απόσταση έως 2 χλμ. από τη θάλασσα, 27 ενώ 12 από τις 13 πρώην Διοικητικές Περιφέρειες της χώρας είναι παράκτιες. Επιπλέον, τα μεγαλύτερα αστικά κέντρα της χώρας, που προσελκύουν το σημαντικότερο αριθμό μετακινήσεων, όπως ο Πειραιάς, η Θεσσαλονίκη, η Πάτρα, το Ηράκλειο, ο Βόλος και η Καβάλα, βρίσκονται επίσης στις παράκτιες ζώνες της χώρας.

Με βάση τα παραπάνω και σε συνδυασμό με δεδομένα των εξεταζόμενων από τη μελέτη σεναρίων κλιματικής αλλαγής, όπου προβλέπεται άνοδος της στάθμης της θάλασσας κατά 40 έως 50 εκατοστά περίπου, έγινε σαφές ότι σημαντικό τμήμα των υποδομών μεταφορών της χώρας βρίσκεται στο πρώτο μέτωπο κινδύνου από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Ο πίνακας 8 παρουσιάζει ορισμένα συνοπτικά στοιχεία της "ευπάθειας" του δικτύου μεταφορών για καθεμιά από τις εξεταζόμενες ζώνες. Η ανάλυση που διενεργήθηκε αποσκοπούσε στην αναγνώριση του τμήματος του οδικού και σιδηροδρομικού δικτύου της Ελλάδος που βρίσκεται μέσα σε μια ζώνη "επικινδυνότητας", σε απόσταση μικρότερη των 50 μέτρων από την ακτογραμμή. Επιπλέον, όπως υπογραμμίστηκε και στα προηγούμενα, η λειτουργία σημαντικότερου αριθμού λιμένων της χώρας επηρεάζεται άμεσα από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, γεγονός που έχει άμεση επίδραση στη λειτουργία του συστήματος θαλάσσιων μεταφορών της χώρας, η ύπαρξη και η εύρυθμη λειτουργία του οποίου αποτελούν ουσιωδέστατο παράγοντα διασφάλισης της συνέχειας και συνοχής του μεταφορικού δικτύου της χώρας (ΕΜΕΚΑ,2011).



Εικόνα 7: Οι τέσσερις ζώνες αναφοράς (ΕΜΕΚΑ, 2011, σελ.290).

	Ποσοστό (%) οδικού δικτύου σε απόσταση 50 μέτρων από θάλασσα	Εθνικό: 1,41	Επαρχιακό: 1,93
Ζώνη I: Δυτική Ελλάδα	Ποσοστό (%) σιδηρικού δικτύου σε απόσταση 50 μέτρων από θάλασσα	2,65	
	Αριθμός αερολιμένων σε επίπεδο θάλασσας	1 (Κρατικός αερολιμένας Κέρκυρας "Ι. Καποδιστριας").	
Ζώνη II: Κεντρική Ελλάδα	Ποσοστό (%) οδικού δικτύου σε απόσταση 50 μέτρων από θάλασσα	Εθνικό: -	Επαρχιακό: 0,76
	Ποσοστό (%) σιδηρικού δικτύου σε απόσταση 50 μέτρων από θάλασσα	0	
	Αριθμός αερολιμένων σε επίπεδο θάλασσας	0	
Ζώνη III: Ανατολική Ελλάδα	Ποσοστό (%) οδικού δικτύου σε απόσταση 50 μέτρων από θάλασσα	Εθνικό: 1,53	Επαρχιακό: 1,92
	Ποσοστό (%) σιδηρικού δικτύου σε απόσταση 50 μέτρων από θάλασσα	0,61	
	Αριθμός αερολιμένων σε επίπεδο θάλασσας	2 (Διεθνής Αερολιμένας Μακεδονίας, Αερολιμένας Σκιάθου)	
Ζώνη IV: Νησιωτική Ελλάδα	Ποσοστό (%) οδικού δικτύου σε απόσταση 50 μέτρων από θάλασσα	6,64	
	Ποσοστό (%) σιδηρικού δικτύου σε απόσταση 50 μέτρων από θάλασσα	0	
	Αριθμός αερολιμένων σε επίπεδο θάλασσας	1 (Διεθνής Αερολιμένας Ηρακλείου)	

Πίνακας 8: Ποσοτικά στοιχεία ευπάθειας δικτύου μεταφορών κατά εξεταζόμενη ζώνη, **Πηγή:** Υπολογισμοί ομάδας μελέτης με βάση το ψηφιοποιημένο οδικό και σιδηροδρομικό δίκτυο χώρας στο υπόδειγμα TRANSTOOLS. (ΕΜΕΚΑ, 2011)

Επιπροσθέτως, πραγματοποιήθηκε εκτίμηση της μεταφορικής ζήτησης για επιβατικές και εμπορευματικές μεταφορές από το Ινστιτούτο Μεταφορών για συγκεκριμένους χρονικούς ορίζοντες και με βάση τα προαναφερθέντα εκτιμώμενα από υφιστάμενες μελέτες ποσοστά αύξησης. Από τα παραπάνω είναι φανερό οι αυξητικές τάσεις της ζήτησης μεταφορικών υπηρεσιών (επιβατικές και εμπορευματικές) που καλείται να καλύψει το δίκτυο μεταφορών της χώρας (βλ. Παράρτημα Ι).

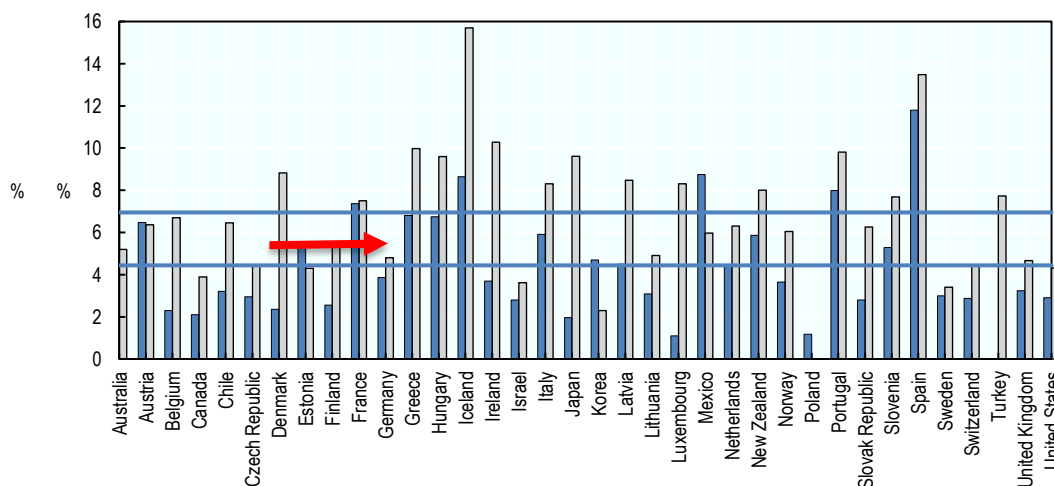
Τέλος, με βάση τα στοιχεία που υπολογίστηκαν προηγουμένως και τις αναλυτικές μεθοδολογίες εκτίμησης επιλεγμένων περιπτώσεων εκδήλωσης του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής που αναμένονται στην χώρα μας, υπολογίστηκε επίσης το πιθανό πρόσθετο κόστος λόγω αποκατάστασης ζημιών/φθορών στις υποδομές, πρόληψης, αυξημένης συντήρησης και, τέλος, λόγω καθυστερήσεων που εκτιμήθηκε ότι θα προκύψουν από τη μέση ετήσια αύξηση της θερμοκρασίας με βάση τα τρία σενάρια που εξετάστηκαν (κατά 2°-4 °C). Όπως παρατηρήθηκε, το μεγαλύτερο κόστος προέρχεται από τις καθυστερήσεις/ακυρώσεις (δηλαδή το κόστος της αξίας του χρόνου των επιβατών) που θα προκύψει στις κάθε είδους υπηρεσίες μεταφορών λόγω της εκδήλωσης των επιμέρους φαινομένων της κλιματικής αλλαγής, χωρίς βεβαίως να υποτιμάται και το άλλο κόστος, δηλ. λόγω του ανασχεδιασμού και της επαναχάραξης των υποδομών μεταφοράς, αλλά και των αυξημένων δαπανών συντήρησής τους.

2.2.8 Τουρισμός

2.2.8.α Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και κύρια χαρακτηριστικά

Ο τουρισμός αποτελεί τη «ραχοκοκαλιά» της Ελληνικής οικονομίας, έχοντας συνολική συμβολή ως ποσοστό στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) της χώρας στο 20,8% το 2019, παρουσιάζοντας σαφή αυξητική τάση σε ετήσια βάση από το 2014 έως και το 2018 (από 25,1% σε 30,9% του ΑΕΠ αντίστοιχα) παρουσιάζοντας τάση σαφούς υστέρησης των εσόδων το 2020, λόγω, των συνεπειών της πανδημίας του ιού Covid-19. (Καράλη κ.ά., 2022). Το 2018 συνέβαλε στο 25,9% της συνολικής απασχόλησης της χώρας ακολουθώντας το μοτίβο της αυξητικής τάσης του ΑΕΠ, ενώ, το 2019 συνέβαλε στο 21,7% (INSETE, 2020).

Σύμφωνα με στοιχεία του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ), η Ελλάδα βρίσκεται στην 4η θέση όσον αφορά την εξάρτηση της συνολικής απασχόλησης και στην 6η θέση αναφορικά με την εξάρτηση του ΑΕΠ αναφορικά με την επιρροή του τουρισμού στο σύνολο των 35 κρατών τα οποία είναι μέλη και παρακολουθεί ο ΟΟΣΑ (Διάγραμμα 8).



Διάγραμμα 10: Εξάρτηση των 35 κρατών μελών του ΟΟΣΑ αναφορικά με την εξάρτησή του ΑΕΠ και της απασχόλησης από τον τουρισμό (OECD, 2020).

Μελέτη της PricewaterhouseCoopers (pwc, 2018) η οποία έχει συνθέσει στατιστικά στοιχεία από βασικές πηγές πληροφόρησης, καταγράφει ότι το 87% των εισερχόμενων τουριστών καταλήγει σε 5 βασικούς τουριστικούς προορισμούς: α). στην Κρήτη, β). το Νότιο Αιγαίο, γ). την Κεντρική Μακεδονία, δ). τα Ιόνια νησιά και ε). την Αττική, το 77% της συνολικής χωρητικότητας των κλινών της χώρας βρίσκεται στους 5 αυτούς κύριους προορισμούς, ενώ, το 68% των τουριστών προέρχονται από χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ-28).

Την 5ετία 2015-2020, άνω του 50% των αφίξεων αλλοδαπών πραγματοποιήθηκε το τρίμηνο: Ιούλιος - Αύγουστος - Σεπτέμβριος (ΣΕΤΕ, 2020). Την ίδια πενταετία οι αφίξεις

αλλοδαπών ανά τρίμηνο κυμαίνονται κατά μέσον όρο στο 6,4% (Α' τρίμηνο), 24% (Β' τρίμηνο), 55,8% (Γ' τρίμηνο) και 13,6% (Δ' τρίμηνο) γεγονός που δείχνει την μεγάλη εποχικότητα του τουρισμού στην Ελλάδα η οποία συνδέεται με το Ελληνικό καλοκαίρι και τις δραστηριότητες που προσφέρει στο πλαίσιο αυτού ο Ελληνικός τουρισμός.

Το 2000 σύμφωνα με στοιχεία του ΣΕΤΕ, η χώρα είχε 8.073 ξενοδοχεία / 593.990 κλίνες, ενώ, το μεγαλύτερο μέρος των ξενοδοχείων υπήρχε πριν το 1995 (7.754). Επιπλέον, σύμφωνα με την Eurostat (2020), η Ελλάδα το 2010 είχε 9,706 εγκαταστάσεις διαμονής (establishments) και το 2018 είχε 38.180 με τη μεγάλη πλειοψηφία αυτών να είναι μικρής και μεσαίας κλίμακας. Στοιχεία για ποσοστό των ενεργειακών αναβαθμίσεων των εν λόγω μονάδων δεν βρέθηκαν διαθέσιμα.

Από το σύνολο των ξενοδοχείων της χώρας τα οποία υπολογίζεται ότι είναι περί τα 10.121 ξενοδοχεία για το 2019 σύμφωνα με στοιχεία του INSETE (2020), υπολογίζεται ότι περί τα 500 ξενοδοχεία έχουν κάποιας μορφής πιστοποίηση αειφορικής λειτουργίας, ενώ, το 25% του συνόλου των ξενοδοχείων της χώρας παρουσιάζει συρρίκνωση εσόδων, μηδενική ή αρνητική κερδοφορία και μη βιώσιμο δανεισμό.

2.2.8.β Αναμενόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα του Τουρισμού

Η περιοχή της μεσογείου έχει χαρακτηριστεί ως περιοχή υψηλής ευαισθησίας (ειδικότερα ως: vulnerability "Hot-spot") στην κλιματική αλλαγή σε πλήθος σημαντικών μελετών της διεθνούς βιβλιογραφίας (Giorgi, 2006; IPCC, 2013; Füssel et al, 2017; Tuel & Eltahir, 2020).

Η υπερθέρμανση του πλανήτη αναφέρεται ότι έχει ήδη επηρεάσει τον τομέα του τουρισμού σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές (συμπεριλαμβανομένου της πολύ ευαίσθητης περιοχής της μεσογείου) κυρίως σε υποτομείς όπως ο εποχικός τουρισμός, συμπεριλαμβανομένων των καλοκαιρινών και χειμερινών δραστηριοτήτων (IPCC, 2018).

Σύμφωνα με τη σύνθεση των βασικών συμπερασμάτων τα οποία προέκυψαν από τις μελέτες της ΕΜΕΚΑ (2011,2014) και της διαΝΕΟσις (2017) οι κύριες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής οι οποίες σχετίζονται με τον τουρισμό, είναι:

- Φθορές παράκτιων τουριστικών υποδομών, λόγω, της ανόδου της στάθμης της θάλασσας και της αύξησης της συχνότητας των ακραίων γεγονότων
- Διείσδυση θαλάσσιου νερού στον υδροφόρο ορίζοντα και υφαλμύρωση του πόσιμου νερού λόγω αύξησης της στάθμης της θάλασσας
- Απαξίωση τουριστικών υποδομών, λόγω, έλλειψης φυσικών προϋποθέσεων χρήσης τους (ενδεικτικά, έλλειψη χιονιού για τα χιονοδρομικά κέντρα)
- Μείωση διαθέσιμου νερού λόγω μείωσης βροχοπτώσεων
- Μείωση ή και εξάλειψη οικοτουριστικών υποδομών και δραστηριοτήτων λόγω της καταστροφής/υποβάθμισης των ευαίσθητων οικοσυστημάτων
- Αύξηση ενεργειακών αναγκών για θέρμανση και ψύξη λόγω των ακραίων γεγονότων (αύξηση επεισοδίων καύσωνα, καταιγίδων, πλημμυρών, κοκ)

Οι κύριες οικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα του τουρισμού σύμφωνα με την μελέτη της ΕΜΕΚΑ (2011) αναμένεται να είναι:

- Πιθανή μείωση αριθμού αφικνούμενων τουριστών
- Πιθανή μείωση μέσου χρόνου παραμονής τους
- Μείωση διαθέσιμου εισοδήματος για τον τουρισμό λόγω της πτώσης του ΑΕΠ, οφειλόμενης στις επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος
- Αύξηση μέσου κόστους εξυπηρέτησης αφικνούμενων τουριστών
- Κόστος αναγκαστικής διακοπής προσφερόμενης τουριστικής υπηρεσίας λόγω ακραίων φυσικών φαινομένων (κόστος ευκαιρίας ή απολεσθέντα έσοδα)
- Κόστος έργων στην κατεύθυνση μείωσης ρύπανσης και αέριων εκπομπών

- Κόστος έργων αντιμετώπισης των φυσικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και αντιμετώπισης ακραίων γεγονότων (φράγματα, συστήματα ανακύκλωσης νερού)
- Κόστος ανάπτυξης νέων καινοτόμων βιοκλιματικών υποδομών
- Αυξημένο κόστος συντήρησης των παλαιότερων υποδομών
- Έργα υποκατάστασης του φυσικού κεφαλαίου με ανθρωπογενές κεφάλαιο στην κατεύθυνση διατήρησης των θελγέτρων μιας περιοχής (π.χ. υποκατάσταση δάσους με θεματικό πάρκο, δραστηριοτήτων mountain bike με πίστα carting, αντιμετώπιση της έλλειψης χιονιού με δημιουργία πίστας αναρρίχησης)
- Κόστος διατήρησης πολιτιστικών και ιστορικών μνημείων (μελέτη UNESCO, 2007) και πιθανή καταστροφή αρχαιολογικών μνημείων
- Κόστος εκπαίδευσης και προσαρμογής του προσωπικού στα νέα μέσα και τρόπους λειτουργίας
- Κόστος επανατοποθέτηση του τουριστικού προϊόντος

3 Ανάλυση αλληλεπιδράσεων μεταξύ στόχων Μετριασμού του ΕΣΕΚ και μέτρων Προσαρμογής της ΕΣΠΚΑ

Στο παρόν κεφάλαιο θα μελετηθούν το ΕΣΕΚ και η ΕΣΠΚΑ ως προς τα κοινά τους σημεία και τις αντιθέσεις τους. Θα αναζητηθούν οι αλληλεπιδράσεις τους κυρίως ως προς τους κοινούς τομείς υπό μελέτη.

3.1. Προσδιορισμός κοινών σημείων ΕΣΠΚΑ και ΕΣΕΚ. Ανάλυση συνεργειών και αντιθέσεων των σκοπών και στόχων τους.

3.1.1. Σκοπός και στόχοι ΕΣΠΚΑ και ΕΣΕΚ

Αρχικά το ΕΣΕΚ αποσκοπεί στην ανάδειξη συγκεκριμένων προτεραιοτήτων και μέτρων πολιτικής σε ένα φάσμα αναπτυξιακών δυνατοτήτων σε θέματα ενέργειας και αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Η ΕΣΠΚΑ αντιθέτως αποτελεί κείμενο στρατηγικού προσανατολισμού με στόχο την χάραξη κατευθυντήριων γραμμών για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας της χώρας στις επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή, αντιμετωπίζοντας τους κινδύνους και αξιοποιώντας τις ευκαιρίες που πηγάζουν από την κλιματική αλλαγή. Κι ενώ για το ΕΣΕΚ κύριος στόχος είναι ο σχεδιασμός, ο προγραμματισμός και η υλοποίηση των αποδοτικότερων μέτρων πολιτικής που θα συντελέσουν στην επίτευξη των εθνικών ενεργειακών και κλιματικών στόχων, η ΕΣΠΚΑ δεν επιχειρεί την ιεράρχηση των ενδεικτικά προτεινόμενων μέτρων και δράσεων και δεν αποφαινεται για τη σκοπιμότητά τους. Επιπλέον η ΕΣΠΚΑ έχει ως σκοπό την τεκμηρίωση της αναγκαιότητας διαμόρφωσης ενός κατάλληλου θεσμικού και οικονομικού πλαισίου για την υποστήριξη των δράσεων προσαρμογής στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, ενώ το ΕΣΕΚ αποτελεί βασικό εργαλείο διαμόρφωσης εθνικής πολιτικής, θέτοντας κύριους κυβερνητικούς ενεργειακούς και κλιματικούς στόχους και προτεραιότητες. Στην ΕΣΠΚΑ χρησιμοποιούνται η διεθνής εμπειρία και η διαθέσιμη πληροφόρηση από τα κράτη-μέλη της ΕΕ ως πληροφόρηση και προβληματισμός πάνω στους στόχους της ενώ για το ΕΣΕΚ οι εθνικοί ενεργειακοί και κλιματικοί στόχοι διαμορφώνονται λαμβάνοντας υπόψη συγκεκριμένες ποσοτικές υποχρεώσεις που έχει αναλάβει η Ελλάδα ως κράτος-μέλος της ΕΕ. Όσον αφορά τον χρονικό ορίζοντα τους, η ΕΣΠΚΑ προβλέπει ένα αρχικό ορίζοντα πενταετίας για την ανάπτυξη ικανότητας προσαρμογής και την ιεράρχηση και υλοποίηση ενός πρώτου συνόλου δράσεων. Το ΕΣΕΚ έχει ορίζοντα δεκαετίας με απώτερο βασικό ποσοτικό στόχο πολιτικής για την περίοδο έως το έτος 2030.

Όσον αφορά στους επιμέρους στόχους των δύο σχεδίων αναφέρεται και στα δύο το ολοκληρωμένο μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης. Όμως οι στόχοι που τίθενται στο ΕΣΕΚ είναι πιο συγκεκριμένοι και αφορούν συγκεκριμένους τομείς με προέχουσα θέση στον

ενεργειακό τομέα.: ενεργειακή μετάβαση, κυκλική οικονομία, ενεργειακή ασφάλεια, ανάπτυξη ενεργειακών υποδομών. Αντιθέτως οι στόχοι της ΕΣΠΚΑ είναι πιο γενικοί και αφορούν: τη βελτιστοποίηση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων, την προώθηση δράσεων προσαρμογής, τη δημιουργία μηχανισμού παρακολούθησης. Αναφορά στο ρόλο της οικονομίας γίνεται τόσο στους στόχους του ΕΣΕΚ μέσω της δημιουργίας επενδυτικού περιβάλλοντος, της αξιοποίησης κοινοτικών πόρων, την έμφαση στην καινοτομία και τις νέες τεχνολογίες, όσο και στην ΕΣΠΚΑ αλλά πιο γενικά μέσω της προώθησης δράσεων και πολιτικών σε όλους τους τομείς της ελληνικής οικονομίας. Τέλος στην ΕΣΠΚΑ μόνο υπεισέρχεται εμφανώς και ο ρόλος της ελληνικής κοινωνίας μέσα από την ενδυνάμωση της προσαρμοστικής της ικανότητας από δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης.

Αξίζει να σημειωθεί ότι και τα δύο κείμενα αναγνωρίζουν την πολυθεματική διάσταση που υπεισέρχεται. Στο ΕΣΕΚ αναγνωρίζεται ότι το σύνολο των προτεραιοτήτων πολιτικής και των σχετικών μέτρων αναφέρεται σε εθνικούς ενεργειακούς, περιβαλλοντικούς, κοινωνικοοικονομικούς και αναπτυξιακούς στόχους που απαιτούν συνοχή και οριζόντιο συνδυασμό της εφαρμογής των μέτρων. Επίσης αναγνωρίζεται ότι η πορεία των επιμέρους τομέων επηρεάζει αυτόματα την πορεία των υπόλοιπων και, ως εκ τούτου, τα μέτρα που τελικά σχεδιάζονται και εφαρμόζονται δεν έχουν μονοσήμαντες επιπτώσεις που αφορούν μόνο μία θεματική διάσταση του ΕΣΕΚ, αλλά συνδιαμορφώνουν τη συνολική εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος. Πιο εκτενής αναφορά στην πολυθεματική διάσταση γίνεται στην ΕΣΠΚΑ. Εκεί αναγνωρίζεται ότι οι προσαρμοστικές πολιτικές πρέπει να ενσωματώνονται σε ευρύτερες πολιτικές όπως πολιτικές διαχείρισης φυσικών καταστροφών, πολιτικές τροφίμων, πολιτικές υποδομών, ενεργειακή πολιτική, πολιτική για τις μεταφορές, πολιτική για τον τουρισμό, πολιτική για την ποιότητα ζωής στις πόλεις κλπ. Αναφορά γίνεται στην ενσωμάτωση του κριτηρίου «κλιματικά ασφαλής επένδυση» σε όλα τα επίπεδα λήψης αποφάσεων για επενδυτικά σχέδια. Και αναφέρεται για παράδειγμα η σύνδεση μεταξύ των οικιστικών περιοχών, περιοχών τουρισμού, καθώς και ενεργειακών, συγκοινωνιακών, εγγειοβελτιωτικών υδρολογικών κλπ υποδομών που αποτελούν επι μέρους τομείς όπου εφαρμόζεται το κριτήριο της «κλιματικά ασφαλούς επένδυσης». Επομένως κι εδώ αναδεικνύεται η ανάγκη για οριζόντιες συνέργειες με ευρύτερες αναπτυξιακές και περιβαλλοντικές πολιτικές. Επίσης στην ΕΣΠΚΑ γίνεται αναφορά στη σύνδεση της πολιτικής μετριασμού με την πολιτική προσαρμογής που θα αναλυθεί στα επόμενα κεφάλαια.

Μέσα στο πλαίσιο της αναγνώρισης της πολυθεματικής διάστασης έγκειται και η εστίαση στην ΕΣΠΚΑ στην ανάγκη διαβούλευσης των κοινωνικών εταίρων σε όλα τα στάδια υλοποίησης της, με τη συμμετοχή τόσο των πολιτών όσο και των φορέων δημόσιου και ιδιωτικού τομέα στη διαδικασία διαμόρφωσης αποφάσεων. Με τον τρόπο αυτό αναγνωρίζεται η συμμετοχή πολλαπλών φορέων στην επιτυχή εφαρμογή της : δημόσια διοίκηση, επιστημονική κοινότητα, παραγωγικές τάξεις, ενεργοί πολίτες, κλπ.

3.1.2. Αναφορά στις έννοιες του Μετριασμού και της Προσαρμογής

Παρόλο που η ΕΣΠΚΑ αφορά την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή και το ΕΣΕΚ το Μετριασμό, και στα δύο κείμενα υπάρχουν αναφορές και στις δύο έννοιες. Μάλιστα το ΕΣΕΚ ως μεταγενέστερο κείμενο της ΕΣΠΚΑ περιέχει αναφορές στην ίδια την ΕΣΠΚΑ αλλά και στο πρόγραμμα LIFE-IP AdaptInGR.

Στη συνέχεια παρατίθεται η αναφορά της ΕΣΠΚΑ όπως παρατίθεται στο ΕΣΕΚ:

Όσον αφορά στον τομέα της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, η Ελλάδα έχει ήδη αναπτύξει και εγκρίνει με το ν. 4414/2016 την Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ), που θέτει τους γενικούς στόχους, τις κατευθυντήριες αρχές και τα μέσα υλοποίησης μιας σύγχρονης αποτελεσματικής και αναπτυξιακής στρατηγικής προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, στο πλαίσιο που ορίζεται από τη σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή, τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες και τη διεθνή εμπειρία.

Η ΕΣΠΚΑ είναι κείμενο στρατηγικού χαρακτήρα με στόχο τη χάραξη κατευθυντήριων γραμμών και ως τέτοιο κείμενο, δεν αναλύει σε βάθος τις αναγκαίες τομεακές πολιτικές, ωστόσο περιλαμβάνει ενδεικτικές δράσεις και μέτρα για την προσαρμογή 15 τομεακών

πολιτικών: Γεωργία-Κτηνοτροφία, Δασικά Οικοσυστήματα, Βιοποικιλότητα-Οικοσυστήματα, Υδατοκαλλιέργειες, Αλιεία, Υδάτινοι πόροι, Παράκτιες Ζώνες, Τουρισμός, Ενέργεια, Υποδομές-Μεταφορές, Υγεία, Δομημένο Περιβάλλον, Εξορυκτική Βιομηχανία, Πολιτιστική Κληρονομιά, Ασφαλιστικός Τομέας, χωρίς όμως να περιλαμβάνει την ιεράρχηση των αντίστοιχων μέτρων και δράσεων. Βασικοί στόχοι της ΕΠΣΚΑ είναι, μεταξύ άλλων, η συμβολή στη βελτίωση της λήψης αποφάσεων μέσω της διάχυσης πληροφοριών και επιστημονικών δεδομένων που σχετίζονται με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, καθώς και η προώθηση ενός πλέγματος δράσεων και πολιτικών προσαρμογής σε όλους τους τομείς, με ιδιαίτερη έμφαση στους πιο ευάλωτους. Στόχο αποτελεί, επίσης, η δημιουργία μηχανισμού παρακολούθησης και αξιολόγησης των δράσεων και πολιτικών προσαρμογής, και η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών.

Τα θέματα αυτά θα αποτελέσουν την ουσία των Περιφερειακών Σχεδίων Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ), τα οποία θα εξειδικεύσουν τις κατευθύνσεις της ΕΣΠΚΑ καθορίζοντας τις άμεσες προτεραιότητες προσαρμογής σε περιφερειακό/τοπικό επίπεδο. Ειδικότερα, τα ΠεΣΠΚΑ με βάση τις ιδιαίτερες κλιματικές συνθήκες και την ευπροσβλητότητα κάθε περιφέρειας θα καθορίσουν επακριβώς τους τομείς πολιτικής και τις γεωγραφικές ενότητες προτεραιότητας για τη λήψη μέτρων με ταυτόχρονη εξειδίκευση των μέτρων αυτών, καθώς επίσης τα οικονομικά μέσα για την υλοποίηση των μέτρων, τους φορείς υλοποίησης, τους εμπλεκόμενους φορείς, κλπ. Οι Περιφέρειες της χώρας στην παρούσα χρονική περίοδο βρίσκονται στη διαδικασία εκπόνησης των οικείων ΠεΣΠΚΑ (με διαφορετικούς βαθμούς ωρίμασης ανά Περιφέρεια), πάνω από το 50% έχουν ήδη ολοκληρωθεί και αναμένεται ότι η διαδικασία θα περατωθεί εντός του 2020 για το σύνολο των Περιφερειών. Σημειώνεται ότι, καθώς το πεδίο εφαρμογής των σχετικών μέτρων συχνά υπερβαίνει διοικητικά όρια και απαιτεί διαπεριφερειακή προσέγγιση -π.χ. στις λεκάνες απορροής ποταμών-, ο σχεδιασμός ορισμένων δράσεων απαιτείται να λαμβάνει χώρα σε επίπεδο κλιματικής ζώνης.

Σε αυτή την προσπάθεια συμβάλλει το ευρωπαϊκό πρόγραμμα Life IP – Adapt In Gr “Boosting the implementation of adaptation policy across Greece”. Το οκταετές αυτό πρόγραμμα τελεί υπό τον συντονισμό του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, με τη συμμετοχή 19 φορέων, μεταξύ άλλων, της Ακαδημίας Αθηνών, του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, της Τράπεζας της Ελλάδος, Περιφερειών και Δήμων της χώρας. Στόχος του προγράμματος είναι να υποστηριχθεί τόσο η διαδικασία σχεδιασμού όσο και η υλοποίηση των αναγκαίων μέτρων προσαρμογής σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο και να αποτελέσει μοχλό κινητοποίησης, ώστε να διευκολυνθεί η αποτελεσματική προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής τα επόμενα χρόνια.

Ειδικότερα το έργο αποσκοπεί:

- ✓ στην εκπαίδευση και επιμόρφωση του ανθρώπινου δυναμικού των φορέων που καλούνται να υλοποιήσουν δράσεις και πολιτικές προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή,
- ✓ στη δημιουργία ενός αποτελεσματικού μηχανισμού παρακολούθησης, αξιολόγησης και επικαιροποίησης των δράσεων και πολιτικών προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή,
- ✓ στην υλοποίηση έργων επίδειξης σε 3 Περιφέρειες και 5 Δήμους της χώρας, σε τομείς προτεραιότητας για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, όπως η διαχείριση κινδύνων πλημμύρας, η διαχείριση της παράκτιας ζώνης, η πρόληψη και αντιμετώπιση δασικών πυρκαγιών σε περιοχές επιρρεπείς με αυξημένο κίνδυνο ξηρασίας, η διαχείριση των υδατικών πόρων, ο πολεοδομικός σχεδιασμός και οι αστικές βιοκλιματικές αναπλάσεις),
- ✓ στην σχετική ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών και των κοινωνικών εταίρων,
- ✓ στην κινητοποίηση συμπληρωματικών ευρωπαϊκών και εθνικών πόρων, καθώς και άλλων χρηματοδοτικών εργαλείων, με σκοπό για την υλοποίηση δράσεων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή,
- ✓ στη διάχυση των καλών πρακτικών στην Ελλάδα, στην Ανατολική Μεσόγειο και στην Ευρωπαϊκή Ένωση,

✓ στην αξιολόγηση και αναθεώρηση της Εθνικής Στρατηγικής και των Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή, προετοιμάζοντας τον 2ο κύκλο εφαρμογής πολιτικών προσαρμογής. ' (ΥΠΕΝ, 2019).

Επιπλέον το ΕΣΕΚ μεταξύ των δράσεων του περιλαμβάνει και δράσεις για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και που ορίζονται ως:

‘Μετά τον μετριασμό των εκπομπών, ο δεύτερος πυλώνας της διεθνούς κλιματικής πολιτικής, όπως έχει τεθεί από τη Σύμβαση Πλαίσιο για την Κλιματική Αλλαγή των Ηνωμένων Εθνών (UNFCCC), είναι η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Τα μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή αφορούν τόσο στα φυσικά, όσο και στα ανθρώπινα συστήματα, και χαράσσονται με βάση εκτιμήσεις τρωτότητας για οικοσυστήματα, οικονομικούς κλάδους και πληθυσμιακές ομάδες.

Η διαδικασία προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της εξέλιξης του αναπτυξιακού μοντέλου της χώρας, καθώς και της προστασίας της κοινωνικής συνοχής. Σε αυτό το πλαίσιο, προτεραιότητα αποτελεί η προετοιμασία για τις επιπτώσεις που μπορεί να έχουν σε παραγωγικούς κλάδους οι μεταβαλλόμενες συνθήκες, αλλά και η διαμόρφωση του κατάλληλου πλαισίου ανάδειξης κλάδων και δραστηριοτήτων που θα δημιουργήσουν νέες ευκαιρίες στις συνθήκες αυτές. Στον τομέα των επενδύσεων, ιδιαίτερα των μεσοπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων, ο σχετικός σχεδιασμός οφείλει να λαμβάνει υπόψη το περιβαλλοντικό ρίσκο, καθώς και τη συμβολή της εκάστοτε επένδυσης στην ευρύτερη στρατηγική προσαρμογής.

Σε νομοθετικό επίπεδο, αυτό συνεπάγεται ανάγκη για ενσωμάτωση στην περιβαλλοντική, χωροταξική και πολεοδομική νομοθεσία, της διάστασης της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Η σχετική αναθεώρηση του υφιστάμενου θεσμικού πλαισίου αφορά συγκεκριμένα, μεταξύ άλλων, στο Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης, στα Περιφερειακά Πλαίσια και τα Ειδικά Χωροταξικά Πλαίσια για τον τουρισμό, τις ΑΠΕ, τις υδατοκαλλιέργειες, καθώς και στα Σχέδια Διαχείρισης Υδάτων των Υδατικών Διαμερισμάτων.

Τα απαιτούμενα μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή περιλαμβάνουν παρεμβάσεις που στοχεύουν στη διατήρηση της βιοποικιλότητας, την πιο αποτελεσματική χρήση υδάτινων πόρων, τη διαχείριση δασών, την προσαρμογή των προδιαγραφών κατασκευής κτιρίων και υποδομών σε πιθανές μελλοντικές κλιματικές συνθήκες, την προστασία παράκτιων πόλεων από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, τον περιορισμό της αστικής επέκτασης, την αντιμετώπιση του φαινομένου των θερμικών αστικών νησίδων, καθώς και μια σειρά δράσεων σε τομείς όπως η γεωργία, η αλιεία, η ενέργεια, ο τουρισμός και η υγεία. Η εφαρμογή αυτών των μέτρων προϋποθέτει τη μεταφορά γνώσης από τη δημόσια διοίκηση προς τους κατά περίπτωση αρμόδιους φορείς, όσον αφορά στις νέες ευκαιρίες και απαιτήσεις στον σχεδιασμό και υλοποίηση πολιτικών.

Ενας διαρκώς αυξανόμενος αριθμός τοπικών αρχών άρχισε να αναπτύσσει τοπικά σχέδια προσαρμογής. Πάνω από 50 ελληνικές πόλεις έχουν υπογράψει το «Σύμφωνο των Δημάρχων για την Ενέργεια και το Κλίμα του 2030», με στόχο την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των περιοχών τους απέναντι στην κλιματική αλλαγή. Επιπλέον, στο υπό σχεδιασμό πρόγραμμα εκπόνησης Τοπικών Χωρικών Σχεδίων που θα καλύψει μέσα σε μια δετία το σύνολο των δήμων της Χώρας, προβλέπεται ότι κάθε τέτοιο σχέδιο θα περιλαμβάνει ειδικό τμήμα με μέτρα προσαρμογής στην ΚΑ σε επίπεδο δήμου και δημοτικού διαμερίσματος. (ΥΠΕΝ, 2019).

Όσον αφορά στις αναφορές της ΕΣΠΚΑ στον μετριασμό, αναγνωρίζεται η αναγκαιότητα για μετριασμό, καθώς και το ότι οι προσπάθειες για μετριασμό της κλιματικής αλλαγής μέσω πολιτικών μείωσης των εκπομπών, είναι, και πρέπει να παραμείνουν, στόχος πρωταρχικής σημασίας για την Ελλάδα στο πλαίσιο των διεθνών της υποχρεώσεων. Επιπλέον αναγνωρίζονται οι πολλαπλές θετικές συνέργειες της προσαρμογής με επιμέρους ζητήματα μετριασμού των κλιματικών πιέσεων – ιδιαίτερα στους τομείς ενέργειας και υδάτινων πόρων όπου ο σαφής διαχωρισμός μέτρων μετριασμού και μέτρων προσαρμογής καθίσταται συχνά δύσκολος. Επίσης αναγνωρίζεται η εξάρτηση της συνολική ένταση των πολιτικών προσαρμογής από την αναμενόμενη ένταση της κλιματικής αλλαγής και

επομένως από τα μέτρα μετριασμού. 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. Τέλος αναγνωρίζεται ότι το κριτήριο της «κλιματικά ασφαλούς επένδυσης» σε όλα τα επίπεδα λήψης αποφάσεων για αδειοδότηση και χρηματοδότηση επενδυτικών σχεδίων έχει εφαρμογή τόσο στις προσαρμοστικές πολιτικές όσο και στις πολιτικές μετριασμού. Όπως αναφέρεται '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' (ΥΠΕΝ, 2016)

Εκτός από κοινά σημεία και συνέργειες, η ΕΣΠΚΑ αναγνωρίζει και αντιθέσεις μεταξύ μετριασμού και προσαρμογής. Συγκεκριμένα αναγνωρίζεται η διαφορά στη δομή του προβλήματος της προσαρμογής 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 αυτονόητο να αναμένεται μια κρατική πρωτοβουλία για ανάληψη πολιτικών προσαρμογής. Διαφορές αναγνωρίζονται επίσης όσον αφορά στη μονάδα μέτρησης των δύο πολιτικών : 'Σε θέματα περιορισμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου διαθέτουμε μια ξεκάθαρη και παγκόσμια αποδεκτή φυσική μονάδα μέτρησης (ισοδύναμο τόνο μείωσης CO₂), γεγονός το οποίο κάνει δυνατή μια σαφή ποσοτικοποίηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων μείωσης των εκπομπών και του συνεπαγόμενου κόστους/οφέλους. Στην περίπτωση της κλιματικής προσαρμογής αντιθέτως, δεν ισχύει κάτι παρόμοιο: σε αντίθεση με το μετριασμό, στην προσαρμογή το φυσικό αποτέλεσμα μπορεί να ποικίλει ανά τομέα, τοποθεσία και τεχνολογία προσαρμογής. Συνεπώς, ενώ τα αποτελέσματα εναλλακτικών μέτρων και τεχνολογιών προσαρμογής σε ένα συγκεκριμένο τομέα θα έπρεπε να είναι συγκρίσιμα, στην πραγματικότητα αυτά εκφράζονται σε μια πλειάδα μετρικών μονάδων οι οποίες δυσχεραίνουν την συγκρισιμότητα και συνεπώς την ιεράρχηση και την επιλογή τους.' (ΥΠΕΝ, 2016)

3.1.3. Σύστημα παρακολούθησης και αξιολόγησης

Η παρακολούθηση των στόχων του ΕΣΕΚ είναι άμεση, εφόσον πρόκειται για ποιοτικούς και μετρήσιμους στόχους. Όσον αφορά την παρακολούθηση και αξιολόγηση των μέτρων πολιτικής όπως επισημαίνεται στο ΕΣΕΚ, προβάλλει η αναγκαιότητα ανάπτυξης αποτελεσματικών μηχανισμών μέτρησης, ελέγχου και παρακολούθησης των μέτρων, οι οποίοι πρέπει να συνοδεύονται από την ανάπτυξη των απαραίτητων εργαλείων και μορφοτύπων. Η ανάγκη εκπαίδευσης, ανάπτυξης συστημάτων πιστοποίησης και η ομαλή προσαρμογή της αγοράς στις τεχνικές απαιτήσεις θεωρούνται βασικές προϋποθέσεις για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό και την υλοποίηση των μέτρων πολιτικής. Επιπλέον στο ΕΣΕΚ παρουσιάζεται αναλυτικά η εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος μέχρι το έτος 2030, με τη χρήση δύο διεθνώς επιστημονικά αναγνωρισμένων ενεργειακών μοντέλων, ενισχύοντας περαιτέρω την τεχνική αξιοπιστία και πληρότητα του εγχειρήματος, ενώ υπάρχει και εκτίμηση των επιπτώσεων από την εφαρμογή των προτεινόμενων πολιτικών και μέτρων.

Αντίθετα η προσαρμογή θέτει στόχους δύσκολα μετρήσιμους, επομένως το σύστημα παρακολούθησης και αξιολόγησης των μέτρων προσαρμογής παρουσιάζει σχετική δυσκολία. Στο κείμενο της ΕΣΠΚΑ αναγνωρίζεται η αναγκαιότητα για συνεχή παρακολούθηση και υποστήριξη τόσο της ΕΣΠΚΑ όσο και των ΠεΣΠΚΑ μέσω της δημιουργίας παρατηρητηρίου παρακολούθησης και ειδικού μηχανισμού επιστημονικής

υποστήριξης εθνικών/περιφερειακών/τοπικών προσπαθειών και δράσεων προσαρμογής με την κατάρτιση κατάλληλων δεικτών και εργαλείων.

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

Σε περιφερειακό επίπεδο και με γνώμονα τις ιδιαιτερότητες των περιφερειακών ενοτήτων της χώρας, προβλέπεται η κατάρτιση εκτιμήσεων τρωτότητας για οικοσυστήματα, οικονομικούς κλάδους και πληθυσμιακές ομάδες με προοπτική τουλάχιστον έως το 2050 στη βάση των οποίων θα γίνει η επιλογή των σημαντικότερων μέτρων προσαρμογής, όπως αυτά ενδεικτικά αναφέρονται κατά τομέα δραστηριότητας. Η ανάλυση τρωτότητας, η ιεράρχηση και επιλογή μέτρων και δράσεων, ο χρονικός προγραμματισμός και η διερεύνηση της χρηματοδότησης / υλοποίησης τους θα αποτελέσουν τους βασικούς άξονες των ΠεΣΠΚΑ. Το ίδιο ισχύει και για την εφαρμογή των δεικτών και άλλων εργαλείων παρακολούθησης της εξέλιξης και εφαρμογής των μέτρων προσαρμογής.

Σε επίπεδο φορέων σημαντική θεωρείται η αξιολόγηση και ιεράρχηση των προτεινόμενων από τους φορείς μέτρων. Σημαντική αναγνωρίζεται και η εξασφάλιση συμμετοχικών διαδικασιών τόσο στην ΕΣΠΚΑ, στη περαιτέρω εξειδίκευση με τα ΠεΣΠΚΑ, στην υλοποίησή τους, στη παρακολούθηση εφαρμογής τους, στις διαδικασίες επικαιροποίησής τους καθώς και σε κάθε τι άλλο σχετικό, από ενεργούς και ενημερωμένους πολίτες και φορείς με ισχυρή προσαρμοστική ικανότητα, από το σύνολο της δημόσια διοίκησης, της επιστημονικής κοινότητας, των παραγωγικών τάξεων (ΥΠΕΝ, 2016).

3.1.4. Διεθνές πλαίσιο

Διεθνείς συμβάσεις

Οι εθνικές πολιτικές μετριασμού και προσαρμογής και οι αλληλεπιδράσεις τους σε σχέση με τις ευρωπαϊκές και διεθνείς πολιτικές για την προσαρμογή αναλύονται εκτενώς στο Κεφ. 5. Ωστόσο κρίνεται σκόπιμο σε αυτό το σημείο να μελετηθούν τα κοινά στοιχεία και οι αντιθέσεις των δύο κειμένων όσον αφορά στις διεθνείς πολιτικές.

Στο ΕΣΕΚ γίνεται αναφορά στη σύνδεση μεταξύ των Παγκόσμιων Στόχων για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (ΣΒΑ) και τον ενεργειακό μετασχηματισμό του ελληνικού ενεργειακού συστήματος. Επίσης αναφέρεται ότι το ΕΣΕΚ συντάχθηκε λαμβάνοντας υπόψη τους στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ και τις συστάσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι οι εθνικοί ενεργειακοί και κλιματικοί στόχοι που προτείνονται στο ΕΣΕΚ προκύπτουν από την προσαρμογή των αντίστοιχων κεντρικών ευρωπαϊκών και λαμβάνοντας υπόψη μεταξύ άλλων συγκεκριμένες ποσοτικές υποχρεώσεις που έχει αναλάβει η Ελλάδα ως Κράτος-Μέλος.

Η ΕΣΠΚΑ αναφέρεται εκτενώς στις διεθνείς συμβάσεις που ορίζουν το πλαίσιο τόσο για τον μετριασμό όσο και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή αναφέροντας αναλυτικά τα σχετικά εδάφια. Συγκεκριμένα γίνεται αναφορά στη Σύμβαση-Πλαίσιο των ΗΕ για τη Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC – UN Framework Convention on Climate Change) και το επισυναπτόμενο αυτής Πρωτόκολλο του Κιότο, στη Συμφωνία των Παρισίων και στη διάσκεψη COP21 και στην Ατζέντα 2030 για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Κι εδώ, όπως και στο ΕΣΕΚ αναφέρονται οι στόχοι της Αειφόρου Ανάπτυξης, ενώ η ΕΣΠΚΑ εστιάζει στον 13ο στόχο, στο να "αναληφθεί επείγουσα δράση για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της". Ειδική μνεία γίνεται και στο Πλαίσιο Σεντάι (Sensdai framework for disaster risk reduction) για τη μείωση του κινδύνου καταστροφών.

Διεθνής συνεργασία

Αν και ο περιφερειακός και διασυνοριακός χαρακτήρας των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής αναφέρεται και στις δύο πολιτικές, στο μεν ΕΣΕΚ λήφθηκαν υπόψη οι ενεργές/υφιστάμενες και οι διαρκείς περιφερειακές συνεργασίες σε θέματα ενέργειας και κλίματος, ώστε να αξιολογηθούν τυχόν συνέργειες και ειδικές δράσεις και συγκεκριμένα : το Μνημόνιο Κατανόησης μεταξύ του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας της Ελληνικής Δημοκρατίας, του Υπουργείου Ενέργειας, Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού της Κυπριακής Δημοκρατίας και του Υπουργείου Ενέργειας και Ορυκτών πόρων του χασεμίτικου βασιλείου της Ιορδανίας για την Συνεργασία στον τομέα των ΑΠΕ (2018), το Μνημόνιο Κατανόησης μεταξύ της κυβέρνησης του κράτους του Ισραήλ, της κυβέρνησης της κυπριακής δημοκρατίας, της κυβέρνησης της ελληνικής δημοκρατίας και της κυβέρνησης της ιταλικής δημοκρατίας σχετικά με τη συνεργασία για τον αγωγό φυσικού αερίου East Med (2017), η Κοινή Διακήρυξη Ελλάδας-Κύπρου-Ισραήλ στο πλαίσιο της 5ης Συνόδου Κορυφής, στο πλαίσιο της οποίας μεταξύ άλλων, έμφαση δόθηκε στην ολοκλήρωση της Διακυβερνητικής συνεργασίας για τον αγωγό φυσικού αερίου East Med (2018), η Κοινή Διακήρυξη Ελλάδας-Κύπρου-Αιγύπτου, στο πλαίσιο της 7ης Συνόδου Κορυφής, στο πλαίσιο της οποίας οι τρεις πλευρές συμφώνησαν την εντατικοποίηση της συνεργασίας τους με μια σειρά συμφωνιών αναφορικά με την εκμετάλλευση και διαμετακόμιση φυσικού αερίου (2019), η εντατικοποίηση της συνεργασίας στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της ενεργειακής απόδοσης στην Ελλάδα σε θέματα πολιτικών και μέτρων στο πλαίσιο του έργου TARES (2013-)/SRSS μεταξύ Ελλάδας και Γερμανίας, η Κοινή Διακήρυξη Ελλάδας-Ιταλίας στο πλαίσιο της Διάσκεψης των Υπουργών Περιβάλλοντος και Ενέργειας της Ελληνικής Δημοκρατίας και Οικονομικής Ανάπτυξης της Ιταλικής Δημοκρατίας (2017), το Μνημόνιο Κατανόησης σχετικά με την κοινή προσέγγιση για την αντιμετώπιση της διαφοροποίησης του φυσικού αερίου και τις προκλήσεις ασφάλειας του εφοδιασμού στον τομέα του φυσικού αερίου των χωρών της Πρωτοβουλίας CESEC (Central and South Eastern Europe Energy Connectivity, 2017). Επίσης υπήρξαν λοιπές συνεργασίες (συμμετοχή στο πλαίσιο των ομάδων CA-EED, CA-EPBD, CA-RES, για θέματα ΑΠΕ και ενεργειακής απόδοσης, συμμετοχή στις συναντήσεις του ENTSO-e για θέματα αγοράς και ανάπτυξης υποδομών ενέργειας, και συμμετοχή/συνεργασία ΚΑΠΕ (τεχνικός σύμβουλος του κράτους) στο πρόγραμμα EnR) καθώς και ειδικές συνεργασίες σε θέματα Έρευνας Καινοτομίας και Ανταγωνιστικότητας με προκηρύξεις προγραμμάτων Έρευνας και Τεχνολογίας στον τομέα της ενέργειας από τη ΓΓΕΤ στο πλαίσιο της μακρόχρονης συνεργασίας και των εν ισχύ διμερών συμφωνιών επιστημονικής και τεχνολογικής (Ε&Τ) συνεργασίας με άλλες χώρες.

Αντίθετα η ΕΣΠΚΑ υπεισέρχεται στο θέμα χωρίς να ονοματίζει συγκεκριμένες συνεργασίες, αλλά προβάλλοντας την ανάγκη για αλληλεπιδράσεις μεταξύ των κρατών όπως για παράδειγμα στα θέματα των υδάτων λόγω των διασυνοριακών υδρολογικών αλλά και κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων. Καθώς η Ελλάδα μοιράζεται τόσο σημαντικούς υδάτινους πόρους όσο και ορεινούς όγκους με σημαντικές δασικές εκτάσεις με τις βόρειες γείτονες χώρες είναι απαραίτητο να υφίστανται δίαυλοι επικοινωνίας τόσο για την ανταλλαγή δεδομένων, όσο και διαδικασιών και πολιτικών προσαρμογής στις διασυνοριακές περιοχές. Επίσης προτείνονται δράσεις τόσο σε διασυνοριακό επίπεδο :

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

Όσο και σε περιφερειακό 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.

Αξιοσημείωτη είναι η αναφορά στην ΕΣΠΚΑ στην ανάγκη για ενίσχυση της ανθεκτικότητας των κοινωνιών και των μελών τους που είναι ευάλωτες ή/και εκτεθειμένες σε κινδύνους που απορρέουν από την κλιματική αλλαγή από τη διεθνή κοινότητα, στις διαδικασίες υλοποίησης της παγκόσμιας συμφωνίας για το κλίμα. 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. Ως τέτοια παραδείγματα παρουσιάζονται 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, 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, και γενικότερα οι χώρες τόσο της Ανατολικής όσο και του Κέρατος της Αφρικής που έχουν ιδιαίτερα χαμηλές ικανότητες για να ανταπεξέλθουν και να προσαρμοστούν στις προβλεπόμενες τάσεις, καθώς αυτές αντιμετωπίζουν ήδη υψηλά επίπεδα φτώχειας και είναι κατ' επανάληψη θύματα των βίαιων συγκρούσεων.

3.1.5. Συμβολή έρευνας και τεχνολογίας, ενημέρωσης και εκπαίδευσης

Η συμβολή της ενημέρωσης και εκπαίδευσης θεωρείται σημαντική και στις δύο πολιτικές. Στην ΕΣΠΚΑ μπαίνει στο πλαίσιο της ενδυνάμωσης της προσαρμοστικής ικανότητας, συνδέοντάς την με την ευρύτερη στοχοθεσία της ΕΣΠΚΑ. Συγκεκριμένα η εκπαίδευση τίθεται ως βασικός μοχλός 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. Επίσης αναφέρεται ότι 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. Ως τρόποι ενδυνάμωσης της προσαρμοστικής ικανότητας τίθενται μεταξύ άλλων και η διάχυση της πληροφορίας και προσβασιμότητα στα κλιματικά δεδομένα καθώς και η επιμόρφωση και δια βίου μάθηση.

Στην ΕΣΕΚ υπάρχει σύντομη αναφορά στις δράσεις ενημέρωσης και εκπαίδευσης, αφού αναγνωρίζεται ότι δεν εμπίπτουν ξεκάθαρα στις αρμοδιότητες του μηχανισμού διακυβέρνησης, παρ' όλα αυτά οι δράσεις αυτές αναφέρονται όσον αφορά τους καταναλωτές. Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι στόχος είναι μέσω των συγκεκριμένων δράσεων το ΕΣΕΚ να επιτύχει ολοκληρωμένη ενημέρωση, ευαισθητοποίηση και κατάρτιση των καταναλωτών στα ενεργειακά και περιβαλλοντικά θέματα, ώστε τελικά να υιοθετήσουν έναν περιβαλλοντικά φιλικότερο τρόπο ζωής και να επιλέξουν περιβαλλοντικά φιλικές τεχνολογίες μέσω συγκεκριμένων κριτηρίων λήψης αποφάσεων. Σε κάθε περίπτωση, οι καταναλωτές πρέπει να αποκτήσουν έναν ενεργότερο ρόλο στα θέματα ενέργειας και κλίματος και να αναπτύξουν κοινωνική και περιβαλλοντική συνείδηση και θεωρείται κρίσιμο αυτό να σχεδιαστεί κεντρικά και να αναπτυχθεί με συμπληρωματικές τομεακές δράσεις στο πλαίσιο βέλτιστης εφαρμογής και υλοποίησης των σχεδιαζόμενων μέτρων και πολιτικών του ΕΣΕΚ.

Αντίθετα όσον αφορά την έρευνα υπάρχει μικρή μόνο αναφορά στην ΕΣΠΚΑ σε ό,τι αφορά την ανώτερη και ανώτατη εκπαίδευση, αναφέρεται ότι θα 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. Και επίσης αναφέρεται η σύνδεση και συμπράξεις της επιστημονικής κοινότητας και του ιδιωτικού τομέα.

Στο ΕΣΕΚ από την άλλη πλευρά δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην Έρευνα, η οποία μάλιστα συνοδεύεται από την καινοτομία και ανταγωνιστικότητα, τα δυο τελευταία δεν έχουν θέση στην ΕΣΠΚΑ. Η Έρευνα και η Καινοτομία είναι μια από τις πέντε διαστάσεις της Ενεργειακής Ένωσης και μαζί με την Ανταγωνιστικότητα εμφανίζονται τόσο στους Εθνικούς στόχους και επιδιώξεις, όσο και στις Πολιτικές και Μέτρα. Όσον αφορά στους στόχους της ΕΕ αναφέρεται ότι η αγορά θα πρέπει να μπορεί να στείλει το μήνυμα στα ερευνητικά κέντρα, ότι η ωρίμανση των τεχνολογιών που θα μπορούσαν να συνεισφέρουν στους φιλόδοξους Ευρωπαϊκούς στόχους θα υποστηριχθεί είτε μέσω στοχευμένων και ορισμένου χρονικού ορίζοντα κινήτρων είτε έμμεσα όπως για παράδειγμα εξασφαλίζοντας μια σταθερότητα και προβλεψιμότητα στις τιμές του Συστήματος εμπορίας εκπομπών. Για τους Εθνικούς Στόχους αναφέρεται ότι η προώθηση της Έρευνας και Καινοτομίας θα εξακολουθήσει να αποτελεί προτεραιότητα και την περίοδο 2020-2030 ενισχύοντας σημαντικά τεχνολογίες, οι οποίες θα συμβάλλουν στην επίτευξη του συνόλου των ενεργειακών στόχων. Αυτή η κατεύθυνση ενισχύεται με την ακαθάριστη εγχώρια δαπάνη για έρευνα και τεχνολογική ανάπτυξη που αναμένεται να διπλασιαστεί την περίοδο 2017-2030 με αποτέλεσμα να ανέλθει στο 0,13% του ΑΕΠ για το έτος 2030 στον τομέα Ενέργεια-Περιβάλλον συγκριτικά με το 0,06% του έτους 2017. Επιπλέον προκρίνονται δείκτες για την επίτευξη των στόχων της ανταγωνιστικότητας :

- Βελτίωση της ενεργειακής έντασης και της έντασης εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου
- Μείωση του ενεργειακού κόστους
- αύξηση εγχώριας προστιθέμενης αξίας του ενεργειακού τομέα, και
- αναπτυξιακά σχέδια για τις περιοχές που θα επηρεαστούν περισσότερο από τη μετάβαση σε μία οικονομία χαμηλού άνθρακα.

Τα προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την προώθηση της Έρευνας, Καινοτομίας και Ανταγωνιστικότητας που αναλύονται εκτενώς στο ΕΣΕΚ, είναι συνοπτικά τα ακόλουθα:

- Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας
- Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών απεξάρτησης από τον άνθρακα
- Εξυπνα δίκτυα
- Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών στις μεταφορές
- Ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών αποθήκευσης ενέργειας
- Εφαρμογή οριζόντιων μέτρων για την βελτίωση των συνθηκών διεξαγωγής της έρευνας
- Προώθηση της έρευνας μέσω δράσεων έρευνας και καινοτομίας ενταγμένων στις λειτουργίες της αγοράς
- Βελτιστοποίηση πλαισίου και καθεστώτων ενίσχυσης για την προώθηση επενδύσεων με στόχο την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας
- Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας μέσω της σύστασης και λειτουργίας ταμείων ειδικής στόχευσης
- Προώθηση καινοτόμων τεχνολογιών κυκλικής οικονομίας (ΥΠΕΝ, 2019).

3.1.6. Οικονομικός παράγοντας

Παρότι δεν είναι το αντικείμενο του παρόντος Κεφαλαίου, εντούτοις εδώ θα ακολουθήσει μια σύντομη επισκόπηση του πως προσεγγίζουν οι δύο πολιτικές το οικονομικό στοιχείο. Εκτενής αναφορά γίνεται και στις δύο στρατηγικές σχετικά με τα μέτρα χρηματοδότησης και τις επενδύσεις.

Στην ΕΣΠΚΑ γίνεται αναφορά στην εκτίμηση του μακροοικονομικού κόστους προσαρμογής, υπό τις ακραίες κλιματικές συνθήκες του σεναρίου εκπομπών A2 (IPCC Special Report on Emission Scenarios, 2000 and AR4, 2007) στην Επιτροπή Μελέτης των Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής της Τράπεζας της Ελλάδος (ΕΜΕΚΑ). Η ανάλυση έδειξε ότι τα μέτρα προσαρμογής κατά την περίοδο 2025-2050 αντιστοιχούν στο 1,5% του ΑΕΠ, την περίοδο 2051-2070, σε 0,9% του ΑΕΠ και μετά το 2070 σε 0,1% του ΑΕΠ. Σωρευτικά, η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή μπορεί να στοιχίσει στην ελληνική οικονομία (μέχρι το 2100) €123 δισ. (σε τιμές 2008) σύμφωνα με ΕΜΕΚΑ και ΕΣΠΚΑ. Επίσης στην ΕΣΠΚΑ πραγματοποιούνται υπολογισμοί για το κόστος από διαφορετικά σενάρια, με το Σενάριο Μετριασμού και το Σενάριο Προσαρμογής να αναδεικνύονται οικονομικότερα από το Σενάριο Μη Δράσης. Επιπλέον παρουσιάζονται οι συνολικές εκτιμήσεις των ζημιών από την

κλιματική αλλαγή, ανά οικονομική δραστηριότητα, όπως εκτιμήθηκαν στη μελέτη της ΕΜΕΚΑ.

Στην ΕΣΠΚΑ το κεφάλαιο 5 « Η προσαρμογή στην πράξη» αναφέρεται σχεδόν εξ'ολοκλήρου στο ζήτημα των επενδύσεων στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Επισημαίνεται η αβεβαιότητα των επενδύσεων σε συνδυασμό με το μεγάλο χρονικό τους ορίζοντα, αλλά και η σύγχρονη ανάγκη για τεκμηρίωση της σκοπιμότητας ανάληψης επενδύσεων, κυρίως όσον αφορά στις δημόσιες επενδύσεις. Γίνεται αναφορά στην ανάγκη για «κλιματικά ανθεκτικές επενδύσεις» κάτι που αναμένεται να προκαλέσει 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). Τονίζεται ότι αυτού του είδους οι προσαρμοστικές επενδύσεις μπορούν να προκαλέσουν διατομεακές επιπτώσεις καθώς και ζητήματα ευθυδικίας και περιφερειακών/κοινωνικών ανισοτήτων που καθιστούν τη διαβούλευση ως μέσο για να προκύψουν κριτήρια προσδιορισμού της κοινωνικής αποδοχής των μέτρων. Σημαντική αναφορά γίνεται επίσης στις μεθόδους αξιολόγησης και ιεράρχησης των επενδύσεων, εισάγοντας τον παγκόσμιο όρο 'επίδοση βιωσιμότητας', τις οδηγίες της ΕΕ, όπως πχ. τις οδηγίες διεκπεραίωσης αναλύσεων κόστους/οφέλους στο πλαίσιο των χρηματοδοτικών απαιτήσεων της ευρωπαϊκής πολιτικής συνοχής (EC Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects, DG REGIO, 2008), 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). Ως βασικές μέθοδοι αξιολόγησης και ιεράρχησης προβάλλουν 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. Αναλύεται ότι οι χρησιμοποιούμενες μέθοδοι θα πρέπει να διακρίνονται από συστηματικότητα, πρακτικότητα, συμβατικότητα με στρατηγικές επιλογές. Επίσης αναφέρεται ότι η υλοποίηση της ΕΣΠΚΑ προϋποθέτει την ενσωμάτωση των στόχων της στα ευρύτερα πλαίσια μιας στρατηγικής μετασχηματισμού για καινοτόμο και κυκλική ελληνική οικονομία.

Στο ΕΣΕΚ γίνεται αναφορά στη συμμετοχή του χρηματοπιστωτικού τομέα ως πολιτική και μέτρο για την επίτευξη των στόχων του ΕΣΕΚ καθώς επίσης και το τελευταίο κεφάλαιο (Κεφ. 5) αφιερώνεται στην επισκόπηση των επιπτώσεων και των επενδυτικών αναγκών. Έτσι καθοριστική κρίνεται η συμμετοχή του χρηματοπιστωτικού τομέα (τράπεζες, επενδυτικές επιχειρήσεις, ασφαλιστικά ιδρύματα κλπ.) στην ενεργειακή μετάβαση και την καταπολέμηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Στο πλαίσιο αυτό αναφέρονται διεθνείς πρωτοβουλίες που έχουν υιοθετηθεί : η παγκόσμια πρωτοβουλία του ΟΗΕ «PRI Initiative (Principles for Responsible Investment) – Σύμφωνα για τις Υπεύθυνες Επενδύσεις», οι Αρχές Υπεύθυνης Τραπεζικής του Προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (UNEP Finance Initiative – Principles for Responsible Banking), η πρωτοβουλία Sustainable Stock Exchange (SSE) των Ηνωμένων Εθνών. Από πόρους της ΕΕ θα χρηματοδοτηθούν δράσεις στην περιοχή της Ελλάδας των οποίων η οικονομία εξαρτάται ισχυρά από την εξόρυξη λιγνίτη για ηλεκτροπαραγωγή για να στηρίξει τη δίκαιη μετάβαση των περιοχών αυτών, μέσω της σύστασης «Ειδικού Λογαριασμού για τη Δίκαιη Μετάβαση των λιγνιτικών περιοχών».

Στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ αναπτύχθηκε ειδική μεθοδολογική προσέγγιση με σκοπό την εκτίμηση των κοινωνικο-οικονομικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την υλοποίηση των μέτρων πολιτικής για την επίτευξη των εθνικών στόχων σε ποσοτικούς όρους. Ο σκοπός της συγκεκριμένης ανάλυσης είναι να ληφθεί υπόψη το σύνολο των επιπτώσεων στην αξιολόγηση των σεναρίων εξέλιξης του ενεργειακού τομέα συμβάλλοντας ώστε το ΕΣΕΚ να αποκτήσει την απαιτούμενη συνεκτικότητα και διαφάνεια αναφορικά με το σύνολο των συνεπαγόμενων επιπτώσεων από την εκπλήρωση των ενεργειακών και κλιματικών στόχων. Βασικό συμπέρασμα αυτής της ανάλυσης είναι ότι επιτυγχάνεται η ενεργειακή μετάβαση στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής διατηρώντας σταθερό το μέσο κόστος ηλεκτροπαραγωγής. Επομένως καταδεικνύεται η οικονομική ανταγωνιστικότητα των περιγραφόμενων στόχων και πολιτικών ακόμη και σε βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο επίπεδο, όπου ενώ επιτυγχάνονται παράλληλα σημαντικά περιβαλλοντικά και αναπτυξιακά

οφέλη, δεν εκτιμάται επιβάρυνση των καταναλωτών στο πλαίσιο αυτής της ενεργειακής μετάβασης. Επίσης πραγματοποιήθηκε μια πρόβλεψη για τις αναμενόμενες επενδύσεις για την περίοδο 2020-2030 μέσω της ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας και της απασχόλησης από τους στόχους και τα μέτρα του ΕΣΕΚ. Οι προς χρηματοδότηση δράσεις/έργα του Τομέα της Ενέργειας και της Κλιματικής Αλλαγής που υποστηρίζονται στο πλαίσιο του εν λόγω Στόχου Πολιτικής είναι οι ακόλουθοι:

- I. Προώθηση μέτρων ενεργειακής απόδοσης.
- II. Προαγωγή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- III. Ανάπτυξη έξυπνων ενεργειακών συστημάτων, δικτύων και εξοπλισμού αποθήκευσης σε τοπικό επίπεδο.
- IV. Προαγωγή της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, της πρόληψης των κινδύνων και της ανθεκτικότητας στις καταστροφές.
- V. Προαγωγή της βιώσιμης διαχείρισης του νερού.
- VI. Προώθηση της μετάβασης σε μια κυκλική οικονομία.
- VII. Ενίσχυση της βιοποικιλότητας, των πράσινων υποδομών στο αστικό περιβάλλον και τη μείωση της ρύπανσης.

Αναγνωρίζεται η αξία της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης ως ορθή πρακτική που δρα συμπληρωματικά και οριζόντια στην προώθηση των ενεργειακών και κοινωνικών στόχων της χώρας και παρατίθενται οι εν λόγω ορθές πρακτικές που έχουν ακολουθηθεί. Τέλος αναφορά γίνεται στους παράγοντες κινδύνου και τις προκλήσεις που απορρέουν από τα μέτρα πολιτικής, όπως για παράδειγμα η επιλογή του καταλληλότερου χρηματοδοτικού μηχανισμού, η βελτιστοποίηση της σχέσης κόστους αποτελέσματος των μέτρων πολιτικής, με ταυτόχρονη προάσπιση των συμφερόντων όλων των εμπλεκόμενων μερών και η παράλληλη διατήρηση του ρίσκου αποτυχίας υλοποίησης στα χαμηλότερα επίπεδα, η δημιουργία συνθηκών προσέλκυσης επενδύσεων (ΥΠΕΝ, 2019).

3.2. Ανάλυση της επίδρασης των μέτρων Μετριασμού του ΕΣΕΚ στους στόχους Κλιματικής Ανθεκτικότητας και Προσαρμογής της ΕΣΠΚΑ και αντιστρόφως.

Στην ενότητα αυτή αναλύεται η επίδραση της εν δυνάμει υλοποίησης των ενδεικτικών δράσεων και μέτρων – που περιγράφονται στην Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή στις εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου για κάθε ένα υπό μελέτη τομέα. Επιπλέον αναλύεται η επίδραση των μέτρων μετριασμού του ΕΣΕΚ στην υλοποίηση της ΕΣΠΚΑ και γενικότερα στην επίτευξη των στόχων κλιματικής ανθεκτικότητας και προσαρμογής. Στο Παράρτημα II παρουσιάζονται τα μέτρα σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ για κάθε τομέα ενδιαφέροντος ξεχωριστά. Στους πίνακες που ακολουθούν, καταγράφονται συνοπτικά τα μέτρα που παρουσιάζονται σε ΕΣΕΚ/ΜΣ2050 και ΕΣΠΚΑ στους τομείς επηρεασμού. Στη συνέχεια, θα ακολουθήσει σχολιασμός ανά τομέα.

3.2.1. Ενέργεια

Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται όλες οι δράσεις και τα μέτρα για τον τομέα της ενέργειας σε ΕΣΠΚΑ και ΕΣΕΚ.

Μέτρα ΕΣΕΚ	Δράσεις ΕΣΠΚΑ
Κλιματική αλλαγή, εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου	Δράση 1. Προστασία Υποδομών Ενέργειας κυρίου συστήματος
M.1: Απόσυρση λιγνιτικών μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και διασύνδεση αυτόνομων νησιωτικών συστημάτων.	Μέτρο 1: Ειδική μελέτη τρωτότητας για υφιστάμενα δίκτυα μεταφοράς/διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και κέντρα υψηλής τάσης, και εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας.
M.2: Προώθηση φυσικού αερίου ως ενδιάμεσου καυσίμου για τη μείωση του ανθρακικού	

αποτυπώματος του ενεργειακού συστήματος	
M.3: Προώθηση ΑΠΕ, συστημάτων αποθήκευσης και παραγωγής καυσίμων από ΑΠΕ.	Μέτρο 2: Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης προγραμμάτων ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ για μελλοντικά έργα δικτύων, ώστε αυτά να είναι προληπτικά προστατευμένα, και εκπόνηση προγράμματος μετεγκατάστασης δικτυακών υποδομών, εφόσον απαιτείται.
M.5: Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης σε κτίρια, βιομηχανία και υποδομές.	
M.10: Προώθηση κυκλικής οικονομίας.	Μέτρο 3: Ειδική μελέτη τρωτότητας εγκαταστάσεων φυσικού αερίου, περιλαμβανομένης της Ρεβυθούσας, και εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας.
M.12: Ανάπτυξη έξυπνων δικτύων και προώθηση μοντέλων έξυπνων και αειφόρων πόλεων.	
M.14: Ανάπτυξη έξυπνων συστημάτων διακυβέρνησης.	Μέτρο 4: Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης προγραμμάτων ΔΕΣΦΑ για μελλοντικά έργα φυσικού αερίου ώστε αυτά να είναι προληπτικά προστατευμένα.
Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την προώθηση των ΑΠΕ.	
M.1: Ανταγωνιστικές διαδικασίες για εμπορικά ώριμες τεχνολογίες ΑΠΕ.	Μέτρο 5: Ειδική μελέτη τρωτότητας διυλιστηρίων και εγκαταστάσεων αποθήκευσης πετρελαίου, και εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας που τυχόν απαιτούνται
M.2: Υποχρεώσεις συμμετοχής στην αγορά και σταδιακή διεύρυνση υποχρεώσεων ανά τύπο σταθμού ΑΠΕ και συμβασιακών μοντέλων.	
M.3: Συνέχιση καθεστώτος στήριξης με δυναμική αναπροσαρμογή λειτουργικής ενίσχυσης για νέες εγκαταστάσεις επιμέρους τεχνολογιών ΑΠΕ.	Μέτρο 6: Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης κανονισμών σχετικά με τα αποθέματα ασφαλείας πετρελαιοειδών ώστε το σύστημα αποθήκευσης να είναι προληπτικά προστατευμένο.
M.4: Υποστήριξη καινοτόμων και πιλοτικών έργων με υψηλή εγχώρια προστιθέμενη αξία.	Δράση 2. Έργα προστασίας παράκτιων εγκαταστάσεων ενέργειας και νησιωτικών συστημάτων.
M.5: Εγγυημένη ρευστότητα μηχανισμού λειτουργικής ενίσχυσης μονάδων ΑΠΕ με βέλτιστη διάρθρωση μηχανισμών εισροών.	Μέτρο 1: Ειδική μελέτη τρωτότητας για υφιστάμενα δίκτυα και μονάδες ενέργειας στα μη διασυνδεδεμένα νησιά και εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας που τυχόν απαιτούνται. Αντίστοιχα και για δίκτυα διασύνδεσης νησιών.
M.6: Χρήση Εγγυήσεων Προέλευσης.	
M.7: Επικαιροποίηση, απλοποίηση και βελτιστοποίηση της λειτουργίας του αδειοδοτικού πλαισίου.	Μέτρο 2: Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης προγραμμάτων ΔΕΔΔΗΕ για μη διασυνδεδεμένα νησιά ώστε οι μελλοντικές υποδομές ηλεκτρικής ενέργειας (μονάδες, νησιωτικά δίκτυα και διασυνδέσεις νησιών) να είναι προληπτικά προστατευμένες.
M.8: Επικαιροποίηση, απλοποίηση και βελτιστοποίηση της λειτουργίας του χωροταξικού πλαισίου.	
M.9: Αδειοδοτικό και χωροταξικό πλαίσιο για θαλάσσια αιολικά πάρκα.	Μέτρο 3: Ειδική μελέτη τρωτότητας για υφιστάμενες μονάδες ηλεκτροπα-ραγωγής που είναι παράκτιες (εκτός νησιών) και χρησιμοποιούν θαλασσινό νερό για ψύξη, και εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας τους.
M.10: Κανονιστικό και ρυθμιστικό πλαίσιο για σταθμούς αποθήκευσης	

M.11: Διατήρηση σχήματος αυτοπαραγωγής και ενεργειακού συμψηφισμού, με έλεγχο και επικαιροποίηση κανονιστικού πλαισίου λειτουργίας του όπου αυτό απαιτείται.	Μέτρο 4: Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης κανονισμού αδειών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής και τροποποίησης υφισταμένων αδειών, ώστε οι παράκτιες μονάδες να είναι προληπτικά προστατευμένες.
M.12: Υποστήριξη ανάπτυξης ενεργειακών έργων ΑΠΕ από ενεργειακές κοινότητες μέσω και της χρήσης εξειδικευμένων χρηματοδοτικών εργαλείων.	Δράση 3. Έργα επέκτασης και προστασίας υδάτινων πόρων
M.13: Αναμόρφωση κανονιστικού πλαισίου ηλεκτρικής αγοράς για δυνατότητες συμμετοχής αποκεντρωμένων ενεργειακών σχημάτων.	Μέτρο 1: Ειδική μελέτη τρωτότητας υδροηλεκτρικών μονάδων και εφόσον απαιτούνται εκπόνηση προγραμμάτων προστασίας υδάτινων πόρων σε συνδυασμό με αρδευτικές υποχρεώσεις των μονάδων αυτών.
M.14: Ενίσχυση ενεργειακών υποδομών για αντιμετώπιση φαινομένων κορεσμού (μεταφορά και διανομή) και ανάπτυξη νέων χρηματοδοτικών μοντέλων για την ταχεία ανάπτυξη αυτών των υποδομών. Πρόβλεψη βέλτιστης αξιοποίησης δυναμικού ΑΠΕ στο πλαίσιο νέων διασυνδέσεων.	Μέτρο 2: Ειδική μελέτη τρωτότητας μονάδων ηλεκτροπαραγωγής που ψύχονται από εγκαταστάσεις με υδάτινους πόρους και εφόσον απαιτούνται εκπόνηση προγραμμάτων προστασίας των υδάτινων πόρων.
M.15: Ανάπτυξη σχημάτων διαχείρισης ζήτησης.	Δράση 4. Έρευνα και Ανάπτυξη.
M.16: Ανάπτυξη και βελτιστοποίηση πλαισίου αδειοδότησης, καθώς και τεχνικών προδιαγραφών για τηλεθερμάνσεις από ΑΠΕ, έγχυση βιοαερίου στο δίκτυο φυσικού αερίου, εκμετάλλευσης γεωθερμικών πεδίων (συσχέτιση με Μέτρα ενότητας ΕΑ).	Μέτρο 1: Έρευνα σχετικά με τεχνολογίες ψύξης θερμικών μονάδων με μεγάλη απόδοση σχετικά με τους υδάτινους πόρους.
M.17: Νέος κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτιρίων (συσχέτιση με M2.1. και Μέτρων ενότητας ΕΑ).	Μέτρο 2: Εξυπνα δίκτυα και διαχείριση της ζήτησης με σκοπό το μετριασμό των επιπτώσεων της αυξημένης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας λόγω αύξησης της θερμοκρασίας.
M.18: Δημόσια κτίρια (συσχέτιση με M2.1. και Μέτρων ενότητας ΕΑ).	
M.19: Χρηματοδοτικά εργαλεία στο πλαίσιο νέας προγραμματικής περιόδου.	Μέτρο 3: Σύγχρονες μέθοδοι προστασίας δικτύων από ακραία καιρικά φαινόμενα.
M.20: Εφαρμογή υποχρεώσεων στους προμηθευτές ενέργειας.	Δράση 5. Οριζόντιες και συντονιστικές δράσεις.
M.21: Χρήση φοροκινήτρων για εγκαταστάσεις στον οικιακό και τριτογενή τομέα.	Μέτρο 1: Ενσωμάτωση προληπτικών μέτρων προστασίας σχετικά με τη χωροθέτηση ενεργειακών έργων (θερμικών μονάδων, μονάδων ΑΠΕ, υποδομών φυσικού αερίου και υποδομών πετρελαίου) και δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας. Τα προληπτικά μέτρα θα αφορούν στην αποφυγή χωροθέτησης σε θέσεις με μεγάλη τρωτότητα στην κλιματική μεταβολή, όπως σε παράκτιες περιοχές, σε περιοχές με κίνδυνο πλημμυρών και τυχόν ευάλωτες σε επιπτώσεις από ακραία καιρικά φαινόμενα.
M.22: Ανάπτυξη ρυθμιστικού πλαισίου για την παραγωγή θερμικής ενέργειας από ΑΠΕ και για την έγχυση βιομεθανίου στο δίκτυο Φ.Α.	
M.23: Ανάπτυξη εφοδιαστικών αλυσίδων για υπολειμματική βιομάζα/βιοαποδομήσιμη ύλη και υποστήριξη της ανάπτυξης και εφαρμογής βέλτιστων περιβαλλοντικών και ενεργειακά αποδοτικών εφαρμογών βιοενέργειας.	
M.24: Αξιοποίηση ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ για θέρμανση/ ψύξη και μεταφορές, καθώς και για λειτουργία συστημάτων αποθήκευσης.	Μέτρο 2: Συντονισμός μέτρων με τους τομείς γεωργίας, υδάτινων πόρων και παρεμβάσεων στο δομημένο περιβάλλον.
M.25: Ολοκλήρωση απαραίτητων ενεργειακών υποδομών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.	Μέτρο 3: Επενδυτικά προγράμματα προστασίας ενεργειακών εγκαταστάσεων σε συνεργασία δημοσίου και ιδιωτικού τομέα.

M.26: Ανάπτυξη πλαισίου παροχής κινήτρων για τη χρήση ηλεκτροκίνητων οχημάτων.

M.27: Πιλοτικές δράσεις χρήσης αέριων καυσίμων ΑΠΕ στον τομέα των μεταφορών.

Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης

M.1: Προώθηση ΣΕΑ στο δημόσιο τομέα μέσω στοχευμένων χρηματοδοτικών προγραμμάτων.

M.2: Χρηματοδοτικά προγράμματα ανακαίνισης κτιρίων δημόσιου τομέα στο πλαίσιο της νέας προγραμματικής περιόδου.

M.3: Χρηματοδότηση αναβαθμίσεων δημόσιων κτιρίων βάσει των Σχεδίων Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και των Σχεδίων Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων των Δήμων και Περιφερειών.

M.4: Βελτίωση κανονιστικού πλαισίου και ενίσχυση ρόλου ενεργειακών υπευθύνων δημοσίων κτιρίων.

M.5: Προώθηση συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης στα δημόσια κτίρια.

M.6: Κανονιστικά μέτρα για την προώθηση των κτιρίων σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας (nZEB).

M.7: Κανονιστικά, φορολογικά και χρηματοδοτικά κίνητρα για την προώθηση κτιρίων άνω των ελάχιστων ενεργειακών απαιτήσεων (nZEB).

M.8: Χρηματοδοτικά προγράμματα ανακαίνισης κτιρίων κατοικίας στο πλαίσιο της νέας προγραμματικής περιόδου.

M.9: Χρηματοδοτικά προγράμματα ανακαίνισης κτιρίων τριτογενή τομέα (εκτός δημοσίου) στο πλαίσιο της νέας προγραμματικής περιόδου.

M.10: Προώθηση Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ) στον ιδιωτικό τομέα μέσω στοχευμένων χρηματοδοτικών προγραμμάτων.

M.11: Χρήση φορολογικών και πολεοδομικών κινήτρων για την υλοποίηση επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας σε κτίρια κατοικίας και του τριτογενή τομέα (εκτός δημοσίου).

M.12: Υποχρεωτική εγκατάσταση ηλιοθερμικών συστημάτων σε νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια.

M.13: Ενίσχυση του ρόλου και βελτίωση του κανονιστικού πλαισίου καθεστώτων επιβολής υποχρέωσης ενεργειακής απόδοσης.

M.14: Εφαρμογή διαγωνιστικών διαδικασιών επίτευξης εξοικονόμησης ενέργειας.

M.15: Σχεδιασμός πλαισίου για την ίδρυση καινοτόμων τεχνολογικών ομάδων προμηθειών.

M.16: Προώθηση ενεργειακών ελέγχων σε ΜΜΕ και νοικοκυριά.

M.17: Χρηματοδοτικά προγράμματα υλοποίησης των συστάσεων των ενεργειακών ελέγχων είτε σε υπόχρεα είτε σε μη υπόχρεα μέρη.

M.18: Προώθηση συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης ενέργειας σε ΜΜΕ.

M.19: Ιδρυση του Εθνικού Ταμείου Ενεργειακής Απόδοσης.

M.20: Καθεστώς πιστοποίησης εγκαταστατών στοιχείων των κτιρίων που επηρεάζουν την ενεργειακή τους συμπεριφορά.

M.21: Ενίσχυση του ρόλου των ΠΕΑ μέσω τροποποίησης και αναβάθμισης τους.

M.22: Ολοκλήρωση προγράμματος εγκατάστασης έξυπνων ατομικών μετρητών.

M.23: Ανάπτυξη κανονιστικού πλαισίου απόκρισης στη ζήτηση.

M.24: Χρηματοδοτικά προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης οδο φωτισμού.

M.25: Οικονομική και φορολογική ενίσχυση τεχνολογικών επενδύσεων εξοικονόμησης ενέργειας.

M.26: Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης για την ενεργειακή απόδοση.

M.27: Προώθηση ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων μέσω της εφαρμογή ενεργειακής σήμανσης και της οδηγίας οικολογικού σχεδιασμού.

M.28: Προώθηση πράσινων δημόσιων συμβάσεων.

M.29: Χρηματοδοτικά προγράμματα για την προώθηση ΣΗΘΥΑ, τηλεθέρμανσης/ τηλεψύξης στο πλαίσιο της νέας προγραμματικής περιόδου.

M.30: Επέκταση δικτύων διανομής φυσικού αερίου και ανάπτυξη αυτόνομων δικτύων συμπιεσμένου και υγροποιημένου φυσικού αερίου.

M.31: Προώθηση καινοτόμων μοντέλων έξυπνων πόλεων με χρήση τεχνολογιών αιχμής.

M.32: Δημιουργία βάσης δεδομένων ενεργειακών χαρακτηριστικών κτιρίων και δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης.

M.33: Χρηματοδοτικά προγράμματα βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης βιομηχανιών και μεταποιητικών επιχειρήσεων στο πλαίσιο της νέας προγραμματικής περιόδου συμπεριλαμβανομένης της προώθησης ΣΕΑ.

M.34: Προώθηση μετεγκαταστάσεων βιομηχανικών μονάδων σε ΒΕΠΕ.

M.35: Προώθηση συστημάτων κεντρικής παραγωγής και διανομής θερμότητας σε επίπεδο ΒΕΠΕ.

M.36: Υποχρεωτική ποσόστωση με ενεργειακά αποδοτικότερα οχήματα στις δημόσιες υπηρεσίες ή οργανισμούς.

M.37: Προώθηση χρήσης και βελτίωση ενεργειακής απόδοσης των αστικών μέσων μαζικής μεταφοράς.

M.38: Υλοποίηση των υπό εξέλιξη έργων υποδομών στον τομέα των μεταφορών (οδικών και σιδηροδρομικών).

M.39: Κατάρτιση σχεδίων βιώσιμης αστικής κινητικότητας.

M.40: Κατάρτιση σχεδίων & υλοποίηση υποδομών για τη μετατόπιση μεταφορικού έργου των εμπορικών μεταφορών.

M.41: Χρήση φορολογικών κινήτρων για την προώθηση εναλλακτικών καυσίμων στις μεταφορές (βιοκαύσιμα, υβριδικά, ηλεκτρικά, φυσικό αέριο, υγραέριο).

M.42: Ολοκλήρωση θεσμικού υποστηρικτικού πλαισίου ανάπτυξης υποδομών για την προώθηση των εναλλακτικών καυσίμων στις μεταφορές (σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών, φυσικό αέριο κ.α.)

M.43: Υλοποίηση προγράμματος αντικατάστασης επιβατικών οχημάτων και ελαφριών φορτηγών με νέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης.

M.44: Κανονιστικά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών

M.45: Προώθηση μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης στις υποδομές ηλεκτρικής ενέργειας.

M.46: Προώθηση μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης στις υποδομές φυσικού αερίου.

M.47: Προώθηση παρεμβάσεων εκσυγχρονισμού υποδομών ύδρευσης/ αποχέτευσης και άρδευσης, με στόχο την ταυτόχρονη εξοικονόμηση νερού και ενέργειας.

Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την ενεργειακή ασφάλεια

M.1: Νέες διασυνδέσεις με γειτονικά Συστήματα Μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και αναβάθμιση υφιστάμενων.

M.2: Ρυθμίσεις για την προώθηση της απόκρισης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας.

M.3: Νέες διασυνδέσεις με γειτονικά Συστήματα Μεταφοράς φυσικού αερίου και αναβάθμιση υφιστάμενων.

M.4: Ενίσχυση μέτρων διαχείρισης ζήτησης φυσικού αερίου.

M.5: Έργα αποθήκευσης στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας και έργα μακροχρόνιας αποθήκευσης φυσικού αερίου.

M.6: Διασυνδέσεις ΜΔΝ για μείωση της ηλεκτροπαραγωγής από εισαγόμενα καύσιμα και αξιοποίηση τοπικού δυναμικού ΑΠΕ με βέλτιστο οικονομικά τρόπο.

M.7: Υποκατάσταση εισαγόμενων καυσίμων από ΑΠΕ στις μεταφορές.

M.8: Υποκατάσταση εισαγόμενων καυσίμων από ΑΠΕ σε θέρμανση/ψύξη

M.9: Περιοδική επικαιροποίηση Μελέτης Επάρκειας Ισχύος από τον ΑΔΜΗΕ, υλοποίηση προβλεπόμενων μέτρων και εισαγωγή Μακροχρόνιου Μηχανισμού Διασφάλισης Επάρκειας Ισχύος.

M.10: Διατήρηση και επικαιροποίηση Εθνικής Μελέτης Εκτίμησης Επικινδυνότητας για το φυσικό αέριο (συμπεριλαμβανομένων Περιφερειακών Μελετών), όποτε αυτό απαιτείται σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) 2017/1938.

M.11: Διαμόρφωση του Σχεδίου αντιμετώπισης κινδύνων στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας (Risk Preparedness Plan).

M.12: Εφαρμογή και επικαιροποίηση Σχεδίου Προληπτικής Δράσης και Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης στον τομέα φυσικού αερίου και υλοποίηση προβλεπόμενων μέτρων, συμπεριλαμβανομένων μηχανισμών αλληλεγγύης (solidarity mechanisms).

M.13: Διατήρηση και επικαιροποίηση Σχεδίων αντιμετώπισης έκτακτων αναγκών για την ηλεκτροδότηση των ΜΔΝ και υλοποίηση προβλεπόμενων μέτρων.

M.14: Διατήρηση Επιτροπής Διαχείρισης Σοβαρών Διαταραχών του Εφοδιασμού σε Πετρέλαιο ή/και Προϊόντα Πετρελαίου.

M.15: Διατήρηση και επικαιροποίηση Μέτρων του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (Έκτακτες εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας, Σχήματα περικοπών φορτίου, Defense Plan, Restoration Plan, κ.α.).

M.16: Διατήρηση και Επικαιροποίηση Κανονισμού Τήρησης Αποθεμάτων Έκτακτης Ανάγκης Πετρελαιοειδών.

M.17: Αύξηση Διείσδυσης των ΑΠΕ για επίτευξη ενεργειακών στόχων.

M.18: Βέλτιστη αξιοποίηση εγχώριων εξορύξεων υδρογονανθράκων.

Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την εσωτερική αγορά ενέργειας

M.1: Ενίσχυση διασυνδέσεων ηλεκτρικής ενέργειας με τις γειτονικές χώρες.

M.2: Μελέτη κόστους ωφέλειας (Cost Benefit Analysis - CBA) των σχεδιαζόμενων επενδύσεων.

M.3: Ανάπτυξη διασυνδέσεων μη διασυνδεδεμένων νησιών με το ηπειρωτικό σύστημα.

M.4: Ενίσχυση διεθνών έργων μεταφοράς φυσικού αερίου.

M.5: Ενίσχυση έργων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου.

M.6: Ενίσχυση έργων επέκτασης δικτύου διανομής.

M.7: Υιοθέτηση μακροχρόνιου μηχανισμού επάρκειας ισχύος.

M.8: Συνέχιση εφαρμογής μεταρρυθμίσεων για αναμόρφωση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και εφαρμογής του Μοντέλου Στόχου (Target Model).

M.9: Συνέχιση λήψης μέτρων για την σύζευξη της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας με τις αγορές των γειτονικών χωρών.

M.10: Λήψη μέτρων για ενίσχυση της απόκρισης της ζήτησης και την συμμετοχή της ζήτησης στη χονδρεμπορική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.

M.11: Διατήρηση μηχανισμού διάθεσης Ποσοτήτων Φυσικού Αερίου μέσω Ηλεκτρονικών Δημοπρασιών (gas release).

M.12: Συνέχιση των μέτρων/πολιτικών για μεταρρύθμιση της λιανικής και χονδρεμπορικής αγοράς φυσικού αερίου.

M.13: Διατήρηση σχήματος Κοινωνικού Τιμολογίου.

M.14: Λήψη μέτρων για προστασία καταναλωτών από υψηλές τιμές αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην χονδρεμπορική αγορά.

M.15: Πρόβλεψη αυτόματης μετάπτωσης ευάλωτων οικιακών πελατών στο καθεστώς της Καθολικής Υπηρεσίας.

M.16: Διερεύνηση εισαγωγής «ενεργειακής κάρτας».

M.17: Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων κατοικίας ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών και προώθηση εγκατάστασης σταθμών ΑΠΕ για κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους.

M.18: Παροχή κινήτρων σε υφιστάμενους μηχανισμούς για δράσεις σε ευάλωτα νοικοκυριά.

M.19: Ενίσχυση των αναγκαίων ελεγκτικών μηχανισμών για διασφάλιση της διαφάνειας της αγοράς πετρελαιοειδών.

M.20: Προγράμματα για λιγνιτικές περιοχές σε μετάβαση.

Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για τον αγροτικό τομέα, τη ναυτιλία και τον τουρισμό

M.8: Εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ μέσω του σχήματος του ενεργειακού συμψηφισμού και του εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού.

M.9: Εγκατάσταση ΑΠΕ σε γαίες υψηλής παραγωγικότητας.

M.10: Προώθηση συστημάτων ΑΠΕ για θέρμανση και ψύξη.

M.11: Ενίσχυση κατανάλωσης βιοκαυσίμων.

M.12: Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης υφιστάμενων μηχανημάτων και εγκαταστάσεων.

M.13: Βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης αντλιοστασίων και συστημάτων άρδευσης.

M.18: Σχεδιασμός και ένταξη τοπικών μονάδων ΑΠΕ στους χώρους των λιμένων με τη μορφή της αυτοπαραγωγής.

M.19: Εξηλεκτρισμός βασικών καταναλώσεων των λιμένων.

M.20: Εξηλεκτρισμός πλοίων είτε κατά την περίοδο του ελλιμενισμού είτε για εσωτερικές πλόες.

M.21: Ενίσχυση τοπικών δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας και σε επίπεδο υποσταθμών.

M.22: Ανάπτυξη ρυθμιστικού πλαισίου για προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας στα πλοία.

M.23: Δράσεις βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης των πλοίων και υιοθέτησης συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης.

M.26: Προώθηση της χρήσης ΑΠΕ για θέρμανση, ψύξη και ζεστό νερό χρήσης.

M.27: Προώθηση δράσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και μέτρων ενεργειακής διαχείρισης τουριστικών μονάδων.

M.28: Εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ μέσω του σχήματος της αυτοπαραγωγής.

M.29: Κατάρτιση προδιαγραφών για την εγκατάσταση συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας στις τουριστικές περιοχές

Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την προώθηση της Έρευνας, Καινοτομίας και Ανταγωνιστικότητας

M.1: Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας.

M.2: Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών απεξάρτησης από τον άνθρακα, καθώς και εφαρμογών δέσμευσης, αποθήκευσης και χρησιμοποίησης ανθρακούχων εκπομπών

M.3: Εξυπνα δίκτυα

M.5: Ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών αποθήκευσης ενέργειας.

M.6: Εφαρμογή οριζόντιων μέτρων για την βελτίωση των συνθηκών διεξαγωγής της έρευνας.

M.7: Προώθηση της επιχειρηματικότητας μέσω δράσεων έρευνας και καινοτομίας ενταγμένων στις λειτουργίες της αγοράς.

M.8: Βελτιστοποίηση πλαισίου και καθεστώτων ενίσχυσης για την προώθηση επενδύσεων με στόχο την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας.

M.9: Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας μέσω της σύστασης και λειτουργίας ταμείων ειδικής στόχευσης.

M.10: Προώθηση καινοτόμων τεχνολογιών κυκλικής οικονομίας.

Πίνακας 9: Προβλεπόμενα μέτρα για την Ενέργεια σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ.

Το μεγαλύτερο μέρος των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου αποτελείται από διοξείδιο του άνθρακα που εκπέμπεται από την καύση ορυκτών καυσίμων για ενεργειακούς σκοπούς. Στην Ελλάδα ο τομέας με τις περισσότερες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα είναι η ηλεκτροπαραγωγή (47,43%³²), δεδομένου ότι προέρχεται σε ένα μεγάλο βαθμό από την καύση ορυκτών καυσίμων.

Κατά την εκπόνηση της ΕΣΠΚΑ και την επιλογή των ενδεικτικών δράσεων και μέτρων για τον τομέα της ενέργειας έγινε η υπόθεση ότι δεν εφαρμόζεται πολιτική μετριασμού ή τουλάχιστον δεν εφαρμόζεται πολιτική δραστηρικής μείωσης των εκπομπών. Γι' αυτό τα μέτρα που περιγράφονται στην ΕΣΠΚΑ, αφορούν κυρίως έργα προστασίας ενεργειακών εγκαταστάσεων ορυκτών καυσίμων. Η εφαρμογή πολιτικών για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, θα μειώσει σημαντικά τη χρήση τους. Τα προτεινόμενα μέτρα προστασίας, ωστόσο, θα μπορούσαν αναλογικά να εφαρμοστούν στις εγκαταστάσεις ΑΠΕ συμβάλλοντας στην ασφάλεια του νέου ενεργειακού συστήματος σε συνθήκες κλιματικής αλλαγής. Όπως αναφέρεται στην ΕΣΠΚΑ στο πλαίσιο ολιστικής προσέγγισης του ζητήματος, θα ακολουθηθεί στην πράξη μεικτή πολιτική προσαρμογής και μετριασμού. Τότε η προστασία ορισμένων ενεργειακών εγκαταστάσεων μπορεί να μην χρειάζεται τουλάχιστον στην έκταση που προβλέπεται στο πλαίσιο της αμιγούς πολιτικής προσαρμογής. Η ανάλυση συνδυασμένων πολιτικών εκφεύγει των σκοπών του παρόντος κειμένου.

Επίσης, γίνεται αναφορά στις αντιθέσεις που προκύπτουν στον τομέα της ενέργειας μεταξύ των πολιτικών προσαρμογής και μετριασμού, λόγω της παρατηρούμενης αύξησης της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας και των συνεπακόλουθων επιπτώσεων στις ανάγκες θέρμανσης (μείωση ζήτησης) και στις ανάγκες ψύξης των κτιρίων (σημαντική αύξηση ζήτησης ιδίως στις πόλεις). Η μεγάλη διακύμανση φορτίων που θα συντελεστεί λόγω των μεταβολών αυτών αναμένεται να επηρεάσει τις ανάγκες για ευέλικτες μονάδες παραγωγής ενέργειας (αναμένεται να αυξηθούν) αυξάνοντας το κόστος της ηλεκτροπαραγωγής. Το μικρο-κλίμα στις αστικές περιοχές θα επιβαρυνθεί με αποτέλεσμα την σημαντική αύξηση των φορτίων για ψύξη. Τα φορτία αυτά έχουν μεγάλη διακύμανση εποχιακά και ημερήσια. Όπως αναφέρεται για την κάλυψή τους θα πρέπει να γίνουν επενδύσεις ηλεκτροπαραγωγής με μικρό βαθμό χρήσης τους σε ετήσια βάση και με δυνατότητα ταχείας ανόδου και καθόδου φορτίου.

Όσον αφορά στο ΕΣΕΚ γίνεται εκτενής αναφορά στον τομέα της Ενέργειας θέτοντας ως στόχο την ανάγκη για μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία. Προς ευκολία της ανάλυσης παρουσιάζονται τα μέτρα του ΕΣΕΚ που σχετίζονται με την προσαρμογή ανά θεματική ενότητα.

1. Κλιματική αλλαγή, εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου.

Σύμφωνα με το ΕΣΕΚ, στρατηγική επιδίωξη της Ελλάδας είναι οι ενεργειακοί και κλιματικοί στόχοι που τίθενται για την περίοδο έως το έτος 2030 να συμβάλλουν καθοριστικά στην ενεργειακή μετάβαση με τον πιο οικονομικά ανταγωνιστικό τρόπο για την εθνική οικονομία, να επιτύχουν τη δραστηρική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και να αναδείξουν τελικά τη χώρα μας ως ένα από τα Κράτη Μέλη που θα έχει υιοθετήσει φιλόδοξους κλιματικούς και ενεργειακούς στόχους μέσα από ένα ολοκληρωμένο και συνεκτικό πρόγραμμα μέτρων και πολιτικών, τοποθετώντας μας στο επίκεντρο των εξελίξεων της Ενεργειακής Ένωσης τόσο για το 2030 όσο και μακροπρόθεσμα για το έτος 2050. Η μετάβαση αυτή προβλέπεται να συνδυαστεί με την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των ελληνικών επιχειρήσεων και με την προστασία των καταναλωτών υπό το πρίσμα βιώσιμης ανάπτυξης της εθνικής οικονομίας, αξιοποιώντας με βέλτιστο τρόπο εθνικούς και ευρωπαϊκούς χρηματοδοτικούς πόρους και υιοθετώντας τους κατάλληλους μηχανισμούς αγοράς σύμφωνα με την ενωσιακή νομοθεσία.

³² from National Inventory Report of Greece for Greenhouse and other gases for the years 1990-2020

Εμβληματικό στόχο αποτελεί το ιδιαίτερα φιλόδοξο αλλά και παράλληλα ρεαλιστικό πρόγραμμα για τη δραστική και οριστική μείωση του μεριδίου λιγνίτη στην ηλεκτροπαραγωγή, την απολιγνιτοποίηση δηλαδή, με εμπροσθοβαρές χρονικό πρόσημο κατά την επόμενη δεκαετία και την πλήρη απένταξη του από το εγχώριο σύστημα ηλεκτροπαραγωγής μέχρι το έτος 2028. Το ΕΣΕΚ στα παραπάνω μέτρα παρουσιάζει και το χρονοδιάγραμμα απόσυρσης των λιγνιτικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής που βρίσκονται σήμερα σε λειτουργία και το οποίο ολοκληρώνεται έως το έτος 2023. Στο πλαίσιο της αναδιάρθρωσης του ενεργειακού μείγματος και της απολιγνιτοποίησης της ηλεκτροπαραγωγής στόχος είναι η διαμόρφωση ενός σχεδίου βιώσιμης αναπτυξιακής στρατηγικής, με έμφαση στους κλάδους που μπορούν να αποκτήσουν δυναμικά χαρακτηριστικά ως προς τους δείκτες παραγωγής, απασχόλησης και εισοδήματος, όπως ο κλάδος της βιομηχανίας. Στόχος είναι η διαμόρφωση ενός σχεδίου βιώσιμης αναπτυξιακής στρατηγικής, με έμφαση στους κλάδους που μπορούν να αποκτήσουν δυναμικά χαρακτηριστικά ως προς τους δείκτες παραγωγής, απασχόλησης και εισοδήματος. Στην περίπτωση αυτή θα υπάρξει ενεργοποίηση και δραστηριοποίηση τοπικών δορυφορικών επιχειρήσεων κάθε κλίμακας, ώστε κάθε περιοχή ή τοπική κοινωνία να καρπωθεί τα οφέλη της μετάβασης σε καθαρές μορφές ενέργειας και, παράλληλα, να δημιουργηθούν νέες θέσεις εργασίας καθώς και να προωθηθούν οι επενδύσεις στις νέες τεχνολογίες. Συγχρόνως, η προώθηση ενός συστήματος ανακατανομής πόρων που προέρχονται από τους υδρογονάνθρακες για στήριξη των τοπικών οικονομιών που επηρεάζονται από την αποανθρακοποίηση του ελληνικού ενεργειακού συστήματος θα μπορούσε να συμβάλει στην ανταγωνιστικότητα αυτών των περιοχών κατά τη μετάβασή τους στην νέα εποχή.

Όπως διαφαίνεται η ενεργειακή μετάβαση όπως περιγράφεται στο ΕΣΕΚ δεν αφορά αμιγώς τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, αλλά στηρίζεται σε ένα βιώσιμο πρότυπο ανάπτυξης λαμβάνοντας υπόψιν τον περιβαλλοντικό αλλά και οικονομικό παράγοντα.

2. Προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ)

Για τις ΑΠΕ ορίζεται σημαντικά υψηλότερος στόχος σε σχέση με το μερίδιο συμμετοχής στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας, αφού τίθεται πλέον στόχος για μερίδιο συμμετοχής κατ' ελάχιστον στο 35%, και επίσης σημαντικά υψηλότερο και από τον κεντρικό Ευρωπαϊκό στόχο για τις ΑΠΕ που είναι στο 32%. Αξίζει να επισημανθεί ο ενεργειακός μετασχηματισμός που θα επιτευχθεί στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής καθώς προβλέπεται ότι το μερίδιο συμμετοχής των ΑΠΕ στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας θα υπερβεί το 60% και σε αυτή την κατεύθυνση ήδη προωθούνται και υλοποιούνται συγκεκριμένες πρωτοβουλίες, όπως δράσεις για την απλοποίηση και επιτάχυνση του αδειοδοτικού μηχανισμού, τη βέλτιστη ένταξη των ΑΠΕ στα ηλεκτρικά δίκτυα, τη λειτουργία συστημάτων αποθήκευσης, καθώς και την προώθηση της ηλεκτροκίνησης.

Όσον αφορά την εγκατάσταση των σταθμών ΑΠΕ, δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην ισόρροπη κατανομή των διαθέσιμων γαιών. Στόχος είναι να δημιουργηθεί ένα σαφές πλαίσιο για την ανάπτυξη των σταθμών ΑΠΕ και να μην υπάρχει υποκειμενικότητα στα κριτήρια χωροθέτησης. Στο πλαίσιο αυτό ειδικά για τους φωτοβολταϊκούς σταθμούς θα πρέπει να δοθούν προτεραιότητες στις διαθέσιμες γαίες, συμπεριλαμβανομένων των δασικών εκτάσεων και της γεωργικής γης. Ομοίως για αιολικούς σταθμούς, με την αναμόρφωση του χωροταξικού πλαισίου θα πρέπει να καθοριστούν συγκεκριμένες περιοχές αποκλεισμού και να επανακαθοριστεί η φέρουσα ικανότητα, λαμβάνοντας υπόψη τις περιβαλλοντικές παραμέτρους. Ειδικότερα, αναφορικά με το χωροταξικό πλαίσιο, θα καταστούν εκ των προτέρων γνωστές με σαφήνεια και διαφάνεια οι κατηγορίες περιοχών στις οποίες αποκλείεται εν όλω ή εν μέρει, ή είναι κατάλληλες για την εγκατάσταση έργων ΑΠΕ όπου και θα καθορισθούν οι προϋποθέσεις εγκατάστασης, λαμβάνοντας υπόψη κριτήρια όπως η φυσιογνωμία, η περιβαλλοντική προστασία, η φέρουσα ικανότητα και οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες κάθε πιθανής περιοχής εγκατάστασης.

Όσον αφορά στον οικονομικό παράγοντα αναφέρεται ότι οι συνολικές νέες επενδύσεις στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ για την επόμενη δεκαετία εκτιμάται ότι θα

επιφέρουν όφελος σε επίπεδο εγχώριας προστιθέμενης αξίας πάνω από 12 δισ. € κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους. Αντίστοιχα, πολλαπλά είναι και τα οφέλη στη δημιουργία άμεσων και έμμεσων θέσεων εργασίας από την ανάπτυξη και λειτουργία αυτών των έργων, καθώς εκτιμάται ότι θα δημιουργηθούν και θα διατηρούνται πάνω από 37 χιλιάδες νέες θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης, για τα επόμενα 25 έτη.

Επομένως, η περαιτέρω εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, εκτός του ότι θα μεταθέσει μέρος της ενεργειακής εξάρτησης σε ένα αιωφόρο πόρο, σχεδιάζεται να πραγματοποιηθεί με τρόπο βιώσιμο λαμβάνοντας υπόψιν την περιβαλλοντική διάσταση.

3. Βελτίωση Ενεργειακής Απόδοσης

Για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης τίθεται ως ποσοτικός στόχος η τελική κατανάλωση ενέργειας το έτος 2030 να είναι χαμηλότερη από αυτή που είχε καταγραφεί κατά το έτος 2017, εκπληρώνοντας απόλυτα τον σχετικό Ευρωπαϊκό δείκτη για το μέτρο της φιλοδοξίας του ΕΣΕΚ. Επιπρόσθετα, επιτυγχάνεται ποιοτικά μια βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στην τελική κατανάλωση ενέργειας κατά 38%, σύμφωνα με συγκεκριμένη ευρωπαϊκή μεθοδολογία, όπου ο αντίστοιχος κεντρικός ευρωπαϊκός στόχος ανέρχεται στο 32,5% και στο αρχικό σχέδιο ΕΣΕΚ είχε τεθεί στόχος στο 32%. Η επίτευξη αυτού του φιλόδοξου στόχου θα ενισχύσει την ανταγωνιστικότητα της ελληνικής οικονομίας και την προστασία των καταναλωτών. Το ΕΣΕΚ περιγράφει ένα σύνολο μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης με πιο emphaticά αυτά στον κτιριακό τομέα και στον τομέα των μεταφορών. Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης αναμένεται να μειώσει την προβλεπόμενη ζήτηση ενέργειας και επομένως να συνεισφέρει τόσο στην ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού βελτιώνοντας τους δείκτες ενεργειακής εξάρτησης όσο και τη διείσδυση των ΑΠΕ και τη μείωση των εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου (ΑτΘ).

Για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης προωθείται η πλήρης ψηφιοποίηση της διαχείρισης των δικτύων και των μετρητών. Ειδικότερα είναι αναγκαία η λήψη μέτρων για την εγκατάσταση ψηφιακών, «έξυπνων» μετρητών και την εγκατάσταση κεντρικών συστημάτων ελέγχου και διαχείρισης κυριότητας των διαχειριστών. Τα κεντρικά συστήματα ελέγχου των διαχειριστών θα πρέπει να επικοινωνούν με τα στοιχεία του δικτύου μέσω τηλεπικοινωνιακής ζεύξης.

Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι το μέτρο αυτό εμφανίζεται και στην ΕΣΠΚΑ ως Μέτρο 4.2. 2 Έξυπνα δίκτυα και διαχείριση της ζήτησης με σκοπό το μετριασμό των επιπτώσεων της αυξημένης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας λόγω αύξησης της θερμοκρασίας.

Στο πλαίσιο της προσαρμογής και του βιώσιμου προτύπου ανάπτυξης προωθούνται και τα εργαλεία του ενεργειακού συμψηφισμού και των ενεργών κοινοτήτων. Η συνεισφορά των σχημάτων ενεργειακού συμψηφισμού, καθώς και του σχήματος «Ενεργειακών Κοινοτήτων» είναι διττή, αφού θα συμβάλλουν τόσο στην υλοποίηση επενδύσεων τεχνολογιών ΑΠΕ και την εξοικονόμηση ενέργειας, όσο και στην πιο ενεργή συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας και την ενδυνάμωση του ρόλου των πολιτών στα ενεργειακά πεπραγμένα. Στο πλαίσιο αυτό στόχος είναι να αναπτυχθούν και καινοτόμα σχήματα ενεργειακού συμψηφισμού, τόσο στο σκέλος της παραγωγής όσο και της κατανάλωσης ενέργειας υποστηρίζοντας έτσι την αποκεντρωμένη παραγωγή και διαχείριση ενέργειας. Ποσοτικός στόχος είναι η υλοποίηση συστημάτων αυτοπαραγωγής κύρια για κάλυψη ιδίων αναγκών άνω των 500 MW μέχρι το έτος 2030, καθώς και η δραστηριοποίηση φορέων σωρευτικής εκπροσώπησης με τη δυνατότητα συμμετοχής Ενεργειακών Κοινοτήτων, καθώς και πολιτών στις ενεργειακές αγορές.

Η πιο ενεργή συμμετοχή των εμπλεκόμενων μερών σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο θα πραγματοποιηθεί αρχικά μέσω της κατάρτισης τόσο των Σχεδίων Δράσης Αιωφόρου Ενέργειας, όσο και των Σχεδίων Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων με ευθύνη των Περιφερειών και των Δήμων και στη συνέχεια με την υλοποίηση των προτεινόμενων παρεμβάσεων με την υποστήριξη στοχευμένων χρηματοδοτικών προγραμμάτων στο πλαίσιο των περιφερειακών επιχειρησιακών προγραμμάτων της νέας προγραμματικής περιόδου. Επιπρόσθετα, καταλυτική μπορεί να είναι η συνεισφορά τους σε συγκεκριμένα

μέτρα πολιτικής, όπως ενδεικτικά είναι η προώθηση των ενεργειακών υπηρεσιών στο δημόσια τομέα με συγκεκριμένα επιδεικτικά έργα, η διευκόλυνση των υπόχρεων μερών στο πλαίσιο του καθεστώτος επιβολής με τη συγκέντρωση υποψήφιων έργων εξοικονόμησης ενέργειας και την κατάρτιση σχεδίων Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας και μετατόπισης μεταφορικού έργου. Τέλος, έμφαση πρέπει να δοθεί σε δράσεις ώστε το σχήμα των ενεργειακών κοινοτήτων να συμβάλλει τόσο στην αξιοποίηση αποβλήτων με σκοπό την αξιοποίηση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας ή βιομεθανίου στις μεταφορές, όσο και στην υλοποίηση έργων ενεργειακής αναβάθμισης με χρήση ανακυκλώσιμων υλικών.

4. Ενεργειακή Ασφάλεια

Κύρια προτεραιότητα της χώρας είναι η αύξηση των εναλλακτικών πηγών και οδεύσεων εισαγωγής ενέργειας έτσι ώστε να ενισχυθεί η ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού. Συγχρόνως, η μείωση της ενεργειακής εξάρτησης με παράλληλη ανάπτυξη των εγχώριων ενεργειακών πηγών, συμβατών με τους στόχους για ενίσχυση της διείσδυσης των ΑΠΕ, είναι προφανώς σταθερή προτεραιότητα, ειδικά στο πλαίσιο ενός μακροπρόθεσμου ενεργειακού σχεδιασμού. Ωστόσο, όσο η ενεργειακή αυτή εξάρτηση παραμένει σε υψηλά επίπεδα και για να αποφευχθούν γεγονότα όπως αυτό της ενεργειακής κρίσης που αντιμετώπισε η χώρα την περίοδο 2008-2009 και πιο πρόσφατα, στα τέλη του έτους 2016 και τις αρχές του έτους 2017, είναι αναγκαία η διαφοροποίηση των ενεργειακών πηγών και των προμηθευτών που προέρχονται από τρίτες χώρες, ώστε να μην υπάρχει εξάρτηση από ένα μόνο καύσιμο ή από μία μόνο γεωγραφική περιοχή ή από ένα μόνο αγωγό, καθώς η προώθηση της διείσδυσης των ΑΠΕ αλλά και το πιο σημαντικό η προώθηση δράσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης οι οποίες πρέπει να αποτελούν και πρώτη προτεραιότητα σε όλες τις διαστάσεις του ενεργειακού σχεδιασμού της χώρας.

Επιπλέον για τη διασφάλιση της επάρκειας ισχύος της χώρας, την ενίσχυση των συστημάτων παροχής ευελιξίας, ώστε να καταστεί δυνατή η υψηλή διείσδυση των σταθμών ΑΠΕ, και τον περιορισμό της ενεργειακής εξάρτησης είναι αναγκαία η περαιτέρω ενίσχυση των διασυνδέσεων της Ελλάδος με όμορες αλλά και γειτονικές χώρες, η προώθηση εγκατάστασης νέων σταθμών ηλεκτροπαραγωγής υψηλής ενεργειακής απόδοσης με υψηλούς ρυθμούς απόκρισης, η εγκατάσταση συστημάτων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας και η προώθηση συστημάτων απόκρισης της ζήτησης. Παράλληλα η προώθηση σημαντικών έργων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου, η εκμετάλλευση πιθανών εγχώριων κοιτασμάτων υδρογονανθράκων αλλά και η ανάπτυξη συστημάτων αποθήκευσης έχουν ως στόχο την μετατροπή της Ελλάδας σε έναν περιφερειακό κόμβο που θα συμβάλει στην αύξηση των διασυννοηκών ροών ενέργειας και εν γένει στην ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Πέραν όμως των μέτρων ενίσχυσης της θέσης της χώρας στην περιφέρεια, πρέπει να ληφθούν μέτρα ώστε να διασφαλιστεί η ετοιμότητα της χώρας και των εμπλεκόμενων φορέων για την αντιμετώπιση του περιορισμού ή/και της διακοπής ενεργειακών πόρων και στο πλαίσιο αυτό να προβλέπονται συγκεκριμένες πρωτοβουλίες καθώς και η εφαρμογή κανονιστικών μηχανισμών.

Όσον αφορά στην ετοιμότητα της χώρας και των εμπλεκόμενων φορέων για την αντιμετώπιση του περιορισμού ή της διακοπής παροχής ενεργειακής πηγής, εν γένει προβλέπεται να διατηρηθούν ή/και να ενισχυθούν τα σημερινά σχετικά μέτρα στον τομέα του φυσικού αερίου μέσω των νέων, επικαιροποιημένων εκδόσεων του Σχεδίου Προληπτικής Δράσης και του Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης που θα πραγματοποιηθεί στη βάση των πρόσφατων αποτελεσμάτων της Εθνικής και της Κοινής Μελέτης Εκτίμησης Επικινδυνότητας, καθώς και μέσω του μηχανισμού αλληλεγγύης μεταξύ των γειτονικών κρατών-μελών που καλείται η χώρα να θεσπίσει σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κανονισμού (ΕΕ) 2017/1938. Επίσης, προβλέπεται η διατήρηση και η ενίσχυση των μέτρων που περιλαμβάνονται στον κανονισμό τήρησης αποθεμάτων έκτακτης ανάγκης πετρελαιοειδών, ενώ παράλληλα θα διαμορφωθεί και το Σχέδιο αντιμετώπισης κινδύνων στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας ως αποτέλεσμα ποικίλων συνθηκών (π.χ. ακραίες καιρικές συνθήκες, κακόβουλες επιθέσεις, έλλειψη καυσίμων) στη βάση του αντίστοιχου Κανονισμού της ΕΕ. Επιπλέον, στο επόμενο διάστημα προβλέπεται μετά από την έγκρισή του από την

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η θέσπιση νέου μηχανισμού για τη διασφάλιση επαρκούς ισχύος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (Μακροχρόνιος Μηχανισμός Αποζημίωσης Επάρκειας Ισχύος). Τέλος, θα διερευνηθεί η κατάρτιση ενός ολιστικού σχεδίου προστασίας και διαχείρισης κινδύνων και κρίσεων για τις κρίσιμες ενεργειακές υποδομές, ενσωματώνοντας το σύνολο των προαναφερθέντων σχεδίων και μελετών για όλα τα ενεργειακά προϊόντα και λαμβάνοντας υπόψη ιδιαιτερότητες και των άλλων διαστάσεων του ΕΣΕΚ.

Αξίζει εδώ να αναφερθεί και το πλαίσιο ασφαλείας σχετιζόμενης με την έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων και κατ' επέκταση της προστασίας του περιβάλλοντος. Οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι εξετάζονται από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, το οποίο καθορίζει τους όρους και τις συνθήκες, και εγκρίνει τα στάδια εκτέλεσης. Η ΕΔΕΥ, ως αρμόδια αρχή, παρακολουθεί, μεταξύ άλλων, την εφαρμογή αυτών των συμβατικών υποχρεώσεων από τους εντολοδόχους και τους συνεργάτες τους και επεμβαίνει εάν υπάρχουν παρεκκλίσεις από οποιαδήποτε πλευρά. Για τους ανωτέρω λόγους καταρτίζεται από το ΥΠΕΝ, το Εθνικό Σχέδιο Αντιμετώπισης Καταστάσεων Έκτακτης Ανάγκης σε Υπεράκτιες Εγκαταστάσεις Υδρογονανθράκων, με το συντονισμό όλων των συναρμόδιων φορέων του Δημοσίου.

Μέτρο για την ανάπτυξη εγχώριων ενεργειακών πηγών αποτελεί και η παραγωγή φυσικού αερίου. Παράλληλα με τη ραγδαία ανάπτυξη των ΑΠΕ και τον αναγκαίο προγραμματισμό για την αναβάθμιση και ψηφιοποίηση των ηλεκτρικών δικτύων και τις δράσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, η μεταλινιτική Ελλάδα θα πρέπει μέσα στα επόμενα χρόνια να καταβάλλει κάθε δυνατή προσπάθεια παραγωγής φυσικού αερίου από τα δικά της κοιτάσματα ώστε σταδιακά να μπορεί να είτε να καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος της κατανάλωσης (5-8 BCM/ ανά έτος) είτε να εξάγει στις γειτονικές χώρες, οι οποίες επίσης παρουσιάζουν μεγάλη ενεργειακή εξάρτηση από τρίτες χώρες.

Σε αναλογία με την αγορά φυσικού αερίου σήμερα αναπτύσσονται πολλά έργα ενεργειακών υποδομών αμέσου ελληνικού ενδιαφέροντος, όπως τα έργα διασύνδεσης με τις γειτονικές χώρες και τα έργα διασύνδεσης των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών με το ΕΣΜΗΕ από τον ΑΔΜΗΕ και θεσπίζεται αναπτυξιακό στρατηγικό πλαίσιο για την μετάβαση των ελληνικών νησιών στην κλιματική ουδετερότητα (Ν. 4936/2022). Η διασύνδεση της πλειονότητας των ελληνικών μη διασυνδεδεμένων νησιών με το ηπειρωτικό ηλεκτρικό σύστημα εκτός του ότι θα οδηγήσει στον περιορισμό του κόστους ηλεκτροπαραγωγής και συνεπώς στον περιορισμό των σχετικών ρυθμιζόμενων χρεώσεων που επιβάλλονται στο σύνολο των καταναλωτών μέσω των Υπηρεσιών Κοινής Ωφέλειας στους λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας, θα συμβάλει στον περιορισμό των εκπεμπόμενων ρύπων και την μείωση της ενεργειακής εξάρτησης από άλλες χώρες λόγω του περιορισμού χρήσης πετρελαϊκών προϊόντων.

Γίνεται εμφανές ότι η παρούσα θεματική ενότητα που αφορά στην ενεργειακή ασφάλεια, αν και έχει συνταχθεί στο ΕΣΕΚ αναφέρεται πρωτίστως σε θέματα προσαρμογής παρά μετριασμού αν και για μία ακόμη φορά τα όρια δεν είναι σαφώς διαχωρισμένα.

5. Εσωτερική Αγορά Ενέργειας

Τα μέτρα πολιτικής, αναφορικά με την αναδιοργάνωση της εγχώριας αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου, την ενίσχυση της διασυνδεσιμότητας με τις γειτονικές αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και την ενίσχυση του ανταγωνισμού στην εγχώρια αγορά συντελούν στη μείωση του κόστους ενέργειας και συνεπώς στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της ελληνικής οικονομίας και στην αποφυγή επιβάρυνσης ή/και την ελάφρυνση των καταναλωτών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου. Ειδικότερα, η αναδιοργάνωση της εγχώριας αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και η εναρμόνισή της με τις αντίστοιχες Ευρωπαϊκές αποτελεί μια από τις προϋποθέσεις για την επίτευξη των κλιματικών και ενεργειακών στόχων του ΕΣΕΚ ενισχύοντας ταυτόχρονα και την ανταγωνιστικότητα της οικονομίας.

Η αναγνώριση και η προώθηση καινοτόμων εφαρμογών και υπηρεσιών στον ενεργειακό τομέα, υψηλής προστιθέμενης αξίας για τη χώρα (π.χ. ΑΠΕ, έξυπνα δίκτυα, βελτίωση της

ενεργειακής απόδοσης κτιρίων) αποτελεί στόχο-προτεραιότητα για την επόμενη περίοδο, καθώς ενισχύει τη βιωσιμότητα του ενεργειακού τομέα συμβάλλοντας θετικά και σε επίπεδο ακαθάριστου εθνικού προϊόντος (ΑΕΠ). Επιπρόσθετα, μέσω αυτού του στόχου επιτυγχάνεται και η αύξηση των άμεσων και έμμεσων θέσεων εργασίας λόγω των δραστηριοτήτων του ενεργειακού τομέα. Η αξιοποίηση εξειδικευμένου επιστημονικού και τεχνικού ανθρώπινου δυναμικού αποτελεί κεντρική προτεραιότητα του ενεργειακού σχεδιασμού, ενώ παράλληλα στόχο αποτελεί να δημιουργηθούν και να διατηρηθούν πάνω από 60.000 θέσεις εργασίας από την υλοποίηση των μέτρων και πολιτικών για τις ΑΠΕ και την Εξοικονόμηση Ενέργειας.

. Στο ίδιο πλαίσιο, σημαντικό ρόλο παίζει και η εισαγωγή μέτρων πολιτικής περιορισμού των απωλειών ηλεκτρικής ενέργειας από τα δίκτυα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, μέσω της εφαρμογής ρυθμιζόμενων χρεώσεων στη βάση οικονομικά αποδοτικών κινήτρων για την επίτευξη στόχων που θα οδηγήσουν τους διαχειριστές να εντείνουν τις προσπάθειές τους για περιορισμό των απωλειών αυτών. Εν γένει οι Διαχειριστές δύνανται να επωφεληθούν θετικών κινήτρων απόδοσης στους τομείς δραστηριότητας τους σύμφωνα με τις βέλτιστες πρακτικές σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.

Παράλληλα, τα μέτρα ενίσχυσης του ανταγωνισμού και της αναδιοργάνωσης της εγχώριας αγοράς ενέργειας, συνοδεύονται από διατάξεις για την προστασία των καταναλωτών και την αντιμετώπιση της ενεργειακής ένδειας. Το σχέδιο δράσης για την καταπολέμηση της ενεργειακής ένδειας που ολοκληρώθηκε το 2021, περιλαμβάνει τόσο τον ορισμό των νοικοκυριών, τα οποία χαρακτηρίζονται από ενεργειακή ένδεια μέσω συγκεκριμένων ποσοτικών κριτηρίων, όσο και μια ειδική διαδικασία παρακολούθησης και αξιολόγησης της εξέλιξης της έντασης του φαινομένου. Επιπρόσθετα, συγκεκριμένα μέτρα πολιτικής εξειδικεύονται, σύμφωνα με τις επιταγές τόσο της Οδηγίας 944/2019, όσο και της Οδηγίας 2002/2018, ενώ αναπτύσσεται και ειδική διαδικασία παρακολούθησης και μέτρησης των επιπτώσεων του κάθε μέτρου ξεχωριστά με σκοπό είτε τον ανασχεδιασμό τους είτε την υιοθέτηση νέων μέτρων πολιτικής.

Άξια μνείας αποτελεί εδώ και η υλοποίηση ενός προγράμματος ιδιωτικοποιήσεων για τον αποτελεσματικό ιδιοκτησιακό διαχωρισμό και την προώθηση στρατηγικών επενδύσεων στα δίκτυα μεταφοράς και διανομής της ενέργειας. Στόχος είναι η δημιουργία μόχλευσης νέων ιδιωτικών κεφαλαίων για την επιτάχυνση αναγκαίων επενδύσεων σχετικά με την ψηφιοποίηση, αναβάθμιση και εκσυγχρονισμό λειτουργίας των δικτύων ενέργειας, συμβάλλοντας:

- α) στην ενίσχυση του ανταγωνισμού και στη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών εις όφελος των τελικών καταναλωτών,
- β) στην αύξηση του ρυθμού διείσδυσης των ΑΠΕ και της χρήσης του φυσικού αερίου, με σκοπό τη μετάβαση σε μια κυκλική, βιώσιμη και φιλική προς το περιβάλλον οικονομία,
- γ) στην ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας και ασφάλειας εφοδιασμού της Ελλάδας και της Ευρώπης και
- δ) στην ανάδειξη της Ελλάδας ως περιφερειακού ενεργειακού κέντρου και εξαγωγέα ενέργειας στην Ευρώπη.

6. Αγροτικός τομέας, Ναυτιλία και Τουρισμός

Οι τομείς αυτοί δεν θα αναπτυχθούν εδώ εφόσον αναλύονται διεξοδικά στη συνέχεια. Αξίζει όμως να αναφερθεί ότι τόσο το ΕΣΕΚ όσο και η ΕΣΠΚΑ με το Μέτρο 5.2. Συντονισμός μέτρων με τους τομείς γεωργίας, υδάτινων πόρων και παρεμβάσεων στο δομημένο περιβάλλον καταδεικνύουν την ολιστική προσέγγιση ως προς το σχεδιασμό πολιτικών και μέτρων στους τομείς του Κλίματος και της Ενέργειας.

7. Έρευνα, Καινοτομία και Ανταγωνιστικότητα

Ο τομέας αυτός κατέχει εξέχουσα θέση και στις δύο πολιτικές. Στην ΕΣΠΚΑ γίνεται αναφορά στη Δράση 4. Έρευνα και Ανάπτυξη και συγκεκριμενοποιείται ως Έρευνα σχετικά με τεχνολογίες ψύξης θερμικών μονάδων με μεγάλη απόδοση σχετικά με τους υδάτινους πόρους (Μέτρο 4.1).

Στο ΕΣΕΚ αναφέρεται ότι η προώθηση της Έρευνας και Καινοτομίας θα εξακολουθήσει να αποτελεί προτεραιότητα και την περίοδο 2020-2030 ενισχύοντας σημαντικά τεχνολογίες, οι οποίες θα συμβάλλουν στην επίτευξη του συνόλου των ενεργειακών στόχων. Προς αυτή την κατεύθυνση, η ακαθάριστη εγχώρια δαπάνη για έρευνα και τεχνολογική ανάπτυξη αναμένεται να διπλασιαστεί την περίοδο 2017-2030 με αποτέλεσμα να ανέλθει στο 0,13% του ΑΕΠ για το έτος 2030 στον τομέα Ενέργεια-Περιβάλλον συγκριτικά με το 0,06% του έτους 2017.

Οι ειδικότερες τεχνολογικές προκλήσεις στον τομέα της ενέργειας αφορούν στα ακόλουθα πεδία:

I. Η συμμετοχή των νέων τεχνολογιών ΑΠΕ στην ικανοποίηση αναγκών παραγωγής, μεταφοράς, διανομής και αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία θα επιτευχθεί με:

- Τη συνεχή αύξηση της ανταγωνιστικότητας, από πλευράς κόστους παραγωγής, των τεχνολογιών παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ.
- Την αύξηση της απόδοσης και της ευελιξίας των σταθμών που χρησιμοποιούν συμβατικά καύσιμα ως συνέπεια του νέου ρόλου που καλούνται να διαδραματίσουν στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και της συνεχούς αύξησης των τιμών των δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.
- Τη συνολική αύξηση των αναγκών ευελιξίας του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας και για αποθήκευση ενέργειας.
- Τη βέλτιστη ενσωμάτωση των τεχνολογιών ΑΠΕ στα δίκτυα διανομής σε άμεση συνάφεια με την κατανάλωση καθώς και η ενσωμάτωση των τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών.

II. Η συμμετοχή των νέων τεχνολογιών ΑΠΕ στην ικανοποίηση αναγκών σε θερμότητα και ψύξη, η οποία θα επιτευχθεί με:

- Την αύξηση της ανταγωνιστικότητας των αντλιών θερμότητας αλλά και γενικότερα όλων των τεχνολογιών χαμηλής ενθαλπίας.
- Τη βέλτιστη ένταξη των τεχνολογιών ΑΠΕ για θέρμανση και ψύξη στον κτιριακό τομέα, λαμβάνοντας ιδίως υπόψη ότι στη νέα δεκαετία τα νέα κτίρια θα είναι σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης.
- Την περαιτέρω διεύρυνση των τεχνολογιών της ηλιακής ενέργειας σε όλες τις χρήσεις.
- Την αποδοτική χρήση της βιομάζας.

III. Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, η οποία θα επιτευχθεί με:

- Τη μείωση του κόστους ανέγερσης και αναβάθμισης των υφιστάμενων κτιρίων σε κτίρια σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης.
- Την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών και μεθόδων αύξησης της ενεργειακής απόδοσης στον τριτογενή τομέα την βιομηχανία και το δημόσιο και ευρύτερο δημόσιο τομέα.
- Τη μείωση των απωλειών των δικτύων και η βελτιστοποίηση της λειτουργίας τους.

IV. Το μετασχηματισμό του τομέα των μεταφορών, ο οποίος θα επιτευχθεί με:

- Τη μείωση του κόστους τεχνολογιών της μικρής αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας και της ηλεκτροκίνησης.
- Την ανάπτυξη των έξυπνων υποδομών για την ηλεκτροκίνηση.
- Την παραγωγή βιοκαυσίμων δεύτερης γενιάς.
- Τη μείωση του κόστους όλων των εναλλακτικών καυσίμων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις μεταφορές.

V. Τη μείωση εκπομπών ΑτΘ, η οποία θα επιτευχθεί με:

- Την ωρίμανση και ένταξη τεχνολογιών μειωμένων εκπομπών στην βιομηχανία, ειδικά στον σίδηρο και χάλυβα.
- Τη δέσμευση και αποθήκευση του διοξειδίου του άνθρακα που παράγεται από την παραγωγή ηλεκτρισμού από συμβατικά καύσιμα.
- Την εφαρμογή προηγμένων τεχνικών στην αγροτική οικονομία, τα δάση, κλπ.

- Αναφέρεται επίσης ότι μέσω των νέων τεχνολογιών θα καταστεί δυνατή η αποκέντρωση της παραγωγής και η εξισορρόπηση της παραγωγής και της ζήτησης σε τοπικό επίπεδο.

3.2.2. Γεωργία και Κτηνοτροφία

Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται όλες οι δράσεις και τα μέτρα για τον τομέα της γεωργίας και κτηνοτροφίας σε ΕΣΠΚΑ και ΕΣΕΚ.

Μέτρα ΕΣΕΚ	Δράσεις ΕΣΠΚΑ
Κλιματική αλλαγή, εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου	Γεωργία και κτηνοτροφία
M.8: Μείωση εκπομπών στον αγροτικό τομέα.	Δράση 1. Καινοτόμος γνώση 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. 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. Δράση 3. 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. Συστήματα καταγραφής και ετοιμότητας είναι απαραίτητα για την εκτίμηση εν δυνάμει απειλών για τον γεωργο-κτηνοτροφικό τομέα. Τα συστήματα πρέπει να είναι σχεδιασμένα με ευελιξία, ώστε να προσαρμόζονται γρήγορα σε νέες καταστάσεις. Δράση 4. Θεσμοθέτηση ή βελτίωση υφιστάμενων συστημάτων καταγραφής κρίσιμων παραμέτρων με βάση τη νέα γνώση σχετικά με τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής στις συνιστώσες του παραγωγικού συστήματος για την κτηνοτροφία. Συστήματα καταγραφής και ετοιμότητας είναι απαραίτητα για την εκτίμηση των 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. Δείκτες αποτελεσματικότητας: ο αριθμός των εγκεκριμένων προγραμμάτων. Δράση 5. Αειφόρος διαχείριση φυσικών πόρων. Περιλαμβάνει εκτεταμένες δράσεις για την αειφόρο
Πολιτικές για την ενεργειακή μετάβαση στον αγροτικό τομέα, στην ναυτιλία και στον τουρισμό	
M.1: Αξιοποίηση αποβλήτων (γεωργοκτηνοτροφικών μονάδων και βιομηχανιών αστικών)	
M.2: Οργάνωση εφοδιαστικής αλυσίδας και χωροθέτηση θέσεων για την προσωρινή αποθήκευση της αγροτικής/δασικής υπολειμματικής βιομάζας	
M.3: Διατήρηση και επέκταση του καθεστώτος πιστοποίησης αειφορίας των βιοκαυσίμων, βιορευστών και στερεών καυσίμων	
M.5: Παραγωγή στερεών βιοκαυσίμων μέσω της προώθησης ενεργειακών καλλιεργειών ξυλώδους βιομάζας ή πρεμνοφυών φυτειών.	
M.6: Δημιουργία και ενίσχυση εγχώριας αγοράς βιοαιθανόλης.	
M.7: Ειδικά μέτρα μείωσης εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στον αγροτικό τομέα.	
M.8: Εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ μέσω του σχήματος του ενεργειακού συμψηφισμού και του εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού.	
M.9: Εγκατάσταση ΑΠΕ σε γαίες υψηλής παραγωγικότητας.	
M.10: Προώθηση συστημάτων ΑΠΕ για θέρμανση και ψύξη.	
M.11: Ενίσχυση κατανάλωσης βιοκαυσίμων.	
M.12: Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης υφιστάμενων μηχανημάτων και εγκαταστάσεων.	

M.13: Βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης αντλιοστασίων και συστημάτων άρδευσης.	διαχείριση του εδάφους, των υδατικών πόρων και της βιοποικιλότητας.
M.14: Ενημέρωση και εκπαίδευση των επαγγελματιών.	Δράση 6. Αλλαγές στο βιολογικό υλικό και στις καλλιεργητικές τεχνικές. Περιλαμβάνουν ενέργειες που στοχεύουν στη δημιουργία νέων ποικιλιών (αποκλειόμενης της γενετικής τροποποίησης) και στην προσαρμογή των καλλιεργητικών τεχνικών στην κλιματική αλλαγή. Όλες απαιτούν ενίσχυση της εθνικής έρευνας και συνεργασίες με το εξωτερικό.
	Δράση 7. Διαχείριση κινδύνων από καταστροφές λόγω κλιματικής αλλαγής. Περιλαμβάνει κατά βάση προσαρμογή και επέκταση της ασφάλισης της γεωργικής παραγωγής για ζημιές από ακραία καιρικά φαινόμενα που δεν καλύπτονται σήμερα (π.χ., υψηλές θερμοκρασίες, ξηρασία, πλημμύρες). Δείκτες αποτελεσματικότητας: ο αριθμός των παραγωγών που αποζημιώθηκαν εξαιτίας ακραίων καιρικών φαινομένων.

Πίνακας 10: Προβλεπόμενα μέτρα για τον Αγροτικό τομέα σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ.

Στο ΕΣΕΚ αναφέρεται ότι «αν και ο πρωταρχικός ρόλος της στρατηγικής προσαρμογής είναι η αύξηση της ανθεκτικότητας της χώρας στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, προτεραιότητα δίνεται στις συνέργειες μεταξύ δράσεων προσαρμογής και μετριασμού, μέσω της διατήρησης και της αειφόρου χρήσης των εδαφικών πόρων και των πρακτικών διαχείρισης της γης» (ΥΠΕΝ, 2019, σελ. 103/335). Επισημαίνεται ότι, αν και ο πρωταρχικός ρόλος της συγκεκριμένης στρατηγικής είναι η αύξηση της ανθεκτικότητας της χώρας στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, προτεραιότητα δίνεται στις συνέργειες μεταξύ δράσεων προσαρμογής και μετριασμού, μέσω της διατήρησης και της αειφόρου χρήσης των εδαφικών πόρων και των πρακτικών διαχείρισης της γης. Επομένως καθίσταται εξαρχής ξεκάθαρη η συνέργεια μεταξύ μέτρων μετριασμού και προσαρμογής στον τομέα αυτό. Επίσης, στο ΕΣΕΚ γίνεται αναφορά στην αναθεωρημένη Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ) η οποία περιέχει μέτρα που προωθούν τη βιώσιμη παραγωγή τροφίμων, την αειφόρο διαχείριση των γεωργικών εκτάσεων και τις φιλικές προς το περιβάλλον και το κλίμα πρακτικές και μεθόδους. Τα μέτρα της ΚΑΠ έχουν ως στόχο την αποφυγή της ερημοποίησης των γεωργικών εκτάσεων και την καλύτερη διαχείριση των υδάτων, τη μείωση της έντασης διαχείρισης των φυσικών πόρων, τη βελτιστοποίηση της χρήσης της γεωργικής γης, τη μείωση της χρήσης λιπασμάτων και τη βελτίωση της διαχείρισης των ζωικών αποβλήτων, τα οποία αποτελούν παράλληλα και μέσα για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Οι καλλιέργειες και η αειφόρος διαχείρισή τους συμβάλλουν στην αύξηση των απορροφήσεων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τον τομέα χρήσεις γης, αλλαγή χρήσης γης και δασοπονίας (LULUCF). Επίσης αναφέρεται ότι η προώθηση της βιολογικής γεωργίας και η αύξηση των βιολογικών καλλιεργειών, θα αποτελούν βασικές προτεραιότητες και στο επόμενο Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης συνεισφέροντας στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Στο ΕΣΕΚ γίνεται αναφορά και στο ελληνικό πρόγραμμα αγροτικής ανάπτυξης που εγκρίθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την περίοδο 2014-2022, του οποίου οι βασικές αρχές περιλάμβαναν κυρίως την ενίσχυση της βιωσιμότητας και της ανταγωνιστικότητας των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, τη διατήρηση και την ενίσχυση των οικοσυστημάτων και την προώθηση της τοπικής ανάπτυξης στις αγροτικές περιοχές. Οι προτεραιότητες της αγροτικής ανάπτυξης της χώρας δύνανται να επιτευχθούν και με συμπληρωματικές τομεακές πολιτικές αυξάνοντας την προστιθέμενη αξία της, όπως είναι η συνεισφορά των ενεργειακών προϊόντων.

Τα μέτρα αυτά έχουν επίσης αντίκτυπο στην ανθεκτικότητα στην Κλιματική Αλλαγή. Συγκεκριμένα στην ΕΣΠΚΑ γίνεται αναφορά στα μέτρα αειφόρου διαχείρισης υδάτινων

πόρων με αντίκτυπο στην ανθεκτικότητα στην Κλιματική Αλλαγή. Ο εξορθολογισμός των αρδεύσεων ανάλογα με τις πραγματικές ανάγκες των φυτών, η υιοθέτηση περισσότερο αποτελεσματικών συστημάτων άρδευσης, και η ελαχιστοποίηση των απωλειών μεταφοράς νερού μέσω αποτελεσματικής συντήρησης των υφισταμένων συλλογικών δικτύων άρδευσης και αποστράγγισης συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Στην ΕΣΠΚΑ δίνεται έμφαση στην πρόσκτηση καινοτόμου γνώσης και τη διάδοσή της στους εκπαιδευτές και στους τελικούς αποδέκτες (επαγγελματίες του αγροτικού χώρου, Δράση 1). 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. Συγκεκριμένα το μέτρο που αφορά στη διάδοση των πορισμάτων της έρευνας και της τεχνολογίας στους τελικούς αποδέκτες (εκπαιδευτές, κοινωνικοί εταίροι, κέντρα λήψης αποφάσεων, επαγγελματίες του αγροτικού χώρου) μέσω ημερίδων, εκπαιδευτικών προγραμμάτων και σεμιναρίων, έντυπου, ηλεκτρονικού υλικού, κλπ. Παρουσιάζει συνέργειες με το μέτρο του ΕΣΕΚ για την ενημέρωση και εκπαίδευση των επαγγελματιών του αγροτικού τομέα σχετικά με τις πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας που πρέπει να υιοθετηθούν μέσω συγκεκριμένων εργαλείων όπως είναι η εκπόνηση στοχευμένων ενεργειακών ελέγχων και η ενημέρωση για σχήματα πιστοποίησης και ενεργειακής σήμανσης.

3.2.3. Δασοπονία

Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται όλες οι δράσεις και τα μέτρα για τον τομέα της Δασοπονίας σε ΕΣΠΚΑ και ΕΣΕΚ.

Μέτρα ΕΣΕΚ	Δράσεις ΕΣΠΚΑ
Κλιματική αλλαγή, εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου	Δασοπονία
M.9: Αειφόρος διαχείριση δασών.	Δράση 1. Απόκτηση και αξιοποίηση καινοτόμου γνώσης. Δείκτες αποτελεσματικότητας: ρυθμός πρακτικών εφαρμογών. Δράση 2. Διασφάλιση βιοποικιλότητας δασικών οικοσυστημάτων Δείκτες αποτελεσματικότητας: επίπτωση στην ευρωστία και την ποιοτική παραγωγή πολλαπλών προϊόντων και υπηρεσιών από τα οικοσυστήματα. Δράση 3. Αειφορική διαχείριση φυσικών πόρων Δείκτες αποτελεσματικότητας: ποσότητα και ποιότητα παραγόμενων προϊόντων και υπηρεσιών. Δράση 4. Περιορισμός πυρκαγιών Δείκτες αποτελεσματικότητας: αριθμός πυρκαγιών, καμένη έκταση. Δράση 5. Παραγωγή χρησιμοποιήσιμου ύδατος Δείκτες αποτελεσματικότητας: Ποσότητα και ποιότητα παραγόμενου ύδατος

Πίνακας 11: Προβλεπόμενα μέτρα για τον τομέα της Δασοπονίας σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ

Όσον αφορά στον τομέα της δασοπονίας, τα μέτρα μετριασμού είναι άμεσα συνδεδεμένα με την έννοια της αειφορίας: αειφόρος διαχείριση δασών με επικαιροποίηση των διαχειριστικών μελετών για τα δάση στα κατά τόπους Δασαρχεία της χώρας και προγραμματισμός αειφόρου κύκλου περιοδικών υλοτομιών με συγκεκριμένες απαιτήσεις και προϋποθέσεις, ενίσχυση του ρόλου των ενεργειακών κοινοτήτων και συνεταιρισμών με κατεύθυνση τον καθαρισμό των δασών για την προστασία έναντι των πυρκαγιών, σύμφωνα με συγκεκριμένες τεχνικές προδιαγραφές και αξιοποίηση της αφαιρούμενης ξυλώδους βιομάζας για ενεργειακούς σκοπούς. Στην ίδια κατεύθυνση της αειφόρου διαχείρισης των δασών, θα διερευνηθεί η κατάρτιση στρατηγικής στον τομέα LULUCF με σκοπό την αύξηση των δασώσεων ώστε να μεγιστοποιηθεί η συνεισφορά των απορροφήσεων στη μετάβαση προς ένα μέλλον κλιματικής ουδετερότητας.

Εξέχοντα ρόλο διαδραματίζει η αειφόρος διαχείριση δασών ως μέτρο μετριασμού, δεδομένου ότι τα δάση συνεισφέρουν στην αύξηση των απορροφήσεων εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα. Συγκεκριμένα, αναφέρεται ότι μέσω του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης (ΠΑΑ) θα προωθηθεί εντατικότερη εφαρμογή του μέτρου των δασώσεων, που θα επιφέρει και αύξηση των απορροφήσεων από τον τομέα χρήσεις γης, αλλαγή χρήσης γης και δασοπονίας (LULUCF).

Σύμφωνα με την πιο πρόσφατη (2019) υποβολή στοιχείων από την Ελλάδα, βάσει των άρθρων 12, 13 και 14 του Κανονισμού (ΕΕ) 525/2013 του Μηχανισμού Παρακολούθησης³³, ο τομέας LULUCF προβλέπεται να συνεχίσει να απορροφά εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα (καθαρή καταβόθρα) έως το 2040. Όσον αφορά στη συμβολή των διαφόρων κατηγοριών χρήσεων γης στις εκπομπές/απορροφήσεις των αερίων του θερμοκηπίου, τα δάση και οι δασικές εκτάσεις διαδραματίζουν τον σημαντικότερο ρόλο σε ολόκληρο τον τομέα LULUCF, συμβάλλοντας στο 56% περίπου των συνολικών εκπομπών/απορροφήσεων (απόλυτες τιμές). Αυτή η τάση στη συνεισφορά της κατηγορίας των δασών στον τομέα LULUCF αναμένεται να συνεχιστεί έως το 2050. Οι πολιτικές και τα μέτρα, όπως προκύπτουν από το Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης, το Πρόγραμμα Δημόσιων Επενδύσεων, τον τακτικό προϋπολογισμό και τον Ειδικό Φορέα Δασών (Πράσινο Ταμείο) του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, αναμένεται ότι θα συνεχίσουν να χρηματοδοτούν και να υποστηρίζουν δράσεις σε αυτόν τον τομέα και στο μέλλον, ενισχύοντας περαιτέρω τον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Παρά τις δημοσιονομικές δυσκολίες στην Ελλάδα, οι πολιτικές που εφαρμόστηκαν και υιοθετήθηκαν, καθώς και τα μέτρα που έχουν ληφθεί, αποσκοπούν στη διατήρηση και την ενίσχυση των υπηρεσιών των δασών, με σκοπό τη διατήρηση και ενίσχυση της βιοποικιλότητας, την αύξηση της συμβολής των δασών στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την ενίσχυση της ανθεκτικότητάς τους στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, ενσωματώνοντας την έννοια της προσαρμογής.

Επιπρόσθετα, γίνεται αναφορά στην Υπουργική Απόφαση 170195/758/2018 που δημοσιεύθηκε η Εθνική Στρατηγική για τα Δάση (ΕΣΔ) (ΦΕΚ, 5351/Β/28.11.2018). Η ΕΣΔ ορίζει τις αρχές και τις κατευθυντήριες γραμμές της δασικής πολιτικής για την περίοδο 2018-2038, προσδιορίζει συγκεκριμένους στόχους αυτής της πολιτικής, καθώς και τους απαραίτητους πόρους και τα μέσα για την εφαρμογή της. Επίσης, υιοθετεί το «πρότυπο της Μεσογειακής Δασοπονίας» στη διαχείριση των δασικών οικοσυστημάτων, προσαρμοσμένο στις βιοτικές και αβιοτικές συνθήκες της Ελλάδας σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο, με σαφή τεχνικό και οικονομικό σχεδιασμό, καθώς και αυξημένη ευελιξία που θα ενδυναμώνει τον πολυλειτουργικό ρόλο των δασικών οικοσυστημάτων. Τα άρθρα 5 και 6 ορίζουν τους τρεις Οριζόντιους και τέσσερις Κάθετους άξονες, αντίστοιχα, με τους γενικούς στόχους τους, τις κατευθύνσεις δράσης και τους δείκτες παρακολούθησης. Η κλιματική αλλαγή είναι ο δεύτερος κάθετος άξονας, ενώ η ΕΣΔ τονίζει την υποχρέωση διασύνδεσης με συναφείς σχετικές εθνικές, διεθνείς και ευρωπαϊκές στρατηγικές για τα δασικά οικοσυστήματα (άρθρο 8). Η υλοποίηση της ΕΣΔ θα πραγματοποιηθεί μέσα από το Σχέδιο Δράσης Δασών (ΣΔΔ). Η υλοποίηση του ΣΔΔ αποτελεί αρμοδιότητα του ΥΠΕΝ, καθώς και των συναρμόδιων

³³ https://cdr.eionet.europa.eu/gr/eu/mmr/art04-13-14_lcds_pams_projections/projections/envxkn1eg/

Υπουργείων και φορέων. Επιπρόσθετα, θα προωθηθούν δράσεις που απευθύνονται στην αξιολόγηση της τρωτότητας των δασικών οικοσυστημάτων στην κλιματική αλλαγή, στη διαχείριση με σκοπό την προσαρμογή των δασικών οικοσυστημάτων στην κλιματική αλλαγή, στο μετριασμό της κλιματικής αλλαγής με αύξηση της δέσμευσης και αποθήκευσης του άνθρακα στα δασικά οικοσυστήματα και στην αντιμετώπιση των ακραίων φαινομένων (π.χ. δασικές πυρκαγιές). Ειδικότερα, θα δοθεί έμφαση στο συντονισμό δράσεων πρόληψης και αντιμετώπισης δασικών πυρκαγιών, προστασίας από έντομα και ασθένειες και πρόληψης πλημμυρών και λειψυδρίας.

Ομοίως και τα μέτρα προσαρμογής που προτείνονται στην ΕΣΠΚΑ συμβάλλουν ταυτόχρονα και στο μετριασμό εφόσον τα περισσότερα από αυτά στοχεύουν στην διατήρηση ή και αύξηση των δασικών εκτάσεων. Συγκεκριμένα η δράση 1: Απόκτηση και αξιοποίηση καινοτόμου γνώσης θα επιτευχθεί δασική έρευνα στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής. Με τη δράση 2: Διασφάλιση βιοποικιλότητας δασικών οικοσυστημάτων θα διασφαλιστεί η ποιοτική παραγωγή και προστασία των δασικών οικοσυστημάτων συμβάλλοντας και τόσο στη διατήρησή τους όσο και στην ανθεκτικότητά τους υπό διαφορετικό περιβάλλον. Η δράση 3: Αειφορική διαχείριση φυσικών πόρων στοχεύει στη βιοποικιλότητα και σταθερότητα των οικοσυστημάτων, στην προσαρμογή δασοκομικών παρεμβάσεων ώστε να ανταποκρίνονται σε υψηλότερες θερμοκρασίες και ακραία φυσικά φαινόμενα, στην προσαρμογή διαχείρισης υπορόφου βλάστησης και στην ορθολογική βόσκηση δασολιβαδικών οικοσυστημάτων και μαζί με τη δράση 4 για τον περιορισμό των πυρκαγιών μέσω κατάρτησης δασολογίου, εκσυγχρονισμό του νομοθετικού πλαισίου, προστασία εδάφους μετά την πυρκαγιά, έμφαση στην πρόληψη, εκσυγχρονισμό του εξοπλισμού δασοπυρόσβεσης, περιορισμό του εύφλεκτου υπορόφου συμβάλλουν επίσης στη διατήρηση των δασικών εκτάσεων κι επομένως και στο μετριασμό της κλιματικής αλλαγής. Τέλος η δράση 5 που αφορά την παραγωγή χρησιμοποιήσιμου ύδατος μέσω της διαχείρισης φυσικών οικοσυστημάτων για αριστοποίηση παραγωγής χρησιμοποιήσιμου ύδατος, την κατασκευή φραγμάτων συγκράτησης φερτών υλικών και υδατοφραγμάτων για ομαλοποίηση της απορροής ύδατος και περιορισμό των διαβρώσεων και πλημμυρών και την κατασκευή φραγμάτων και έργων εμπλουτισμού υπόγειων υδροφορέων θα έχουν ως αποτέλεσμα τόσο την προστασία των δασών όσο και τις μειωμένες ενεργειακές ανάγκες για τις αναφερόμενες παρεμβάσεις.

3.2.4. Διαχείριση αποβλήτων & Κυκλική οικονομία

Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται όλες οι δράσεις και τα μέτρα για τους τομείς διαχείρισης αποβλήτων και κυκλικής οικονομίας σε ΕΣΠΚΑ και ΕΣΕΚ.

Μέτρα ΕΣΕΚ	Δράσεις ΕΣΠΚΑ
Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την κλιματική αλλαγή, τις εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου.	Δεν έχει αναλυθεί ο τομέας στην ΕΣΠΚΑ
M.4: Μείωση των ποσοτήτων των Βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων.	
M.10: Προώθηση κυκλικής οικονομίας.	
Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για τον αγροτικό τομέα, τη ναυτιλία και τον τουρισμό.	
M.1: Αξιοποίηση αποβλήτων (γεωργο-κτηνοτροφικών	

μονάδων και βιομηχανιών,
αστικών)

M.2: Οργάνωση εφοδιαστικής
αλυσίδας και χωροθέτηση
θέσεων για την προσωρινή
αποθήκευση της
αγροτικής/δασικής
υπολειμματικής βιομάζας

M.3: Διατήρηση και επέκταση
του καθεστώτος
πιστοποίησης αιεφορίας των
βιοκαυσίμων, βιορευστών και
στερεών καυσίμων

M.4: Αειφόρος διαχείριση
δασών

M.5: Παραγωγή στερεών
βιοκαυσίμων μέσω της
προώθησης ενεργειακών
καλλιεργειών ξυλώδους
βιομάζας ή πρεμνοφυών
φυτειών.

Πίνακας 12: Προβλεπόμενα μέτρα για τη Διαχείριση Αποβλήτων και την Κυκλική Οικονομία σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ.

Οι τομείς της διαχείρισης αποβλήτων και της κυκλικής οικονομίας δεν αποτελούν τομείς ανάλυσης στην ΕΣΠΚΑ. Ωστόσο αναφέρονται εμμέσως στον τομέα των Υδάτινων πόρων και συγκεκριμένα στο Μέτρο 2. «Ενθάρρυνση της επεξεργασίας αποβλήτων και χρήσης ανακυκλωμένου νερού στη φυτική παραγωγή ή σε χώρους πρασίνου, ιδιαίτερα στις περιοχές που παρουσιάζουν ελλείψεις». Επίσης, σύντομη αναφορά γίνεται και στην κυκλική οικονομία: «Σε ένα γενικότερο επίπεδο, η υλοποίηση της ΕΣΠΚΑ προϋποθέτει την ενσωμάτωση των στόχων της στο ευρύτερο πλαίσιο μιας στρατηγικής μετασχηματισμού για καινοτόμο και κυκλική οικονομία». Αν και η κοινοτική στρατηγική για μια κυκλική οικονομία αφορά πρωτίστως την διαχείριση και ανακύκλωση των αποβλήτων (βλ. EC 2015), η ΕΣΠΚΑ φιλοδοξεί να συνδέσει την έννοια της κυκλικότητας των παραγωγικών και καταναλωτικών μας επιλογών με ζητήματα κλιματικής προσαρμογής.»

Στο ΕΣΕΚ γίνεται εκτενής αναφορά στον τομέα διαχείρισης των αποβλήτων δίνοντας έμφαση όχι μόνο στην πτυχή του μετριασμού αλλά και στη βιώσιμη ανάπτυξη μέσω του στόχου ΠΠ 1.6 που αφορά στα Σχέδια Στρατηγικής για τη Διαχείριση αποβλήτων και του ΠΠ1.7. που αφορά στα Σχέδια Στρατηγικής για την Κυκλική Οικονομία.

Πιο συγκεκριμένα όσον αφορά στο κομμάτι του μετριασμού αναφέρεται ρητά ότι ο τομέας της διαχείρισης αποβλήτων αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του εθνικού σχεδιασμού για την ενέργεια και το κλίμα. Τα απόβλητα, τα οποία εκλύουν μεγάλες ποσότητες αερίων του θερμοκηπίου χρήζουν κατάλληλης επεξεργασίας ώστε να ανακυκλωθούν ή να καταστούν ικανά για τη παραγωγή ενέργειας συμβάλλοντας έτσι στη μάχη κατά της κλιματικής αλλαγής καθώς και της προώθησης της κυκλικής οικονομίας.

Για την συλλογή των οργανικών αποβλήτων αναφέρεται ότι αποτελεί μέτρο που θα συνεισφέρει και στην επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ και συγκεκριμένα, στη μείωση της κατά κεφαλήν σπατάλης τροφίμων, κατά 50% μέχρι το έτος 2030. Ο στόχος θα επιτευχθεί σε μικρότερο βαθμό μέσω της υπεύθυνης κατανάλωσης και της μείωσης της σπατάλης τροφίμων και σε μεγαλύτερο βαθμό μέσω της διευρυμένης ανακύκλωσης οργανικών αποβλήτων και της ανάκτησης ενέργειας από το συγκεκριμένο ρεύμα αποβλήτων.

Σχετικά με την Κυκλική Οικονομία γίνεται αναφορά στο κομμάτι του μετριασμού μέσα από «τη προώθηση της χρήσης αποβλήτων ως δευτερογενών καυσίμων στη βιομηχανία, τη δημιουργία θεσμικού ρυθμιστικού πλαισίου που θα διευκολύνει την παραγωγή βιομεθανίου από οργανικά απόβλητα και την έγχυσή του στο δίκτυο φυσικού αερίου ή τη χρήση του ως

καύσιμο κίνησης και τη διαχείριση, αξιοποίηση και επαναχρησιμοποίηση αποβλήτων. Επιπλέον, η Κυκλική Οικονομία αποτελεί προϋπόθεση για τη μείωση των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και τον επαγόμενο μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, κατά τρόπο συνεπή με τους στόχους της Συμφωνίας των Παρισίων, ενώ συμβάλλει ταυτόχρονα και στην επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs) του ΟΗΕ. Λόγω των αναμενόμενων περιβαλλοντικών, κλιματικών, κοινωνικών και οικονομικών οφελών, η κυκλική οικονομία όχι μόνο προωθείται έντονα από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και άλλα θεσμικά όργανα της ΕΕ, αλλά και από έναν αυξανόμενο αριθμό κρατών μελών και πόλεων, προσελκύοντας όλο και μεγαλύτερη προσοχή από την επιχειρηματική κοινότητα, καθώς και από δημόσιους και ιδιωτικούς χρηματοδότες. Επίσης όσον αφορά την βιομηχανική συμβίωση αναφέρεται ότι η ορθή χωροθέτηση των βιομηχανικών δραστηριοτήτων, σε συνδυασμό με τις απαραίτητες κανονιστικές παρεμβάσεις και χρηματοδοτικά εργαλεία ώστε τα απόβλητα μίας βιομηχανίας να αποτελούν πρώτη ύλη για μία άλλη, αποτελεί ικανή αλλά και αναγκαία συνθήκη για τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των βιομηχανικών δραστηριοτήτων, τη μείωση της εξάρτησης από συμβατικούς πόρους, την εξοικονόμηση ενέργειας στη βιομηχανία, την προώθηση της ενεργειακής αξιοποίησης και εν τέλει για τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος των βιομηχανικών δραστηριοτήτων, συμβάλλοντας τρόπο τινά στην καταπολέμηση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής.

Όσον αφορά τα Σχέδια που έχουν δρομολογηθεί στον τομέα της διαχείρισης αποβλήτων και κυκλικής οικονομίας αναφέρονται στο ΕΣΕΚ το αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) και τα Περιφερειακά Σχέδια Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ), το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία, το Εθνικό Πρόγραμμα Πρόληψης Αποβλήτων, η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2010/75/ΕΕ Περί Βιομηχανικών Εκπομπών. Επίσης αναφέρεται η δέσμευση της Ελλάδας στο πλαίσιο της Συνόδου των Η.Ε. για την προώθηση της Πράσινης Ανάπτυξης μέσω της Κυκλικής Οικονομίας, με στόχο την υλοποίηση των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ, καθώς και ενσωμάτωση στο Εθνικό Δίκαιο της Οδηγίας 2019/904/ΕΕ σχετικά με τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον (SUP).

Η εκτενής αναφορά που γίνεται στο ΕΣΕΚ στη βιώσιμη διαχείριση των αποβλήτων άπτεται και του τομέα της προσαρμογής. Συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά στην βιοοικονομία, ως ένα σημαντικό κομμάτι μιας βιώσιμης οικονομίας, που μπορεί να υποκαταστήσει τα ορυκτά καύσιμα με ανανεώσιμους πόρους, αναδεικνύοντας τις συνέργειες μεταξύ μετριασμού και προσαρμογής. Η βιοοικονομία συμβάλλει στην προσαρμογή μέσω της διατήρησης των οικοσυστημικών υπηρεσιών αφού θα μειώσει την υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Δείγμα της βιοοικονομίας είναι τα ανακυκλώσιμα προϊόντα βιολογικής προέλευσης και τα λιπασματοποιησιμα βιοαποδομήσιμα προϊόντα. Προς αυτήν την κατεύθυνση προάγονται δράσεις που αφορούν στην ολοκληρωμένη διαχείριση των οργανικών αποβλήτων και συμπεριλαμβάνουν τη διαλογή τους στην πηγή, τη χωριστή αποκομιδή τους και την επεξεργασία τους είτε αερόβια ή αναερόβια, η οποία μπορεί να παράγει κομπόστ (compost), χώνευμα ή άλλο υλικό ή μπορεί ακόμη να χρησιμοποιηθεί για ανάκτηση ενέργειας. Επίσης, στο πλαίσιο ενός συνολικού σχεδίου για τη διαχείριση αποβλήτων στη χώρα, για τα επόμενα έτη έχει προγραμματιστεί η υλοποίηση μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων (ΜΕΑ) ώστε να μειωθούν τα υπολείμματα επεξεργασίας, στοχεύοντας κατ' αυτόν τον τρόπο στην εκτροπή από την ταφή ενός ποσοστού υψηλότερου του 90%. Επίσης προβλέπονται ολοκληρωμένα σχέδια για την επεξεργασία των βιομηχανικών αποβλήτων, τη δημιουργία χώρων υγειονομικής ταφής για επικίνδυνα απόβλητα (ΧΥΤΕΑ) ακολουθώντας τις αυστηρότερες κοινοτικές προδιαγραφές και τη συστηματική περισυλλογή και διαχείριση των γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων.

Η αναμενόμενη αύξηση της παραγωγής εδαφοβελτιωτικών από την επεξεργασία οργανικών και γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων, παρουσιάζει επίσης συνέργειες με τα μέτρα της ΕΣΠΚΑ για τη διαχείριση των εδαφικών πόρων.

Η σύνδεση με τις πολιτικές προσαρμογής είναι εμφανής και στο σκέλος της κυκλικής

οικονομίας, όπου η μετάβαση σε πιο βιώσιμα πρότυπα παραγωγής και κατανάλωσης είναι απαραίτητη προς την επίτευξη των παγκόσμιων στόχων για τη διατήρηση της φύσης και την ανάσχεση της απώλειας της βιοποικιλότητας, καθώς και για την υπεύθυνη παραγωγή και κατανάλωση, τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των προϊόντων και την αύξηση του κύκλου ζωής αυτών. Οι τομείς της βιοοικονομίας, της βιομάζας, των τροφίμων και των λιπασμάτων, καθώς και η επαναχρησιμοποίηση του νερού, αποτελούν τομείς εστίασης της στρατηγικής κυκλικής οικονομίας που παρουσιάζουν συνέργειες με τα μέτρα της ΕΣΠΚΑ.

Οι δράσεις της Εθνικής Στρατηγικής (για την Κυκλική Οικονομία) ενδεικτικά αφορούν την εφαρμογή του Εθνικού Προγράμματος Πρόληψης Αποβλήτων, τη μείωση της σπατάλης τροφίμων, την προσαρμογή του πλαισίου κατασκευών δημοσίων και ιδιωτικών έργων, μέσω θέσπισης πράσινων και κυκλικών κριτηρίων, τη διευκόλυνση της μεταποίησης και της αξιοποίησης δευτερογενών πρώτων υλών, την ανάπτυξη κριτηρίων οικολογικού σχεδιασμού προϊόντων, την προώθηση της χρήσης αποβλήτων ως δευτερογενών καυσίμων στη βιομηχανία, τη δημιουργία θεσμικού ρυθμιστικού πλαισίου που θα διευκολύνει την παραγωγή βιομεθανίου από οργανικά απόβλητα και την έγχυσή του στο δίκτυο φυσικού αερίου ή τη χρήση του ως καύσιμο κίνησης και τη διαχείριση, αξιοποίηση και επαναχρησιμοποίηση αποβλήτων. Η κυκλική οικονομία μπορεί να ενισχύσει την παραγωγικότητα των πόρων, να μειώσει την εξάρτηση από μη ανανεώσιμους πόρους και κρίσιμες πρώτες ύλες, μέσω της ενίσχυσης της χρήσης δευτερογενών υλικών και αποβλήτων, ως παραγωγικών πόρων και χρήσιμων υλικών/πρώτων υλών, μέσω της προώθησης της χρήσης επεξεργασμένων επικινδύνων και μη επικινδύνων αποβλήτων ως δευτερογενών πρώτων υλών και δευτερογενών καυσίμων στη βιομηχανία, κατ' εφαρμογή Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών βάσει της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2010/75/ΕΕ "Περί Βιομηχανικών Εκπομπών", προσδίδοντας μια αειφορική διάσταση στο παραγωγικό μοντέλο. Ένα μοντέλο στο οποίο οι πόροι διατηρούνται σε χρήση για περισσότερο διάστημα, επεκτείνεται η μέγιστη αξία τους ενώ ανακτώνται και ανακυκλώνονται τα υλικά στο τέλος ζωής τους. Είναι μια πιο αποτελεσματική και φιλική προς το περιβάλλον εναλλακτική λύση, απέναντι στην παραδοσιακή γραμμική οικονομία στην οποία εξαντλούμε, κατασκευάζουμε, χρησιμοποιούμε και απορρίπτουμε πόρους.

Σε αυτό το πλαίσιο κινείται και η παρουσίαση των βασικών αρχών της κυκλικής οικονομίας ως ένα μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης που θα συνεισφέρει καθοριστικά στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, στην οικονομική ανάπτυξη με νέες καινοτόμες επενδύσεις και τη δημιουργία ποιοτικών θέσεων εργασίας και στην αναβάθμιση της ελληνικής παραγωγής μέσα από μοντέλα βιομηχανικής συμβίωσης αλλά και τον εκσυγχρονισμό των υποδομών. Υιοθετώντας ένα τέτοιο μοντέλο, η Ελλάδα θα βελτιώσει τις περιβαλλοντικές της επιδόσεις και βασισμένη στην αρχή της πρόληψης θα είναι σε θέση να αντιμετωπίσει ολιστικά τις περιβαλλοντικές προκλήσεις που επιφέρει η κλιματική αλλαγή.

Στο σημείο αυτό αξίζει επίσης να αναφέρουμε τη συνέργεια μεταξύ προσαρμογής και μετριασμού στον τομέα της διαχείρισης αποβλήτων που διαφαίνεται στα μέτρα του ΕΣΕΚ που αφορούν τον αγροτικό τομέα και περιλαμβάνουν:

- M.1: Αξιοποίηση αποβλήτων (γεωργο-κτηνοτροφικών μονάδων και βιομηχανιών, αστικών)
 - M.2: Οργάνωση εφοδιαστικής αλυσίδας και χωροθέτηση θέσεων για την προσωρινή αποθήκευση της αγροτικής/δασικής υπολειμματικής βιομάζας
 - M.3: Διατήρηση και επέκταση του καθεστώτος πιστοποίησης αειφορίας των βιοκαυσίμων, βιορευστών και στερεών καυσίμων
 - M.4: Αειφόρος διαχείριση δασών
 - M.5: Παραγωγή στερεών βιοκαυσίμων μέσω της προώθησης ενεργειακών καλλιεργειών ξυλώδους βιομάζας ή πρεμνοφυών φυτειών.
- Τα μέτρα αυτά συνδέονται άμεσα με τις δράσεις για την αειφόρο διαχείριση του εδάφους, των υδατικών πόρων και της βιοποικιλότητας που προτείνονται στην ΕΣΠΚΑ στη Δράση 5. Αειφόρος διαχείριση φυσικών πόρων.

3.2.5. Δομημένο περιβάλλον

Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται όλες οι δράσεις και τα μέτρα για τον τομέα του δομημένου περιβάλλοντος σε ΕΣΠΚΑ και ΕΣΕΚ.

Μέτρα ΕΣΕΚ	Δράσεις ΕΣΠΚΑ
Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την κλιματική αλλαγή, τις εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου.	Δράση 1. Προσαρμογή του αστικού σχεδιασμού στην κλιματική αλλαγή και βελτίωση των θερμικού περιβάλλοντος στις πόλεις με την αλλαγή του μικροκλίματος του δομημένου περιβάλλοντος, ειδικότερα στα αστικά κέντρα.
M.13: Αστικές βιοκλιματικές αναπλάσεις	
Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.	Μέτρο 1. Προσδιορισμός ολιστικής μεθοδολογίας για την εκτίμηση της τρωτότητας των κτηριακών υποδομών στο χερσαίο και παράκτιο περιβάλλον.
M1: Προώθηση ΣΕΑ στο δημόσιο τομέα μέσω στοχευμένων χρηματοδοτικών προγραμμάτων.	
M.2: Χρηματοδοτικά προγράμματα ανακαίνισης κτιρίων δημόσιου τομέα στο πλαίσιο της νέας προγραμματικής περιόδου.	Μέτρο 2. Κατάλληλος αρχιτεκτονικός και πολεοδομικός επανασχεδιασμός των χώρων με κατάλληλη διάταξη και αξιοποίηση των ελεύθερων χώρων (με χρήση σκίασης, αερισμού, κ.λπ.)
M.3: Χρηματοδότηση αναβαθμίσεων δημόσιων κτιρίων βάσει των Σχεδίων Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και των Σχεδίων Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων των Δήμων και Περιφερειών.	
M4: Βελτίωση κανονιστικού πλαισίου και ενίσχυση ρόλου ενεργειακών υπευθύνων δημοσίων κτιρίων.	Μέτρο 3. Εξέταση αναγκαιότητας επικαιροποίησης του Κτιριοδομικού Κανονισμού και του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (KENAK) λαμβάνοντας υπόψη το μικροκλίμα των πόλεων και τις κλιματικές αλλαγές που παρατηρούνται ή εκτιμάται ότι θα προκύψουν.
M.5: Προώθηση συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης στα δημόσια κτίρια.	
M.6: Κανονιστικά μέτρα για την προώθηση των κτιρίων σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας (nZEB).	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 πρασίνου σε υπάρχουσες κατασκευές (οροφές, κάθετες επιφάνειες κ.λπ.) θα πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα.
M.7: Κανονιστικά, φορολογικά και χρηματοδοτικά κίνητρα για την προώθηση κτιρίων άνω των ελάχιστων ενεργειακών απαιτήσεων	
M.8: Χρηματοδοτικά προγράμματα ανακαίνισης κτιρίων κατοικίας στο πλαίσιο της νέας προγραμματικής περιόδου.	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

M.9: Χρηματοδοτικά προγράμματα ανακαίνισης κτιρίων τριτογενή τομέα εκτός δημοσίου) στο πλαίσιο της νέας προγραμματικής περιόδου.	Ενέργειας και άλλων τεχνικών εξοικονόμησης που θα πρέπει να συμπεριληφθούν στη σύγχρονη νομοθεσία.
M.10: Προώθηση Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ) στον ιδιωτικό τομέα μέσω στοχευμένων χρηματοδοτικών προγραμμάτων	Δράση 2. Μείωση θερμικών και ενεργειακών αναγκών των κτηρίων προς την κατεύθυνση του μηδενικού ενεργειακού αποτυπώματος.
M.11: Χρήση φορολογικών και πολεοδομικών κινήτρων για την υλοποίηση επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας σε κτίρια κατοικίας και του τριτογενή τομέα (εκτός δημοσίου).	Μέτρο 1. Συνδυασμένη χρήση τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας, αποδοτικά συστήματα φωτισμού και χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
M.12: Υποχρεωτική εγκατάσταση ηλιοθερμικών συστημάτων σε νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια.	Μέτρο 2. Αποδοτική αξιοποίηση του διαθέσιμου ανθρώπινου και υλικού δυναμικού.
M.13: Ενίσχυση του ρόλου και βελτίωση του κανονιστικού πλαισίου καθεστώτων επιβολής υποχρέωσης ενεργειακής απόδοσης.	Μέτρο 3. Εκπαίδευση χρηστών κτιρίων και βελτιωμένη απόδοση μέσω συμπεριφοριστικών αλλαγών.
M.16: Προώθηση ενεργειακών ελέγχων σε ΜΜΕ και νοικοκυριά.	
M.17: Χρηματοδοτικά προγράμματα υλοποίησης των συστάσεων των ενεργειακών ελέγχων είτε σε υπόχρεα είτε σε μη υπόχρεα μέρη	
M.18: Προώθηση συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης ενέργειας σε ΜΜΕ.	
M.21: Ενίσχυση του ρόλου των ΠΕΑ μέσω τροποποίησης και αναβάθμισης τους.	
M.22: Ολοκλήρωση προγράμματος εγκατάστασης έξυπνων ατομικών μετρητών.	
M.28: Προώθηση πράσινων δημόσιων συμβάσεων.	
Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την εσωτερική αγορά ενέργειας	
M.17: Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων κατοικίας ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών και προώθηση εγκατάστασης σταθμών ΑΠΕ για κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους	
Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για τον αγροτικό τομέα, τη ναυτιλία και τον τουρισμό.	

M.27: Προώθηση δράσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και μέτρων ενεργειακής διαχείρισης τουριστικών μονάδων

Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την προώθηση των ΑΠΕ.

M.18: Δημόσια κτίρια

Πίνακας 13: Προβλεπόμενα μέτρα για το Δομημένο Περιβάλλον σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ.

Στον τομέα του δομημένου περιβάλλοντος παρατηρούνται έντονες συνέργειες μεταξύ των μέτρων μετριασμού και προσαρμογής που παρουσιάζονται στο ΕΣΕΚ και στην ΕΣΠΚΑ αντίστοιχα. Οι πόλεις και ο κτιριακός τομέας έχουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των μέτρων και πολιτικών για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, διότι καταλαμβάνουν σημαντικό μερίδιο στην εθνική κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου. Επίσης, σημαντικό ρόλο στις πολιτικές προσαρμογής έχουν τα κτίρια, καθώς είναι ιδιαίτερα ευάλωτα στην κλιματική αλλαγή. Τα μέτρα που προτείνονται για τον τομέα του δομημένου περιβάλλοντος έρχονται, στις περισσότερες περιπτώσεις, να καλύψουν ταυτόχρονα τις δύο αυτές ανάγκες που συχνά είναι δύσκολο να διαχωριστούν.

Συγκεκριμένα μέτρα που προτείνονται στο ΕΣΕΚ για τον τομέα του δομημένου περιβάλλοντος περιλαμβάνουν την αστική βιοκλιματική ανάπτυξη. «Η αστική βιοκλιματική ανάπτυξη σχετίζεται με τη διαχείριση της κατανάλωσης ενέργειας, τη διαχείριση φωτισμού κοινοχρήστων χώρων, τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην πόλη (σε ιδιωτικούς και δημόσιους χώρους), την έξυπνη διαχείριση απορριμμάτων, τις πράσινες οροφές, τα κτίρια χαμηλής και σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας, τους ποδηλατοδρόμους, τις τεχνολογικές εφαρμογές πληροφόρησης στον δημόσιο χώρο, καθώς και την περιβαλλοντική αφύπνιση των πολιτών. Επιπλέον, ο ορθός πολεοδομικός και αρχιτεκτονικός βιοκλιματικός σχεδιασμός και η χρήση φιλικών προς το περιβάλλον πρακτικών στο πλαίσιο του βιοκλιματικού σχεδιασμού (δροσερά υλικά, δομές σκίασης, βλάστηση) αποτελούν βασικές προϋποθέσεις για τη βιώσιμη ανάπτυξη των πόλεων. Επιμέρους δράσεις όπως, η δημιουργία αστικών πράσινων φαραγγιών (urban green canyons) με την κατάλληλη δενδροφύτευση των δρόμων, των αστικών κενών, των ελεύθερων δημόσιων χώρων και των πλατειών, καθώς και η χρήση σύγχρονων ψυχρών υλικών και τεχνολογιών που έχουν υψηλή ανακλαστικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία και οδηγούν στην ενεργειακή εξοικονόμηση του δομημένου περιβάλλοντος, αποτελούν δομικά συστατικά της βιώσιμης ανάπτυξης των πόλεων καθώς μειώνουν τα θερμικά μεγέθη και το ενεργειακό και ανθρακικό αποτύπωμα, συμβάλλοντας σημαντικά στον μετριασμό των κλιματικών επιπτώσεων και την αναβάθμιση της ποιότητας ζωής των πολιτών» (ΥΠΕΝ 2019, σελ 97).

Σε αυτό το πλαίσιο κινείται και η ΕΣΠΚΑ προτείνοντας την προσαρμογή του αστικού σχεδιασμού στην κλιματική αλλαγή και τη βελτίωση του θερμικού περιβάλλοντος και του μικροκλίματος στις πόλεις, έχοντας άμεσες συνέπειες και στον μετριασμό. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην 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. Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι 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 ποσότητας 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 επιβαρυμένες 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.

Επιπλέον, το ΕΣΕΚ προτείνει το μοντέλο των «έξυπνων και αειφόρων πόλεων» βασισμένων στην αυξημένη ενσωμάτωση τεχνολογιών καθαρής ενέργειας και τη μείωση των ενεργειακών αναγκών, που μαζί με τη χρήση προηγμένων Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ), αποτελούν έναν από τους βασικούς άξονες της αναδιάρθρωσης του ενεργειακού τομέα. Μία «έξυπνη» πόλη είναι μια πόλη η οποία επενδύει στο ανθρώπινο και κοινωνικό κεφάλαιο, σε παραδοσιακές και σύγχρονες ΤΠΕ υποδομές, ενισχύοντας κατ' αυτόν τον τρόπο μια βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη και ένα υψηλό βιοτικό επίπεδο, με βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων αξιοποιώντας παράλληλα τα εργαλεία συμμετοχικής διακυβέρνησης. Οι έξυπνοι μετρητές και τα έξυπνα δίκτυα θα αποτελέσουν νευραλγικό τμήμα αυτών των σχεδίων, επιτρέποντας την παρακολούθηση και διαχείριση των μεγάλων όγκων πληροφορίας που θα απαιτηθεί για την αρμονική λειτουργία τους, βοηθώντας σημαντικά στην ορθολογική χρήση ενέργειας από τους τελικούς καταναλωτές σε επίπεδο πόλεων. Επιπλέον, η χρήση «ευφυών» εφαρμογών είναι συνυφασμένη και με τις αστικές αναπλάσεις, με κύριο στόχο τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των κατοίκων και των συνθηκών λειτουργίας των επιχειρήσεων. Η ΕΣΠΚΑ προωθεί αντίστοιχα τα έξυπνα δίκτυα για τη διαχείριση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, αποσκοπώντας στον μετριασμό των επιπτώσεων της αναμενόμενης αύξησης της κατανάλωσης ενέργειας ιδίως κατά τους θερινούς μήνες.

Επιπλέον μέτρο που προωθείται και στο ΕΣΕΚ και στην ΕΣΠΚΑ αφορά στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων μέσω εργασιών ανακαίνισης και αναβάθμισης του υφιστάμενου κτιριακού δυναμικού της χώρας. Στο ΕΣΕΚ αναφέρεται ότι η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων απαιτεί την αυξημένη χρήση ενεργειακά αποδοτικών και χαμηλών εκπομπών συστημάτων θέρμανσης, αλλά και την ανακαίνιση ή κατασκευή πιο έξυπνων κτιρίων, με βελτιωμένα υλικά μόνωσης και κατασκευής των κτιρίων, σύμφωνα με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας. Επίσης στο ΕΣΕΚ αναφέρεται η οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας ζωής, ενώ ταυτόχρονα συνεισφέρει σημαντικά στη μείωση των εκπομπών ΑτΘ έως το έτος 2050. Γίνεται εκτενής αναφορά για την τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιριακού αποθέματος της χώρας, καθώς η ίδια αποτελεί βασική προτεραιότητα του Εθνικού Ενεργειακού Σχεδιασμού. Η συνέχιση των επιτυχημένων χρηματοδοτικών προγραμμάτων και η προσαρμογή τους δρομολογείται με σκοπό τη βελτίωση της οικονομικής τους αποδοτικότητας αυξάνοντας τα υφιστάμενα επίπεδα μόχλευσης, καθώς και την αποτελεσματική συμβολή στην προστασία των ευάλωτων κοινωνικά ομάδων του πληθυσμού. Προς αυτή την κατεύθυνση προωθείται η ενεργειακή αναβάθμιση του 12-15% των κτιρίων ή/και κτιριακών μονάδων, εντός της δεκαετίας 2021-2030 μέσω στοχευμένων μέτρων πολιτικής που υλοποιούνται απ' το ΕΣΕΚ. Παράλληλα, μια πολιτική ύψιστης σημασίας αποτελεί και η βέλτιστη χρήση τεχνολογιών ΑΠΕ και συστημάτων αυτοπαραγωγής (από ΑΠΕ) για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης και ψύξης των κτιρίων. Επίσης αναγνωρίζεται η αναγκαιότητα ανακαίνισης του υπάρχοντος κτιριακού αποθέματος, καθώς έτσι θα επιτευχθούν σημαντικά ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης κόστους για τους πολίτες (μέτρο μετριασμού), ενώ ταυτόχρονα θα βελτιωθούν οι συνθήκες θερμικής άνεσης, ασφάλειας και υγείας κατά τη χρήση των κτιρίων αυτών (μέτρο προσαρμογής).

Ομοίως η ΕΣΠΚΑ, προωθεί τη χρήση καινοτόμων και ενεργειακά φιλικών υλικών, τόσο για την ανακαίνιση παλαιών κτηρίων όσο και για την δόμηση νέων (μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης) καθώς και την αξιοποίηση των Ανανεώσιμων Μορφών Ενέργειας και άλλων τεχνικών εξοικονόμησης που θα πρέπει να συμπεριληφθούν στη σύγχρονη νομοθεσία. Συμπληρωματικά προτείνει τη μείωση θερμικών και ενεργειακών αναγκών των κτηρίων προς την κατεύθυνση του μηδενικού ενεργειακού αποτυπώματος, ενώ ταυτόχρονα παρουσιάζει τη συνδυασμένη χρήση τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας με αποδοτικά συστήματα φωτισμού και χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Στο πλαίσιο αυτό σημαντική μνεία γίνεται στο ΕΣΕΚ για την μακροπρόθεσμη στρατηγική ανακαίνισης του εθνικού κτιριακού αποθέματος με σκοπό την τεχνική-οικονομική ανάλυση και την ανάδειξη αποδοτικά βέλτιστων μέτρων για την εκπλήρωση του υψηλού ρυθμού ανακαίνισης του κτιριακού αποθέματος που έχει τεθεί ως στόχος. Πιο συγκεκριμένα, τα χρηματοδοτικά προγράμματα ανακαίνισης των κτιρίων τόσο του οικιακού, όσο και του τριτογενή τομέα στο πλαίσιο της νέας προγραμματικής περιόδου θα υλοποιούνται με προσαρμογή και βελτίωση του υφιστάμενου χρηματοδοτικού μοντέλου αποσκοπώντας στην αύξηση των υφιστάμενων επιπέδων μόχλευσης από τους ωφελούμενους. Επίσης, στο ΕΣΕΚ αναφέρονται μέτρα για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και των δημόσιων κτιρίων μέσω της προώθησης των ενεργειακών υπηρεσιών, όπως είναι το εργαλείο των Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης αλλά και γενικότερα μέσω των συμπράξεων του δημόσιου με τον ιδιωτικό τομέα. Άμεση προτεραιότητα αποτελεί η προσαρμογή του σχετικού πλαισίου των υποστηρικτικών χρηματοδοτικών προγραμμάτων, όσο και των υποστηρικτικών δομών για την αντιμετώπιση των τεχνικών και διοικητικών δυσκολιών που εντοπίζονται, με στόχο την περαιτέρω ανάπτυξη των ενεργειακών υπηρεσιών στα δημόσια κτίρια. Στα ανωτέρω θα έχει μέγιστη συμβολή το ανασχεδιασμένο πρόγραμμα ΗΛΕΚΤΡΑ, που αφορά στη χρηματοδότηση παρεμβάσεων ενεργειακής απόδοσης σε κτίρια της γενικής κυβέρνησης συμπεριλαμβανομένης της συμμετοχής στην υλοποίηση των παρεμβάσεων των Επιχειρήσεων Ενεργειακών Υπηρεσιών μέσω Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης.

3.2.6. Εξορυκτική βιομηχανία

Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται όλες οι δράσεις και τα μέτρα για τον τομέα της βιομηχανίας σε ΕΣΠΚΑ και ΕΣΕΚ.

Μέτρα ΕΣΕΚ	Δράσεις ΕΣΠΚΑ
Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την κλιματική αλλαγή, τις εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου	Δράση 1. Ενίσχυση της πληροφόρησης του κλάδου για την κλιματική αλλαγή.
M.5: Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης σε κτίρια, βιομηχανία και υποδομές	Μέτρο 1. Προετοιμασία αξιόπιστων κλιματικών μοντέλων κατάλληλης χωρικής και χρονικής κλίμακας.
M7: Μείωση εκπομπών φθοριούχων αερίων	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.).
Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης	
M.17: Χρηματοδοτικά προγράμματα υλοποίησης των συστάσεων των ενεργειακών ελέγχων είτε σε υπόχρεα είτε σε μη υπόχρεα μέρη.	Μέτρο 3. Εκτίμηση των φυσικών και οικονομικών επιπτώσεων για την εξορυκτική δραστηριότητα σε περιφερειακό και τοπικό

M.18: Προώθηση συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης ενέργειας σε ΜΜΕ.	επίπεδο βάσει των κλιματικών μοντέλων σε σχέση με (ενδεικτικά):
M.33: Χρηματοδοτικά προγράμματα βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης βιομηχανιών και μεταποιητικών επιχειρήσεων στο πλαίσιο της νέας προγραμματικής περιόδου συμπ. της προώθησης ΣΕΑ.	- εκδήλωση ακραίων καιρικών φαινομένων, - διαθεσιμότητα υδατικών και άλλων πόρων, - εκδήλωση δασικών πυρκαγιών, - αύξηση του ετήσιου αριθμού ημερών με δείκτη humidex>38°C, κ.ά.
M.34: Προώθηση μετεγκαταστάσεων βιομηχανικών μονάδων σε ΒΕΠΕ.	Δράση 2. Ενσωμάτωση της κλιματικής αλλαγής στο σχεδιασμό, στην παρακολούθηση και στη λειτουργία των εξορυκτικών δραστηριοτήτων.
M.35: Προώθηση συστημάτων κεντρικής παραγωγής και διανομής θερμότητας σε επίπεδο ΒΕΠΕ	Μέτρο 1. Καθορισμός μέτρων προσαρμογής και ολοκληρωμένης διαχείρισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στο στρατηγικό και λειτουργικό προγραμματισμό των επιχειρήσεων, π.χ.:
Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για τον αγροτικό τομέα, τη ναυτιλία και τον τουρισμό.	- εθελοντικές δεσμεύσεις για λήψη μέτρων προσαρμογής, - 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, κ.λπ.), - προετοιμασία αναλύσεων εκτίμησης κινδύνου και σχεδίων έκτακτης ανάγκης από επιπτώσεις που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, - διαφοροποίηση των παραγωγικών δραστηριοτήτων (π.χ. δημιουργία ενός διευρυμένου portfolio ΟΠΥ για αντιμετώπιση της πτώσης ζήτησης) κ.ά.
M.1: Αξιοποίηση αποβλήτων (γεωργο-κτηνοτροφικών μονάδων και βιομηχανιών, αστικών	
Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την προώθηση της Έρευνας, Καινοτομίας και Ανταγωνιστικότητας.	
M.1.: Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας	
M.2: Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών απεξάρτησης από τον άνθρακα, καθώς και εφαρμογών δέσμευσης, αποθήκευσης και χρησιμοποίησης ανθρακούχων εκπομπών	
M.3: Εξυπνα δίκτυα	
M.5: Ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών αποθήκευσης ενέργειας	Μέτρο 2. Ενίσχυση των υποδομών και των έργων κατά τη διάρκεια της εκμετάλλευσης και μετά το πέρας αυτής (π.χ. υιοθετώντας κατάλληλους συντελεστές ασφάλειας, αυξάνοντας το χρονικό εύρος της ανάλυσης κατά τη φάση του σχεδιασμού, κλπ) ώστε να λαμβάνονται υπόψη τυχόν μέτρα προσαρμογής για αντιμετώπιση ακραίων φαινομένων
M.6: Εφαρμογή οριζόντιων μέτρων για την βελτίωση των συνθηκών διεξαγωγής της έρευνας	
M.7: Προώθηση της επιχειρηματικότητας μέσω δράσεων έρευνας και καινοτομίας ενταγμένων στις λειτουργίες της αγοράς	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.
M.8: Βελτιστοποίηση πλαισίου και καθεστώτων ενίσχυσης για την προώθηση	Μέτρο 4. Ανάπτυξη κατευθυντήριων γραμμών και προτύπων για την καταγραφή, εκτίμηση και

επενδύσεων με στόχο την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας	αξιολόγηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα εξορυκτικά έργα.
M.9: Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας μέσω της σύστασης και λειτουργίας ταμείων ειδικής στόχευσης	Μέτρο 5. Υποχρεωτική πληροφόρηση κοινού σε σχέση με τις αλληλεπιδράσεις των έργων και της κλιματικής αλλαγής τουλάχιστον για κρίσιμες παραμέτρους, όπως οι υδατικοί πόροι (π.χ. μέσω της ανάπτυξης κατάλληλων δεικτών παρακολούθησης που θα ενσωματώνουν την κλιματική αλλαγή), κ.ά.
M.10: Προώθηση καινοτόμων τεχνολογιών κυκλικής οικονομίας	Μέτρο 6. Αναφορά-σύνδεση με την Εθνική πολιτική για την αξιοποίηση των ορυκτών πρώτων υλών (ΟΠΥ) που εξαγγέλθηκε από το Υπουργείο το 2012.

Πίνακας 14: Προβλεπόμενα μέτρα για την Εξορυκτική Βιομηχανία σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ

Στον τομέα της εξορυκτικής βιομηχανίας στο ΕΣΕΚ και στην ΕΣΠΚΑ προτείνονται διαφορετικά μέτρα. Ωστόσο, τα μέτρα της ΕΣΠΚΑ μπορούν να συμβάλλουν στην κλιματική θωράκιση και την αποτελεσματικότητα των μέτρων του ΕΣΕΚ.

Στο ΕΣΕΚ τίθεται ως βασική προτεραιότητα η απολιγνιτοποίηση και συνεπώς η σταδιακή εγκατάλειψη της λιγνιτικής εξορυκτικής δραστηριότητας. Συγκεκριμένα ο στόχος της απολιγνιτοποίησης μέχρι το έτος 2028 συμβαδίζει πλήρως με την φιλοδοξία της Ευρωπαϊκής Ένωσης να γίνει η πρώτη κλιματικά ουδέτερη Ήπειρος αλλά και με τις διεθνείς ενεργειακές εξελίξεις. Απόλυτη προτεραιότητα της Κυβέρνησης είναι η μετάβαση στην μεταλιγνιτική εποχή να γίνει με τρόπο δίκαιο για τις περιοχές της Δυτικής Μακεδονίας και της Μεγαλόπολης. Στα μέσα του 2020 παρουσιάστηκε ένα ολοκληρωμένο, πολυδιάστατο και εμπροσθοβαρές Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (Master Plan) το οποίο αποτελεί τον αναπτυξιακό οδικό χάρτη για τις λιγνιτικές περιοχές στην μετά τον λιγνίτη εποχή. Στο πλαίσιο αυτό πρόκειται να αξιοποιηθούν οι πόροι που είναι άμεσα διαθέσιμοι σε εθνικό επίπεδο αλλά και να διεκδικήσει αυξημένα κεφάλαια από τα ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά ταμεία και ιδιαίτερα από το Just Transition Fund. Το Σχέδιο περιλαμβάνει μέτρα για τη δημιουργία νέων υποδομών, την αξιοποίηση των τοπικών φυσικών πόρων, τη στήριξη της αγροτικής παραγωγής και του τουρισμού, μέσω ενός ευέλικτου αναπτυξιακού μετασχηματισμού και της ανάπτυξης όλων των τομέων της παραγωγής. Το Σχέδιο αυτό δεν συνδέεται άμεσα με την ΕΣΠΚΑ, θα μπορούσε ωστόσο να επωφεληθεί από τις δράσεις που αυτή περιλαμβάνει για την προσαρμογή της εξορυκτικής βιομηχανίας, του αγροτικού τομέα και του τουρισμού.

Επιπρόσθετα, δεδομένου ότι το φυσικό αέριο, αν και ορυκτό καύσιμο, έχει μικρότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τα συμβατικά καύσιμα, το ΕΣΕΚ προωθεί την υποκατάσταση χρήσης πετρελαίου και λιγνίτη από το φυσικό αέριο, ως ένα ενδιάμεσο βήμα πολιτικής προς μια πορεία μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Σε αυτό το πλαίσιο πρόκειται να εκπονηθούν γεωτρήσεις για την εξόρυξή του.

Η ΕΣΠΚΑ από την άλλη προτείνει δράσεις που αφορούν στην ενίσχυση της πληροφόρησης του εξορυκτικού κλάδου για την κλιματική αλλαγή μέσω της χρήσης κλιματικών μοντέλων, μοντέλων για την εκτίμηση των επιπτώσεων στον κλάδο, αλλά και την υποχρεωτική πληροφόρηση του κοινού σχετικά με τις αλληλεπιδράσεις των έργων εξόρυξης και της κλιματικής αλλαγής τουλάχιστον για κρίσιμες παραμέτρους όπως οι υδατικοί πόροι. Τέλος, η ΕΣΠΚΑ αναφέρει την επένδυση σε έρευνα και ανάπτυξη λύσεων που σχετίζονται με ανανεώσιμες και εναλλακτικές πηγές ενέργειας (Δράση 2, Μέτρο 3).

3.2.7. Μεταφορές

Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται όλες οι δράσεις και τα μέτρα για τον τομέα των μεταφορών σε ΕΣΠΚΑ και ΕΣΕΚ.

Μέτρα ΕΣΕΚ	Δράσεις ΕΣΠΚΑ
Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την προώθηση των ΑΠΕ.	Δράση 1. Οργάνωση και Διαδικασία Λήψης Αποφάσεων
M.6: Χρήση Εγγυήσεων Προέλευσης.	Οδικές Μεταφορές
M.24: Αξιοποίηση ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ για θέρμανση/ ψύξη και μεταφορές, καθώς και για λειτουργία συστημάτων αποθήκευσης.	- Μέτρο 1: Ρύθμιση και εφαρμογή διεθνών προτύπων για πληροφορίες δελτίων καιρού και έκτακτης ανάγκης.
M.25: Ολοκλήρωση απαραίτητων ενεργειακών υποδομών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.	- Μέτρο 2: Δημιουργία δικτύων αστικών, περιφερειακών και εθνικών ενδιαφερόμενων φορέων: εταιρειών μεταφορών, αρχών και χρηστών.
M.26: Ανάπτυξη πλαισίου παροχής κινήτρων για τη χρήση ηλεκτροκίνητων οχημάτων.	- Μέτρο 3: Έκδοση εκπαιδευτικού και ενημερωτικού υλικού για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.
M.27: Πιλοτικές δράσεις χρήσης αέριων καυσίμων ΑΠΕ στον τομέα των μεταφορών.	- Μέτρο 4: Διενέργεια δημόσιων εκστρατειών για την ενημέρωση της κοινής γνώμης σχετικά με την κατάσταση κινδύνου σε τοπικό επίπεδο.
Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.	Σιδηροδρομικές Μεταφορές:
M.41: Χρήση φορολογικών κινήτρων για την προώθηση εναλλακτικών καυσίμων στις μεταφορές (βιοκαύσιμα, υβριδικά, ηλεκτρικά, φυσικό αέριο, υγραέριο).	- Μέτρο 1: Σχεδιασμός διαδρομών έκτακτης ανάγκης ή εκτροπές, λόγω αποκοπής δικτύων σε περιοχές ή σημεία υψηλής τρωτότητας.
M.42: Ολοκλήρωση θεσμικού υποστηρικτικού πλαισίου ανάπτυξης υποδομών για την προώθηση των εναλλακτικών καυσίμων στις μεταφορές (σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών, φυσικό αέριο κ.α.)	Αεροπορικές Μεταφορές:
M.43: Υλοποίηση προγράμματος αντικατάστασης επιβατικών οχημάτων και ελαφριών φορτηγών με νέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης.	- Μέτρο 1: Ενταξη των παραμέτρων της κλιματικής αλλαγής στο ρυθμιστικό σχέδιο αεροδρομίων.
M.44: Κανονιστικά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών	- Μέτρο 2: Βελτίωση της χωρητικότητας του εξοπλισμού περιστολής (π.χ. εκχιονιστικά, κλιματιστικά).
Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την ενεργειακή ασφάλεια.	- Μέτρο 3: Σχεδιασμός διαδρομών έκτακτης ανάγκης ή εκτροπές λόγω αποκοπής δικτύων.
M.7: Υποκατάσταση εισαγόμενων καυσίμων από ΑΠΕ στις μεταφορές με στόχο τη μείωση της ενεργειακής	Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές:
	- Μέτρο 1: Σύστημα διαχείρισης ναυσιπλοΐας και περαιτέρω τυποποίηση προς επέκταση των πληροφοριών που σχετίζονται με τη ναυσιπλοΐα.
	- Μέτρο 2: Δημιουργία «task force» για ταχεία αντίδραση σε περιπτώσεις σοβαρών διαταραχών στην πλοήγηση που προκαλούνται από υδρολογικά / μετεωρολογικά φαινόμενα.
	- Μέτρο 3: Αύξηση ευαισθητοποίησης (ενημερότητας) των διαφόρων ενδιαφερομένων μερών σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην πλωτή ναυσιπλοΐα.
	- Μέτρο 4: Συνεργασία μεταξύ υπηρεσιών καιρού, ωκεανογραφικών ινστιτούτων και άλλων φορέων.

εξάρτησης και την ανάπτυξη εγχώριων ενεργειακών πηγών.	
Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για τον αγροτικό τομέα, τη ναυτιλία και τον τουρισμό.	
M.3: Διατήρηση και επέκταση του καθεστώτος πιστοποίησης αειφορίας των βιοκαυσίμων, βιορευστών και στερεών καυσίμων	
M.6: Δημιουργία και ενίσχυση εγχώριας αγοράς βιοαιθανόλης.	
M.11: Ενίσχυση κατανάλωσης βιοκαυσίμων	Δράση 2. Τεχνικό περιεχόμενο Οδικές Μεταφορές -Μέτρο 1: Κατασκευή φραγμάτων και αντιπλημμυρικών έργων για την προστασία έναντι του νερού. -Μέτρο 2: Βελτιωμένη αποχέτευση σε διασταυρώσεις. -Μέτρο 3: Ανύψωση των παράκτιων οδικών δικτύων σε περιοχές ή σημεία υψηλής τρωτότητας. -Μέτρο 4: Σχεδιασμός και επενδύσεις σε νέα υλικά με δυνατότητα "γρήγορης αποκατάστασης". -Μέτρο 5: Καταφύγια 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: Εφαρμογή νέων ασφαλικών μιγμάτων ανθεκτικών στη θερμότητα και με ιδιότητες ταχύτερης αποστράγγισης των λιμναζόντων υδάτων. -Μέτρο 9: Ενίσχυση οδικής διαστρωμάτωσης για την πρόληψη πλημμυρών. -Μέτρο 10: Νέα σχεδιαστικά πρότυπα αναφορικά με τα συστατικά του οδικού δικτύου για την ενίσχυση της προστασίας των χρηστών (ενδεικτικά: πινακίδες, φωτισμός). -Μέτρο 11: 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 σε περιοχές ή σημεία υψηλής τρωτότητας. -Μέτρο 2: Βελτιωμένος αερισμός σε υπόγεια δίκτυα και σταθμούς.
M.15: Εισαγωγή υποχρεώσεων κατανάλωσης καυσίμων με συγκεκριμένο όριο περιεκτικότητας σε θείο και κανονιστικού πλαισίου ελέγχου των εκπομπών.	
M.16: Προώθηση χρήσης υγροποιημένου φυσικού αερίου.	
M.17: Ανάπτυξη και υλοποίηση υποδομών και εφοδιαστικής αλυσίδας για τον ασφαλή ανεφοδιασμό των πλοίων με υγροποιημένο φυσικό αέριο.	
Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την προώθηση της Έρευνας, Καινοτομίας και Ανταγωνιστικότητας.	
M.4: Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών στις μεταφορές.	
M.5: Ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών αποθήκευσης ενέργειας.	

-Μέτρο 3: Βελτίωση σχεδιασμού, λειτουργίας και συντήρησης σιδηροτροχιών, περιλαμβανομένου προστασία κατά τη καθίζηση των πρανών γύρω από τα σιδηροδρομικά δίκτυα για την αποφυγή αποκοπής σιδηροδρομικών τμημάτων.

-Μέτρο 4: Προστασία των υπαίθριων σιδηροδρομικών υποδομών από τους ανέμους (ενδεικτικά: ανεμοφράκτης).

Αεροπορικές Μεταφορές:

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

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

Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές:

-Μέτρο 1: Μετεγκατάσταση, επανασχεδιασμός και ενίσχυση των κυματοθραυστών για προστασία λιμανιών και γενικότερα των υποδομών θαλάσσιων μεταφορών από μεγαλύτερα κύματα.

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

-Μέτρο 3: Παροχή επαρκών συστημάτων προφύλαξης για σκάφη ελαφριάς κατασκευής, ως ευαίσθητα σε μεγαλύτερη ζημία.

-Μέτρο 4: Απομάκρυνση ιζημάτων από το βυθό της θάλασσας λόγω μεγάλων κυμάτων και πλημμυρών και προγραμματισμός σχετικών έργων σε περιοχές αυξημένης τρωτότητας

Δράση 3. Νομοθετικό περιεχόμενο

Οδικές Μεταφορές

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

-Μέτρο 2: Επανεξέταση συμβάσεων για διαδικασίες συντήρησης ώστε να καταστούν ευέλικτες κάτω από ταχέως μεταβαλλόμενες καιρικές συνθήκες.

Σιδηροδρομικές Μεταφορές:

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

Αεροπορικές Μεταφορές:

Μέτρο 1: Αναθεώρηση επιτρεπόμενων χρήσεων και όρων δόμησης γύρω από αεροδρόμια.

Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές:

	-Ασφάλιση των υποδομών για την αντιστάθμιση πιθανών ζημιών. -Μέτρο 2: Έκδοση κατευθυντήριων οδηγιών για εφαρμογή άμεσων μέτρων δράσης
	Δράση 4. Ροή πληροφοριών και χρήση τεχνολογιών επικοινωνίας και πληροφορικής Οδικές Μεταφορές -Μέτρο 1: Ανάπτυξη βιώσιμων επιχειρηματικών μοντέλων για την παροχή συστημάτων πληροφοριών έκτακτης ανάγκης. Τυποποίηση των πληροφοριών για καιρό και επικίνδυνες καιρικές συνθήκες (όπως πλημμυρισμένο δίκτυο). -Μέτρο 2: Ανάπτυξη ευφυών συστημάτων ανάδρασης στα οχήματα για να επικοινωνούν τις ανάγκες των χρηστών. -Μέτρο 3: Υιοθέτηση επιχειρησιακής, φυσικής, τεχνικής, διαδικαστικής και θεσμικής ενσωμάτωσης των υπηρεσιών ελέγχου καιρού και κυκλοφορίας. Σιδηροδρομικές Μεταφορές: -Μέτρο 1: Ενσωμάτωση διαφόρων τύπων παρακολούθησης δεδομένων σχετικών με την κίνηση των τρενών. -Μέτρο 2: Συστήματα παρακολούθησης-προειδοποίησης θερμοκρασίας σε υπόγειες υποδομές. Αεροπορικές Μεταφορές: -Μέτρο 1: Ανάπτυξη συστήματος μέτρησης για αξιολόγηση και σύγκριση της ευπάθειας (τρωτότητας) των αερολιμένων και του εναέριου χώρου. -Μέτρο 2: Βελτίωση πρόβλεψης τοπικών καιρικών συνθηκών και διαταραχών, αναφορικά με βελτιωμένη γεωγραφική και χρονική ακρίβεια προς μείωση των επιδράσεων των διαταραχών. Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές: -Μέτρο 1: Συνεχής παρακολούθηση των θερμοκρασιών περιβάλλοντος έργων υποδομής. -Μέτρο 2: Συλλογή, καταγραφή, απεικόνιση και ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με το βάθος νερού.

Πίνακας 15: Προβλεπόμενα μέτρα για τις Μεταφορές σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ

Στον τομέα των μεταφορών δεν παρατηρείται καμία ταύτιση μεταξύ των μέτρων που προτείνονται στο ΕΣΕΚ και στην ΕΣΠΚΑ. Η ΕΣΠΚΑ κινείται ως επί το πλείστον σε έναν άξονα αντιμετώπισης των κινδύνων που προκύπτουν από την κλιματική αλλαγή κυρίως για περιπτώσεις εκτάκτου ανάγκης.

Μέτρα που προτείνονται στην ΕΣΠΚΑ είναι για παράδειγμα η αναγκαιότητα κατασκευής αντιπλημμυρικών έργων για την προστασία των μεταφορικών υποδομών έναντι του νερού, η αναγκαιότητα ανύψωσης των παράκτιων οδικών δικτύων σε περιοχές ή σημεία υψηλής τρωτότητας σε πλημμύρες, η παροχή καταφυγίων για μη μηχανοκίνητα μέσα μεταφοράς, η ενίσχυση της οδικής διαστρωμάτωσης για την πρόληψη πλημμυρών. Άλλα παραδείγματα είναι ο σχεδιασμός επιπλέον διαδρομών έκτακτης ανάγκης ή εκτροπών, λόγω αποκοπής

των σιδηροδρομικών δικτύων σε περιοχές ή σημεία υψηλής τρωτότητας ή η βελτίωση της χωρητικότητας του εξοπλισμού περιστολής των αεροπορικών μεταφορών. Τέλος, για τον τομέα των πλωτών και θαλάσσιων μεταφορών, η αναγκαιότητα μετεγκατάστασης, επανασχεδιασμού και ενίσχυσης των κυματοθραυστών για την προστασία των λιμανιών και γενικότερα των υποδομών θαλάσσιων μεταφορών από κύματα μεγαλύτερου ύψους καθώς και η αναγκαιότητα απομάκρυνσης ιζημάτων από τον βυθό της θάλασσας, σε περιοχές αυξημένης τρωτότητας, αποτελούν παραδείγματα αντιθέσεων στις δράσεις μετριασμού εφόσον απαιτούν την έκλυση αερίων του θερμοκηπίου για την υλοποίησή τους.

Όσον αφορά στο ΕΣΕΚ και δεδομένου ότι οι μεταφορές συνεισφέρουν σημαντικά στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου τα μέτρα πολιτικής συντείνουν στην προώθηση των ΑΠΕ και στη βέλτιστη της ενεργειακής απόδοσης. Στην κατεύθυνση αυτή η πρόταση της ηλεκτροκίνησης στις οδικές και στις σιδηροδρομικές μεταφορές και η ηλεκτρική τροφοδότηση των πλοίων κατά τη διάρκεια ελλιμενισμού, με την ανάπτυξη των απαιτούμενων υποδομών αποτελούν βασική προτεραιότητα στον τομέα των μεταφορών.

Το ΕΣΕΚ, από την άλλη, επικεντρώνεται στη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου από τον τομέα των μεταφορών. Για τον σκοπό αυτό προωθεί τη χρήση φυσικού αερίου είτε σε μορφή συμπιεσμένου αερίου (CNG) για την οδική κυκλοφορία επιβατηγών και ελαφρών οχημάτων (ιδίως εντός του αστικού ιστού), είτε σε μορφή υγροποιημένου φυσικού αερίου για την κυκλοφορία βαρέων οχημάτων (ιδίως στις εθνικές οδούς). Ομοίως και στον τομέα των θαλάσσιων μεταφορών προβλέπει την υιοθέτηση ή τροποποίηση των Master Plan των λιμένων, που θα αποτελέσουν ένα κεντρικό δίκτυο στον ελληνικό χώρο, ώστε να περιλαμβάνουν τις απαραίτητες εγκαταστάσεις καθώς και τη λειτουργία του ανεφοδιασμού πλοίων με υγροποιημένο φυσικό αέριο.

Το ΕΣΕΚ, επίσης, προωθεί τη χρήση εναλλακτικών καυσίμων, συμπεριλαμβανομένης της αξιοποίησης βιομεθανίου (σε αντικατάσταση ή μίγμα με το φυσικό αέριο). Στην ίδια κατεύθυνση προωθούνται μέτρα για την αγορά οχημάτων που χρησιμοποιούν εναλλακτικά καύσιμα. Η προώθηση των βιοκαυσίμων εκτός από την άμεση συμβολή στη μείωση των εκπομπών από τις μεταφορές αποτελεί ταυτόχρονα μέρος της κυκλικής οικονομίας και της αιεφόρου διαχείρισης των πόρων, η οποία όπως ήδη αναφέρθηκε, σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να συμβάλλει στην προσαρμογή των εδαφικών πόρων.

Καθοριστικός θα είναι και ο ρόλος των Σχεδίων Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας που αναφέρονται στο ΕΣΕΚ, ενσωματώνοντας τις βασικές αρχές της κυκλικής και συνεργατικής οικονομίας, τόσο στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στον τομέα των μεταφορών, όσο και στην ανακατεύθυνση των μετακινήσεων σε βιώσιμα πρότυπα, όπως επιτάσσει και η ανάγκη για προσαρμογή. Η βιώσιμη κινητικότητα υποστηρίζει την εισαγωγή και τη χρήση σύγχρονων ή φιλικών προς το περιβάλλον μέσων μετακίνησης (ποδήλατα, ηλεκτρικά αυτοκίνητα, ανάπτυξη των μέσων μαζικής μεταφοράς, κ.α.), ώστε να μπορεί να αξιοποιηθεί πλήρως το δυναμικό της πόλης συμβάλλοντας σημαντικά στις μεταφορές χωρίς άνθρακα. Μέτρα στήριξης των πόλεων στον τομέα της διαχείρισης της κινητικότητας και της ευαισθητοποίησης σχετίζονται με την ενίσχυση της προσβασιμότητας, τη βελτίωση των υποδομών μέσω Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), καθώς και την προώθηση βιώσιμων και ασφαλών συγκοινωνιακών συστημάτων.

Επιπλέον προτείνεται η προώθηση της χρήσης ΑΠΕ, ηλεκτροκίνησης και ηλεκτροδότησης καθώς και δράσεων βελτίωσης Ενεργειακής Απόδοσης στους λιμένες. Αναφέρεται λοιπόν ως απαραίτητο να αναπτυχθούν μέσο-μακροπρόθεσμα εναλλακτικές βιώσιμες λύσεις, που θα αφορούν στη χρήση νέων και υφιστάμενων τεχνολογιών, για το σχεδιασμό υποδομών, τόσο στους λιμένες όσο και στη βάση μετατροπής των μηχανικών μερών των πλωτών, με απώτερο σκοπό τη διασφάλιση της ενεργειακής αυτονομίας των δευτέρων.

Αξίζει εδώ να αναφερθεί ότι τα μέτρα της ΕΣΠΚΑ εστιάζουν στην κλιματική ανθεκτικότητα και τη γενικότερη προσαρμογή του δικτύου μεταφορών στην κλιματική αλλαγή, ενώ του ΕΣΕΚ δομούνται υπό το πρίσμα της μετάβασης προς μια κλιματικά ουδέτερη (κυκλική) οικονομία. Η προηγούμενη αποτελεί, υπό τις παρούσες περιβαλλοντικές και οικονομικές προκλήσεις, μονόδρομο για οποιαδήποτε χώρα επιθυμεί να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις

του σύγχρονου παγκόσμιου οικονομικού συστήματος. Βασικός άξονάς της είναι η εδραίωση της κινητικότητας χαμηλών εκπομπών, σύμφωνα με τη δέσμευση που αναλάβαμε στα πλαίσια της συμφωνίας του Παρισιού για την κλιματική αλλαγή και σύμφωνα με την Ατζέντα του 2030 για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Δεδομένου ότι οι οδικές μεταφορές ευθύνονται για το μεγαλύτερο ποσοστό ΑτΘ στον τομέα των μεταφορών και για μεγάλο μέρος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, απαιτείται μια συνεκτική, ολιστική προσέγγιση καθώς και μία μεθοδική και ορθολογική στρατηγική, ώστε η μετάβαση να γίνει με τρόπο που θα συγκεράζει και θα εξυπηρετεί διάφορους σκοπούς, όπως ενδεικτικά, η προσέλκυση επενδύσεων, η δημιουργία νέων επιχειρηματικών ευκαιριών, η προαγωγή της έρευνας και της καινοτομίας, η βελτιστοποίηση του συστήματος μεταφορών μέσω της ανάπτυξης των κατάλληλων υποδομών για τα εναλλακτικά καύσιμα.

3.2.8. Τουρισμός

Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται όλες οι δράσεις και τα μέτρα για τον τομέα του τουρισμού σε ΕΣΠΚΑ και ΕΣΕΚ.

Μέτρα ΕΣΕΚ	Δράσεις ΕΣΠΚΑ
Κλιματική αλλαγή, εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου	Δράση 1. Επίδραση στην ελκυστικότητα της περιοχής-προορισμού λαμβάνοντας υπόψη τους δείκτες θερμικής άνεσης.
M.11: Μέτρα μείωσης εκπομπών στον τουριστικό τομέα.	Μέτρο 1: Εξέταση αναγκαιότητας βελτίωσης προδιαγραφών τουριστικών εγκαταστάσεων.
Πολιτικές για την ενεργειακή μετάβαση στον αγροτικό τομέα, στην ναυτιλία και στον τουρισμό	Μέτρο 2: Διαφοροποίηση τουριστικού προϊόντος.
M.24: Προώθηση βιώσιμης τουριστικής ανάπτυξης και διαχείρισης προορισμών	Μέτρο 3: Διεύρυνση της τουριστικής περιόδου (προγράμματα προβολής και διαφήμισης, κλπ.).
M.25: Ανάπτυξη καινοτόμων τουριστικών προϊόντων και εργαλείων βιώσιμου τουρισμού	Δράση 2. Επίδραση στους παράγοντες οι οποίοι στηρίζουν την τουριστική δραστηριότητα και σχετίζονται τόσο με τα υδάτινα και με τα ενεργειακά αποθέματα της χώρας όσο και με τις απαιτούμενες δράσεις υποστήριξης.
M.26: Προώθηση της χρήσης ΑΠΕ για θέρμανση, ψύξη και ζεστό νερό χρήσης	Μέτρο 1: Πιθανά έργα υποδομών.
M.27: Προώθηση δράσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και μέτρων ενεργειακής διαχείρισης τουριστικών μονάδων:	Μέτρο 2: Κίνητρα για τις επιχειρήσεις για μείωση των καταναλώσεων.
M.28: Εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ μέσω του σχήματος της αυτοπαραγωγής.	Μέτρο 3: Ενημέρωση/ευαισθητοποίηση.
M.30: Στοχευμένα προγράμματα ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των τουριστών και των επαγγελματιών.	Δράση 3. Επίδραση στην ανταγωνιστικότητα και στην ελκυστικότητα των περιφερειών και των τουριστικών προορισμών σε σχέση με την εποχικότητα, δίνοντας έμφαση στις ορεινές και στις νησιωτικές περιοχές.
M.31: Προγράμματα διαχείρισης απορριμμάτων και ανακύκλωσης.	Μέτρο 1: Ανάπτυξη και προώθηση εξειδικευμένων μορφών τουρισμού (πολιτιστικός, εκκλησιαστικός, αναρριχητικός, φυσιολατρικός, οικότουρισμός, κ.λπ.) λαμβάνοντας υπόψη και τον ανταγωνισμό από άλλες χώρες.
M.32: Προώθηση ηλεκτροκίνησης στις τουριστικές περιοχές και προώθηση ενεργών τρόπων μετακίνησης.	

Μέτρο 2: Αξιοποίηση υπαρχουσών υποδομών (capacity) σε διάφορες περιφέρειες και σύνδεσή τους με εποχικές δραστηριότητες.
Μέτρο 3: Δημιουργία σχεδίου αντιμετώπισης της μετατόπισης της τουριστικής περιόδου προς την άνοιξη και φθινόπωρο.
Μέτρο 4: Επανατοποθέτηση του τουριστικού προϊόντος (branding).
Δράση 4. Επίδραση στα κόστη των έργων προστασίας σε βασικές υποδομές τουριστικού ενδιαφέροντος.
Μέτρο 1: Ανάπτυξη των βασικών προδιαγραφών για έργα προστασίας, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά κάθε περιφέρειας.
Μέτρο 2: Καταγραφή των απαραίτητων δημόσιων επενδύσεων.
Μέτρο 3: Επισήμανση των απαραίτητων πόρων και των πηγών χρηματοδότησης συμπεριλαμβανομένων και προγραμμάτων.
Δράση 5. Επίδραση στα κόστη των τουριστικών μονάδων.
Μέτρο 1: Επισήμανση των απαραίτητων επενδύσεων σε υποδομές και τεχνολογίες ώστε να αντιμετωπιστούν π.χ. οι υψηλές θερμοκρασίες, η έλλειψη νερού, κλπ., με τον αποτελεσματικότερο τρόπο.
Μέτρο 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 1: Δημιουργία οδηγιών, σε περιφερειακό επίπεδο ώστε να αντισταθμίζουν τις διαφοροποιήσεις, σχετικά με τον τουρισμό και την κλιματική αλλαγή που θα απευθύνονται ξεχωριστά σε εκπροσώπους δημόσιων φορέων, στους επιχειρηματίες του κλάδου και στο κοινό. Ενημέρωση και υποστήριξη για την αντιμετώπιση ακραίων φαινομένων (καύσωνες, πυρκαγιές κ.λπ.)
Μέτρο 2: Διοικητική υποστήριξη, οργάνωση και ευαισθητοποίηση για τις κλιματικές αλλαγές στους τουριστικούς προορισμούς.

Πίνακας 16: Προβλεπόμενα μέτρα στον Τουρισμό σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ.

Στον τομέα του τουρισμού υπάρχει ισχυρή συνέργεια και συμπληρωματικότητα μεταξύ των μέτρων του ΕΣΕΚ και της ΕΣΠΚΑ.

Αρχικά στο ΕΣΕΚ αναφέρεται ως στόχος η βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη και τα σχέδια διαχείρισης προορισμών. Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι η βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη

αποτελεί βασική προτεραιότητα για τον τομέα του τουρισμού. Η κατάρτιση και εφαρμογή μιας ολοκληρωμένης Στρατηγικής για τη Βιώσιμη Τουριστική Ανάπτυξη αποτελεί το βασικό εργαλείο για την επίτευξη του συγκεκριμένου στόχου. Πιο συγκεκριμένα, υποστηρίζεται η ανάπτυξη διαδικασιών για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή καινοτόμων βιώσιμων πολιτικών τουρισμού και νέων καινοτόμων τουριστικών προϊόντων και εργαλείων βιώσιμου τουρισμού, λαμβάνοντας υπόψη τις διεθνείς πρακτικές μέσω της εναρμόνισής τους στις τοπικές συνθήκες. Σε κάθε περίπτωση στόχος είναι η προώθηση της ολιστικής αντίληψης της βιωσιμότητας και η ανάπτυξη των τοπικών κοινωνιών και οικονομιών, στόχος που συνάδει με τις προτεινόμενες δράσεις της ΕΣΠΚΑ για προώθηση εναλλακτικών μορφών τουρισμού και διαφοροποίηση του τουριστικού προϊόντος. Η παραγωγή των συγκεκριμένων τουριστικών προϊόντων και εργαλείων βιώσιμου τουρισμού συμπληρώνεται με την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου πλαισίου αξιολόγησης και πιστοποίησης τους, όπως ενδεικτικά είναι η δημιουργία Παρατηρητηρίων Βιώσιμου Τουρισμού σε στρατηγικά επιλεγμένους προορισμούς.

Επιπρόσθετα, πιλοτικές δράσεις για την κατάρτιση σχεδίων διαχείρισης και βιώσιμης ανάπτυξης τουριστικών προορισμών υλοποιούνται ώστε να ενταχθούν νέοι προορισμοί στο χάρτη επισκεψιμότητας, το οποίο αποτελεί βασική προτεραιότητα του στρατηγικού αναπτυξιακού πλάνου. Τέλος, η κατάρτιση μιας στρατηγικής για τη Βιώσιμη Διαχείριση Προορισμών θα ενισχύσει την ταυτότητα των προορισμών εισάγοντας μια νέα ολιστική αντίληψη, η οποία θα περιλαμβάνει τα ζωντανά τοπία και το φυσικό περιβάλλον, τα πολιτιστικά χαρακτηριστικά, το ανθρώπινο στοιχείο, την ιστορική ταυτότητα και τα τοπικά προϊόντα. Στο πλαίσιο αυτό, σημαντική θέση κατέχει η ανάπτυξη νέων μορφών και ανερχόμενων τάσεων βιώσιμου θεματικού τουρισμού, όπως ενδεικτικά είναι η ανάπτυξη και διασύνδεση πολιτιστικών διαδρομών και πρωτογενούς τομέα, η ανάπτυξη μορφών τουρισμού με περιβαλλοντικό αποτύπωμα και ο βιώσιμος θαλάσσιος τουρισμός. Επίσης αναφέρεται ότι ο στόχος για τη ψηφιακή βιώσιμη ανάπτυξη και διαχείριση των προορισμών θα συμβάλλει μεταξύ άλλων και στην προώθηση ενεργών τρόπων μετακίνησης, όπως το βάδισμα και η ποδηλασία.

Γίνεται εμφανές ότι ο στόχος αυτός του ΕΣΕΚ αφορά τόσο το μετριασμό όσο και την προσαρμογή. Μία βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη όπως αυτή περιεγράφηκε ανωτέρω έχει ως αποτέλεσμα μειωμένες εκκλύσεις αερίων του θερμοκηπίου αλλά και προσαρμογή σε ένα νέο βιώσιμο μοντέλο τουρισμού. Για το λόγο αυτό αντίστοιχα σχετικά μέτρα απαντώνται και στην ΕΣΠΚΑ και συγκεκριμένα μέσω της ανάπτυξης και προώθησης εξειδικευμένων μορφών τουρισμού (πολιτιστικός, εκκλησιαστικός, αναρριχητικός, φυσιολατρικός, οικοτουρισμός, κ.λπ.) λαμβάνοντας υπόψη και τον ανταγωνισμό από άλλες χώρες, της αξιοποίησης υπάρχουσών υποδομών σε διάφορες περιφέρειες και σύνδεσής τους με εποχικές δραστηριότητες, της δημιουργίας σχεδίου αντιμετώπισης της μετατόπισης της τουριστικής περιόδου προς την άνοιξη και φθινόπωρο και της επανατοποθέτησης του τουριστικού προϊόντος.

Με μεγαλύτερη έμφαση στο μετριασμό ακολουθεί και ο επόμενος στόχος του ΕΣΕΚ για τον τουρισμό που αφορά στην προώθηση χρήσης ΑΠΕ και δράσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης σε τουριστικές μονάδες. Κι εδώ όμως είναι εμφανής η παρουσία της προσαρμογής. Για παράδειγμα αναφέρεται η προώθηση της χρήσης ΑΠΕ και η διείσδυση ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων για θέρμανση, ψύξη, εξαερισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης σε ξενοδοχεία, τουριστικά καταλύματα και χώρους εστίασης. Στην ίδια κατεύθυνση προτείνεται και στην ΕΣΠΚΑ η καταγραφή των απαραίτητων επενδύσεων σε υποδομές και τεχνολογίες ώστε να αντιμετωπιστούν π.χ. οι υψηλές θερμοκρασίες, η έλλειψη νερού, κ.λπ., με τον αποτελεσματικότερο τρόπο. Ομοίως, προτείνεται και η καταγραφή των απαιτούμενων επενδύσεων για τη μετάβαση του τουριστικού προϊόντος σε χαμηλότερου αποτυπώματος άνθρακα με ταυτόχρονα μειωμένο κόστος λειτουργίας ώστε να είναι ελκυστικό για τους ευαισθητοποιημένους σε θέματα περιβάλλοντος τουρίστες. Επίσης στην ΕΣΠΚΑ προτείνονται κίνητρα για τις επιχειρήσεις για μείωση των καταναλώσεων.

Επιπλέον μέτρα που αναφέρονται στο ΕΣΕΚ και σχετίζονται και με την προσαρμογή είναι τα βιοκλιματικά κτίρια και συμμόρφωση με πράσινες προδιαγραφές σε τουριστικές εγκαταστάσεις καθώς και η διαχείριση των απορριμμάτων με προγράμματα ανακύκλωσης

κοινωνικής ανταποδοτικότητας και διαχείρισης στερεών αποβλήτων σε ξενοδοχειακές μονάδες.

Τέλος, τόσο το ΕΣΕΚ όσο και η ΕΣΠΚΑ αναφέρονται σε προγράμματα ενημέρωσης, εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης για τους επαγγελματίες στον τουρισμό και την εστίαση αλλά και τους επισκέπτες. Στο ΕΣΕΚ μάλιστα αυτά αναλύονται περαιτέρω σε προγράμματα αναφορικά με τις πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας που πρέπει να υιοθετηθούν μέσω συγκεκριμένων εργαλείων, όπως είναι η εκπόνηση στοχευμένων ενεργειακών ελέγχων, η θεσμοθέτηση κριτηρίων ενεργειακού και περιβαλλοντικού αποτυπώματος και η ενημέρωση για τα διαθέσιμα σχήματα περιβαλλοντικής πιστοποίησης και ενεργειακής σήμανσης.

4 Ανάλυση αλληλεπιδράσεων των μέτρων Μετριασμού και Προσαρμογής των σεναρίων της ΜΣ2050

4.1. Σεσάρια της Μακροχρόνιας Στρατηγικής για το 2050: Δομή και Λειτουργία

Τα 6 σεσάρια τα οποία απορρέουν από τη Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050 (ΜΣ2050), καθώς και οι απορρέουσες υποθέσεις σχεδιασμού αυτών, είναι οι εξής, Πίνακας 1:

- ο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα, ΕΣΕΚ-2030
 1. Επιπλέον μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης: ΟΧΙ
 2. Επιπλέον μέτρα εξηλεκτρισμού θερμότητας και μεταφορών: ΟΧΙ
 3. Επιπλέον μέτρα για βιοκαύσιμα: ΟΧΙ
 4. Επιπλέον μέτρα για βιοαέριο: ΟΧΙ
 5. Κλιματικά ουδέτερο υδρογόνο και μεθάνιο: όχι
- ο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα, ΕΣΕΚ-2050
 1. Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε όλους τους τομείς, με έμφαση σε μεγάλης έκτασης ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών και κτιρίων,
 2. Ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) σε όλους τους τομείς και ιδιαίτερα στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής παράλληλα με μηδενισμό των εκπομπών διοξειδίου άνθρακα από καύση στερεών καυσίμων στη ηλεκτροπαραγωγή,
 3. Εξηλεκτρισμός των μεταφορών αλλά και της θερμότητας παράλληλα με τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος της ηλεκτρικής ενέργειας,
 4. Ανάπτυξη εγχώριων καυσίμων και αερίου από βιομάζα με προηγμένες τεχνικές,
 5. Περαιτέρω επέκταση των διασυνδέσεων για τα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας και αερίου και ολοκλήρωση της σύζευξης των αγορών στην ευρύτερη περιοχή. Πράγματι, σημαντική αναμένεται να είναι η συμβολή των διασυνδέσεων, μέσω της σύζευξης των αγορών, στην εξομάλυνση (απορρόφηση) της μεταβλητής παραγωγής των ΑΠΕ, μειώνοντας τις ανάγκες για πόρους εξισορρόπησης του συστήματος και τις ενδεχόμενες περικοπές παραγωγής. Περαιτέρω αναλύσεις και σεσάρια θα χρειασθούν για την εκτενέστερη διερεύνηση της μελλοντικής συμβολής των διασυνδέσεων.
- ο Σεσάριο EE2 (Εξηλεκτρισμός και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης για τους 2°C – Energy Efficiency and Electrification for 2°C)
- ο Σεσάριο EE1.5 (Εξηλεκτρισμός και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης για τον 1.5°C – Energy Efficiency and Electrification for 1.5°C)
- ο Σεσάριο NC2 (Νέοι ενεργειακοί φορείς για τους 2°C – New energy carriers for 2°C)
- ο Σεσάριο NC1.5 (Νέοι ενεργειακοί φορείς για τον 1.5°C – New energy carriers for 1.5°C)

Το **έτος 2030**, ως σημείο εκκίνησης του ενεργειακού συστήματος για την περίοδο 2030-2050, δεν καθορίζει τις πολιτικές και τα μέτρα για την επίτευξη των ενεργειακών και κλιματικών στόχων του 2050, εφόσον έχουν επιτευχθεί οι στόχοι του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ). Ωστόσο, το μείγμα των μέτρων πολιτικής και των σχετικών τεχνολογιών που τελικά συνέβαλαν στην επίτευξη των στόχων για το έτος 2030 θα αποτελεί το όχημα για τον σχεδιασμό νέων και την ενίσχυση του ρυθμού εφαρμογής υφιστάμενων μέτρων πολιτικής. Στο πλαίσιο αυτό η ΜΣ2050 δεν προκρίνει ή αποκλείει τεχνολογίες και πολιτικές αλλά αντίθετα αναλύει τις προκλήσεις, τις απαιτήσεις και τις δυνατότητες του ενεργειακού συστήματος για την επίτευξη των στόχων του 2050.

Τα **σενάρια ΕΕ** θεωρούν ότι είναι οικονομικά και τεχνολογικά αβέβαιη η ανάπτυξη κλιματικά ουδέτερων νέων ενεργειακών φορέων (δηλαδή προϊόντων) που θα υποκαταστήσουν τα ορυκτά καύσιμα και επομένως προωθούν σε ιδιαίτερα υψηλό βαθμό τον εξηλεκτρισμό των ενεργειακών χρήσεων σε όλους τους τομείς και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης περιλαμβανομένων μετασχηματισμών προς την κατεύθυνση της κυκλικής οικονομίας στη βιομηχανία και των ήπιων μέσων στις μεταφορές. Τα σενάρια ΕΕ περιλαμβάνουν επίσης ανάπτυξη βιοκαυσίμων και βιοαερίου σε μεγάλη έκταση για την υποκατάσταση ορυκτών καυσίμων σε τομείς όπου δεν είναι εφικτός ο πλήρης εξηλεκτρισμός. Για την κλιματική ουδετερότητα είναι προφανές ότι η ηλεκτροπαραγωγή πρέπει να είναι μηδενικού ανθρακικού αποτυπώματος και επομένως θα βασίζεται σε μεγάλης έκτασης ανάπτυξη των ΑΠΕ (ΜΣ2050). Προς το 2050 το ανθρακικό αποτύπωμα της ηλεκτροπαραγωγής αντιστοιχεί μόνο σε καύση μικρών ποσοτήτων αερίου για λόγους εξισορρόπησης και εφεδρείας, ενώ στα σενάρια του 1.5°C γίνεται αρνητικό μέσω εφαρμογής τεχνικών δέσμευσης και αποθήκευσης διοξειδίου άνθρακα, οι οποίες εφαρμόζονται στις μονάδες αερίου αλλά και σε μονάδες βιομάζας (για αρνητικές εκπομπές και έτσι την αντιστάθμιση θετικών εκπομπών σε άλλους τομείς) (ΜΣ2050).

Τα **σενάρια NC**, αντίθετα από τα σενάρια ΕΕ, κάνουν την υπόθεση ότι κατάλληλες πολιτικές σε Ευρωπαϊκό επίπεδο διασφαλίζουν τη σταδιακή ωρίμανση τεχνολογιών και μέσων που παράγουν υδρογόνο, βιοαέριο και συνθετικό μεθάνιο με κλιματικά ουδέτερες προδιαγραφές ώστε να επιτευχθεί δραστική μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος του διανεμόμενου αερίου. Παρά ταύτα, διατηρούνται φιλόδοξες πολιτικές για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και τον εξηλεκτρισμό θερμότητας και μεταφορών στα σενάρια NC γιατί αλλιώς ο όγκος ηλεκτροπαραγωγής και κατά συνέπεια οι ΑΠΕ θα αύξαναν σε μη εφικτά επίπεδα δεδομένου ότι μόνο μέσω ηλεκτρισμού μπορεί πρακτικά να παραχθεί κλιματικά ουδέτερο υδρογόνο και συνθετικό μεθάνιο. Οι στόχοι για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και τον εξηλεκτρισμό είναι στα σενάρια NC ελαφρά μικρότεροι από τα σενάρια ΕΕ. Ταυτόχρονα, οι εκπομπές από τη χρήση καυσίμων μειώνονται στα σενάρια NC μέσω της χρήσης αερίων και υδρογονανθράκων μηδενικού ή ελαχίστου ανθρακικού αποτυπώματος. Στα σενάρια ΕΕ οι εκπομπές αυτές αποφεύγονται λόγω κυρίως της πολύ φιλόδοξης βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, του εξηλεκτρισμού αλλά και της αυξημένης χρήσης βιομάζας (ΜΣ2050).

Στα **σενάρια 1.5°C** απαιτείται σε μικρή έκταση να παραχθούν και αρνητικές εκπομπές από την ηλεκτροπαραγωγή ώστε να αντισταθμισθούν θετικές εκπομπές από άλλους τομείς. Η καύση βιομάζας (συμπεριλαμβανομένου και βιομεθανίου) σε σταθμούς που είναι εξοπλισμένοι με τεχνολογίες CCS, δημιουργεί κατά σύμβαση αρνητικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, αντισταθμίζοντας έτσι τις εκπομπές ανελαστικών τομέων της τελικής κατανάλωσης ενέργειας. Στα σενάρια του 1.5°C, όπου επιτυγχάνονται μηδενικές εκπομπές του ενεργειακού συστήματος, η χρήση τεχνολογιών CCS στην ηλεκτροπαραγωγή είναι σημαντικός αρωγός του μηδενισμού των υπολειπόμενων εκπομπών του ηλεκτρικού συστήματος (ΜΣ2050).

Σα **σενάρια του 1.5°C** δεν είναι επιτρεπτή η καύση φυσικού αερίου, λόγω εκπομπών, εκτός εάν υπάρχει CCS, και δεν αρκεί η έμμεση χημική αποθήκευση και έτσι απαιτείται σε κάθε περίπτωση σημαντική ποσότητα απευθείας χημικής αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας μέσω καύσης αποθηκευμένου υδρογόνου σε μονάδες αερίου. Η άμεση χημική αποθήκευση αναπτύσσεται σε μεγάλη σχετικά έκταση και στα δύο σενάρια του 1.5°C, όμως στο σενάριο ΕΕ1.5 η μη ανάπτυξη κλιματικά ουδέτερων καυσίμων για τελική κατανάλωση δυσκολεύει ιδιαίτερα την εξισορρόπηση των ΑΠΕ στο ηλεκτρικό σύστημα με αποτέλεσμα να αυξάνονται

το κόστος και οι τιμές συγκριτικά με το σενάριο NC1.5. Στο τελευταίο η συνεισφορά της έμμεσης χημικής αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας μέσω υδρογόνου είναι μεγάλη αλλά παρά ταύτα αναπτύσσεται και άμεση χημική αποθήκευση σε αρκετή έκταση (ΜΣ2050).

Στα **σενάρια των 2°C** η καύση φυσικού αερίου περιορίζεται αλλά παραμένει μακροχρόνια παρέχοντας εξισορρόπηση και στρεφόμενη εφεδρεία θερμικών μονάδων. Στο σενάριο EE2 το οποίο δεν περιλαμβάνει παραγωγή κλιματικά ουδέτερων καυσίμων για τροφοδοσία τελικών καταναλώσεων ενέργειας, αναπτύσσεται μακροχρόνια παραγωγή υδρογόνου στο ηλεκτρικό σύστημα αποκλειστικά για παροχή υπηρεσίας χημικής αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας στο σύστημα. Χωρίς την υπηρεσία αυτή του υδρογόνου, οι εκπομπές από την καύση φυσικού αερίου θα ήταν υπερβολικές και το σενάριο δεν θα μπορούσε να επιτύχει το στόχο της προσέγγισης κλιματικής ουδετερότητας στην ηλεκτροπαραγωγή ώστε να μειωθούν επαρκώς οι εκπομπές και σε άλλους τομείς όπως οι μεταφορές και η θερμότητα (ΜΣ2050).

Περαιτέρω **στο σενάριο NC2**, στο οποίο προβλέπεται παραγωγή κλιματικά ουδέτερων καυσίμων για τροφοδοσία τελικών καταναλώσεων αερίου, επιτυγχάνεται μεγάλη ευελιξία στην ηλεκτροπαραγωγή. Αυτό γίνεται εφικτό λόγω της δυνατότητας παραγωγής υδρογόνου κατά τις χρονικές στιγμές αφθονίας των ΑΠΕ και αποθήκευσης του υδρογόνου σε αγωγούς και άλλες αποθηκευτικές μονάδες ώστε η περίσσεια στην αποθήκη υδρογόνου να καλύπτει τη ζήτηση αερίων καυσίμου τελικών καταναλωτών άλλες χρονικές στιγμές κατά τις οποίες υπάρχει στενότητα ΑΠΕ. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η λεγόμενη έμμεση χημική αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, δηλαδή αποθηκεύεται η ηλεκτρική ενέργεια με την αποθήκευση υδρογόνου χωρίς αναγκαστικά απευθείας καύση υδρογόνου σε μονάδες ηλεκτροπαραγωγής με αέριο. Η δυνατότητα αυτή επιτρέπει πολύ αποτελεσματική εξισορρόπηση των ΑΠΕ στο σενάριο NC2 αλλά όχι στο EE2 επειδή στο τελευταίο δεν αναπτύσσεται η παραγωγή κλιματικά ουδέτερων καυσίμων για τελική κατανάλωση. Κατά συνέπεια, στο EE2 αναπτύσσεται χημική αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας με βάση το υδρογόνο όμως με απευθείας καύση του αποθηκευμένου υδρογόνου σε μονάδες ηλεκτροπαραγωγής με αέριο χωρίς δηλαδή έμμεση χημική αποθήκευση, σε αντίθεση με το σενάριο NC2 όπου η έμμεση αποθήκευση είναι εφικτή (ΜΣ2050).

Σενάρια						
Παράμετροι διαμόρφωσης σεναρίων	ΕΣΕΚ-2030	Βασικές Πολιτικές (ΕΣΕΚ-2050)	EE2	EE1.5	NC2	NC1.5
2030-2050						
Βασικές πολιτικές ΕΣΕΚ	Επιβράδυνση μετά το έτος 2030	Επιτάχυνση προτεραιοτήτων πολιτικής ΕΣΕΚ και επέκταση μετά το έτος 2030				
Επιπλέον μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης	ΟΧΙ	Όχι επιπλέον επέκταση	Πολύ φιλόδοξα	Μέγιστο	Πολύ φιλόδοξα	Πολύ φιλόδοξα
Επιπλέον μέτρα εξηλεκτρισμού θερμότητας και μεταφορών	ΟΧΙ	Όχι επιπλέον επέκταση	Πολύ φιλόδοξα	Μέγιστο	Πολύ φιλόδοξα	Πολύ φιλόδοξα
Επιπλέον μέτρα για βιοκαύσιμα	ΟΧΙ	Όχι επιπλέον επέκταση	Πολύ φιλόδοξα	Μέγιστο	Φιλόδοξα	Πολύ φιλόδοξα
Επιπλέον μέτρα για βιοαέριο	ΟΧΙ	Όχι επιπλέον επέκταση	Πολύ φιλόδοξα	Μέγιστο	Πολύ φιλόδοξα	Μέγιστο
Κλιματικά ουδέτερο υδρογόνο και μεθάνιο	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Πολύ φιλόδοξα	Μέγιστο

Πίνακας 17: Χαρακτηρισμός αξιολόγησης 6 σεναρίων μακρόχρονης κλιματικής αλλαγής βάσει της ΜΣ2050.

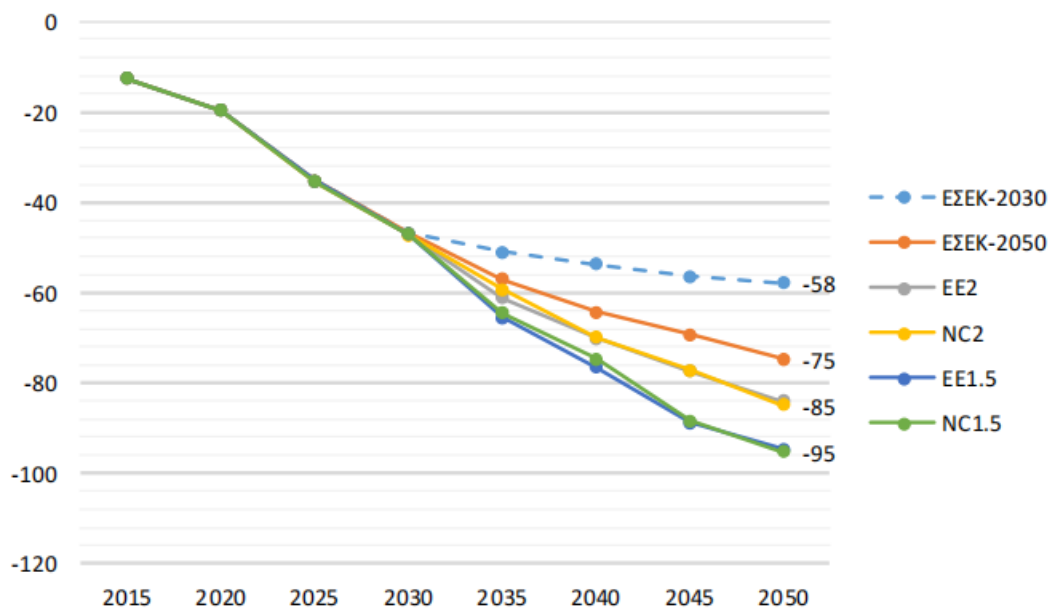
Η ανάλυση των λύσεων και των δυνητικών επιλογών βάσει της ΜΣ 2050, Πίνακας 1, έχει σκοπό να εκτιμήσει τις δυνατότητες μετασχηματισμού του ενεργειακού συστήματος σε εθνικό επίπεδο, όχι να προκρίνει μία συγκεκριμένη λύση μεταξύ των εναλλακτικών σεναρίων. Προς τούτο η ΜΣ2050 περιορίζεται σε συγκριτική μελέτη σεναρίων και εξ' αυτών τεκμηριώνει τη σκοπιμότητα προτάσεων μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου μέχρι το 2050 στην Ελλάδα στο πλαίσιο των 2°C και 1.5°C (ΜΣ2050).

Όλα τα **σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής (δηλαδή EE2, EE1.5, NC2 και NC1.5)** περιλαμβάνουν τεχνολογίες, μετασχηματισμούς και πολιτικές που έχουν ανατρεπτικά καινοτόμο χαρακτήρα (disruptive innovation) μεταβάλλοντας συμβατικές πρακτικές. Οι βασικές πολιτικές είναι κοινές σε όλα τα σενάρια υποθέτοντας ότι εφαρμόζονται σε μεγάλη έκταση και ένταση κατά την περίοδο 2020-2030, αλλά δεν επαρκούν για την επίτευξη των κλιματικών στόχων για το έτος 2050, χωρίς τις καινοτόμες πολιτικές και τεχνολογίες, οι οποίες αναπτύσσονται και εφαρμόζονται στο χρονικό διάστημα 2030-2050. Κατά συνέπεια όλα τα σενάρια της ΜΣ2050 θεωρούν δεδομένη την επίτευξη του ΕΣΕΚ μέχρι το έτος 2030 και δεν διαφέρουν μεταξύ τους κατά τη δεκαετία 2020-2030. Όμως το ΕΣΕΚ δεν ενσωματώνει περαιτέρω στόχους είτε πρόσθετες προτεραιότητες και μέτρα πολιτικής μετά το έτος 2030. Είναι κατά συνέπεια εύλογο να αναλυθεί κατ' αρχήν ένα σενάριο το οποίο θα προβλέπει τη συνέχιση και ενίσχυση των πολιτικών του ΕΣΕΚ μετά το 2030. Πρόκειται για τις πολιτικές που ενισχύουν τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, τις ΑΠΕ και τον εξηλεκτρισμό. Για λόγους απλότητας, το σενάριο αυτό περιγράφεται ως ΕΣΕΚ-2030 και ουσιαστικά αναφέρεται σε σενάριο που υπάρχει απουσία στόχων και πρόσθετων μέτρων πολιτικής μετά το έτος 2030. Αντίθετα, το σενάριο που επιδιώκει δραστική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για το έτος 2050 οφείλει κατ' αρχήν να προβλέψει εφαρμογή των πολιτικών του ΕΣΕΚ με μεγαλύτερη ένταση μετά το 2030 συγκριτικά με τη δεκαετία 2020-2030. Ονομάζουμε το σενάριο αυτό, σενάριο Βασικών Πολιτικών ή για συντομία ΕΣΕΚ-2050.

Τα **σενάρια ΕΕ** δεν αναπτύσσουν κλιματικά ουδέτερα καύσιμα (συνθετικά) για τελική κατανάλωση, αλλά προβλέπουν επέκταση της εξοικονόμησης και του εξηλεκτρισμού σε σημείο που είναι πέραν συμβατικών πρακτικών όπως στην περίπτωση της γενίκευσης κτιρίων μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας, κυκλική οικονομία, διαμοιρασμός χρήσης οχημάτων, εξηλεκτρισμός διεργασιών υψηλής θερμοκρασίας όπως στη βιομηχανία.

Οι **παραλλαγές των σεναρίων που εξυπηρετούν το στόχο του 1.5°C** σχεδιάστηκαν έτσι ώστε να μειώνονται στο μέγιστο βαθμό οι εκπομπές όλων των αερίων του θερμοκηπίου σε όλους τους τομείς. Για το σκοπό αυτό αναπτύσσονται τα μέτρα με τη μέγιστη δυνατή ένταση αλλά και περιλαμβάνεται η χρήση τεχνολογιών δέσμευσης και αποθήκευσης ή χρήσης (CCUS – carbon capture use and storage) διοξειδίου του άνθρακα, όμως σε περιορισμένη έκταση και μόνο για τις εκπομπές τομέων που δεν μπορούν να μειωθούν με άλλο πρόσφορο τρόπο.

Στα **σενάρια που εξυπηρετούν το στόχο των 2°C**, αντίθετα με το στόχο του 1.5°C, δεν περιλαμβάνονται τεχνολογίες CCUS και παραμένει ένας όγκος εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου επιλεκτικά στους τομείς εκείνους όπου η περαιτέρω μείωσή τους είναι δύσκολη ή πολύ δαπανηρή. Ειδικότερη παρουσίαση των μεταβολών του συνόλου των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου σε % συγκριτικά με το 1990 δίνεται ακολούθως, Διάγραμμα 11.



Διάγραμμα 11: Απεικόνιση μεταβολών του συνόλου των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου σε % συγκριτικά με το 1990.

Το σενάριο ΕΣΕΚ-2050 μειώνει περαιτέρω τις εκπομπές μετά το έτος 2030 αλλά δεν καταφέρνει να μειώσει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου σε επιθυμητά επίπεδα για το έτος 2050. Η συνέχιση με πιο εντατικούς ρυθμούς των μέτρων πολιτικής του ΕΣΕΚ μετά το έτος 2030 επιφέρει μείωση των εκπομπών για το έτος 2050 σε επίπεδα σαφώς μεγαλύτερα από το σενάριο ΕΣΕΚ-2030 και για το λόγο αυτό θεωρείται αυτονόητη και επιβεβλημένη η πιο εντατική και εκτεταμένη εφαρμογή των μέτρων αυτών στην περίοδο μετά το έτος 2030. Πρόκειται για τις πολιτικές βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, ανάπτυξης των ΑΠΕ και του εξηλεκτρισμού που πρέπει να εντατικοποιηθούν σημαντικά μετά το έτος 2030. Ωστόσο συμπέρασμα και από αυτό το σενάριο είναι ότι τα συγκεκριμένα μέτρα πολιτικής δεν επαρκούν για την επίτευξη των κλιματικών στόχων για το έτος 2050 (ΜΣ2050).

Τα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής που εξυπηρετούν το στόχο των 2°C επιτυγχάνουν μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου περίπου 85% από τα επίπεδα του έτους 1990, ενώ τα σενάρια που εντάσσονται στο στόχο του 1.5°C επιτυγχάνουν μείωση περίπου 95% για το έτος 2050. Συγκριτικά το σενάριο ΕΣΕΚ-2050 επιτυγχάνει μείωση λίγο κάτω από 75% ενώ το σενάριο ΕΣΕΚ-2030 λίγο κάτω από 60% (ΜΣ2050). Η μείωση των εκπομπών κατά το διάστημα 2030-2050 εξελίσσεται σχεδόν γραμμικά σε όλα τα σενάρια. Το 2040 οι μειώσεις κυμαίνονται μεταξύ 75% περίπου στα σενάρια του 1.5°C και 70% στα σενάρια των 2°C. Η καθυστέρηση της ωρίμανσης των κλιματικά ουδέτερων καυσίμων εξηγεί τη μικρότερη μείωση εκπομπών το 2040 στα σενάρια NC συγκριτικά με τα σενάρια ΕΕ, στα οποία ο εξηλεκτρισμός και η εξοικονόμηση ενέργειας, μέσω βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, είναι ώριμες νωρίτερα. Το σενάριο βασικών πολιτικών ΕΣΕΚ-2050 πετυχαίνει σημαντική μείωση το 2040, αλλά αδυνατεί να συνεχίσει τον ίδιο ρυθμό μείωσης εκπομπών μακροχρόνια (ΜΣ2050).

Όλα τα σενάρια μακροχρόνιας στρατηγικής υποθέτουν ένα μείγμα αερίων που ρέει στο δίκτυο μεταφοράς και διανομής φυσικού αερίου με χαμηλότερο ανθρακικό αποτύπωμα από ό,τι σήμερα. Ειδικότερα, στο σενάριο NC1.5 βαθμού, το ποσοστό ανάμιξης αερίων με μηδενικό ανθρακικό αποτύπωμα στο δίκτυο αγγίζει το 100%, καθιστώντας το αέριο που ρέει στο κεντρικό σύστημα μεταφοράς και διανομής αερίου κλιματικά ουδέτερο. Από υπόθεση, δεν αναπτύσσονται σε μεγάλη κλίμακα αλυσίδες παραγωγής συνθετικών καυσίμων (υδρογόνου ή μεθανίων) στα σενάρια ΕΕ, επομένως δεν υπάρχουν προσμίξεις αυτών των καυσίμων στο διανεμόμενο αέριο, και η μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος σε αυτές τις περιπτώσεις οφείλεται εξ ολοκλήρου στην συμμετοχή του βιομεθανίου. Στα σενάρια NC, η πρόσμιξη ποσοστού υδρογόνου σε ποσοστά ανώτερα του 10-20% κατ' όγκο θα παρουσίαζε την αναγκαιότητα αλλαγής στον εξοπλισμό των καταναλωτών και

αντικατάστασης μεγάλου μέρους του υπάρχοντος δικτύου μεταφοράς φυσικού αερίου. Επίσης, οι προσθήκες μεγάλων ποσοστών βιομεθανίου στο δίκτυο φυσικού αερίου, αντιμετωπίζουν προβλήματα έλλειψης προσφοράς, καθώς τα αποθέματα βιομάζας είναι περιορισμένα (στην Ελλάδα, αλλά και πανευρωπαϊκά) και επίσης αντιμετωπίζουν ανταγωνισμό από τομείς στους οποίους οι λύσεις απανθρακοποίησης είναι περιορισμένες (χερσαίες εμπορικές μεταφορές, ναυτιλία, εναέριες μεταφορές). Επομένως, για την περαιτέρω μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος του μείγματος, απαιτείται η παραγωγή και η πρόσμιξη συνθετικού μεθανίου η οποία φτάνει το 44% και 63% στα σενάρια 2NC και 1.5NC αντίστοιχα (ΜΣ2050). Χάρη στο μικρό ή μηδενικό κλιματικό αποτύπωμα του αερίου, που θα ρέει στους αγωγούς διανομής, τα αέρια καύσιμα επιτυγχάνουν να αυξήσουν την συμμετοχή τους ως ποσοστό της τελικής κατανάλωσης ενέργειας σε σχεδόν όλα τα σενάρια για το έτος 2050 σε σχέση με το έτος 2030 στο πλαίσιο των βασικών πολιτικών με αδιαμφισβήτητο όφελος. Μικρή μείωση της συνολικής κατανάλωσης αερίου παρατηρείται στο σενάριο EE1.5 λόγω της έμφασης που δίνει το σενάριο αυτό στην αύξηση του ποσοστού εξηλεκτρισμού, αφού εξ' υποθέσεως δεν αναπτύσσονται τεχνολογίες παραγωγής συνθετικών καυσίμων. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, τοπικά συστήματα διεσπαρμένης παραγωγής και διανομής υδρογόνου οδηγούν σε μεγαλύτερα ποσοστά συμμετοχής τους στην τελική κατανάλωση αερίων καυσίμων, σε σχέση με τα αντίστοιχα ποσοστά πρόσμιξης τους στο δίκτυο αερίου (ΜΣ2050).

Περαιτέρω υφίσταται δυνατότητα ανάπτυξης των μονάδων παραγωγής και διανομής υδρογόνου και βιομεθανίου αποκεντρωμένα ανάλογα με τη γεωγραφική κατανομή των πόρων. Κατά συνέπεια, η μείξη των αερίων θα γίνεται σε διάφορες θέσεις του δικτύου και όχι στην υψηλή πίεση, όπως εγχέεται σήμερα το φυσικό αέριο. Η νέα τοπολογία είναι αντικείμενο νέας μελέτης, γιατί θα έχει επιπτώσεις σε τεχνικά ζητήματα, στη διαχείριση των υποδομών, στην αξιοπιστία και στον προγραμματισμό ενεργειών για τη διασφάλιση της απρόσκοπτης παροχής και αποθήκευσης αερίου (ΜΣ2050).

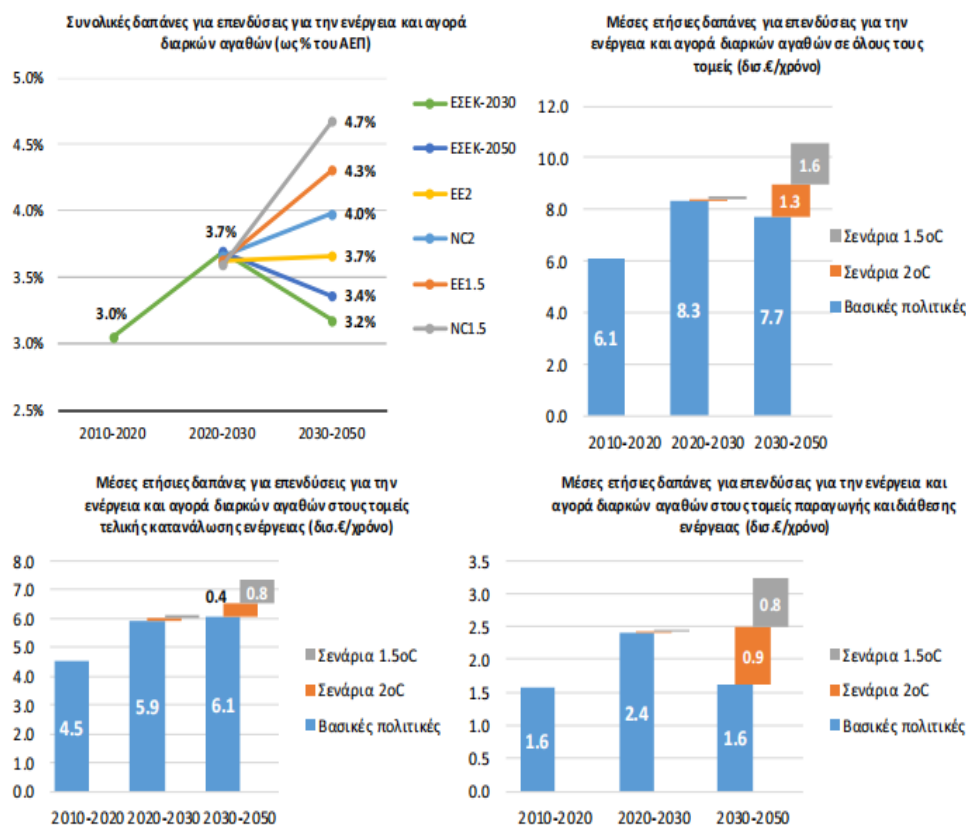
4.1.1 Προϋποθέσεις Υλοποίησης των 6 Σεναρίων Μακροχρόνιας Κλιματικής Αλλαγής

Η εξέλιξη των καταναλώσεων ενεργοβόρων βιομηχανιών εξαρτάται από τον όγκο παραγωγής. Γίνεται η υπόθεση ότι στους κλάδους αυτούς η μεταβολή του όγκου παραγωγής στο μέλλον ακολουθεί με σταδιακά μειωμένο ρυθμό την μεταβολή της προστιθέμενης αξίας των αντίστοιχων κλάδων. Η απόκλιση των ρυθμών οφείλεται σε αύξηση της παραγωγικότητας της ενέργειας αλλά και της σταδιακής στροφής της παραγωγής προς προϊόντα υψηλότερης ποιότητας και πιο εξειδικευμένα, επομένως μεγαλύτερης προστιθέμενης αξίας ανά μονάδα όγκου παραγωγή (ΜΣ2050).

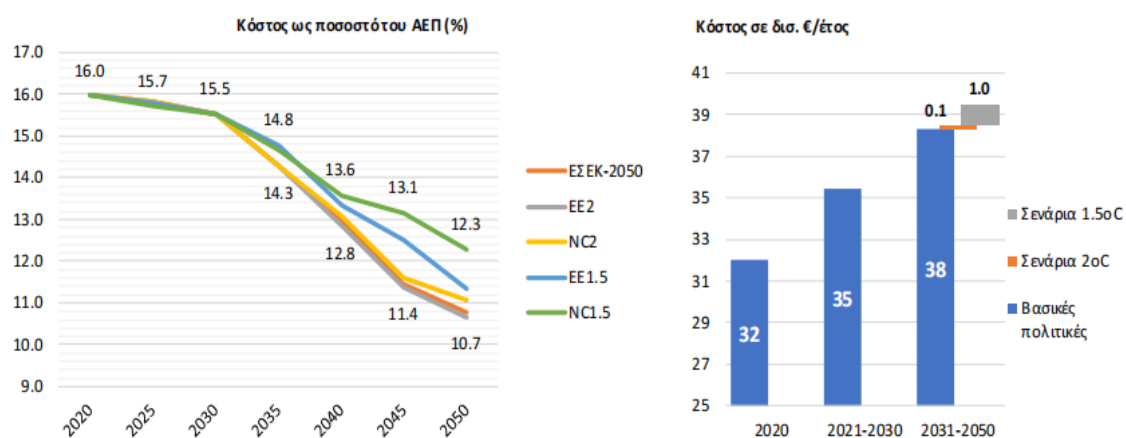
Τα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής θεωρούν επίσης το ίδιο σενάριο μελλοντικής εξέλιξης των διεθνών τιμών φυσικού αερίου και πετρελαίου, όπως και στο ΕΣΕΚ. Οι τιμές αυξάνονται ελαφρά μέχρι το 2030 και λίγο περισσότερο μετά το 2030. Το σενάριο τιμών προβλέπει σταδιακή αποδέσμευση των τιμών του φυσικού αερίου από τον ρυθμό μεταβολής των τιμών πετρελαίου, ως αποτέλεσμα κυρίως της αυτόνομης διαμόρφωσης της αγοράς του υδροποιημένου φυσικού αερίου (ΜΣ2050).

Τα σενάρια θεωρούν ότι ο μηχανισμός σταθεροποίησης (market stability reserve) που θεσπίσθηκε πρόσφατα για το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα (EU ETS) στην ΕΕ θα προσαρμοσθεί μετά το έτος 2030 ώστε να μειώσει κατάλληλα τη διαθεσιμότητα δικαιωμάτων ώστε να επιτευχθεί σχεδόν μηδενισμός των εκπομπών προ του 2050 στους τομείς που υπάγονται στο ETS, ιδίως στους τομείς της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, διανεμόμενης θερμότητας και βιομηχανικού ατμού. Οι τιμές μετά το έτος 2030 είναι σαφώς υψηλότερες στα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής συγκριτικά με το σενάριο ΕΣΕΚ. Αναμένεται ότι οι τιμές διοξειδίου του άνθρακα θα αυξηθούν υπέρμετρα μετά το έτος 2030 στο πλαίσιο των πολιτικών που θα υιοθετηθούν στην ΕΕ για την προσέγγιση κλιματικής ουδετερότητας μέχρι το 2050, ώστε οι τιμές να ευθυγραμμίζονται με το οριακό κόστος μείωσης των ελάχιστων εκπομπών διοξειδίου άνθρακα που θα απομένουν προς εξάλειψη στον ηλεκτροπαραγωγικό τομέα. Η εξάλειψη των ελάχιστων αυτών εκπομπών θα έχει αυξανόμενο οριακό κόστος, όπως είναι εύλογο, και προφανώς η επίπτωση στο μέσο κόστος ηλεκτροπαραγωγής θα είναι αμελητέα παρά την υψηλή τιμή των δικαιωμάτων αφού οι εναπομένουσες εκπομπές θα είναι ελάχιστες.

Κατάλληλη ενίσχυση των ρυθμίσεων του μηχανισμού σταθεροποίησης σχετικά με το ρυθμό απόσυρσης δικαιωμάτων εκπομπής μετά το 2030 θα αρκεί ώστε οι τιμές της αγοράς που εκφράζουν τη σπανιότητα των δικαιωμάτων εκπομπής να ευθυγραμμισθούν με το οριακό κόστος εξάλειψης των εκπομπών. Η προσαρμογή του μηχανισμού σταθεροποίησης αποτελεί βασικό μοχλό για τη διευκόλυνση του ρόλου της ηλεκτρικής ενέργειας ως μέσο μείωσης των εκπομπών σε χρήσεις θερμότητας και κίνησης ενώ στο μεταξύ η ηλεκτροπαραγωγή έχει προσεγγίσει την κλιματική ουδετερότητα (ΜΣ2050).



(α)



(β)

Διάγραμμα 12: α) Συνολικό κόστος επενδύσεων σεναρίων καθώς και αντίστοιχο διαφορικό κόστος όπως παρουσιάζεται στο ΕΣΕΚ. β) Συνολικό κόστος ενεργειακών υπηρεσιών για τους καταναλωτές: ετήσιο ανηγμένο

κόστος των επενδύσεων και δαπανών αγοράς εξοπλισμού, συσκευών και οχημάτων καθώς και όλων των δαπανών λειτουργίας του εξοπλισμού και αγοράς ενεργειακών προϊόντων.

Η αποτυπωθείσα διαγραμματική προσέγγιση, Διάγραμμα 12α, παρουσιάζει το συνολικό κόστος επενδύσεων καθώς και το αντίστοιχο διαφορικό κόστος στο ΕΣΕΚ, δηλαδή το κόστος εκείνων των επιπρόσθετων επενδύσεων που κρίνονται απαραίτητες για την επίτευξη των συγκεκριμένων ενεργειακών και κλιματικών στόχων. Ουσιαστικά σε επίπεδο διαφορικού κόστους προκύπτει μέση αύξηση της συνολικής ετήσιας δαπάνης κατά περίπου 2.3 δισ. € την περίοδο 2030-2050, σε σχέση με την περίοδο 2020-2030, για τα σενάρια του 1.5°C και αντίστοιχα λιγότερο από 1 δισ.€ για τα σενάρια των 2°C (ΜΣ2050).

Η εφαρμογή των κεντρικών μέτρων πολιτικής κατά το διάστημα 2030-2050, Διάγραμμα 12β, αντιστοιχεί σε μέσο ετήσιο συνολικό κόστος των ενεργειακών υπηρεσιών για τους τελικούς καταναλωτές: συμπεριλαμβάνεται το ετήσιο ανηγμένο κόστος των επενδύσεων και δαπανών αγοράς εξοπλισμού, συσκευών και οχημάτων καθώς και όλων των ενεργειακών δαπανών λειτουργίας του εξοπλισμού και αγοράς ενεργειακών προϊόντων), ύψους 38 δισ.€/έτος. Όμως για να επιτευχθεί ο κλιματικός στόχος των 2°C, η επιπλέον ετήσια δαπάνη στο διάστημα 2030-2050 υπολογίζεται να είναι 0.1 δισ.€/έτος ενώ για να επιτευχθεί ο στόχος της κλιματικής ουδετερότητας (1.5°C) η επιπλέον ετήσια δαπάνη θα ανέρχεται σε 1 δισ.€/έτος στο διάστημα 2030-2050 (ΜΣ2050).

Λόγω της αυξανόμενης επένδυσης σε κτίρια και λόγω της αγοράς συσκευών και οχημάτων πιο προηγμένων τεχνολογιών η επενδυτική δαπάνη των τελικών καταναλωτών αυξάνεται σημαντικά στο διάστημα 2030-2050, ιδίως στο διάστημα 2030-2040 και μετριάζεται κάπως στο διάστημα 2040-2050. Οι κλιματικοί στόχοι απαιτούν αύξηση της επενδυτικής δαπάνης των τελικών καταναλωτών από 0.4 έως 1.2 δισ.€ το χρόνο ανάλογα με το σενάριο 2°C ή 1.5°C. Στον τομέα της προσφοράς ενέργειας οι βασικές πολιτικές οδηγούν σε μέση ετήσια επενδυτική δαπάνη της τάξης των 1.6 δισ.€ το χρόνο, η οποία πρέπει να προσ αυξηθεί κατά 0.9 έως 1.7 δισ. € το χρόνο ανάλογα με το σενάριο 2°C ή 1.5°C αντίστοιχα. Συνολικά η μέση ετήσια δαπάνη κατά την περίοδο 2030-2050 όπως απαιτείται για την προσέγγιση της κλιματικής ουδετερότητας είναι 3.3 δισ.€ η οποία είναι υψηλότερη κατά περίπου 1 δισ. € της μέσης επενδυτικής δαπάνης κατά την περίοδο 2020-2030 στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ. Η συνολική επενδυτική δαπάνη ως ποσοστό του ΑΕΠ μειώνεται σχετικά μετά το 2030 στα σενάρια των 2°C αλλά αυξάνεται στα σενάρια του 1.5°C. Παρά τις αυξημένες επενδυτικές δαπάνες στα σενάρια του 1.5°C, το συνολικό κόστος των ενεργειακών υπηρεσιών για τους τελικούς καταναλωτές συνεχίζει να μειώνεται συνεχώς μετά το 2020 και στα σενάρια αυτά, όπως επίσης και η μέση τιμή ηλεκτρικής ενέργειας, Πίνακας 2 (ΜΣ2050).

εκ. €/έτος	2030-2050					
	ΕΣΕΚ-2030	ΕΣΕΚ-2050	ΕΕ2	NC2	ΕΕ1.5	NC1.5
Βιομηχανία	149	156	310	208	349	397
Οικιακός τομέας - αναβάθμιση κτιρίων	307	455	554	474	838	617
Οικιακός τομέας - αγορά συσκευών	3712	3688	3897	3721	4554	3760
Υπηρεσίες και Γεωργία - αναβάθμιση κτιρίων	112	158	183	166	216	210
Υπηρεσίες και Γεωργία - αγορά συσκευών	1084	1038	1169	1050	1231	1151
Μεταφορές - σύνολο αγοράς μεταφορικών μέσων κλπ.	12383	12938	12552	13058	13023	13390
Ηλεκτροπαραγωγή	436	516	593	1287	787	2003
Δίκτυα	873	1048	1086	1140	1247	1220
Λοιποί τομείς προσφοράς ενέργειας	187	211	202	674	268	974
Σύνολο για αναβάθμιση κτιρίων	419	613	737	640	1054	827
Σύνολο τομέων ζήτησης χωρίς τις μεταφορές	5364	5495	6113	5619	7188	6135
Σύνολο τομέων προσφοράς ενέργειας	1496	1775	1881	3101	2302	4197
Σύνολο χωρίς τις μεταφορές	6860	7270	7994	8720	9490	10332
ως ποσοστό του ΑΕΠ χωρίς τις μεταφορές	1.94	2.05	2.26	2.46	2.68	2.92

Πίνακας 18: Επενδυτικές δαπάνες ανά τομέα αξιολόγησης των 6 σεναρίων μακρόχρονης κλιματικής αλλαγής βάσει της ΜΣ2050.

Βάσει του ανωτέρω Πίνακα 18 το σύνολο των επενδυτικών δαπανών για αναβάθμιση κτιρίων είναι αρκετά μεγαλύτερο στα σενάρια ΕΕ συγκριτικά με τα σενάρια NC. Οι επενδύσεις σε τομείς προσφοράς ενέργειας, τόσο στην ηλεκτροπαραγωγή όσο και στους λοιπούς τομείς, είναι ιδιαίτερα αυξημένες στα σενάρια NC συγκριτικά με τα σενάρια ΕΕ. Συνολικά οι επενδύσεις στα σενάρια 1.5°C είναι αρκετά υψηλότερες από τις επενδύσεις στα σενάρια ΕΕ. Οι επενδύσεις στους τομείς αερίου και κλιματικά ουδέτερων καυσίμων στο σενάριο NC1.5 πλησιάζει το 1 δισ.€ ετησίως στην περίοδο 2030-2050 επιπλέον των αυξημένων επενδύσεων σε ηλεκτροπαραγωγή και δίκτυα. Συγκριτικά με το σενάριο βασικών πολιτικών ΕΣΕΚ-2050, οι συνολικές επενδύσεις στα σενάρια της κλιματικής ουδετερότητας είναι μεγαλύτερες περίπου κατά 1 ποσοστιαία μονάδα του ΑΕΠ ετησίως (ΜΣ2050).

Σε ευρύτερο πλαίσιο των κλιματικά ουδέτερων καυσίμων μεγάλη σημασία έχει η ανάπτυξη των κλιματικά ουδέτερων καυσίμων για το μέσο κόστος της ηλεκτροπαραγωγής, δεδομένου ότι τα κλιματικά ουδέτερα καύσιμα αυξάνουν τον όγκο της ηλεκτροπαραγωγής και οδηγούν σε ανάπτυξη ΑΠΕ σε απόμακρες περιοχές με αυξημένο κόστος, αλλά ταυτόχρονα δίδουν ευελιξία στο σύστημα ηλεκτροπαραγωγής μέσω της έμμεσης και άμεσης χημικής αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας. Μέσω των κλιματικά ουδέτερων καυσίμων, το σύστημα μεγιστοποιώντας την απορρόφηση των ΑΠΕ σε χρονικές στιγμές αφθονίας τους αποκτά πόρους να παράγει πολύ φθηνά ηλεκτρική ενέργεια σε στιγμές στενότητας των ΑΠΕ. Με τον τρόπο αυτό εξομαλύνεται πλήρως η καμπύλη λειτουργίας μέσα στο χρόνο και επιτυγχάνονται οικονομίες κλίμακας, πράγμα που είναι επωφελές για το μέσο κόστος ηλεκτροπαραγωγής και τις τιμές καταναλωτή ηλεκτρικής ενέργειας. Στα σενάρια με κλιματικά ουδέτερα καύσιμα η αύξηση του συνολικού όγκου του συστήματος επιμερίζει πάγια κόστη σε μεγαλύτερο όγκο καταναλώσεων με επωφελές αποτέλεσμα για τη μέση τιμή. Η διάρθρωση του συνολικού κόστους για τις ενεργειακές υπηρεσίες και για τους τελικούς καταναλωτές, μεταβάλλεται σημαντικά μέσα στο χρόνο, με σταθερά μειούμενο το ποσοστό των δαπανών OPEX (δαπάνες για λειτουργία και καύσιμα) και σταθερά αυξανόμενο το ποσοστό των δαπανών CAPEX (εξυπηρέτησης κεφαλαίου και συντήρησης), ενώ όμως σταθερά μειώνεται το σύνολο του κόστους για τους καταναλωτές ως ποσοστό του ΑΕΠ (ΜΣ2050). Οι συνολικές δαπάνες επενδύσεων (σε ολόκληρο το ενεργειακό σύστημα) αυξάνονται σε απόλυτα μεγέθη στο διάστημα 2030-2050 μετάβασης προς την κλιματική ουδετερότητα, συνεχίζοντας την αυξητική τάση της περιόδου 2020-2030, όπως προβλέπει το ΕΣΕΚ. Το συνολικό μέγεθος των επενδύσεων που αντιστοιχούν στους τελικούς καταναλωτές ενέργειας (επενδύσεις στους τομείς της ζήτησης) είναι πολύ υψηλότερο των

επενδύσεων στους τομείς προσφοράς ενέργειας όταν στις πρώτες συνυπολογισθούν όλες οι δαπάνες επενδύσεων στην τελική κατανάλωση περιλαμβανομένων των δαπανών για την αγορά συσκευών, εξοπλισμού και οχημάτων (ΜΣ2050).

4.1.2 Στόχοι των 6 Σεναρίων Μακροχρόνιας Κλιματικής Αλλαγής Βάσει ΜΣ2050

Στο πλαίσιο της πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ενέργεια και το κλίμα τίθεται για κάθε χώρα-μέλος το ζήτημα του καθορισμού σε εθνικό επίπεδο της στόχευσης για το 2050 σχετικά με τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου τόσο στο πλαίσιο της επιδίωξης για τους 2°C, όσο και προς την κλιματική ουδετερότητα του 1.5°C. Επιπλέον, τίθεται και για κάθε χώρα-μέλος το ζήτημα της ανάλυσης εναλλακτικών τρόπων-διαδρομών (σεναρίων) επίτευξης σε εθνικό επίπεδο των στόχων για τις εκπομπές το 2050, λαμβάνοντας υπόψη ότι απαιτείται βαθύς μετασχηματισμός του ενεργειακού συστήματος (ΜΣ2050).

Σκοπός της ΜΣ2050 είναι η αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων και διαδρομών μετάβασης προς μία οικονομία που θα προσεγγίσει την κλιματική ουδετερότητα. Σκοπός των μέτρων και των πολιτικών είναι η δραστική μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου μέχρι το 2050 και η επεξεργασία δύο στρατηγικών, μίας που στοχεύει σε μείωση των εκπομπών, έτσι όπως απαιτείται στο πλαίσιο της επιδίωξης για τους 2°C, και μίας για την κλιματική ουδετερότητα που στοχεύει σε μείωση των εκπομπών για την επιδίωξη του 1.5°C (ΜΣ2050).

Σύμφωνα με αναλύσεις, στο πλαίσιο του IPCC και της ΕΕ, η επιδίωξη των 2°C εξυπηρετείται αν η Ευρώπη μειώσει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου μεταξύ 80 και 85% το 2050 από τα επίπεδα του 1990, ενώ η επιδίωξη του 1.5°C εξυπηρετείται με μείωση τουλάχιστον κατά 95% των εκπομπών στην Ευρώπη συγκριτικά με το έτος 1990. Για τις επιδιώξεις περιορισμού της ανόδου της θερμοκρασίας της γης σημασία έχει η συγκέντρωση αερίων θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, επομένως σημασία έχουν οι σωρευτικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου μέχρι το έτος 2050 και όχι μόνο οι εκπομπές του έτους 2050 (ΜΣ2050).

Η ανάλυση από την ΕΕ έχει δείξει ότι η μείωση εκπομπών στη Ευρώπη κατά 40-45% για το έτος 2030 και στη συνέχεια η γραμμική μείωση μέχρι το στόχο των 80-85% για το έτος 2050 συνεπάγεται σωρευτικές εκπομπές στη Ευρώπη σε επίπεδα συμβατά με την επιδίωξη των 2°C. Για την επιδίωξη του 1.5°C έχει γίνει κατ' αρχήν δεκτό στις αναλύσεις της ΕΕ ότι η γραμμική μείωση των εκπομπών από τη μείωση 40-45% για το έτος 2030, στο επίπεδο των 95% για το έτος 2050 αρκεί ώστε οι σωρευτικές εκπομπές να συνάδουν με το στόχο για τη θερμοκρασία (ΜΣ2050).

Ισως όμως οι στόχοι μείωσης των εκπομπών για το έτος 2030 γίνουν πιο φιλόδοξοι στο εγγύς μέλλον (προσεγγίζοντας το 50-55%, σύμφωνα με εξαγγελία της νέας Επιτροπής της ΕΕ) προκειμένου να είναι πιο σίγουρο ότι οι σωρευτικές εκπομπές στην Ευρώπη μέχρι το έτος 2050 θα συνάδουν με την επιδίωξη του 1.5°C. Η αύξηση της φιλοδοξίας αυτής δεν επηρεάζει ουσιαστικά το ελληνικό ΕΣΕΚ και τους στόχους για το έτος 2030, καθώς, όπως έχει ήδη παρουσιαστεί αναλυτικά στο κείμενο του ΕΣΕΚ, η σχετική μείωση εκπομπών που επιτυγχάνεται ικανοποιεί ακόμη και μια ενδεχόμενη αύξηση των κεντρικών ευρωπαϊκών στόχων. Στο παρόν κείμενο γίνεται η υπόθεση ότι η μείωση των εκπομπών από το 2030 έως το 2050 θα είναι τουλάχιστον γραμμική ώστε οι σωρευτικές εκπομπές να συνάδουν με τους θερμοκρασιακούς στόχους (ΜΣ2050).

4.1.3 Πολιτικές για τη Μακροχρόνια Στρατηγική και Στόχοι 2050

Η πορεία προς την κλιματικά ουδέτερη οικονομία απαιτεί εξάλειψη των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε όλους τους τομείς. Ο στόχος στα σχετικά σενάρια τίθεται σε μείωση των εκπομπών κατά 95% το έτος 2050, συγκριτικά με τα επίπεδα εκπομπών του έτους 1990. Οι στόχοι αυτοί συμβάλλουν στη διατήρηση της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη κάτω από τον 1.5 βαθμό Κελσίου στο δεύτερο ήμισυ του αιώνα. Στην περίπτωση που υιοθετηθεί στόχος για θερμοκρασία κάτω από τους 2 βαθμούς Κελσίου, οι στόχοι για τη μείωση των εκπομπών το έτος 2050 μπορούν να περιορισθούν στο 85% κάτω από τα επίπεδα του έτους 1990 (ΜΣ2050).

Για τους σκοπούς της ανάλυσης, μελετήθηκε σενάριο συνέχισης των πολιτικών ΕΣΕΚ στην περίοδο 2030-2050 με πιο μεγάλη ένταση και έκταση (σενάριο ΕΣΕΚ-2050) χωρίς να προστεθούν νέες πολιτικές καινοτόμου χαρακτήρα. Καταδείχθηκε από την ανάλυση ότι οι βασικές αυτές πολιτικές είναι αδιαμφισβήτητης αξίας, με κριτήρια κόστους-οφέλους για όλους τους καταναλωτές και το σύστημα της ενέργειας. Κατά συνέπεια οι βασικές πολιτικές αυτές θεωρούνται ότι εφαρμόζονται σε όλα τα σενάρια και είναι στην ουσία το εφελκυστήριο για την ανάπτυξη επιπλέον παρεμβάσεων. Αυτές είναι αναγκαίες, γιατί η ανάλυση έδειξε ότι παρά την εντατική και εκτεταμένη εφαρμογή τους, οι βασικές πολιτικές δεν επαρκούν για να επιτευχθούν οι κλιματικοί στόχοι μείωσης των εκπομπών για τα σενάρια των 2 βαθμών Κελσίου και ακόμα περισσότερο για τα σενάρια του 1.5 βαθμού. Χρειάζονται καινοτόμες παρεμβάσεις, καινοτόμες τεχνολογίες που δεν είναι πλήρως ώριμες σήμερα σε βιομηχανικό επίπεδο, αλλά και πρακτικές καθώς και συμπεριφορές που είναι διαφορετικές από τις συμβατικές προσεγγίσεις. Τα σενάρια σχεδιάστηκαν με τρόπο ώστε να εξερευνήσουν τις δυνατότητες, τα οφέλη και το κόστος των επιπλέον παρεμβάσεων διακρίνοντας δύο διαφορετικές προτεραιότητες, η μία δίδοντας βάρος στην εφαρμογή τεχνολογιών και πρακτικών βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης σε ακραίο βαθμό σε όλους τους τομείς και η άλλη που μετριάζει την ακραία εφαρμογή αποδοτικότητας και εξηλεκτρισμού αλλά αναπτύσσει κλιματικά ουδέτερα καύσιμα για την υποκατάσταση των μικρών ποσοτήτων ορυκτών καυσίμων που αλλιώς θα παρέμεναν σε χρήση μακροχρόνια. Τα διαφορετικά αυτά σενάρια μελετήθηκαν και για τις δύο περιπτώσεις κλιματικών στόχων, δηλαδή τη μείωση των εκπομπών κατά 85% και τη μείωση κατά 95% το 2050 από τα επίπεδα του 1990 (ΜΣ2050).

Τα σενάρια του 95% είναι πολύ απαιτητικά σχετικά με τη μείωση των εκπομπών σε όλους τους τομείς. Ιδιαίτερα ανελαστικές είναι οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου εκτός διοξειδίου άνθρακα, δηλαδή σε γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες κυρίως, καθώς και οι εκπομπές διοξειδίου άνθρακα από βιομηχανικές διεργασίες εκτός καύσης ορυκτών καυσίμων. Για τον σχεδόν μηδενισμό του ισοζυγίου εκπομπών θα είναι απαραίτητη η επίτευξη αρνητικών εκπομπών διοξειδίου άνθρακα, ώστε να αντισταθμίζονται οι θετικές εκπομπές που δεν είναι δυνατόν να εξαιρεθούν. Για το σκοπό αυτό, γίνεται δεκτή η υπόθεση ότι εφαρμόζεται η τεχνική της δέσμευσης και αποθήκευσης διοξειδίου άνθρακα σε περιορισμένη έκταση όμως. Με την τεχνική αυτή επιτυγχάνονται αρνητικές εκπομπές μέσω δέσμευσης εκπομπών από καύση βιομάζας στη ηλεκτροπαραγωγή, δεσμεύονται εκπομπές βιομηχανικών διεργασιών αλλά και από τον αέρα και το βιομεθάνιο, ώστε να επαναχρησιμοποιηθεί το διοξείδιο άνθρακα στη σύνθεση κλιματικά ουδέτερων υδρογονανθράκων για αέριο, καύσιμα και πρώτες ύλες της χημικής βιομηχανίας. Οι τεχνικές αυτές εφαρμόζονται στα σενάρια που στοχεύουν στη μείωση των εκπομπών κατά 95% το 2050 (ΜΣ2050).

Η μακροχρόνια στρατηγική προς την κλιματική ουδετερότητα το 2050 περιλαμβάνει βασικές πολιτικές που ταξινομούνται στους εξής άξονες (ΜΣ2050):

1. Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης
2. Εξηλεκτρισμός μεταφορών και θερμότητας
3. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
4. Καθαρή κινητικότητα στον τομέα των μεταφορών
5. Βιομηχανική ανταγωνιστικότητα και κλιματική ουδετερότητα
6. Υποδομές σε δίκτυα και πολιτικές ολοκλήρωσης αγορών
7. Βιο-οικονομία

Οι καινοτόμες πολιτικές και τεχνικές περιλαμβάνουν εναλλακτικές λύσεις οι οποίες διαφοροποιούνται στα σενάρια και αναφέρονται σε:

1. Ακραίες παρεμβάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.
2. Κυκλική οικονομία σε μεγάλη κλίμακα.

3. Εξηλεκτρισμός σε όλους τους τομείς και σε χρήσεις ή μεταφορικά μέσα όπου οι σχετικές τεχνολογίες είναι σήμερα ανώριμες.
4. Συμπεριφορές και οργανωτικές παρεμβάσεις που μειώνουν τη δραστηριότητα αυτοκινήτων και φορτηγών.
5. Ανάπτυξη χημικής αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας μέσω υδρογόνου.
6. Σύζευξη των τομέων μέσω της παραγωγής και διάθεσης κλιματικά ουδέτερων υδρογονανθράκων και της απευθείας χρήσης του υδρογόνου σε ορισμένες εφαρμογές στη βιομηχανία, στις μεταφορές και στη διανομή αερίου.
7. Εφαρμογή δέσμευσης, χρήσης και αποθήκευσης διοξειδίου άνθρακα, σε υπόγειους σχηματισμούς και χημικά υλικά.

Ο ηλεκτρικός τομέας έχει να διαδραματίσει κομβικό ρόλο στο πλαίσιο της μετάβασης γιατί είναι τεχνικά και οικονομικά εφικτό και σκόπιμο να μειώσει δραστικά το ανθρακικό του αποτύπωμα, προκειμένου να συμβάλει στη μείωση των εκπομπών σε άλλους τομείς, κυρίως στις μεταφορές και στη θερμότητα. Ο εξηλεκτρισμός δεν μπορεί τεχνικά να είναι ολοκληρωτικός στους τομείς αυτούς, όμως η ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να καλύψει πολλαπλάσιο μερίδιο στους τομείς αυτούς συγκριτικά με τα σημερινά επίπεδα με οικονομική αποτελεσματικότητα και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης (ΜΣ2050).

Η εξοικονόμηση ενέργειας σε όλους τους τομείς της τελικής κατανάλωσης ενέργειας έχει θεμελιώδη σημασία για τη μετάβαση και την οικονομική αποδοτικότητα. Το δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας μέσω ενεργειακής αναβάθμισης του κελύφους των κτιρίων είναι πολύ μεγάλο και δεν έχει γίνει επαρκής εκμετάλλευσή του παρά την οικονομική αποδοτικότητα των σχετικών επενδύσεων. Θεσμικά, χρηματοδοτικά και τεχνικά εμπόδια και αβεβαιότητες σε συνδυασμό με έλλειψη συντονισμού καθιστούν ανασχετικές τις επενδύσεις στα κτίρια. Η άρση των εμποδίων αυτών, πέραν των οικονομικών κινήτρων, είναι σε θέση να προσδώσει μεγάλη ώθηση σε επενδύσεις στα κτίρια. Ποσοτικά, η ενεργειακή αναβάθμιση των παλαιών κτιρίων έχει τη μεγαλύτερη σημασία για την εξοικονόμηση ενέργειας λόγω και του σχετικά αργού ρυθμού ανανέωσης του κτιριακού αποθέματος. Τα σενάρια προς την κλιματική ουδετερότητα προβλέπουν σχεδόν πλήρη αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος μέχρι το 2050 και εφαρμογή αυστηρών ενεργειακών προδιαγραφών για τα νέα κτίρια (ΜΣ2050).

Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης εξαρτάται επίσης από την επιλογή συσκευών και εξοπλισμών προηγμένης ενεργειακά τεχνολογίας και απόδοσης. Τα σενάρια υποθέτουν ότι οι κανονισμοί *ecodesign* εφαρμόζουν προοδευτικά αυστηρότερες προδιαγραφές ενώ η βιομηχανία, όπως και στο πρόσφατο παρελθόν, είναι σε θέση να παράγει προηγμένα τεχνολογικά προϊόντα (κυρίως μικρές συσκευές, συσκευές επικοινωνίας, και εξοπλισμός φωτισμού, στον κτιριακό τομέα), σε σχετικά μειούμενο κόστος με την πάροδο του χρόνου. Ενώ η ωφέλιμη ενέργεια σε όλες τις χρήσεις αυξάνεται στα κτίρια μέσω της μεγέθυνσης των πραγματικών εισοδημάτων, η τελική ενεργειακή κατανάλωση μειώνεται σημαντικά προς το 2050 χάρις στην βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Σε αυτό συμβάλλει και ο **εξηλεκτρισμός της θέρμανσης μέσω αντλιών θερμότητας**, οι οποίες είναι ιδιαίτερα αποδοτικές, ακολουθούν τροχιά μειούμενου κόστους και συνδυάζονται αποτελεσματικά με εκ βαθέων ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων (ΜΣ2050).

Δυναμικό εκμετάλλευσης ενεργειακής αποδοτικότητας υπάρχει και για τη βιομηχανία αν και σε μικρότερο βαθμό από ότι στα κτίρια, δεδομένου ότι η επιδίωξη οικονομικής ανταγωνιστικότητας των βιομηχανικών επιχειρήσεων τις οδηγεί να επιλέγουν τις τεχνολογίες με τη μεγαλύτερη δυνατή σχέση ενεργειακής αποδοτικότητας και κόστους σε κάθε επενδυτικό κύκλο για την παραγωγική διαδικασία. Τα σενάρια προς την κλιματική ουδετερότητα δίδουν ιδιαίτερη έμφαση στην μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση δυνατοτήτων ανάκτησης θερμότητας, στην εφαρμογή συστημάτων ελέγχου και στον εξηλεκτρισμό ιδίως των θερμικών χρήσεων μέσης και χαμηλής ενθαλπίας με συμβατικές αντλίες θερμότητας καθώς και με τις εξελισσόμενες αντλίες θερμότητας υψηλών θερμοκρασιών, οι οποίες αναμένεται να έχουν μεγάλη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στο μέλλον. Και στη βιομηχανία, πάντως, ο εξηλεκτρισμός δεν μπορεί να καλύψει τεχνικά το σύνολο των

ενεργειακών αναγκών, όμως έχει σημαντικό περιθώριο διείσδυσης με οικονομική αποτελεσματικότητα (ΜΣ2050).

Τα σενάρια για την κλιματική ουδετερότητα επίσης επιδιώκουν την ανάπτυξη μετασχηματισμών της βιομηχανικής οργάνωσης και της εφοδιαστικής αλυσίδας που έχουν χαρακτηριστικά κυκλικής οικονομίας. Τα σενάρια προβλέπουν σημαντική αύξηση της ανακύκλωσης μετάλλων, γυαλιού, χαρτιού και συσκευασιών, καθώς και μείωση της απόρριψης συσκευών και εξαρτημάτων με παράλληλη αύξηση της συντήρησης και επισκευής τους. Τα σενάρια επίσης προβλέπουν τη σταδιακή πρόσμιξη νέων υλικών που θα επιτρέψουν τη μείωση του clinker στα οικοδομικά υλικά. Αποτέλεσμα των μετασχηματισμών προς την κυκλική οικονομία είναι η μείωση του όγκου παραγωγής βιομηχανικών πρώτων υλών που είναι μεγάλης εντάσεως ενέργειας (ΜΣ2050).

Στον τομέα των μεταφορών, επιτυγχάνεται επίσης μεγάλη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης δεδομένου ότι τα ηλεκτρικά οχήματα είναι περίπου τρεις φορές πιο αποδοτικά ενεργειακά από τα συμβατικά οχήματα με μηχανές εσωτερικής καύσης ενώ παράλληλα και οι συμβατικές τεχνολογίες προσδεύουν ως προς την αποδοτικότητα χάρη σε αυστηρότερες προδιαγραφές. Προβλέπονται επίσης μεταβολές στις συμπεριφορές, οι οποίες ενισχύουν την προτίμηση χρήσης δημοσίων μέσων μεταφοράς στις πόλεις, το διαμοιρασμό της χρήσης αυτοκινήτων (car sharing), τη μετακίνηση χωρίς ή με ελάχιστη ενεργειακή κατανάλωση και τη χρήση πολύ μικρών αυτοκινήτων εξειδικευμένων για μετακίνηση στις πόλεις. Περιλαμβάνονται επίσης υποθέσεις βελτίωσης της οργάνωσης και αυτοματισμών στην εφοδιαστική αλυσίδα, οι οποίες θα επιτρέπουν την αύξηση του ποσοστού πληρότητας των φορτηγών και την αυξημένη χρήση μέσων σταθερής τροχιάς και πλωτών μέσων για τις εμπορευματικές μεταφορές (ΜΣ2050).

Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης είναι μεγάλης σημασίας για την επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας όχι μόνο γιατί είναι ένας από τους φθηνότερους τρόπους μείωσης των εκπομπών αλλά και γιατί χωρίς την αποδοτικότητα θα ήταν μη βιώσιμη η εξάλειψη όλων των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Η εξάλειψη αυτή θα απαιτήσει την ανάπτυξη κλιματικά ουδέτερων καυσίμων, όπως υδρογόνο, συνθετικό μεθάνιο και συνθετικούς υδρογονάνθρακες. Τα κλιματικά ουδέτερα καύσιμα παράγονται κυρίως μέσω ηλεκτρικής ενέργειας με σχετικά μικρούς βαθμούς απόδοσης, και κατά συνέπεια η τυχόν παραγωγή τους σε κλίμακα ανάλογη των σημερινών ποσοτήτων κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων θα οδηγούσε σε τόσο μεγάλη αύξηση του μεγέθους του ηλεκτρικού συστήματος που θα έκανε μη βιώσιμη την αποανθρακοποίηση του. Είναι επομένως θεμελιώδες να περιορισθούν όσο γίνεται οι συνολικές ποσότητες κλιματικά ουδέτερων καυσίμων που θα χρειασθούν για να επιτευχθεί η κλιματική ουδετερότητα, πράγμα που επιτυγχάνεται αφενός μέσω της μεγάλης βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας σε όλους τους τομείς και του εξηλεκτρισμού των τελικών καταναλώσεων, εκεί όπου ο εξηλεκτρισμός είναι τεχνικά και οικονομικά αποδοτικός (ΜΣ2050).

Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης είναι μέρος των βασικών πολιτικών, οι οποίες προσομοιώνονται σε ένα από τα σενάρια, και περιλαμβάνουν τις πολιτικές του ΕΣΕΚ για τις οποίες γίνεται υπόθεση εφαρμογής τους και στην περίοδο 2030-2050 αλλά με μεγαλύτερη ένταση και έκταση. Στα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής, ιδίως στα σενάρια με μεγάλη έμφαση στην αποδοτικότητα και στον εξηλεκτρισμό, οι πολιτικές πρέπει να επεκταθούν ακόμα περισσότερο και σε εφαρμογές, οι οποίες με τα σημερινά δεδομένα αφορούν σε ανώριμες ακόμα τεχνολογικές λύσεις (ΜΣ2050).

Τμήμα των βασικών πολιτικών είναι και οι ΑΠΕ, οι οποίες αναπτύσσονται θεαματικά σε όλα τα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής. Οι ΑΠΕ αναπτύσσονται στην ηλεκτροπαραγωγή στην οποία κυριαρχούν, παράγοντας μεταξύ 85-90% του συνόλου το 2050 με αξιόπιστο τεχνικά τρόπο παρά τη μεταβλητότητά τους, χάρη στην ανάπτυξη αποθηκευτικών μέσων σε μεγάλη κλίμακα αλλά και στην ανάπτυξη της χημικής αποθήκευσης με υδρογόνο. Η παραγωγή κλιματικά ουδέτερων καυσίμων για διανομή στην τελική κατανάλωση αυξάνει τον όγκο της ηλεκτροπαραγωγής άρα και τον όγκο των ΑΠΕ, μέχρι σημείου διπλασιασμού του όγκου τους το 2050 συγκριτικά με σενάρια χωρίς κλιματικά ουδέτερα καύσιμα. Όμως η παραγωγή αυτών των καυσίμων προσδίδει αξιοπιστία και ευελιξία στο ηλεκτρικό σύστημα, παρά τον τεράστιο όγκο των ΑΠΕ, γιατί επιτρέπει τη λεγόμενη έμμεση χημική αποθήκευση

της ηλεκτρικής ενέργειας, δίδοντας δυνατότητα να παράγονται τα καύσιμα αυτά ενώ μεγιστοποιείται η χρήση ΑΠΕ κατά τις χρονικές στιγμές που υπάρχει αφθονία ΑΠΕ και να χρησιμοποιούνται όταν δεν υπάρχουν ΑΠΕ. Αποτέλεσμα της συνέργειας είναι η εξομάλυνση της διακύμανσης της ηλεκτροπαραγωγής και του φορτίου. Οι συνέργειες αυτές και η κλίμακα ανάπτυξής τους είναι ιδιαίτερα επωφελείς για το κόστος της ηλεκτροπαραγωγής και τις τιμές καταναλωτή, οι οποίες μειώνονται συγκριτικά με σενάρια χωρίς τα κλιματικά ουδέτερα καύσιμα παρά την υπέρμετρη μεγέθυνση του όγκου του ηλεκτρικού συστήματος και των ΑΠΕ (ΜΣ2050).

Το μεγαλύτερο μέρος της ανάπτυξης των ΑΠΕ καλύπτουν ώριμες σήμερα τεχνολογίες όπως τα φωτοβολταϊκά και τα χερσαία αιολικά, για τα οποία όμως γίνεται δεκτή η υπόθεση ότι βελτιώνονται οι αποδόσεις τους ενώ συνεχίζεται, με κάποια επιβράδυνση πάντως, η πτωτική πορεία του μοναδιαίου τους κόστους. Οι τεχνολογίες αυτές αναπτύσσονται μακροχρόνια και σε διαφορετικές κλίμακες και εφαρμογές, όπως τα μικρά μεγέθη εγκαταστάσεων φωτοβολταϊκών και αιολικών σε στέγες, η ανάπτυξη φωτοβολταϊκών σε βιομηχανικές και εμπορικές στέγες, η αξιοποίηση αιολικών μεγάλου μεγέθους σε περιοχές με πολύ υψηλό αιολικό δυναμικό, η εφαρμογή ευέλικτων φωτοβολταϊκών σε κτίρια. Τα σενάρια περιλαμβάνουν επίσης ανάπτυξη ΑΠΕ που δεν έχουν σήμερα εξαντλήσει τις δυνατότητες εκμάθησης, όπως τα θερμικά ηλιακά ηλεκτροπαραγωγής, τα θαλάσσια αιολικά, τα οποία αναπτύσσονται μακροχρόνια με βάση την τεχνολογία των πλωτών αιολικών, η γεωθερμία μέσης και υψηλής ενθαλπίας και η κυματική ενέργεια (ΜΣ2050).

Η ανάπτυξη των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας εξελίσσεται πρώτα με εκμετάλλευση των δυνατοτήτων για αντλησιοταμιευτήρες μεγάλου μεγέθους, στη συνέχεια με την ανάπτυξη συστημάτων μπαταριών και μακροχρόνια με την εφαρμογή χημικής αποθήκευσης με βάση το υδρογόνο. Διακρίνονται τρεις κατηγορίες μπαταριών, οι μικρές μπαταρίες που εγκαθίστανται σε συνδυασμό με μονάδα παραγωγής από ΑΠΕ, οι μπαταρίες μεσαίου και μεγάλου μεγέθους που συνδυάζονται με το δίκτυο διανομής και οι μπαταρίες ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Κάθε κατηγορία διαφοροποιείται ως προς το κόστος, τις δυνατότητες εφαρμογής και τις οικονομικές προϋποθέσεις για επενδύσεις. Γίνεται η υπόθεση ότι κατάλληλα ψηφιακά συστήματα και αυτοματισμοί επιτρέπουν την εκμετάλλευση των μπαταριών και για υπηρεσίες συστήματος, διαχειρίζονται αποτελεσματικά τις μικρές συστοιχίες ΑΠΕ και μπαταριών και μπορούν να προσφέρουν υπηρεσίες αποθήκευσης και μέσω των μπαταριών αυτοκινήτων σε συνδυασμό με τη χρήση τους στις μεταφορές (ΜΣ2050).

Παρά την ανάπτυξη των μπαταριών και των υποστηρικτικών συστημάτων, είναι δύσκολη η διαχείριση του ηλεκτρικού συστήματος με αξιόπιστο τρόπο χωρίς τη χημική αποθήκευση με υδρογόνο, η οποία έχει μεγάλη ευελιξία αναφορικά με το μήκος του κύκλου αποθήκευσης και επιτρέπει τη διατήρηση κλιματικά ουδέτερης στρεφόμενης εφεδρείας στο σύστημα. Τα σενάρια με χημική αποθήκευση και με συνδυασμό έμμεσης αποθήκευσης από την κατάλληλη διαχείριση της παραγωγής κλιματικά ουδέτερων καυσίμων περιγράφουν ένα ιδιαίτερα αξιόπιστο και οικονομικά αποτελεσματικό ηλεκτρικό σύστημα παρά τη μεγάλο του μέγεθος και την πλήρη κυριαρχία των μεταβλητών ΑΠΕ (2050).

Η ανάπτυξη των ΑΠΕ προϋποθέτει επιχειρηματικά σχήματα, οργανώσεις και πρακτικές μεγάλης κλίμακας ώστε να επιτύχουν τις οικονομίες και αποδόσεις των μεγάλων επιχειρήσεων ορυκτών καυσίμων του ενεργειακού τομέα του παρελθόντος. Δεν απαιτείται όμως πια υπερ-συγκέντρωση της παραγωγής των ΑΠΕ, δεδομένου μάλιστα ότι σημαντικό τους τμήμα θα έχει αποκεντρωμένο χαρακτήρα. Οι οικονομίες κλίμακας αφορούν κυρίως στην οργάνωση της πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας σε πελάτες με βάση χαρτοφυλάκια ενέργειας με ΑΠΕ και τη διασφάλιση της απρόσκοπτης παροχής μέσω αξιόπιστης και φθηνής εξισορρόπησης καθώς και παροχής εφεδρικών υπηρεσιών. Απαιτούνται όμως και μεγάλα έργα ΑΠΕ ώστε να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά το μεγάλο δυναμικό της χώρας. Η ανάπτυξη των διασυνδέσεων στο εσωτερικό και το εξωτερικό αλλά και η διάθεση της δυναμικότητάς τους απευθείας στις αγορές και την εξισορρόπηση θα διαδραματίσει σημαντικό ρόλο για την επίτευξη οικονομικών κλίμακας και μέγιστης αξιοπιστίας σχετικά με την εξισορρόπηση και τις εφεδρείες (ΜΣ2050).

Θα αναπτυχθούν καινοτόμες ιδέες για την οργάνωση των αγορών και του ανταγωνισμού που θα αφορά στην πώληση χαρτοφυλακίων ΑΠΕ και εξισορρόπησης σε συνδυασμό με την εκμετάλλευση των δικτύων. Ιδέες που θα εφαρμοσθούν και θα αναπτυχθούν περαιτέρω είναι, για παράδειγμα, η μεγάλη ανάπτυξη επιχειρήσεων σωρευτικής διαχείρισης των ΑΠΕ (aggregators), η χρέωση του επιπέδου αξιοπιστίας στους καταναλωτές ανάλογα με τη θέληση για πληρωμή αναφορικά με τη διακοψιμότητα, η διαμόρφωση αγορών, άμεσων και προθεσμιακών, για προϊόντα σχετικά με την αξιοπιστία, την εξισορρόπηση και τις διασυνδέσεις, η εφαρμογή προηγμένων ψηφιακών συστημάτων διαχείρισης των αποκεντρωμένων συναλλαγών (όπως οι βάσεις δεδομένων blockchain) και πιθανόν η χρέωση των υπηρεσιών δικτύων σε συνδρομητική βάση ανάλογα με τη ζήτηση και θέληση για πληρωμή των διαφόρων κατηγοριών καταναλωτών. Τα νέα αυτά συστήματα οργάνωσης της επιχειρηματικότητας στηρίζονται σε εκτεταμένη ψηφιοποίηση των συστημάτων και των μετρητών. Μεγάλης και ανάλογης σημασίας είναι η ανάπτυξη του δικτύου φόρτισης των μπαταριών αυτοκινήτων, η αυτόματη και ευέλικτη διαχείρισή του και η διαλειτουργικότητα σε συνδυασμό με το συμβατικό δίκτυο διανομής (ΜΣ2050).

Οι ΑΠΕ και τα συστήματα για την αγορά και τα δίκτυα είναι μεταξύ των βασικών πολιτικών με τη μεγαλύτερη σημασία και για το λόγο αυτό περιλαμβάνονται σε όλα τα σενάρια. Η βιο-οικονομία επίσης αποτελεί προτεραιότητα στο πλαίσιο των βασικών πολιτικών. Η ανάπτυξή της μπορεί να έχει πολλαπλασιαστικά οφέλη για την οικονομία και την απασχόληση αφού βασίζεται σε εγχώρια προστιθέμενη αξία τόσο στην παραγωγή όσο και στην βιομηχανική μετατροπή της βιομάζας σε ενεργειακά προϊόντα. Η προοπτική είναι η βιομηχανική οργάνωση με μεγάλες αποδόσεις κλίμακας, τόσο στην παραγωγή, όσο και στην εφοδιαστική αλυσίδα και τα εργοστάσια χημικής μετατροπής. Στο πλαίσιο της μακροχρόνιας στρατηγικής, προτεραιότητα έχουν το βιοαέριο και τα προηγμένα βιοκαύσιμα (ΜΣ2050).

Το βιοαέριο παραγόμενο σε μεγάλη κλίμακα και αναμορφωμένο σε βιομεθάνιο αποτελεί φθηνή, πρακτική και άμεσης εφαρμογής λύση για τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος του διανεμόμενου αερίου. Αποτελεί επίσης τον πρόδρομο για την ανάμειξη στο μέλλον κλιματικά ουδέτερου υδρογόνου και μεθανίου στα δίκτυα αερίου. Τα βιοκαύσιμα προηγμένης γενιάς, πλήρως υποκαταστάσιμα των ορυκτών καυσίμων στον τομέα των μεταφορών, είναι τεχνολογικά και οικονομικά εφικτά σε ορατό μέλλον. Η πρώτη ύλη βιομάζας θα βασίζεται σε ενεργειακές καλλιέργειες δένδρων και φυτών ξυλώδους υφής και η μετατροπή τους σε βιοκαύσιμα θα γίνεται σε βιο-διυλιστήρια με τεχνολογίες παρόμοιες των διυλιστηρίων πετρελαίου. Η προοπτική της βιο-οικονομίας είναι θεμελιώδους σημασίας αλλά περιορίζεται από τη διαθέσιμη πρώτη ύλη βιομάζας. Κατάλληλες πολιτικές θα πρέπει να αναπτύξουν το εγχώριο αυτό δυναμικό και να επιτύχουν οργάνωση της γεωργικής παραγωγής σε βιομηχανική κλίμακα (ΜΣ2050).

Η μετάβαση και ο ριζικός μετασχηματισμός του συστήματος ώστε να προσεγγίσει την κλιματικά ουδέτερη οικονομία το 2050 είναι μεγάλης εντάσεως κεφαλαίου αλλά συνοδεύονται με μείωση του συνολικού κόστους των ενεργειακών υπηρεσιών για τους τελικούς καταναλωτές ως ποσοστό του εισοδήματός τους και της προστιθέμενης αξίας στη βιομηχανία και στις υπηρεσίες. Οι συνολικές επενδυτικές δαπάνες είναι μεγάλες αλλά οδηγούν σε μείωση του λειτουργικού κόστους και του κόστους για ενεργειακά προϊόντα με αποτέλεσμα το αυξημένο κόστος εξυπηρέτησης κεφαλαίων να αντισταθμίζεται από την πτώση του μεταβλητού κόστους. Η συνέργεια ΑΠΕ, αποθήκευσης και υδρογόνου είναι επωφελής για το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας σε συνδυασμό με τη βιομηχανική ωρίμανση των σχετικών τεχνολογιών στο μέλλον. Η παραγωγή μπαταριών σε μεγάλη κλίμακα και με προηγμένες τεχνολογίες αναμένεται να συνεχίσει και να επιτείνει την πτωτική πορεία του κόστους τους, με αποτέλεσμα το ηλεκτρικό αυτοκίνητο να γίνει η οικονομικότερη επιλογή περί το 2030 και πολύ περισσότερο μετά το 2030, παράλληλα με την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ. Το μεγάλο οικονομικό όφελος για τους καταναλωτές προκύπτει από τις επενδύσεις σε εξοικονόμηση ενέργειας και την αγορά προηγμένων ενεργειακών συσκευών (ΜΣ2050).

Στο πλαίσιο αυτό, η βιομηχανία θα έχει μείωση του κόστους της ενέργειας, τόσο στην ηλεκτρική ενέργεια όσο και συνολικά, χάρη επίσης και στην εξοικονόμηση και στον εξηλεκτρισμό, ενώ ταυτόχρονα θα μειώνεται το ανθρακικό της αποτύπωμα, άμεσα και έμμεσα. Η μεταβολή του τύπου τεχνολογίας ορισμένων διεργασιών σε κλάδους της

βιομηχανίας έχει περιορισμένη εφαρμογή στην Ελλάδα επειδή δεν υπάρχουν αρκετές εναλλακτικές λύσεις για τις διεργασίες που λειτουργούν στην Ελλάδα. Σε κάθε περίπτωση, όμως, ο κύκλος επενδύσεων στον βασικό εξοπλισμό των βιομηχανικών διεργασιών βελτιώνει την ενεργειακή απόδοση, όμως συνήθως οι κύκλοι αυτοί είναι αργοί και οι σχετικές επενδύσεις δεν αποφασίζονται με βάση το ενεργειακό κόστος αλλά με βάση τη συνολική ανταγωνιστικότητα της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας στον κλάδο παραγωγής (ΜΣ2050). Προς τούτο, οι μεγάλες επενδύσεις σε ΑΠΕ, βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, βιο-οικονομία, δίκτυα, συσκευές και οχήματα μπορούν να αποτελέσουν ευκαιρία ανάπτυξης της εγχώριας παραγωγής τόσο από παραδοσιακές βιομηχανίες που υπάρχουν στην Ελλάδα όσο και μέσω ανάπτυξης νέων επιχειρήσεων και μεταποίησης για καινοτόμα προϊόντα και υπηρεσίες. Η βιομηχανική ανάπτυξη ευνοείται από τις προοπτικές μεγέθυνσης της εγχώριας ζήτησης για την πραγματοποίηση των ενεργειακών επενδύσεων που προβλέπει η στρατηγική, ενώ ταυτόχρονα δεν επιβαρύνεται η ανταγωνιστικότητα αφού μειώνεται το συνολικό ενεργειακό κόστος (ΜΣ2050).

4.1.4 Πλαίσιο Κλιματικών Αλλαγών Βάσει ΕΣΠΚΑ και Σενάρια Μακροχρόνιας Στρατηγικής 2050: Στοιχοθεσία και Σύγκριση

Σήμερα καθίσταται απαιτητός ο ορισμός μετρήσιμων δεικτών απόδοσης των αναλαμβανόμενων επενδύσεων. Η απαίτηση αυτή παγκοσμίως αντανάκλα τη σημερινή αναβάθμιση της περιβαλλοντικής και κλιματικής αξιολόγησης επενδύσεων σε ένα ευρύτερο σύστημα 'επίδοσης βιωσιμότητας' (sustainability performance) και προέρχεται από την αυξανόμενη επιθυμία των διεθνών donors για τεκμηρίωση και επιβεβαίωση των αγοραίων, περιβαλλοντικών και κοινωνικών συνεπειών της χρήσης των κεφαλαίων τους.

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

- Ο έλεγχος του λόγου κόστους/αποδοτικότητας των μέτρων,
- Το πρόβλημα της 'κακής' προσαρμογής (maladaptation),
- Η ένταξη των μέτρων προσαρμογής στην ευρύτερη οικονομική πολιτική,
- Η συσχέτιση πολιτικών περιορισμού των εκπομπών CO₂ και προσαρμογής,
- Οι διατομεακές επιπτώσεις της προσαρμογής,
- Το πρόβλημα της χρηματοδότησης των νέων επενδύσεων.

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

- 'Σκληρές' επεμβάσεις μηχανολογικού εξοπλισμού, με σχετικά μεγάλο αλλά εύκολα μετρήσιμο κόστος, έναντι χαλαρότερων επεμβάσεων αύξησης της προσαρμοστικής ικανότητας, με σχετικά μικρό αλλά δύσκολα μετρήσιμο κόστος.
- Εκ των υστέρων προστιθέμενα χαρακτηριστικά προσαρμογής (end-of-pipe) με ορατό και εύκολα υπολογίσιμο κόστος έναντι εκ των προτέρων ενσωματωμένων στην παραγωγική διαδικασία χαρακτηριστικών προσαρμογής (integrated) με σχετικά δύσκολα επιμεριζόμενο κόστος.
- Επεμβάσεις εκσυγχρονισμού σε υπάρχουσες τεχνολογίες (retrofit) (π.χ. μόνωση κατοικιών) έναντι σχεδιασμού νέων τεχνολογιών προσαρμοσμένων στις απαιτήσεις της

κλιματικής αλλαγής (π.χ. νέοι κατασκευαστικοί κανονισμοί για καλύτερη μόνωση κατοικιών). Αμφότερες οι επενδύσεις έχουν εύκολα υπολογίσιμο κόστος.

Ειδικότερα προβλέπεται ότι 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). Στον πίνακα του Παραρτήματος, Πίνακας Π1, παρουσιάζεται η περιγραφή των τομέων εστίασης της ΕΣΠΚΑ στην κλιματική αλλαγή, συνοδευόμενη από την παρουσίαση των επιθυμητών-προσδοκώμενων μέτρων ανά τομέα επηρεασμού της κλιματικής αλλαγής.

Βάσει του Πίνακα Π1 του παραρτήματος ΙΙΙ, **το γενικό πλαίσιο της ΕΣΠΚΑ** πρέπει να καταστεί λειτουργικό για τους φορείς υλοποίησης του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα. Η λειτουργικότητα συνεπάγεται εξειδίκευση, η οποία με τη σειρά της απαιτεί λεπτομερή πληροφόρηση σε χωρική κλίμακα και στοχευμένη διαβούλευση με συγκεκριμένους κοινωνικούς εταίρους. Ιδιαίτερα σημαντική κρίνεται η συνεχής παρακολούθηση της εφαρμογής της στρατηγικής με τη δημιουργία παρατηρητηρίου παρακολούθησης και ειδικού μηχανισμού επιστημονικής υποστήριξης εθνικών/περιφερειακών/τοπικών προσπαθειών και δράσεων προσαρμογής με την κατάρτιση κατάλληλων δεικτών και εργαλείων (ΥΠΕΝ, 2016). Εκτός από το παρατηρητήριο παρακολούθησης και τον μηχανισμό υποστήριξης, τα επόμενα βήματα προς την υλοποίηση της ΕΣΠΚΑ πρέπει να εστιάσουν σε (ΥΠΕΝ, 2016):

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

Παράλληλα στο σημείο αυτό είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι η υλοποίηση της ΕΣΠΚΑ, και περαιτέρω εξειδίκευση με τα ΠεΣΠΚΑ, καθώς και η παρακολούθηση εφαρμογής τους και οι διαδικασίες επικαιροποίησής τους απαιτούν ενημερωμένους πολίτες και φορείς με ισχυρή προσαρμοστική ικανότητα. Η δημόσια διαβούλευση σε όλα τα στάδια υλοποίησης της ΕΣΠΚΑ και των ΠεΣΠΚΑ και η εξασφάλιση συμμετοχικών διαδικασιών από το σύνολο της δημόσια διοίκησης, της επιστημονικής κοινότητας, των παραγωγικών τάξεων, των ενεργών πολιτών είναι ουσιαστικοί παράγοντες που εγγυώνται την επιτυχή εφαρμογή (ΥΠΕΝ, 2016). 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 παρείχε τη δυνατότητα ηλεκτρονικής διαβούλευσης των σχεδίων νόμων και αποφάσεων του Υπουργείου (ΥΠΕΝ, 2016).

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

1. Συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης
2. Διάχυση της πληροφορίας και προσβασιμότητα στα κλιματικά δεδομένα
3. Σύνδεση και συμπράξεις της επιστημονικής κοινότητας και του ιδιωτικού τομέα

4. Επιμόρφωση και δια βίου μάθηση

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). 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 (ΥΠΕΝ, 2016).

Στις ολοένα αυξανόμενες φυσικές και τεχνολογικές καταστροφές η έννοια του εθελοντισμού αποκτά εξέχουσα σημασία 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 (ΥΠΕΝ, 2016).

Δράσεις σε **διασυνοριακό επίπεδο**:

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

Δράσεις σε **περιφερειακό και διεθνές επίπεδο**:

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

4.1.5 Οικονομικά στοιχεία προσαρμογής

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 (ΥΠΕΝ, 2016).

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 (ΥΠΕΝ, 2016).

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 (ΥΠΕΝ, 2016).

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 ανεξαρτήτως εύρους επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής - όπως π.χ. η εξοικονόμηση νερού και η βελτίωση της περιβαλλοντικής διαχείρισης. Προτεραιότητα πρέπει να δοθεί στις πολιτικές προσαρμογής που έχουν σημαντικές επιδράσεις στην απασχόληση και την ανάπτυξη, (π.χ., η χρήση πράσινων υποδομών, πράσινες στέγες) και μπορεί να συμβάλουν στην προσαρμογή με τη μορφή μείωσης του κινδύνου πλημμυρών και μετριασμού του φαινομένου θερμικής νησίδας (ΥΠΕΝ, 2016).

4.1.6 Νομοθετικά στοιχεία προσαρμογής

Οι άξονες και τα εργαλεία της ΕΣΠΚΑ είναι αναγκαίο να ενσωματωθούν σε όλες τις πτυχές της δημόσιας διοίκησης και του ευρύτερου δημόσιου τομέα. Συνεπώς, το συνολικότερο θεσμικό πλαίσιο θα πρέπει να εγγυάται την υλοποίησή της. Επισημαίνεται ότι οι ευρωπαϊκές Οδηγίες για το σύνολο των σχετικών ζητημάτων (ενδεικτικά: αναμόρφωση της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής, διαχείριση υδάτινων πόρων, αξιολόγηση και διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, προστατευόμενες περιοχές NATURA 2000, Ευρωπαϊκές για την ασφάλεια των κατασκευών/υποδομών, δημόσια υγεία, πρόσβαση του κοινού στην πληροφόρηση κ.ά.) συνδιαμορφώνουν το πλαίσιο υλοποίησης της ΕΣΠΚΑ στη χώρα μας (ΥΠΕΝ, 2016).

Παρόλα αυτά είναι απαραίτητη η θεσμική κατοχύρωση της ΕΣΠΚΑ, προκειμένου οι προτεραιότητες και οι άξονες που θέτει να ενταχθούν οριζόντια και να ενσωματωθούν σ' όλους τους επιμέρους τομείς άσκησης πολιτικής στην χώρα. Επίσης, απαραίτητη είναι η θεσμική κατοχύρωση των διαδικασιών εκπόνησης και θεσμοθέτησης των Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ). Ειδικότερα, απαιτείται να θεσμοθετηθούν: το περιεχόμενο /προδιαγραφές των ΠεΣΠΚΑ, η διαδικασία έγκρισης, υλοποίησης και παρακολούθησης της εφαρμογής αυτών (ΥΠΕΝ, 2016).

Η θεσμική κατοχύρωση της κλιματικής προσαρμογής στην Ελλάδα προϋποθέτει την κατάλληλη οργάνωση και διασύνδεση των υπαρχόντων θεσμών και ομάδων εργασίας, έτσι ώστε να επιτευχθεί η ενσωμάτωση της ΕΣΠΚΑ στις επιμέρους πολιτικές με τον καλύτερο δυνατό τρόπο (ΥΠΕΝ, 2016). Για τον σκοπό αυτό προτείνεται η θεσμοθέτηση Εθνικού Συμβουλίου για την Κλιματική Αλλαγή υπό τον συντονισμό / προεδρία του ΥΠΕΝ, με συμμετέχοντες από τα Υπουργεία Εσωτερικών, Υγείας, Οικονομικών, Οικονομίας, Ανάπτυξης και Τουρισμού, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Εθνικής Άμυνας (το οποίο προΐσταται της Ε.Μ.Υ.), την Τοπική Αυτοδιοίκηση Α' & Β' Βαθμού (ΚΕΔΕ, ΕΝΠΕ), τον επιχειρηματικό κόσμο, τις επαγγελματικές ενώσεις, τις περιβαλλοντικές ΜΚΟ, την επιστημονική κοινότητα, κλπ. Ο ακριβής τρόπος, οι διαδικασίες λειτουργίας του Συμβουλίου, οι αρμοδιότητές του, ο τρόπος παρακολούθησης της εφαρμογής των πολιτικών προσαρμογής, η επικαιροποίησή τους με βάση τις διαρκώς μεταβαλλόμενες οικονομικές, κοινωνικές, τεχνολογικές, κλιματολογικές,

κ.λπ. συνθήκες θα πρέπει επίσης να καθοριστούν, μέσω κατάλληλων θεσμικών ρυθμίσεων (ΥΠΕΝ, 2016).

Εκτός αυτού, τόσο για την πρόληψη, όσο και για τη διαχείριση των κινδύνων που συνεπάγεται η κλιματική αλλαγή και μεταβλητότητα, προτείνεται η σύσταση εντός του Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας Τμήματος Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή, το οποίο θα υπάγεται στη Δ/ση Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας Ατμόσφαιρας της Γενικής Δ/σης Περιβαλλοντικής Πολιτικής και θα έχει συνεχή συνεργασία με την Πολιτική Προστασία. Επίσης, απαραίτητο είναι να θεσμοθετηθεί μηχανισμός παρακολούθησης και υποστήριξης της εφαρμογής τόσο της ΕΣΠΚΑ, όσο και των ΠεΣΠΚΑ (ΥΠΕΝ, 2016).

4.1.7 Στρατηγικά στοιχεία προσαρμογής

Όπως ήδη αναφέρθηκε στην ενότητα 4.1, η ΕΣΠΚΑ αποτελεί τη βάση για την περαιτέρω εξειδίκευση των προσαρμοστικών πολιτικών και δράσεων για κάθε μια από τις δεκατρείς Περιφέρειες της χώρας. Με γνώμονα τις ιδιαιτερότητες των περιφερειακών ενοτήτων της χώρας, προβλέπεται η κατάρτιση εκτιμήσεων τρωτότητας για οικοσυστήματα, οικονομικούς κλάδους και πληθυσμιακές ομάδες με προοπτική τουλάχιστον έως το 2050 στη βάση των οποίων θα γίνει η επιλογή των σημαντικότερων μέτρων προσαρμογής, όπως αυτά ενδεικτικά αναφέρονται κατά τομέα δραστηριότητας στο κεφάλαιο 4 παρακάτω. Η ανάλυση τρωτότητας, η ιεράρχηση και επιλογή μέτρων και δράσεων, ο χρονικός προγραμματισμός και η διερεύνηση της χρηματοδότησης / υλοποίησης τους θα αποτελέσουν τους βασικούς άξονες των ΠεΣΠΚΑ. Το ίδιο ισχύει και για την εφαρμογή των δεικτών και άλλων εργαλείων παρακολούθησης της εξέλιξης και εφαρμογής των μέτρων προσαρμογής (ΥΠΕΝ, 2016).

Η χρηματοδότηση των προσαρμοστικών επενδύσεων και πολιτικών θα στηρίζεται κυρίως στο Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων. Με δεδομένη την σημερινή συγκυρία, η υλοποίηση των προσαρμοστικών επενδύσεων θα εξαρτηθεί σε μεγάλο βαθμό από την ικανότητα των φορέων να αντλήσουν κεφάλαια από διεθνείς χρηματοδοτικές πηγές (πχ Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων) και Ευρωπαϊκά Ταμεία. Ειδικά η υλοποίηση των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων του Συμφώνου Εταιρικής Σχέσης (ΕΣΠΑ 2014-2020) αποτελεί μια χρυσή ευκαιρία για τους φορείς υλοποίησης να αντλήσουν κονδύλια χρηματοδότησης των Σχεδίων(ΥΠΕΝ, 2016).

Τα στρατηγικά στοιχεία των σεναρίων μακροχρόνιας κλιματικής αλλαγής (ΜΣ2050) εστιάζουν στο γεγονός ότι η συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας μειώνεται συνεχώς μετά το 2020 σε όλα τα σενάρια και η μείωση επιταχύνεται μετά το 2030. Η μείωση της κατανάλωσης είναι ακόμα μεγαλύτερη στα σενάρια ΕΕ συγκριτικά με τα αντίστοιχα σενάρια NC, λόγω της έμφασης που προσδίδουν τα πρώτα στην βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, αφού δεν αναπτύσσουν κλιματικά ουδέτερα καύσιμα, όπως τα δεύτερα. Δεδομένου ότι όλα τα σενάρια βασίζονται στην ίδια προβολή της οικονομικής ανάπτυξης, προκύπτει από τα αποτελέσματα θεαματική αποσύνδεση της κατανάλωσης ενέργειας στο μέλλον από την ανάπτυξη της οικονομίας, όπως αυτή μετράται από το ΑΕΠ (σε μονάδες όγκου). Η ενεργειακή ένταση του ΑΕΠ μειώνεται κατά περίπου 40% μέχρι το έτος 2030 συγκριτικά με το 2015, χάρη στους στόχους του ΕΣΕΚ και στα μέτρα πολιτικής της περιόδου 2020-2030, αλλά και μέχρι σχεδόν 45% το έτος 2050 σε σχέση με το έτος 2030 στα μακροχρόνια σενάρια στρατηγικής και ιδίως στα σενάρια ΕΕ (ΜΣ2050).

Στα σενάρια NC που προβλέπουν ανάπτυξη κλιματικά ουδέτερων καυσίμων υδρογόνου και υδρογονανθράκων το σύνολο των ενεργειακών αναγκών ανά μονάδα ΑΕΠ αυξάνεται μακροχρόνια επειδή τα καύσιμα παράγονται από διαδικασία μετασχηματισμού με σχετικά χαμηλό βαθμό απόδοσης. Για την παραγωγή τους θα απαιτηθεί μεγαλύτερη ποσότητα ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή συγκριτικά με τις ΑΠΕ στα σενάρια ΕΕ και κατά συνέπεια αυξάνεται το σύνολο της πρωτογενούς ενέργειας. Όμως επειδή οι ΑΠΕ είναι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η αύξηση στη χρήση τους δεν δημιουργεί πρόβλημα εξαντλησιμότητας, όπως

όταν εξαντλούνται κοιτάσματα ή αποθέματα, απλά δημιουργεί στενότητα ή σπανιότητα σχετικά με την εύρεση χώρων για την ανάπτυξη των ΑΠΕ σε μεγάλη κλίμακα (ΜΣ2050).

Δεδομένου όμως ότι η παραγωγικότητα των εγκαταστάσεων ΑΠΕ βελτιώνεται μακροχρόνια χάρη στην τεχνολογική πρόοδο, όπως υψηλότερες ανεμογεννήτριες, θαλάσσια αιολικά πάρκα και φωτοβολταϊκά μεγάλης απόδοσης ή ευελιξίας στην τοποθέτησή τους, το αξιοποιήσιμο ενεργειακό δυναμικό των ΑΠΕ μπορεί να αυξηθεί σημαντικά χωρίς να απαιτείται ανάλογη αύξηση των χώρων ανάπτυξής τους. Επομένως, η μη βελτίωση του δείκτη ενεργειακής έντασης του ΑΕΠ στα σενάρια NC δεν αποτελεί πρόβλημα, γιατί το σύστημα αναπτύσσεται βάσει της αύξησης των ΑΠΕ και ταυτόχρονα με την αύξηση της παραγωγικότητάς τους. Στο βαθμό δηλαδή που το δυναμικό των ΑΠΕ σε ανάγκη χώρων δεν εξαντλείται δεν υπάρχει πρόβλημα αν δεν βελτιώνεται η ενεργειακή ένταση του ΑΕΠ. Θα ήταν πρόβλημα αν η επιπλέον ενέργεια ήταν εισαγόμενη ή εξαντλούμενη (ΜΣ2050).

Στους τομείς της τελικής κατανάλωσης ενέργειας, η βελτίωση των δεικτών ενεργειακής απόδοσης συνεχίζεται μετά το 2030 και επιταχύνεται στα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής. Στον τομέα της βιομηχανίας, η βελτίωση του δείκτη ενεργειακής έντασης ανέρχεται περίπου σε 23% κατά την περίοδο 2020-2030 στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ, ενώ βελτιώνεται περαιτέρω κατά 40% από το 2030 στο 2050 στα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής. Ομοίως, στα κτίρια η βελτίωση της ενεργειακής έντασης κατά 30% στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ της περιόδου 2020-2030 φθάνει σε βελτίωση μεταξύ 40% και 60% από το 2030 στο 2050. Στις μεταφορές η ενεργειακή ένταση, που βελτιώνεται κατά 22% στο διάστημα 2020-2030, αγγίζει βελτίωση μεταξύ 50 και 55% στο διάστημα 2030-2050 (ΜΣ2050).

Η ενεργειακή εξάρτηση της χώρας σε εισαγόμενες μορφές ενέργειας μειώνεται θεαματικά στα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής, ιδιαίτερα σε μακροχρόνιο ορίζοντα και μετά το 2040. Η μείωση των εισαγωγών ορυκτών καυσίμων οφείλεται κατ' αρχήν στην εξοικονόμηση ενέργειας αλλά πιο πολύ στην ανάπτυξη των ΑΠΕ. Οι ΑΠΕ ως εγχώρια παραγόμενη μορφή ενέργειας υπερκαλύπτουν τη συνεισφορά των λιγνιτών στο ενεργειακό ισοζύγιο ήδη πριν από το έτος 2030, και στη συνέχεια μετά το έτος 2030 η περαιτέρω μεγάλη ανάπτυξη των ΑΠΕ υποκαθιστά τα εισαγόμενα αέρια και υγρά ορυκτά καύσιμα, μέσω της βιομάζας-βιοαερίου και άλλων μορφών ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση, και κυρίως οι ΑΠΕ υποκαθιστούν τα εισαγόμενα καύσιμα εμμέσως μέσω ηλεκτρικής ενέργειας η οποία παράγεται κυρίως από ΑΠΕ (ΜΣ2050). Η επίτευξη των στόχων μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου αναβαθμίζει τον ρόλο του ηλεκτρικού συστήματος, καθώς είτε μέσω της απευθείας χρήσης ηλεκτρισμού, είτε μέσω των συνθετικών καυσίμων (υδρογόνο ή συνθετικοί υδρογονάνθρακες), των οποίων η παραγωγή βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας μηδενικού κλιματικού αποτυπώματος, γίνεται δυνατή η απεξάρτηση των τομέων τελικής κατανάλωσης από τη χρήση ορυκτών καυσίμων (ΜΣ2050).

Στο σενάριο των βασικών πολιτικών, δηλαδή το ΕΣΕΚ-2050, οι ΑΠΕ καλύπτουν το 70% της συνολικής πρωτογενούς ενέργειας το 2050, ενώ στα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής οι ΑΠΕ καλύπτουν απευθείας το 75-80% του συνόλου της ενέργειας το 2050 στα σενάρια των 2°C και το 75-90% στα σενάρια του 1.5°C. Στα σενάρια που προβλέπουν ανάπτυξη κλιματικά ουδέτερων καυσίμων, δηλαδή τα σενάρια NC, οι ΑΠΕ επιπλέον της απευθείας κάλυψης των ενεργειακών αναγκών, παράγουν και τα κλιματικά ουδέτερα καύσιμα τα οποία υποκαθιστούν απευθείας αέρια και υγρά καύσιμα στο ενεργειακό ισοζύγιο. Έτσι στα σενάρια NC, το μερίδιο των εγχωρίων καυσίμων στη συνολική κατανάλωση ενέργειας φθάνει το 82% συνολικά στο σενάριο NC2 και 88% στο σενάριο NC1.5. Λαμβάνοντας υπόψη και τα bunkers, ο δείκτης ενεργειακής εξάρτησης περιορίζεται σε επίπεδα 22-30% το 2050, βελτιωμένος από τα ιστορικά επίπεδα του κατά 75% περίπου (ΜΣ2050).

4.2. Συζήτηση

Τα αποτελέσματα της ανωτέρω πολύ-θεματικής ανάλυσης της κλιματικής αλλαγής σε μακροχρόνια κλίμακα ανάλυσης (ΜΣ2050) καθώς και η Εθνική Στρατηγική για την

Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ) παρατίθενται συνδυαστικά στους ακόλουθους Πίνακες 18 και 19.

A/A	Τομείς	ΕΣΠΚΑ	ΜΣ2050
1	Γενικό πλαίσιο 1 - Ακραία φυσικά φαινόμενα	R	Q
2	Γενικό πλαίσιο 2 - Προτεραιότητες	R	Q
3	Γενικό πλαίσιο 3 - Συνεργασία με φορείς, δράσεις και μέτρα	R	Q
4	Γεωργία και κτηνοτροφία	R	Q
5	Δασοπονία	R	Q
6	Βιοποικιλότητα και οικοσυστήματα	R	Q
7	Αλιεία	R	Q
8	Υδατοκαλλιέργειες	R	Q
9	Υδάτινοι πόροι	R	Q
10	Παράκτιες ζώνες	R	Q
11	Τουρισμός	R	Q
12	Ενέργεια	R	R -Ηλεκτροπαραγωγή βάσει της ΜΣ2050 -ΑΠΕ βάσει της ΜΣ2050
13	Υποδομές και Μεταφορές	R	R -Μεταφορές βάσει της ΜΣ2050
14	Υγεία	R	Q
15	Δομημένο περιβάλλον	R	R -Κτιριακός κλάδος βάσει της ΜΣ2050
16	Εξορυκτική βιομηχανία	R	R -Βιομηχανικός κλάδος βάσει της ΜΣ2050

17	Πολιτιστική κληρονομιά	R	Q
18	Ασφαλιστικός τομέας	R	Q
Σύνολα θεματικών τομέων: 18		18	5

Πίνακας 19: Τομείς αναφοράς και σύγκλισης μεταξύ των ΜΣ2050 και ΕΣΠΚΑ

Οι ομοιότητες των δύο διαχειριστικών εργαλείων της κλιματικής αλλαγής ΕΣΠΚΑ και ΜΣ2050, Πίνακας 18, βασίζονται στο γεγονός της αναγκαιότητας δραστηριοποίησης των ανθρώπων ως απαραίτητη προϋπόθεση για την εξέλιξη των κλιματικών αλλαγών, είτε μέσω μετριασμού, είτε μέσω προσαρμογής, είτε συνδυαστικά και των δύο (μετριασμός και προσαρμογή). Περαιτέρω, οι διαφορές των δύο διαχειριστικών εργαλείων της κλιματικής αλλαγής ΕΣΠΚΑ και ΜΣ2050, έγκεινται στο γεγονός ότι η μεν ΕΣΠΚΑ καλύπτει ένα ευρύτερο φάσμα ανθρωποκεντρικών τομέων επηρεασμού από την κλιματική αλλαγή, ενώ η δε ΜΣ2050 καλύπτει ένα στενότερο φάσμα ανθρωπογενών τομέων επηρεασμού από την κλιματική αλλαγή. Παράλληλα η ΕΣΠΚΑ παραθέτει προτάσεις: Μέτρα και Δράσεις όχι μόνο άμεσου αλλά και έμμεσου επηρεασμού - προτάσεις άμεσα σχετιζόμενες με την εύρυθμη λειτουργία των αντιστοίχων τομέων και, μέσω αυτής της εύρυθμης λειτουργίας, την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Αντιθέτως η ΜΣ2050 θέτει πιο συγκεκριμένους και ποσοτικούς στόχους με τη μορφή σεναρίων. Αυτή η ποσοτικοποιημένη εστίαση των σεναρίων δεν καθιστά αυτομάτως τις αντίστοιχες δράσεις και μέτρα πιο αξιόπιστα ή ρεαλιστικά έναντι των αντιστοίχων δράσεων και μέτρων της ΕΣΠΚΑ, λόγω του γεγονότος ότι η μακροχρόνια κλιματική αλλαγή είναι πολυπαραμετρική και αστάθμητη, και όχι μονοσήμαντη και ευθέως επηρεασμένη υπό τη λογική αιτίου-αποτελέσματος, ή δράσης-αντίδρασης. Προς τούτο, για να γίνει η κατά το δυνατό "βέλτιστη αντικειμενικοποίηση" των σεναρίων της μακροχρόνιας κλιματικής αλλαγής και η ρεαλιστικότερη αποτύπωση της αξίας της ως διαχειριστικό εργαλείο στο σήμερα, 30 χρόνια πριν τον χρονικό ορίζοντα 2050, αποφασίστηκε η βαθμονόμηση των 6 σεναρίων από το καλύτερο ένα "1" ως το χειρότερο "6" σε συγκεκριμένους (λιγότερους αριθμητικά από το ΕΣΠΚΑ) τομείς επηρεασμού της κλιματικής αλλαγής σε μακροχρόνια κλίμακα, Πίνακας 19 ακολούθως.

Παράμετρος/Τομέας	ΕΣΕΚ 2030	ΕΣΕΚ 2050	ΕΕ2	NC2	ΕΕ1.5	NC1.5
Μεταβολή του συνόλου των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου σε % συγκριτικά με το 1990 (Διάγραμμα 11)	6	5	3	3	1	1
Δείκτης ΑΠΕ συνολικά (βλ Παράρτημα III, Πίνακα 1, Διάγραμμα 1)	6	5	4	2	3	1
Δείκτες ενεργειακής αποδοτικότητας στα σενάρια ΜΣ2050 - Ενεργειακή ένταση του ΑΕΠ	4	3	5	2	6	1
Πρωτογενής κατανάλωση ενέργειας στα σενάρια ΜΣ2050 - Πρωτογενής κατανάλωση ενέργειας-Σύνολο (Η	2	4	2	5	1	6

μικρότερη κατανάλωση υποδηλώνει το καλύτερο σενάριο						
Δείκτης ενεργειακής εξάρτησης (%) (Ο μικρότερος δείκτης ενεργειακής εξάρτησης υποδηλώνει το καλύτερο σενάριο, Πίνακας 17ΜΣ2050)	6	5	4	2	3	1
Σύνολο δαπανών για εισαγόμενα καύσιμα (Οι μικρότερες δαπάνες υποδηλώνουν το καλύτερο σενάριο, Πίνακας 17, ΜΣ2050)	6	5	4	3	1	2
Πλήθος παλαιών κτιρίων που αναβαθμίζονται ενεργειακά εντός της αντίστοιχης περιόδου (κτίρια κατοικιών, Πίνακας 18, ΜΣ2050)	6	5	3	4	1	2
Πλήθος παλαιών κτιρίων που αναβαθμίζονται ενεργειακά εντός της αντίστοιχης περιόδου (κτίρια υπηρεσιών, Πίνακας 18, ΜΣ2050)	6	5	3	4	1	2
Διάρθρωση της κατανάλωσης ενέργειας στη γεωργία	6	5	4	3	2	1
Κατανάλωση ενέργειας στη βιομηχανία - Ενεργειακή ένταση (Πίνακας 9, ΜΣ2050)	6	5	2	4	1	3
Κατανάλωση ενέργειας στη βιομηχανία - Ανθρακικό αποτύπωμα (Πίνακας 9, ΜΣ2050)	6	5	4	2	3	1
Κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές	6	5	3	4	1	2
Ακαθάριστη ζήτηση και ηλεκτροπαραγωγή, περιλαμβανομένων ιδιοκαταναλώσεων καθώς και απωλειών μεταφοράς, διανομής και αποθήκευσης	1	2	3	4	5	6

Ζήτηση και παραγωγή ηλεκτρισμού	1	2	3	5	4	6
Διανομής αερίων καυσίμων	5	3	4	2	6	1
Ποσοστό εξηλεκτρισμού	6	4	2	5	1	2
Η ανάπτυξη της βιομάζας	6	5	2	3	1	4
Ανάπτυξη των πρώτων υλών βιομάζας και χρήσης γης	6	5	2	3	1	4
Συνολικό κόστος ενεργειακών υπηρεσιών για τους τελικούς καταναλωτές- Κόστος ως ποσοστό του ΑΕΠ	6	4	5	3	2	1
Σύνολα	97	82	62	63	44	47
Τελική κατάταξη	6	5	3	4	1	2

Πίνακας 20: Επιμέρους βαθμονόμηση και τελική κατάταξη (μικρότερο συνολικό σκορ δηλώνει το βέλτιστο σενάριο) αναμεταξύ των 6 σεναρίων μακροχρόνιας κλιματικής αλλαγής. Προσαρμογή από (ΜΣ 2050).

Παραδοχές υλοποίησης και ερμηνείας Πίνακα 20:

- Όλες οι παράμετροι αξιολογούνται ως θετικές προς αρνητικές κατά τη φθίνουσα σειρά: 1 (βέλτιστο),....., 6 (δυσμενέστερο).
- Όλες οι παράμετροι θεωρούνται ισοβάθμιας σημασίας. Επομένως δεν υπάρχουν ανισοβαρείς τομείς αναμεταξύ τους, αλλά θεωρούνται όλοι ισοβαρείς προς εξαγωγή της τελικής βαθμολόγησης/αξιολόγησης.
- Αξιολογήθηκαν και ταξινομήθηκαν μόνο όσες παράμετροι-τομείς περιέχουν δεδομένα και για τα 6 σενάρια ανά τομέα, όχι μόνο μέρους αυτών.

Βάσει των αποτελεσμάτων του Πίνακα 20 προκύπτει το συμπέρασμα ότι τα σενάρια των 1,5°C είναι ρεαλιστικά και εφικτά έναντι των αντίστοιχων σεναρίων των 2°C. Αξιοσημείωτο είναι και το γεγονός ότι το πρώτιστο κριτήριο κατάταξης είναι ο θερμοκρασιακός στόχος, παρά το αν το υλοποιήσιμο σενάριο είναι ΕΕ ή NC, δεδομένου ότι οι βαθμολογικές διαφορές με κριτήριο "τα ζεύγη" σεναρίων ΕΕ ή NC είναι ανά δύο παρεμφερή: 44-62 για τα ΕΕ καθώς και 47-63 για τα NC.

4.3. Επιπτώσεις της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή ΕΣΠΚΑ στην υλοποίηση της ΜΣ2050

Οι δράσεις προσαρμογής δύνανται να ενισχύσουν την ασφάλεια των τροφίμων και του νερού, την ανθρώπινη υγεία, την ποιότητα του αέρα και του νερού, καθώς και τη διαχείριση των φυσικών πόρων, ενώ προάγουν την ισότητα των φύλων καθώς και άλλα επιθυμητά αποτελέσματα τα οποία συνάδουν με τους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης. Ωστόσο η δημιουργία των συνθηκών για την εμφάνιση τέτοιων αποτελεσμάτων απαιτεί καλύτερη ενσωμάτωση στην εφαρμογή πολιτικών και προγραμμάτων σε όλες τις κλίμακες (εθνικές και διεθνείς, δημόσιες και ιδιωτικές). Επομένως, η προσαρμογή μπορεί να συμβάλει στο

αμοιβαίο κέρδος "win-win" και στο τριπλό-κέρδος ("triple win") επιτρέποντας την επίτευξη μιας ποικιλίας στόχων ανάπτυξης (Denton et al., 2014), με:

- Την επιλογή περιβαλλοντικά φιλικών υλικών,
- Την προώθηση της διατήρησης της ενέργειας, του νερού και άλλων πόρων,
- Την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης,
- Την ελαχιστοποίηση της παραγωγής απορριμμάτων,
- Την προστασία του οικοτόπου και
- Την αντιμετώπιση των αναγκών κοινωνικά περιθωριοποιημένων ομάδων.

Οι επιθυμητές στρατηγικές προσαρμογής μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με τα συγκεκριμένα είδη απειλής για την κλιματική αλλαγή, με την τοποθεσία, με το επηρεαζόμενο σύστημα, με τη γεωγραφική και με τη χρονική κλίμακα στρατηγικού σχεδιασμού διαχείρισης κινδύνου. Παράλληλα, η μετασχηματιστική πολιτική προσαρμογής σε διαφορετικές κλίμακες πρέπει να λαμβάνει υπόψη τους στόχους της βιώσιμης ανάπτυξης, τόσο με την προώθηση θετικών συνεργιών όσο και με την αποφυγή αρνητικών ανατροφοδοτήσεων. Αυτή η μετασχηματιστική πολιτική προσαρμογής είναι ιδιαίτερα σημαντική επειδή ορισμένες επιλογές προσαρμογής δύνανται να επιφέρουν κοινωνικο-περιβαλλοντικά άδικα και μη βιώσιμα αποτελέσματα, καθώς ορισμένες προσαρμογές σε μια κλίμακα δύνανται να επηρεάσουν αρνητικά την ευαλωτότητα/τρωτότητα σε μια άλλη (Denton et al., 2014).

Οι συνέπειες της κλιματικής μεταβολής στο δομημένο περιβάλλον, στις μεταφορές, στην υγεία, στην εξορυκτική βιομηχανία και σε άλλους κλάδους είναι επίσης σημαντικές. Από τη σχετική βιβλιογραφία προκύπτει ότι είναι απαραίτητο να σχεδιαστεί συγκεκριμένη πολιτική προσαρμογής για όλους τους τομείς κάλυψης της ΕΣΠΚΑ. Σε αυτήν θα πρέπει να ενταχθεί και μια αναθεωρημένη εξωτερική πολιτική ως προς τις κατευθύνσεις που ενδιαφέρουν τη χώρα μας (ΥΠΕΝ, 2016).

Δεδομένης της εντατικοποίησης στη χρήση πόρων και ενέργειας στις αστικές περιοχές, οι ευκαιρίες προσαρμογής περιλαμβάνουν τη μείωση της πίεσης στα συστήματα τα οποία παρέχουν τα απαραίτητα αγαθά και υπηρεσίες. Τα περισσότερα από αυτά τα συστήματα επηρεάζονται από την κλιματική αλλαγή, όπως τα οικοσυστήματα, τα συστήματα θέρμανσης και ψύξης, τα συστήματα μεταφοράς, η διαχείριση λυμάτων και νερού. Προς τούτο προβλέπεται ότι ο αυξανόμενος μετριασμός και η προσαρμογή δύνανται να συμβάλουν στην κλιματική ανθεκτικότητα των πόλεων (Stiansen, 2017). Επομένως, στην περίπτωση όπου οι ενέργειες για μετριασμό στις αστικές περιοχές σχετίζονται με την ενεργειακή απόδοση, με την αποδοτικότητα χρήσης του νερού και με την αύξηση των χώρων πρασίνου, οι αντιθέσεις είναι λιγότερο προφανείς (Stiansen, 2017).

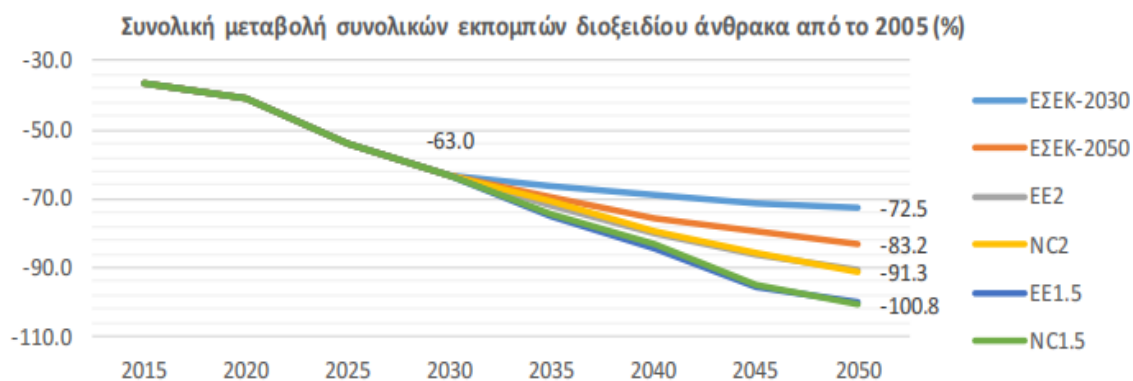
Τέλος, οι αναλύσεις συνεργιών και αντιθέσεων οφείλουν, στο μέτρο του δυνατού, να αναγνωρίζουν την πολυπλοκότητα του συστήματος και να αποφεύγουν συλλογιστικές-συγκεντρωτικές προσεγγίσεις. Ο περιορισμός της ανάλυσης σε μικρότερα συστήματα αποτυγχάνει να εντοπίσει τον μεγαλύτερο αριθμό συνεργιών και αντιθέσεων οι οποίες υπάρχουν de facto μεταξύ των τομέων. Μια κλιματική λύση στον τομέα μετριασμού και προσαρμογής πρέπει να είναι έξυπνη, από την άποψη των διασυνδεδεμένων συστημάτων ενέργειας, νερού και χρήσης γης. Πράγματι, τα ευρύτερα συστήματα παρέχουν μεγαλύτερες ευκαιρίες για τον εντοπισμό συνεργιών, περιλαμβάνοντας την εντατικοποίηση νερού, βιοκαυσίμων και υδροηλεκτρικής ενέργειας, την ενεργειακή ένταση στην αφαλάτωση και στη μεταφορά νερού, τον ανταγωνισμό σε χερσαίες περιοχές για την παροχή βιοκαυσίμων και τροφίμων σε τοπική κλίμακα, στους χώρους αναψυχής, στην αστικοποίηση, στις υποδομές και σε άλλες ανάγκες (Stiansen, 2017).

Αναφορικά και συνδυαστικά με τις μεταφορές και με τις πράσινες υποδομές τα σενάρια της ΜΣ2050 υποθέτουν εξάντληση των δυνατοτήτων άλλων παρεμβάσεων, όπως μεταβολές σε διεργασίες και νέα υλικά, προτού εφαρμοσθούν τεχνικές δέσμευσης των εκπομπών. Πάντως, οι σχετικές εκπομπές προέρχονται στην Ελλάδα από την παραγωγή τσιμέντου και άλλων υλικών οικοδομής και σε μικρότερες ποσότητες από την χημική βιομηχανία. Οι δυνατότητες μείωσης των εκπομπών στην παραγωγή τσιμέντου αφορούν στη διαφοροποίηση των υλικών, ενώ στη χημική βιομηχανία οι δυνατότητες παρέμβασης

έγκεινται στην μεταβολή διεργασιών και στη χρήση υδρογόνου από ηλεκτρόλυση παρά από υδρογονάνθρακες. Εφαρμόζονται οι τεχνικές αυτές στα σενάρια, αλλά δεν επαρκούν να καλύψουν τις ανάγκες ενέργειας για βιομηχανικούς κλάδους, όπως την παραγωγή τσιμέντου. Γίνεται η υπόθεση ότι η εφαρμογή της δέσμευσης και χρήσης ή αποθήκευσης των εκπομπών αναπτύσσεται κυρίως στα σενάρια που εντάσσονται στο στόχο του 1.5°C και λιγότερο στα σενάρια των 2°C. Στα πρώτα σενάρια, η τεχνική της δέσμευσης και αποθήκευσης εφαρμόζεται και στην ηλεκτροπαραγωγή, πάντως σε περιορισμένη έκταση (ΜΣ2050).

Στην περίπτωση της χημικής βιομηχανίας είναι δυνατή η χρήση τεχνικών δέσμευσης διοξειδίου άνθρακα από διεργασίες, όπως από την παραγωγή τσιμέντου, και η χρησιμοποίησή του μαζί με κλιματικά ουδέτερο υδρογόνο στην παραγωγή πρώτων υλών υδρογονανθράκων για την πετροχημεία. Έτσι το διοξείδιο του άνθρακα εγκλωβίζεται σε υλικά (πλαστικά) και δεν εκλύονται αέρια θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Αν επιπλέον η δέσμευση διοξειδίου άνθρακα γίνει από βιομάζα (όπως κατά την αναμόρφωση βιοαερίου σε βιομεθάνιο) ο εγκλωβισμός του σε υλικά μέσω των υδρογονανθράκων της πετροχημείας αντιστοιχεί σε αρνητικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου. Αυτή η τεχνική που αναπτύσσεται στο σενάριο NC1.5 εξηγεί το αρνητικό πρόσημο των εκπομπών του σεναρίου αυτού (ΜΣ2050). Περαιτέρω, η ανάπτυξη βιοαερίου σε μεγάλη κλίμακα αποτελεί στόχο των σεναρίων της μακροχρόνιας στρατηγικής με σκοπό όμως κυρίως την ανάμειξη στα δίκτυα διανομής αερίου παρά για απευθείας τροφοδοσία βιομηχανιών. Η τελευταία θα απαιτήσει ειδική υποδομή διανομής, η οποία δεν θα έχει την οικονομικότητα των κανονικών δικτύων διανομής αερίου. Μέσω της μείξης στη διανομή αερίου, βεβαίως, θα ωφεληθεί και η βιομηχανία μειώνοντας τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, μέσω της μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος του διανεμόμενου αερίου. Η χρήση βιομηχανικών απορριμμάτων σε ενεργειακές καύσεις στη βιομηχανία είναι κατ' ανάγκην περιορισμένης έκτασης λόγω περιορισμένου όγκου προσφοράς και περιβαλλοντικών επιπτώσεων αλλά και επειδή τμήμα των απορριμμάτων αυτών δεν θεωρείται και δεν συγκαταλέγεται στις ΑΠΕ (ΜΣ2050).

Οι εκπομπές από την καύση ορυκτών υδρογονανθράκων στον τομέα των μεταφορών είναι δύσκολο να εξαλειφθούν, λόγω της τεχνικής δυσκολίας να γίνουν ηλεκτρικά όλα τα μέσα μεταφοράς, ιδίως τα βαρέα οχήματα, τα πλοία και τα αεροσκάφη. Το σενάριο ΕΣΕΚ-2050 προβλέπει σημαντική επέκταση της ηλεκτροκίνησης στις επιβατικές μεταφορές σε αυτοκίνητα και δίκτροχα μέσα, καθώς και σε κάποιο βαθμό σε λεωφορεία και μικρά φορτηγά. Σε αυτούς τους τομείς η ηλεκτροκίνηση έχει σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι άλλων λύσεων. Όμως παρά ταύτα παραμένουν σημαντικές ποσότητες διοξειδίου άνθρακα να εκλύονται στην ατμόσφαιρα. Οι λύσεις για την περαιτέρω μείωση των εκπομπών είναι τρεις: η επέκταση της ηλεκτροκίνησης σε τομείς όπου με τα σημερινά δεδομένα οι τεχνολογίες δεν είναι ώριμες, η χρήση βιοκαυσίμων και η χρήση υδρογόνου και υδρογονανθράκων που παράγονται υπό συνθήκες κλιματικής ουδετερότητας. Τα σενάρια αναπτύσσουν τις λύσεις αυτές σε διαφορετική έκταση ανάλογα με τον ορισμό κάθε σεναρίου. Τα σενάρια ΕΕ συνδυάζουν ακραία ηλεκτροκίνηση και βιοκαύσιμα, ενώ τα σενάρια NC αναπτύσσουν κλιματικά ουδέτερα καύσιμα αλλά και βιοκαύσιμα καθώς και ηλεκτροκίνηση όμως σε μικρότερη έκταση από ό,τι στα σενάρια ΕΕ. Εκ κατασκευής, τα σενάρια των 2oC δεν εξαντλούν όλες τις δυνατότητες εξάλειψης των εκπομπών στις μεταφορές, αποφεύγοντας τις πιο δύσκολες περιπτώσεις, ενώ τα σενάρια του 1.5oC επιτυγχάνουν σχεδόν μηδενισμό των εκπομπών στον τομέα αυτό το 2050. Σε ορισμένες θερμικές χρήσεις στη βιομηχανία και στα κτίρια το φυσικό αέριο έχει τεχνικά ή και οικονομικά πλεονεκτήματα έναντι άλλων λύσεων. Στη βιομηχανία, ορισμένες διεργασίες οι οποίες βασίζονται σε φλόγα ή σε καμίνους υψηλής θερμοκρασίας αλλά και η παραγωγή ατμού είναι δύσκολο να καλυφθούν πλήρως από ηλεκτρική ενέργεια. Επομένως, θα παραμείνουν ενεργειακές χρήσεις θερμότητας για τις οποίες θα απαιτηθεί καύσιμο. Η μεγάλης έκτασης εξοικονόμηση ενέργειας οπωσδήποτε θα μειώσει την ενεργειακή ένταση των χρήσεων αυτών, όμως χωρίς κάποιου είδους κλιματικά ουδέτερο καύσιμο δεν θα είναι δυνατή η πλήρης εξάλειψη των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Η χρήση αποκλειστικά φυσικού αερίου αντί άλλων ορυκτών καυσίμων σε συνδυασμό με μεγάλης έκτασης βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και εξηλεκτρισμό μειώνει στο ελάχιστο αλλά δεν εξαλείφει τις εκπομπές σε θερμικές χρήσεις σε βιομηχανίες και κτίρια, Διάγραμμα 13.



Διάγραμμα 13: Προβλεπτικότητα μεταβολής εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Χρονικός ορίζοντας ως το έτος 2050.

Ο ηλεκτρικός τομέας οφείλει να παράγει κλιματικά ουδέτερο ηλεκτρισμό ώστε να συμβάλλει στη δραστική μείωση των εκπομπών στους τομείς των μεταφορών και θερμότητας. Πράγματι αυτό επιτυγχάνεται σε σημαντικό βαθμό ήδη από το έτος 2030 στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ-2030 μέσω των πολιτικών εγκατάλειψης της ηλεκτροπαραγωγής από λιγνίτη και την ανάπτυξη των ΑΠΕ. Η ηλεκτροπαραγωγή οφείλει να πλησιάσει την κλιματική ουδετερότητα νωρίτερα από το 2050 ώστε να μειωθούν οι εκπομπές στις μεταφορές και στη θερμότητα μέσω του εξηλεκτρισμού και της χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων και αντλιών θερμότητας. Το 2040 οι εκπομπές στον τομέα αυτόν φθάνουν στο -98% από το 2005 στα σενάρια του 1.5°C και το -93% περίπου στα σενάρια των 2°C. Το 2050 ο κλάδος πετυχαίνει αρνητικές εκπομπές στα σενάρια του 1.5°C για να αντισταθμίσει τις ανελαστικές εκπομπές από άλλους τομείς (ΜΣ2050).

Εχοντας υποθέσει ότι θα αναπτυχθεί η τεχνική δέσμευσης και αποθήκευσης διοξειδίου άνθρακα, σε μικρή πάντως έκταση, στα σενάρια του 1.5°C, είναι δυνατόν να εξαλειφθούν εξ ολοκλήρου οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου στην ηλεκτροπαραγωγή, παρά την καύση μικρών ποσοτήτων φυσικού αερίου για στρεφόμενη εφεδρεία. Όμως αυτό δεν είναι δυνατόν, εξ υποθέσεως, στα σενάρια των 2°C και έτσι παραμένουν μικρές ποσότητες εκπομπών στην ηλεκτροπαραγωγή μέχρι το 2050. Επίσης, τα σενάρια που υποθέτουν ανάπτυξη κλιματικά ουδέτερων καυσίμων (δηλαδή τα σενάρια NC) έχουν προφανώς μεγαλύτερες δυνατότητες χρήσης στρεφόμενης εφεδρείας με μονάδες κλιματικά ουδέτερων καυσίμων και άρα έχουν μεγαλύτερες δυνατότητες μείωσης των εκπομπών συγκριτικά με τα σενάρια χωρίς κλιματικά ουδέτερα καύσιμα, όπως τα σενάρια ΕΕ (ΜΣ2050).

Όταν, όπως στην Ελλάδα, η μόνη πρακτικά δυνατότητα έγκειται στην ανάπτυξη και πλήρη κυριαρχία των μεταβλητών ΑΠΕ, είναι δύσκολο η κάλυψη των εφεδρειών και εξισορρόπησης της μεταβλητότητας των ΑΠΕ να γίνεται μόνο μέσω αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας και της χρήσης των διασυνδέσεων, χωρίς δηλαδή στρεφόμενη εφεδρεία από θερμικές μονάδες με απευθείας έλεγχο από τη διαχείριση του συστήματος. Αν υπάρχει κλιματικά ουδέτερο καύσιμο, όπως υδρογόνο ή συνθετικό μεθάνιο, η στρεφόμενη εφεδρεία από θερμικές μονάδες δεν θα επιβαρύνει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και επομένως η διαχείριση συστήματος με πολύ μεγάλη συμμετοχή (άνω του 85%) ΑΠΕ είναι απολύτως αξιόπιστη. Αλλιώς, αν τα μέσα αποθήκευσης και οι διασυνδέσεις δεν επαρκούν, είναι ίσως αναπόφευκτη η καύση ποσοτήτων φυσικού αερίου, έστω σε περιορισμένη έκταση (ΜΣ2050).

Παράλληλα στην Ελλάδα η μεγάλη ανάπτυξη των μεταβλητών ΑΠΕ και η εξάλειψη των εκπομπών οδηγεί σε σημαντική μεγέθυνση της αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας. Η διακοπή της χρήσης μονάδων λιγνίτη και η στροφή σε μονάδες αερίου μειώνει, λόγω τεχνικών χαρακτηριστικών, τις ανάγκες ιδιοκατανάλωσης των μονάδων. Ωστόσο, λόγω της ανάπτυξης μονάδων αποθήκευσης ενέργειας σε μεγάλη έκταση για λόγους εξισορρόπησης των ΑΠΕ, αυξάνονται για αυτή τη χρήση οι αντίστοιχες απώλειες ηλεκτρικής ενέργειας.

Σημαντική αύξηση της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας προκαλεί η παραγωγή υδρογόνου και συνθετικών καυσίμων στα σενάρια NC. Το συνολικό μέγεθος του ηλεκτρικού συστήματος αυξάνεται μεταξύ 15 και 20% το 2050 συγκριτικά με το σενάριο βασικών πολιτικών, αλλά η μεγέθυνσή του είναι πολύ μεγαλύτερη στα σενάρια NC, συγκεκριμένα 84% στο NC2 και 130% στο NC1.5 το 2050 (ΜΣ2050). Η καύση αερίων σε θερμικές μονάδες παραμένει κατά συνέπεια στο σύστημα σε αρκετή έκταση και δυνητικά η καύση αυτή θα εκπέμπει αέρια θερμοκηπίου αν χρησιμοποιεί ορυκτό αέριο. Για την εξάλειψη των εκπομπών, τα σενάρια αναπτύσσουν κατά περίπτωση κλιματικά ουδέτερα καύσιμα και εφαρμόζουν δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα. Όμως τα σενάρια των 2°C δεν εξαλείφουν όλες τις εκπομπές στην ηλεκτροπαραγωγή (ΜΣ2050).

Η διατήρηση εφεδρειών από θερμικές μονάδες διευκολύνεται από την ανάπτυξη της χημικής αποθήκευσης μέσω υδρογόνου σε όλα τα σενάρια μακροχρόνια. Η χημική αποθήκευση παρέχει μεγάλη ευελιξία ως προς τους κύκλους αποθήκευσης συγκριτικά με άλλες αποθηκευτικές τεχνολογίες, παρέχει επικουρικές υπηρεσίες στο σύστημα με δυνατότητα αυτόματου ελέγχου από την διαχείριση του συστήματος και έχει μικρό κόστος γιατί βασίζεται στη χρήση ΑΠΕ κατά τις χρονικές στιγμές αφθονίας και πλεονείας των ΑΠΕ (οι οποίες αλλιώς θα περικόπτονταν). Ο συνδυασμός αυτός υπερέρχει κάθε άλλου αποθηκευτικού μέσου, τα οποία παρά ταύτα αναπτύσσονται σε όλα τα σενάρια σε μεγάλο βαθμό (ΜΣ2050).

Συμπερασματικά αναφέρεται ότι τόσο στην Ελλάδα όσο και στα άλλα κράτη μέλη της ΕΕ η βιομηχανική παραγωγή είναι πρωτίστως ένας εθνικός τομέας παραγωγής με αυξημένη κατανάλωση ενέργειας και πρώτων υλών. Προς τούτο στα σενάρια για τη Μακροχρόνια Στρατηγική (ΜΣ2050) η βιομηχανία προσεγγίζεται χωριστά κατά κλάδο και βιομηχανική διεργασία. Η προβολή του όγκου παραγωγής κατά κλάδο στο μέλλον είναι τμήμα του μακροοικονομικού σεναρίου και παραμένει η ίδια σε όλα τα σενάρια (ΜΣ2050). Ωστόσο, είναι αξιοσημείωτη η υφιστάμενη διαφοροποίηση μεταξύ των σεναρίων σχετικά με το ποσοστό χρήσης ανακυκλωμένων υλικών, το οποίο (ποσοστό) όταν είναι υψηλό περιορίζει την πρωτογενή παραγωγή του αντίστοιχου υλικού. Η δυνατότητα αυτή υπάρχει στην περίπτωση της Ελλάδας για το αλουμίνιο, αν και σε μικρό βαθμό, επειδή μεγάλο τμήμα της πρωτογενούς παραγωγής αλουμινίου εξάγεται και επομένως η αύξηση δευτερογενούς παραγωγής έχει μικρή επίπτωση στην πρωτογενή παραγωγή, το γυαλί και το clinker (ως πρώτη ύλη για το τσιμέντο) (ΜΣ2050). Χαρτοπολτός και πρωτογενής σίδηρος και ατσάλι δεν παράγονται σε αξιοσημείωτες ποσότητες στην Ελλάδα. Η αύξηση της ανακύκλωσης και γενικότερα η αναδιάρθρωση της μεταποίησης ώστε να μειωθεί η παραγωγή ενεργοβόρων υλικών και πρώτων υλών αποτελούν μέρος των πολιτικών προώθησης της κυκλικής οικονομίας, στο πλαίσιο της οποίας η ανακύκλωση δεν περιορίζεται μόνο σε υλικά αλλά επεκτείνεται και σε τμήματα συσκευών και εξοπλισμών με επέκταση του χρόνου ζωής τους, καθώς και μείωση του όγκου των βιομηχανικών απορριμμάτων και των συσκευασιών (ΜΣ2050).

Η μείωση του όγκου παραγωγής ενεργοβόρων υλικών στα σενάρια αυτά δεν γίνεται σε βάρος της προστιθέμενης αξίας των σχετικών κλάδων της βιομηχανίας, αλλά γίνεται υπόθεση σημαντικής αύξησης της παραγωγικότητας της ενέργειας στους αντίστοιχους κλάδους. Οι μελέτες είναι ακόμα περιορισμένες σχετικά με το εύρος και με την οικονομικότητα της κυκλικής οικονομίας σε Ευρωπαϊκό επίπεδο και επομένως οι σχετικές υποθέσεις στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης είναι αβέβαιες. Λόγω αυτής της αβεβαιότητας έγινε η υπόθεση ότι η επίπτωση της κυκλικής οικονομίας στη μείωση των όγκων ζήτησης ενεργοβόρων υλικών είναι περιορισμένη και λαμβάνει χώρα μόνο μακροχρόνια (ΜΣ2050; Kyriakopoulos, 2021a; Kyriakopoulos, 2021b).

5 Ανάλυση των αλληλεπιδράσεων των εθνικών πολιτικών Μετριασμού και Προσαρμογής σε σχέση και

με τις σχετικές επιταγές των ευρωπαϊκών και διεθνών πολιτικών για την Κλιματική Αλλαγή

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι εθνικές πολιτικές Μετριασμού και Προσαρμογής ακολουθούν τόσο τις ευρωπαϊκές όσο και τις διεθνείς πολιτικές για την Κλιματική Αλλαγή.

5.1. Εθνική πολιτική Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή σε σχέση με επιταγές διεθνών και ευρωπαϊκών πολιτικών

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

Η διεθνής εμπειρία και η διαθέσιμη πληροφόρηση από τα κράτη-μέλη της ΕΕ μας παρέχουν ικανή πληροφόρηση για τον προβληματισμό πάνω στους βασικούς πυλώνες της ΕΣΠΚΑ: την ανάλυση κλιματικής επικινδυνότητας και τρωτότητας της ελληνικής επικράτειας, την κριτική ανασκόπηση των εναλλακτικών μέτρων προσαρμογής σε 15 τομείς ενδιαφέροντος, τη παρουσίαση των κυριότερων εργαλείων αξιολόγησης προσαρμοστικών επενδύσεων και πολιτικών, τα εργαλεία ενσωμάτωσης της προσαρμοστικής πολιτικής σε ευρύτερες πολιτικές, τη διεθνή διάσταση της προσαρμογής, την ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας, την διαβούλευση κοινωνικών εταίρων για την προσαρμογή και τέλος την παρακολούθηση και αναθεώρηση των προσαρμοστικών πολιτικών (ΥΠΕΝ, 2016).

Όσον αφορά στη σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή, γίνεται αναφορά στην ενότητα 5.3. που αφορά τις συνέργειες εφόσον η σύμβαση αναφέρεται και στο μετριασμό.

Η ΕΣΠΚΑ είναι σύμφωνη με την Ευρωπαϊκή Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή που συμφωνήθηκε το 2013. Τον Ιούνιο του 2013 υιοθετήθηκαν τα σχετικά Συμπεράσματα Συμβουλίου (στην ελληνική γλώσσα): <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=EL&f=ST%2011151%202013%20INIT>. Η κοινοτική στρατηγική (που παρουσιάζεται αναλυτικά στην ιστοσελίδα: http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documentation_en.htm) υποστήριξε την ένταξη της διάστασης της προσαρμογής (η διαδικασία σύμφωνα με την οποία οι ανησυχίες προσαρμογής ενσωματώνονται στις υφιστάμενες τομεακές πολιτικές της ΕΕ) και χρηματοδοτεί τις δράσεις προσαρμογής στις χώρες. Ενίσχυσε επίσης την έρευνα και την ανταλλαγή πληροφοριών.

Αναφορά στην ΕΣΠΚΑ γίνεται και για 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/>, 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 εμπειρογνώμοσύνη 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://climateadapt.eea.europa.eu/> (ΥΠΕΝ, 2016).

Αναφορά επίσης γίνεται και στο "Σύμφωνο των Δημάρχων" (Covenant of Mayors) <http://www.covenantofmayors.eu/The-Covenant-of-Mayors-for-Climate.html> που είναι ένα παράδειγμα προς ένα μοντέλο πολυεπίπεδης διακυβέρνησης, για την επιτυχή εφαρμογή των τοπικών πολιτικών για την κλιματική αλλαγή. Παρέχει ένα σαφές αλλά ευέλικτο πλαίσιο για την ανάληψη δράσης από την δέσμευση και την προετοιμασία έως και την υλοποίηση των σχεδίων δράσης που επιτρέπει στις τοπικές αρχές για την παρακολούθηση και δημοσιοποίηση των στοιχείων τους με ένα δομημένο και συστηματικό τρόπο. Επίσης, η πρωτοβουλία "Δημάρχων για την Προσαρμογή" (Mayors-Adapt) <http://mayors-adapt.eu/> που υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του Συμφώνου των Δημάρχων, εστιάζει συγκεκριμένα στην προσαρμογή των υποδομών και των πολιτικών για την οικοδόμηση πιο βιώσιμων πόλεων. Το Σύμφωνο αναμένεται ότι θα επεκταθεί και πέραν των συνόρων της Ευρώπης (ΥΠΕΝ, 2016).

Ειδική μνεία γίνεται στην προώθηση συνεργειών μεταξύ προσαρμογής και μείωσης του κινδύνου καταστροφών. Στην ΕΕ, ο Μηχανισμός Πολιτικής Προστασίας περιλαμβάνει συστηματικά την προσαρμογή ως μέρος της κατάρτισης του προσωπικού πολιτικής προστασίας και της οικονομικής βοήθειας που παρέχεται για την υποστήριξη δράσεων των κρατών μελών της ΕΕ όσον αφορά την πρόληψη, την ετοιμότητα και την ανταπόκριση σε καταστροφές. http://ec.europa.eu/echo/what/civil-protection/mechanism_en

Σε διεθνές επίπεδο το "Sendai framework for disaster risk reduction" (<http://www.unisdr.org/we/coordinate/sendai-framework>, αναφέρεται και ως "Πλαίσιο-Σεντάι" για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών 2015-2030) είναι η πρώτη μεγάλη διεθνής συμφωνία για την "Ανάπτυξη μετά το 2015", με επτά στόχους και τέσσερις προτεραιότητες για δράσεις. Εγκρίθηκε από τη Γενική Συνέλευση του ΟΗΕ μετά την 3η Παγκόσμια Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών το 2015 για τη μείωση των κινδύνων καταστροφών (WCDRR). Το "Sendai framework" είναι μια 15ετής, εθελοντική, μη δεσμευτική συμφωνία που αναγνωρίζει ότι το κράτος έχει τον πρωτεύοντα ρόλο για τη μείωση του κινδύνου καταστροφών, αλλά ότι η ευθύνη θα πρέπει να διαμοιραστεί με άλλα ενδιαφερόμενα μέρη, συμπεριλαμβανομένων : του ιδιωτικού τομέα, της τοπικής αυτοδιοίκησης, και άλλων ενδιαφερόμενων φορέων. Το "Sendai framework" είναι το όργανο που διαδέχεται το "πλαίσιο δράσης του Hyogo" (<http://www.unisdr.org/we/coordinate/hfa>) για την περίοδο 2005-2015 για βελτίωση της ανθεκτικότητας των εθνών και κοινοτήτων στις καταστροφές. Είναι το αποτέλεσμα των διαβουλεύσεων που άρχισε τον Μάρτιο του 2012 και με διακυβερνητικές διαπραγματεύσεις που διεξήχθησαν από τον Ιούλιο 2014-Μάρτιος 2015, οι οποίες υποστηρίζονται από το UNISDR κατόπιν αιτήματος της Γενικής Συνέλευσης των Ηνωμένων Εθνών. Στο πλαίσιο αυτό, η ΕΣΠΚΑ προσφέρει στην Πολιτική Προστασία ένα οδηγό τόσο των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής όσο και εναλλακτικών πιθανής αντιμετώπισης στα θέματα της προσαρμογής (ΥΠΕΝ, 2016).

5.2. Εθνική πολιτική Μετριασμού της Κλιματικής Αλλαγής σε σχέση με επιταγές διεθνών και ευρωπαϊκών πολιτικών

Η Ελληνική κυβέρνηση σκοπεύει να χρησιμοποιήσει το ΕΣΕΚ ως το βασικό εργαλείο διαμόρφωσης της εθνικής πολιτικής για την Ενέργεια και το Κλίμα για την επόμενη δεκαετία, λαμβάνοντας υπόψη τις συστάσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής αλλά και τους στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ.

Οι εθνικοί ενεργειακοί και κλιματικοί στόχοι για το έτος 2030 διαμορφώνονται λαμβάνοντας υπόψη συγκεκριμένες ποσοτικές υποχρεώσεις που έχει αναλάβει η Ελλάδα ως Κράτος-Μέλος (δηλαδή οι στόχοι για τους τομείς εκτός του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών και μείωσης των εθνικών εκπομπών ορισμένων ατμοσφαιρικών ρύπων σε σχέση με το 2005), τα χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες του εθνικού ενεργειακού μας συστήματος, το εγχώριο δυναμικό για την ανάπτυξη τεχνολογιών και

εφαρμογών, τις δυνατότητες προσαρμογής, καθώς και τα κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά της χώρας. Μέσω αυτής της διαδικασίας προκύπτει η προσαρμογή των εθνικών στόχων στη βάση αντίστοιχων κεντρικών ευρωπαϊκών (δηλαδή των στόχων για τους τομείς που εντάσσονται στο Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών, για τις ΑΠΕ, για την Ενεργειακή Απόδοση) και που προτείνονται τελικά στο πλαίσιο του παρόντος εθνικού σχεδίου (ΥΠΕΝ, 2019).

Πιο συγκεκριμένα οι προτεραιότητες Πολιτικής που τίθενται στο ΕΣΕΚ αποσκοπούν στην επίτευξη του στόχου που τέθηκε, στο πλαίσιο της Συμφωνίας του Παρισιού, για περιορισμό της αύξησης της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη, αρκετά χαμηλότερα από τους 2°C-και ει δυνατόν στον 1,5°C- σε σχέση με την προβιομηχανική εποχή, καθώς και στην υλοποίηση της απορρέουσας δέσμευσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 40% έως το έτος 2030 σε σύγκριση με το έτος 1990. Παράλληλα, σκοπός είναι να ενσωματωθεί στον εθνικό σχεδιασμό το μακροπρόθεσμο στρατηγικό όραμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία μέχρι το έτος 2050³⁴.

Ειδικότερα, το ΕΣΕΚ θέτει για το έτος 2030 μεταξύ άλλων:

- αρχικά για τα θέματα της Κλιματικής Αλλαγής και των εκπομπών σημαντικά υψηλότερο κεντρικό στόχο μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, με μείωση που ανέρχεται σε πάνω από 42% σε σχέση με τις εκπομπές του έτους 1990 και σε πάνω από 55% σε σχέση με τις εκπομπές του έτους 2005, επιτυγχάνοντας να ξεπεράσει ακόμη και τους κεντρικούς ευρωπαϊκούς στόχους, ενώ αξίζει να επισημανθεί ότι στο αρχικό σχέδιο ΕΣΕΚ οι στόχοι αυτοί ήταν σημαντικά χαμηλότεροι και κατέληγαν σε μείωση κατά 32% και 48% αντίστοιχα. Οι νέοι αυτοί στόχοι μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι επίσης απαραίτητοι για να γίνει δυνατή η μετάβαση σε μια οικονομία κλιματικής ουδετερότητας έως το έτος 2050, καθώς η Ελληνική Κυβέρνηση έχει ως στόχο να συμμετέχει αναλογικά στη δέσμευση για μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία σε επίπεδο ΕΕ.

- για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, επίσης σημαντικά πιο φιλόδοξο στόχο σε σύγκριση με το αρχικό σχέδιο ΕΣΕΚ και υψηλότερο επίσης και από τον αντίστοιχο Ευρωπαϊκό στόχο. Ειδικότερα, τίθεται ως ποσοτικός στόχος η τελική κατανάλωση ενέργειας το έτος 2030 να είναι χαμηλότερη από αυτή που είχε καταγραφεί κατά το έτος 2017, εκπληρώνοντας απόλυτα τον σχετικό Ευρωπαϊκό δείκτη για το μέτρο της φιλοδοξίας του ΕΣΕΚ. Επιπρόσθετα, επιτυγχάνεται ποιοτικά μια βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά 38%, σύμφωνα με συγκεκριμένη ευρωπαϊκή μεθοδολογία, όπου ο αντίστοιχος κεντρικός ευρωπαϊκός στόχος ανέρχεται στο 32,5% και στο αρχικό σχέδιο ΕΣΕΚ είχε τεθεί στόχος στο 32%. Η επίτευξη αυτού του φιλόδοξου στόχου θα ενισχύσει την ανταγωνιστικότητα της ελληνικής οικονομίας και την προστασία των καταναλωτών. Το ΕΣΕΚ περιγράφει ένα σύνολο μέτρων για τη βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης με πιο εμφαντικά αυτά στον κτιριακό τομέα και στον τομέα των μεταφορών.

Στην πιο πρόσφατη έκθεση περιβαλλοντικής απόδοσης του ΟΟΣΑ για την Ελλάδα (OECD, 2020) αναφέρεται ότι η Ελλάδα ξεπέρασε τον στόχο της για την πρώτη περίοδο δέσμευσης του Πρωτοκόλλου του Κιότο για περιορισμό της αύξησης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (εξαιρουμένων των εκπομπών LULUCF) στο 25%, επιτυγχάνοντας άνοδο 17% σε σχέση με το 2008-12 από τα επίπεδα του 1990. Είναι επίσης σε καλό δρόμο για την επίτευξη των στόχων του 2020 και του 2030 που έχουν τεθεί από τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για τις εκπομπές που δεν καλύπτονται από το Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών της ΕΕ (EU ETS).

Μελετώντας το ΕΣΕΚ ως προς τη συμφωνία του με διεθνείς πιλοτικές σε επιμέρους τομείς, διαπιστώνονται τα κάτωθι:

³⁴ Ευρωπαϊκή Επιτροπή - Καθαρός πλανήτης για όλους: Ένα ευρωπαϊκό, στρατηγικό, μακρόπνοο όραμα για μια ευημερούσα, σύγχρονη, ανταγωνιστική και κλιματικά ουδέτερη οικονομία <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018DC0773&from=EN>

Στον τομέα της ενέργειας η εξαγγελία τον Σεπτέμβριο του 2019 για την απολιγνιτοποίηση της χώρας μέχρι το έτος 2028 συμβαδίζει πλήρως με την φιλοδοξία της Ευρωπαϊκής Ένωσης να γίνει η πρώτη κλιματικά ουδέτερη Ήπειρος αλλά και με τις διεθνείς ενεργειακές εξελίξεις. Ταυτόχρονα, κατατάσσει την Ελλάδα στην εμπροσθοφυλακή της μάχης κατά της κλιματικής αλλαγής και της ενεργειακής μετάβασης.

Όσον αφορά στην ευρωπαϊκή ενεργειακή ενοποίηση, η Ευρωπαϊκή Στρατηγική για την Ενέργεια και το Περιβάλλον προωθεί την κατάργηση των ενεργειακών συνόρων μεταξύ των εθνικών αγορών ενέργειας και την ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας και ανεξαρτησίας της ΕΕ. Βασικός πυλώνας αυτής της Στρατηγικής είναι η ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς ενέργειας, η οποία θα είναι απελευθερωμένη και ανταγωνιστική και θα υπαγορεύει χωρίς παρεμβatismούς τα επόμενα βήματα ενσωματώνοντας παράλληλα τις πέντε διαστάσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Θα παρέχει δηλαδή ασφαλή ενέργεια σε όλους, θα διευκολύνει τη ροή της ενέργειας μεταξύ των εσωτερικών συνόρων της ΕΕ, θα προωθεί και θα επιβραβεύει την οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα, ενώ επίσης θα υποστηρίζει την ενεργειακή αποδοτικότητα και τις νέες τεχνολογίες.

Η ασφαλής και αποδοτική λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με το νέο μίγμα ηλεκτροπαραγωγής, όπου οι ΑΠΕ θα έχουν τον κυρίαρχο ρόλο, θα είναι δυνατή μέσω της αναδιοργάνωσης των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου και της σύζευξης αυτών με αυτές των υπολοίπων κρατών μελών της ΕΕ. Στην κατεύθυνση αυτή η Ελλάδα προωθεί μέτρα για την εναρμόνιση των εγχώριων αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου με τις ευρωπαϊκές Οδηγίες και Κανονισμούς για τις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου (Target Model).

Η σημερινή αγορά φυσικού αερίου, οι υφιστάμενες υποδομές και η σημαντική εξάρτηση της ηλεκτροπαραγωγής από εισαγόμενο φυσικό αέριο ενισχύουν την ανάγκη κατασκευής υπόγειας αποθήκης, η οποία θα λειτουργήσει ως ένα επιπλέον σημείο εισόδου στο σύστημα μεταφοράς, αυξάνοντας έτσι το επίπεδο ενεργειακής ασφάλειας και συνεισφέροντας στην δυνατότητα ικανοποίησης του Κανόνα για την Υποδομή (N-1) και του Κανόνα για τον Εφοδιασμό, όπως προβλέπονται σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) 2017/1938.

Όσον αφορά στην παρακολούθηση και αξιολόγηση, η αξιοποίηση δεικτών που χρησιμοποιούνται από διεθνείς οργανισμούς (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ΟΟΣΑ, ΟΗΕ κλπ.) δύναται να αποτελέσει τη βάση κατά την τελική επιλογή και διαμόρφωση του συνόλου των δεικτών του ΕΣΕΚ.

Στο μείγμα του διεθνούς ενεργειακού χάρτη και κατ' επέκταση και στην Ευρώπη, εντάσσονται τις δύο τελευταίες δεκαετίες οι ΑΠΕ, αλλά και στόχοι αποδοτικής ενεργειακής χρήσης στο ευρύτερο πλαίσιο των δεσμεύσεων των κρατών, όπως προκύπτουν αρχικά από τη Σύμβαση – Πλαίσιο για την Κλιματική Αλλαγή, διεθνείς συμβάσεις καθώς και ευρωπαϊκές οδηγίες. Ειδικότερα, αναφορικά με τον τομέα της ναυτιλίας εισάγεται, μέσω του Παραρτήματος VI της Δ.Σ. για την Πρόληψη της Ρύπανσης από τα Πλοία (MARPOL 1973/78) του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (ΙΜΟ), η υποχρέωση για την από 01.01.2020 παγκόσμια εφαρμογή νέου ανώτατου ορίου περιεκτικότητας σε θείο των καυσίμων των πλοίων, ενώ αυστηρότεροι περιορισμοί βρίσκονται σε ισχύ σε καθορισμένες ειδικές περιοχές ελέγχου των εκπομπών (π.χ. Βαλτική και Βόρεια Θάλασσα). Παράλληλα στο Παράρτημα VI της Δ.Σ. MARPOL 1973/78 έχει θεσπιστεί, στο πλαίσιο του ΙΜΟ, πλήρες πλαίσιο κανόνων για τον έλεγχο λοιπών εκπομπών επιβλαβών αερίων από πλοία (NOx, ODS, καύσεις VOC), με στόχο την αντιμετώπιση της παγκόσμιας ατμοσφαιρικής ρύπανσης και την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας. Επίσης προβλέπεται εναρμόνιση με την απόφαση του Διεθνούς Οργανισμού Ναυτιλίας τον Απρίλιο του 2018 για μείωση των εκπομπών κατά 50% ως το 2050 με έτος αναφοράς το 2008 και οριστική εξάλειψή τους ως το έτος 2100, οπότε και αναμένεται σημαντική προώθηση τεχνολογιών μείωσης εκπομπών (ΥΠΕΝ, 2019).

Στον τομέα της δασοπονίας με την Υπουργική Απόφαση 170195/758/2018, δημοσιεύθηκε η Εθνική Στρατηγική για τα Δάση (ΕΣΔ) (ΦΕΚ, 5351/Β/28.11.2018). Η ΕΣΔ ορίζει τις αρχές και τις κατευθυντήριες γραμμές της δασικής πολιτικής για την περίοδο 2018-2038 και τονίζει την υποχρέωση διασύνδεσης με συναφείς σχετικές εθνικές, διεθνείς και ευρωπαϊκές στρατηγικές για τα δασικά οικοσυστήματα (άρθρο 8).

Βασική δράση που θα υλοποιηθεί στο πλαίσιο των ευρωπαϊκών κατευθύνσεων για την Κυκλική Οικονομία αλλά και ειδικότερα σε ότι αφορά την καταπολέμηση και τον μετριασμό της πλαστικής ρύπανσης είναι η ενσωμάτωση στο Εθνικό Δίκαιο, της Οδηγίας 2019/904/ΕΕ σχετικά με τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον (SUP). Ακόμα, προβλέπεται η ενίσχυση και η αναβάθμιση των υποδομών ανακύκλωσης με στόχο την πλήρη κάλυψη της χώρας. Η επίτευξη του ευρωπαϊκού στόχου για την ανακύκλωση, που ανέρχεται στο ποσοστό του 60% μέχρι το έτος 2030, θα υλοποιηθεί με την ενίσχυση της τοπικής αυτοδιοίκησης και τη συλλογή των στερεών αποβλήτων σε τέσσερα ρεύματα (πλαστικό, χαρτί, γυαλί και μέταλλα).

Στο πλαίσιο της μετάβασης σε μία Κυκλική Οικονομία έγκειται και η θέσπιση κινήτρων για τη βιομηχανική συμβίωση. Η θέσπιση κριτηρίων και τεχνικών προδιαγραφών για τη δημιουργία νέων Βιομηχανικών Πάρκων (ΒΙ.ΠΑ.) και Βιομηχανικών Περιοχών (ΒΙ.ΠΕ.) καθώς και τον εκσυγχρονισμό/αναβάθμιση των υφιστάμενων, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα προκειμένου να επιτευχθεί η βιομηχανική συμβίωση στην Ελλάδα, γεγονός που επιφέρει οικονομικά, περιβαλλοντικά αλλά και κοινωνικά οφέλη, σε συντονισμό με τις κοινοτικές και διεθνείς ανάγκες.

Στο τομέα της Διαχείρισης Αποβλήτων, εντός του αναθεωρημένου Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) και των Περιφερειακών Σχεδίων Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) θα προβλέπονται ολοκληρωμένα σχέδια για την επεξεργασία των βιομηχανικών αποβλήτων, τη δημιουργία χώρων υγειονομικής ταφής για επικίνδυνα απόβλητα (ΧΥΤΕΑ) ακολουθώντας τις αυστηρότερες κοινοτικές προδιαγραφές και τη συστηματική περισυλλογή και διαχείριση των γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων (ΥΠΕΝ, 2019).

5.3. Συνέργειες μεταξύ εθνικής πολιτικής Μετριασμού και Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή σε σχέση με επιταγές διεθνών και ευρωπαϊκών πολιτικών

5.3.1 Σύστημα παρακολούθησης κλιματικής αλλαγής

Αρχικά είναι χρήσιμο να αναφερθεί το σύστημα παρακολούθησης της κλιματικής αλλαγής σε διεθνές, ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο με εξέχουσα σημασία τόσο στις πολιτικές μετριασμού, όσο και προσαρμογής. Η παγκόσμια και η ευρωπαϊκή "λειτουργία" σε θέματα Καιρού, Κλίματος και Νερού χρηματοδοτείται μέσω διεθνών διακρατικών μετεωρολογικών οργανισμών με βάση την ποσόστωση του ΑΕΠ κάθε κράτους στο συνολικό ετήσιο προϋπολογισμό των οργανισμών, παρέχοντας το βέλτιστο επιστημονικό και επιχειρησιακό αποτέλεσμα με το μικρότερο δυνατό κοινό κόστος.

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

Όλες οι παγκόσμιες προειδοποιήσεις και τεκμηριωμένες πληροφορίες Καιρού και Κλίματος για φυσικές καταστροφές έναντι καιρικού ή κλιματολογικού κινδύνου, για την ασφάλεια όλων των μεταφορών και τη διεξαγωγή στρατιωτικών επιχειρήσεων και διαστημικών εκτοξεύσεων καθώς και όλες οι επιστημονικές δημοσιεύσεις παγκοσμίως βασίζονται αποκλειστικά στο Παγκόσμιο Σύστημα Κλιματολογικής Παρατήρησης (Global Climate Observing System-GCOS), το οποίο έχει αναπτυχθεί με βάση τις αρχές που έχουν καθοριστεί από τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό-ΠΜΟ. Το Σύστημα αυτό απαρτίζεται από τα επί μέρους Δορυφορικά συστήματα της EUMETSAT (European Meteorological Satellites) και της ESA (European Space Agency) και τα Εθνικά Συστήματα Παρατήρησης των Κρατών Μελών του ΠΜΟ τα οποία έχουν δημιουργηθεί και αναπτυχθεί με βάση κοινά αποδεκτές παγκοσμίως τεχνολογικές διαδικασίες καθορισμένες από τον ΠΜΟ και μετά από συνεργασία των Κρατών (ΥΠΕΝ, 2016).

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

Στην Ελλάδα σε εναρμόνιση με τις διεθνείς υπηρεσίες, υπάρχει ένα δίκτυο από ειδικούς μετεωρολογικούς σταθμούς από όπου συγκεντρώνονται παρατηρήσεις. Με βάση αυτές τις παρατηρήσεις καταρτίζονται από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (ΕΜΥ) μετεωρολογικοί χάρτες και εκδίδονται ιδιαίτερα χρήσιμα (τόσο τακτικά όσο και έκτακτα) μετεωρολογικά δελτία. Αν και ο πρωταρχικός σκοπός της ΕΜΥ είναι η πρόγνωση του καιρού, παράλληλα δίνει και πολύτιμες πληροφορίες για τον καιρό και το κλίμα, στις κρατικές υπηρεσίες καθώς και σε σημαντικούς τομείς όπως στις μεταφορές, στη γεωργία κλπ. Η ΕΜΥ ιδρύθηκε το 1931 και έγινε επίσημο μέλος του ΠΜΟ το 1935, με στόχο τότε τη συνένωση αντίστοιχων δραστηριοτήτων και υποδομών και με ευθύνη τη λειτουργία ενός ενιαίου δικτύου μετεωρολογικής παρατήρησης (ΥΠΕΝ, 2016).

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

Επιπλέον στον πρόσφατο Εθνικό Κλιματικό Νόμο (Ν. 4936/2022) στο Άρθρο 25 συστήνεται το Εθνικό Παρατηρητήριο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή που αποτελεί ανοιχτό δίκτυο ανταλλαγής πληροφοριών και ενημέρωσης με συμμετοχή των Υπουργείων Κλιματικής Κρίσης και Πολιτικής Προστασίας, Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Εσωτερικών, της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας, του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών και άλλων ερευνητικών, ακαδημαϊκών και δημόσιων φορέων. Το Εθνικό Παρατηρητήριο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή, αξιοποιώντας υφιστάμενες δράσεις και πρωτοβουλίες εθνικής εμβέλειας, αναπτύσσει και διατηρεί ενιαία εθνική βάση κλιματικών δεδομένων, η οποία είναι ηλεκτρονική και δημόσια προσβάσιμη και επικαιροποιείται συνεχώς, ώστε να παρέχει αξιόπιστες προγνώσεις και άλλες σχετικές κλιματικές υπηρεσίες.

5.3.2 Διεθνείς Συμβάσεις για Μετριασμό και Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή

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). Προς αυτή την κατεύθυνση η γενική δέσμευση εξειδικεύεται μόνο στην υποχρέωση των συμβαλλόμενων μερών να τηρούν αρχείο (inventory) των πηγών των εκπομπών τους, καθώς και των φυσικών ταμιευτήρων 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. 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. Στο άρθρο αυτό ορίζεται μεταξύ άλλων, ότι «τα συμβαλλόμενα μέρη προωθούν και συνεργάζονται για την ανάπτυξη, την εφαρμογή και τη διάδοση, συμπεριλαμβανομένης της μεταφοράς τεχνολογιών, πρακτικών και διαδικασιών που ελέγχουν ή μειώνουν ή αποτρέπουν τις ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που δεν ελέγχονται από το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ, σε όλους τους σχετικούς τομείς, συμπεριλαμβανομένων των τομέων της ενέργειας, των μεταφορών, της βιομηχανίας, της γεωργίας, της δασοκομίας και της διαχείρισης των αποβλήτων». Στην πέμπτη παράγραφο του άρθρου 4.1 επισημαίνεται ότι η προσαρμογή είναι ζήτημα διεθνούς συνεργασίας και υποδεικνύει τα μέτρα που θα πρέπει να αναλάβουν τα μέρη, όπως ολοκληρωμένη διαχείριση παράκτιας ζώνης, ορθολογική διαχείριση υδάτινων πόρων, βιώσιμη γεωργία κ.λπ.

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) (ΥΠΕΝ, 2016).

Σημαντική επίσης είναι η διεθνής διάσταση του θέματος που αφορά την "Συμφωνία των Παρισίων". Τον Δεκέμβριο του 2015, κατά την διάρκεια της 21ης Διάσκεψης των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC, COP21) που διεξήχθη στο Παρίσι εγκρίθηκε η ιστορική πλέον "Συμφωνία των Παρισίων" που αποτελεί μια νέα παγκόσμια και νομικά δεσμευτική συμφωνία, στόχος της οποίας είναι να τηρηθεί μια άνοδος της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας για αυτόν τον αιώνα, κάτω από τους 2 βαθμούς Κελσίου και να οδηγήσει τις προσπάθειες για τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας ακόμη περισσότερο -ει δυνατόν- στους 1,5 βαθμούς Κελσίου πάνω από τα προ-βιομηχανικά επίπεδα. Τόσο στα κείμενα της Συμφωνίας των Παρισίων όσο και της Απόφασης COP21 υπάρχουν πολλές αναφορές και υποχρεώσεις των κρατών σε θέματα Κλιματικής Προσαρμογής (βλέπε την ιστοσελίδα του ΥΠΕΝ: <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=447&language=el-GR> με τα αποτελέσματα της Διάσκεψης COP21 και της Συμφωνίας των Παρισίων, ΥΠΕΝ 2016).

Όσον αφορά στη δυνατότητα εξέτασης της συνέργειας της Προσαρμογής και του Μετριασμού σε παγκόσμια κλίμακα δεν αναφέρεται ρητά στην UNFCCC, στο Πρωτόκολλο του Κιότο ή σε αποφάσεις που λαμβάνονται από τη Διάσκεψη των Μερών της UNFCCC.

5.3.3 Εθνική Πολιτική σε σχέση με διεθνείς και ευρωπαϊκές επιταγές για Μετριασμό και Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή

Η Ελλάδα συμπεριλαμβάνει στις εθνικές προτεραιότητές της την ανθρωπογενή παρέμβαση στην ήδη υπάρχουσα και επερχόμενη κλιματική αλλαγή συμβάλλοντας έτσι στη διεθνή προσπάθεια για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Παράλληλα, οφείλει να θωρακιστεί αναλόγως και έγκαιρα απέναντι στις «υπολειμματικές» επιπτώσεις της

κλιματικής αλλαγής και μεταβλητότητας ώστε να μετριαστούν οι ζημιές που δεν καθίστανται δυνατόν να αποφευχθούν μέσω της κλιματικής 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 την Ελλάδα, όπως και για κάθε χώρα να θωρακιστεί έναντι της αβεβαιότητας αυτής, αναπτύσσοντας πολιτικές προσαρμογής στην αναμενόμενη κλιματική αλλαγή.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, όπως αναφέρεται στην ΕΣΠΚΑ, η ΕΣΠΚΑ δεν αποθαρρύνει τις προσπάθειες για μετριασμό της κλιματικής αλλαγής μέσω πολιτικών μείωσης των εκπομπών, κάτι το οποίο είναι, και πρέπει να παραμείνει, στόχος πρωταρχικής σημασίας για την Ελλάδα στο πλαίσιο των διεθνών της υποχρεώσεων. Αντιθέτως, η προσαρμογή στη κλιματική αλλαγή έχει πολλαπλές θετικές συνέργειες με επιμέρους ζητήματα μετριασμού των κλιματικών πιέσεων – ιδιαίτερα στους τομείς ενέργειας και υδάτινων πόρων όπου ο σαφής διαχωρισμός μέτρων μετριασμού και μέτρων προσαρμογής καθίσταται συχνά δύσκολος (ΥΠΕΝ, 2016).

5.3.4 Επιπτώσεις και συνέργειες των πολιτικών μετριασμού και προσαρμογής σε σχέση με τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης.

Σημαντική θέση στη διεθνή πολιτική κατέχει επίσης η "Ατζέντα 2030 για την Αειφόρο Ανάπτυξη" των Ηνωμένων Εθνών όπου τα κράτη μέλη έχουν δεσμευτεί για την προστασία του πλανήτη από την υποβάθμιση και οφείλουν να αναλάβουν επείγοντως δράση για την κλιματική αλλαγή. Έχουν αναπτυχθεί 17 ειδικοί στόχοι Αειφόρου Ανάπτυξης και 169 δράσεις που δείχνουν το μέγεθος και τη φιλοδοξία της νέας αυτής παγκόσμιας πρωτοβουλίας (<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>). Οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ (ΣΒΑ) περιλαμβάνουν στόχους για την εξάλειψη της φτώχειας, τη διασφάλιση της ασφάλειας της υγείας, της ενέργειας και των τροφίμων, την μείωση της ανισότητας, την προστασία των οικοσυστημάτων, την επιδίωξη βιώσιμων πόλεων και οικονομιών και ο στόχος για δράση για το κλίμα (ΣΒΑ 13). Η σχέση μεταξύ της βιώσιμης ανάπτυξης και του περιορισμού της υπερθέρμανσης του πλανήτη στους 1,5°C αναγνωρίζεται από τον ΣΒΑ 13 για τη δράση για το κλίμα (<https://sustainabledevelopment.un.org/topics/climatechange>), ο οποίος επιδιώκει την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της, ενώ αναγνωρίζει ότι η Σύμβαση Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC) είναι το κύριο διεθνές, διακυβερνητικό φόρουμ για τη διαπραγμάτευση της παγκόσμιας απάντησης στην κλιματική αλλαγή.

Αναγνωρίζεται ότι η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την ικανότητα επίτευξης στόχων βιώσιμης ανάπτυξης και ο περιορισμός της υπερθέρμανσης στον 1,5°C θα βοηθήσει στην επίτευξη ορισμένων στόχων βιώσιμης ανάπτυξης. Η επιδίωξη της βιώσιμης ανάπτυξης θα επηρεάσει τις εκπομπές, τις επιπτώσεις και την τρωτότητα. Η κλιματική αλλαγή και η αειφόρος ανάπτυξη συνδέονται θεμελιωδώς. Προηγούμενες εκθέσεις της IPCC διαπίστωσαν ότι η κλιματική αλλαγή μπορεί να υπονομεύσει τη βιώσιμη ανάπτυξη και ότι οι καλά σχεδιασμένες πολιτικές μετριασμού και προσαρμογής μπορούν να υποστηρίξουν την μείωση της φτώχειας και της πείνας, την πρόσβαση στο νερό, την ασφάλεια των τροφίμων, τα υγιή χερσαία και θαλάσσια οικοσυστήματα, την ισότητα και άλλες διαστάσεις της βιώσιμης ανάπτυξης. Ο περιορισμός της υπερθέρμανσης του πλανήτη στους 1,5°C θα απαιτούσε τη λήψη μέτρων μετριασμού και μέτρων προσαρμογής σε όλα τα επίπεδα. Αυτές οι ενέργειες προσαρμογής και μετριασμού θα περιλάμβαναν τη μείωση των εκπομπών και την αύξηση της ανθεκτικότητας μέσω επιλογών τεχνολογίας και υποδομών, καθώς και μέσω αλλαγής συμπεριφοράς και πολιτικής. Αυτές οι δράσεις μπορούν να αλληλεπιδράσουν με τους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης με θετικούς τρόπους που ενισχύουν τη βιώσιμη ανάπτυξη, γνωστούς ως συνέργειες. Ή μπορούν να αλληλεπιδράσουν

με αρνητικούς τρόπους, όπου η βιώσιμη ανάπτυξη παρεμποδίζεται ή αντιστρέφεται, γνωστούς ως αντιθέσεις.

Η 6^η έκθεση της IPCC (2023) αναφέρει ότι πολλές δράσεις μετριασμού και προσαρμογής έχουν πολλαπλές συνέργειες με τους ΣΒΑ και τη βιώσιμη ανάπτυξη γενικά, αλλά ορισμένες ενέργειες μπορούν επίσης να έχουν αντιθέσεις. Οι πιθανές συνέργειες με τους ΣΒΑ υπερβαίνουν τις πιθανές αντιθέσεις. Οι συνέργειες και οι ανταλλαγές εξαρτώνται από τον ρυθμό και το μέγεθος της αλλαγής και το αναπτυξιακό πλαίσιο, συμπεριλαμβανομένων των ανισοτήτων, λαμβάνοντας υπόψη την κλιματική δικαιοσύνη. Οι ανταλλαγές μπορούν να αξιολογηθούν και να ελαχιστοποιηθούν δίνοντας έμφαση στη δημιουργία ικανοτήτων, τη χρηματοδότηση, τη διακυβέρνηση, τη μεταφορά τεχνολογίας, τις επενδύσεις, την ανάπτυξη, με βάση το φύλο και άλλους λόγους κοινωνικής ισότητας με ουσιαστική συμμετοχή των αυτόχθονων πληθυσμών, των τοπικών κοινοτήτων και των ευάλωτων πληθυσμών,

Ένα παράδειγμα συνέργειας είναι η βιώσιμη διαχείριση των δασών, η οποία μπορεί να αποτρέψει τις εκπομπές από την αποψίλωση των δασών και να απορροφήσει άνθρακα για να μειώσει την υπερθέρμανση σε λογικό κόστος. Μπορεί να λειτουργήσει συνεργιστικά με άλλες διαστάσεις της αειφόρου ανάπτυξης παρέχοντας τρόφιμα (ΣΒΑ 2) και καθαρό νερό (ΣΒΑ 6) και προστατεύοντας τα οικοσυστήματα (ΣΒΑ 15). Άλλα παραδείγματα συνεργειών είναι όταν τα μέτρα προσαρμογής, όπως τα παράκτια ή γεωργικά έργα, ωφελούν τα τοπικά εισοδήματα, την υγεία και τα οικοσυστήματα. Οι προσπάθειες για τη μείωση της φτώχειας και των ανισοτήτων μεταξύ των φύλων μπορούν να μειώσουν την ευπάθεια στην κλιματική αλλαγή. Ο στόχος βιώσιμης ανάπτυξης της προσιτής και καθαρής ενέργειας (ΣΒΑ 7) στοχεύει συγκεκριμένα την πρόσβαση σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την ενεργειακή απόδοση, οι οποίες είναι σημαντικές για τον φιλόδοξο μετριασμό και τον περιορισμό της υπερθέρμανσης στους 1,5°C. Πολλοί από τους ΣΒΑ και τους στόχους τους μπορούν επίσης να επιτευχθούν με τρόπους που θα επέτρεπαν προσαρμοστικές αποκρίσεις στην κλιματική αλλαγή, για παράδειγμα εκείνοι που σχετίζονται με την ανθεκτικότητα στους ΣΒΑ 9 και 11, αντίστοιχα που σχετίζονται με τις υποδομές και τους αστικούς οικισμούς.

Ένα παράδειγμα αντιστάθμισης μπορεί να προκύψει εάν ένας φιλόδοξος μετριασμός της κλιματικής αλλαγής συμβατός με 1,5°C αλλάξει τη χρήση γης με τρόπους που έχουν αρνητικές επιπτώσεις στη βιώσιμη ανάπτυξη. Ένα παράδειγμα θα μπορούσε να είναι η μετατροπή φυσικών δασών, γεωργικών εκτάσεων ή γης υπό τοπική ιδιοκτησία σε φυτείες για παραγωγή βιοενέργειας. Εάν δεν αντιμετωπιστούν προσεκτικά, τέτοιες αλλαγές θα μπορούσαν να υπονομεύσουν τις διαστάσεις της βιώσιμης ανάπτυξης απειλώντας την ασφάλεια των τροφίμων και του νερού, δημιουργώντας συγκρούσεις για τα δικαιώματα της γης και προκαλώντας απώλεια βιοποικιλότητας. Μια άλλη αντίθεση θα μπορούσε να συμβεί για ορισμένες χώρες, περιουσιακά στοιχεία, εργαζομένους και υποδομές που υπάρχουν ήδη, εάν γίνει η μετάβαση από τα ορυκτά καύσιμα σε άλλες πηγές ενέργειας χωρίς επαρκή σχεδιασμό για μια τέτοια μετάβαση. Οι αντιθέσεις μπορούν να ελαχιστοποιηθούν εάν διαχειρίζονται αποτελεσματικά, όπως όταν λαμβάνεται μέριμνα για τη βελτίωση των αποδόσεων των καλλιεργειών βιοενέργειας για τη μείωση της επιβλαβούς αλλαγής χρήσης γης ή όπου οι εργαζόμενοι επανεκπαιδεύονται για απασχόληση σε τομείς με χαμηλότερες εκπομπές άνθρακα.

Η πρόκληση είναι να εφαρμοστούν πολιτικές και δράσεις βιώσιμης ανάπτυξης που μειώνουν τη στέρηση, ανακουφίζουν τη φτώχεια και διευκολύνουν την υποβάθμιση του οικοσυστήματος, ενώ παράλληλα μειώνουν τις εκπομπές, μειώνουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και διευκολύνουν την προσαρμογή. Είναι σημαντικό να ενισχυθούν οι συνέργειες και να ελαχιστοποιηθούν οι αντιθέσεις κατά τον σχεδιασμό δράσεων προσαρμογής και μετριασμού στην κλιματική αλλαγή. Δυστυχώς, δεν μπορούν να αποφευχθούν ή να ελαχιστοποιηθούν όλες οι αντιθέσεις, αλλά ο προσεκτικός σχεδιασμός και η εφαρμογή μπορούν να δημιουργήσουν τις προϋποθέσεις για μακροπρόθεσμη βιώσιμη ανάπτυξη.

Σε αυτό το πλαίσιο στο ΕΣΕΚ αναγνωρίζεται ότι η εθνική διάσταση της βιώσιμης ανάπτυξης έγκειται στον μετασχηματισμό του ελληνικού ενεργειακού συστήματος, στο πλαίσιο των δεσμεύσεων και των στόχων που πηγάζουν από τη Συμφωνία των Παρισίων, άρρηκτα συνδεδεμένος και με τους Παγκόσμιους Στόχους για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (ΣΒΑ). Οι στόχοι

αυτοί για τη βιώσιμη ανάπτυξη, συνδέονται με την απαραίτητη μετάβαση σε νέα πρότυπα παραγωγής και κατανάλωσης, την ανάγκη για βιώσιμες πόλεις, την εξάλειψη της φτώχειας, τη δημιουργία ευέλικτων υποδομών, την προώθηση της βιώσιμης εκβιομηχάνισης, την κυκλική οικονομία και την προώθηση της καινοτομίας. Τα παραπάνω αποτελούν δομικά συστατικά ενός βιώσιμου αναπτυξιακού μοντέλου, το οποίο δεν προσβλέπει μόνο στη δημοσιονομική σταθερότητα αλλά και στην αναδιάρθρωση της παραγωγής, στην ορθολογική χρήση πόρων, και πρωτίστως στη διασφάλιση της ισότιμης και απρόσκοπτης πρόσβασης όλων σε βασικά αγαθά και υπηρεσίες (ΥΠΕΝ, 2019).

5.3.5 Διάσταση χρηματοδότησης πολιτικής για Μετριασμό και Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή σε σχέση με διεθνείς επιταγές

Σημαντικά βήματα έχουν πραγματοποιηθεί στον τομέα των χρηματοδοτήσεων για το περιβάλλον σε συμφωνία με τις διεθνείς επιταγές. Συγκεκριμένα, πολιτική προτεραιότητα της Κυβέρνησης αποτελεί η καθιέρωση ενός πλαισίου αξιολόγησης και ταξινόμησης των πράσινων επενδύσεων κατά τρόπο κοινό και συνεπή σε όλους τους τομείς της οικονομίας, μέσα από τον οποίο θα διαμορφώνονται οι κατάλληλες προϋποθέσεις και κίνητρα για την περαιτέρω ανάπτυξη πράσινων χρηματοδοτήσεων (green financing) και χρηματοδοτικών εργαλείων στον χρηματοπιστωτικό τομέα. Στην κατεύθυνση αυτή, ο ελληνικός χρηματοπιστωτικός τομέας και ειδικότερα οι εταιρείες διαχείρισης κεφαλαίων έχουν προσυπογράψει και υιοθετήσει την παγκόσμια πρωτοβουλία του ΟΗΕ «PRI Initiative (Principles for Responsible Investment) – Σύμφωνο για τις Υπεύθυνες Επενδύσεις», βάσει της οποίας δεσμεύονται για την ενσωμάτωση κριτηρίων που σχετίζονται με το περιβάλλον, την κοινωνία και την εταιρική διακυβέρνηση (ESG) στη λήψη επενδυτικών αποφάσεων, καθώς και στις πολιτικές και πρακτικές ιδιοκτησίας, για τον έλεγχο των επενδύσεων ως προς τα κριτήρια ESG και την προώθησή τους στον επενδυτικό κλάδο, για τη συνεργασία με άλλους φορείς και δίκτυα με σκοπό την εφαρμογή των Αρχών αλλά και για την παρουσίαση ετήσιων εκθέσεων αναφορικά με την υλοποίησή τους.

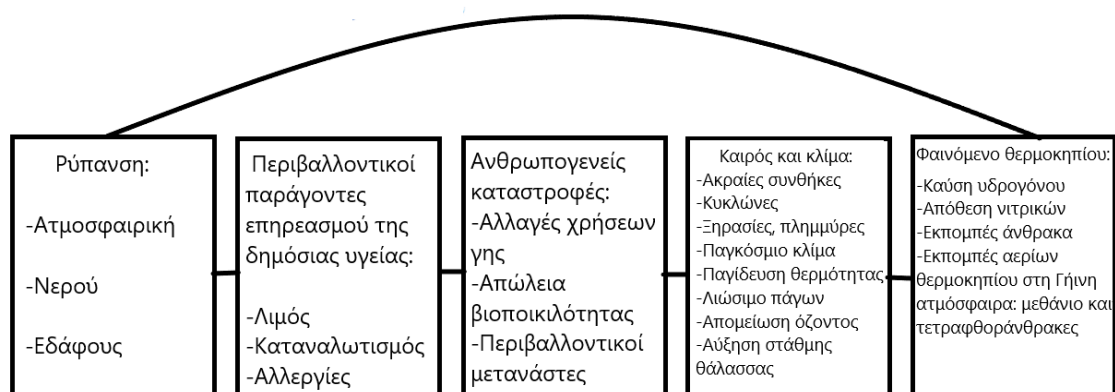
Επιπλέον, χρηματοπιστωτικά ιδρύματα στην Ελλάδα έχουν υιοθετήσει (ή βρίσκονται στη διαδικασία υιοθέτησης) τις Αρχές Υπεύθυνης Τραπεζικής του Προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (UNEP Finance Initiative – Principles for Responsible Banking). Η υιοθέτηση των Αρχών βοηθά ώστε να υπάρξει εναρμόνιση του Τραπεζικού Κλάδου, με τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs) και τη Συμφωνία του Παρισιού για το Κλίμα, όπως αυτοί εκφράζονται από τα Ηνωμένα Έθνη. Υπογράφοντας τις έξι Αρχές για την Υπεύθυνη Τραπεζική, ο τραπεζικός τομέας αποδέχεται τις δεσμεύσεις που απορρέουν από αυτόν, οι οποίες τον ωθούν να ορίζει στόχους για την αντιμετώπιση των σημαντικότερων αρνητικών επιπτώσεων του και να αυξήσει τις θετικές του επιπτώσεις, ώστε να ευθυγραμμιστούν και να συμβάλλουν στην επίτευξη των εθνικών και διεθνών περιβαλλοντικών στόχων.

Παράλληλα, το Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών συμμετέχει ήδη από το 2018, στην πρωτοβουλία Sustainable Stock Exchange (SSE) των Ηνωμένων Εθνών, η οποία προωθεί τη διάχυση βέλτιστων πρακτικών για την δημοσιοποίηση μη χρηματοοικονομικών στοιχείων, με στόχο την ανάπτυξη των βιώσιμων επενδύσεων στις τοπικές κεφαλαιαγορές (ΥΠΕΝ, 2019).

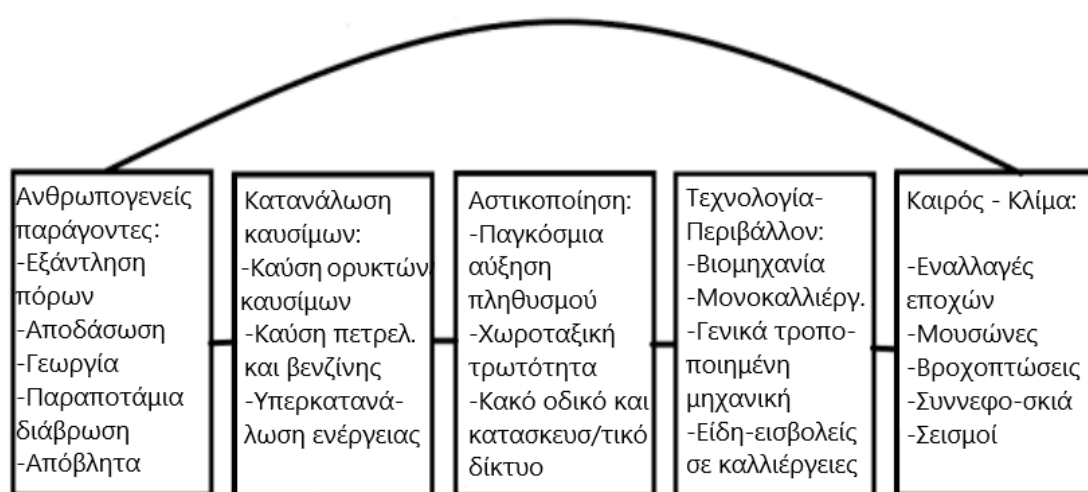
6 Συμπεράσματα

6.1. Συζήτηση

Σε μακροπρόθεσμο, πολιτειακό και κυβερνητικό επίπεδο αξίζει να επισημανθεί ότι τα ερευνητικά ερωτήματα τα οποία προκύπτουν από την κλιματική αλλαγή αλλά και ο σχεδιασμός πολιτικών διαχείρισης οφείλουν να προσανατολιστούν στην ενίσχυση της ευαισθητοποίησης των πολιτών μέσω τυπικών και μη τυπικών μορφών εκπαίδευσης. Οι επιπτώσεις, οι παράγοντες επηρεασμού και τα μέτρα μετριασμού της κλιματικής αλλαγής περιγράφονται στα τρία ακόλουθα διαγράμματα ροής, Διαγράμματα 14, 15, 16:



Διάγραμμα 14: Επιπτώσεις κλιματικής αλλαγής



Διάγραμμα 15: Παράγοντες επηρεασμού κλιματικής αλλαγής



Διάγραμμα 16: Μέτρα μετριασμού κλιματικής αλλαγής

Καθένα από τα Διαγράμματα 14, 15, 16 έχει συγκεκριμένες παραμέτρους προτεραιότητας, με κυριότερες εξ' αυτών να είναι η φυτοκάλυψη και η δασοκάλυψη, η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, η μείωση του ρυθμού εκπομπής άνθρακα, καθώς και οι πρακτικές συλλογής, μείωσης, ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης απορριμμάτων. Περαιτέρω αναμένεται ότι η έλλειψη εξοικείωσης των πολιτών στις αιτίες και στα αποτελέσματα των προσδοκώμενων ενεργειών περιβαλλοντικής προστασίας υποδηλώνει έλλειψη ευαισθητοποίησης σχετικά με την κλιματική αλλαγή. Προς τούτο οι πολίτες έχουν άγνοια ή ασάφεια για το ρόλο τους σε περιβαλλοντικά προβλήματα μεγάλης κλίμακας, όπως η υπερθέρμανση του πλανήτη, ενώ παράλληλα έχουν άγνοια αντίληψης της προσωπικής ευθύνης στα περιβαλλοντικά προβλήματα αυτής της (μεγάλης) κλίμακας (Radzi et al., 2022).

Περαιτέρω οι πολίτες δεν αντιλαμβάνονται ποιες από τις συγκεκριμένες καθημερινές τους ενέργειες θα μπορούσαν να επηρεάσουν την κλιματική αλλαγή. Συνακόλουθα αυτή η γνωστική άγνοια αιτίου-αποτελέσματος καθίσταται αντι-κίνητρο των πολιτών ώστε να κάνουν τις απαραίτητες αλλαγές για να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής, έστω και αν αυτό το πρόβλημα είναι συνήθως προσωπικά και κοινωνικά δαπανηρό (Radzi et al., 2022). Επομένως, τα στοιχεία της κλιματικής αλλαγής τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί για την ευαισθητοποίηση στην κλιματική αλλαγή, βάσει των 3 προαναφερθέντων Διαγραμμάτων 14, 15, 16, παρουσιάζονται αναλυτικότερα ακολούθως:

6.1.1 Επιπτώσεις Κλιματικής Αλλαγής

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής δύνανται να διακριτοποιηθούν σε έξι επιμέρους θέματα: υπερθέρμανση του πλανήτη, φαινόμενο του θερμοκηπίου, καιρός και κλίμα, ανθρωπογενείς καταστροφές, περιβαλλοντική υγεία, ρύπανση, Διάγραμμα 14. Η υπερθέρμανση του πλανήτη και το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι οι δύο κύριες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής καθώς έχουν προκαλέσει διάφορες επιπτώσεις, όπως ακραία καιρικά φαινόμενα, επιδείνωση των παγετώνων, όξινη βροχή, καταστροφή του στρώματος του όζοντος, επηρεάζοντας την υγεία των ανθρώπων. Πρόσφατα έχει αποδειχθεί ότι οι πολίτες όλων των ηλικιών έχουν διάφορες παρανοήσεις σχετικά με την υπερθέρμανση του πλανήτη. Για παράδειγμα, οι πολίτες έχουν την εσφαλμένη αντίληψη ότι μια οπή στο στρώμα του όζοντος δύναται να προκαλεί παγκόσμια θέρμανση καθώς επιτρέπει στο μεγαλύτερο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας να διεισδύσει στη γήινη ατμόσφαιρα (Radzi et al., 2022).

Αυτά τα αυξημένα επίπεδα υπεριώδους ακτινοβολίας είναι επιβλαβή για την ανθρώπινη υγεία αλλά στην πραγματικότητα δεν προκαλούν αύξηση της θερμοκρασίας της Γης. Οι εσφαλμένες αντιλήψεις που σχετίζονται με πολλά ζητήματα κλιματικής αλλαγής δεν περιορίζονται σε μικρές ηλικίες αλλά περιλαμβάνουν και τις μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες, και δη των εκπαιδευτικών βαθμίδων: δάσκαλοι και καθηγητές. Επιπλέον, πιο σοβαρό είναι το γεγονός ότι υπάρχουν ακόμα πολίτες που δεν γνωρίζουν τα ζητήματα της υπερθέρμανσης του πλανήτη και του φαινομένου του θερμοκηπίου καθώς και τα προκαλούμενα αίτια. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στην (βιομηχανοποιημένη και αναπτυγμένη) οικονομία του Καναδά μόνο το 61% του πληθυσμού πιστεύει ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη συμβαίνει και προκαλείται κυρίως από ανθρώπινες δραστηριότητες (Radzi et al., 2022).

Η κλιματική αλλαγή συνδέεται στενά με την αυξανόμενη ποσότητα αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου προκαλούνται κυρίως από την αποψίλωση των δασών, καύση σε ανοικτούς χώρους, καθώς και η υπερβολική χρήση του νερού, της ενέργειας και των μεταφορών (Radzi et al., 2022). Σε ερευνητικό επίπεδο αναμεταξύ μαθητών στη Μαλαισία προέκυψε το συμπέρασμα ότι οι μαθητές δέχθηκαν την υπερβολική έκλυση αερίων του θερμοκηπίου, αλλά αυτό το πρόβλημα δεν συνοδεύονταν από συμφωνία/ομοφωνία τους σε αλλαγή συμπεριφοράς (Radzi et al., 2022).

6.1.2 Παράγοντες Επηρεασμού Κλιματικής Αλλαγής

Οι παράγοντες που συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τέσσερις βασικές κατηγορίες: ανθρωπογενείς δραστηριότητες, σχετιζόμενες με όλες τις δραστηριότητες που προέρχονται από τον άνθρωπο, φυσικές καταστροφές, καιρός και

κλίμα, Διάγραμμα 15. Η ανθρωπογενής δραστηριότητα θεωρείται ο πιο σημαντικός παράγοντας καθώς σχετίζεται με πληθώρα ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, όπως: υπερεκμετάλλευση πόρων, υπερκατανάλωση αγαθών, κτηνοτροφία, χρήση γενετικής μηχανικής, εντατική προσβασιμότητα/ανθρώπινη παρουσία στα φυσικά καταφύγια, διαχείριση απορριμμάτων, ανθρώπινη δραστηριότητα, βιομηχανική ανάπτυξη, αποψίλωση δασών, καύση ορυκτών καυσίμων, ελλιπής/κακή κατασκευή δρόμων ή κτιρίων, επιταχυνόμενη εκτροπή ροής ποταμών, ανεπαρκής αποστράγγιση, καύση ορυκτών καυσίμων, καθώς και υπερβολική χρήση ενέργειας. Προς τούτο υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις (αν όχι αποδείξεις) ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν προκαλέσει τις περισσότερες από τις περιβαλλοντικές αλλαγές, ειδικά στην επιτάχυνση και στην εντατικοποίηση της κλιματικής αλλαγής (Radzi et al., 2022).

Ωστόσο, οι αρνητικές συνεισφορές των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στην κλιματική αλλαγή και σε άλλα στοιχεία του περιβάλλοντος είναι ελάχιστα κατανοητές. Η υπερεκμετάλλευση από τον άνθρωπο είναι μια από τις κύριες αιτίες της κλιματικής αλλαγής, ενώ και οι λοιπές ανθρώπινες δραστηριότητες –όπως η εντατική κτηνοτροφία– επιδεινώνουν την κλιματική αλλαγή. Η χρήση της γενετικής μηχανικής και η προσβασιμότητα των φυσικών καταφυγίων θα μπορούσαν επίσης να θεωρηθούν ως δευτερεύοντες παράγοντες που επηρεάζουν την κλιματική αλλαγή. Το στοιχείο της διαχείρισης απορριμμάτων είναι ένας από τους δείκτες για την αξιολόγηση των γνώσεων και των αντιλήψεων των πολιτών για τη βιώσιμη ανάπτυξη, δεδομένου ότι στη σχετική βιβλιογραφία διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν ελλείψεις γνώσεις και ανεύθυνη στάση ερωτώμενων αναφορικά με την περιβαλλοντική συνείδηση και με την ανθρώπινη συμβολή στην κλιματική αλλαγή (Radzi et al., 2022).

Επιπλέον, σε μια έρευνα που έγινε μεταξύ 1383 μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στο Χονγκ Κονγκ σχετικά με την κλιματική αλλαγή διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές συνειδητοποίησαν τις αρνητικές επιπτώσεις της βιομηχανικής ανάπτυξης και της αποψίλωσης των δασών, όπως την υπερθέρμανση του πλανήτη, ενώ τείνουν να διαφωνήσουν με την άποψη ότι η ισορροπία της φύσης είναι αρκετά ισχυρή για να αντιμετωπίσει καθαυτή τις επιπτώσεις της σύγχρονης βιομηχανικής ανάπτυξης (Radzi et al., 2022). Επιπλέον, σε έκθεση της IPCC, η κοινωνική συνείδηση αναφέρεται επίσης στις διαστάσεις που σχετίζονται με ζητήματα της κλιματικής αλλαγής. Όσον αφορά τη χρήση ενέργειας, οι περισσότεροι μαθητές έχουν χαμηλό επίπεδο ενδιαφέροντος να σχηματίσουν προσωπικές συμπεριφορές εκτός της προσωπικής τους άνεσης, όπως υιοθετώντας τη χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς. Προς τούτο οι μαθητές της έρευνας αυτής (αφορά τη Σιγκαπούρη) τείνουν να ακολουθούν συμπεριφορές φιλικές προς το κλίμα μόνο εάν ταιριάζουν στην καθημερινή τους ζωή (Radzi et al., 2022).

6.1.3 Μέτρα Μετριασμού Κλιματικής Αλλαγής

Τα μέτρα μετριασμού της κλιματικής αλλαγής διακρίνονται στους εξής παράγοντες: χρήση ΑΠΕ, περιβαλλοντική μέριμνα, πράσινο περιβάλλον, διαχείριση φυσικών κινδύνων, Διάγραμμα 16. Η βασική παράμετρος είναι η χρήση ΑΠΕ ως σχέδιο μετριασμού για τον χειρισμό του ζητήματος της κλιματικής αλλαγής. Πράγματι η χρήση ΑΠΕ, όπως η γεωθερμική ενέργεια, η ηλιακή ενέργεια, η υδροηλεκτρική ενέργεια, καθώς και η αιολική ενέργεια έχουν εφαρμοστεί σε πολλές χώρες ως εναλλακτικές πηγές ενέργειας των ορυκτών καυσίμων. Για παράδειγμα αναφέρεται ότι οι ανεμόμυλοι χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ολλανδία. Στη Γερμανία τα αντίστοιχα εκπαιδευτικά πρότυπα για τη λήψη πιστοποιητικού Γεωγραφίας Μέσης Εκπαίδευσης καλούν τους μαθητές να εξοικειωθούν με κοινωνικά και περιβαλλοντικά αποδεκτούς τρόπους ζωής, όπως η χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς και οι ΑΠΕ (Radzi et al., 2022). Παράλληλα διατυπώθηκε ότι πολλοί Γερμανοί υποτιμούν τη σημασία της χρήσης ΑΠΕ, ενώ μαθητές και δάσκαλοι στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση έχουν λανθασμένες αντιλήψεις για την ενέργεια (Radzi et al., 2022).

Επιπλέον, η μετάβαση από ενεργειακά συστήματα υψηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα σε ενεργειακά συστήματα χαμηλών εκπομπών άνθρακα είναι ένας στόχος μετριασμού από τις περισσότερες χώρες, καθώς σχετικές έρευνες αποκαλύπτουν ότι οι εκπομπές GHG οι οποίες σχετίζονται με την ενέργεια αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το 60% του

παγκόσμιου αποθέματος (Radzi et al., 2022). Επομένως, η μείωση του άνθρακα θα πρέπει να εφαρμόζεται στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας ως μια δράση μετριασμού της κλιματικής αλλαγής, δεδομένου ότι η περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από ορυκτά καύσιμα. Ωστόσο, η ταχεία αύξηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από την ηλιακή-φωτοβολταϊκή τεχνολογία και από την αιολική ενέργεια είναι ανεπαρκής για να την αποτελεσματική μετάβαση στην επίτευξη του στόχου περιορισμού της υπερθέρμανσης του πλανήτη κάτω από τους 2°C (σενάρια EE2 και NC2). Επομένως, ο ενεργειακός προγραμματισμός δύναται να περιλαμβάνει τις τρεις παραδοσιακές πτυχές: γνώση, συναίσθημα, συμπεριφορά και είναι σημαντικός για την ενημέρωση και για την εκπαίδευση των πολιτών σχετικά με το σχεδιασμό και με την εφαρμογή ευφυών και ως προς το μέλλον πολιτικών (Radzi et al., 2022).

6.1.4. Μελλοντικός σχεδιασμός διαχείρισης της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα

Ως προς τις εκτιμήσεις για το μέλλον του κλίματος στην Ελλάδα για τις επόμενες δεκαετίες, οι προβλέψεις είναι συγκρατημένα αισιόδοξες, δεδομένου ότι η Ελλάδα ανήκει στην περιοχή της ανατολικής Μεσογείου και θεωρείται από τις πλέον ευάλωτες περιοχές στην ανθρωπογενή συνιστώσα της κλιματικής αλλαγής (ΤτΕ, 2011). Προς τούτο αξίζει να σημειωθεί ότι, ενώ τα αποτελέσματα των κλιματικών προτύπων έχουν αναπτυχθεί κατά καιρούς από διάφορα ερευνητικά ιδρύματα, αυτά παρουσιάζουν σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ τους. Ωστόσο, αυτές οι αποκλίσεις ελαχιστοποιούνται στην περιοχή της Μεσογείου, γεγονός που αυξάνει σημαντικά την αξιοπιστία τους και τις πιθανότητες επαλήθευσής τους. Μελετητές που ασχολήθηκαν με την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στα ακραία κλιματικά φαινόμενα κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η λεκάνη της Μεσογείου θα κληθεί να αντιμετωπίσει σημαντικά θερμότερο κλίμα με παρατεταμένα κύματα καύσωνα, λιγότερη βροχόπτωση αλλά εντονότερα ακραία επεισόδια βροχής (ΤτΕ, 2011).

Η ανάγκη δράσεων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής ήταν ήδη επιτακτική κατά το δεύτερο μισό του 20ου αιώνα, όχι όμως στο βαθμό που είναι ορατές οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σήμερα. Εντός της τελευταίας δεκαετίας έχουμε γίνει μάρτυρες της εξελισσόμενης κλιματικής αλλαγής και των σημαντικών επιπτώσεών της σε παγκόσμιο επίπεδο, αλλά και μιας οικονομικής κρίσης η οποία αποπροσανατολίζει από το μακροπρόθεσμο όφελος των επενδύσεων σε ενέργειες προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή (ΤτΕ, 2011).

Προκειμένου να καλυφθεί στην Ελλάδα το κενό τεκμηριωμένης επιστημονικής ανάλυσης και πληροφόρησης για το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής, των επιπτώσεών της και των τρόπων αντιμετώπισής της, από τις αρχές της παρούσας δεκαετίας σχετικές μελέτες προσέγγισαν αποκλειστικά τις κλιματικές αλλαγές και τις απορρέουσες πολιτικές κλιματικού μετριασμού και κλιματικής προσαρμογής για την Ελλάδα, παρουσιάζοντας εμπειρισττωμένα τις προβλεπόμενες κλιματικές και περιβαλλοντικές μεταβολές, αποτιμώντας το κόστος των μεταβολών αυτών για την Ελληνική οικονομία και εκτιμώντας το κόστος των μέτρων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, στο πλαίσιο και της συναφούς πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης, προσφέροντας τη δυνατότητα συμβολής της γνώσης αυτής στο σχεδιασμό πολιτικής για την προσαρμογή της Ελληνικής οικονομίας (ΤτΕ, 2011).

Οι πλέον τρωτές κλιματικές ζώνες στις οποίες και καταγράφεται το μεγαλύτερο κόστος, είναι η κεντρική, η ανατολική, η δυτική Ελλάδα καθώς και η κεντρική Μακεδονία. Ωστόσο, φαίνεται ότι υπάρχουν σημαντικά περιθώρια για την άσκηση ενεργειών προσαρμογής. Από τα παραπάνω συμπεράσματα -και δεδομένου ότι το 75-80% του συνολικού υδατικού δυναμικού της χώρας αποτελεί μέρος της ζήτησης νερού προς άρδευση- γίνεται αντιληπτό ότι η μεταβολή του υδρολογικού ισοζυγίου θα έχει άμεσες συνέπειες στο είδος και στην έκταση των καλλιεργειών σε συνδυασμό με τις απαραίτητες αλλαγές αγροτικών πρακτικών. Γενικότερα, η κλιματική αλλαγή θα επιδράσει αρνητικά στον τομέα των υδατικών πόρων σε όλα τα υδατικά διαμερίσματα. Προς τούτο η υφιστάμενη κατάσταση των υδατικών συστημάτων αναφορικά με τις κλιματικές αλλαγές χαρακτηρίζεται από (ΤτΕ, 2011):

- Μειωμένη τροφοδοσία και ανανέωση του νερού των υδροφόρων οριζόντων λόγω της μείωσης των βροχοπτώσεων και της αύξησης της εξατμισοδιαπνοής,

- Αυξημένη υφαλμύρωση των παράκτιων και υποθαλάσσιων υδροφόρων οριζόντων, ιδιαίτερα των καρστικών, με προέλαση του μετώπου υφαλμύρωσης προς την ενδοχώρα, λόγω του μειωμένου δυναμικού της χερσαίας υδατικής φάσης εξαιτίας της μειωμένης τροφοδοσίας και της υπεράντλησης,
- Αύξηση της συγκέντρωσης ρυπαντικού φορτίου στα παράκτια υδατικά σώματα και στη θάλασσα λόγω μικρότερης αραιώσης,
- Ταχύτερη αποδόμηση των δελταϊκών περιοχών, που ήδη έχει ξεκινήσει λόγω της κατασκευής εγκάρσιων φραγμάτων στην ανάντη ζώνη (μείωση απορροής και στερεοπαροχής)

6.2. Συμπεράσματα

6.2.1 Συνέργειες και αντιθέσεις μεταξύ πολιτικών μετριασμού και προσαρμογής όπως προέκυψαν από την ανάλυση.

Κατά την ανάλυση των πολιτικών μετριασμού και προσαρμογής της παρούσας μελέτης προέκυψε η γενική συνέργεια και στις δύο πολιτικές δηλαδή το μοντέλο της βιώσιμης ανάπτυξης που προωθείται και στις δύο πολιτικές και στους διαφορετικούς τομείς. Επίσης γίνεται φανερό ότι σε πολλά μέτρα και δράσεις είναι δύσκολος ο διαχωρισμός της προσαρμογής από το μετριασμό.

Συνοψίζοντας λεπτομερώς στο κάθε τομέα ξεχωριστά μπορούμε να εξάγουμε τις παρακάτω συνέργειες (Σ) και αντιθέσεις (Α) :

Ενέργεια

- Η παρατηρούμενη αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας θα έχει επιπτώσεις στις ανάγκες θέρμανσης (μείωση ζήτησης) και στις ανάγκες ψύξης των κτιρίων (σημαντική αύξηση ζήτησης ιδίως στις πόλεις λόγω μικροκλίματος). Η μεγάλη διακύμανση φορτίων που θα συντελεστεί λόγω των μεταβολών αυτών θα επηρεάσει τις ανάγκες για ευέλικτες μονάδες παραγωγής ενέργειας (αναμένεται να αυξηθούν) αυξάνοντας το κόστος της ηλεκτροπαραγωγής. (Α – ΕΣΠΚΑ)
- Ενεργειακή μετάβαση με σκοπό τη δραστική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου υιοθετώντας φιλόδοξους κλιματικούς και ενεργειακούς στόχους για το 2030. Η μετάβαση αυτή προβλέπεται να συνδυαστεί με την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των ελληνικών επιχειρήσεων και με την προστασία των καταναλωτών υπό το πρίσμα βιώσιμης ανάπτυξης της εθνικής οικονομίας, αξιοποιώντας με βέλτιστο τρόπο εθνικούς και ευρωπαϊκούς χρηματοδοτικούς πόρους (Σ – ΕΣΕΚ)
- Προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Υλοποιούνται πρωτοβουλίες όπως δράσεις για την απλοποίηση και επιτάχυνση του αδειοδοτικού μηχανισμού, τη βέλτιστη ένταξη των ΑΠΕ στα ηλεκτρικά δίκτυα, τη λειτουργία συστημάτων αποθήκευσης, καθώς και την προώθηση της ηλεκτροκίνησης. Επίσης καθορίζονται οι προϋποθέσεις εγκατάστασης, λαμβάνοντας υπόψη κριτήρια όπως η φυσιογνωμία, η περιβαλλοντική προστασία, η φέρουσα ικανότητα και οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες κάθε πιθανής περιοχής εγκατάστασης. (Σ – ΕΣΕΚ)
- Βελτίωση Ενεργειακής Απόδοσης. Για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης προωθείται η εγκατάσταση ψηφιακών, «έξυπνων» μετρητών και η εγκατάσταση κεντρικών συστημάτων ελέγχου και διαχείρισης κυριότητας των διαχειριστών. (Σ – ΕΣΕΚ, ΕΣΠΚΑ)
- Τα σχήματα ενεργειακού συμψηφισμού και τα σχήματα Ενεργειακών Κοινοτήτων θα συμβάλλουν τόσο στην υλοποίηση επενδύσεων τεχνολογιών ΑΠΕ και την εξοικονόμησης ενέργειας, όσο και στην πιο ενεργή συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας, καθώς και την ενδυνάμωση του ρόλου των πολιτών στα ενεργειακά πεπραγμένα. (Σ – ΕΣΕΚ)
- Αύξηση των εναλλακτικών πηγών και οδεύσεων εισαγωγής ενέργειας έτσι ώστε να ενισχυθεί η ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού καθώς και μείωση της

ενεργειακής εξάρτησης με παράλληλη ανάπτυξη των εγχώριων ενεργειακών πηγών όπως το φυσικό αέριο. Ολιστικό σχέδιο προστασίας και διαχείρισης κινδύνων και κρίσεων για τις κρίσιμες ενεργειακές υποδομές, που ενσωματώνει το σύνολο των σχεδίων και μελετών για όλα τα ενεργειακά προϊόντα πχ. Σχέδιο Προληπτικής Δράσης και Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης για φυσικό αέριο, Σχέδιο αντιμετώπισης κινδύνων για ηλεκτρική ενέργεια. (Σ – ΕΣΕΚ)

- Διασύνδεση της πλειονότητας των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών με το ηπειρωτικό ηλεκτρικό σύστημα που θα οδηγήσει στον περιορισμό του κόστους ηλεκτροπαραγωγής και συνεπώς, στον περιορισμό των εκπεμπόμενων ρύπων και στη μείωση της ενεργειακής εξάρτησης από άλλες χώρες λόγω του περιορισμού χρήσης πετρελαϊκών προϊόντων. (Σ – ΕΣΕΚ)
- Ενίσχυση της αναδιοργάνωσης της εγχώριας αγοράς ενέργειας. Η προώθηση καινοτόμων εφαρμογών και υπηρεσιών στον ενεργειακό τομέα, υψηλής προστιθέμενης αξίας συμβάλει θετικά σε επίπεδο ακαθάριστου εθνικού προϊόντος, ενισχύει τη βιωσιμότητα του ενεργειακού τομέα και αυξάνει τις θέσεις εργασίας. Επίσης λαμβάνονται μέτρα για την προστασία των καταναλωτών και την αντιμετώπιση της ενεργειακής ένδειας (Σ – ΕΣΕΚ)
- Προώθηση της Έρευνας και Καινοτομίας μέσω συμμετοχής των νέων τεχνολογιών ΑΠΕ στην ικανοποίηση αναγκών παραγωγής, μεταφοράς, διανομής και αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και αναγκών σε θερμότητα και ψύξη, στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, στον μετασχηματισμό του τομέα των μεταφορών, και στη μείωση εκπομπών ΑτΘ. (Σ – ΕΣΕΚ, ΕΣΠΚΑ)

Γεωργία και Κτηνοτροφία

- Διατήρηση και αειφόρος χρήση των εδαφικών πόρων και των πρακτικών διαχείρισης της γης. Προώθηση της βιώσιμης παραγωγής τροφίμων, της αειφόρου διαχείρισης των γεωργικών εκτάσεων και τις φιλικές προς το περιβάλλον και το κλίμα πρακτικές και μεθόδους. Προώθηση της βιολογικής γεωργίας και αύξηση των βιολογικών καλλιεργειών. (Σ – ΕΣΕΚ, ΕΣΠΚΑ)
- Πρόσκτηση καινοτόμου γνώσης και διάδοσή της στους εκπαιδευτές και στους τελικούς αποδέκτες (επαγγελματίες του αγροτικού χώρου). Ενημέρωση και εκπαίδευση των επαγγελματιών του αγροτικού τομέα σχετικά με τις πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας που πρέπει να υιοθετηθούν μέσω συγκεκριμένων εργαλείων όπως είναι η εκπόνηση στοχευμένων ενεργειακών ελέγχων και η ενημέρωση για σχήματα πιστοποίησης και ενεργειακής σήμανσης. (Σ – ΕΣΕΚ, ΕΣΠΚΑ)

Δασοπονία

- Αειφόρος διαχείριση δασών: Ορθολογική υλοτόμηση των δασών, ενίσχυση του ρόλου των ενεργειακών κοινοτήτων και συνεταιρισμών με κατεύθυνση τον καθαρισμό των δασών ως προστασία έναντι πυρκαγιών και αξιοποίηση της αφαιρούμενης ξυλώδους βιομάζας για ενεργειακούς σκοπούς. Διατήρηση και ενίσχυση των υπηρεσιών των δασών με σκοπό τη διαφύλαξη της βιοποικιλότητας, την αύξηση της συμβολής των δασών στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την ενίσχυση της ανθεκτικότητάς τους στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. (Σ – ΕΣΕΚ, ΕΣΠΚΑ)

Διαχείριση αποβλήτων και κυκλική οικονομία

- Προώθηση της βιώσιμης διαχείρισης αποβλήτων μέσω της βιοοικονομίας που μπορεί να υποκαταστήσει τα ορυκτά καύσιμα με ανανεώσιμους πόρους. Δράσεις που αφορούν στην ολοκληρωμένη διαχείριση των οργανικών αποβλήτων. Υλοποίηση μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων (ΜΕΑ). Ολοκληρωμένα σχέδια για την επεξεργασία των βιομηχανικών αποβλήτων, τη δημιουργία χώρων υγειονομικής ταφής για επικίνδυνα απόβλητα (ΧΥΤΕΑ). (Σ -ΕΣΕΚ)
- Μετάβαση σε Κυκλική οικονομία όπου τα βιώσιμα πρότυπα παραγωγής και κατανάλωσης είναι απαραίτητα προς την επίτευξη των παγκόσμιων στόχων για τη

διατήρηση της φύσης και την ανάσχεση της απώλειας της βιοποικιλότητας, καθώς και για την υπεύθυνη παραγωγή και κατανάλωση, τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των προϊόντων και την αύξηση του κύκλου ζωής αυτών. (Σ -ΕΣΕΚ)

Δομημένο περιβάλλον

- Η αστική βιοκλιματική ανάπλαση σχετίζεται με τη διαχείριση της κατανάλωσης ενέργειας, τη διαχείριση φωτισμού κοινοχρήστων χώρων, τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην πόλη, την έξυπνη διαχείριση απορριμμάτων, τις πράσινες οροφές, τα κτίρια χαμηλής και σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας, τους ποδηλατοδρόμους, τις τεχνολογικές εφαρμογές πληροφόρησης στον δημόσιο χώρο, καθώς και την περιβαλλοντική αφύπνιση των πολιτών. Επιπλέον, ο ορθός πολεοδομικός και αρχιτεκτονικός βιοκλιματικός σχεδιασμός και η χρήση φιλικών προς το περιβάλλον πρακτικών στο πλαίσιο του βιοκλιματικού σχεδιασμού αποτελούν βασικές προϋποθέσεις για τη βιώσιμη ανάπτυξη των πόλεων. (Σ- ΕΣΕΚ, ΕΣΠΚΑ)
- Τα μοντέλα «έξυπνων και αειφόρων πόλεων» βασισμένων στην αυξημένη ενσωμάτωση τεχνολογιών καθαρής ενέργειας, μαζί με τη χρήση προηγμένων τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνίας. Μία «έξυπνη» πόλη επενδύει σε ανθρώπινο και κοινωνικό κεφάλαιο, σε παραδοσιακές και σύγχρονες ΤΠΕ υποδομές, ενισχύοντας κατ' αυτόν τον τρόπο μια βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη και ένα υψηλό βιοτικό επίπεδο, με συνετή διαχείριση των φυσικών πόρων καθώς και μέσω της συμμετοχικής διακυβέρνησης. (Σ -ΕΣΕΚ)
- Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων μέσω εργασιών ανακαίνισης και αναβάθμισης του υφιστάμενου κτιριακού δυναμικού της χώρας. Η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων απαιτεί την αυξημένη χρήση ενεργειακά αποδοτικών και χαμηλών εκπομπών συστημάτων θέρμανσης, αλλά και την ανακαίνιση ή κατασκευή πιο έξυπνων κτιρίων, με βελτιωμένα υλικά μεταξύ άλλων για τη μόνωση, σε συμφωνία με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας. Παράλληλα, μια πολιτική ύψιστης σημασίας αποτελεί και η βέλτιστη χρήση τεχνολογιών ΑΠΕ για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης και ψύξης, καθώς και συστημάτων αυτοπαραγωγής από ΑΠΕ για την κάλυψη των κτιριακών αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια, μέσω και της ενίσχυσης του ρόλου των καταναλωτών. (Σ – ΕΣΕΚ, ΕΣΠΚΑ)
- Μακροπρόθεσμη στρατηγική ανακαίνισης του εθνικού κτιριακού αποθέματος και προώθηση των ενεργειακών υπηρεσιών στον δημόσιο τομέα μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των δημόσιων κτιρίων αξιοποιώντας το εργαλείο των Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης και γενικότερα μέσω συμπράξεων του δημόσιου με τον ιδιωτικό τομέα. (Σ – ΕΣΕΚ)

Εξορυκτική βιομηχανία

- Απολιγνιτοποίηση. Το Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης αποτελεί τον αναπτυξιακό οδικό χάρτη για τις λιγνιτικές περιοχές στην μετά τον λιγνίτη εποχή. Το Σχέδιο περιλαμβάνει μέτρα για τη δημιουργία νέων υποδομών, την αξιοποίηση των τοπικών φυσικών πόρων, τη στήριξη της αγροτικής παραγωγής και του τουρισμού, μέσω ενός ευέλικτου αναπτυξιακού μετασχηματισμού και της ανάπτυξης όλων των τομέων παραγωγής. (Σ – ΕΣΕΚ)
- Υποκατάσταση χρήσης πετρελαίου και λιγνίτη από το φυσικό αέριο με εκπόνηση γεωτρήσεων.(Σ – ΕΣΕΚ)
- Ενίσχυση της πληροφόρησης του εξορυκτικού κλάδου για την κλιματική αλλαγή μέσω της χρήσης κλιματικών μοντέλων, μοντέλων για την εκτίμηση των επιπτώσεων στον κλάδο, αλλά και υποχρεωτική πληροφόρηση του κοινού σχετικά με τις αλληλεπιδράσεις των έργων εξόρυξης και της κλιματικής αλλαγής τουλάχιστον για κρίσιμες παραμέτρους όπως οι υδατικοί πόροι. (Σ – ΕΣΠΚΑ)
- Ενσωμάτωση της κλιματικής αλλαγής στον σχεδιασμό, στην παρακολούθηση και στη λειτουργία των εξορυκτικών δραστηριοτήτων και συγκεκριμένα επένδυση σε έρευνα και ανάπτυξη λύσεων που σχετίζονται με ανανεώσιμες και εναλλακτικές πηγές ενέργειας. (Σ-ΕΣΠΚΑ)

Μεταφορές

- Προώθηση χρήσης εναλλακτικών καυσίμων συμπεριλαμβανομένης της αξιοποίησης βιομεθανίου στον τομέα των μεταφορών (Σ -ΕΣΕΚ).
- Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας που ενσωματώνουν τις βασικές αρχές της κυκλικής και συνεργατικής οικονομίας τόσο στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στον τομέα των μεταφορών, όσο και στην ανακατεύθυνση των μετακινήσεων σε βιώσιμα πρότυπα. Συμπληρωματικά, στοχευμένες δράσεις, όπως η ένταξη προγραμμάτων βιοκλιματικής ανάπλασης, στον χωροταξικό και πολεοδομικό σχεδιασμό θα συνεισφέρουν στη μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, μέσω της προώθησης πιο συνεκτικών αστικών μορφών και τρόπων οργάνωσης των πόλεων, αλλά και μέσω της δημιουργίας χώρων πρασίνου, που επιφέρει τη βελτίωση των βιοκλιματικών συνθηκών. (Σ -ΕΣΕΚ)

Τουρισμός

- Βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη και σχέδια διαχείρισης προορισμών. Υποστηρίζεται η ανάπτυξη διαδικασιών για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή καινοτόμων βιώσιμων πολιτικών τουρισμού και νέων καινοτόμων τουριστικών προϊόντων και εργαλείων βιώσιμου τουρισμού, λαμβάνοντας υπόψη τις διεθνείς πρακτικές και την ομαλή εναρμόνιση τους στις τοπικές συνθήκες. Σε κάθε περίπτωση στόχος είναι η προώθηση της ολιστικής αντίληψης βιωσιμότητας και η ανάπτυξη των τοπικών κοινωνιών και οικονομιών. (Σ - ΕΣΕΚ, ΕΣΠΚΑ)
- Προώθηση της χρήσης ΑΠΕ και διείσδυση ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων για θέρμανση, ψύξη, εξαερισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης σε ξενοδοχεία, τουριστικά καταλύματα και χώρους εστίασης. Επισήμανση των απαραίτητων επενδύσεων για τη μετάβαση του τουριστικού προϊόντος σε χαμηλότερου αποτυπώματος άνθρακα με ταυτόχρονα μειωμένο κόστος λειτουργίας ώστε να είναι ανταγωνιστικό σε ευαίσθητοποιημένους τουρίστες. (Σ - ΕΣΕΚ, ΕΣΠΚΑ)
- Προγράμματα ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης τόσο σε τουρίστες όσο και σε επαγγελματίες στον τουρισμό και την εστίαση. (Σ - ΕΣΕΚ, ΕΣΠΚΑ)

Στον Πίνακα 21 συνοψίζονται οι συνέργειες και οι αντιθέσεις μεταξύ των πολιτικών μετριασμού και προσαρμογής ανά τομέα όπως προέκυψαν από την ανάλυση.

Τομείς	Συνέργειες	Αντιθέσεις
Ενέργεια	Ενεργειακή μετάβαση υπό το πρίσμα βιώσιμης ανάπτυξης της εθνικής οικονομίας Προώθηση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης Σχήματα ενεργειακού συμψηφισμού και ενεργειακών κοινοτήτων Ολιστικό σχέδιο προστασίας και διαχείρισης κινδύνων και κρίσεων για τις κρίσιμες ενεργειακές υποδομές Διασύνδεση της πλειονότητας των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών με το ηπειρωτικό ηλεκτρικό σύστημα Αναδιοργάνωση εγχώριας αγοράς ενέργειας Προώθηση έρευνας και καινοτομίας	Σημαντική αύξηση ζήτησης ενέργειας για τις ανάγκες ψύξης των κτιρίων λόγω υπερθέρμανσης

Γεωργία και Κτηνοτροφία	Αειφόρος χρήση εδαφικών πόρων και πρακτικών διαχείρισης της γης. Προώθηση βιολογικής γεωργίας Πρόσκτηση καινοτόμου γνώσης, ενημέρωση και εκπαίδευση επαγγελματιών τομέα	
Δασοπονία	Αειφόρος διαχείριση δασών, ενίσχυση της ανθεκτικότητας τους	
Διαχείριση αποβλήτων και κυκλική οικονομία	Βιώσιμη διαχείριση αποβλήτων Μετάβαση σε Κυκλική οικονομία με μείωση περιβαλλοντικού αποτυπώματος προϊόντων	
Δομημένο περιβάλλον	Αστική βιοκλιματική ανάπλαση και βιώσιμη ανάπτυξη πόλεων Μοντέλα έξυπνων και αειφόρων πόλεων Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης κτιρίων Ανακαίνιση εθνικού κτιριακού αποθέματος	
Εξορυκτική βιομηχανία	Απολογνιτοποίηση μέσω Σχεδίου Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης Υποκατάσταση χρήσης πετρελαίου και λίγνιτη από το φυσικό αέριο Ενίσχυση πληροφόρησης εξορυκτικού κλάδου Επένδυση σε έρευνα και ανάπτυξη λύσεων που σχετίζονται με ΑΠΕ	
Μεταφορές	Χρήση εναλλακτικών καυσίμων Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας	
Τουρισμός	Βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη Μετάβαση τουριστικού προϊόντος σε χαμηλότερου αποτυπώματος άνθρακα Προγράμματα ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης στον τουρισμό.	

Πίνακας 21: Συνέργειες και αντιθέσεις μεταξύ μέτρων ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ ανά τομέα. Τα μέτρα που αναφέρονται στο ΕΣΕΚ συμβολίζονται με μπλε χρώμα, τα μέτρα που αναφέρονται στον ΕΣΠΚΑ με πράσινο και αυτά που εμφανίζονται και στις δύο πολιτικές με κόκκινο χρώμα

6.2.2 Αποτελεσματικότητα των μέτρων προσαρμογής στα μέτρα μετριασμού και αντιστρόφως

Αξιοσημείωτη επίπτωση των έργων κλιματικής προσαρμογής είναι ο άμεσος επηρεασμός των οικοσυστημάτων και των αποθεμάτων άνθρακα, με αποτέλεσμα στον αντίκτυπο και στον μετριασμό. Ειδικότερα, τα έργα προσαρμογής τα οποία βασίζονται στο οικοσύστημα δύναται να ωφελήσουν άμεσα τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, είτε μέσω της αύξησης είτε μέσω της διατήρησης των αποθεμάτων άνθρακα. Οι συνέργειες μεταξύ των οικοσυστημάτων εξηγούν τις επιπτώσεις μετριασμού ενός έργου προσαρμογής. Για παράδειγμα αναφέρεται το μαγκρόβιο δάσος, το οποίο είναι ένα είδος δάσους των υποτροπικών και των τροπικών θαλάσσιων ακτών το οποίο κυριαρχείται από ανεκτικά στο αλάτι ξυλώδη φυτά, συμβάλλοντας ταυτόχρονα στην προστασία των παράκτιων περιοχών

και στην αποθήκευση άνθρακα (Locatelli, 2011). Ωστόσο, σε ένα γενικότερο επίπεδο ανάλυσης, ενδέχεται να υπάρξουν αντισταθμίσεις μεταξύ του άνθρακα και των τοπικών υπηρεσιών οικοσυστήματος τα οποία (οικοσυστήματα) έχουν προτεραιότητα σε ένα έργο προσαρμογής. Περαιτέρω, οι χωρικές προτεραιότητες για τη διατήρηση των λειτουργιών υδρολογικού οικοσυστήματος και του άνθρακα μπορεί να είναι διαφορετικές. Εκτός από τις άμεσες επιπτώσεις των έργων προσαρμογής δύνανται να προκύψουν και έμμεσες επιπτώσεις, αν ένα έργο προσαρμογής αποτρέψει την αναίρεση της δραστηριότητας και την επακόλουθη αποψίλωση των δασών, στην περίπτωση όπου, για παράδειγμα, ένα έργο αγροτικής προσαρμογής να διατηρήσει την παραγωγικότητα των καλλιεργειών και να μειώσει την εκκαθάριση των δασών μέσω της γεωργικής επέκτασης (Locatelli, 2011).

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στο δασικό κεφάλαιο της Ελλάδας, όπως στα δάση ελάτης, οξιάς και πεύκης, είναι σημαντικές, ενώ και η επίπτωση αυξημένου κόστους -λόγω της αύξησης στον αριθμό και στην έκταση των δασικών πυρκαγιών- είναι ουσιώδης.

Συνθέτοντας στοιχεία από μια σειρά εμπειρικών αναλύσεων οι οποίες επικεντρώνονται στη διασταύρωση μεταξύ του μετριασμού και της προσαρμογής (mitigation and adaptation, M&A), οι Wilbanks και Sathaye (2007) υποστήριξαν τις επιλογές συγχωνεύσεων και εξαγορών ως εναλλακτικές λύσεις για τη μείωση του κόστους, διατηρώντας τον χαρακτήρα της συμπληρωματικότητας και της αλληλενίσχυσης μεταξύ τους (όπως βελτιώσεις στην ενεργειακή απόδοση κατασκευαστικών υποδομών), ή ανταγωνιστικές και αμοιβαία αντικρουόμενες (όπως προστασία των ακτών έναντι της ανόδου της στάθμης της θάλασσας). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στο Μπαγκλαντές τα έργα κομποστοποίησης αποβλήτων συμβάλλουν στον κλιματικό μετριασμό μέσω της μείωσης των εκπομπών μεθανίου, στην προσαρμογή μέσω της βελτίωσης του εδάφους σε περιοχές ευάλωτες στην ξηρασία, καθώς και στη βιώσιμη ανάπτυξη μέσω της διατήρησης των υπηρεσιών οικοσυστήματος. Η διαχείριση της γης και οι δασοκομικές δραστηριότητες δύνανται να συμβάλλουν στον μετριασμό από δράσεις βασιζόμενες στο οικοσύστημα μέσω της μείωσης των εκπομπών από την αποψίλωση και την υποβάθμιση των δασών και την προσαρμογή. Ωστόσο είναι επίσης εφικτές οι αντιθέσεις, όπως στην περίπτωση όπου η διαχείριση του οικοσυστήματος για λόγους μετριασμού μειώνει τις ευκαιρίες διαβίωσης και την προσαρμοστική ικανότητα των ντόπιων πληθυσμών (Locatelli et al., 2011). Η κλίμακα όμως αυτών των παραδειγμάτων είναι τοπική και η μακροπρόθεσμη επιτυχία αυτών των οδών εξαρτάται από το ευρύτερο πλαίσιο μετριασμού και διευκόλυνσης των επιλογών προσαρμογής (Metz et al., 2002) (Denton et al., 2014).

Τα κυριότερα μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή οριοθετούνται στο ακόλουθο πλαίσιο:

- ο Εθνικές πολιτικές: Αναφέρονται σε εθνικές αρχές ώστε να γίνει εφικτή η έγκριση έργων μετριασμού μόνο εάν εξετάζεται το ενδεχόμενο προσαρμογής (Locatelli, 2011).
- ο Διεθνείς πολιτικές: Μέχρι στιγμής η προσαρμογή και ο μετριασμός αντιμετωπίζονται διακριτά, παρόλο που ορισμένες χώρες έχουν ζητήσει «μέτρα προσαρμογής» τα οποία μπορούν να αναπτυχθούν λαμβάνοντας υπόψη τις συνέργειες προσαρμογής και μετριασμού εντός των οποίων οι επιλογές REDD+ είναι ιδιαίτερα σημαντικές (Locatelli, 2011).
- ο Πρότυπα: Παραδειγματικά είναι άξια μνείας τα Κλιματικά Κοινοτικά Πρότυπα βιοποικιλότητας (Climate Community Biodiversity Standards) τα οποία αξιολογούν τις επιπτώσεις των χερσαίων έργων μετριασμού που ενσωματώνουν ρητά κριτήρια προσαρμογής (Locatelli, 2011).

Η διαδικασία λήψης αποφάσεων προσαρμογής και μετριασμού αλλάζει με την πάροδο του χρόνου. Για παράδειγμα αναφέρεται ότι οι επιλογές μετριασμού έχουν ξεκινήσει ιστορικά με σχετικά εύκολα μέτρα, όπως η υιοθέτηση επιλογών χαμηλού κόστους από πλευράς προσφοράς και ζήτησης στον ενεργειακό τομέα (περιλαμβανομένου την παθητική ηλιακή ενέργεια) (Klein et al., 2007). Μέσω επιτυχημένων επενδύσεων στην έρευνα και στην ανάπτυξη (Ε&Α) δύνανται να καταστούν διαθέσιμες εναλλακτικές λύσεις χαμηλού κόστους στον ενεργειακό τομέα, επιτρέποντας τη μετάβαση σε επιλογές χαμηλής εκπομπής άνθρακα. Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ προσαρμογής και μετριασμού ποικίλλουν επίσης

ανάλογα με τις χωρικές και με τις κοινωνικές παραμέτρους λήψης αποφάσεων. Προς τούτο η προσαρμογή και ο μετριασμός δύνανται να θεωρηθούν υποκατάστατα σε ένα πλαίσιο πολιτικής σε εξαιρετικά συγκεντρωτική διεθνή κλίμακα: όσο μεγαλύτερη εστίαση δίνεται στον μετριασμό τόσο μικρότερη προσαρμογή είναι απαραίτητη και το αντίστροφο. Παράλληλα, οι διαθέσιμοι πόροι στο μετριασμό δύνανται να εμποδίσουν την κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη και να μειώσουν τις επενδύσεις σε προσαρμοστικά έργα προς δράσεις κλιματικής προσαρμογής (Klein et al., 2007). Αυτή η κλίμακα είναι εγγενής στην ανάλυση στόχων παγκοσμίου κλίμακας (Klein et al., 2007).

Περαιτέρω υπάρχουν διάφοροι τρόποι με τους οποίους η προσαρμογή και ο μετριασμός σχετίζονται σε διαφορετικά επίπεδα λήψης αποφάσεων. Οι προσπάθειες μετριασμού δύνανται να ενισχύσουν την προσαρμοστική ικανότητα εάν εξαλείψουν τις αστοχίες και τις στρεβλώσεις της αγοράς, καθώς και τις αναποτελεσματικές επιδοτήσεις οι οποίες εμποδίζουν τους φορείς να λαμβάνουν αποφάσεις με βάση το πραγματικό κοινωνικό κόστος των διαθέσιμων επιλογών. Σε εξαιρετικά συγκεντρωτική κλίμακα οι δαπάνες μετριασμού δύνανται να εκτρέπουν κοινωνικούς και ιδιωτικούς πόρους προκειμένου να μειώσουν τα διαθέσιμα κονδύλια για προσαρμογή, αλλά στην πραγματικότητα οι εμπλεκόμενοι φορείς και οι προϋπολογισμοί μεταξύ προσαρμογής και μετριασμού είναι διαφορετικοί. Κατά το στάδιο εφαρμογής των σχεδίων δράσης, ενδέχεται να αλλάξουν οι σχετικοί προϋπολογισμοί, γεγονός το οποίο οδηγεί σε ελαφρές προσαρμογές στα πρότυπα κατανάλωσης και επενδύσεων και, επομένως, σε αλλαγές στην αναπτυξιακή πορεία της επηρεαζόμενης οικονομίας, αλλά οι άμεσες αντιθέσεις είναι σπάνιες. Οι επιπτώσεις της προσαρμογής δύνανται να είναι θετικές και αρνητικές για τον μετριασμό. Για παράδειγμα, η αναδάσωση αποτελεί μέρος μιας περιφερειακής στρατηγικής προσαρμογής και, επίσης, συμβάλλει θετικά στον μετριασμό. Αντίθετα οι ενέργειες προσαρμογής οι οποίες απαιτούν αυξημένη χρήση ενέργειας από πηγές εκπομπής άνθρακα (όπως στην περίπτωση ψύξης εσωτερικών χώρων), αυτές οι ενέργειες επηρεάζουν αρνητικά τις προσπάθειες μετριασμού (Klein et al., 2007).

Παράμετροι	Στάδιο ανάπτυξης	Πρωτοβουλίες	Πλαίσιο δράσεων	Σκοποί και στόχοι
Νερό	Κατανόηση	Παγκοσμιοποίηση	Διακυβέρνηση	Ασφάλεια ενέργειας και τροφίμων
Γη	Διαχείριση	Αστικοποίηση	Οικονομία και τεχνολογία	Παραγωγικότητα γης
Ενέργεια	Καινοτομία	Κλιματική αλλαγή	Οικοσυστήματα	Κλιματικός μετριασμός και κλιματική προσαρμογή
Κεφάλαιο				Βιοποικιλότητα
		Κοινωνικο-οικονομική ανάπτυξη	Κοινωνία	Κοινωνικο-οικονομικά συστήματα σε εθνικό επίπεδο ανάλυσης

Πίνακας 22: Προβλεπόμενα μέτρα για τις Μεταφορές σε ΕΣΕΚ και ΕΣΠΚΑ

Βάσει του Πίνακα 22 οι πιθανές θετικές επιπτώσεις των δράσεων μετριασμού και προσαρμογής, με επιπτώσεις πέρα από την κλιματική αλλαγή, παρατίθενται ακολούθως (Stiansen, 2017). Οι θετικές επιπτώσεις των συνεργιών περιλαμβάνουν στόχους και αγαθά τα οποία επιτυγχάνονται ως αποτέλεσμα των συνεργιών, όπως:

- Ανθεκτικότητα σε οικολογικά και σε τεχνικά συστήματα.
- Εργασία και εισόδημα.
- Ασφάλεια νερού.
- Επισιτιστική ασφάλεια.
- Ασφάλεια γης.

Συνολικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι η παρούσα ανάλυση ανέδειξε τα κάτωθι συμπεράσματα:

- Οι δράσεις μετριασμού και προσαρμογής έχουν περισσότερες συνέργειες παρά αντιθέσεις.
- Επειδή τόσο ο μετριασμός όσο και η προσαρμογή αποτελούν πολιτικές που η κάθε μια επωφελείται από την πρόοδο της άλλης, είναι αναγκαία η ενίσχυση της διασύνδεσής τους.
- Οι δύο πολιτικές είναι πιθανό να είναι πιο αποτελεσματικές όταν σχεδιάζονται και εφαρμόζονται στο πλαίσιο άλλων παρεμβάσεων και στο ευρύτερο πλαίσιο της βιωσιμότητας και της ανθεκτικότητας.
- Οι συνέργειες μεταξύ των πολιτικών και μέτρων μετριασμού και προσαρμογής δεν έχουν μελετηθεί επαρκώς τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο.

6.3. Προτάσεις

6.3.1 Κοινωνικο-εκπαιδευτικό επίπεδο

Σε κοινωνικό-εκπαιδευτικό επίπεδο η ανατροφή και η ευαισθητοποίηση των μαθητών για την κλιματική αλλαγή σχετίζεται με τις υφιστάμενες αλλαγές των κλιματικών συνθηκών, οι οποίες γίνονται καθημερινώς χειρότερες ως συνέπεια των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και συμπεριφορών ενεργειακής κατανάλωσης. Είναι αναγκαία η εκπαίδευση των μαθητών για την κλιματική αλλαγή, τις πολιτικές και τα μέτρα αντιμετώπισής της (μετριασμός και προσαρμογή). Επιπλέον, αλλαγές σε πτυχές τρεχουσών εκπαιδευτικών προγραμμάτων καλούνται να βελτιωθούν για να διευκολυνθεί η διαδικασία παράδοσης και να αυξηθεί η πιθανότητα αποδοχής των εισαγόμενων πληροφοριών και εισροών σχετικά με την κλιματική αλλαγή εκ μέρους των εκπαιδευομένων (Radzi et al., 2022). Προς τούτο είναι σημαντική η δημιουργία του βέλτιστου τρόπου παροχής εκπαίδευσης για την κλιματική αλλαγή σύμφωνα με τις προτιμήσεις και με τα ενδιαφέροντα των πολιτών-εκπαιδευομένων, ειδικά στην περίπτωση που οι εκπαιδευόμενοι έχουν άμεση και βιωματική εμπειρία (Radzi et al., 2022). Περαιτέρω, αυτή η σύζευξη έρευνας και κυβερνητικών πολιτικών μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως υποστηρικτικό εργαλείο τόσο για την αναδόμηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων ώστε να καταστούν πιο φιλικά, ειδικά σε μικρότερης ηλικίας εκπαιδευόμενων-μαθητών, όσο και στο σύνολο των πολιτών των οποίων οι καθημερινές επιλογές/συνήθειες επηρεάζουν μακροχρόνια την κλιματική αλλαγή (Radzi et al., 2022).⁴

6.3.2 Ενσωμάτωση προσαρμογής και μετριασμού στη βιώσιμη ανάπτυξη

Δεδομένου ότι τόσο η προσαρμογή όσο και ο μετριασμός αποτελούν πολιτικές με στόχο την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής καθώς και επειδή κάθε μια πολιτική επωφελείται από την πρόοδο της άλλης, προκύπτει το συμπέρασμα ότι είναι αναγκαία η ενίσχυση της διασύνδεσής τους. Επιπλέον και οι δύο πολιτικές παρουσιάζουν συνέργειες με τις πολιτικές για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Ειδικότερη αναφορά αυτής της συνδυαστικής πολιτικής γίνεται στις οικονομικές δεσμεύσεις για την κλιματική αλλαγή, οι οποίες πρέπει να λαμβάνουν υπόψη την επιδίωξη τόσο της προσαρμογής όσο και του μετριασμού. Ωστόσο στην πράξη ο μετριασμός και η προσαρμογή τείνουν να περιλαμβάνουν διαφορετικά χρονικά πλαίσια, κοινότητες ενδιαφέροντος και ευθύνες λήψης αποφάσεων (Denton et al., 2014).

Η ενσωμάτωση των αντιδράσεων στην κλιματική αλλαγή με τις αναπτυξιακές διαδικασίες είναι ένας περαιτέρω φιλόδοξος στόχος. Σχετική έρευνα μάλιστα υποδηλώνει ότι ο τόσο ο μετριασμός όσο και η προσαρμογή είναι πιθανό να είναι πιο αποτελεσματικοί όταν σχεδιάζονται και εφαρμόζονται στο πλαίσιο άλλων παρεμβάσεων και στο ευρύτερο πλαίσιο της βιωσιμότητας και της ανθεκτικότητας (Denton et al., 2014). Οι Wilson και McDaniels

πρότειναν τρεις λόγους για ενσωμάτωση στην προσαρμογή, τον μετριασμό και τη βιώσιμη ανάπτυξη: α) πολλές από τις διαστάσεις των αξιών οι οποίες είναι σημαντικές για τη λήψη αποφάσεων είναι κοινές και στα τρία πλαίσια αποφάσεων, β) οι επιπτώσεις από οποιοδήποτε από τα τρία πλαίσια αποφάσεων μπορεί να έχουν σημαντικές συνέπειες για τα άλλα δύο και γ) η επιλογή μεταξύ εναλλακτικών επιλογών σε ένα πλαίσιο μπορεί να είναι ένα μέσο για την επίτευξη των υποκείμενων αξιών οι οποίες είναι σημαντικές στα άλλα δύο πλαίσια (Denton et al., 2014).

Ενας βασικός παράγοντας για την ενσωμάτωση της προσαρμογής και του μετριασμού της κλιματικής αλλαγής στη βιώσιμη διαχείριση κινδύνου είναι η κατανόηση των διαδικασιών λήψης αποφάσεων σε διαφορετικές κλίμακες. Η κατανομή του κόστους και των οφελών του μετριασμού και της προσαρμογής διαφέρει αναμεταξύ αυτών των δύο πολιτικών. Ειδικότερα, όπως προαναφέρθηκε, τα οφέλη μετριασμού είναι σε παγκόσμια κλίμακα, ενώ τα οφέλη προσαρμογής είναι συχνότερα και περισσότερο τοπικού ενδιαφέροντος. Σε ανθρωποκεντρικό επίπεδο αναφοράς οι συζητήσεις για την έρευνα και την πολιτική είναι συχνά άσχετες με τις εκλογικές περιφέρειες και οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων είναι συχνά διαφορετικοί σε τοπικό επίπεδο αναφοράς. Πράγματι, ο μετριασμός μπορεί να περιλαμβάνει ισχυρούς βιομηχανικούς φορείς από τον ενεργειακό τομέα από όπου συγκεντρώνονται τα υψηλότερα επίπεδα λήψης αποφάσεων, ενώ η προσαρμογή μπορεί να περιλαμβάνει περισσότερους διασκορπισμένους ενδιαφερόμενους σε τοπικό επίπεδο σε όλους τους τομείς (Denton et al., 2014). Για να μειωθούν σημαντικά οι συνολικές παγκόσμιες εκπομπές, οι αποφάσεις μετριασμού πρέπει να λαμβάνονται είτε από μεγάλους ρυπαντές, είτε από ομάδες χωρών. Σε εθνικό και σε διεθνές επίπεδο οι άμεσες ευθύνες για τον περιορισμό των βασικών παραγόντων της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής είναι κατανεμημένες σε όλες τις χώρες. Αντίθετα, η προσαρμογή συχνά εμπίπτει στους επαγγελματίες όπου η τοπική ευθύνη είναι πιο ξεκάθαρη, αν και συχνά εξαρτάται από την υποστήριξη σε εθνική και παγκόσμια κλίμακα (Denton et al., 2014).

Οι επιλογές για την ενσωμάτωση της προσαρμογής και του μετριασμού αναπόφευκτα ποικίλλουν ανάλογα και με τις συνθήκες κάθε χώρας και κάθε τοποθεσίας (Denton et al., 2014). Σε ιδιαίτερα ευάλωτες χώρες η προσαρμογή μπορεί να θεωρηθεί ως η ύψιστη προτεραιότητα, επειδή υπάρχουν άμεσα οφέλη τα οποία αποκομίζονται μέσω της μείωσης των τρωτών σημείων στην τρέχουσα κλιματική μεταβλητότητα και σε ακραίες συνθήκες, καθώς και σε μελλοντικές κλιματικές αλλαγές. Στην περίπτωση ανεπτυγμένων χωρών οι πρωτοβουλίες προσαρμογής είναι χαμηλότερης προτεραιότητας επειδή γίνεται αντιληπτό ότι υπάρχει ισχυρή προσαρμοστική ικανότητα (Denton et al., 2014). Ωστόσο, μεγάλες απώλειες και ζημιές σε ορισμένες βιομηχανικές χώρες οι οποίες σχετίστηκαν ιστορικά με την κλιματική μεταβλητότητα και με ακραίες συνθήκες, τείνουν να αμφισβητήσουν αυτήν την αντίληψη (όπως στις περιπτώσεις του τυφώνα Sandy, οι ανεμοστρόβιλοι και η ξηρασία στις ΗΠΑ τα έτη 2011 και 2012) (Denton et al., 2014).

Ο μετριασμός μπορεί να θεωρηθεί ως πιο οξύ ζήτημα -δεδομένου ότι αφορά καλά οργανωμένα ενδιαφερόμενα μέρη τα οποία ανησυχούν για το κόστος- σε χώρες οι οποίες συμβάλλουν σε μεγάλο ποσοστό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, συνακόλουθα μπορεί να θεωρηθεί ως επενδυτική ευκαιρία για τον εγχώριο ιδιωτικό τομέα. Όπως προαναφέρθηκε μια αναδυόμενη στρατηγική για την ενσωμάτωση των πολιτικών για το κλίμα και για την ανάπτυξη είναι ο σχεδιασμός παρεμβάσεων «win-win» και «triple-win» οι οποίες επιδιώκουν να επιτύχουν ένα κατάλληλο μείγμα μετριασμού και προσαρμογής στο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης (Denton et al., 2014). Στη σχετική βιβλιογραφία προτάθηκε ένας αριθμός παραγόντων οι οποίοι θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την αξιολόγηση συνδυασμένων σχεδιασμών πολιτικών προσαρμογής και μετριασμού, όπως: 1) αποφυγή αντιθέσεων κατά το σχεδιασμό πολιτικών μετριασμού ή προσαρμογής, 2) εντοπισμός συνεργειών, 3) ενίσχυση της ικανότητας απόκρισης, 4) ανάπτυξη θεσμικών δεσμών μεταξύ προσαρμογής και μετριασμού σε εθνικά ιδρύματα και σε διεθνείς διαπραγματεύσεις, καθώς και 5) ενσωμάτωση θεμάτων προσαρμογής και μετριασμού σε ευρύτερες πολιτικές βιώσιμης ανάπτυξης (Denton et al., 2014).

Κατά την ενσωμάτωση του στόχου της εύρεσης ανθεκτικών επιλογών στο κλίμα (με εύρεση λύσεων και ωφελειών), οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων συχνά χρειάζεται να αντιμετωπίσουν ζητήματα κλίμακας, μαζί με αντισταθμίσεις σε αξίες όπως η οικονομική

κερδοφορία έναντι της σταθερότητας των τροφίμων και η ασφάλεια διαβίωσης (όπως στη γεωργική πολιτική), σχέσεις μεταξύ αναπτυξιακών σκοπών και μέσων, αβεβαιότητας και εξαρτήσεων πορείας και θεσμικής πολυπλοκότητας (Denton et al., 2014). Παράλληλα πρέπει να εξεταστεί η πιθανότητα επικουρικών συν-οφελών, συμπληρωματικότητας και πιθανών αντιφάσεων κόστους ευκαιρίας και άγνωστων αρνητικών και θετικών ανατροφοδοτήσεων (όπως αλληλεπιδράσεις μεταξύ επιλογών και αποπληρωμών) (Denton et al., 2014). Η τρέχουσα έρευνα δύναται να εξετάσει τις αποκλίσεις και τη συμπληρωματικότητα μεταξύ του μετριασμού και της προσαρμογής σε διαφορετικούς τομείς. Στον ενεργειακό τομέα, για παράδειγμα, αντικείμενο έρευνας είναι ο βαθμός αξιολόγησης της τοποθεσίας των πυρηνικών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής όπου θα μπορούσε να περιορίσει τη μελλοντική προσαρμογή στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Παράλληλοι τομείς είναι οι συνέπειες προσαρμογής της παραγωγής βιοκαυσίμων (La Rovere et al., 2009), η χρήση νερού στη γεωργία, καθώς και η διατήρηση και χρήση προγραμμάτων μετριασμού για τη χρηματοδότηση της προσαρμογής και το αστικό περιβάλλον (Denton et al., 2014). Τρεις ειδικές ερευνητικές ανάγκες προτεραιότητας είναι:

- ο Πρόοδος στην εννοιολογική και στη μεθοδολογική κατανόηση σε εργαλεία για την υποστήριξη της έρευνας σχετικά με πολλαπλές αναπτυξιακές οδούς για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Πιθανές επιπτώσεις ανατροφοδότησης μεταξύ του μετριασμού, της προσαρμογής και της ανάπτυξης, πιθανά κατώτατα όρια/σημεία καμπίς τα οποία θα μπορούσαν να προκαλέσουν ιδιαίτερες προκλήσεις για την ανάπτυξη, καθώς και πιθανοί μετασχηματισμοί για τη μείωση των απωλειών και των ζημιών για την υποστήριξη της βιώσιμης ανάπτυξης (Denton et al., 2014).
- ο Πρόοδος στη γνώση σχετικά με τον τρόπο αντιμετώπισης βιώσιμων ακραίων γεγονότων της κλιματικής αλλαγής, θέτοντας αναπτυξιακές προκλήσεις οι οποίες απαιτούν μετασχηματιστικές αλλαγές στα επηρεαζόμενα ανθρώπινα και/ή περιβαλλοντικά συστήματα. Προς τούτο προσδιορίζονται οι επιλογές απόκρισης και οι τρόποι όπου αυτές οι επιλογές απόκρισης αξίζει να ληφθούν υπόψη (Denton et al., 2014)
- ο Έρευνα σχετικά με τη σημασία των συνεργειών μεταξύ της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή και των δράσεων μετριασμού, με ευρεία χρήση της έννοιας της «προσθετικότητας». Για παράδειγμα απαιτείται ο προσδιορισμός των τρόπων που θα μπορούσαν να καθοριστούν κριτήρια για την πρόσβαση σε οικονομική στήριξη για προσαρμογή, τα οποία ενσωματώνουν την αναπτυξιακή σημασία των συν-οφελών. Μια τέτοια έρευνα θα μπορούσε να ενημερώσει τις συζητήσεις σχετικά με τις διαφορές μεταξύ προσαρμογής και ανάπτυξης με τρόπους οι οποίοι να επιτρέπουν τη ροή των οικονομικών πόρων προς υποστήριξη των δράσεων προσαρμογής (Denton et al., 2014).

Περαιτέρω ερευνητικές ανάγκες περιλαμβάνουν (Denton et al., 2014):

- Διερεύνηση δυνατοτήτων για τεχνολογικές και για θεσμικές καινοτομίες προς αντιμετώπιση των απειλών για τη βιώσιμη ανάπτυξη από τις επιπτώσεις και τις δράσεις της κλιματικής αλλαγής. Αυτή η διερεύνηση αφορά τους τρόπους με τους οποίους θα μπορούσαν οι δράσεις για την κλιματική αλλαγή να αντιπροσωπεύουν ευκαιρίες για καινοτόμους αναπτυξιακούς δρόμους, καθώς και τρόπους με τους οποίους η τεχνολογική ανάπτυξη θα μπορούσε να αποτελέσει μέρος μιας στρατηγικής για την ενσωμάτωση της ανάπτυξης/απόκρισης στην κλιματική αλλαγή.
- Στρατηγικές για θεσμική ανάπτυξη, συμπεριλαμβανομένης της βέλτιστης κατανόησης του τρόπου με τον οποίο οι κοινωνικοί θεσμοί επηρεάζουν τη χρήση των πόρων (Denton et al., 2014), τη βελτίωση της κατανόησης για λήψη αποφάσεων οι οποίες σχετίζονται με τον κίνδυνο σε συνθήκες αβεβαιότητας (Denton et al., 2014), καθώς και βέλτιστες πρακτικές για τη δημιουργία θεσμών, οι οποίες θα ενσωματώνουν αποτελεσματικά τις αντιδράσεις στην κλιματική αλλαγή με γνωρίσματα βιώσιμης ανάπτυξης, όπως η: συμμετοχή, ισότητα, λογοδοσία.

- Στρατηγικές για την προσαρμοστική διαχείριση και για τη μείωση κινδύνων προς κοινωνικο-οικονομική ανάπτυξη. Παραδείγματα τέτοιων σημαντικών ερευνητικών αναγκών περιλαμβάνουν την κατανόηση των αντίστοιχων ρόλων και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ συμπεριφοράς αυτόνομης απόκρισης και πρωτοβουλιών πολιτικής. Παράλληλα επιδιώκεται η βελτίωση του συνόλου των εμπειρικών δεδομένων σχετικά με τον τρόπο εφαρμογής επιθυμητών αλλαγών, όπως η προσαρμοστική ικανότητα διαχείρισης και διακυβέρνησης, η βελτίωση κατανόησης των διαφορών μεταξύ της μετασκευής παλαιότερων υποδομών (υφιστάμενο πρόβλημα σε πολλές ήδη αναπτυγμένες βιομηχανικές χώρες) και του σχεδιασμού νέων υποδομών (πρόκληση σε πολλές ταχέως αναπτυσσόμενες χώρες) (Denton et al., 2014).
- Έρευνα περί του τρόπου οικοδόμησης της κοινωνικής ένταξης αναφορικά με την ανάπτυξη και με την ενσωμάτωση δράσεων για την κλιματική αλλαγή. Όπως προαναφέρθηκε είναι απαραίτητη η έρευνα για θέματα κοινωνικών αξιών, κλιματικής δικαιοσύνης, ισότητας, συμμετοχής καθώς και τρόπων διασύνδεσής τους με την ανάπτυξη μέτρων μετριασμού, παρεμβάσεων προσαρμογής και πολιτικής αιεφόρου ανάπτυξης σε διαφορετικά περιφερειακά και κοινωνικοπολιτικά πλαίσια (Denton et al., 2014).
- Έρευνα αναφορικά με σκόπιμους μετασχηματισμούς με χαρακτηριστικά ηθικής, δικαιοσύνης και βιωσιμότητας (Denton et al., 2014).
- Ανάπτυξη δομών για τη μάθηση από την αναδυόμενη ολοκληρωμένη εμπειρία απόκρισης δράσεων για την κλιματική αλλαγή, περιλαμβανομένων προσεγγίσεων και δομών για παρακολούθηση, καταγραφή, αξιολόγηση και εκμάθηση από τον εμπειρικό προσδιορισμό των «καλύτερων πρακτικών», καθώς και των χαρακτηριστικών τους (Denton et al., 2014).

Συνεπώς, η επιδίωξη της κοινωνικής ικανότητας ανταπόκρισης στην κλιματική αλλαγή και της βιώσιμης ανάπτυξης είναι ένας τρόπος παράλληλης προώθησης και της προσαρμογής και του μετριασμού. Αυτή η επιδίωξη θα διευκόλυνε την αποτελεσματική εφαρμογή και των δύο επιλογών, καθώς και την ενσωμάτωσή τους στον τομεακό σχεδιασμό και στην ανάπτυξη. Στο βαθμό που η κλιματική πολιτική και η αιεφόρος ανάπτυξη δύνανται να επιτευχθούν με ολοκληρωμένο τρόπο, τότε θα είναι σημαντικό όχι απλώς να αξιολογηθούν συγκεκριμένες επιλογές πολιτικής οι οποίες θα μπορούσαν να επιτύχουν και τους δύο στόχους, αλλά και να διερευνηθούν οι καθοριστικοί παράγοντες απόκρισης σε αυτές τις επιλογές, καθώς σχετίζονται με τις εκάστοτε υποκείμενες κοινωνικοοικονομικές και τεχνολογικές προδιαγραφές ανάπτυξης (Klein et al., 2007).

Παράλληλα είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι: α) η πρόοδος στον μετριασμό της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής να μην είναι επαρκής, σε τέτοιο βαθμό ώστε να αποφευχθούν σχετικά υψηλά επίπεδα περιφερειακών και τομεακών επιπτώσεων και β) τέτοιες συνθήκες θέτουν αυξανόμενες προκλήσεις στην ικανότητα προσαρμογής για την αποφυγή σοβαρών διαταραχών στις αναπτυξιακές διαδικασίες. Εάν αυτό γινόταν πραγματικότητα αργότερα σε αυτόν τον αιώνα, μια απάντηση θα μπορούσε να είναι μια βιασύνη προς προσεγγίσεις γεωμηχανικής (Denton et al., 2014). Στο πλαίσιο προετοιμασίας για ένα τέτοιο ενδεχόμενο, και ίσως ως πρόσθετος τρόπος εκδήλωσης για το πόσο σημαντική θα είναι η πρόοδος στον μετριασμό στη διαμόρφωση των προοπτικών βιώσιμης ανάπτυξης σε ένα τέτοιο πολυπαραμετρικό πλαίσιο, υπάρχει πολύ σοβαρή ανάγκη για έρευνα σχετικά με το κόστος, με τα οφέλη, με τους κινδύνους γεωμηχανικής, λαμβάνοντας υπόψη το εύρος πιθανών επιπτώσεων και ρεαλιστικές (υπο)δομές παγκόσμιας πολιτικής για τη λήψη αποφάσεων (Denton et al., 2014). Περαιτέρω, ένας θεμελιώδης στόχος της έρευνας για τη βελτίωση των ικανοτήτων για ανθεκτικά στο κλίμα μονοπάτια για βιώσιμη ανάπτυξη είναι να αποφευχθεί ένα τέτοιο ατυχές αποτέλεσμα. Επιδιώκει να το πράξει ενισχύοντας τη βάση της γνώσης που βασίζεται και υποστηρίζει αποτελεσματικές δράσεις εξετάζοντας τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και τη βιώσιμη ανάπτυξη με ολοκληρωμένο και αμοιβαία υποστηρικτικό τρόπο (Denton et al., 2014).

6.3.3. Προτάσεις για αναθεώρηση των μέτρων του ΕΣΕΚ

Στη συνέχεια παρατίθενται συγκεκριμένες προτάσεις για την επικείμενη αναθεώρηση του ΕΣΕΚ ανά τομέα.

Ενέργεια

Σημαντική θέση στο ΕΣΕΚ, στον τομέα της Ενέργειας, κατέχει η προώθηση των δράσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης σε κτίρια, βιομηχανία και υποδομές. Σε αυτήν την κατεύθυνση προτείνεται 1) **να ληφθούν υπόψιν οι επιπτώσεις της αναμενόμενης αύξησης της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη, ιδίως στις αστικές περιοχές, όπου το κλίμα αναμένεται να επιβαρυνθεί περαιτέρω λόγω ενίσχυσης του φαινομένου της αστικής θερμικής νησίδας. Η σημαντική αύξηση των απαιτούμενων για ψύξη φορτίων αιχμής, θα καταστήσει αναγκαία την αύξηση χρήσης ευέλικτων μονάδων ηλεκτροπαραγωγής.**

Όσον αφορά την Ενεργειακή Ασφάλεια στο ΕΣΕΚ περιλαμβάνονται μέτρα που αφορούν στην προώθηση σημαντικών έργων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου, στην εκμετάλλευση πιθανών εγχώριων κοιτασμάτων υδρογονανθράκων καθώς και την ανάπτυξη συστημάτων αποθήκευσης. Σε αυτό το πλαίσιο κρίσιμη κρίνεται και η προστασία των ενεργειακών εγκαταστάσεων μέσω της ενίσχυσης της ανθεκτικότητας των υποδομών στην κλιματική αλλαγή. Συγκεκριμένα, στο ΕΣΕΚ προτείνεται η διαμόρφωση Σχεδίου Αντιμετώπισης Κινδύνων στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, η διατήρηση και επικαιροποίηση Σχεδίων αντιμετώπισης έκτακτων αναγκών για την ηλεκτροδότηση των ΜΔΝ και η υλοποίηση των προβλεπόμενων μέτρων, και η διατήρηση και επικαιροποίηση των μέτρων του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ). Χρήσιμο κρίνεται 2) **να συμπεριληφθεί η προστασία των υποδομών ενέργειας από τους αναμενόμενους κινδύνους από την κλιματική αλλαγή μέσω των προτεινόμενων μέτρων της ΕΣΠΚΑ και συγκεκριμένα: α) ειδική μελέτη τρωτότητας για υφιστάμενα δίκτυα μεταφοράς/διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, κέντρα υψηλής τάσης, παράκτιες υφιστάμενες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής που χρησιμοποιούν θαλασσινό νερό για ψύξη, υδροηλεκτρικές μονάδες και μονάδες ηλεκτροπαραγωγής που ψύχονται από εγκαταστάσεις με υδάτινους πόρους και με υλοποίηση σχετικών έργων προστασίας, και β) εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης προγραμμάτων ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ για μελλοντικά έργα δικτύων και τροποποίησης κανονισμού αδειών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής, ώστε αυτά να είναι προληπτικά προστατευμένα.**

Όσον αφορά το φυσικό αέριο, στο ΕΣΕΚ συμπεριλαμβάνονται τα μέτρα: διατήρηση και επικαιροποίηση Εθνικής Μελέτης Εκτίμησης Επικινδυνότητας για το φυσικό αέριο, εφαρμογή και επικαιροποίηση Σχεδίου Προληπτικής Δράσης και Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης στον τομέα φυσικού αερίου καθώς και υλοποίηση προβλεπόμενων μέτρων, συμπεριλαμβανομένων μηχανισμών αλληλεγγύης. Επιπλέον, λαμβάνοντας υπόψιν τους κλιματικούς κινδύνους, χρήσιμο κρίνεται να συμπεριληφθεί **ειδική μελέτη τρωτότητας εγκαταστάσεων φυσικού αερίου**, συμπεριλαμβανομένης της Ρεβυθούσας, εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας γενικότερα αλλά και η εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης προγραμμάτων ΔΕΣΦΑ (Διαχειριστής Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου) για μελλοντικά έργα φυσικού αερίου, ώστε αυτά να είναι προληπτικά προστατευμένα.

Όσον αφορά το πετρέλαιο, στο ΕΣΕΚ προτείνονται η διατήρηση της Επιτροπής Διαχείρισης Σοβαρών Διαταραχών του Εφοδιασμού σε πετρέλαιο ή/και προϊόντα πετρελαίου και η διατήρηση και επικαιροποίηση του Κανονισμού Τήρησης Αποθεμάτων Έκτακτης Ανάγκης Πετρελαιοειδών. Χρήσιμο θα ήταν να προβλέπονται **ειδική μελέτη τρωτότητας των εγκαταστάσεων διυλιστηρίων και αποθήκευσης πετρελαίου**, η εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας που τυχόν απαιτούνται, καθώς και η εξέταση αναγκαιότητας της τροποποίησης των κανονισμών σχετικά με τα αποθέματα ασφαλείας πετρελαιοειδών, ώστε το σύστημα αποθήκευσης να είναι προληπτικά προστατευμένο, λαμβάνοντας υπόψιν και το χρονοδιάγραμμα απεξάρτησης από το πετρέλαιο.

Αντίστοιχα μέτρα προστασίας από τους κλιματικούς κινδύνους θα πρέπει να προβλεφθούν και για τις εγκαταστάσεις ΑΠΕ.

Στο ΕΣΕΚ γίνεται αναφορά στην ισόρροπη κατανομή των διαθέσιμων γαιών για εγκατάσταση ΑΠΕ (φωτοβολταϊκών και αιολικών σταθμών) και ορίζεται το πλαίσιο για τα κριτήρια ορθής χωροθέτησης. Εκτός από τις περιβαλλοντικές παραμέτρους που λαμβάνονται υπόψιν, θα πρέπει επίσης 3) **να αποφεύγεται η χωροθέτηση σε θέσεις υψηλής τρωτότητας στην κλιματική αλλαγή, όπως σε παράκτιες περιοχές, σε περιοχές υψηλού κινδύνου πλημμύρας και τυχόν ευάλωτες περιοχές στις επιπτώσεις από ακραία καιρικά φαινόμενα.**

Κρίσιμης σημασίας είναι επίσης η 4) **ολιστική προσέγγιση ως προς τον σχεδιασμό πολιτικών και μέτρων στους τομείς του κλίματος και της ενέργειας, αναδεικνύοντας την ανάγκη για συντονισμό μέτρων και παρεμβάσεων ανάμεσα στους διαφορετικούς τομείς.** Για παράδειγμα, τα μέτρα στους τομείς της γεωργίας, των υδάτινων πόρων, του δομημένου περιβάλλοντος, των μεταφορών και του τουρισμού παρουσιάζονται αλληλένδετα και αλληλοεξαρτώμενα. Συνεπώς, η μεταξύ τους δυναμική σχέση θα πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψιν. Π.χ. η αειφόρος χρήση των εδαφικών πόρων δρα προστατευτικά στους υδάτινους πόρους, η προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης των πόλεων αφορά ταυτόχρονα τους τομείς του δομημένου περιβάλλοντος, μεταφορών και τουρισμού.

Εξίσου μείζονος σημασίας είναι η 5) **ανάγκη για διαβούλευση των κοινωνικών εταίρων με τη συμμετοχή, τόσο των ενεργών πολιτών όσο και των φορέων δημόσιου και ιδιωτικού τομέα** (δημόσια διοίκηση, επιστημονική κοινότητα, παραγωγικές τάξεις), στη διαδικασία διαμόρφωσης αποφάσεων, σε θέματα βιώσιμης ανάπτυξης και σε πολιτικές οικολογικής ευαισθητοποίησης, στους τομείς της ενέργειας και του κλίματος.

Γεωργία και Κτηνοτροφία

Η αγροτική παραγωγή αναμένεται να επηρεαστεί άμεσα από την κλιματική αλλαγή. Οι κλιματικές μεταβλητές που προβλέπεται να επηρεαστούν, όπως η θερμοκρασία του αέρα, τα κατακρημνίσματα, η ηλιακή ακτινοβολία, η συγκέντρωση του CO₂ της ατμόσφαιρας και η διάρκεια και ένταση των ακραίων φαινομένων, θα έχουν επιπτώσεις στην παραγωγικότητα των καλλιεργειών, μεταβάλλοντας το είδος, την ποσότητα και την ποιότητα των γεωργικών προϊόντων. Επιπλέον, σημαντικό ρόλο αναμένεται να παίξει η υποβάθμιση των γεωργικών εδαφών λόγω της διατήρησης ή επαύξησης του φαινομένου της ερημοποίησης.

1) **Η προώθηση της Αειφόρου Αγροτικής Ανάπτυξης και της Αειφόρου Διαχείρισης των φυσικών πόρων όπως είναι η βιοποικιλότητα, οι εδαφικοί και υδατικοί πόροι,** θα συμβάλλει στην αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στον αγροτικό τομέα. Σχετικές δράσεις στο ΕΣΕΚ υιοθετούνται έμμεσα μέσω των αναφορών στις δράσεις της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ) και του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης (ΠΑΑ). Όπως ήδη αναφέρθηκε, τα μέτρα αειφόρου διαχείρισης των αγροτικών φυσικών πόρων συμβάλλουν και στην αποτελεσματικότητα των μέτρων του ΕΣΕΚ για προώθηση της χρήσης βιοκαυσίμων και βιοενέργειας.

Στην ίδια κατεύθυνση της αειφόρου διαχείρισης, σημαντική κρίνεται η 2) **ενίσχυση της έρευνας με στόχο την ανάπτυξη νέων ποικιλιών και την εφαρμογή νέων καλλιεργητικών τεχνικών, που θα συμβάλουν στην προσαρμογή του αγροτικού τομέα στην κλιματική αλλαγή και ταυτόχρονα στη μείωση των εκπομπών και την αύξηση των απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου. Τα αποτελέσματα της έρευνας θα πρέπει να αξιοποιηθούν κατάλληλα μέσω συγκεκριμένων στρατηγικών εφαρμογής τους και να διαδοθούν στους επαγγελματίες του αγροτικού κλάδου.**

Δασοπονία

Τα μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή συμβάλλουν στη διατήρηση των δασικών οικοσυστημάτων και των υπηρεσιών τους, συμπεριλαμβανομένης της δέσμευσης άνθρακα, και συνεπώς έχουν αντίκτυπο και στις πολιτικές μετριασμού. Για παράδειγμα, η αναδάσωση αποτελεί μέρος μιας στρατηγικής προσαρμογής και, επίσης, συμβάλλει θετικά στον μετριασμό καθώς αυξάνει τις απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου. Επίσης, η διαχείριση

των δασών με σκοπό την προσαρμογή τους στην κλιματική αλλαγή, αποτρέπει την υποβάθμιση και την αποψίλωση τους και διατηρεί τα αποθέματα άνθρακα.

Ωστόσο, σε κάποιες περιπτώσεις οι πολιτικές μετριασμού μπορούν να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στις πολιτικές προσαρμογής, όπως στην περίπτωση όπου η διαχείριση του δασικού οικοσυστήματος με σκοπό την αύξηση των απορροφήσεων και την παραγωγή βιομάζας μπορεί να μειώσει την ικανότητα διαβίωσης και την προσαρμοστική ικανότητα των ντόπιων πληθυσμών. Οι αντιθέσεις αυτές θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και να σχεδιαστούν κατάλληλα αντισταθμιστικά μέτρα.

Στο ΕΣΕΚ, αν και δεν διατυπώνονται ρητά, ωστόσο αναγνωρίζονται οι ισχυρές συνέργειες μεταξύ μετριασμού και προσαρμογής στον τομέα της δασοπονίας δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην αειφόρο διαχείριση των δασών, που περιλαμβάνει την ορθολογική υλοτόμηση, την προστασία έναντι πυρκαγιών και την αύξηση των δασώσεων. Στα παραπάνω μέτρα θα μπορούσε να προστεθεί και 1) η **απόκτηση και αξιοποίηση καινοτόμου γνώσης στη δασική έρευνα στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής**. Επίσης στους στόχους μετριασμού του ΕΣΕΚ θα μπορούσε να συμπεριληφθεί μια πρόβλεψη για το αρνητικό ποσό εκπομπών άνθρακα (απορροφήσεις) από εκτεταμένες αναδάσώσεις σε όλη τη χώρα με ορίζοντα έως το 2050.

Διαχείριση αποβλήτων και κυκλική οικονομία

Οι τομείς της Διαχείρισης Αποβλήτων και της Κυκλικής οικονομίας έχουν ήδη παρουσιασθεί στο ΕΣΕΚ λαμβάνοντας υπόψη τη διάσταση της προσαρμογής, με αναφορά στη βιώσιμη διαχείριση αποβλήτων και στις αρχές της κυκλικής οικονομίας. Και σε αυτόν τον τομέα υπάρχει σημαντική συνέργεια μεταξύ των μέτρων προσαρμογής και μετριασμού. Για παράδειγμα τα έργα κομποστοποίησης αποβλήτων συμβάλλουν στον κλιματικό μετριασμό μέσω της μείωσης των εκπομπών μεθανίου, αλλά και στην προσαρμογή μέσω της βελτίωσης του εδάφους σε περιοχές ευάλωτες στην ξηρασία, καθώς και στη βιώσιμη ανάπτυξη μέσω της διατήρησης των υπηρεσιών των οικοσυστημάτων.

Ωστόσο, θα ήταν χρήσιμο στα μέτρα του ΕΣΕΚ 1) **να ληφθούν υπόψη οι αναμενόμενες αλλαγές στον ρυθμό αποσύνθεσης των αποβλήτων εξαιτίας της αύξησης της μέσης θερμοκρασίας με επιπτώσεις στην ποσότητα του παραγόμενου αερίου υγειονομικής ταφής, η αναμενόμενη μειωμένη διαθεσιμότητα νερού, καθώς και η μείωση της παραγωγικότητας των εργαζομένων στη διαχείριση αποβλήτων σε εξωτερικούς χώρους λόγω θερμικής καταπόνησης**. Οι μεταβολές στις παραπάνω παραμέτρους θα μπορούσαν να εκτιμηθούν μέσω σεναρίων κλιματικής αλλαγής, ώστε να αξιολογηθούν οι επιπτώσεις τους στο σχεδιασμό μελλοντικών μέτρων.

Επιπλέον, θα μπορούσαν και σε αυτό τον τομέα 2) να προστεθούν **δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης** τόσο των πολιτών αλλά και των ενδιαφερομένων μερών, οι οποίες παίζουν καθοριστικό ρόλο στην ουσιαστική προώθηση και εφαρμογή των μέτρων για την αντιμετώπιση κλιματικών προκλήσεων που αφορούν στη διαχείριση αποβλήτων και την κυκλική οικονομία.

Δομημένο περιβάλλον

Η κλιματική αλλαγή θα επηρεάσει άμεσα το θερμικό περιεχόμενο του δομημένου περιβάλλοντος στις πόλεις. Επομένως είναι σημαντικό τα μέτρα μετριασμού του ΕΣΕΚ 1) **να λάβουν υπόψη το μικροκλίμα των πόλεων και τις αλλαγές στις θερμικές συνθήκες που παρατηρούνται ή εκτιμάται ότι θα προκύψουν λόγω της κλιματικής αλλαγής**. Σε αυτό το πλαίσιο προτείνεται να χρησιμοποιηθούν τα σχετικά κλιματικά σενάρια από τους ειδικούς ώστε τα αποτελέσματά τους να συνεκτιμηθούν μακροπρόθεσμα στα μέτρα.

Ο τρόπος με τον οποίο αναπτύσσονται και λειτουργούν οι πόλεις επηρεάζει τη ζήτηση ενέργειας και κατά συνέπεια – έως ότου επέλθει η πλήρης αποανθρακοποίηση του ενεργειακού συστήματος - τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Σε αυτό το πλαίσιο, 2) **οι βελτιώσεις στην ενεργειακή απόδοση των κτιρίων αναμένεται να έχει συνοφέλη συμβάλλοντας σε μειωμένο ενεργειακό αποτύπωμα και ανθρακικό αποτύπωμα**. Παράλληλα με τη χρήση βελτιωμένων υλικών για τη μόνωση των κτιρίων που προτείνεται στο ΕΣΕΚ θα μπορούσε να προβλεφθεί και η χρήση καινούργιων υλικών που θα

κατασκευαστούν με προοπτική να είναι ανθεκτικά στις μελλοντικές αλλαγές του κλίματος. Θα πρέπει να συνεκτιμηθεί στο σημείο αυτό η αναμενόμενη μεταβολή στις βαθμοημέρες ψύξης εσωτερικών χώρων και οι μεταβολές που θα επιφέρει στη ζήτηση ενέργειας.

Ένα ακόμη μέτρο που αξίζει να επισημανθεί και να διερευνηθεί η εφαρμογή του περαιτέρω, είναι η 3) **αύξηση του αστικού πρασίνου στο δομημένο περιβάλλον, τόσο στους δημόσιους χώρους, όσο και στα κτίρια (πράσινες στέγες ή πράσινα δώματα)**. Οι χρήσεις-καλύψεις γης στο αστικό περιβάλλον επηρεάζουν τις ροές ενέργειας σε αυτό. Το μικροκλίμα είναι δυνατόν να ρυθμιστεί μέσα από την κατάλληλη επιλογή χρήσεων/καλύψεων γης. Συγκεκριμένα, **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»**. Κρίνεται σκόπιμο στο ΕΣΕΚ να δοθεί έμφαση στην αλλαγή της σχέσης δομημένου χώρου και πρασίνου για να εξισορροπηθούν οι επερχόμενες κλιματικές αλλαγές. Οι επιλογές αύξησης του αστικού πρασίνου αποτελούν ταυτόχρονα και μέτρο προσαρμογής.

Εξορυκτική βιομηχανία

Η κλιματική αλλαγή αναμένεται να επηρεάσει και τον κλάδο της εξορυκτικής βιομηχανίας. Συγκεκριμένα αναμένεται η αύξηση των καταστροφών των εξορυκτικών υποδομών λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων, η μείωση των διαθέσιμων υδατικών πόρων λόγω μείωσης των βροχοπτώσεων και αύξησης της εξάτμισης, η απώλεια ημερών εργασίας λόγω ακραίων θερμοκρασιών, η αύξηση του λειτουργικού κόστους (πχ. λόγω αυξήσεων του κόστους ενέργειας, του κόστους υποδομών, και του κόστους αποκατάστασης ζημιών από ακραία φαινόμενα). Επιπλέον, ο κλάδος είναι πιθανό να επηρεαστεί από αλλαγή των καταναλωτικών προτύπων, η οποία θα επιφέρει αντίστοιχα αλλαγή στη ζήτηση των συγκεκριμένων ορυκτών πρώτων υλών.

Για την καλύτερη προετοιμασία του τομέα, ενόψει και νέων ερευνητικών και εξορυκτικών δραστηριοτήτων για την άντληση φυσικού αερίου, σκόπιμη κρίνεται και 1) **η πληροφόρηση για την κλιματική αλλαγή. Αυτή η δράση προτείνεται στην ΕΣΠΚΑ, μέσω της προετοιμασίας αξιόπιστων κλιματικών μοντέλων κατάλληλης χρονικής και χωρικής κλίμακας, μέσω μοντέλων υποβάθρου για την εκτίμηση φυσικών και οικονομικών επιπτώσεων στην εξορυκτική δραστηριότητα σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο σε σχέση για παράδειγμα, με την εκδήλωση ακραίων καιρικών φαινομένων, τη διαθεσιμότητα υδατικών και άλλων πόρων καθώς και την εκδήλωση δασικών πυρκαγιών.**

Μεταφορές

Στον τομέα των μεταφορών, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής αφορούν την ασφάλεια και την αξιοπιστία των υποδομών οι οποίες απειλούνται κυρίως από την αύξηση της συχνότητας εμφάνισης των ακραίων καιρικών φαινομένων (πλημμύρες, καύσωνες, ισχυροί άνεμοι). Επομένως, δεν υπάρχει άμεση συσχέτιση των μέτρων μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου με τα μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή των μεταφορικών υποδομών. Παρ' όλ' αυτά θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι σε έναν θερμότερο κόσμο εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής, οι άνθρωποι δεν θα μπορούν να βαδίζουν ή να κάνουν ποδήλατο.

Γι' αυτό το ΕΣΕΚ στον τομέα των μεταφορών εστιάζει στην προώθηση των ΑΠΕ και των εναλλακτικών καυσίμων.

Γίνεται ήδη αναφορά στο ΕΣΕΚ, αλλά 1) **χρησιμοποιούν περαιτέρω έμφασης τα Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας τα οποία συμβάλλουν στην προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας και των μεταφορών χαμηλών εκπομπών άνθρακα, και συχνά συνδέονται με αστικές αναπλάσεις και δράσεις για τη βελτίωση του αστικού μικροκλίματος.**

Τέλος, κρίνεται σκόπιμο να συμπεριληφθούν στο ΕΣΕΚ μέτρα για την 2) **αύξηση της ενημέρωσης του κλάδου των Μεταφορών σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε κάθε κατηγορία μεταφορών (οδικές, σιδηροδρομικές, αεροπορικές, πλωτές και θαλάσσιες μεταφορές) συμβάλλοντας στην ευαισθητοποίηση των ενδιαφερομένων μερών ως προς τους τρόπους απόκρισης στην κλιματική αλλαγή.**

Τουρισμός

Θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν οι διαφορετικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής που αναμένεται να επηρεάσουν τον τουρισμό και τη προκαλούμενη από αυτόν ζήτηση σε ενέργεια, ανάλογα με την χωρική και εποχιακή εκδήλωσή του.

Μέτρα που ήδη αναφέρονται στο ΕΣΕΚ, όπως η προώθηση της χρήσης ΑΠΕ, τα βιοκλιματικά κτίρια και η συμμόρφωση με πράσινες προδιαγραφές σε τουριστικές εγκαταστάσεις, σχετίζονται με την αναμενόμενη αύξηση των ενεργειακών αναγκών στον τουρισμό εξαιτίας των υψηλότερων θερμοκρασιών κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.

Επιπλέον, και στο πλαίσιο του βιώσιμου τουρισμού 1) **θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν και οι μεταβαλλόμενοι δείκτες θερμικής άνεσης που σχετίζονται με την ελκυστικότητα μιας περιοχής. Για παράδειγμα, ηπειρωτικοί και ορεινοί προορισμοί θα μπορούσαν να προωθηθούν τους εαρινούς μήνες με την ανάπτυξη κατάλληλων μορφών τουρισμού.**

Στην ίδια κατεύθυνση, και 2) **λαμβάνοντας υπόψιν τις αναμενόμενες μεταβολές στην εποχικότητα, σημαντική κρίνεται η μετατόπιση της τουριστικής περιόδου σε εαρινούς και φθινοπωρινούς μήνες. Ένα τέτοιο μέτρο θα συνέβαλλε αφενός στην εναρμόνιση με τις μεταβολές του δείκτη θερμικής άνεσης, αφετέρου στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης σε σύγκριση με τους χειμερινούς και θερινούς μήνες. Επιπλέον, θα μπορούσε να ληφθεί υπόψιν και η ευαλωτότητα μιας περιοχής στην κλιματική αλλαγή σε συνδυασμό με τον μέγιστο αριθμό τουριστών που θα μπορεί να δεχθεί στο μέλλον λόγω αυτής.**

6.3.4. Προτάσεις για επικαιροποίηση και αναθεώρηση πολιτικών μετριασμού και προσαρμογής

Οι συνέργειες μεταξύ των πολιτικών και μέτρων μετριασμού και προσαρμογής δεν έχουν μελετηθεί επαρκώς τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο. Όμως οι μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις και τα αντίστοιχα συνυφέλη φαίνονται να είναι σημαντικά. Υπάρχουν μέτρα για τις πράσινες υποδομές, τον πολεοδομικό σχεδιασμό και τα ύδατα που διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στην ενίσχυση της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Παράλληλα, τα μέτρα αυτά συμβάλλουν, σε ορισμένες περιπτώσεις στη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑτΘ). Αντίστροφα, μέτρα για τα κτίρια, τις μεταφορές, την ενέργεια και τα απόβλητα που σχετίζονται κυρίως με τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής συμβάλλουν στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Επιπλέον, η αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων βάσει των συνεργιών μετριασμού-προσαρμογής στους τομείς της δασοκομίας και της γεωργίας είναι επίσης σημαντική για τη βιωσιμότητα στο πλαίσιο επίτευξης του στόχου της «πράσινης ανάπτυξης».

Οι διαφορετικές προσεγγίσεις μεταξύ της έρευνας προσαρμογής και μετριασμού δύνανται να δημιουργήσουν αντικρουόμενα ασυσχέτιστα αναμεταξύ τους βιβλιογραφικά ευρήματα. Κατά τη βιβλιογραφική αξιολόγηση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ προσαρμογής και μετριασμού οι τυχόν διαφορές και ασυνέπειες οι οποίες μπορούν να υπάρχουν μεταξύ των σχετικών ερευνών αντικατοπτρίζουν την τρέχουσα κατάσταση της γνώσης (Klein et al., 2007). Από αυτή την άποψη είναι σημαντικό να υποστηριχθεί η περαιτέρω πολυεπίπεδη ανάπτυξη συνεργειών μεταξύ του μετριασμού και της προσαρμογής σε:

- Εθνικά αναπτυξιακά πλαίσια,
- Σχέδια δράσης στα διαφορετικά επίπεδα διακυβέρνησης,
- Σχέδια δράσης ανά τομέα, και
- Συγκεκριμένες δραστηριότητες ανάπτυξης έργων.

Επιπλέον από τη εξέταση των συνεργιών μετριασμού και προσαρμογής σημαντική κρίνεται επίσης η μελέτη πολιτικών για το κλίμα με ευρύτερες πολιτικές. Παρά το γεγονός ότι παράλληλα με την κλιματική πολιτική δεν λαμβάνονται αποφάσεις για την μακροοικονομική πολιτική, την αγροτική πολιτική, το δανεισμό της αναπτυξιακής τράπεζας, την ενεργειακή ασφάλεια και τη διατήρηση των δασών, όλες οι αποφάσεις που λαμβάνονται σε αυτούς τους τομείς δύνανται να μειώσουν σημαντικά τις εκπομπές. Αντιστρόφως, οι

πολιτικές οι οποίες δεν προέρχονται από το κλίμα δύνανται να επηρεάσουν την προσαρμοστική ικανότητα και την ευπάθεια (Thornton and Comberti, 2013).

Μακροπρόθεσμα, οι συνέργειες θα μπορούσαν να ενσωματωθούν αποτελεσματικά και στα κριτήρια χρηματοδότησης έργων και προγραμμάτων. Για παράδειγμα τα ταμεία για το κλίμα θα μπορούσαν να εξετάσουν το ενδεχόμενο τήρησης πιο συγκεκριμένης καθοδήγησης σχετικά με τον τρόπο αντιμετώπισης συνεργειών μεταξύ του μετριασμού και της προσαρμογής όσον αφορά τόσο το περιεχόμενο όσο και τις διαδικασίες (Stiansen, 2017).

Η σκοπιμότητα και το αποτέλεσμα πολλών από τις αλληλεπιδράσεις προϋποθέτουν συστηματική αξιολόγηση και καθοδήγηση για τον μετριασμό των πιθανών δυσμενών επιπτώσεων. Η σχέση μεταξύ της δημόσιας πολιτικής και της ιδιωτικής δράσης, η διαφορά της κλίμακας δράσης ανά τομέα ή πρωτοβουλία, καθώς και οι προοπτικές για την υιοθέτηση μιας ολοκληρωμένης πολιτικής, είναι αντικείμενο προς αξιολόγηση. Αν και πολλές από τις συνέπειες εξαρτώνται από περιβαλλοντικές διεργασίες οι οποίες δεν είναι πάντοτε πλήρως κατανοητές, όπως στην περίπτωση της ανθεκτικότητας συστημάτων στην αυξημένη διαχρονική μεταβλητότητα του κλίματος ή της μακροπρόθεσμης δέσμευσης άνθρακα σε αγροδασοκομικά συστήματα (Klein et al., 2007), η ανάληψη δράσεων μετριασμού-προσαρμογής είναι ένα σύνθετο αντικείμενο, που πρέπει να λάβει παράλληλα υπόψη όρους ανάλυσης και εφαρμογής σε χρονική-γεωγραφική-κοινωνική κλίμακα.

Συνεπώς, είναι αναγκαία η εισαγωγή εκπαιδευτικών προγραμμάτων που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες. Αυτή η περιβαλλοντική εκπαίδευση αποσκοπεί στη βασική κατανόηση των εκπαιδευόμενων όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης σχετικά με το θέμα, προβάλλοντας εφικτούς τρόπους διαχείρισης και ανταπόκρισης στις μελλοντικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Ως εκ τούτου, η περαιτέρω κατανόηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής μέσω της υλοποίησης ερευνητικών προγραμμάτων και ενσωμάτωσης των αποτελεσμάτων τους στις στρατηγικές μετριασμού και προσαρμογής, δύναται να βοηθήσει τα ενδιαφερόμενα μέρη να αναπτύξουν πιο αποτελεσματικές δράσεις οι οποίες επιπλέον θα ενδυναμώσουν περισσότερους πολίτες όλων των εκπαιδευτικών βαθμίδων, βελτιώνοντας τις γνώσεις τους γύρω από την κλιματική αλλαγή και επιτρέποντας έτσι να προσαρμόσουν κατάλληλα τις αποφάσεις τους, αμβλύνοντας τις αναμενόμενες επιπτώσεις από αυτή.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ/ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική βιβλιογραφία

Γενική Γραμματεία Δασών (2022). Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Πρόσβαση από: <<https://ypen.gov.gr/perivallon/dasi/geniki-grammateia-dason/>>

Καράλη, Ε., Τσαλακανίδου, Ι., Σωτηρόπουλος, Α., Σταμάτη, Φ., Παλιτζιάνας, Κ., Παναγοπούλου, Γ., Κώνστα, Δ., Ντεμίρη, Σ., Ασημακόπουλος, Δ., Τσακανίκας, Α., Ξανθάκης, Ι., Ανδρεόπουλος, Α. (2022) LIFE-IP AdaptInGR – Boosting the implementation of adaptation policy across Greece. Παραδοτέο Δράσης Α.1 Επικαιροποίηση της κατάστασης αναφοράς ως προς την εφαρμογή της ΕΣΠΚΑ και των ΠεΣΠΚΑ

ΤτΕ (2011). ΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ. Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής, Τράπεζα της Ελλάδος, ISBN 978-960-7032-49-2, 546 σσ. https://www.bankofgreece.gr/Publications/%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?mode=preview)

Τσιαούση Β., Χρυσοπολίτου, Β. και Σ. Ντάφης (συντονιστές έκδοσης) 2014. Κατευθύνσεις για την παρακολούθηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα τέσσερα δασικά οικοσυστήματα του έργου LIFE+ AdaptFor – Β' έκδοση. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). Θέρμη. 38 σελ + Παράρτημα.

ΥΠΕΝ (2014). Εθνική Στρατηγική και Σχέδιο Δράσης για τη Βιοποικιλότητα. (http://www.ypeka.gr/Portals/0/Files/Perivallon/Diaxeirisi%20Fysikoy%20Perivallontos/Biopoikilotita/20200323_ethniki_strathgiki_biodiversity.pdf).

ΥΠΕΝ (2016). Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή http://www.ypeka.gr/Portals/0/Files/Klimatiki%20Allagi/Prosarmogi/20160406_E_SPKA_teliko.pdf

ΥΠΕΝ (2019), Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα, Δεκέμβριος, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Αθήνα, <https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2020/11/%CE%A6%CE%95%CE%9A-%CE%92-4893.2019.pdf>

ΥΠΕΝ (2020), Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050, Ιανουάριος, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Αθήνα, https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2020/11/lts_gr_el.pdf

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Barker, T., I. Bashmakov, A. Alharthi, M. Amann, L. Cifuentes, J. Drexhage, M. Duan, O. Edenhofer, B. Flannery, M. Grubb, M. Hoogwijk, F. I. Ibitoye, C. J. Jepma, W.A. Pizer, K. Yamaji, 2007: Mitigation from a cross-sectoral perspective. In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA

Barros, V. (ed.) (2014), Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment, Cambridge University Press

Christensen, J.H. and Co-authors, 2007: Regional climate projections. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth

- Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, 847- 940.
- Chrysopolitou, V., Apostolakis, A., Avtzi, D., Avtzi, N., Diamandis, S., Kemitzoglou, D., Papadimos, D., Perlerou, C., Tsiaoussi, V. And S. Dafis (2013). Studies on forest health and vegetation changes in Greece under the effects of climate changes. *Biodiversity and Conservation* 22, 1133-1150.
- Denton, F., T.J.Wilbanks, A.C. Abeyasinghe, I. Burton, Q. Gao, M.C. Lemos, T. Masui, K.L. O'Brien, and K.Warner, 2014: Climate-resilient pathways: adaptation, mitigation, and sustainable development. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1101-1131.
- EC (2006). EU Action against climate change. Leading global action to 2020 and beyond. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- EC (2019), "Assessment of the National Energy and Climate Plan of Greece", Commission staff working document SWD(2019) 261 final, European Commission, Brussels, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/gr_swd_en.pdf.
- EEA. (2022a). Transport and environment report 2021: Decarbonising road transport - the role of vehicles, fuels and transport demand. Publications Office of the European Union, No2/2022. <https://doi.org/10.2800/68902>
- EEA. (2022b). Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2020 and inventory report 2022.
- FAO and UNEP (2020). The State of the World's Forests 2020. In brief. Forests, biodiversity and people. Rome. (<http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca8985en>)
- Giannakopoulos, C., Kostopoulou, E., Varotsos, K.V., Tziotziou, K. and A. Plitharas (2011). An integrated assessment of climate change impacts for Greece in the near future. *Regional Environmental Change* 11, 829-843.
- Goklany, I.M., 2000: Potential consequences of increasing atmospheric CO₂ concentration compared to other environmental problems. *Technology*, 7S, 189- 213.
- Goklany, I.M., 2003: Relative contributions of global warming to various climate sensitive risks, and their implications for adaptation and mitigation. *Energ. Environ.*, 14, 797-822.
- Goklany, I.M., 2005: A climate policy for the short and medium term: stabilization or adaptation? *Energ. Environ.*, 16, 667-680.
- Houghton, J. T. (1990). Intergovernmental Panel on Climate Change, . Geneva: IPCC-WMO.
- Illman, J., M. Halonen, P. Rinne, S. Huq, S. Tveitdal (2013). Scoping study on financing adaptation-mitigation synergy activities. Nordic Council of Ministers, Nordic working papers. (Available from <http://dx.doi.org/10.6027/NA2013-902>).
- IPCC, (2001): *Climate Change 2001: Synthesis Report. A Contribution of Working Groups I, II, and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Watson, R.T. and the Core Writing Team (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, and New York, NY, USA, 398 pp.
- IPCC, (2007): *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976pp.

- IPCC (2014): Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- IPCC (2021): Annex VII: Glossary [Matthews, J.B.R., V. Möller, R. van Diemen, J.S. Fuglestad, V. Masson-Delmotte, C. Méndez, S. Semenov, A. Reisinger (eds.)]. In Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 2215–2256, doi:10.1017/9781009157896.022.
- IPCC (2023): Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001
- Karali, A., Hatzaki, M., Giannakopoulos, C., Roussos, A., Xanthopoulos, G. and V. Tenentes (2014). Sensitivity and evaluation of current fire risk and future projections due to climate change: the case study of Greece. *Natural Hazards Earth Systems Science* 14, 143-153.
- Klein, R.J.T., S. Huq, F. Denton, T.E. Downing, R.G. Richels, J.B. Robinson, F.L. Toth (2007). Inter-relationships between adaptation and mitigation. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 745–777.
- Kyriakopoulos G. (2009). Biomass utilization for energy infrastructure and applications. *International Journal of Social and Humanistic Computing* 1(2), 163 – 174. doi:10.1504/IJSHC.2009.031005.
- Kyriakopoulos G. (2010). European and international policy interventions of implementing the use of woodfuels in bioenergy sector. A trend analysis and a specific woodfuels' energy application. *International Journal of Knowledge and Learning* 6(1), 43-54. doi:10.1504/IJKL.2010.03448.
- Kyriakopoulos, G.L. (2021a). Environmental Legislation in European and International Contexts: Legal Practices and Social Planning toward the Circular Economy. *Laws* 10(1), 3; 15 pp. doi:10.3390/laws10010003.
- Kyriakopoulos, G.L. (2021b). Low Carbon Energy Technologies in Sustainable Energy Systems, 1st Edition, Editor: Grigorios L. Kyriakopoulos, Elsevier eds., pp. 1-398. doi:10.1016/B978-0-12-822897-5.00016-X.
- Leonard, S., B. Locatelli, D. Murdiyarso, C. Martius, M. Quina, H. Baral (2016). A match made in Paris: Adaptation-mitigation synergies in the land sector, CIFOR InfoBrief, Vol. 137
- Locatelli B. (2011). Synergies between adaptation and mitigation in a nutshell. Center for International Forestry Research. *Climate Change and Forests in the Congo Basin: Synergies between Adaptation and Mitigation*. Availability at <<http://www.jstor.com/stable/resrep01900>>
- MCPFE (Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe) (2020). *FOREST EUROPE 2020: State of Europe's Forests 2020*. (https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/SoEF_2020.pdf)

- Meehl G. and Co-authors, 2007: Global climate projections. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, 747-846.
- MEEN (2019), Climate Change Emissions Inventory: Submission of the Information under the Articles 12, 13 and 14 of the Monitoring Mechanism Regulation (EU) 525/2013, http://cdr.eionet.europa.eu/gr/eu/mmr/art04-13-14_lcds_pams_projections/pams/pams/envxlwmga/2019_NS_PAMs_Projections_GR.pdf
- MEEN. (2022). National Inventory Report of Greece for Greenhouse and other gases for the years 1990-2020.
- Nemry Françoise, & Demirel Hande. (2012). Impacts of Climate Change on Transport: A focus on road and rail transport infrastructures Impacts of Climate Change: A focus on road and rail transport infrastructures. European Commission, Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies. <https://doi.org/10.2791/15504>
- OECD (2020), OECD Environmental Performance Reviews: Greece 2020, OECD Environmental Performance Reviews, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/cec20289-en>.
- Parry, M., N. Arnell, M. Hulme, R. Nicholls and M. Livermore, 1998: Adapting to the inevitable. Nature, 395, 741.
- Radzi, S-N-F, Osman K., Said, M-N-M (2022). Progressing towards Global Citizenship and a Sustainable Nation: Pillars of Climate Change Education and Actions. Sustainability, in press.
- Schipper, E.L.F., 2006: CoNECPTual history of adaptation in the UNFCCC process. Review of European Community and International Environmental Law, 15, 82-92
- Sharifi A. (2021). Co-benefits and synergies between urban climate change mitigation and adaptation measures: A literature review. Science of the Total Environment 750, 141642. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.141642.
- Stiansen, P. (2017). Mitigation & Adaptation Synergies in the NDCs. Nordic Council of Ministers. TemaNord 2017:524. ISBN 978-92-893-4958-1.
- Streimikiene, D., Kyriakopoulos, G.L., Lekavicius, V., Siksnelyte-Butkiene I. (2021). Energy Poverty and Low Carbon Just Energy Transition: Comparative Study in Lithuania and Greece. Social Indicators Research 158(1), 319-371. doi:10.1007/s11205-021-02685-9.
- Thornton, T. F., C. Combetti (2013). Synergies and trade-offs between adaptation, mitigation and development. Climatic Change, Special Issue on "Climate Change Mitigation and Adaptation with Local Communities and Indigenous Peoples", 1-14 (doi:10.1007/s10584-013-0884-3).
- Tol, R.S.J. 2005 Adaptation and mitigation: trade-offs in substance and methods. Environmental Science and Policy 8(6): 572-578.
- United Nations, 1997: Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kp_eng.pdf.
- Zamparas, M., Kyriakopoulos, G.L., Drosos, M., Kapsalis, V.C., Kalavrouziotis I.K. (2020). Novel Composite Materials for Lake Restoration: A New Approach Impacting on Ecology and Circular Economy. Sustainability 12(8), 3397; 17 pp. doi:10.3390/su12083397.
- Zamparas, M., Kyriakopoulos, G.L., Kapsalis, V.C., Drosos, M., Kalavrouziotis I.K. (2019). Application of novel composite materials as sediment capping agents: column

experiments and modeling. *Desalination and Water Treatment* 170, 111-118.
doi:10.5004/dwt.2019.24909.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Πίνακας 1(α): Εκπομπές ΑτΘ, εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών για τις περιόδους 1990 – 1999 (Πηγή: MEEN, 2022, σελ.145-147)

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Κατανάλωση καυσίμου	TJ	191767	202709	207830	210344	214208	218849	225175	234477	257734	262022
Εκπομπές											
CO ₂	Kt	14124.13	14925.71	15301.18	15472.29	15765.06	16100.88	16552.11	17256.23	19018.48	19334.68
CH ₄	Kt	4.42	4.46	4.41	4.46	4.45	4.50	4.52	4.60	4.76	4.89
N ₂ O	Kt	0.91	0.96	1.03	1.13	1.20	1.24	1.22	1.32	1.58	1.62
NO _x	Kt	180.55	182.71	184.05	184.93	188.20	179.04	176.25	184.33	203.80	204.90
CO	Kt	877.57	848.63	799.60	804.89	787.08	700.14	693.68	690.57	692.46	689.51
NM _{VOC}	Kt	139.17	137.53	132.81	133.53	131.53	120.75	120.09	120.06	120.66	120.27
SO ₂	Kt	38.70	38.70	41.00	38.23	42.75	32.08	30.64	37.74	52.57	56.44

Πίνακας 1(β): Εκπομπές ΑτΘ, εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών για τις περιόδους 2000-2009 (Πηγή: MEEN, 2022, σελ.145-147)

	Μονάδα	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Κατανάλωση καυσίμου	TJ	250175	261481	266134	280852	286608	290615	301770	312126	302030	340421
Εκπομπές											
CO ₂	kt	18390.10	19251.76	19573.79	20651.49	21086.30	21375.01	22057.53	22686.15	21983.51	24831.54
CH ₄	kt	4.92	5.05	4.98	4.95	4.99	4.88	4.80	4.58	4.30	4.10
N ₂ O	kt	1.16	1.30	1.30	1.28	1.32	1.33	1.42	1.38	1.37	1.21
NO _x	kt	183.33	195.32	189.81	189.43	194.55	187.67	193.17	188.52	179.38	191.09
CO	kt	640.31	637.71	598.59	577.62	565.29	499.66	517.59	453.68	404.06	383.63
NM _{VOC}	kt	107.07	105.72	99.23	94.19	90.21	79.58	77.15	70.39	61.92	60.01
SO ₂	kt	21.32	28.69	25.06	26.67	31.66	27.77	30.41	27.43	23.30	46.72

Πίνακας 1(γ): Εκπομπές ΑτΘ, εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών για τις περιόδους 2010-2019 (Πηγή: MEEN, 2022, σελ.145-147)

	Μονάδα	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Κατανάλωση καυσίμου	TJ	305147	274619	229406	227280	228116	236626	241333	238992	241602	247961
Εκπομπές											
CO ₂	kt	22052.80	19779.97	16465.15	16246.67	16270.48	16808.55	17052.85	16903.18	17130.03	17541.98
CH ₄	kt	4.33	3.77	2.87	3.21	3.15	3.23	2.99	3.04	2.88	2.78
N ₂ O	kt	1.06	0.82	0.67	0.63	0.67	0.71	0.43	0.88	0.82	0.83
NO _x	kt	147.82	129.72	100.84	116.63	115.24	114.53	116.92	121.24	121.63	124.71
CO	kt	324.75	293.87	261.80	245.07	267.57	236.14	203.23	205.22	195.16	191.83
NM _{VOC}	kt	47.77	41.73	36.95	42.64	43.70	40.42	36.77	34.01	32.12	31.65
SO ₂	kt	11.25	11.19	8.37	9.33	9.45	11.19	11.62	11.88	12.78	13.15

Πίνακας 1(δ): Εκπομπές ΑτΘ, εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών για το 2020 (Πηγή: MEEN, 2022, σελ.145-147)

	Μονάδα	2020
Κατανάλωση καυσίμου	TJ	241603
Εκπομπές		
CO ₂	kt	17130.12
CH ₄	kt	2.84
N ₂ O	kt	0.82
NO _x	kt	121.85
CO	kt	195.11
NM _{VOC}	kt	32.09
SO ₂	kt	12.78

Πίνακας 2(α): Εκπομπές ΑτΘ, εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και κατανάλωση ενέργειας από τις οδικές μεταφορές για την περίοδο 1990-1999 (Πηγή: MEEN, 2022, σελ.155-158)

Οδικές Μεταφορές	Μονάδα	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Κατανάλωση Καυσίμου	TJ	161185	172677	176893	181013	183515	189417	198512	203096	213313	217089
Εκπομπές											
CO ₂	Kt	11793.06	12631.88	12938.22	13238.69	13424.13	13856.47	14524.38	14863.72	15612.53	15892.14
CH ₄	Kt	4.28	4.33	4.27	4.34	4.31	4.37	4.40	4.45	4.54	4.67
N ₂ O	Kt	0.39	0.44	0.51	0.61	0.71	0.81	0.86	0.94	1.03	1.15
NO _x	Kt	144.27	146.27	146.74	150.44	151.84	144.56	146.10	148.31	149.66	151.30
CO	Kt	871.84	843.05	793.86	799.44	781.37	694.68	688.72	684.75	684.24	681.23
NM VOC	Kt	137.31	135.73	130.96	131.79	129.69	119.01	118.52	118.22	118.04	117.66
SO ₂	Kt	18.74	19.33	20.04	21.00	21.74	11.22	11.56	12.02	12.43	12.96

Πίνακας 2(β): Εκπομπές ΑτΘ, εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και κατανάλωση ενέργειας από τις οδικές μεταφορές για την περίοδο 2000-2009 (Πηγή: MEEN, 2022, σελ.155-158)

Οδικές Μεταφορές	Μονάδα	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Κατανάλωση Καυσίμου	TJ	219719	224516	232873	246972	248551	255229	263029	275228	268569	294267
Εκπομπές											
CO ₂	Kt	16087.03	16437.98	17043.38	18076.63	18193.26	18681.69	19109.11	19881.39	19445.44	21295.88
CH ₄	Kt	4.80	4.89	4.84	4.80	4.82	4.73	4.63	4.42	4.16	3.86
N ₂ O	Kt	0.75	0.78	0.80	0.81	0.84	0.83	0.88	0.89	0.88	0.76
NO _x	kt	151.23	153.12	151.68	151.42	152.06	147.14	148.83	146.97	141.97	136.46
CO	kt	634.69	630.91	592.47	571.38	558.38	493.11	510.42	446.87	397.91	375.14
NM VOC	kt	105.34	103.59	97.30	92.24	88.05	77.52	74.91	68.27	60.00	57.35
SO ₂	kt	2.77	2.90	2.99	3.10	3.21	0.70	0.72	0.74	0.75	0.76

Πίνακας 2(γ): Εκπομπές ΑτΘ, εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και κατανάλωση ενέργειας από τις οδικές μεταφορές για την περίοδο 2010-2019 (Πηγή: MEEN, 2022, σελ.155-158)

Οδικές Μεταφορές	Μονάδα	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Κατανάλωση Καυσίμου	TJ	267725	245205	200101	203845	202477	207029	210621	208279	208310	215152.9
Εκπομπές											
CO ₂	kt	19187.88	17545.19	14231.96	14457.98	14317.55	14555.68	14787.9	14533.8	14592.54	15031.33
CH ₄	kt	4.15	3.65	2.73	3.10	3.04	3.05	2.78	2.79	2.72	2.63
N ₂ O	kt	0.65	0.45	0.37	0.35	0.35	0.36	0.39	0.40	0.41	0.41
NO _x	kt	103.68	85.45	68.10	80.12	76.17	68.49	68.45	72.42	71.81	74.46
CO	kt	317.90	286.93	256.39	240.76	262.79	230.65	197.94	199.45	189.16	185.97
NM VOC	kt	45.63	39.59	35.28	41.15	42.03	38.50	34.94	31.98	30.153	29.76
SO ₂	kt	0.13	0.11	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.06	0.059	0.060

Πίνακας 2(δ): Εκπομπές ΑτΘ, εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και κατανάλωση ενέργειας από τις οδικές μεταφορές για το έτος 2020 (Πηγή: MEEN, 2022, σελ.155-158)

Οδικές Μεταφορές	Μονάδα	2020
Κατανάλωση Καυσίμου	TJ	189726.27
Εκπομπές		
CO ₂	kt	13192.57
CH ₄	kt	2.24
N ₂ O	kt	0.36
NO _x	kt	67.32
CO	kt	168.13
NM VOC	kt	26.90
SO ₂	kt	0.06

Πίνακας 3(α): Εκπομπές ΑτΘ, εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και κατανάλωση ενέργειας από εσωτερική ναυσιπλοΐα για την περίοδο 1990-1999 (Πηγή: MEEN, 2022, σελ.160-161)

Ναυσιπλοΐα	Μονάδα	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Κατανάλωση καυσίμου	TJ	23330	23952	24545	22460	23640	22477	19251	23352	36070	35606
Εκπομπές											
CO ₂	kt	1808.71	1856.25	1903.32	1739.70	1833.71	1744.94	1495.42	1816.54	2806.60	2774.11
CH ₄	kt	0.12	0.12	0.13	0.11	0.13	0.12	0.11	0.13	0.21	0.21
N ₂ O	kt	0.43	0.46	0.45	0.45	0.42	0.37	0.30	0.32	0.48	0.40
NO _x	kt	32.66	33.52	34.37	31.41	33.12	31.52	27.02	32.83	50.73	50.16
CO	kt	4.24	4.35	4.46	4.08	4.30	4.09	3.51	4.26	6.59	6.51
NM VOC	kt	1.38	1.41	1.45	1.32	1.39	1.33	1.14	1.38	2.14	2.11
SO ₂	kt	18.61	18.31	19.94	16.17	19.87	19.90	18.07	24.74	39.07	42.53

Πίνακας 3(β): Εκπομπές ΑτΘ, εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και κατανάλωση ενέργειας από εσωτερική ναυσιπλοΐα για την περίοδο 2000-2009 (Πηγή: MEEN, 2022, σελ.160-161)

Ναυσιπλοΐα	Μονάδα	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Κατανάλωση καυσίμου	TJ	20288	27633	24929	24660	27717	26573	29131	27207	24427	36765
Εκπομπές											
CO ₂	kt	1574.65	2145.59	1934.50	1915.15	2154.44	2063.50	2262.25	2113.72	1896.39	2864.93
CH ₄	kt	0.11	0.15	0.13	0.14	0.16	0.15	0.16	0.15	0.13	0.22
N ₂ O	kt	0.34	0.45	0.43	0.40	0.41	0.43	0.47	0.42	0.40	0.39
NO _x	kt	28.44	38.76	34.94	34.60	38.93	37.28	40.87	38.19	34.26	51.53
CO	kt	3.69	5.03	4.54	4.49	5.05	4.84	5.31	4.96	4.45	6.69
NM VOC	kt	1.20	1.63	1.47	1.46	1.64	1.57	1.72	1.61	1.44	2.17
SO ₂	kt	17.57	24.83	21.13	22.62	27.48	26.12	28.70	25.78	21.68	45.20

Πίνακας 3(γ): Εκπομπές ΑτΘ, εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και κατανάλωση ενέργειας από εσωτερική ναυσιπλοΐα για την περίοδο 2010-2019 (Πηγή: MEEN, 2022, σελ.160-161)

Ναυσιπλοΐα	Μονάδα	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Κατανάλωση καυσίμου	TJ	29961	21479	21533	17929	18736	22299	23166	23717	25731	26613
Εκπομπές											
CO ₂	kt	2331.43	1667.44	1676.33	1394.25	1456.86	1734.15	1800.63	1843.53	2000.12	2068.06
CH ₄	kt	0.18	0.12	0.13	0.10	0.11	0.13	0.13	0.13	0.14	0.15
N ₂ O	kt	0.37	0.34	0.26	0.24	0.25	0.30	0.33	0.34	0.36	0.39
NO _x	kt	41.78	41.95	30.15	34.67	36.17	43.05	44.77	45.86	46.36	51.44
CO	kt	5.42	5.45	3.91	3.25	3.39	4.03	4.20	4.30	4.95	4.82
NM VOC	kt	1.76	1.77	1.27	1.20	1.26	1.49	1.56	1.59	1.72	1.79
SO ₂	kt	10.58	10.62	7.64	8.78	9.16	10.90	11.34	11.62	12.53	13.03

Πίνακας 3(δ): Εκπομπές ΑτΘ, εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και κατανάλωση ενέργειας από εσωτερική ναυσιπλοΐα για το έτος 2020 (Πηγή: MEEN, 2022, σελ.160-161)

Ναυσιπλοΐα	Μονάδα	2020
Κατανάλωση καυσίμου	TJ	26613.26
Εκπομπές		
CO ₂	kt	2068.06
CH ₄	kt	0.15
N ₂ O	kt	0.39
NO _x	kt	41.4
CO	kt	3.88
NM VOC	kt	1.437
SO ₂	kt	10.48

Πίνακας 4: Εκπομπές ΑτΘ, εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και κατανάλωση ενέργειας από τις εσωτερικές αερομεταφορές για το έτος 2020 (Πηγή: MEEN, 2022, σελ.165)

Εσωτερικές αερομεταφορές	Μονάδα	2020
Κατανάλωση καυσίμου	TJ	2991.81
Εκπομπές		
CO ₂	kt	213.45
CH ₄	kt	0.00149
N ₂ O	kt	0.0059
NO _x	kt	0.96
CO	kt	0.32
NM VOC	kt	0.03
SO ₂	kt	0.06

Πίνακας 5(α): Εκπομπές ΑτΘ, εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και κατανάλωση ενέργειας από τις εσωτερικές αερομεταφορές για την περίοδο 1990-1999 (Πηγή: MEEN, 2022, σελ.167-170)

Σιδηροδρομικές μεταφορές	Μονάδα	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Κατανάλωση καυσίμου	TJ	2717	2113	2027	2070	2242	1854	1940	1811	2027	1765
Αέριο/ Ντίζελ πετρέλαιο		2717	2113	2027	2070	2242	1854	1940	1811	2027	1765
Βιοντίζελ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Εκπομπές											
CO ₂	kt	198.94	154.73	148.42	151.58	164.21	135.79	142.10	132.63	148.42	129.24
CH ₄	kt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
N ₂ O	kt	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	0.05
NO _x	kt	2.49	1.94	1.86	1.90	2.06	1.70	1.78	1.66	1.86	1.58
CO	kt	0.67	0.52	0.50	0.51	0.56	0.46	0.48	0.45	0.50	0.43
NM VOC	kt	0.29	0.23	0.22	0.22	0.24	0.20	0.21	0.20	0.22	0.19
SO ₂	kt	1.26	0.98	0.94	0.96	1.04	0.86	0.90	0.84	0.94	0.80

Πίνακας 5(β): Εκπομπές ΑτΘ, εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και κατανάλωση ενέργειας από τις εσωτερικές αερομεταφορές για την περίοδο 2000-2009 (Πηγή: MEEN, 2022, σελ.167-170)

Σιδηροδρομικές μεταφορές	Μονάδα	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Κατανάλωση καυσίμου	TJ	1765	1765	1765	1765	1765	1750	1793	1622	1579	1322
Αέριο/ Ντίζελ πετρέλαιο		1765	1765	1765	1765	1765	1750	1793	1622	1579	1322
Βιοντίζελ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Εκπομπές											
CO ₂	kt	129.24	129.24	129.24	129.24	129.24	128.15	131.28	118.76	115.63	96.85
CH ₄	kt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
N ₂ O	kt	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04
NO _x	kt	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.62	1.47	1.43	1.19
CO	kt	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.44	0.40	0.39	0.32
NM VOC	kt	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.17	0.17	0.14
SO ₂	kt	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.82	0.74	0.72	0.60

Πίνακας 5(γ): Εκπομπές ΑτΘ, εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και κατανάλωση ενέργειας από τις εσωτερικές αερομεταφορές για την περίοδο 2010-2019 (Πηγή: MEEN, 2022, σελ.167-170)

Σιδηροδρομικές μεταφορές	Μονάδα	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Κατανάλωση καυσίμου	TJ	855	641	1069	770	1838	1838	1796	1749.9	1660.9	446
Αέριο/ Ντίζελ πετρέλαιο		855	641	1069	770	1838	1710	1710	1668.4	1584.7	446
Βιοντίζελ		-	-	-	-	-	128.3	85.5	81.6	76	-
Εκπομπές											
CO ₂	kt	62.61	46.96	78.27	56.35	134.62	125.22	125.22	122.17	116.05	32.62
CH ₄	kt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
N ₂ O	kt	0.02	0.02	0.03	0.02	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.01
NO _x	kt	0.79	0.59	0.99	0.71	1.70	1.70	1.66	1.62	1.53	0.41
CO	kt	0.21	0.16	0.27	0.19	0.46	0.46	0.45	0.44	0.42	0.11
NM VOC	kt	0.09	0.07	0.12	0.08	0.20	0.20	0.20	0.19	0.18	0.05
SO ₂	kt	0.40	0.30	0.50	0.36	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.02

Πίνακας 5(δ): Εκπομπές ΑτΘ, εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και κατανάλωση ενέργειας από από τις εσωτερικές αερομεταφορές για το έτος 2020 (Πηγή: MEEN, 2022, σελ.167-170)

Σιδηροδρομικές μεταφορές	Μονάδα	2020
Κατανάλωση καυσίμου	TJ	311.48
Αέριο/ Ντίζελ πετρέλαιο		311.48
Βιοντίζελ		-
Εκπομπές		
CO ₂	kt	22.81
CH ₄	kt	0.00
N ₂ O	kt	0.01
NO _x	kt	0.29
CO	kt	0.08
NM VOC	kt	0.03
SO ₂	kt	0.01

Πίνακας 6: Εκτίμηση της "ζήτησης" κατά μεταφορικό μέσο και είδος μεταφοράς στην Ελλάδα (Επιβατικές μεταφορές), Πηγή: ΕΜΕΚΑ, 2011 σελ. 317

	Οδικές μεταφορές ¹ (δισεκ. οχηματο-χλμ./έτος)			Σιδηροδρομικές μεταφορές ² (δισεκ. επιβατο-χλμ./έτος)	Αεροπορικές μεταφορές (εκατ. επιβάτες/έτος) ³	Θαλάσσιες μεταφορές (εκατ. επιβάτες/έτος) ⁴
	Εθνικό δίκτυο	Επαρχιακό δίκτυο	Σύνολο σε επιβ-χλμ./έτος			
Έτος αναφοράς	12,9	8,7	38	1,9	38,7	86
2015	14,6	9,9	42	2,0	43,9	98
2030	16,0	10,5	46	2,3	53,0	107
2050	17,3	11,2	50	2,7	63,6	115
2100	20,0	12,9	58	3,3	85,2	132

Πίνακας 7: Η "ζήτηση" για εμπορευματικές μεταφορές, Πηγή: ΕΜΕΚΑ, 2011, σελ. 317

	Οδικές μεταφορές ¹ (δισεκ. τονο-χλμ./έτος)	Σιδηροδρομικές μεταφορές ² (δισεκ. τονο-χλμ./έτος)	Αεροπορικές μεταφορές (χλμ. τόνοι/έτος) ³	Θαλάσσιες μεταφορές (εκατ. τόνοι/έτος) ⁴
Έτος αναφοράς	25,6	0,7	130	151
2015	29,5	0,8	151,3	189
2030	37,0	1,0	190,0	240
2050	46,5	1,4	239,5	302
2100	67,5	2,0	335,0	350

Πίνακας 8: Εκτιμήσεις κόστους συντήρησης και ανακατασκευής στο σύστημα των μεταφορών της Ελλάδος λόγω των σημειούμενων στη 1η στήλη επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής (Σε ευρώ) Πηγή: ΕΜΕΚΑ, 2011, σελ. 319

Είδος επίπτωσης	Μεταφορές	Σενάρια					
		2050, Μη προσαρμογής	2050, Ήπιας προσαρμογής	2050, Έντονης προσαρμογής	2100, Μη προσαρμογής	2100, Ήπιας προσαρμογής	2100, Έντονης προσαρμογής
Ανοδος θερμοκρασίας	Οδικές	150 εκατ./έτος	100 εκατ./έτος	50 εκατ./έτος	300 εκατ./έτος	200 εκατ./έτος	100 εκατ./έτος
	Σιδηροδρομικές	37 εκατ./έτος	30 εκατ./έτος	20 εκατ./έτος	75 εκατ./έτος	55 εκατ./έτος	40 εκατ./έτος
Ανοδος στάθμης θάλασσας	Οδικές	3 δισεκ. άπαξ	3 δισεκ. άπαξ	3 δισεκ. άπαξ	-	-	-
	Σιδηροδρομικές	0,3 δισεκ. άπαξ	0,3 δισεκ. άπαξ	0,3 δισεκ. άπαξ	-	-	-
	Θαλάσσιες	0,6 δισεκ. άπαξ	0,6 δισεκ. άπαξ	0,6 δισεκ. άπαξ	-	-	-
Πλημμύρες	Οδικές	200 εκατ./έτος	120 εκατ./έτος	60 εκατ./έτος	300 εκατ./έτος	200 εκατ./έτος	85 εκατ./έτος
	Σιδηροδρομικές	-	-	-	-	-	-
Οφέλη από μείωση χιονοπτώσεων	Οδικές	-40 εκατ./έτος	-25 εκατ./έτος	-15 εκατ./έτος	-80 εκατ./έτος	-50 εκατ./έτος	-30 εκατ./έτος
	Σιδηροδρομικές	-0,1 εκατ./έτος	-0,07 εκατ./έτος	-0,05 εκατ./έτος	-0,2 εκατ./έτος	-0,15 εκατ./έτος	-0,1 εκατ./έτος
Σύνολο		346 εκατ./έτος & 4 δισεκ. άπαξ	225 εκατ./έτος & 4 δισεκ. άπαξ	115 εκατ./έτος & 4 δισεκ. άπαξ	594,8 εκατ./έτος	405 εκατ./έτος	195 εκατ./έτος

Πίνακας 9: Εκτιμήσεις κόστους καθυστερήσεων στο σύστημα των μεταφορών εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής (ακραία καιρικά φαινόμενα, υπερθέρμανση μεταφορικών υποδομών, κ.λπ.) Πηγή: ΕΜΕΚΑ, 2011, σελ. 319

Σενάρια	Οδικές μεταφορές (δισεκ. ευρώ/έτος)	Σιδηροδρομικές μεταφορές (δισεκ. ευρώ/έτος)	Σύνολο έτους (δισεκ. ευρώ)
2050, Μη προσαρμογής	9,9	0,010	9,91
2050, Ήπιας προσαρμογής	4,3	0,004	4,304
2050, Έντονης προσαρμογής	1,4	0,001	1,401
2100, Μη προσαρμογής	28	0,031	28,031
2100, Ήπιας προσαρμογής	9,3	0,011	9,311
2100, Έντονης προσαρμογής	4,2	0,004	4,204

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται οι στόχοι ανά κατηγορία όπως παρουσιάζονται στο ΕΣΕΚ και τα αντίστοιχα μέτρα.

Κατηγορίες ΕΣΕΚ

Κλιματική αλλαγή, εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου

ΣΤΟΧΟΙ
ΠΠ1.1: Επίτευξη κλιματικά ουδέτερης οικονομίας, μέσω απολιγνιτοποίησης, προώθησης των ΑΠΕ στο ενεργειακό μείγμα της χώρας και διασύνδεσης των αυτόνομων νησιωτικών Συστημάτων
ΠΠ1.2: Δράσεις για την προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή
ΠΠ1.3: Δράσεις για τη μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών
ΠΠ1.4: Δράσεις για τη μείωση εκπομπών φθοριούχων αερίων
ΠΠ1.5: Δράσεις για τη μείωση των εκπομπών στον αγροτικό τομέα
ΠΠ1.6: Σχέδια στρατηγικής για τη διαχείριση των αποβλήτων
ΠΠ1.7: Σχέδια στρατηγικής για την Κυκλική Οικονομία
ΠΠ1.8: Αστικές βιοκλιματικές αναπλάσεις και έξυπνες πόλεις
ΠΠ1.9: Συμμετοχή του χρηματοπιστωτικού τομέα
ΠΠ1.10: Δράσεις για τη μείωση εκπομπών στον τομέα της βιομηχανίας

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M1	Απόσπρωση λιγνιτικών μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και διασύνδεση αυτόνομων νησιωτικών συστημάτων	ΠΠ1.1	Μείωση εκπομπών ΑτΘ	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	Κανονιστικό, Τεχνικό μέτρο
M2	Προώθηση φυσικού αερίου ως ενδιάμεσου καυσίμου για τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος του ενεργειακού συστήματος	ΠΠ1.1, ΠΠ1.9, ΠΠ1.10	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Κανονιστικό, Τεχνικό, Οικονομικό μέτρο
M3	Προώθηση ΑΠΕ, συστημάτων αποθήκευσης και παραγωγής καυσίμων από ΑΠΕ	ΠΠ1.1, ΠΠ1.9	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας Θέρμανση-Ψύξη Τομέας μεταφορών	Κανονιστικό, Τεχνικό, Οικονομικό μέτρο
M4	Μείωση των ποσοτήτων των βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων	ΠΠ1.1, ΠΠ1.6, ΠΠ1.9	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Κανονιστικό, Τεχνικό, Οικονομικό μέτρο
M5	Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης σε κτίρια, βιομηχανία και υποδομές	ΠΠ1.1, ΠΠ1.8, ΠΠ1.9, ΠΠ1.10	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Κανονιστικό, Τεχνικό, Οικονομικό μέτρο
M6	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	ΠΠ1.1, ΠΠ1.3, ΠΠ1.9	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Τομέας μεταφορών	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M7	Μείωση εκπομπών φθοριούχων αερίων	ΠΠ1.1, ΠΠ1.4	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Βιομηχανικές διεργασίες Συστήματα ψύξης, κλιματισμού, πυροπροστασίας	Κανονιστικό μέτρο
M8	Μείωση εκπομπών στον αγροτικό τομέα	ΠΠ1.1, ΠΠ1.5, ΠΠ1.9	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Αγροτικός τομέας	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M9	Αειφόρος διαχείριση δασών	ΠΠ1.1, ΠΠ1.5	Μείωση εκπομπών ΑτΘ	Τομέας δασοπονίας	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M10	Προώθηση κυκλικής οικονομίας	ΠΠ1.1, ΠΠ1.7, ΠΠ1.9	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M11	Μέτρα μείωσης εκπομπών στον τουριστικό τομέα	ΠΠ1.1, ΠΠ1.4, ΠΠ1.9	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Τριτογενής τομέας- Τουρισμός	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M12	Ανάπτυξη έξυπνων δικτύων και προώθηση μοντέλων έξυπνων και αειφόρων πόλεων	ΠΠ1.1, ΠΠ1.8, ΠΠ1.9	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Τεχνικό, Οικονομικό μέτρο
M13	Αστικές βιοκλιματικές αναπλάσεις	ΠΠ1.1, ΠΠ1.8, ΠΠ1.9	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Κτιριακός τομέας	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M14	Ανάπτυξη έξυπνων συστημάτων διακυβέρνησης	ΠΠ1.1, ΠΠ1.9	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Τεχνικό, Οικονομικό μέτρο
M15	Μέτρα για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή	ΠΠ1.2, ΠΠ1.9	Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Κανονιστικό, Τεχνικό, Οικονομικό μέτρο

Πίνακας 10: Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για τον άνωθι τομέα.

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

ΣΤΟΧΟΙ
ΠΠ2.1: Κάλυψη των εγχώριων ηλεκτρικών καταναλώσεων κυρίως από ΑΠΕ
ΠΠ2.2: Αναμόρφωση αδειοδοτικού και χωροταξικού πλαισίου – Επιτάχυνση και αποτελεσματικότητα αδειοδότησης
ΠΠ2.3: Συμμετοχή μονάδων ΑΠΕ στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας χωρίς χορήγηση λειτουργικής ενίσχυσης
ΠΠ2.4: Προώθηση διεσπαρμένων συστημάτων ΑΠΕ και ενδυνάμωση συμμετοχικού ρόλου τοπικών κοινωνιών – καταναλωτών
ΠΠ2.5: Διασφάλιση βιωσιμότητας και ρευστότητας του μηχανισμού χορήγησης λειτουργικής ενίσχυσης στις μονάδες ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ
ΠΠ2.6: Ανάπτυξη και ενίσχυση ενεργειακών δικτύων και βέλτιστη ένταξη και λειτουργία μονάδων ΑΠΕ
ΠΠ2.7: Κανονιστικές υποχρεώσεις ελάχιστης συμμετοχής ΑΠΕ στην κάλυψη ενεργειακών αναγκών στον κτιριακό τομέα
ΠΠ2.8: Προώθηση της χρήσης συστημάτων ΑΠΕ για κάλυψη θερμικών και ψυκτικών αναγκών
ΠΠ2.9: Σύζευξη ενεργειακών τομέων για μέγιστη αξιοποίηση του εγχώριου δυναμικού από τις ΑΠΕ και προώθηση νέων τεχνολογιών
ΠΠ2.10: Προώθηση χρήσης προηγμένων βιοκαυσίμων στον τομέα των μεταφορών
ΠΠ2.11: Προώθηση της ηλεκτροκίνησης

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M1	Ανταγωνιστικές διαδικασίες για εμπορικά ώριμες τεχνολογίες ΑΠΕ.	ΠΠ2.1, ΠΠ2.2, ΠΠ2.5, ΠΠ2.6	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M2	Υποχρεώσεις συμμετοχής στην αγορά και σταδιακή διεύρυνση υποχρεώσεων ανά τύπο σταθμού ΑΠΕ και συμβασιακών μοντέλων.	ΠΠ2.1, ΠΠ2.2, ΠΠ2.3, ΠΠ2.5, ΠΠ2.6	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	Κανονιστικό μέτρο
M3	Συνέχιση καθεστώτος στήριξης με δυναμική αναπροσαρμογή λειτουργικής ενίσχυσης για νέες εγκαταστάσεις επιμέρους τεχνολογιών ΑΠΕ.	ΠΠ2.1, ΠΠ2.4, ΠΠ2.5, ΠΠ2.6	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	Κανονιστικό μέτρο
M4	Υποστήριξη καινοτόμων και πιλοτικών έργων με υψηλή εγχώρια προστιθέμενη αξία.	ΠΠ2.1, ΠΠ2.6	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	Οικονομικό μέτρο
M5	Εγγυημένη ρευστότητα μηχανισμού λειτουργικής ενίσχυσης μονάδων ΑΠΕ με βέλτιστη διάρθρωση μηχανισμών εισροών.	ΠΠ2.1, ΠΠ2.5	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M6	Χρήση Εγγυήσεων Προέλευσης.	ΠΠ2.3, ΠΠ2.5	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ Αύξηση ΑΠΕ για θέρμανση-ψύξη Αύξηση ΑΠΕ στις μεταφορές	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας Θέρμανση-Ψύξη Τομέας μεταφορών	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M7	Επικαιροποίηση, απλοποίηση και βελτιστοποίηση της λειτουργίας του αδειοδοτικού πλαισίου.	ΠΠ2.1, ΠΠ2.2, ΠΠ2.3, ΠΠ2.4, ΠΠ2.6	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	Κανονιστικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M8	Επικαιροποίηση, απλοποίηση και βελτιστοποίηση της λειτουργίας του χωροταξικού πλαισίου.	ΠΠ2.1, ΠΠ2.2, ΠΠ2.3, ΠΠ2.4, ΠΠ2.6	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	Κανονιστικό μέτρο
M9	Αδειοδοτικό και χωροταξικό πλαίσιο για θαλάσσια αιολικά πάρκα	ΠΠ2.1, ΠΠ2.2, ΠΠ2.3, ΠΠ2.4, ΠΠ2.6, ΠΠ2.9	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	Κανονιστικό μέτρο
M10	Κανονιστικό και ρυθμιστικό πλαίσιο για σταθμούς αποθήκευσης	ΠΠ2.1, ΠΠ2.2, ΠΠ2.3, ΠΠ2.4, ΠΠ2.6, ΠΠ2.7, ΠΠ2.9	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	Κανονιστικό μέτρο
M11	Διατήρηση σχήματος αυτοπαραγωγής και ενεργειακού συμπληρωσισμού, με έλεγχο και επικαιροποίηση κανονιστικού πλαισίου λειτουργίας του όπου αυτό απαιτείται.	ΠΠ2.1, ΠΠ2.3, ΠΠ2.6, ΠΠ2.7, ΠΠ2.9	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ Αύξηση ΑΠΕ για θέρμανση-ψύξη	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας Θέρμανση-Ψύξη	Κανονιστικό μέτρο
M12	Υποστήριξη ανάπτυξης ενεργειακών έργων ΑΠΕ από ενεργειακές κοινότητες μέσω και της χρήσης εξειδικευμένων χρηματοδοτικών εργαλείων.	ΠΠ2.1, ΠΠ2.4	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ Αύξηση ΑΠΕ για θέρμανση-ψύξη	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας Θέρμανση-Ψύξη	Κανονιστικό μέτρο
M13	Αναμόρφωση κανονιστικού πλαισίου ηλεκτρικής αγοράς για δυνατότητες συμμετοχής αποκεντρωμένων ενεργειακών σχημάτων.	ΠΠ2.1, ΠΠ2.3, ΠΠ2.4, ΠΠ2.6	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ Αύξηση ΑΠΕ για θέρμανση-ψύξη	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας Θέρμανση-Ψύξη	Κανονιστικό μέτρο
M14	Ενίσχυση ενεργειακών υποδομών για αντιμετώπιση φαινομένων κορεσμού (μεταφορά και διανομή) και ανάπτυξη νέων χρηματοδοτικών μοντέλων για την ταχεία ανάπτυξη αυτών των	ΠΠ2.1, ΠΠ2.2, ΠΠ2.6, ΠΠ2.9	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	Τεχνικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
	υποδομών. Πρόβλεψη βέλτιστης αξιοποίησης δυναμικού ΑΠΕ στο πλαίσιο νέων διασυνδέσεων.				
M15	Ανάπτυξη σχημάτων διαχείρισης ζήτησης.	ΠΠ2.4, ΠΠ2.6, ΠΠ2.7, ΠΠ2.9	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	Κανονιστικό μέτρο
M16	Ανάπτυξη και βελτιστοποίηση πλαισίου αδειοδότησης, καθώς και τεχνικών προδιαγραφών για τηλεθερμάνσεις από ΑΠΕ, έγχυση βιοαερίου στο δίκτυο φυσικού αερίου, εκμετάλλευσης γεωθερμικών πεδίων (συσχέτιση με Μέτρα ενότητας ΕΑ).	ΠΠ2.7, ΠΠ2.8, ΠΠ2.9	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ Αύξηση ΑΠΕ για θέρμανση-ψύξη	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας Θέρμανση-Ψύξη	Κανονιστικό μέτρο
M17	Νέος κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτιρίων (συσχέτιση με Μ2.1. και Μέτρων ενότητας ΕΑ).	ΠΠ2.7, ΠΠ2.4, ΠΠ2.8, ΠΠ2.9	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ Αύξηση ΑΠΕ για θέρμανση-ψύξη	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας Θέρμανση-Ψύξη	Κανονιστικό μέτρο
M18	Δημόσια κτίρια (συσχέτιση με Μ2.1. και Μέτρων ενότητας ΕΑ).	ΠΠ2.4, ΠΠ2.7, ΠΠ2.8, ΠΠ2.9	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ Αύξηση ΑΠΕ για θέρμανση-ψύξη	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας Θέρμανση-Ψύξη	Κανονιστικό μέτρο
M19	Χρηματοδοτικά εργαλεία στο πλαίσιο νέας προγραμματικής περιόδου.	ΠΠ2.4, ΠΠ2.6, ΠΠ2.8, ΠΠ2.9, ΠΠ2.10, ΠΠ2.11	Αύξηση ΑΠΕ για θέρμανση-ψύξη	Θέρμανση-Ψύξη	Οικονομικό μέτρο
M20	Εφαρμογή υποχρεώσεων στους προμηθευτές ενέργειας.	ΠΠ2.4, ΠΠ2.7, ΠΠ2.8, ΠΠ2.9, ΠΠ2.10, ΠΠ2.11	Αύξηση ΑΠΕ για θέρμανση-ψύξη	Θέρμανση-Ψύξη	Κανονιστικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M21	Χρήση φοροκινήτρων για εγκαταστάσεις στον οικιακό και τριτογενή τομέα.	ΠΠ2.4, ΠΠ2.7, ΠΠ2.8, ΠΠ2.9	Αύξηση ΑΠΕ για θέρμανση-ψύξη	Θέρμανση-Ψύξη	Δημοσιονομικό μέτρο
M22	Ανάπτυξη ρυθμιστικού πλαισίου για την παραγωγή θερμικής ενέργειας από ΑΠΕ και για την έγχυση βιομεθανίου στο δίκτυο Φ.Α.	ΠΠ2.9, ΠΠ2.7	Αύξηση ΑΠΕ για θέρμανση-ψύξη	Θέρμανση-Ψύξη	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M23	Ανάπτυξη εφοδιαστικών αλυσίδων για υπολειμματική βιομάζα/βιοαποδομήσιμη ύλη και υποστήριξη της ανάπτυξης και εφαρμογής βέλτιστων περιβαλλοντικών και ενεργειακά αποδοτικών εφαρμογών βιοενέργειας.	ΠΠ2.10, ΠΠ2.9	Αύξηση ΑΠΕ για θέρμανση-ψύξη	Θέρμανση-Ψύξη	Κανονιστικό, Τεχνικό μέτρο
M24	Αξιοποίηση ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ για θέρμανση/ ψύξη και μεταφορές, καθώς και για λειτουργία συστημάτων αποθήκευσης.	ΠΠ2.9, ΠΠ2.11	Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ Αύξηση ΑΠΕ για θέρμανση-ψύξη Αύξηση ΑΠΕ στις μεταφορές	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας Θέρμανση-Ψύξη Τομέας μεταφορών	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M25	Ολοκλήρωση απαραίτητων ενεργειακών υποδομών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.	ΠΠ2.6, ΠΠ2.11, ΠΠ2.7	Αύξηση ΑΠΕ στις μεταφορές	Τομέας μεταφορών	Κανονιστικό μέτρο
M26	Ανάπτυξη πλαισίου παροχής κινήτρων για τη χρήση ηλεκτροκίνητων οχημάτων.	ΠΠ2.11, ΠΠ2.6, ΠΠ2.1	Αύξηση ΑΠΕ στις μεταφορές	Τομέας μεταφορών	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M27	Πιλοτικές δράσεις χρήσης αέριων καυσίμων ΑΠΕ στον τομέα των μεταφορών.	ΠΠ2.9, ΠΠ2.10	Αύξηση ΑΠΕ στις μεταφορές	Τομέας μεταφορών	Κανονιστικό, Τεχνικό μέτρο

Πίνακας 11: Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την προώθηση των ΑΠΕ.

Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης

ΣΤΟΧΟΙ
ΠΠ3.1: Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης δημοσίων κτιρίων και υποδειγματικός ρόλος δημοσίου τομέα- Βελτίωση μικροκλίματος του αστικού δημόσιου χώρου
ΠΠ3.2: Στρατηγική ανακαίνισης κτιριακού αποθέματος οικιακού και τριτογενή τομέα
ΠΠ3.3: Προώθηση συμβάσεων ενεργειακής απόδοσης από ΕΕΥ
ΠΠ3.4: Προώθηση μηχανισμών αγοράς
ΠΠ3.5: Προώθηση καινοτόμων χρηματοδοτικών εργαλείων για μόχλευση ιδιωτικών κεφαλαίων και συμμετοχή χρηματοπιστωτικού τομέα
ΠΠ3.6: Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης και ανταγωνιστικότητας βιομηχανικού τομέα
ΠΠ3.7: Πλαίσιο αντικατάστασης ρυπογόνων επιβατικών και φορτηγών οχημάτων
ΠΠ3.8: Ανάπτυξη υποδομών και σχεδίων για μετατόπιση μεταφορικού έργου
ΠΠ3.9: Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης υποδομών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου
ΠΠ3.10: Προώθηση παρεμβάσεων εκσυγχρονισμού υποδομών ύδρευσης/αποχέτευσης και άρδευσης.
ΠΠ3.11: Προώθηση αποδοτικής θέρμανσης και ψύξης
ΠΠ3.12: Εκπαίδευση/ενημέρωση επαγγελματιών και καταναλωτών για ενεργειακά αποδοτικό εξοπλισμό και ορθολογική χρήση ενέργειας

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M1	Προώθηση ΣΕΑ στο δημόσιο τομέα μέσω στοχευμένων χρηματοδοτικών προγραμμάτων.	ΠΠ3.1, ΠΠ3.3, ΠΠ3.5	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4 Στόχος Άρθρου 5	Τριτογενής τομέας- Δημόσια κτίρια	Οικονομικό μέτρο
M2	Χρηματοδοτικά προγράμματα ανακαίνισης κτιρίων δημόσιου τομέα στο πλαίσιο της νέας προγραμματικής περιόδου.	ΠΠ3.1, ΠΠ3.5	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4 Στόχος Άρθρου 5	Τριτογενής τομέας- Δημόσια κτίρια	Οικονομικό μέτρο
M3	Χρηματοδότηση αναβαθμίσεων δημοσίων κτιρίων βάσει των Σχεδίων Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και των Σχεδίων Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων των Δήμων και Περιφερειών.	ΠΠ3.1, ΠΠ3.5	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4 Στόχος Άρθρου 5	Τριτογενής τομέας- Δημόσια κτίρια	Οικονομικό μέτρο
M4	Βελτίωση κανονιστικού πλαισίου και ενίσχυση ρόλου ενεργειακών υπευθύνων δημοσίων κτιρίων.	ΠΠ3.1	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4 Στόχος Άρθρου 5	Τριτογενής τομέας- Δημόσια κτίρια	Κανονιστικό μέτρο
M5	Προώθηση συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης στα δημόσια κτίρια.	ΠΠ3.1	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4 Στόχος Άρθρου 5	Τριτογενής τομέας- Δημόσια κτίρια	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M6	Κανονιστικά μέτρα για την προώθηση των κτιρίων σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας (nZEB).	ΠΠ3.1, ΠΠ3.2	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 4 Στόχος Άρθρου 5	Τριτογενής τομέας- Δημόσια κτίρια	Κανονιστικό μέτρο
M7	Κανονιστικά, φορολογικά και χρηματοδοτικά κίνητρα για την προώθηση κτιρίων άνω των ελάχιστων ενεργειακών απαιτήσεων (nZEB).	ΠΠ3.1, ΠΠ3.2, ΠΠ3.5	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4 Στόχος Άρθρου 5	Τριτογενής τομέας- Δημόσια κτίρια	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M8	Χρηματοδοτικά προγράμματα ανακαίνισης κτιρίων κατοικίας στο πλαίσιο της νέας προγραμματικής περιόδου.	ΠΠ3.2, ΠΠ3.5	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4	Οικιακός τομέας	Οικονομικό μέτρο
M9	Χρηματοδοτικά προγράμματα ανακαίνισης κτιρίων τριτογενή τομέα (εκτός δημοσίου) στο πλαίσιο της νέας προγραμματικής περιόδου.	ΠΠ3.2, ΠΠ3.5	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4	Τριτογενής τομέας-Κτίρια εκτός δημοσίου τομέα	Οικονομικό μέτρο
M10	Προώθηση Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ) στον ιδιωτικό τομέα μέσω στοχευμένων χρηματοδοτικών προγραμμάτων.	ΠΠ3.2, ΠΠ3.3, ΠΠ3.5	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4	Τριτογενής τομέας-Κτίρια εκτός δημοσίου τομέα	Οικονομικό μέτρο
M11	Χρήση φορολογικών και πολεοδομικών κινήτρων για την υλοποίηση επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας σε κτίρια κατοικίας και του τριτογενή τομέα (εκτός δημοσίου).	ΠΠ3.2	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4	Οικιακός τομέας Τριτογενής τομέας-Κτίρια εκτός δημοσίου τομέα	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M12	Υποχρεωτική εγκατάσταση ηλιοθερμικών συστημάτων σε νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια.	ΠΠ3.2, ΠΠ3.11	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4	Οικιακός τομέας Τριτογενής τομέας-Κτίρια εκτός δημοσίου τομέα	Κανονιστικό μέτρο
M13	Ενίσχυση του ρόλου και βελτίωση του κανονιστικού πλαισίου καθεστώτων επιβολής υποχρέωσης ενεργειακής απόδοσης.	ΠΠ3.4	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4 Στόχος Άρθρου 5	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης	Κανονιστικό μέτρο
M14	Εφαρμογή διαγνωστικών διαδικασιών επίτευξης εξοικονόμησης ενέργειας.	ΠΠ3.4	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης	Οικονομικό μέτρο
M15	Σχεδιασμός πλαισίου για την ίδρυση καινοτόμων τεχνολογικών ομάδων προμηθειών.	ΠΠ3.4	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης	Κανονιστικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M16	Προώθηση ενεργειακών ελέγχων σε ΜΜΕ και νοικοκυριά.	ΠΠ3.12	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4	Βιομηχανικός, τριτογενής και οικιακός τομέας	Οικονομικό μέτρο
M17	Χρηματοδοτικά προγράμματα υλοποίησης των συστάσεων των ενεργειακών ελέγχων είτε σε υπόχρεα είτε σε μη υπόχρεα μέρη.	ΠΠ3.5, ΠΠ3.6	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4	Βιομηχανικός και τριτογενής τομέας	Οικονομικό μέτρο
M18	Προώθηση συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης ενέργειας σε ΜΜΕ.	ΠΠ3.2, ΠΠ3.6	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4	Βιομηχανικός και τριτογενής τομέας	Οικονομικό μέτρο
M19	Ίδρυση του Εθνικού Ταμείου Ενεργειακής Απόδοσης.	ΠΠ3.5	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4 Στόχος Άρθρου 5	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M20	Καθεστώς πιστοποίησης εγκαταστάτων στοιχείων των κτιρίων που επηρεάζουν την ενεργειακή τους συμπεριφορά.	ΠΠ3.12	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 4	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης	Κανονιστικό μέτρο
M21	Ενίσχυση του ρόλου των ΠΕΑ μέσω τροποποίησης και αναβάθμισης τους.	ΠΠ3.12	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4 Στόχος Άρθρου 5	Τριτογενής και οικιακός τομέας	Κανονιστικό μέτρο
M22	Ολοκλήρωση προγράμματος εγκατάστασης έξυπνων ατομικών μετρητών.	ΠΠ3.9, ΠΠ3.12	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7	Τριτογενής και οικιακός τομέας	Τεχνικό μέτρο
M23	Ανάπτυξη κανονιστικού πλαισίου απόκρισης στη ζήτηση.	ΠΠ3.9, ΠΠ3.12	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης	Κανονιστικό μέτρο
M24	Χρηματοδοτικά προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης οδοφωτισμού.	ΠΠ3.5	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7	Τριτογενής τομέας	Οικονομικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M25	Οικονομική και φορολογική ενίσχυση τεχνολογικών επενδύσεων εξουκονόμησης ενέργειας.	ΠΠ3.2, ΠΠ3.5, ΠΠ3.6	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης	Οικονομικό μέτρο
M26	Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης για την ενεργειακή απόδοση.	ΠΠ3.12	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης	Μέτρο ενημέρωσης-ευαισθητοποίησης
M27	Προώθηση ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων μέσω της εφαρμογή ενεργειακής σήμανσης και της οδηγίας οικολογικού σχεδιασμού.	ΠΠ3.12	Στόχος Άρθρου 3	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης	Κανονιστικό μέτρο και μέτρο ενημέρωσης-ευαισθητοποίησης
M28	Προώθηση πράσινων δημόσιων συμβάσεων.	ΠΠ3.1, ΠΠ3.7	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 5	Δημόσιος τομέας	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M29	Χρηματοδοτικά προγράμματα για την προώθηση ΣΗΘΥΑ, τηλεθέρμανσης/τηλεψύξης στο πλαίσιο της νέας προγραμματικής περιόδου.	ΠΠ3.5, ΠΠ3.11	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4 Στόχος Άρθρου 5	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης	Οικονομικό μέτρο
M30	Επέκταση δικτύων διανομής φυσικού αερίου και ανάπτυξη αυτόνομων δικτύων συμπίεσμένου και υγροποιημένου φυσικού αερίου	ΠΠ3.9	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 4 Στόχος Άρθρου 5	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης	Τεχνικό, Οικονομικό μέτρο
M31	Προώθηση καινοτόμων μοντέλων έξυπνων πόλεων με χρήση τεχνολογιών αιχμής.	ΠΠ3.9	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης	Τεχνικό μέτρο
M32	Δημιουργία βάσης δεδομένων ενεργειακών χαρακτηριστικών κτιρίων και δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης	ΠΠ3.12	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7 Στόχος Άρθρου 4 Στόχος Άρθρου 5	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης	Μέτρο ενημέρωσης-ευαισθητοποίησης

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M33	Χρηματοδοτικά προγράμματα βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης βιομηχανιών και μεταποιητικών επιχειρήσεων στο πλαίσιο της νέας προγραμματικής περιόδου συμπεριλαμβανομένης της προώθησης ΣΕΑ.	ΠΠ3.3, ΠΠ3.5, ΠΠ3.6	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7	Βιομηχανικός τομέας	Οικονομικό μέτρο
M34	Προώθηση μετεγκαταστάσεων βιομηχανικών μονάδων σε ΒΕΠΕ.	ΠΠ3.6	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7	Βιομηχανικός τομέας	Οικονομικό μέτρο
M35	Προώθηση συστημάτων κεντρικής παραγωγής και διανομής θερμότητας σε επίπεδο ΒΕΠΕ	ΠΠ3.6	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7	Βιομηχανικός τομέας	Τεχνικό, Οικονομικό μέτρο
M36	Υποχρεωτική ποσόστωση με ενεργειακά αποδοτικότερα οχήματα στις δημόσιες υπηρεσίες ή οργανισμούς.	ΠΠ3.1, ΠΠ3.7	Στόχος Άρθρου 3	Τομέας μεταφορών	Κανονιστικό μέτρο
M37	Προώθηση χρήσης και βελτίωση ενεργειακής απόδοσης των αστικών μέσων μαζικής μεταφοράς.	ΠΠ3.8	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7	Τομέας μεταφορών	Τεχνικό, Οικονομικό μέτρο
M38	Υλοποίηση των υπό εξέλιξη έργων υποδομών στον τομέα των μεταφορών (οδικών και σιδηροδρομικών).	ΠΠ3.8	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7	Τομέας μεταφορών	Τεχνικό μέτρο
M39	Κατάρτιση σχεδίων βιώσιμης αστικής κινητικότητας.	ΠΠ3.8	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7	Τομέας μεταφορών	Κανονιστικό μέτρο
M40	Κατάρτιση σχεδίων & υλοποίηση υποδομών για τη μετατόπιση μεταφορικού έργου των εμπορικών μεταφορών.	ΠΠ3.8	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7	Τομέας μεταφορών	Κανονιστικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M41	Χρήση φορολογικών κινήτρων για την προώθηση εναλλακτικών καυσίμων στις μεταφορές (βιοκαύσιμα, υβριδικά, ηλεκτρικά, φυσικό αέριο, υγραέριο).	ΠΠ3.7, ΠΠ3.8	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7	Τομέας μεταφορών	Οικονομικό μέτρο
M42	Ολοκλήρωση θεσμικού υποστηρικτικού πλαισίου ανάπτυξης υποδομών για την προώθηση των εναλλακτικών καυσίμων στις μεταφορές (σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών, φυσικό αέριο κ.α.)	ΠΠ3.7	Στόχος Άρθρου 3	Τομέας μεταφορών	Κανονιστικό, Τεχνικό μέτρο
M43	Υλοποίηση προγράμματος αντικατάστασης επιβατικών οχημάτων και ελαφριών φορτηγών με νέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης.	ΠΠ3.7	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7	Τομέας μεταφορών	Οικονομικό μέτρο
M44	Κανονιστικά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών	ΠΠ3.12	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7	Τομέας μεταφορών	Κανονιστικό μέτρο
M45	Προώθηση μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης στις υποδομές ηλεκτρικής ενέργειας.	ΠΠ3.9	Στόχος Άρθρου 3	Υποδομές ηλεκτρικής ενέργειας	Κανονιστικό, Τεχνικό μέτρο
M46	Προώθηση μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης στις υποδομές φυσικού αερίου.	ΠΠ3.9	Στόχος Άρθρου 3	Υποδομές φυσικού αερίου	Κανονιστικό, Τεχνικό μέτρο
M47	Προώθηση παρεμβάσεων εκσυγχρονισμού υποδομών ύδρευσης/αποχέτευσης και άρδευσης, με στόχο την ταυτόχρονη εξοικονόμηση νερού και ενέργειας.	ΠΠ3.10	Στόχος Άρθρου 3 Στόχος Άρθρου 7	Υποδομές υδάτων	Τεχνικό, Οικονομικό μέτρο

Πίνακας 12: Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης.

Ενεργειακή ασφάλεια

ΣΤΟΧΟΙ
ΠΠ4.1: Αύξηση της διαφοροποίησης των πηγών και οδεύσεων εισαγωγής ενέργειας
ΠΠ4.2: Ανάδειξη της χώρας ως περιφερειακού ενεργειακού κόμβου
ΠΠ4.3: Μείωση της ενεργειακής εξάρτησης και ανάπτυξη εγχώριων ενεργειακών πηγών
ΠΠ4.4: Προώθηση συστημάτων παροχής ευελιξίας, συστημάτων αποθήκευσης και απόκρισης της ζήτησης και διασφάλιση της επάρκειας ισχύος της χώρας
ΠΠ4.5: Ετοιμότητα της χώρας και των εμπλεκόμενων φορέων αντιμετώπισης του περιορισμού ή της διακοπής παροχής ενεργειακής τροφοδοσίας

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M1	Νέες διασυνδέσεις με γειτονικά Συστήματα Μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και αναβάθμιση υφιστάμενων.	ΠΠ4.1, ΠΠ4.2, ΠΠ4.4, ΠΠ4.5	Αύξηση Διαφοροποίησης, Αποθήκευση και Απόκριση Ζήτησης Ετοιμότητα Αντιμετώπισης Περιορισμού ή Διακοπής Παροχής Ανάπτυξη Εγχώριων Ενεργειακών Πηγών	Ηλεκτρική ενέργεια	Τεχνικό μέτρο
M2	Ρυθμίσεις για την προώθηση της απόκρισης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας.	ΠΠ4.4, ΠΠ4.5	Αύξηση Διαφοροποίησης, Αποθήκευση και Απόκριση Ζήτησης Μείωση Ενεργειακής Εξάρτησης	Ηλεκτρική ενέργεια	Κανονιστικό μέτρο
M3	Νέες διασυνδέσεις με γειτονικά Συστήματα Μεταφοράς φυσικού αερίου και αναβάθμιση υφιστάμενων.	ΠΠ4.1, ΠΠ4.2, ΠΠ4.4, ΠΠ4.5	Αύξηση Διαφοροποίησης, Αποθήκευση και Απόκριση Ζήτησης Ετοιμότητα Αντιμετώπισης Περιορισμού ή Διακοπής Παροχής	Φυσικό αέριο	Τεχνικό μέτρο
M4	Ενίσχυση μέτρων διαχείρισης ζήτησης φυσικού αερίου.	ΠΠ4.4, ΠΠ4.5	Αύξηση Διαφοροποίησης, Αποθήκευση και Απόκριση Ζήτησης Ετοιμότητα Αντιμετώπισης Περιορισμού ή Διακοπής Παροχής	Φυσικό αέριο	Κανονιστικό μέτρο
M5	Έργα αποθήκευσης στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας και έργα μακροχρόνιας αποθήκευσης φυσικού αερίου.	ΠΠ4.1, ΠΠ4.2, ΠΠ4.3, ΠΠ4.4, ΠΠ4.5	Αύξηση Διαφοροποίησης, Αποθήκευση και Απόκριση Ζήτησης Ετοιμότητα Αντιμετώπισης Περιορισμού ή Διακοπής Παροχής	Φυσικό αέριο	Τεχνικό μέτρο
M6	Διασυνδέσεις ΜΔΝ για μείωση της ηλεκτροπαραγωγής από εισαγόμενα καύσιμα και αξιοποίηση τοπικού δυναμικού ΑΠΕ με βέλτιστο οικονομικά τρόπο.	ΠΠ4.3, ΠΠ4.4	Μείωση Ενεργειακής Εξάρτησης Ανάπτυξη Εγχώριων Ενεργειακών Πηγών	Ηλεκτρική ενέργεια	Τεχνικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M7	Υποκατάσταση εισαγόμενων καυσίμων από ΑΠΕ στις μεταφορές.	ΠΠ4.3	Μείωση Ενεργειακής Εξάρτησης Ανάπτυξη Εγχώριων Ενεργειακών Πηγών	ΑΠΕ Πετρελαιοειδή	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M8	Υποκατάσταση εισαγόμενων καυσίμων από ΑΠΕ σε θέρμανση/ψύξη.	ΠΠ4.3	Μείωση Ενεργειακής Εξάρτησης Ανάπτυξη Εγχώριων Ενεργειακών Πηγών	ΑΠΕ Πετρελαιοειδή	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M9	Περιοδική επικαιροποίηση Μελέτης Επάρκειας Ισχύος από τον ΑΔΜΗΕ, υλοποίηση προβλεπόμενων μέτρων και εισαγωγή Μακροχρόνιου Μηχανισμού Διασφάλισης Επάρκειας Ισχύος.	ΠΠ4.4	Αύξηση Διαφοροποίησης, Αποθήκευση και Απόκριση Ζήτησης Ετοιμότητα Αντιμετώπισης Περιορισμού ή Διακοπής Παροχής	Ηλεκτρική ενέργεια	Κανονιστικό μέτρο
M10	Διατήρηση και επικαιροποίηση Εθνικής Μελέτης Εκτίμησης Επικινδυνότητας για το φυσικό αέριο (συμπεριλαμβανομένων Περιφερειακών Μελετών), όποτε αυτό απαιτείται σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) 2017/1938.	ΠΠ4.5	Ετοιμότητα Αντιμετώπισης Περιορισμού ή Διακοπής Παροχής	Φυσικό αέριο	Κανονιστικό μέτρο
M11	Διαμόρφωση του Σχεδίου αντιμετώπισης κινδύνων στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας (Risk Preparedness Plan)	ΠΠ4.5	Ετοιμότητα Αντιμετώπισης Περιορισμού ή Διακοπής Παροχής	Ηλεκτρική ενέργεια	Κανονιστικό μέτρο
M12	Εφαρμογή και επικαιροποίηση Σχεδίου Προληπτικής Δράσης και Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης στον τομέα φυσικού αερίου και υλοποίηση προβλεπόμενων μέτρων, συμπεριλαμβανομένων μηχανισμών αλληλεγγύης (solidarity mechanisms).	ΠΠ4.5	Ετοιμότητα Αντιμετώπισης Περιορισμού ή Διακοπής Παροχής	Φυσικό αέριο	Κανονιστικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M13	Διατήρηση και επικαιροποίηση Σχεδίων αντιμετώπισης έκτακτων αναγκών για την ηλεκτροδότηση των ΜΔΝ και υλοποίηση προβλεπόμενων μέτρων.	ΠΠ4.5	Ετοιμότητα Αντιμετώπισης Περιορισμού ή Διακοπής Παροχής	Ηλεκτρική ενέργεια Φυσικό αέριο	Κανονιστικό, Τεχνικό μέτρο
M14	Διατήρηση Επιτροπής Διαχείρισης Σοβαρών Διαταραχών του Εφοδιασμού σε Πετρέλαιο ή/και Προϊόντα Πετρελαίου.	ΠΠ4.5	Ετοιμότητα Αντιμετώπισης Περιορισμού ή Διακοπής Παροχής	Πετρελαιοειδή	Κανονιστικό μέτρο
M15	Διατήρηση και επικαιροποίηση Μέτρων του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (Έκτακτες εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας, Σχήματα περικοπών φορτίου, Defense Plan, Restoration Plan, κ.α.).	ΠΠ4.1, ΠΠ4.5	Ετοιμότητα Αντιμετώπισης Περιορισμού ή Διακοπής Παροχής	Ηλεκτρική ενέργεια	Κανονιστικό μέτρο
M16	Διατήρηση και Επικαιροποίηση Κανονισμού Τήρησης Αποθεμάτων Έκτακτης Ανάγκης Πετρελαιοειδών.	ΠΠ4.5	Ετοιμότητα Αντιμετώπισης Περιορισμού ή Διακοπής Παροχής	Πετρελαιοειδή	Κανονιστικό μέτρο
M17	Αύξηση Διείσδυσης των ΑΠΕ για επίτευξη ενεργειακών στόχων.	ΠΠ4.1,ΠΠ4.3,ΠΠ4.5	Μείωση Ενεργειακής Εξάρτησης Ανάπτυξη Εγχώριων Ενεργειακών Πηγών	ΑΠΕ	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M18	Βέλτιστη αξιοποίηση εγχώριων εξορύξεων υδρογονανθράκων.	ΠΠ4.1, ΠΠ4.2, ΠΠ4.3	Μείωση Ενεργειακής Εξάρτησης Ανάπτυξη Εγχώριων Ενεργειακών Πηγών	Πετρελαιοειδή Φυσικό αέριο	Κανονιστικό μέτρο

Πίνακας 13: Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την ενεργειακή ασφάλεια.

Εσωτερική αγορά ενέργειας

ΣΤΟΧΟΙ
ΠΠ5.1: Ενίσχυση διασυνδεσιμότητας ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου με γειτονικές χώρες
ΠΠ5.2: Προώθηση έργων μεταφοράς, διανομής και αποθήκευσης στα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας
ΠΠ5.3: Προώθηση έργων υποδομής μεταφοράς, διανομής και αποθήκευσης φυσικού αερίου
ΠΠ5.4: Ψηφιοποίηση δικτύων ενέργειας
ΠΠ5.5: Ενίσχυση του ανταγωνισμού στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου
ΠΠ5.6: Μέτρα για την ανάπτυξη των δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου
ΠΠ5.7: Ρυθμιζόμενες χρεώσεις στη βάση μηχανισμών οικονομικά αποδοτικών κινήτρων
ΠΠ5.8: Ολοκληρωμένα αναπτυξιακά σχέδια, επενδυτικές δράσεις και χρηματοδοτικά προγράμματα για τις λιγνιτικές περιοχές σε μετάβαση
ΠΠ5.9: Προστασία των καταναλωτών και αντιμετώπιση της ενεργειακής ένδειας

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M1	Ενίσχυση διασυνδέσεων ηλεκτρικής ενέργειας με τις γειτονικές χώρες.	ΠΠ5.1, ΠΠ5.9	Διασυνδεσιμότητα ηλεκτρικής ενέργειας Υποδομές μεταφοράς ενέργειας Ενοποίηση αγοράς ενέργειας Επάρκεια ηλεκτρικού συστήματος Ευελιξία ενεργειακού συστήματος Προστασία καταναλωτών Βελτίωση ανταγωνισμού Ενεργειακή πενία	Ηλεκτρική ενέργεια	Τεχνικό μέτρο
M2	Μελέτη κόστους ωφέλειας (Cost Benefit Analysis - CBA) των σχεδιαζόμενων επενδύσεων	ΠΠ5.1, ΠΠ5.2, ΠΠ5.3, ΠΠ5.4	Διασυνδεσιμότητα ηλεκτρικής ενέργειας Υποδομές μεταφοράς ενέργειας Ενοποίηση αγοράς ενέργειας Επάρκεια ηλεκτρικού συστήματος	Ηλεκτρική ενέργεια	Τεχνικό μέτρο
M3	Ανάπτυξη διασυνδέσεων μη διασυνδεδεμένων νησιών με το ηπειρωτικό σύστημα.	ΠΠ5.2, ΠΠ5.9	Διασυνδεσιμότητα ηλεκτρικής ενέργειας Υποδομές μεταφοράς ενέργειας Ενοποίηση αγοράς ενέργειας Επάρκεια ηλεκτρικού συστήματος Ευελιξία ενεργειακού συστήματος Προστασία καταναλωτών	Ηλεκτρική ενέργεια	Τεχνικό μέτρο
M4	Ενίσχυση διεθνών έργων μεταφοράς φυσικού αερίου.	ΠΠ5.1, ΠΠ5.9	Διασυνδεσιμότητα φυσικού αερίου Υποδομές μεταφοράς	Ηλεκτρική ενέργεια Φυσικό αέριο	Τεχνικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
			ενέργειας Ενοποίηση αγοράς ενέργειας Επάρκεια ηλεκτρικού συστήματος Ευελιξία ενεργειακού συστήματος Προστασία καταναλωτών Βελτίωση ανταγωνισμού Ενεργειακή πενία		
M5	Ενίσχυση έργων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου.	ΠΠ5.3, ΠΠ5.6, ΠΠ5.7, ΠΠ5.9	Διασυνδεσιμότητα ηλεκτρικής ενέργειας Υποδομές μεταφοράς ενέργειας Ενοποίηση αγοράς ενέργειας Επάρκεια ηλεκτρικού συστήματος Ευελιξία ενεργειακού συστήματος Προστασία καταναλωτών Βελτίωση ανταγωνισμού	Ηλεκτρική ενέργεια Φυσικό αέριο	Τεχνικό μέτρο
M6	Ενίσχυση έργων επέκτασης δικτύου διανομής.	ΠΠ5.2, ΠΠ5.6, ΠΠ5.3, ΠΠ5.7, ΠΠ5.9	Διασυνδεσιμότητα ηλεκτρικής ενέργειας Υποδομές μεταφοράς και διανομής ενέργειας Επάρκεια ηλεκτρικού συστήματος Ευελιξία ενεργειακού συστήματος Προστασία καταναλωτών Ενεργειακή πενία	Ηλεκτρική ενέργεια Φυσικό αέριο	Τεχνικό μέτρο
M7	Υιοθέτηση μακροχρόνιου μηχανισμού επάρκειας ισχύος.	ΠΠ5.2, ΠΠ5.9	Επάρκεια ηλεκτρικού συστήματος Προστασία καταναλωτών	Ηλεκτρική ενέργεια	Κανονιστικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M8	Συνέχιση εφαρμογής μεταρρυθμίσεων για αναμόρφωση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και εφαρμογής του Μοντέλου Στόχου (Target Model).	nn5.5, nn5.9	Ενοποίηση αγοράς ενέργειας Προστασία καταναλωτών Βελτίωση ανταγωνισμού	Ηλεκτρική ενέργεια	Κανονιστικό μέτρο
M9	Συνέχιση λήψης μέτρων για την σύζευξη της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας με τις αγορές των γειτονικών χωρών.	nn5.4, nn5.5, nn5.9	Ενοποίηση αγοράς ενέργειας Προστασία καταναλωτών Βελτίωση ανταγωνισμού	Ηλεκτρική ενέργεια	Κανονιστικό μέτρο
M10	Λήψη μέτρων για ενίσχυση της απόκρισης της ζήτησης και την συμμετοχή της ζήτησης στη χονδρεμπορική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.	nn5.4, nn5.5, nn5.9	Προστασία καταναλωτών Βελτίωση ανταγωνισμού	Ηλεκτρική ενέργεια	Κανονιστικό, Τεχνικό μέτρο
M11	Διατήρηση μηχανισμού διάθεσης Ποσοτήτων Φυσικού Αερίου μέσω Ηλεκτρονικών Δημοπρασιών (gas release).	nn5.5, nn5.9	Προστασία καταναλωτών Βελτίωση ανταγωνισμού	Ηλεκτρική ενέργεια Φυσικό αέριο	Κανονιστικό μέτρο
M12	Συνέχιση των μέτρων/πολιτικών για μεταρρύθμιση της λιανικής και χονδρεμπορικής αγοράς φυσικού αερίου.	nn5.5, nn5.9	Προστασία καταναλωτών Βελτίωση ανταγωνισμού	Ηλεκτρική ενέργεια Φυσικό αέριο	Κανονιστικό μέτρο
M13	Διατήρηση σχήματος Κοινωνικού Τιμολογίου.	nn5.9	Ενεργειακή πενία Προστασία καταναλωτών	Οικιακός τομέας	Οικονομικό μέτρο
M14	Λήψη μέτρων για προστασία καταναλωτών	nn5.9	Προστασία καταναλωτών	Σύνολο τομέων τελικής	Κανονιστικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
	από υψηλές τιμές αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην χονδρεμπορική αγορά			κατανάλωσης ενέργειας	
M15	Πρόβλεψη αυτόματης μετάπτωσης ευάλωτων οικιακών πελατών στο καθεστώς της Καθολικής Υπηρεσίας.	nn5.9	Ενεργειακή πενία	Οικιακός τομέας	Κανονιστικό μέτρο
M16	Διερεύνηση εισαγωγής «ενεργειακής κάρτας».	nn5.9	Ενεργειακή πενία	Οικιακός τομέας	Οικονομικό μέτρο
M17	Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων κατοικίας ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών και προώθηση εγκατάστασης σταθμών ΑΠΕ για κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους	nn5.9	Ενεργειακή πενία	Οικιακός τομέας	Οικονομικό μέτρο
M18	Παροχή κινήτρων σε υφιστάμενους μηχανισμούς για δράσεις σε ευάλωτα νοικοκυριά	nn5.9	Ενεργειακή πενία	Οικιακός τομέας	Οικονομικό μέτρο
M19	Ενίσχυση των αναγκαίων ελεγκτικών μηχανισμών για διασφάλιση της διαφάνειας της αγοράς πετρελαιοειδών.	nn5.5, nn5.9	Προστασία καταναλωτών Βελτίωση ανταγωνισμού	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Κανονιστικό μέτρο
M20	Προγράμματα για λιγνιτικές περιοχές σε μετάβαση	nn5.8	Ομαλή μετάβαση λιγνιτικών περιοχών	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Οικονομικό μέτρο

Πίνακας 14: Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την εσωτερική αγορά ενέργειας.

Πολιτικές για την ενεργειακή μετάβαση στον αγροτικό τομέα, στην ναυτιλία και στον Τουρισμό

ΣΤΟΧΟΙ
ΠΠΝ.1: Προώθηση υποδομών για τη χρήση φυσικού αερίου
ΠΠΝ.2: Διαχείριση και αξιοποίηση γεωργικών και κτηνοτροφικών υπολειμμάτων
ΠΠΝ.3: Προώθηση της χρήσης ΑΠΕ και δράσεων βελτίωσης Ενεργειακής Απόδοσης στους λιμένες
ΠΠΝ.4: Ανάπτυξη εγχώριας παραγωγής προηγμένων βιοκαυσίμων και εφοδιαστικών αλυσίδων για τη χρήση τους
ΠΠΝ.5: Προώθηση χρήσης ΑΠΕ και δράσεων βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης στον αγροτικό τομέα
ΠΠΝ.6: Βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη και σχέδια διαχείρισης προορισμών
ΠΠΝ.7: Προώθηση χρήσης ΑΠΕ και δράσεων βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης σε τουριστικές μονάδες

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M1	Αξιοποίηση αποβλήτων (γεωργο-κτηνοτροφικών μονάδων και βιομηχανιών, αστικών)	ΠΠΝ.1, ΠΠΝ.4, ΠΠΝ.5	Μείωση αποβλήτων Αύξηση διείσδυσης ΑΠΕ	Ηλεκτρική ενέργεια	Κανονιστικό, οικονομικό μέτρο
M2	Οργάνωση εφοδιαστικής αλυσίδας και χωροθέτηση θέσεων για την προσωρινή αποθήκευση της αγροτικής/δασικής υπολειμματικής βιομάζας	ΠΠΝ.1, ΠΠΝ.4, ΠΠΝ.5	Μείωση αποβλήτων Αύξηση διείσδυσης ΑΠΕ	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης	Κανονιστικό, τεχνικό, οικονομικό μέτρο
M3	Διατήρηση και επέκταση του καθεστώτος πιστοποίησης αειφορίας των βιοκαυσίμων, βιορευστών και στερεών καυσίμων	ΠΠΝ.1, ΠΠΝ.4, ΠΠΝ.5	Μείωση αποβλήτων Αύξηση διείσδυσης ΑΠΕ	Ηλεκτρική ενέργεια Θέρμανση και ψύξη Μεταφορές	Κανονιστικό, μέτρο
M4	Αειφόρος διαχείριση δασών	ΠΠΝ.1, ΠΠΝ.4	Μείωση αποβλήτων Αύξηση απορροφήσεων εκπομπών ΑτΘ	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης	Κανονιστικό, τεχνικό, οικονομικό μέτρο
M5	Παραγωγή στερεών βιοκαυσίμων μέσω της προώθησης ενεργειακών καλλιεργειών ξυλώδους βιομάζας ή πρεμνοφυών φυτειών	ΠΠΝ.1, ΠΠΝ.4, ΠΠΝ.5	Μείωση αποβλήτων Αύξηση διείσδυσης ΑΠΕ	Θέρμανση και ψύξη	Οικονομικό μέτρο
M6	Δημιουργία και ενίσχυση εγχώριας αγοράς βιοαιθανόλης	ΠΠΝ.4, ΠΠΝ.5	Αύξηση διείσδυσης ΑΠΕ	Μεταφορές	Οικονομικό μέτρο
M7	Ειδικά μέτρα μείωσης εκπομπών αερίων του	ΠΠΝ.5	Μείωση εκπομπών ΑτΘ	Σύνολο τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Κανονιστικό, οικονομικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
	Θερμοκηπίου στον αγροτικό τομέα				
M8	Εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ μέσω του σχήματος του ενεργειακού συμφηφισμού και του εικονικού ενεργειακού συμφηφισμού	ΠΠΝ.5	Αύξηση διείσδυσης ΑΠΕ	Ηλεκτρική ενέργεια	Οικονομικό μέτρο
M9	Εγκατάσταση ΑΠΕ σε γαίες υψηλής παραγωγικότητας	ΠΠΝ.5	Αύξηση διείσδυσης ΑΠΕ	Ηλεκτρική ενέργεια	Κανονιστικό μέτρο
M10	Προώθηση συστημάτων ΑΠΕ για θέρμανση και ψύξη	ΠΠΝ.5	Αύξηση διείσδυσης ΑΠΕ	Θέρμανση και ψύξη	Οικονομικό μέτρο
M11	Ενίσχυση κατανάλωσης βιοκαυσίμων	ΠΠΝ.4, ΠΠΝ.5	Αύξηση διείσδυσης ΑΠΕ	Θέρμανση και ψύξη Μεταφορές	Κανονιστικό μέτρο
M12	Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης υφιστάμενων μηχανημάτων και εγκαταστάσεων	ΠΠΝ.5	Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης	Σύνολο τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Οικονομικό μέτρο
M13	Βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης αντλιοστασίων και συστημάτων άρδευσης	ΠΠΝ.5	Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης	Σύνολο τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Οικονομικό μέτρο
M14	Ενημέρωση και εκπαίδευση των επαγγελματιών αγροτικού τομέα	ΠΠΝ.5	Αύξηση διείσδυσης ΑΠΕ και βελτίωση ενεργειακής απόδοσης	Σύνολο τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Μέτρο ενημέρωσης
M15	Εισαγωγή υποχρεώσεων κατανάλωσης καυσίμων με συγκεκριμένο όριο περιεκτικότητας σε θείο και κανονιστικού πλαισίου ελέγχου των εκπομπών.	ΠΠΝ.1	Μείωση εκπομπών ΑτΘ	Μεταφορές	Κανονιστικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M16	Προώθηση χρήσης υδροποιημένου φυσικού αερίου.	ΠΠΝ.1	Μείωση εκπομπών ΑτΘ	Μεταφορές	Τεχνικό, οικονομικό μέτρο Κανονιστικό
M17	Ανάπτυξη και υλοποίηση υποδομών και εφοδιαστικής αλυσίδας για τον ασφαλή ανεφοδιασμό των πλοίων με υδροποιημένο φυσικό αέριο.	ΠΠΝ.1, ΠΠΝ.3	Μείωση εκπομπών ΑτΘ	Μεταφορές	Τεχνικό, οικονομικό, Κανονιστικό μέτρο
M18	Σχεδιασμός και ένταξη τοπικών μονάδων ΑΠΕ στους χώρους των λιμένων με τη μορφή της αυτοπαραγωγής.	ΠΠΝ.3	Αύξηση διείσδυσης ΑΠΕ	Ηλεκτρική ενέργεια	Οικονομικό μέτρο
M19	Εξηλεκτρισμός βασικών καταναλώσεων των λιμένων.	ΠΠΝ.3	Αύξηση διείσδυσης ΑΠΕ και βελτίωση ενεργειακής απόδοσης	Ηλεκτρική ενέργεια	Τεχνικό, οικονομικό μέτρο
M20	Εξηλεκτρισμός πλοίων είτε κατά την περίοδο του ελλιμενισμού είτε για εσωτερικές πλώες.	ΠΠΝ.3	Αύξηση διείσδυσης ΑΠΕ και βελτίωση ενεργειακής απόδοσης	Ηλεκτρική ενέργεια	Τεχνικό, οικονομικό μέτρο
M21	Ενίσχυση τοπικών δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας και σε επίπεδο υποσταθμών.	ΠΠΝ.3	Αύξηση διείσδυσης ΑΠΕ και βελτίωση ενεργειακής απόδοσης	Ηλεκτρική ενέργεια	Τεχνικό μέτρο
M22	Ανάπτυξη ρυθμιστικού πλαισίου για προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας στα πλοία	ΠΠΝ.3	Αύξηση διείσδυσης ΑΠΕ και βελτίωση ενεργειακής απόδοσης	Ηλεκτρική ενέργεια	Κανονιστικό μέτρο
M23	Δράσεις βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης των πλοίων και υιοθέτησης	ΠΠΝ.3	Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης	Σύνολο τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Οικονομικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
	συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης.				
M24	Προώθηση βιώσιμης τουριστικής ανάπτυξης και διαχείρισης προορισμών	ΠΠΝ.7	Ενίσχυση βιώσιμης ανάπτυξης	Σύνολο τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Κανονιστικό, οικονομικό μέτρο
M25	Ανάπτυξη καινοτόμων τουριστικών προϊόντων και εργαλείων βιώσιμου τουρισμού	ΠΠΝ.7	Ενίσχυση βιώσιμης ανάπτυξης	Σύνολο τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Οικονομικό μέτρο
M26	Προώθηση της χρήσης ΑΠΕ για θέρμανση, ψύξη και ζεστό νερό χρήσης	ΠΠΝ.7	Αύξηση διείσδυσης ΑΠΕ	Θέρμανση και ψύξη	Οικονομικό μέτρο
M27	Προώθηση δράσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και μέτρων ενεργειακής διαχείρισης τουριστικών μονάδων.	ΠΠΝ.1, ΠΠΝ.7	Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης	Σύνολο τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Οικονομικό μέτρο
M28	Εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ μέσω του σχήματος της αυτοπαραγωγής.	ΠΠΝ.7	Αύξηση διείσδυσης ΑΠΕ	Ηλεκτρική ενέργεια	Οικονομικό μέτρο
M29	Κατάρτιση προδιαγραφών για την εγκατάσταση συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας στις τουριστικές περιοχές	ΠΠΝ.1, ΠΠΝ.7	Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης	Σύνολο τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Κανονιστικό μέτρο
M30	Στοχευμένα προγράμματα ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των τουριστών και των επαγγελματιών.	ΠΠΝ.7	Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης	Σύνολο τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Μέτρο ενημέρωσης
M31	Προγράμματα διαχείρισης απορριμμάτων και ανακύκλωσης.	ΠΠΝ.7	Μείωση εκπομπών ΑτΘ	Σύνολο τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Κανονιστικό, τεχνικό, οικονομικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M32	Προώθηση ηλεκτροκίνησης στις τουριστικές περιοχές και προώθηση ενεργών τρόπων μετακίνησης	ΠΠΝ.7	Αύξηση διείσδυσης ΑΠΕ και βελτίωση ενεργειακής απόδοσης	Ηλεκτρική ενέργεια	Τεχνικό, οικονομικό μέτρο

Πίνακας 15: Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για αγροτικό τομέα και τουρισμό (περιλαμβάνεται και η ναυτιλία, ωστόσο δε θα αναλυθεί περαιτέρω).

Ερευνα, καινοτομία και ανταγωνιστικότητα

ΣΤΟΧΟΙ
ΠΠ6.1: Καινοτόμες εφαρμογές με υψηλό δυναμικό εγχώριας προστιθέμενης αξίας και ενδυνάμωση εξωστρέφειας επιχειρήσεων
ΠΠ6.2: Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας
ΠΠ6.3: Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών απεξάρτησης από τον άνθρακα
ΠΠ6.4: Έξυπνα δίκτυα
ΠΠ6.5: Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών στις μεταφορές και εφαρμογών για τη μικροκινητικότητα
ΠΠ6.6: Ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών αποθήκευσης ενέργειας καθώς και τεχνολογιών δέσμευσης, αποθήκευσης, και χρήσης CO ₂
ΠΠ6.7: Προώθηση καινοτόμων τεχνολογιών για την υποστήριξη δράσεων κυκλικής οικονομίας
ΠΠ6.8: Εφαρμογή οριζόντιων μέτρων για τη βελτίωση των συνθηκών διεξαγωγής της έρευνας
ΠΠ6.9: Προώθηση επιχειρηματικότητας μέσω δράσεων έρευνας και καινοτομίας ενταγμένων στις λειτουργίες της αγοράς
ΠΠ6.10: Βελτιστοποίηση πλαισίου και καθεστώτων ενίσχυσης για την προώθηση επενδύσεων με στόχο την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας
ΠΠ6.11: Ενίσχυση ανταγωνιστικότητας μέσω σύστασης και λειτουργίας ειδικών ταμείων

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
M1	Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας	ΠΠ6.1, ΠΠ6.2	Προώθηση έρευνας και καινοτομίας	Ενεργειακή Απόδοση Ευφυές ενεργειακό σύστημα εστιασμένο στον καταναλωτή ΑΠΕ	Οικονομικό μέτρο
M2	Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών απεξάρτησης από τον άνθρακα, καθώς και εφαρμογών δέσμευσης, αποθήκευσης και χρησιμοποίησης ανθρακούχων εκπομπών	ΠΠ6.1, ΠΠ6.3	Προώθηση έρευνας και καινοτομίας Ανάπτυξη τεχνολογιών χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών	ΑΠΕ Δέσμευση, χρήση και αποθήκευση του Άνθρακα	Οικονομικό μέτρο
M3	Έξυπνα δίκτυα	ΠΠ6.1, ΠΠ6.4	Προώθηση έρευνας και καινοτομίας	Ευφυές ενεργειακό σύστημα εστιασμένο στον καταναλωτή	Οικονομικό μέτρο
M4	Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών στις μεταφορές	ΠΠ6.1, ΠΠ6.5	Προώθηση έρευνας και καινοτομίας Ανάπτυξη τεχνολογιών χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών	Αειφόρες μεταφορές	Οικονομικό μέτρο
M5	Ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών αποθήκευσης ενέργειας	ΠΠ6.1, ΠΠ6.6	Προώθηση έρευνας και καινοτομίας	Αειφόρες μεταφορές Ευφυές ενεργειακό σύστημα εστιασμένο στον καταναλωτή	Οικονομικό μέτρο
M6	Εφαρμογή οριζόντιων μέτρων για την βελτίωση των συνθηκών διεξαγωγής της έρευνας	ΠΠ6.8	Προώθηση έρευνας και καινοτομίας	Όλα τα θεματικά πεδία του ΕΣΕΚ	Κανονιστικό μέτρο
M7	Προώθηση της επιχειρηματικότητας μέσω	ΠΠ6.9	Βελτίωση ανταγωνιστικότητας	Όλα τα θεματικά πεδία του ΕΣΕΚ	Οικονομικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
	δράσεων έρευνας και καινοτομίας ενταγμένων στις λειτουργίες της αγοράς				
M8	Βελτιστοποίηση πλαισίου και καθεστώτων ενίσχυσης για την προώθηση επενδύσεων με στόχο την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας	ΠΠ6.10	Βελτίωση ανταγωνιστικότητας	Όλα τα θεματικά πεδία του ΕΣΕΚ	Οικονομικό μέτρο
M9	Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας μέσω της σύστασης και λειτουργίας ταμείων ειδικής στόχευσης	ΠΠ6.11	Βελτίωση ανταγωνιστικότητας	Όλα τα θεματικά πεδία του ΕΣΕΚ	Οικονομικό μέτρο
M10	Προώθηση καινοτόμων τεχνολογιών κυκλικής οικονομίας	ΠΠ6.1, ΠΠ6.7	Βελτίωση ανταγωνιστικότητας	Όλα τα θεματικά πεδία του ΕΣΕΚ	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο

Πίνακας 16: Προβλεπόμενα μέτρα για την προώθηση της Έρευνας, της Καινοτομίας και της Ανταγωνιστικότητας.

Α) Δράσεις προσαρμογής Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή

Στους κάτωθι πίνακες παρουσιάζονται τα μέτρα προσαρμογής ανά τομέα ενδιαφέροντος, όπως ακριβώς διατυπώνονται στο κείμενο της ΕΣΠΚΑ. Σημειώνεται ότι προς συντομία, δεν αναγράφονται όλοι οι τομείς της ΕΣΠΚΑ με τα σχετικά μέτρα, παρά μόνο αυτοί που θα εξετασθούν βάσει συνάφειας με το κάτωθι παραδοτέο, όπως περιεγράφηκε αναλυτικά στο κεφάλαιο 2.

Γεωργία και κτηνοτροφία

Μέτρα
Δράση 1. Καινοτόμος γνώση 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.
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.
Δράση 3. 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. Συστήματα καταγραφής και ετοιμότητας είναι απαραίτητα για την εκτίμηση εν δυνάμει απειλών για τον γεωργο-κτηνοτροφικό τομέα. Τα συστήματα πρέπει να είναι σχεδιασμένα με ευελιξία, ώστε να προσαρμόζονται γρήγορα σε νέες καταστάσεις.
Δράση 4. Θεσμοθέτηση ή βελτίωση υφιστάμενων συστημάτων καταγραφής κρίσιμων παραμέτρων με βάση τη νέα γνώση σχετικά με τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής στις συνιστώσες του παραγωγικού συστήματος για την κτηνοτροφία. Συστήματα καταγραφής και ετοιμότητας είναι απαραίτητα για την εκτίμηση των 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. Δείκτες αποτελεσματικότητας: ο αριθμός των εγκεκριμένων προγραμμάτων.
Δράση 5. Αειφόρος διαχείριση φυσικών πόρων. Περιλαμβάνει εκτεταμένες δράσεις για την αειφόρο διαχείριση του εδάφους, των υδατικών πόρων και της βιοποικιλότητας.
Δράση 6. Αλλαγές στο βιολογικό υλικό και στις καλλιεργητικές τεχνικές. Περιλαμβάνουν ενέργειες που στοχεύουν στη δημιουργία νέων ποικιλιών (αποκλειόμενης της γενετικής τροποποίησης) και στην προσαρμογή των καλλιεργητικών τεχνικών στην κλιματική αλλαγή. Όλες απαιτούν ενίσχυση της εθνικής έρευνας και συνεργασίες με το εξωτερικό.
Δράση 7. Διαχείριση κινδύνων από καταστροφές λόγω κλιματικής αλλαγής. Περιλαμβάνει κατά βάση προσαρμογή και επέκταση της ασφάλισης της γεωργικής παραγωγής για ζημιές από ακραία καιρικά φαινόμενα που δεν καλύπτονται σήμερα (π.χ., υψηλές θερμοκρασίες, ξηρασία, πλημμύρες). Δείκτες αποτελεσματικότητας: ο αριθμός των παραγωγών που αποζημιώθηκαν εξαιτίας ακραίων καιρικών φαινομένων.

Πίνακας 17: Προβλεπόμενα μέτρα προσαρμογής για την Γεωργία και την Κτηνοτροφία.

Δασοπονία

Μέτρα
Δράση 1. Απόκτηση και αξιοποίηση καινοτόμου γνώσης.
Δράση 2. Διασφάλιση βιοποικιλότητας δασικών οικοσυστημάτων
Δράση 3. Αειφορική διαχείριση φυσικών πόρων
Δράση 4. Περιορισμός πυρκαγιών
Δράση 5. Παραγωγή χρησιμοποιήσιμου ύδατος

Πίνακας 18: Προβλεπόμενα μέτρα για τη Δασοπονία.

Τουρισμός

Μέτρα
Δράση 1. Επίδραση στην ελκυστικότητα της περιοχής-προορισμού λαμβάνοντας υπόψη τους δείκτες θερμικής άνεσης.
Δράση 2. Επίδραση στους παράγοντες οι οποίοι στηρίζουν την τουριστική δραστηριότητα και σχετίζονται τόσο με τα υδάτινα και με τα ενεργειακά αποθέματα της χώρας όσο και με τις απαιτούμενες δράσεις υποστήριξης.
Δράση 3. Επίδραση στην ανταγωνιστικότητα και στην ελκυστικότητα των περιφερειών και των τουριστικών προορισμών σε σχέση με την εποχικότητα, δίνοντας έμφαση στις ορεινές και στις νησιωτικές περιοχές.
Δράση 4. Επίδραση στα κόστη των έργων προστασίας σε βασικές υποδομές τουριστικού ενδιαφέροντος.
Δράση 5. Επίδραση στα κόστη των τουριστικών μονάδων. -Απαραίτητες επενδύσεις σε υποδομές και σε τεχνολογίες ώστε να αντιμετωπιστούν οι υψηλές θερμοκρασίες, η έλλειψη νερού, με τον αποτελεσματικότερο τρόπο. -Επισήμανση των απαραίτητων επενδύσεων για τη μετάβαση του τουριστικού προϊόντος σε χαμηλότερο αποτύπωμα άνθρακα ώστε να μειώνεται το κόστος λειτουργίας και να γίνει ανταγωνιστικό σε ευαίσθητοποιημένους τουρίστες.
Δράση 6. Δράσεις υποστήριξης. -Δημιουργία διαφοροποιημένων οδηγιών σε περιφερειακό επίπεδο σχετικά με τον τουρισμό και με την κλιματική αλλαγή. Οι διαφοροποιήσεις απευθύνονται ξεχωριστά σε εκπροσώπους δημόσιων φορέων, στους επιχειρηματίες του τουριστικού κλάδου και στο κοινό. -Ενημέρωση και υποστήριξη για την αντιμετώπιση ακραίων φαινομένων (καύσωνες, πυρκαγιές). -Διοικητική υποστήριξη, οργάνωση και ευαίσθητοποίηση για τις κλιματικές αλλαγές στους τουριστικούς προορισμούς.

Πίνακας 19: Προβλεπόμενα μέτρα για τον Τουρισμό.

Ενέργεια

Μέτρα
Δράση 1. Προστασία Υποδομών Ενέργειας κυρίου συστήματος -Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης προγραμμάτων ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ για μελλοντικά έργα δικτύων, ώστε αυτά να είναι προληπτικά προστατευμένα, και εκπόνηση προγράμματος μετεγκατάστασης δικτυακών υποδομών, εφόσον απαιτείται. -Αναγκαιότητα τροποποίησης προγραμμάτων ΔΕΣΦΑ για μελλοντικά έργα φυσικού αερίου ώστε αυτά να είναι προληπτικά προστατευμένα. -Ειδική μελέτη τρωτότητας διυλιστηρίων και εγκαταστάσεων αποθήκευσης πετρελαίου, και εκπόνηση απαιτούμενου προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας -Αναγκαιότητα τροποποίησης κανονισμών σχετικά με τα αποθέματα ασφαλείας πετρελαιοειδών ώστε το σύστημα αποθήκευσης να είναι προληπτικά προστατευμένο.
Δράση 2. Έργα προστασίας παράκτιων εγκαταστάσεων ενέργειας και νησιωτικών συστημάτων. -Αναγκαιότητα τροποποίησης προγραμμάτων ΔΕΔΔΗΕ για μη διασυνδεδεμένα νησιά ώστε μελλοντικές υποδομές ηλεκτρικής ενέργειας (μονάδες, νησιωτικά δίκτυα, διασυνδέσεις νησιών) να είναι προληπτικά προστατευμένες. -Αναγκαιότητα τροποποίησης κανονισμού αδειών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής και τροποποίηση υφισταμένων αδειών, ώστε οι παράκτιες μονάδες να είναι προληπτικά προστατευμένες -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.
Δράση 3. Έργα επέκτασης και προστασίας υδάτινων πόρων και εκπόνηση προγραμμάτων προστασίας των υδάτινων πόρων εφόσον είναι απαιτητό. -Ειδική μελέτη τρωτότητας υδροηλεκτρικών μονάδων σε συνδυασμό με αρδευτικές υποχρεώσεις των μονάδων αυτών. -Ειδική μελέτη τρωτότητας μονάδων ηλεκτροπαραγωγής που ψύχονται από εγκαταστάσεις με υδάτινους πόρους.

Δράση 4. Έρευνα και Ανάπτυξη σχετικά με:

- Τεχνολογίες ψύξης θερμικών μονάδων με μεγάλη απόδοση σχετικά με τους υδάτινους πόρους.
- Εξυπνα δίκτυα και διαχείριση της ζήτησης με σκοπό το μετριασμό των επιπτώσεων της αυξημένης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας λόγω αύξησης της θερμοκρασίας.
- Σύγχρονες μεθόδους προστασίας δικτύων από ακραία καιρικά φαινόμενα.

Δράση 5. Οριζόντιες και συντονιστικές δράσεις, οι οποίες αφορούν προληπτικά μέτρα προστασίας σχετικά με:

- Χωροθέτηση ενεργειακών έργων (θερμικών μονάδων, μονάδων ΑΠΕ, υποδομών φυσικού αερίου και υποδομών πετρελαίου) και δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας. Παράλληλα το μέτρο αυτό προβλέπει αποφυγή χωροθέτησης σε θέσεις με μεγάλη τρωτότητα στην κλιματική μεταβολή, όπως σε παράκτιες περιοχές, σε περιοχές με κίνδυνο πλημμυρών και τυχόν ευάλωτες σε επιπτώσεις από ακραία καιρικά φαινόμενα.
- Τους τομείς γεωργίας, υδάτινων πόρων και παρεμβάσεων στο δομημένο περιβάλλον.
- Επενδυτικά προγράμματα προστασίας ενεργειακών εγκαταστάσεων σε συνεργασία δημοσίου και ιδιωτικού τομέα.

Πίνακας 20: Προβλεπόμενα μέτρα για την Ενέργεια.

Υποδομές και Μεταφορές

Μέτρα

Δράση 1. Οργάνωση και Διαδικασία Λήψης Αποφάσεων

Οδικές Μεταφορές

- Ρύθμιση και εφαρμογή διεθνών προτύπων για πληροφορίες δελτίων καιρού και έκτακτης ανάγκης.
- Δημιουργία δικτύων αστικών, περιφερειακών και εθνικών ενδιαφερόμενων φορέων: εταιρειών μεταφορών, αρχών και χρηστών.
- Έκδοση εκπαιδευτικού και ενημερωτικού υλικού για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.
- Διενέργεια δημόσιων εκστρατειών για την ενημέρωση της κοινής γνώμης σχετικά με την κατάσταση κινδύνου σε τοπικό επίπεδο.

Σιδηροδρομικές Μεταφορές:

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

Αεροπορικές Μεταφορές:

- Ενταξη των παραμέτρων της κλιματικής αλλαγής στο ρυθμιστικό σχέδιο αεροδρομίων.
- Βελτίωση της χωρητικότητας του εξοπλισμού περιστολής (π.χ. εκχιονιστικά, κλιματιστικά).
- Σχεδιασμός διαδρομών έκτακτης ανάγκης ή εκτροπές λόγω αποκοπής δικτύων.

Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές:

- Σύστημα διαχείρισης ναυσιπλοΐας και περαιτέρω τυποποίηση προς επέκταση των πληροφοριών που σχετίζονται με τη ναυσιπλοΐα.
- Δημιουργία «task force» για ταχεία αντίδραση σε περιπτώσεις σοβαρών διαταραχών στην πλοήγηση που προκαλούνται από υδρολογικά / μετεωρολογικά φαινόμενα.
- Αύξηση ευαισθητοποίησης (ενημερότητας) των διαφόρων ενδιαφερομένων μερών σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην πλωτή ναυσιπλοΐα.
- Συνεργασία μεταξύ υπηρεσιών καιρού, ωκεανογραφικών ινστιτούτων και άλλων φορέων.

Δράση 2. Τεχνικό περιεχόμενο

Οδικές Μεταφορές

- Κατασκευή φραγμάτων και αντιπλημμυρικών έργων για την προστασία έναντι του νερού.
- Βελτιωμένη αποχέτευση σε διασταυρώσεις.
- Ανύψωση των παράκτιων οδικών δικτύων σε περιοχές ή σημεία υψηλής τρωτότητας.
- Σχεδιασμός και επενδύσεις σε νέα υλικά με δυνατότητα "γρήγορης αποκατάστασης".
- Καταφύγια για μη μηχανοκίνητα μέσα μεταφοράς.
- Προετοιμασία για επαρκή αποθέματα αλατιού και διαθεσιμότητα εξοπλισμού εκκαθάρισης οδικού δικτύου πριν και κατά τη διάρκεια του χειμώνα ή εποχών καταιγίδων.
- Εγκαιρη επικοινωνία και συντονισμός με συμμετοχή των ενδιαφερόμενων φορέων και εταιρειών εμπορευματικών μεταφορών.
- Εφαρμογή νέων ασφαλικών μιγμάτων ανθεκτικών στη θερμότητα και με ιδιότητες ταχύτερης αποστράγγισης των λιμναζόντων υδάτων.
- Ενίσχυση οδικής διαστρωμάτωσης για την πρόληψη πλημμυρών.

-Νέα σχεδιαστικά πρότυπα αναφορικά με τα συστατικά του οδικού δικτύου για την ενίσχυση της προστασίας των χρηστών (ενδεικτικά: πινακίδες, φωτισμός).
 -Τακτικός καθαρισμός ποδηλατοδρόμων και πεζοδρομίων κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

Σιδηροδρομικές Μεταφορές:

-Κατασκευή αναχωμάτων για την προστασία της υποδομής από την υψηλή στάθμη του νερού σε περιοχές ή σημεία υψηλής τρωτότητας.
 -Βελτιωμένος αερισμός σε υπόγεια δίκτυα και σταθμούς.
 -Βελτίωση σχεδιασμού, λειτουργίας και συντήρησης σιδηροτροχιών, περιλαμβανομένου προστασία κατά τη καθίζηση των πρανών γύρω από τα σιδηροδρομικά δίκτυα για την αποφυγή αποκοπής σιδηροδρομικών τμημάτων.
 -Προστασία των υπαίθριων σιδηροδρομικών υποδομών από τους ανέμους (ενδεικτικά: ανεμο-φράκτης).

Αεροπορικές Μεταφορές:

-Κατασκευή φραγμάτων-αναχωμάτων για την προστασία υποδομών στα παράκτια αεροδρόμια από τις πλημμύρες.

Αναγκαιότητα επανασχεδιασμού ή/και βελτίωσης διαδρόμων

προσγείωσης – απογείωσης. Ενδεικτικά αναφέρεται η κατασκευή μακρύτερων διαδρόμων για διευκόλυνση προσγείωσης αεροσκαφών σε υψηλή ταχύτητα αέρα, μετεγκατάσταση διαδρόμων με κατασκευή πάνω σε επιφάνειες που επηρεάζονται από την τήξη, επανευθυγράμμιση διαδρόμων λόγω μεταβαλλόμενων πλευρικών ανέμων, βελτίωση ασφαλτομιγμάτων.

Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές:

-Μετεγκατάσταση, επανασχεδιασμός και ενίσχυση των κυματοθραυστών για προστασία λιμανιών και γενικότερα των υποδομών θαλάσσιων μεταφορών από μεγαλύτερα κύματα.
 -Παροχή επαρκών θέσεων ελλιμενισμού, αγκυροβολίων και εξοπλισμού ακτής για το χειρισμό (εξυπηρέτηση) μεγαλύτερου αριθμού σκαφών.
 -Παροχή επαρκών συστημάτων προφύλαξης για σκάφη ελαφριάς κατασκευής, ως ευαίσθητα σε μεγαλύτερη ζημία.
 -Απομάκρυνση ιζημάτων από το βυθό της θάλασσας λόγω μεγάλων κυμάτων και πλημμυρών και προγραμματισμός σχετικών έργων σε περιοχές αυξημένης τρωτότητας.

Δράση 3. Νομοθετικό περιεχόμενο

Οδικές Μεταφορές

-Αυστηρή επιβολή ορίου ταχύτητας κατά τη διάρκεια καταιγίδων.
 -Επανεξέταση συμβάσεων για διαδικασίες συντήρησης ώστε να καταστούν ευέλικτες κάτω από ταχέως μεταβαλλόμενες καιρικές συνθήκες.

Σιδηροδρομικές Μεταφορές:

-Σύσταση για μειωμένα όρια ταχύτητας κατά τη διάρκεια καταιγίδων.

Αεροπορικές Μεταφορές:

Αναθεώρηση επιτρεπόμενων χρήσεων και όρων δόμησης γύρω από αεροδρόμια.

Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές:

-Ασφάλιση των υποδομών για την αντιστάθμιση πιθανών ζημιών.
 -Εκδοση κατευθυντήριων οδηγιών για εφαρμογή άμεσων μέτρων δράσης.

Δράση 4. Ροή πληροφοριών και χρήση τεχνολογιών επικοινωνίας και πληροφορικής

Οδικές Μεταφορές

-Ανάπτυξη βιώσιμων επιχειρηματικών μοντέλων για την παροχή συστημάτων πληροφοριών έκτακτης ανάγκης. Τυποποίηση των πληροφοριών για καιρό και επικίνδυνες καιρικές συνθήκες (όπως πλημμυρισμένο δίκτυο).
 -Ανάπτυξη ευφυών συστημάτων ανάδρασης στα οχήματα για να επικοινωνούν τις ανάγκες των χρηστών.
 -Υιοθέτηση επιχειρησιακής, φυσικής, τεχνικής, διαδικαστικής και θεσμικής ενσωμάτωσης των υπηρεσιών ελέγχου καιρού και κυκλοφορίας.

Σιδηροδρομικές Μεταφορές:

-Ενσωμάτωση διαφόρων τύπων παρακολούθησης δεδομένων σχετικών με την κίνηση των τρενών.
 -Συστήματα παρακολούθησης-προειδοποίησης θερμοκρασίας σε υπόγειες υποδομές.

Αεροπορικές Μεταφορές:

-Ανάπτυξη συστήματος μέτρησης για αξιολόγηση και σύγκριση της ευπάθειας (τρωτότητας) των αερολιμένων και του εναέριου χώρου.
 -Βελτίωση πρόβλεψης τοπικών καιρικών συνθηκών και διαταραχών, αναφορικά με βελτιωμένη γεωγραφική και χρονική ακρίβεια προς μείωση των επιδράσεων των διαταραχών.

Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές:

-Συνεχής παρακολούθηση των θερμοκρασιών περιβάλλοντος έργων υποδομής.
 -Συλλογή, καταγραφή, απεικόνιση και ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με το βάθος νερού.

Πίνακας 21: Προβλεπόμενα μέτρα για Υποδομές και Μεταφορές.

Δομημένο περιβάλλον

Μέτρα

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

Ενα προτεινόμενο μέτρο είναι αυτό των «πράσινων στεγών ή πράσινων δωμάτων», δεδομένου ότι 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 -ενεργειακές και ατμοσφαιρικές- επιπτώσεις των κτιρίων. Στην Ελλάδα τα κτίρια ευθύνονται για το 40% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και για το 45% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα. Παράλληλα, η έλλειψη πράσινων επιφανειών επηρεάζει τη δημόσια υγεία και επιβαρύνει τη συλλογική ψυχολογία (εντείνοντας το αίσθημα δυσφορίας) των κατοίκων της πόλης.

Οι φυτεμένες επιφάνειες σχηματίζουν τους λεγόμενους «πράσινους διαδρόμους», 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. Περαιτέρω, συμβάλλουν στην ισοκατανομή των χώρων πρασίνου και εξισορροπούν τις ανισότητες στις επιβαρυνόμενες 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 δεδομένου ότι το νερό της βροχής δεν βρίσκει γη για να απορροφηθεί, πέφτοντας στο τσιμέντο, κυλάει πιο ορμητικά και πλημμυρίζει υπόγεια και καταστήματα.

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

Τα αντίστοιχα μέτρα της δράσης αυτής είναι η συνδυασμένη χρήση τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας, τα αποδοτικά συστήματα φωτισμού, η χρήση ΑΠΕ, καθώς και η αποδοτική αξιοποίηση του διαθέσιμου ανθρώπινου και υλικού δυναμικού. Αναφορικά με την αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού περιλαμβάνεται η εκπαίδευση χρηστών κτιρίων καθώς και η υποστήριξη συμπεριφοριστικών αλλαγών προς βελτιωμένη (ενεργειακή, ατμοσφαιρική) απόδοση κτιρίων.

Πίνακας 22: Προβλεπόμενα μέτρα για το Δομημένο Περιβάλλον.

Εξορυκτική βιομηχανία

Μέτρα

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

-Προετοιμασία αξιόπιστων κλιματικών μοντέλων κατάλληλης χωρικής και χρονικής κλίμακας.

-Προετοιμασία μοντέλων «υποβάθρου» για την εκτίμηση των επιπτώσεων στην εξορυκτική βιομηχανία, περιλαμβανομένου της εκτίμησης επιπτώσεων σε υδατικούς πόρους, αύξηση εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων, αύξηση δείκτη επικινδυνότητας δασικών πυρκαγιών.

-Εκτίμηση των φυσικών και οικονομικών επιπτώσεων για την εξορυκτική δραστηριότητα σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο βάσει των κλιματικών μοντέλων σχετικά με την εκδήλωση ακραίων καιρικών φαινομένων, τη διαθεσιμότητα υδατικών και άλλων πόρων, καθώς και την εκδήλωση δασικών πυρκαγιών

Δράση 2. Ενσωμάτωση της κλιματικής αλλαγής στο σχεδιασμό, στην παρακολούθηση και στη λειτουργία των εξορυκτικών δραστηριοτήτων, με εφαρμογή μέτρων προσαρμογής τόσο από την πλευρά των επιχειρήσεων του εξορυκτικού κλάδου όσο και από την πλευρά του κράτους, όπως:

-Καθορισμός μέτρων προσαρμογής και ολοκληρωμένης διαχείρισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στο στρατηγικό και στο λειτουργικό προγραμματισμό των επιχειρήσεων, μέσω: α) εθελοντικών δεσμεύσεων για λήψη μέτρων προσαρμογής, β) σχεδίων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε κρίσιμες 'εισορές'. Τέτοιες κρίσιμες εισροές σχετίζονται με εξασφάλιση επαρκούς τροφοδοσίας υδατικών πόρων, καθώς και με πολιτικές ορθής διαχείρισης, επαναχρησιμοποίησης, γ) αναλύσεων εκτίμησης κινδύνου και σχεδίων έκτακτης ανάγκης από επιπτώσεις που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, δ) διαφοροποίησης των παραγωγικών δραστηριοτήτων με δημιουργία ενός διευρυμένου συνόλου ορυκτών πόρων για αντιμετώπιση της πτώσης ζήτησης.

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

-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 (υδατικών αποθεμάτων).

-Ανάπτυξη προτύπων για καταγραφή, εκτίμηση και αξιολόγηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα εξορυκτικά έργα.

-Υποχρεωτική πληροφόρηση κοινού για τις αλληλεπιδράσεις των έργων και της κλιματικής αλλαγής τουλάχιστον για κρίσιμες παραμέτρους, όπως οι υδατικοί πόροι, όπως μέσω της ανάπτυξης κατάλληλων δεικτών παρακολούθησης που θα ενσωματώνουν την κλιματική αλλαγή.

-Αναφορά-σύνδεση με την Εθνική πολιτική για την αξιοποίηση των ορυκτών πρώτων υλών (ΟΠΥ) ως υπουργική εξαγγελία από το 2012.

Πίνακας 23: Προβλεπόμενα μέτρα για την Εξορυκτική Βιομηχανία.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

ΠΙΝΑΚΑΣ Π1. Παρουσίαση των τομέων επηρεασμού και των προτεινόμενων μέτρων βάσει ΕΣΠΚΑ και ΜΣ2050

ΕΣΠΚΑ - Περιγραφή και Επιπτώσεις Τομέων Κλιματικής Αλλαγής	ΕΣΠΚΑ & ΜΣ2050 – Προτεινόμενα Μέτρα
Γενικό πλαίσιο 1 - Ακραία φυσικά φαινόμενα Στα ακραία φυσικά φαινόμενα βασική είναι η παρουσία καυσώνων όπου είναι πολύ πιθανό να γίνουν πιο συχνοί με μεγαλύτερη διάρκεια και ένταση. Αντιθέτως, αναμένονται λιγότερα έντονα φαινόμενα ψύχους αλλά περιστασιακές έντονες ψυχρές περίοδοι θα εξακολουθήσουν να εμφανίζονται ακόμα και κατά το δεύτερο μισό του 21ου αιώνα. Περαιτέρω αναμένεται αυξημένη περίοδος καλοκαιρινής ξηρασίας οδηγώντας σε πιέσεις στα υδατικά αποθέματα περιοχών με ήδη αυξημένη ευπάθεια. 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 τους εξής τομείς: γεωργία, αλιεία, ανθρώπινη υγεία, υδάτινοι πόροι και βιοποικιλότητα, οικοσυστήματα υποδομές, μεταφορές, 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.	-Η Κοινοτική Οδηγία 2007/60/ΕΚ για την αξιολόγηση και διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας προτρέπει τα κράτη-μέλη να καταρτίσουν Σχέδια Διαχείρισης των Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) για τις τρωτές περιοχές βασισμένα στους Χάρτες Επικινδυνότητας πλημμύρας σε επίπεδο περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού. -Η έγκαιρη προειδοποίηση είναι απόλυτα αναγκαία. Συνιστάται η ανάπτυξη, σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο στην Ευρώπη, ολοκληρωμένων κλιματικών υπηρεσιών (integrated climate services) για την Ελλάδα στα πλαίσια των ευρωπαϊκών. -Παροχή κεντρικών ευρωπαϊκών υπηρεσιών για την κλιματική αλλαγή υλοποιείται σήμερα από το Copernicus Climate Change Service (http://www.copernicus.eu/main/climate-change), μια σύμπραξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής με το Ευρωπαϊκό Κέντρο Μεσοπρόθεσμων Μετεωρολογικών Προγνώσεων (ECMWF). -Ευρωπαϊκές υπηρεσίες υποστήριξης σε στρατηγικές προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή παρέχονται από τη διαδικτυακή πλατφόρμα CLIMATE ADAPT (http://climate-adapt.eea.europa.eu/) του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος. -Οι δημόσιες υπηρεσίες που σχετίζονται με θέματα προσαρμογής ανά τομέα πρέπει να επιδιώκουν αλληλεπίδραση και συνεργασία μεταξύ των χρηστών, ιδιωτικών και δημόσιων φορέων προκειμένου να επιτευχθούν: 1) Σχεδιασμός αποτελεσματικών μέτρων προσαρμογής. 2) Διευκόλυνση προώθησης ποιοτικών αναλύσεων του παρόντος κλίματος και μελλοντικών προβλέψεων της κλιματικής αλλαγής σε κυβερνήσεις, χώρες, δήμους, επιχειρήσεις καθώς και για ερευνητικούς σκοπούς, 3) Εξεύρεση και χρήση εργαλείων προσαρμογής (adaptation tools). Προς τούτο προτείνεται η οργάνωση και η ανάπτυξη ενός ενιαίου συστήματος παρατήρησης του κλίματος και μιας εθνικής βάσης δεδομένων κλίματος: "Γνωσιακή κλιματολογική βάση" ως πηγή τεκμηριωμένων χρονοσειρών των κλιματολογικών μεταβλητών από την αρχή του 20^{ου} αιώνα ως σήμερα. Στόχος είναι η προγνωστικότητα των μοντέλων για συνεχή επικαιροποίηση της στρατηγικής της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή.
Γενικό πλαίσιο 2 - Προτεραιότητες Η προτεραιότητα πρέπει να δοθεί με βάση τα ακόλουθα 2 κριτήρια: 1) Τομείς οι οποίοι προβλέπεται να πληγούν περισσότερο από την κλιματική αλλαγή, καθώς και	-Οι τομείς που αναμένεται ότι θα πληγούν περισσότερο από την κλιματική αλλαγή στην Ελλάδα είναι κατά φθίνουσα σειρά σημασίας: 1) Η γεωργία, 2) Ο τουρισμός αναμένεται ότι θα δεχθεί, επίσης, μεγάλες συνέπειες τόσο για το σύνολο της οικονομίας όσο και για το εισόδημα των νοικοκυριών τα οποία βασίζονται στον τουρισμό στα παράκτια συστήματα. 3) Τα υδάτινα αποθέματα έχουν ειδική σημασία, καθορίζοντας τόσο τη γεωργία όσο και την ύδρευση. -Η εφαρμογή των πολιτικών προσαρμογής πρέπει να εστιαστούν στους παραπάνω τομείς και να προγραμματιστεί έγκαιρα η υλοποίηση

2) Πρόβλεψη εκείνων των επιπτώσεων οι οποίες προκαλούν το μεγαλύτερο κόστος για την οικονομία.	κατάλληλων δράσεων, ώστε να μειωθούν οι αναμενόμενες αρνητικές επιπτώσεις. -Προτείνεται η εξέταση και 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 σε παρατεταμένη ξηρασία. -Σε Περιφερειακό επίπεδο κάθε ΠεΣΠΚΑ θα ιεραρχεί με βάση την περιφερειακή ανάλυση τρωτότητας και με την ποσοτικοποίηση των αναμενόμενων κλιματικών κινδύνων, τόσο τους τομείς λήψης μέτρων και υλοποίησης δράσεων όσο και αυτές καθαυτές τις επιλεχθείσες δράσεις/ μέτρα. Για κάθε επιλεγέντα τομέα καθώς και για τις επιλεγείσες δράσεις/ μέτρα δύναται να αξιολογηθεί κάθε διαθέσιμο στοιχείο (π.χ. υφιστάμενα διαχειριστικά σχέδια, προγράμματα παρακολούθησης και εφαρμογής, κ.λπ). Περαιτέρω, τα προβλεπόμενα μέτρα θα καθορίζουν παραμέτρους όπως τους φορείς υλοποίησης και τα οικονομικά μέσα.
Γενικό πλαίσιο 3 - Συνεργασία με φορείς, δράσεις και μέτρα	Καύσωνας Δράσεις σε χώρους του τομέα της υγείας, περιλαμβανομένου της εκπαίδευσης και της εξοικείωσης με συμπτώματα, ενημέρωση ασθενών, προετοιμασία για να δεχθούν αυξημένα περιστατικά κατά τους καλοκαιρινούς μήνες– αριθμός προσωπικού και εγκαταστάσεις. Μέτρα αυτοπροστασίας περιλαμβάνουν προσωπικές συνήθειες, αναζήτηση σκιερών χώρων, κατανάλωση υγρών χωρίς αλκοόλ και καφεΐνη. Ρύπανση του αέρα Η αυξημένη περιεκτικότητα του αέρα σε ρυπαντές, όπως τα αιωρούμενα σωματίδια και το τροποσφαιρικό όζον, έχει επιβεβαιωμένες αρνητικές επιδράσεις στην υγεία και απαιτεί ανάληψη δράσης από τους επαγγελματίες υγείας προς τις εξής δράσεις και μέτρα: - Δράσεις σε χώρους του τομέα υγείας με προετοιμασία των εγκαταστάσεων και του προσωπικού. - Μέτρα αυτοπροστασίας προς αποφυγή εξωτερικών δραστηριοτήτων, κλειστά παράθυρα, άσκηση νωρίς το πρωί ή σε μέρες με χαμηλά επίπεδα ρύπανσης. Μεταδιδόμενες ασθένειες 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: -Δράσεις σε χώρους του τομέα της υγείας, με προετοιμασία των εγκαταστάσεων και του προσωπικού. -Μέτρα αυτοπροστασίας, με αποφυγή έκθεσης κατά το σούρουπο/αυγή, απομάκρυνση στάσιμων υδάτων, κατάλληλη ενδυμασία με μακριά παντελόνια κατά τη πεζοπορία σε περιοχές με ψύλλους / τσιμπούρια.

	Αυξημένα περιστατικά αλλεργιών λόγω της κλιματικής αλλαγής Η κλιματική αλλαγή επιδρά στη γυρεοφορία των φυτών με αποτέλεσμα την αυξημένη έκθεση των ανθρώπων σε αλλεργιογόνα φυσικής προέλευσης. Προς τούτο απαιτείται: -Δράσεις σε χώρους του τομέα της υγείας, με προετοιμασία των εγκαταστάσεων και του προσωπικού). -Μέτρα αυτοπροστασίας, περιλαμβανομένου την προσαρμογή των προσωπικών συνηθειών, όπως ελαχιστοποίηση των εξωτερικών δραστηριοτήτων, κλείσιμο των παραθύρων, πλύσιμο μετά από τις εξωτερικές δραστηριότητες, κατάλληλος καθαρισμός εσωτερικών χώρων. Δομημένο περιβάλλον Οι πόλεις είναι υποκείμενες σε ταχείς εξελισσόμενες περιβαλλοντικές και κλιματικές αλλαγές. Οι αλλαγές οφείλονται σε αλλαγές χρήσεων γης, σε μη περιβαλλοντική πολεοδομική ανάπτυξη, σε αστική επέκταση αλλά και στην αυξημένη ανθρωπογενή δραστηριότητα που ενισχύει, χωρικά και χρονικά, τις πηγές θερμότητας. Συνεπώς η δυνατότητα των πόλεων να προσαρμοστούν στην κλιματική αλλαγή αποτελεί και αντικείμενο μελέτης. Η σχέση των πόλεων με την κλιματική αλλαγή είναι πολύπλευρη: - Οι πόλεις καταναλώνουν περίπου το 60 έως 80% της παραγόμενης ενέργειας σε παγκόσμια κλίμακα και αποτελούν κύριες πηγές εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. - Η κλιματική αλλαγή θέτει κινδύνους στις αστικές υποδομές και στην ποιότητα της ζωής εξαιτίας της ανόδου της στάθμης της θάλασσας, ακραίων καιρικών φαινομένων, ξηρασίας εδαφών και καυσώνων. - Οι κτιριακές υποδομές είναι ευάλωτες σε ακραία καιρικά φαινόμενα που ενδεχομένως οφείλονται στην κλιματική αλλαγή. - Ο τρόπος με τον οποίο αναπτύσσονται και λειτουργούν οι πόλεις, επηρεάζει τη ζήτηση ενέργειας και κατά συνέπεια τις εκπομπές διοξειδίου άνθρακα. - Οι ροές ενέργειας στο αστικό περιβάλλον εξαρτώνται από τις χρήσεις/κάλυψη γης (land use and land cover). Ο ρυθμός θέρμανσης σε περιφερειακή ή τοπική κλίμακα, είναι δυνατόν να επιβραδυνθεί μέσα από την επιλογή χρήσεων/καλύψεων γης.
Γεωργία και κτηνοτροφία -Το είδος, η ποσότητα και η ποιότητα των γεωργικών προϊόντων εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το κλίμα. Οι κλιματικές μεταβλητές οι οποίες κυρίως επηρεάζουν την παραγωγικότητα των καλλιεργειών είναι η θερμοκρασία του αέρα, τα κατακρημνίσματα, η ένταση και η διάρκεια έκθεσης στην ηλιακή ακτινοβολία, η συγκέντρωση του CO₂ της ατμόσφαιρας, καθώς και η διάρκεια και η ένταση των ακραίων φαινομένων. Σημαντικός είναι ο ρόλος της υποβάθμισης των γεωργικών εδαφών λόγω της διατήρησης ή της επαύξησης του φαινομένου της ερημοποίησης. -Οικονομική αποτίμηση των επιδράσεων της κλιματικής αλλαγής στον αγροτικό τομέα	-Ανάδειξη μέτρων προσαρμογής, σε παραδοσιακές καλλιέργειες με σημαντικό οικονομικό και κοινωνικό ενδιαφέρον, όπως η ελαιοκαλλιέργεια και η αμπελοκαλλιέργεια. Δράση 1. Καινοτόμος γνώση 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. 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. 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 γεωργο-

έως το τέλος του αιώνα, 3% έως 13% για τα παρακάτω δύο σενάρια εκπομπών. 1) 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 2) Το σενάριο RCP 8,5 σύμφωνα με το οποίο η μέση αύξηση θερμοκρασίας θα είναι 2°C για την περίοδο 2046-2065 και 3,7°C για την περίοδο 2081-2100). -Η εκτίμηση μέρους μόνο του ετήσιου κόστους προσαρμογής στον αγροτικό τομέα (αρδευτικά έργα και έργα προστασίας) ανέρχεται περίπου σε 72 εκ. ευρώ, ποσό που σχεδόν αποκλειστικά αφορά δημόσια δαπάνη. -Η ανάλυση κόστους- οφέλους δεν εξειδικεύεται για τον αγροτικό τομέα, κάτι που θα είναι εφικτό με αρκετά μεγάλη ακρίβεια, όταν υπάρξει η πλήρης αποσαφήνιση των μέτρων.	κτηνοτροφικό τομέα. Τα συστήματα πρέπει να είναι σχεδιασμένα με ευελιξία, ώστε να προσαρμόζονται γρήγορα σε νέες καταστάσεις. Δράση 4. Θεσμοθέτηση ή βελτίωση υφιστάμενων συστημάτων καταγραφής κρίσιμων παραμέτρων με βάση τη νέα γνώση σχετικά με τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής στις συνιστώσες του παραγωγικού συστήματος για την κτηνοτροφία. Συστήματα καταγραφής και ετοιμότητας είναι απαραίτητα για την εκτίμηση των 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. Δείκτες αποτελεσματικότητας: ο αριθμός των εγκεκριμένων προγραμμάτων. Δράση 5. Αειφόρος διαχείριση φυσικών πόρων. Περιλαμβάνει εκτεταμένες δράσεις για την αειφόρο διαχείριση του εδάφους, των υδατικών πόρων και της βιοποικιλότητας. Δράση 6. Αλλαγές στο βιολογικό υλικό και στις καλλιεργητικές τεχνικές. Περιλαμβάνουν ενέργειες που στοχεύουν στη δημιουργία νέων ποικιλιών (αποκλειόμενης της γενετικής τροποποίησης) και στην προσαρμογή των καλλιεργητικών τεχνικών στην κλιματική αλλαγή. Όλες απαιτούν ενίσχυση της εθνικής έρευνας και συνεργασίες με το εξωτερικό. Δράση 7. Διαχείριση κινδύνων από καταστροφές λόγω κλιματικής αλλαγής. Περιλαμβάνει κατά βάση προσαρμογή και επέκταση της ασφάλισης της γεωργικής παραγωγής για ζημιές από ακραία καιρικά φαινόμενα που δεν καλύπτονται σήμερα (π.χ., υψηλές θερμοκρασίες, ξηρασία, πλημμύρες). Δείκτες αποτελεσματικότητας: ο αριθμός των παραγωγών που αποζημιώθηκαν εξαιτίας ακραίων καιρικών φαινομένων.
Δασοπονία Η υγεία, η σταθερότητα και η δυναμική αύξησης των δασικών οικοσυστημάτων είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στην κλιματική αλλαγή, με το δεδομένο μάλιστα ότι πρακτικές όπως η άρδευση για το μετριασμό των επιπτώσεων, είναι λειτουργικά και οικονομικά ασύμφορες. Η άμηση, 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 Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας (ΓΓΠΠ) παρέχει ημερησίως χάρτη με προβλέψεις κινδύνων πυρκαγιάς για όλη την Ελλάδα (http://civilprotection.gr/el). Με το Προεδρικό Διάταγμα υπ' αριθμ. 6 (ΦΕΚ 17/Α' /04.02.2022), συστάθηκε η	Η νομοθετική-κυβερνητική παρέμβαση για την αντιμετώπιση κινδύνων λόγω των δασικών πυρκαγιών προσδιορίζονται με απόλυτη σαφήνεια οι ρόλοι και οι αρμοδιότητες όλων των εμπλεκόμενων φορέων σε έργα, δράσεις και μέτρα για την αντιμετώπιση κινδύνων λόγω των δασικών πυρκαγιών και παρέχονται συντονιστικές οδηγίες. Δράση 1. Απόκτηση και αξιοποίηση καινοτόμου γνώσης. Δείκτες αποτελεσματικότητας: ρυθμός πρακτικών εφαρμογών. Δράση 2. Διασφάλιση βιοποικιλότητας δασικών οικοσυστημάτων Δείκτες αποτελεσματικότητας: επίπτωση στην ευρωστία και την ποιοτική παραγωγή πολλαπλών προϊόντων και υπηρεσιών από τα οικοσυστήματα. Δράση 3. Αειφορική διαχείριση φυσικών πόρων Δείκτες αποτελεσματικότητας: ποσότητα και ποιότητα παραγόμενων προϊόντων και υπηρεσιών. Δράση 4. Περιορισμός πυρκαγιών Δείκτες αποτελεσματικότητας: αριθμός πυρκαγιών, καμένη έκταση. Δράση 5. Παραγωγή χρησιμοποιήσιμου ύδατος

Γενική Γραμματεία Δασών στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, καθώς και η αντίστοιχη θέση Γενικού Γραμματέα https://ypen.gov.gr/perivallon/dasi/geniki-grammateia-dason/ Στη Γενική Γραμματεία Δασών υπάγονται: Η Γενική Διεύθυνση Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος η οποία απαρτίζεται από τις εξής Διευθύνσεις: • Διεύθυνση Προγραμματισμού και Δασικής Πολίτικης, • Διεύθυνση Προστασίας Δασών, • Διεύθυνση Δασικών Έργων και Υποδομών, • Διεύθυνση Διαχείρισης Δασών	Δείκτες αποτελεσματικότητας: Ποσότητα και ποιότητα παραγόμενου ύδατος
Βιοποικιλότητα και οικοσυστήματα Στόχος είναι η διατήρηση ή/και η αποκατάσταση της δυνατότητας προσαρμογής του φυσικού περιβάλλοντος, μέσω της μείωσης των ανθρωπογενών πιέσεων, όπου αυτό απαιτείται, στα οικοσυστήματα και στα είδη χλωρίδας και πανίδας. Βασικά προβλήματα είναι ο καθορισμός εξειδικευμένων μέτρων για την «προσαρμογή» της βιοποικιλότητας της Ελλάδας στην κλιματική αλλαγή είναι η ύπαρξη σημαντικών κενών στην υφιστάμενη γνώση περί της βιοποικιλότητας, καθώς και 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 η συμπλήρωση της γνώσης για τη βιοποικιλότητα της Ελλάδας, και τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής σε αυτήν, σε επίπεδο οικοσυστημάτων όσο και ειδών. Αναζήτηση πληροφοριών για τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής. Στις οικοσυστημικές υπηρεσίες στοχεύει η συμπλήρωση των διαπιστούμενων κενών των δεδομένων, με στόχο τον προσδιορισμό της τρωτότητας της βιοποικιλότητας και την εκτίμηση της απόκρισής τους στις αναμενόμενες αλλαγές του κλίματος. Δημιουργία μιας δυναμικής βάσης δεδομένων και τα αποτελέσματα οικολογικών μοντέλων θα συνοψίζουν την τρωτότητα των ειδών και των οικοσυστημάτων σε διακριτά σενάρια αλλαγής κλίματος. Δράση 2. Ενίσχυση προσαρμογής στοιχείων της βιοποικιλότητας στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Προκειμένου η βιοποικιλότητα να αποκριθεί αποτελεσματικά στην κλιματική αλλαγή είναι απαραίτητη η γνώση και η καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης καθώς και η εφαρμογή του εθνικού θεσμικού πλαισίου για την προστασία, τη διατήρηση ή/ και την αποκατάσταση των φυσικών οικοσυστημάτων και την προσαρμογή τους στην κλιματική αλλαγή, βάσει της Εθνικής Στρατηγικής για τη βιοποικιλότητα της Ελλάδας. Διαχείριση, οικολογική συνοχή και διασύνδεση των περιοχών του Δικτύου Natura 2000 συμβάλλουν στην προσαρμογή των στοιχείων της βιοποικιλότητας στην κλιματική αλλαγή. Δράση 3. Ενίσχυση οικοσυστημικών λειτουργιών. Προστασία των φυσικών οικοσυστημάτων (δάση, υγρά τοπία κλπ) και προαγωγή της αειφορικής τους διαχείρισης, ώστε να θωρακιστεί η προσαρμογή τους στην κλιματική αλλαγή.

	Επιλογή και προώθηση μεθόδων και τεχνικών αποκατάστασης με στόχο την αύξηση της δέσμευσης του CO₂ για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Δράση 4. Ρυθμίσεις χρήσεων γης. 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. Υπηρεσίες των οικοσυστημάτων ως ασπίδα προστασίας έναντι των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Ενίσχυση προσεγγίσεων πράσινης υποδομής και λύσεων που προσφέρουν τα οικοσυστήματα (ecosystem based adaptation). Δράση 5. Εκπαίδευση, ενημέρωση, ευαισθητοποίηση, κατάρτιση, ανάδειξη και προώθηση εναλλακτικών μορφών τουρισμού. Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με τη σημασία διατήρησης της βιοποικιλότητας και με την προσαρμογή της στην κλιματική αλλαγή, η ενδυνάμωση των αρμοδίων υπηρεσιών, καθώς και η προβολή των σημαντικών στοιχείων κάθε περιοχής. 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. Χρήσεις γης βάσει της ΜΣ 2050 Γενικότερα η κατανάλωση βιομάζας είναι υψηλή στα σενάρια ενεργειακής αποδοτικότητας διότι μπορεί να καταναλωθεί σε τομείς που ο εξηλεκτρισμός είναι δύσκολος όπως για παράδειγμα στις μεταφορές μέσω προηγμένων βιοκαυσίμων. Επιπλέον, καταναλώνεται βιομάζα και βιοαέριο στα σενάρια 1.5°C για δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα και αποθήκευση σε υπόγειους σχηματισμούς προκειμένου να παραχθούν αρνητικές εκπομπές. Στα σενάρια εξηλεκτρισμού και ενεργειακής αποδοτικότητας EE2 και EE1.5 η κατανάλωση βιοκαυσίμων είναι μεγαλύτερης έντασης για την υποκατάσταση ορυκτών καυσίμων σε τομείς όπου δεν είναι εφικτός ο πλήρης εξηλεκτρισμός (ΜΣ2050). Στην Ελληνική οικονομία η ανάπτυξη παραγωγής βιοκαυσίμων τόσο συμβατικών όσο και προηγμένων έχει μεγάλες δυνατότητες και μπορεί να ανταγωνισθεί επιτυχώς τις εισαγωγές βιοκαυσίμων. Όσον αφορά στην εγχώρια παραγωγή βιοκαυσίμων, θα πρέπει να αναπτυχθεί πολιτική υποστήριξης της παραγωγής πρώτων υλών βιομάζας και ενεργειακών καλλιεργειών σε βιομηχανική κλίμακα (ΜΣ2050). Τα συμβατικά βιοκαύσιμα (βιοκαύσιμα 1ης γενιάς) προέρχονται από βιομάζα η οποία χρησιμεύει και ως τροφή. Τα προηγμένα βιοκαύσιμα (βιοκαύσιμα 2ης γενιάς) αφορούν βιοκαύσιμα που παράγονται με προηγμένο τρόπο από λιγνοκυτταρικές πρώτες ύλες, ή υπολείμματα
--	---

	διεργασιών. Τα βιοκαύσιμα δεύτερης γενιάς αναμένεται να επιτύχουν συνθήκες βιομηχανικής ωρίμανσης μετά το 2030 και ήδη από το 2030 προβλέπεται να υποκαταστήσουν την παραγωγή βιοκαυσίμων 1^{ης} γενιάς (ΜΣ2050). Η ανάπτυξη των ενεργειακών καλλιεργειών βασίζεται σε ελαιοκράμβη, ηλίανθο, γλυκό σόργο, ζαχαρότευτλα, κτλ. για την παραγωγή βιοκαυσίμων 1^{ης} γενιάς, και σε λιγνοκυταρινούχο βιομάζα όπως μίσχανθος, ιτιά, λεύκη κ.α. για την παραγωγή προηγμένων βιοκαυσίμων, καλλιέργειες που θα μπορούσαν να διαφοροποιήσουν και να αυξήσουν κατά πολύ τη σημερινή γεωργική δραστηριότητα της Ελλάδας. Προκειμένου να επιτευχθεί η ανάπτυξη αυτών των καλλιεργειών, θα πρέπει να υπάρξει δυνατότητα για την επαναφορά εγκαταλελειμμένης γης στην καλλιέργεια μεγάλης κλίμακας. Ο ρόλος των εγγειοβελτιωτικών έργων είναι σημαντικός λόγω των μεγάλων αναγκών των ενεργειακών καλλιεργειών σε άρδευση. Με την ανάπτυξη των νέων ενεργειακών καλλιεργειών θα βελτιωθεί η παραγωγικότητα και το εισόδημα των γεωργικών δραστηριοτήτων και θα αυξηθεί η αξία της γης (ΜΣ2050).
Αλιεία Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις Ελληνικές θάλασσες και ειδικότερα στην αλιεία, επηρεάζουν τα εξής: (α) Βιοποικιλότητα των θαλάσσιων περιοχών, (β) Βιολογία των τοπικών ειδών επιδρώντας, κυρίως, στην επιβίωση και στη θνησιμότητα τους, (γ) Θεμελιώδη ενδιαιτήματα των ψαριών, (δ) την κατανομή της αλιευτικής προσπάθειας, (ε) Εφαρμογή των αλιευτικών διαχειριστικών σχεδίων και τη δυσκολία επιβολής τους στους εμπλεκόμενους στην αλιεία και (στ) Αύξηση του κόστους της αλιευτικής παραγωγής και των διαχειριστικών μέτρων. Κρίσιμοι παράμετροι είναι η ενσωμάτωση της γεωγραφικής και της τοπογραφικής ποικιλομορφίας των Ελληνικών ακτών/θαλασσών στον καθορισμό των δράσεων προσαρμογής, σε συνδυασμό με τη διασπορά της αλιευτικής ισχύος σε μεγαλύτερες γεωγραφικές περιοχές, οι οποίες ενίοτε περιλαμβάνουν και θαλάσσιες εκτάσεις γειτονικών κρατών με κοινά σύνορα, καθιστά τη διαχείριση της αλιείας στην κλιματική αλλαγή ένα ιδιαίτερα σύνθετο εγχείρημα.	Δράση 1. Συγκέντρωση της γνώσης της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία. Η συγκέντρωση της συνολικής υφιστάμενης πληροφορίας που αφορά στην επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία, συμπεριλαμβάνοντας τα θαλάσσια οικοσυστήματα, τα θαλάσσια αλιευτικά ιχθυοαποθέματα και την ιχθυοπανίδα. Δράση 2. Προσαρμογή στη νέα κατάσταση της αλιείας, που θα δημιουργηθεί από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Δράση 3. Αειφόρος διαχείριση θαλάσσιων βιολογικών πόρων. Δράση 4. Κατανόηση της δράσης των φυσικών και οικολογικών παραμέτρων που καθορίζουν τους μηχανισμούς επίδρασης της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία. Δράση 5. Αποτίμηση των οικονομικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία Δράση 6. Εκπαιδευτικά προγράμματα που αφορούν την επίδραση των κλιματικών αλλαγών στην αλιεία.
Υδατοκαλλιέργειες Αύξηση της θερμοκρασίας και του διοξειδίου του άνθρακα και διαφαινόμενη αύξηση ή και μείωση της στάθμης των υδάτων των θαλάσσιων και	Δράση 1. Μελέτη και καταγραφή των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στις χρησιμοποιούμενες μεθόδους και τεχνικές υδατοκαλλιεργειών με στόχο την ανάπτυξη νέων ανθεκτικών μεθόδων και τεχνικών ή/και την μετατόπιση υφιστάμενων μονάδων σε θέσεις μικρότερης τρωτότητας.

λιμνοθαλάσσιων περιοχών, καθώς και στην αλλαγή της βιοποικιλότητάς τους, αβεβαιότητα εμφάνισης-διάρκειας και έντασης ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων και ανέμων) της ήδη παρατηρηθείσας κλιματικής αλλαγής, κυρίως σε παράκτιες και παρόχθιες, καθώς και σε περιοχές της ηπειρωτικής χώρας. Οι αναμενόμενες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής για τον κλάδο των υδατοκαλλιεργειών αφορούν τόσο σε πιθανές επιπτώσεις στα τεχνικά χαρακτηριστικά των χρησιμοποιούμενων κατασκευών, όσο και στη μεταβολή των περιβαλλοντικών παραμέτρων (βιολογικών, χημικών, φυσικών, υδρολογικών) των εγκαταστάσεων των μονάδων εκτροφής.	Σταδιακή ή άμεση: A) απομάκρυνση υδατοκαλλιεργητικών μονάδων από περιοχές που εκτιμάται ότι θα θιγούν περισσότερο. B) ύπαρξη τεχνολογικών συνθηκών-προϋποθέσεων εφαρμογής υπερεντατικών συστημάτων παραγωγής (κλειστά ή ημίκλειστα) προς ρύθμιση των επιπέδων βιολογικών, φυσικών, χημικών και υδρολογικών παραμέτρων του χρησιμοποιούμενου ύδατος (περιβάλλον εκτροφής)
Υδάτινοι πόροι Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει άμεσα τον υδρολογικό κύκλο και τις διεργασίες που τον απαρτίζουν, όπως την εξάτμιση, συμπύκνωση, κατακρήμνιση, απορροή, Διήθηση. Αναμφισβήτητη διατήρηση της ανθρώπινης ζωής, του φυσικού περιβάλλοντος και των οικοσυστημάτων αλλά και κοινωνικο-οικονομική ευημερία. Η ολοκληρωμένη και η βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων αποτελεί δικλείδα ασφαλείας απέναντι στις πολυάριθμες και συνεχόμενες πιέσεις που δέχεται το υδατικό περιβάλλον. Δράσεις και μέτρα αφορούν στο μετριασμό των ήδη εμφανών επιπτώσεων μέσω μεθοδικού και ολοκληρωμένου σχεδιασμού για τη: -Διατήρηση των υπόγειων και των επιφανειακών υδάτων σε καλή κατάσταση. -Κάλυψη των ανθρωπογενών αλλά και των περιβαλλοντικών αναγκών σε νερό. Σημαντικό μέτρο της ΕΣΠΚΑ όσον αφορά στους υδάτινους πόρους είναι η προώθηση και η προάσπιση πολιτικής, καθώς και καινοτόμων τεχνολογιών και πρακτικών βάσει των αρχών υδρολογικής και οικολογικής διαχείρισης με στόχο την ορθολογική διαχείριση των υδάτων μέσω μέτρων εξοικονόμησης ύδατος και εξασφάλισης πιο αποτελεσματικής χρήσης του.	1) 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. 2) Αύξηση της θερμοκρασίας με επιπτώσεις όπως: παρατεταμένες αρδεύσεις, εντονότερες εξατμίσεις και διαπνοές, παρατεταμένες και εντονότερες οικιακές χρήσεις νερού, ετεροχρονισμένο λιώσιμο του χιονιού, περιορισμένη χιονοκάλυψη. 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. Δράση 2. Έργα αντιμετώπισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στους υδάτινους πόρους. Άνοδος της στάθμης της θάλασσας /Παράκτιες ζώνες -Μείωση (ποσοτική και ποιοτική) της απόδοσης των υδροληπτικών έργων. -Μεταβολή του επιπέδου βάσης της απορροής. -Μεταβολή του φαινομένου βάρους κατασκευών. -Μελέτη τρωτότητας υπόγειων υδατικών συστημάτων και σωμάτων. -Μελέτη υδρογραμμάτων πηγαίων εκφορτίσεων. -Αντιδιαβρωτική προστασία εδαφών. -Ερμημοποίηση -Διατήρηση οικολογικής παροχής - Αρδευτικό νερό

Η παραπάνω προτεραιότητα δύναται να συνδυαστεί με τεχνικά μέτρα, όπως π.χ. βελτίωση υποδομών (αρδευτικά συστήματα, υδρευτικά συστήματα), με απώτερο σκοπό τον έλεγχο της υπερκατανάλωσης και την εξοικονόμηση νερού.	Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα αναφέρονται στη μείωση της προσφοράς και στο αρδευτικό νερό, εντατικοποίηση της άρδευσης και μεγαλύτερη διάρκεια αρδεύσεων. Αρδευτικά δίκτυα Τα αρδευτικά δίκτυα εμφανίζουν σημαντικές υδατικές απώλειες λόγω παλαιότητας, κακής, ελλιπούς ή ανύπαρκτης συντήρησης, τύπου κατασκευής (αντικατάσταση φθαρμένων τμημάτων ή αλλαγή αρδευτικής μεθόδου, ακόμα και αλλαγή καλλιεργειών). Επιστρεφόμενη αρδευτική ροή Πρόβλημα το οποίο 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. Υδρευτικά δίκτυα Οι απώλειες νερού από τα υδρευτικά δίκτυα των πόλεων είναι σημαντικές, οφειλόμενες στην παλαιότητα μεγάλων τμημάτων των δικτύων. Πρόβλημα προκύπτει και από την αντικατάσταση των τμημάτων των δικτύων από σωλήνες αμιαντοσιμέντου για λόγους προστασίας της δημόσιας υγείας. Προς τούτο προτείνεται η 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. Σε καμία υδροληψία στην Ελλάδα, είτε ως αρχή υδρευτικού δικτύου, είτε σε μονάδες εμφιαλώσεως νερού, δεν υπάρχουν ζώνες περιμετρικής προστασίας. Διασυννοριακά νερά Αφορά επιφανειακά (κυρίως) και υπόγεια νερά με την Ελλάδα να βρίσκεται σε θέση κατάντη (Εβρος, Στρυμόνας, Νέστος, Αξιός), με εξαίρεση την περίπτωση του Αώου, όπου η Ελλάδα βρίσκεται ανάντη. Τα προβλήματα εντοπίζονται στον ποσοτικό τομέα (έλλειψη νερού ή πλημμυρικές παροχές) και στον ποιοτικό τομέα (χημισμός και ρύπανση νερού). Στα υπόγεια νερά έχουν εντοπισθεί περιοχές ενδιαφέροντος στην Ηπειρο (υδρογεωλογική λεκάνη των πηγών Χειμάρρας, κυρίως, ευρισκόμενη στην Ελλάδα), στις Πρέσπες (διαφυγές υπόγειων νερών) και αλλού. Αφαλατώσεις Πρόβλημα ύδρευσης στα νησιά αντιμετωπίζεται, επικουρικώς, με τη χρήση μικρών μονάδων αφαλάτωσης, έχοντας τα προβλήματα: υψηλό κόστος αγοράς και συντήρησης, η ενεργοβόρος λειτουργία τους, η διάθεση του αλμόλοιπου και οι οργανοληπτικοί χαρακτηριστές του αφαλατωμένου νερού, που επιβάλλουν την ανάμιξή του με το υπόγειο νερό πριν από την είσοδό του στο υδρευτικό δίκτυο. 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. Δράση 4. Ανάπτυξη των δραστηριοτήτων και των χρήσεων γης που είναι συμβατές με τους τοπικούς διαθέσιμους υδατικούς πόρους. Προσδιορισμός σεναρίων δυναμικής προσαρμογής για δραστηριότητες που περιέχουν βαριές υδατικές καταναλώσεις, σε περιοχές που αντιμετωπίζουν ελλείψεις, βελτιστοποιώντας τα υδατικά αποθέματα, αναπτύσσοντας αποδοτικές γεωργικές δραστηριότητες, μειώνοντας την αδιαπερατότητα των εδαφών, επομένως, προωθώντας την κατείσδυση του νερού. Δράση 5. Ενταξη των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στον υδατικό σχεδιασμό και την υδατική διαχείριση, ιδιαιτέρως στα προγράμματα παρέμβασης υπηρεσιών υδάτων (2013-2018) και προγράμματα ανάπτυξης της υδατικής διαχείρισης (2016-2021). Στόχος είναι η ενσωμάτωση αναμενόμενων επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και τα μέτρα προσαρμογής στα εργαλεία σχεδιασμού διαχείρισης των υδάτων σε κλίμακα υδρογραφικής λεκάνης. Δράση 6. Αξιολόγηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας. Εφόσον το δυναμικό των υδροηλεκτρικών έργων είναι το νερό, σκοπός είναι η μελέτη, και αξιολόγηση των επιπτώσεων λόγω επικείμενης μείωσης της επιφανειακής απορροής στα υδροηλεκτρικά έργα στους τομείς: -οικονομικά (μείωση παραγόμενης ενέργειας), -κοινωνικοοικονομικά (μείωση διαθέσιμου νερού για γεωργική χρήση) -περιβαλλοντικά (διατήρηση οικολογικής παροχής) Δράση 7. Εκπαιδευτικά προγράμματα που να αφορούν την επίδραση των κλιματικών αλλαγών στους υδατικούς πόρους Για τα νησιά Αιγαίου-Ιονίου υπάρχουν 2 βασικές αρχές υδατικής διαχείρισης και διακυβέρνησης: Οι υδατικές απαιτήσεις διαμορφώνονται σε συνδυασμό με τις υδατικές δυνατότητες κάθε περιοχής. Παράδειγμα: ενδείκνυται η εγκατάσταση υδροβόρων βιομηχανιών/ δραστηριοτήτων. Εφόσον υπάρχει εν λειτουργία δημόσιο υδρευτικό έργο, δεν ενδείκνυται η λειτουργία ιδιωτικών έργων, παράδειγμα, η ανόρυξη και λειτουργία ιδιωτικών υδρογεωτρήσεων. Αν αυτό συμβεί κατ' εξαίρεση (π.χ. άρδευση), τότε οι γεωτρήσεις πρέπει να είναι εξοπλισμένες με υδρομετρητή, για τον έλεγχο των απολήψεων.
Παράκτιες ζώνες Επιμέρους κατηγορίες με βάση τον αναμενόμενο ρυθμό μεταβολής της στάθμης της θάλασσας και κατηγοριοποίηση πιθανών περιπτώσεων αυξομείωσης της στερεοπαροχής από άλλους παράγοντες.	Πολιτικές προσαρμογής στις προκαλούμενες επιπτώσεις της ανόδου της στάθμης της θάλασσας (ΑΣΘ) μπορεί να πραγματοποιηθεί με βάση τις 3 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 πληττόμενες παράκτιες περιοχές.

Πιθανές επιπτώσεις σε υποδομές και τουριστικές εγκαταστάσεις (όπως των πιθανών επιπτώσεων σε περιορισμό-υποβάθμιση ακτών). Ο δείκτης παράκτιας τρωτότητας (CVI) ως προς την άνοδο της θαλάσσιας στάθμης έχει εφαρμοστεί στις ακτές του Αιγαίου πελάγους από και βρέθηκε ότι περίπου 32% των ακτών παρουσιάζει υψηλή, 58% πολύ υψηλή ενώ μόλις 10% μέτρια τρωτότητα. Καμία ακτή δεν χαρακτηρίζεται από χαμηλή και πολύ χαμηλή τρωτότητα.	- Συμβιβασμός (Accommodation): Το φαινόμενο της ΑΣΘ υλοποιείται και οι επιπτώσεις στην κοινωνία ελαχιστοποιούνται με ανάλογη τροποποίηση των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και χρήσεων στις πληττόμενες παράκτιες περιοχές. - 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 άμεση υιοθέτηση και εφαρμογή της ΕΣΠΚΑ είναι απαραίτητη για τη μείωση των επιπτώσεων της ΑΣΘ. Οι βασικοί πυλώνες ενός τέτοιου ολοκληρωμένου σχεδίου είναι: α) η προσπάθεια κατάρτισης ακτολογίου β) ο καθορισμός ζωνών επικινδυνότητας (υψηλού, μεσαίου και χαμηλού κινδύνου) ανάλογα με την κάθε παράκτια περιοχή. γ) η εκτίμηση κινδύνων και επιπτώσεων της κλιματικής μεταβολής κατά τομέα και δ) η θέσπιση ενός μηχανισμού συνεχούς παρακολούθησης των παράκτιων περιοχών ανά περιφέρεια. -Η ΕΣΠΚΑ οφείλει να αναγνωρίσει και να υποστηρίξει τις συναφείς δυνατότητες, για ήπιες, θεσμικές και συμπεριφορικές πολιτικές προσαρμογής. Με τον τρόπο αυτό οι σχετικές αγορές κατευθύνονται στην εσωτερίκευση των κινδύνων από τις επιπτώσεις της ΑΣΘ, ενώ ταυτόχρονα υποβοηθούνται οι προσπάθειες ενίσχυσης του κοινωνικού κεφαλαίου στη διακυβέρνηση των παράκτιων πόρων. -Εφαρμογή Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Παράκτιας Ζώνης βάσει των αρχών και των κατευθύνσεων του ομώνυμου Πρωτοκόλλου ICZM (Integrated Coastal Zone Management) της Σύμβασης της Βαρκελώνης.
Τουρισμός Ο τουρισμός σε προορισμούς όπως η Ελλάδα βασίζεται, έως τώρα, κατά κύριο λόγο στο μεσογειακό κλίμα και στις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες καθώς και στο φυσικό περιβάλλον. Ακόμη και αν αλλάξουν οι παράγοντες αυτοί, όπως προβλέπεται από τις προσομοιώσεις γεωγραφικών (περιφερειακών) κλιματικών μοντέλων, είναι δυνατόν να επηρεάσουν την ελκυστικότητα και την ανταγωνιστικότητα της χώρας στο τουριστικό προϊόν, όσο και την επιλογή επιμέρους τουριστικών προορισμών διακοπών. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής ενδέχεται να είναι έντονα διαφοροποιημένες χωρικά και χρονικά, με αποτέλεσμα οι υφιστάμενοι και οι εν δυνάμει τουριστικοί προορισμοί να δεχτούν διαφορετικές (θετικές ή αρνητικές) επιδράσεις οι οποίες θα επηρεάσουν και την κατανομή-διάχυση	Οι δράσεις προσαρμογής απαιτούν την κατανόηση της σχέσης τουρισμού και κλιματικής αλλαγής στις διαφορετικές περιφέρειες-περιοχές της χώρας. Κύριες δράσεις και μέτρα περιλαμβάνουν: Δράση 1. Επίδραση στην ελκυστικότητα της περιοχής-προορισμού λαμβάνοντας υπόψη τους δείκτες θερμικής άνεσης. Δράση 2. Επίδραση στους παράγοντες οι οποίοι στηρίζουν την τουριστική δραστηριότητα και σχετίζονται τόσο με τα υδάτινα και με τα ενεργειακά αποθέματα της χώρας όσο και με τις απαιτούμενες δράσεις υποστήριξης. Δράση 3. Επίδραση στην ανταγωνιστικότητα και στην ελκυστικότητα των περιφερειών και των τουριστικών προορισμών σε σχέση με την εποχικότητα, δίνοντας έμφαση στις ορεινές και στις νησιωτικές περιοχές. Δράση 4. Επίδραση στα κόστη των έργων προστασίας σε βασικές υποδομές τουριστικού ενδιαφέροντος. Δράση 5. Επίδραση στα κόστη των τουριστικών μονάδων.

του τουρισμού στο (γεωγραφικό) χώρο και στο χρόνο (επηρεάζοντας και την εποχικότητα). -Η αυξανόμενη συχνότητα ολοένα και υψηλότερων θερμοκρασιών κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, τα ακραία καιρικά φαινόμενα και η έλλειψη νερού είναι μόνο μερικές από τις επιπτώσεις που θα επηρεάσουν σημαντικά τον κλάδο του τουρισμού. -Στον παραλιακό τουρισμό, οι επιπτώσεις από την διάβρωση των ακτών και την οπισθοχώρηση των παραλιών έχουν μελετηθεί στο πλαίσιο του προγράμματος ClimaTourism στο οποίο υπολογίστηκαν οι απώλειες σε έσοδα για το σύνολο των τουριστικών δραστηριοτήτων από την οπισθοχώρηση των παραλιών -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. -Μεγάλη πιθανότητα μετακίνησης της τουριστικής περιόδου (για το σύνολο των «μεσογειακών διακοπών») προς την άνοιξη και το φθινόπωρο. Η τουριστική προσφορά επηρεάζεται από τις εξής παραμέτρους οι οποίες πρέπει να αντιμετωπιστούν: τη λειψυδρία, τη μείωση της βιοποικιλότητας, τις επιδράσεις στην αισθητική του τοπίου, τις επιδράσεις στην παράκτια ζώνη και στις υποδομές (γενικές και τουριστικές) καθώς και τις επιδράσεις στην αγροτική παραγωγή.	-Απαραίτητες επενδύσεις σε υποδομές και σε τεχνολογίες ώστε να αντιμετωπιστούν οι υψηλές θερμοκρασίες, η έλλειψη νερού, με τον αποτελεσματικότερο τρόπο. -Επισήμανση των απαραίτητων επενδύσεων για τη μετάβαση του τουριστικού προϊόντος σε χαμηλότερο αποτύπωμα άνθρακα ώστε να μειώνεται το κόστος λειτουργίας και να γίνει ανταγωνιστικό σε ευαισθητοποιημένους τουρίστες Δράση 6. Δράσεις υποστήριξης. -Δημιουργία διαφοροποιημένων οδηγιών σε περιφερειακό επίπεδο σχετικά με τον τουρισμό και με την κλιματική αλλαγή. Οι διαφοροποιήσεις απευθύνονται ξεχωριστά σε εκπροσώπους δημόσιων φορέων, στους επιχειρηματίες του τουριστικού κλάδου και στο κοινό. -Ενημέρωση και υποστήριξη για την αντιμετώπιση ακραίων φαινομένων (καύσωνες, πυρκαγιές). -Διοικητική υποστήριξη, οργάνωση και ευαισθητοποίηση για τις κλιματικές αλλαγές στους τουριστικούς προορισμούς.
Ενέργεια Οι πολιτικές μετριασμού του κινδύνου της κλιματικής αλλαγής επιδιώκουν τη δραστική μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και αφορούν πρωτίστως στον ενεργειακό τομέα. Προς τούτο επιδιώκεται προφανώς η μείωση της χρήσης λιγνιτών στην ηλεκτροπαραγωγή υπέρ μορφών ενέργειας χωρίς εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα όπως οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Ωστόσο, η σημερινή ενεργειακή ανασφάλεια με τον πόλεμο Ρωσίας-Ουκρανίας επέφερε ενεργειακό ανασχεδιασμό με χρήση λιγνιτικών μονάδων και διπλασιασμό ηλεκτροπαραγωγής από αυτές τις (λιγνιτικές) μονάδες.	Δράση 1. Προστασία Υποδομών Ενέργειας κυρίου συστήματος -Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης προγραμμάτων ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ για μελλοντικά έργα δικτύων, ώστε αυτά να είναι προληπτικά προστατευμένα, και εκπόνηση προγράμματος μετεγκατάστασης δικτυακών υποδομών, εφόσον απαιτείται. -Αναγκαιότητα τροποποίησης προγραμμάτων ΔΕΣΦΑ για μελλοντικά έργα φυσικού αερίου ώστε αυτά να είναι προληπτικά προστατευμένα. -Ειδική μελέτη τρωτότητας διυλιστηρίων και εγκαταστάσεων αποθήκευσης πετρελαίου, και εκπόνηση απαιτούμενου προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας

Επομένως, ορθώς αναφέρεται στο ΕΣΠΚΑ (ΥΠΕΝ, 2016) ότι: "Για αναλυτικούς καθαρά λόγους, γίνεται η υπόθεση ότι δεν εφαρμόζεται πολιτική μετριασμού ή τουλάχιστον δεν εφαρμόζεται πολιτική δραστηκής μείωσης των εκπομπών. Επομένως στο πλαίσιο της πολιτικής προσαρμογής τίθεται ζήτημα προστασίας ορισμένων ενεργειακών εγκαταστάσεων, όπως οι λιγνιτικοί σταθμοί και τα ορυχεία, παρά το γεγονός ότι αν ακολουθείτο πολιτική δραστηκής μείωσης των εκπομπών ενδεχομένως θα μειωνόταν σημαντικά η χρήση τους". Στο πλαίσιο ολιστικής προσέγγισης του ζητήματος, θα ακολουθηθεί στην πράξη μεικτή πολιτική προσαρμογής και μετριασμού. Τότε η προστασία ορισμένων ενεργειακών εγκαταστάσεων μπορεί να μην χρειάζεται τουλάχιστον στην έκταση που προβλέπεται στο πλαίσιο της αμιγούς πολιτικής προσαρμογής. Η ανάλυση συνδυασμένων πολιτικών εκφεύγει των σκοπών του παρόντος κειμένου. Η ανάλυση πολιτικών μετριασμού και επομένως μείωσης των εκπομπών, δεν περιλαμβάνεται στο παρόν κείμενο (ΕΣΠΚΑ) διότι δεν άπτεται των πολιτικών προσαρμογής. Γεωγραφικός προσδιορισμός Η ανάλυση τρωτότητας των ενεργειακών υποδομών πρέπει να προσδιοριστεί σε μεγάλη γεωγραφική λεπτομέρεια. Η τρωτότητα ορισμένων υποδομών επηρεάζει σημαντικά το σύνολο του ενεργειακού συστήματος δεδομένης της μεγάλης συσχέτισης των ενεργειακών υποδομών. Θερμοκρασιακός προσδιορισμός Η αύξηση της θερμοκρασίας επηρεάζει τη θέρμανση (μείωση) και τις ανάγκες ψύξης (μεγάλη αύξηση ιδίως στις πόλεις λόγω μικροκλίματος). Η μεγάλη διακύμανση φορτίων λόγω των μεταβολών αυτών θα επηρεάσει τις ανάγκες (αύξηση) για ευέλικτες μονάδες παραγωγής και θα αυξήσει το κόστος ηλεκτροπαραγωγής. Το μικρο-κλίμα στις αστικές περιοχές θα επιβαρυνθεί με αποτέλεσμα την σημαντική αύξηση των φορτίων για ψύξη. Τα φορτία αυτά έχουν μεγάλη διακύμανση εποχιακά και	-Αναγκαιότητα τροποποίησης κανονισμών σχετικά με τα αποθέματα ασφαλείας πετρελαιοειδών ώστε το σύστημα αποθήκευσης να είναι προληπτικά προστατευμένο. Δράση 2. Έργα προστασίας παράκτιων εγκαταστάσεων ενέργειας και νησιωτικών συστημάτων. -Αναγκαιότητα τροποποίησης προγραμμάτων ΔΕΔΔΗΕ για μη διασυνδεδεμένα νησιά ώστε μελλοντικές υποδομές ηλεκτρικής ενέργειας (μονάδες, νησιωτικά δίκτυα, διασυνδέσεις νησιών) να είναι προληπτικά προστατευμένες. -Αναγκαιότητα τροποποίησης κανονισμού αδειών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής και τροποποίηση υφισταμένων αδειών, ώστε οι παράκτιες μονάδες να είναι προληπτικά προστατευμένες -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. Δράση 3. Έργα επέκτασης και προστασίας υδάτινων πόρων και εκπόνηση προγραμμάτων προστασίας των υδάτινων πόρων εφόσον είναι απαιτητό. -Ειδική μελέτη τρωτότητας υδροηλεκτρικών μονάδων σε συνδυασμό με αρδευτικές υποχρεώσεις των μονάδων αυτών. -Ειδική μελέτη τρωτότητας μονάδων ηλεκτροπαραγωγής που ψύχονται από εγκαταστάσεις με υδάτινους πόρους. Δράση 4. Έρευνα και Ανάπτυξη σχετικά με: -Τεχνολογίες ψύξης θερμικών μονάδων με μεγάλη απόδοση σχετικά με τους υδάτινους πόρους. -Εξυπνα δίκτυα και διαχείριση της ζήτησης με σκοπό το μετριασμό των επιπτώσεων της αυξημένης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας λόγω αύξησης της θερμοκρασίας. -Σύγχρονες μεθόδους προστασίας δικτύων από ακραία καιρικά φαινόμενα. Δράση 5. Οριζόντιες και συντονιστικές δράσεις, οι οποίες αφορούν προληπτικά μέτρα προστασίας σχετικά με: -Χωροθέτηση ενεργειακών έργων (θερμικών μονάδων, μονάδων ΑΠΕ, υποδομών φυσικού αερίου και υποδομών πετρελαίου) και δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας. Παράλληλα το μέτρο αυτό προβλέπει αποφυγή χωροθέτησης σε θέσεις με μεγάλη τρωτότητα στην κλιματική μεταβολή, όπως σε παράκτιες περιοχές, σε περιοχές με κίνδυνο πλημμυρών και τυχόν ευάλωτες σε επιπτώσεις από ακραία καιρικά φαινόμενα. -Τους τομείς γεωργίας, υδάτινων πόρων και παρεμβάσεων στο δομημένο περιβάλλον.
--	---

ημερήσια. Για την κάλυψή τους θα πρέπει να γίνουν επενδύσεις ηλεκτροπαραγωγής με μικρό βαθμό χρήσης τους σε ετήσια βάση και με δυνατότητα ταχείας ανόδου και καθόδου φορτίου. Επομένως, οι μονάδες αυτές θα έχουν ακριβότερο μέσο συνολικό κόστος από τη συμβατική ηλεκτροπαραγωγή, με αποτέλεσμα την οικονομική επιβάρυνση των καταναλωτών.

Περιπτώσεις τρωτότητας

-Η μειωμένη διαθεσιμότητα υδάτων μειώνει την ενεργειακή διαθεσιμότητα θερμοηλεκτρικών μονάδων που ψύχονται από ύδατα λιμνών και ποταμών. Θα απαιτηθούν έργα αποκατάστασης του ψυκτικού δυναμικού. Το πρόβλημα αυτό αφορά τους σταθμούς λιγνίτη και τους περισσότερους σταθμούς φυσικού αερίου του διασυνδεδεμένου συστήματος.

- Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας δημιουργεί προβλήματα σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς που ψύχονται από θαλασσινό νερό και για το λόγο αυτό γειτνιάζουν με τη θάλασσα. Κατά περίπτωση, με έμφαση του προβλήματος στα νησιά, απαιτούνται έργα προστασίας.

-Οι πετρελαϊκές υποδομές (διυλιστήρια, μεγάλου μεγέθους αποθηκευτικοί χώροι) καθώς και ορισμένες υποδομές φυσικού αερίου (τερματικοί σταθμοί υδροποιημένου αερίου) και εγκαταστάσεις εξόρυξης υδρογονανθράκων γειτνιάζουν με τη θάλασσα, για λόγους τροφοδοσίας με πλοία. Επομένως παρουσιάζουν τρωτότητα σχετικά με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και με τα ακραία καιρικά φαινόμενα, επιφέροντας την ανάγκη έργων προστασίας.

- Η παραγωγικότητα υδροηλεκτρικών σταθμών επηρεάζεται από τη μειωμένη διαθεσιμότητα υδάτων. Σε αυτή την περίπτωση έργα προσαρμογής συνδυάζονται 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

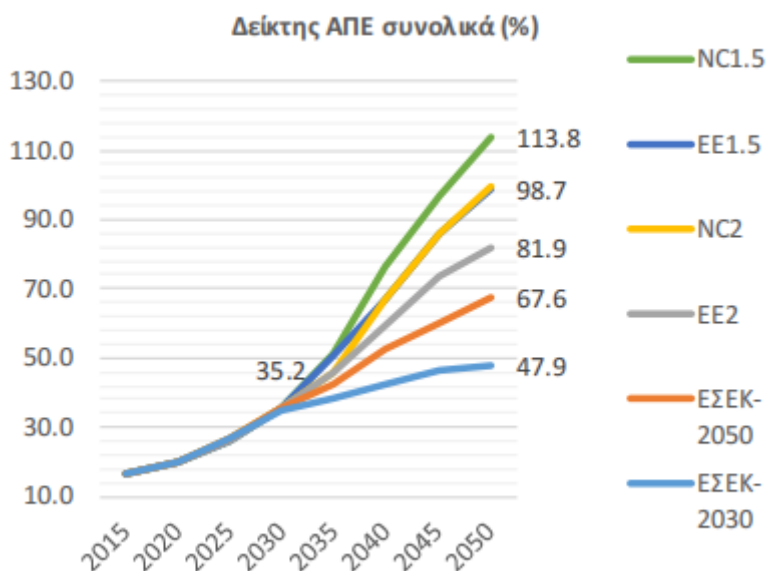
-Επενδυτικά προγράμματα προστασίας ενεργειακών εγκαταστάσεων σε συνεργασία δημοσίου και ιδιωτικού τομέα.

Ηλεκτροπαραγωγή βάσει της ΜΣ2050

Τα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής υποθέτουν ότι το μέσο κόστος κεφαλαίου για τις μονάδες ηλεκτροπαραγωγής θα είναι 8.5% (WACC) και 7.5% για τις υποδομές δικτύων, ενώ για τους τομείς της ζήτησης ενέργειας το επιτόκιο προεξόφλησης για την επιλογή επενδύσεων εξοικονόμησης ενέργειας και αγοράς συσκευών και οχημάτων είναι 10% (με διακύμανση από 15-8% ανάλογα με την εισοδηματική κατηγορία στον τομέα των νοικοκυριών) (ΜΣ2050).

ΑΠΕ βάσει της ΜΣ2050

Ο δείκτης ΑΠΕ βασίζεται σε σύμβαση που ακολουθεί το πρότυπο κατά την Eurostat. υπερβαίνει το 95% στα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής. Ο δείκτης αυτός φθάνει σε υψηλά επίπεδα (82%) για το έτος 2050 και στα σενάρια ΕΣΕΚ-2050 και ΕΣΕΚ-2030 δεδομένου ότι η πολιτική ΑΠΕ περιλαμβάνεται στις βασικές πολιτικές με αδιαμφισβήτητο όφελος. Η μείωση του κόστους των ΑΠΕ σε συνδυασμό με τη συνεχή αύξηση της τιμής των δικαιωμάτων εκπομπών στο πλαίσιο του ETS λαμβάνει χώρα σε όλα τα σενάρια και επομένως δικαιολογεί από οικονομικής απόψεως τη θεαματική αύξηση των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή και μετά το 2030 ακόμα και στο πλαίσιο των σεναρίων ΕΣΕΚ. Για οικονομικούς λόγους, επομένως, στο σενάριο ΕΣΕΚ-2030 η υπόθεση περί επιβράδυνσης των πολιτικών ΕΣΕΚ μετά το 2030 δεν επιφέρει ουσιώδη μείωση της ανάπτυξης των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή. Η υπόθεση ότι οι τιμές διοξειδίου άνθρακα στο πλαίσιο του EU ETS αυξάνονται σημαντικά στην περίοδο 2030-2050 είναι αποτέλεσμα του μηχανισμού σταθεροποίησης της αγοράς (MSR-market stability reserve), ο οποίος εφαρμόζεται με αυτόματο τρόπο μέχρι το 2050, σύμφωνα με την Ενωσιακή νομοθεσία.



Διάγραμμα 1. Πορεία δείκτη ΑΠΕ ανά σενάριο κλιματικής αλλαγής: Προβολή ως το έτος 2050.

Βάσει του παραπάνω Διαγράμματος 4 αξίζει να επισημανθεί ότι ο παρονομαστής για τον συνολικό δείκτη είναι η ακαθάριστη τελική

προστασίας των δικτύων είναι μεγάλης σημασίας για την αποτροπή διακοπών τροφοδοσίας λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων και άλλων παραγόντων. - Τρωτές μπορεί να είναι και οι εγκαταστάσεις παραγωγής από ΑΠΕ, κυρίως από αιολικά και δευτερευόντως από ηλιακά. Ο λόγος είναι τα ακραία καιρικά φαινόμενα που αναμένονται να είναι έντονα στο πλαίσιο της μεταβολής του κλίματος. Ορισμένες από τις περιπτώσεις τρωτότητας έχουν τοπικό ή περιφερειακό χαρακτήρα. Ωστόσο δεν πρέπει να αγνοηθούν λόγω των επιπτώσεών τους στο συνολικό ενεργειακό σύστημα και δεν πρέπει να αντιμετωπιστούν 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. Πολλαπλές αιτίες τρωτότητας, όπως στην τυχόν συνύπαρξη ακραίων φαινομένων πλημμυρών, με υψηλές θερμοκρασίες και με μειωμένη διαθεσιμότητα αποθήκευσης υδάτων, μπορεί να οδηγήσουν σε εκτεταμένες διακοπές τροφοδοσίας.	κατανάλωση ενέργειας ενώ ο αριθμητής περιλαμβάνει τη χρήση ΑΠΕ άμεσα αλλά και έμμεσα μέσω της ηλεκτρικής ενέργειας, της διανεμόμενης θερμότητας και της διανομής αερίου όταν αυτά περιέχουν ανανεώσιμα αέρια (π.χ. βιοαέριο) ή μεθάνιο και υδρογόνο που παράγονται από ηλεκτρική ενέργεια με βάση τις ΑΠΕ. Συνεπώς, οι μαθηματικοί τύποι του συμβατικού υπολογισμού μπορεί να οδηγήσουν σε τιμές μεγαλύτερες του 100% για τους δείκτες ΑΠΕ, κυρίως σε σενάρια με κλιματικά ουδέτερα συνθετικά καύσιμα (ΜΣ2050). Ειδικότερα παρατηρείται αύξηση στους δείκτες ΑΠΕ σε τομείς, όπως στη θέρμανση-ψύξη και στις μεταφορές, ιδίως στα σενάρια που προβλέπουν μεγάλη αύξηση του εξηλεκτρισμού στις σχετικές χρήσεις. Πράγματι, αυτό γίνεται σε όλα τα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής αλλά και σε μεγάλο βαθμό και στο σενάριο ΕΣΕΚ-2050 αφού και ο εξηλεκτρισμός σε συνδυασμό με τις ΑΠΕ περιλαμβάνονται στις βασικές πολιτικές (ΜΣ2050). Η αύξηση του δείκτη ΑΠΕ στη θέρμανση και ψύξη οφείλεται σχεδόν αποκλειστικά στην αύξηση της χρήσης αντλιών θερμότητας και όχι σε χρήση βιομάζας, η οποία δεν αυξάνεται λόγω κόστους αλλά και επιπτώσεων στο περιβάλλον των πόλεων. Η θεαματική αύξηση των ΑΠΕ στις μεταφορές οφείλεται στην αύξηση της χρήσης βιοκαυσίμων, τα οποία είναι προηγμένης γενιάς παραγόμενα κυρίως από κυτταρινούχο τύπο βιομάζας. Η συνεισφορά του εξηλεκτρισμού στον δείκτη ΑΠΕ του τομέα των μεταφορών μεγεθύνεται λόγω του πολλαπλασιαστή που εμπεριέχει ο μαθηματικός τύπος υπολογισμού του δείκτη κατά τη μεθοδολογία του Ενωσιακού Κανονισμού (ΜΣ2050). Χάρη στην ανάπτυξη των ΑΠΕ και στην εξοικονόμηση ενέργειας, η συνολική δαπάνη για αγορά εισαγομένων καυσίμων (εισαγωγές μείον εξαγωγές) μειώνεται θεαματικά από τα περίπου 7-8 δισ. € ετησίως κατά την πρόσφατη περίοδο σε 3-3.3 δισ. € το 2050 στα σενάρια 2°C και 2.6-2.7 δισ. € στα σενάρια του 1.5°C. Χωρίς τις επιπλέον πολιτικές των σεναρίων αυτών, οι δαπάνες θα διαμορφώνονταν σε 6.2 δισ. € το 2050 και η ενεργειακή εξάρτηση κοντά στο 60%. Στο σημείο αυτό είναι αξιοσημείωτο ότι το 50% περίπου αυτής της δαπάνης αντιστοιχεί το 2050 σε πρώτες ύλες της χημικής βιομηχανίας για μη ενεργειακές χρήσεις (ΜΣ2050). Ηλεκτροκίνηση και ΑΠΕ βάσει της ΜΣ2050 Η μεγάλη βελτίωση της ενεργειακής έντασης των τελικών καταναλώσεων είναι μεγάλης σημασίας για τη βιωσιμότητα του ενεργειακού συστήματος, που φιλοδοξεί να πλησιάσει την κλιματική ουδετερότητα το έτος 2050. Χωρίς τη βελτίωση αυτή θα εξαντλούνταν οι δυνατότητες παροχής των κλιματικά ουδέτερων πηγών, οι οποίες είτε με τη μορφή βιομάζας είτε ως ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή τροφοδοτούν την κάλυψη της ζήτησης. Η θεαματική βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης επιτυγχάνεται σε όλους τους τομείς μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας, της χρήσης πιο αποδοτικών συσκευών και εξοπλισμού προηγμένης τεχνολογίας και του εξηλεκτρισμού επειδή η χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας στις μεταφορές και στη θερμότητα είναι πολύ πιο αποδοτική ενεργειακά (πάνω από 3 φορές πιο αποδοτική) από τη χρήση καυσίμων. Ο εξηλεκτρισμός της τελικής κατανάλωσης ενέργειας εκτός από μείωση των εκπομπών που επιτυγχάνει επειδή παράγεται με κλιματικά ουδέτερο (ΜΣ2050). Σε όλα τα σενάρια η ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ παρουσιάζει σημαντική αύξηση, φθάνοντας το 2050 να καλύπτει 88%-90% της ακαθάριστης ζήτησης για το έτος 2050, με τις ΑΠΕ μεταβλητής παραγωγής, κυρίως
--	--

	αιολικά και ηλιακά, να παράγουν το μεγαλύτερο μέρος αυτής, από 68% έως 72%. Η εξισορρόπηση της διακύμανσης των μεταβλητών ΑΠΕ επιτυγχάνεται εξαντλώντας τις δυνατότητες αντλησιοταμίευσης και αναπτύσσοντας εγκαταστάσεις μπαταριών σε αποκεντρωμένη και συγκεντρωτική κλίμακα, αλλά και αξιοποιώντας στο μέτρο του δυνατού τις μπαταρίες των αυτοκινήτων. Στα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής χρησιμοποιείται επίσης υδρογόνο για χημική αποθήκευση. Σε κάθε όμως περίπτωση, το σύστημα θα χρειάζεται και στρεφόμενη εφεδρεία κατά προτίμηση θερμικής μονάδας ώστε να διασφαλισθεί η αξιόπιστη κάλυψη της μεταβλητότητας και της ευστάθειας. Αυτός είναι ο κύριος λόγος που η υπολειπόμενη παραγωγή, π.χ. της τάξης το 10-15% ανάλογα με το σενάριο, καλύπτεται από συμβατικές μονάδες (θερμοηλεκτρικές κυρίως σε συνδυασμό με χημική αποθήκευση), οι οποίες λόγω της δυνατότητας ελέγχου της παραγωγής τους καλύπτουν τις ανάγκες του συστήματος σε στρεφόμενη εφεδρεία και ευελιξία, παράλληλα με τις μονάδες αποθήκευσης ενέργειας με μπαταρίες, τα αντλητικά και τα υδροηλεκτρικά με ταμειυτήρες. Η ανάπτυξη των υδροηλεκτρικών (και των αντλητικών υδροηλεκτρικών) θεωρείται στο πλαίσιο των σεναρίων της ΜΣ50 περιορισμένη μετά το 2030 όχι για οικονομικούς ή τεχνικούς λόγους αλλά λόγω των πολλών θεσμικών και περιβαλλοντικών δυσκολιών ανάπτυξης τέτοιων νέων έργων. Το τεχνικό τους δυναμικό είναι μεγαλύτερο από αυτό που αναπτύσσεται στα σενάρια της ΜΣ50 και περαιτέρω αξιοποίησή του θα βελτίωνε την οικονομικότητα του συστήματος και επομένως το ζήτημα αυτό χρήζει περαιτέρω διερεύνησης σε επόμενες μελέτες στο πλαίσιο της ΜΣ50 (ΜΣ2050).
Υποδομές και Μεταφορές Οι αναμενόμενες από την αλλαγή του κλίματος μεταβολές θα επηρεάσουν τις υποδομές και τα δίκτυα λειτουργίας των μεταφορών, ανεξαρτήτως μεταφορικού μέσου.	Δράση 1. Οργάνωση και Διαδικασία Λήψης Αποφάσεων Οδικές Μεταφορές -Ρύθμιση και εφαρμογή διεθνών προτύπων για πληροφορίες δελτίων καιρού και έκτακτης ανάγκης. -Δημιουργία δικτύων αστικών, περιφερειακών και εθνικών ενδιαφερόμενων φορέων: εταιρειών μεταφορών, αρχών και χρηστών. -Εκδοση εκπαιδευτικού και ενημερωτικού υλικού για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. -Διενέργεια δημόσιων εκστρατειών για την ενημέρωση της κοινής γνώμης σχετικά με την κατάσταση κινδύνου σε τοπικό επίπεδο. Σιδηροδρομικές Μεταφορές: -Σχεδιασμός διαδρομών έκτακτης ανάγκης ή εκτροπές, λόγω αποκοπής δικτύων σε περιοχές ή σημεία υψηλής τρωτότητας. Αεροπορικές Μεταφορές: -Ενταξη των παραμέτρων της κλιματικής αλλαγής στο ρυθμιστικό σχέδιο αεροδρομίων. -Βελτίωση της χωρητικότητας του εξοπλισμού περιστολής (π.χ. εκχιονιστικά, κλιματιστικά). -Σχεδιασμός διαδρομών έκτακτης ανάγκης ή εκτροπές λόγω αποκοπής δικτύων. Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές: -Σύστημα διαχείρισης ναυσιπλοΐας και περαιτέρω τυποποίηση προς επέκταση των πληροφοριών που σχετίζονται με τη ναυσιπλοΐα.

	-Δημιουργία «task force» για ταχεία αντίδραση σε περιπτώσεις σοβαρών διαταραχών στην πλοήγηση που προκαλούνται από υδρολογικά / μετεωρολογικά φαινόμενα. -Αύξηση ευαισθητοποίησης (ενημερότητας) των διαφόρων ενδιαφερομένων μερών σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην πλωτή ναυσιπλοΐα. -Συνεργασία μεταξύ υπηρεσιών καιρού, ωκεανογραφικών ινστιτούτων και άλλων φορέων. Δράση 2. Τεχνικό περιεχόμενο Οδικές Μεταφορές -Κατασκευή φραγμάτων και αντιπλημμυρικών έργων για την προστασία έναντι του νερού. -Βελτιωμένη αποχέτευση σε διασταυρώσεις. -Ανύψωση των παράκτιων οδικών δικτύων σε περιοχές ή σημεία υψηλής τρωτότητας. -Σχεδιασμός και επενδύσεις σε νέα υλικά με δυνατότητα "γρήγορης αποκατάστασης". -Καταφύγια για μη μηχανοκίνητα μέσα μεταφοράς. -Προετοιμασία για επαρκή αποθέματα αλατιού και διαθεσιμότητα εξοπλισμού εκκαθάρισης οδικού δικτύου πριν και κατά τη διάρκεια του χειμώνα ή εποχών καταιγίδων. -Εγκαιρη επικοινωνία και συντονισμός με συμμετοχή των ενδιαφερόμενων φορέων και εταιρειών εμπορευματικών μεταφορών. -Εφαρμογή νέων ασφαλικών μιγμάτων ανθεκτικών στη θερμότητα και με ιδιότητες ταχύτερης αποστράγγισης των λιμναζόντων υδάτων. -Ενίσχυση οδικής διαστρωμάτωσης για την πρόληψη πλημμυρών. -Νέα σχεδιαστικά πρότυπα αναφορικά με τα συστατικά του οδικού δικτύου για την ενίσχυση της προστασίας των χρηστών (ενδεικτικά: πινακίδες, φωτισμός). -Τακτικός καθαρισμός ποδηλατοδρόμων και πεζοδρομίων κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Σιδηροδρομικές Μεταφορές: -Κατασκευή αναχωμάτων για την προστασία της υποδομής από την υψηλή στάθμη του νερού σε περιοχές ή σημεία υψηλής τρωτότητας. -Βελτιωμένος αερισμός σε υπόγεια δίκτυα και σταθμούς. -Βελτίωση σχεδιασμού, λειτουργίας και συντήρησης σιδηροτροχιών, περιλαμβανομένου προστασία κατά τη καθίζηση των πρανών γύρω από τα σιδηροδρομικά δίκτυα για την αποφυγή αποκοπής σιδηροδρομικών τμημάτων. -Προστασία των υπαίθριων σιδηροδρομικών υποδομών από τους ανέμους (ενδεικτικά: ανεμοφράκτης). Αεροπορικές Μεταφορές: -Κατασκευή φραγμάτων-αναχωμάτων για την προστασία υποδομών στα παράκτια αεροδρόμια από τις πλημμύρες. -Αναγκαιότητα επανασχεδιασμού ή/και βελτίωσης διαδρόμων
--	---

	προσγείωσης – απογείωσης. Ενδεικτικά αναφέρεται η κατασκευή μακρύτερων διαδρόμων για διευκόλυνση προσγείωσης αεροσκαφών σε υψηλή ταχύτητα αέρα, μετεγκατάσταση διαδρόμων με κατασκευή πάνω σε επιφάνειες που επηρεάζονται από την τήξη, επανευθυγράμμιση διαδρόμων λόγω μεταβαλλόμενων πλευρικών ανέμων, βελτίωση ασφαλομιγμάτων. Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές: -Μετεγκατάσταση, επανασχεδιασμός και ενίσχυση των κυματοθραυστών για προστασία λιμανιών και γενικότερα των υποδομών θαλάσσιων μεταφορών από μεγαλύτερα κύματα. -Παροχή επαρκών θέσεων ελλιμενισμού, αγκυροβολίων και εξοπλισμού ακτής για το χειρισμό (εξυπηρέτηση) μεγαλύτερου αριθμού σκαφών. -Παροχή επαρκών συστημάτων προφύλαξης για σκάφη ελαφριάς κατασκευής, ως ευαίσθητα σε μεγαλύτερη ζημία. -Απομάκρυνση ιζημάτων από το βυθό της θάλασσας λόγω μεγάλων κυμάτων και πλημμυρών και προγραμματισμός σχετικών έργων σε περιοχές αυξημένης τρωτότητας. Δράση 3. Νομοθετικό περιεχόμενο Οδικές Μεταφορές -Αυστηρή επιβολή ορίου ταχύτητας κατά τη διάρκεια καταιγίδων. -Επανεξέταση συμβάσεων για διαδικασίες συντήρησης ώστε να καταστούν ευέλικτες κάτω από ταχέως μεταβαλλόμενες καιρικές συνθήκες. Σιδηροδρομικές Μεταφορές: -Σύσταση για μειωμένα όρια ταχύτητας κατά τη διάρκεια καταιγίδων. Αεροπορικές Μεταφορές: Αναθεώρηση επιτρεπόμενων χρήσεων και όρων δόμησης γύρω από αεροδρόμια. Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές: -Ασφάλιση των υποδομών για την αντιστάθμιση πιθανών ζημιών. -Εκδοση κατευθυντήριων οδηγιών για εφαρμογή άμεσων μέτρων δράσης Δράση 4. Ροή πληροφοριών και χρήση τεχνολογιών επικοινωνίας και πληροφορικής Οδικές Μεταφορές -Ανάπτυξη βιώσιμων επιχειρηματικών μοντέλων για την παροχή συστημάτων πληροφοριών έκτακτης ανάγκης. Τυποποίηση των πληροφοριών για καιρό και επικίνδυνες καιρικές συνθήκες (όπως πλημμυρισμένο δίκτυο).
--	--

	-Ανάπτυξη ευφυών συστημάτων ανάδρασης στα οχήματα για να επικοινωνούν τις ανάγκες των χρηστών. -Υιοθέτηση επιχειρησιακής, φυσικής, τεχνικής, διαδικαστικής και θεσμικής ενσωμάτωσης των υπηρεσιών ελέγχου καιρού και κυκλοφορίας. Σιδηροδρομικές Μεταφορές: -Ενσωμάτωση διαφόρων τύπων παρακολούθησης δεδομένων σχετικών με την κίνηση των τρελινών. -Συστήματα παρακολούθησης-προειδοποίησης θερμοκρασίας σε υπόγειες υποδομές. Αεροπορικές Μεταφορές: -Ανάπτυξη συστήματος μέτρησης για αξιολόγηση και σύγκριση της ευπάθειας (τρωτότητας) των αερολιμένων και του εναέριου χώρου. -Βελτίωση πρόβλεψης τοπικών καιρικών συνθηκών και διαταραχών, αναφορικά με βελτιωμένη γεωγραφική και χρονική ακρίβεια προς μείωση των επιδράσεων των διαταραχών. Πλωτές και Θαλάσσιες Μεταφορές: -Συνεχής παρακολούθηση των θερμοκρασιών περιβάλλοντος έργων υποδομής. -Συλλογή, καταγραφή, απεικόνιση και ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με το βάθος νερού. Μεταφορές βάσει της ΜΣ2050 Η διατήρηση του μεριδίου των μέσων σταθερής τροχιάς είναι δύσκολη και ιδίως η αύξηση του μεριδίου του σιδηρόδρομου στο σύνολο της δραστηριότητας των εμπορευματικών μεταφορών απαιτεί όχι μόνο υποδομές, αλλά και αυτοματισμούς και σημαντική αναδιάρθρωση του εφοδιαστικού συστήματος. Τα οφέλη για την ενέργεια και το κλίμα από τη στροφή προς τις δημόσιες συγκοινωνίες και τα μέσα σταθερής τροχιάς είναι αναμφισβήτητα λόγω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και της ευχέρειας χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία σχεδιάζεται να είναι κλιματικά ουδέτερη (ΜΣ2050). Τα σενάρια ΜΣ50 περιλαμβάνουν πολιτικές που ενισχύουν τη στροφή προς τις δημόσιες συγκοινωνίες και τα μέσα σταθερής τροχιάς, όμως οι προβολές στο μέλλον δείχνουν ότι η στροφή αυτή είναι περιορισμένη και το σύστημα των μεταφορών παραμένει αρκετά αδρανές. Ειδικά όμως στα σενάρια ΕΕ, που δίδουν έμφαση στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, γίνεται η υπόθεση ότι επικρατούν σταδιακά και συμπεριφορές των μετακινούμενων επιβατών με μεγαλύτερη προτίμηση από την ιστορική τάση για τα δημόσια μέσα μεταφοράς, για κοινή χρήση αυτοκινήτων και για αύξηση της χρήσης μέσω μεταφορών που δεν καταναλώνουν ενέργεια (ΜΣ2050). Ενώ η συσχέτιση της μεταφορικής δραστηριότητας με το ΑΕΠ παραμένει ισχυρή στο μέλλον, τα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής προβάλλουν αποδέσμευση της ενεργειακής κατανάλωσης από τον ρυθμό αύξησης της μεταφορικής δραστηριότητας. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης όλων των μέσων μεταφοράς η οποία είναι ιδιαίτερα υψηλή για τα ηλεκτροκινούμενα μέσα τα οποία έχουν ενεργειακή απόδοση σχεδόν τριπλάσια συγκριτικά με κάθε άλλη τεχνολογία. Η αποδέσμευση της ενεργειακής κατανάλωσης από τη
--	--

	μεταβολή της μεταφορικής δραστηριότητας είναι σημαντικά μεγαλύτερη στις επιβατικές μεταφορές συγκριτικά με τις εμπορευματικές μεταφορές, επειδή στις πρώτες ο εξηλεκτρισμός είναι σαφώς μεγαλύτερος (ΜΣ2050). Οδικές μεταφορές Η τελική κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των ιδιωτικών επιβατικών μετακινήσεων μειώνεται σημαντικά στα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής ιδίως προς το τέλος του χρονικού ορίζοντα της ανάλυσης. Όπως αναφέρθηκε, αυτό οφείλεται στη σημαντική αύξηση του μεριδίου της ηλεκτρικής ενέργειας στο σύνολο της ενεργειακής κατανάλωσης των επιβατικών αυτοκινήτων και των δίτροχων (ΜΣ2050). Τα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής επιβεβαιώνουν ότι η χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας στα επιβατικά αυτοκίνητα και δίτροχα αποτελεί βασική στρατηγική με αδιαμφισβήτητα οφέλη (ΜΣ2050). Η διείσδυση της ηλεκτρικής ενέργειας, αρχικά, πραγματοποιείται στην κατηγορία των μικρών αυτοκινήτων (κατηγορίας Α και Β), ήδη λίγο πριν το 2030 και εντείνεται σημαντικά τις επόμενες δεκαετίες, κυριαρχώντας στο σύνολο του στόλου των αυτοκινήτων, ιδίως στα σενάρια ΕΕ. Επιτυγχάνεται εξηλεκτρισμός της μεσαίας κατηγορίας αυτοκινήτων, κυρίως κατά τη δεκαετία 2030-2040, οπότε και η τεχνολογία αναμένεται να έχει ωριμάσει περαιτέρω. Η ηλεκτροκίνηση στις ιδιωτικές επιβατικές μεταφορές καλύπτει τις επιβατικές ανάγκες για μετακινήσεις μεταξύ κατοικίας και τόπου εργασίας στα αστικά κέντρα καθώς και τις μετακινήσεις μικρής απόστασης στα προάστια των πόλεων. Αναφορικά με τις μετακινήσεις μεγάλων υπεραστικών αποστάσεων, αυτές αναμένονται να πραγματοποιούνται κυρίως με υβριδικά οχήματα (με καλώδιο φόρτισης κυρίως), που θα χρησιμοποιούν βενζίνη ή ντίζελ με υψηλά ποσοστά ανάμειξης βιώσιμων εναλλακτικών καυσίμων ή με κλιματικά ουδέτερα καύσιμα στα σενάρια NC (ΜΣ2050). Η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας στα επιβατικά αυτοκίνητα επεκτείνεται ακόμα περισσότερο στα σενάρια του 1.5οC όπου και απαιτείται εξάλειψη των εκπομπών αερίου του θερμοκηπίου μέχρι το 2050. Παράλληλα, στα σενάρια του 1.5οC εφαρμόζονται υψηλότερα ποσοστά ανάμειξης βιοκαυσίμων στο ντίζελ και στη βενζίνη στο σενάριο ΕΕ κατά το 2050 και χρησιμοποιούνται σημαντικά υψηλότερες ποσότητες κλιματικά ουδέτερων καυσίμων σε σχέση με το αντίστοιχο σενάριο των 2οC (ΜΣ2050). Η συνεισφορά των βιοκαυσίμων είναι μικρότερη στα σενάρια NC των 2οC και του 1.5οC, εκ κατασκευής. Στα συγκεκριμένα σενάρια, υπάρχει συνεισφορά και από συνθετικά καύσιμα (υγρά και αέρια) τα οποία μετριάζουν τις συνολικές ανάγκες σε βιοκαύσιμα. Αντίθετα από τα σενάρια ΕΕ, στα σενάρια NC παρατηρείται σημαντική αύξηση του μεριδίου του φυσικού αερίου (αναμεμιγμένου με συνθετικό αέριο) στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές. Η χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές αναμένεται να είναι εφικτή κυρίως σε ελαφρά φορτηγά μικρότερα των 3.5 τόνων μικτού βάρους ή και στις ελαφρύτερες κατηγορίες των βαρέων φορτηγών (μικρότερες των 7.5 τόνων μικτού βάρους). Τα ηλεκτρικά φορτηγά θα χρησιμοποιούνται κυρίως για την κάλυψη των εμπορευματικών μεταφορικών αναγκών σε αστικό κυρίως περιβάλλον, δεδομένης της σχετικά μικρής αυτονομίας των οχημάτων (ΜΣ2050). Μη-Οδικές μεταφορές Τα σενάρια προβάλλουν σημαντική αύξηση της χρήσης βιοκηροζίνης στις αεροπορικές μεταφορές από το 2030 και μετά, δεδομένου ότι αυτή αποτελεί μακράν την πιο πρακτική και φθηνή λύση για τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος των αεροσκαφών. Στο σενάριο ΕΕ του 1.5οC,
--	--

	η βιοκηροζίνη αναμένεται να καλύψει σχεδόν εξ ολοκλήρου τις συνολικές ενεργειακές ανάγκες του τομέα. Η συνεισφορά της βιοκηροζίνης είναι ελαφρώς μικρότερη στο σενάριο EE των 2°C. Η χρήση των βιοκαυσίμων είναι σχετικά μικρότερη στα σενάρια NC λόγω της συνεισφοράς της κλιματικά ουδέτερης συνθετικής βιοκηροζίνης που είναι διαθέσιμη στα συγκεκριμένα σενάρια. Η διείσδυση τόσο της βιοκηροζίνης όσο και της συνθετικής κηροζίνης πραγματοποιείται ως αποτέλεσμα ανάμειξης αυτών με συμβατική κηροζίνη και διάθεσης στα αεροσκάφη. Τέλος, παρατηρείται μικρή συνεισφορά στη μείωση των εκπομπών αερίου του θερμοκηπίου από χρήση ηλεκτρικής ενέργειας σε αεροσκάφη που εκτελούν δρομολόγια εγχώριων μικρών αποστάσεων, το 2050 (ΜΣ2050). Τα σενάρια EE υποδεικνύουν τη χρήση βιοκαυσίμων ως τον πιο ανταγωνιστικό και πρακτικό τρόπο μείωσης των εκπομπών στη ναυτιλία. Η υψηλότερη κατανάλωση βιοκαυσίμων στη ναυτιλία συγκριτικά με άλλα σενάρια παρατηρείται στο σενάριο EE του 1.5°C. Η χρήση υγροποιημένου αερίου που περιέχει βιομεθάνιο και συνθετικό αέριο διατηρεί σημαντικό μερίδιο στην αγορά της ναυτιλίας στα σενάρια NC (ΜΣ2050). Λόγω των περιορισμών στη συνολική ποσότητα βιοκαυσίμων λόγω περιορισμένης πρώτης ύλης βιομάζας, γίνεται η υπόθεση ότι μέσω κατάλληλων προδιαγραφών και κανονιστικών παρεμβάσεων, ή εναλλακτικά μέσω διαφοροποιημένων τιμών στην αγορά, επιτυγχάνεται χρήση των βιοκαυσίμων κατά προτεραιότητα στα μέσα μεταφοράς, για τα οποία είναι δύσκολο να εφαρμοσθούν άλλες εναλλακτικές λύσεις, όπως ηλεκτροκίνηση ή κυψέλες καυσίμου. Συνεπώς, προτεραιότητα για τα βιοκαύσιμα δίδεται κατά σειρά στις αεροπορικές μεταφορές και στη ναυτιλία, αλλά και στα βαρέα φορτηγά. Υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις χωρίς χρήση βιοκαυσίμων για τα ελαφρά φορτηγά, λεωφορεία και αυτοκίνητα (ΜΣ2050). Κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ως τελικό καύσιμο στις μεταφορές φθάνει στο μέγιστο τις 13.5 TWh στο σενάριο EE1.5 και κυμαίνεται περίπου στις 10.5 TWh στα υπόλοιπα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής. Οι ποσότητες αυτές είναι σχετικά μικρές για το σύνολο της ηλεκτροπαραγωγής το 2050 και οφείλεται στη μεγάλη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης της ηλεκτρικής ενέργειας σε εφαρμογές ηλεκτροκίνησης. Όμως αν συνυπολογισθεί η ηλεκτρική ενέργεια για την παραγωγή κλιματικά ουδέτερων καυσίμων, ο τομέας των μεταφορών θα χρειασθεί το μέγιστο περίπου 60 TWh το 2050 στο σενάριο NC1.5, όσο δηλαδή το μέγεθος του σημερινού ηλεκτροπαραγωγικού συστήματος της χώρας. Η ποσότητα αυτή περιορίζεται στις 40 TWh στο σενάριο NC2 και είναι της τάξης των 15 TWh στα σενάρια EE το 2050. Η συνολική ποσότητα βιοκαυσίμων είναι μεγάλη στα σενάρια EE όπου δεν αναπτύσσονται τα κλιματικά ουδέτερα καύσιμα και φθάνει το 41% του συνόλου στο σενάριο EE1.5 (33% στο σενάριο EE2). Τα βιοκαύσιμα περιορίζονται στο 20% περίπου του συνόλου στα σενάρια NC στα οποία αναπτύσσονται τα συνθετικά καύσιμα. Τυχόν περιορισμένες δυνατότητες παραγωγής βιοκαυσίμων θα οδηγούσε αναγκαστικά στην ανάπτυξη της παραγωγής συνθετικών καυσίμων και επομένως μεγάλης αύξησης της κατανάλωσης ενέργειας προκειμένου να επιτευχθεί κλιματική ουδετερότητα στις μεταφορές (ΜΣ2050).
Υγεία Ο τομέας της υγείας καλείται να ανταπεξέλθει στα νέα δεδομένα κλιματικών αλλαγών και να υποστηρίξει ένα σύστημα υγείας ώστε να εγγυηθεί την	Σημαντικό εργαλείο για τον προγραμματισμό και για την άσκηση της εθνικής πολιτικής υγείας είναι ο Υγειονομικός Χάρτης (Υπουργείο Υγείας, το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων και την Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας <http://ygeiama.gov.gr/>. Ο Χάρτης αυτός συνιστά μηχανισμό διαρκούς συλλογής και επεξεργασίας στοιχείων, αναφορικά με το επίπεδο υγείας, τη νοσηρότητα και τις ανάγκες υγείας του πληθυσμού,

αποδοτικότερη και την αποτελεσματικότερη προσφορά υπηρεσιών υγείας και στην ποιότητα ζωής των πολιτών Τόσο με ενέργειες προσαρμογής, όσο και με κατάλληλες ενέργειες μετριασμού, ο τομέας της υγείας συνεισφέρει θετικά στην αναβάθμιση των υπηρεσιών υγείας και επιφέρει πλήθος από οφέλη κοινωνικού και οικονομικού χαρακτήρα. Οι κατάλληλες ενέργειες προσαρμογής προϋποθέτουν κατανόηση των επιπτώσεων στην υγεία όπως αυτές διαμορφώνονται από τις κλιματικές αλλαγές. Με την κλιματική αλλαγή συνδέονται: - νοσηρότητα και θνησιμότητα λόγω των καιρικών συνθηκών - προβλήματα του αναπνευστικού συστήματος - ζωνόσοι και ασθένειες που μεταδίδονται μέσω ξενιστών - ασθένειες που μεταδίδονται μέσω τροφής και νερού - παθήσεις του καρδιαγγειακού συστήματος - νευρολογικές διαταραχές και ασθένειες - καρκίνος - επιδράσεις στην ανθρώπινη ανάπτυξη - επιδράσεις στην ψυχική υγεία Η ταυτοποίηση των ευαίσθητων ομάδων του πληθυσμού που εμφανίζουν τη μεγαλύτερη τρωτότητα στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, όπως οι υπερήλικες και άτομα που ήδη εμφανίζουν αναπνευστικές και καρδιαγγειακές παθήσεις, αποτελεί σημαντική προϋπόθεση για την κατάλληλη αντιμετώπιση των επιπτώσεων αυτών.	τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία, τη μέτρηση των αναγκών σε ειδικές ομάδες του πληθυσμού. Προς τούτο αποτυπώνονται οι πραγματικές ανάγκες πρωτοβάθμιας και νοσοκομειακής φροντίδας υγείας, καθώς επίσης και οι υπηρεσίες πρόληψης και προαγωγής της υγείας. Το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (ΚΕΕΛΠΝΟ), στο θέμα της αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής εστιάζει στα μεταδοτικά και λοιμώδη νοσήματα με διαβιβαστές, νοσήματα τα οποία συνδέονται άμεσα με τις κλιματικές αλλαγές. Ο τρόπος επίδρασης της κλιματικής αλλαγής επηρεάζει τόσο τον αναπαραγωγικό ρυθμό των διαβιβαστών όσο και τη δραστηριότητα τους. Κοινό χαρακτηριστικό των προτεινόμενων δράσεων και των μέτρων είναι η συντονισμένη δράση τόσο εντός του τομέα της υγείας όσο και εκτός αυτού όπου απαιτείται συνεργασία με φορείς, όπως η Τοπική Αυτοδιοίκηση, καθώς και οι δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών σχετικά με την αυτοπροστασία τους.
Δομημένο περιβάλλον Οι ταχέως εξελισσόμενες περιβαλλοντικές και κλιματικές αλλαγές επιφέρουν αλλαγές των χρήσεων γης, σε πολεοδομική ανάπτυξη που δεν βασίζεται σε περιβαλλοντικές αρχές, καθώς και στην αστική επέκταση αλλά και στην αυξημένη ανθρωπογενή δραστηριότητα, με ενισχυμένη χωρική και χρονική κατανάλωση πόρων και πηγών θερμότητας.	Συγκεκριμένες δράσεις και μέτρα προσαρμογής του δομημένου περιβάλλοντος στην κλιματική αλλαγή είναι οι εξής: Δράση 1. Προσαρμογή του αστικού σχεδιασμού στην κλιματική αλλαγή και βελτίωση των θερμικού περιβάλλοντος στις πόλεις με την αλλαγή του μικροκλίματος του δομημένου περιβάλλοντος, ειδικότερα στα αστικά κέντρα. Ένα προτεινόμενο μέτρο είναι αυτό των «πράσινων στεγών ή πράσινων δωματίων», δεδομένου ότι 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

Η δυνατότητα των πόλεων να προσαρμοστούν στην κλιματική αλλαγή οφείλει να αποτελεί αντικείμενο μελέτης, βασισμένη στις ακόλουθες πολύπλευρες εξαρτήσεις πόλεων από την κλιματική αλλαγή: - Ο τρόπος ανάπτυξης και λειτουργίας των πόλεων επηρεάζει τη ζήτηση ενέργειας και συνακόλουθα τις εκπομπές διοξειδίου άνθρακα. - 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. Οι πόλεις καταναλώνουν περίπου 60 έως 80% της παραγόμενης ενέργειας σε παγκόσμια κλίμακα και αποτελούν κύριες πηγές εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. - Οι ροές ενέργειας στο αστικό περιβάλλον εξαρτώνται από τις χρήσεις/κάλυψη γης (land use and land cover). Ο ρυθμός θέρμανσης σε περιφερειακή ή σε τοπική κλίμακα αποφορτίζεται με κατάλληλη επιλογή χρήσεων και καλύψεων γης. - Η κλιματική αλλαγή θέτει κινδύνους στις αστικές κτιριακές υποδομές και στην ποιότητα της ζωής εξαιτίας της ανόδου της στάθμης της θάλασσας, ακραίων καιρικών φαινομένων, ξηρασίας εδαφών και καυσώνων.	ενεργειακές και περιβαλλοντικές -ενεργειακές και ατμοσφαιρικές- επιπτώσεις των κτιρίων. Στην Ελλάδα τα κτίρια ευθύνονται για το 40% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και για το 45% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα. Παράλληλα, η έλλειψη πράσινων επιφανειών επηρεάζει τη δημόσια υγεία και επιβαρύνει τη συλλογική ψυχολογία (εντείνοντας το αίσθημα δυσφορίας) των κατοίκων της πόλης. Οι φυτεμένες επιφάνειες σχηματίζουν τους λεγόμενους «πράσινους διαδρόμους», 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. Περαιτέρω, συμβάλλουν στην ισοκατανομή των χώρων πρασίνου και εξισορροπούν τις ανισότητες στις επιβαρυνόμενες 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 δεδομένου ότι το νερό της βροχής δεν βρίσκει γη για να απορροφηθεί, πέφτοντας στο τσιμέντο, κυλάει πιο ορμητικά και πλημμυρίζει υπόγεια και καταστήματα. Δράση 2.Μείωση θερμικών και ενεργειακών αναγκών των κτηρίων προς την κατεύθυνση του μηδενικού ενεργειακού αποτυπώματος. Τα αντίστοιχα μέτρα της δράσης αυτής είναι η συνδυασμένη χρήση τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας, τα αποδοτικά συστήματα φωτισμού, η χρήση ΑΠΕ, καθώς και η αποδοτική αξιοποίηση του διαθέσιμου ανθρώπινου και υλικού δυναμικού. Αναφορικά με την αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού περιλαμβάνεται η εκπαίδευση χρηστών κτιρίων καθώς και η υποστήριξη συμπεριφοριστικών αλλαγών προς βελτιωμένη (ενεργειακή, ατμοσφαιρική) απόδοση κτιρίων. Κτιριακός κλάδος βάσει της ΜΣ2050 Οι στόχοι των σεναρίων μακροχρόνιας στρατηγικής βασίζονται στην επιδίωξη το κτιριακό απόθεμα να πλησιάσει το 2050 προδιαγραφές σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας, δηλαδή να αποτελείται από κτίρια με πολύ υψηλή ενεργειακή απόδοση, των οποίων η σχεδόν μηδενική ή πολύ χαμηλή ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών, να αντισταθμίζεται σε πολύ μεγάλο βαθμό από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είτε άμεσα χρησιμοποιούμενες είτε έμμεσα μέσω αντλιών θερμότητας. Συγκριτικά με το στόχο για το 2030, οι επιδιώξεις για το 2050 είναι σημαντικά πιο φιλόδοξες και επομένως τα μέσα πολιτικής πρέπει να είναι μεγαλύτερης έκτασης. Προκειμένου να πλησιάσει το κτιριακό απόθεμα τη μηδενική καθαρή ενέργεια πιθανά μέτρα είναι τα εξής (ΜΣ2050): - Εφαρμογή αυστηρών προδιαγραφών για τα νέα κτίρια αναφορικά με την ενεργειακή επίδοση του κελύφους και - Υλοποίηση μεγάλης έκτασης ενεργειακή αναβάθμιση των παλαιών κτιρίων ώστε το σύνολο σχεδόν του παλαιού κτιριακού αποθέματος που θα παραμείνει το 2050 να είναι ενεργειακά αναβαθμισμένο. - Άρση κάθε εμποδίου στη λήψη της επενδυτικής απόφασης ενεργειακής αναβάθμισης κτιρίου, τα οποία συνήθως αφορούν σε τεχνική βεβαιότητα, έλλειψη πληροφορίας, εμπόδια στην πρόσβαση σε χρηματοδότηση και θεσμικά ζητήματα. Τέτοια μέτρα είναι η κατάλληλη προσαρμογή οικοδομικών κανονισμών, πιστοποίησης και εγγυήσεων, κανονισμοί πολυκατοικιών, συστήματα χρηματοδοτήσεων από τρίτους και η
--	--

	υποχρέωση των εταιρειών παροχής ενέργειας να υποβοηθούν τα έργα εξοικονόμησης ενέργειας. Δεδομένου ότι ο ρυθμός κατασκευής νέων κτιρίων είναι σχετικά μικρός και αναμένεται να διατηρηθεί χαμηλός στο μέλλον, η ενεργειακή αναβάθμιση παλαιών κτιρίων είναι πολύ μεγάλης σημασίας. Για λόγους ανάλυσης και οικονομικής αξιολόγησης τα σενάρια μακροχρόνιας στρατηγικής διαφοροποιούν την έκταση εφαρμογής της παραπάνω πολιτικής για το κτιριακό απόθεμα (ΜΣ2050). Προς τούτο πιστοποιητικά ενεργειακής απόδοσης και προδιαγραφές ελάχιστης απόδοσης συνδυασμένες με κίνητρα ή αντικίνητρα μπορεί να είναι αποτελεσματικά ώστε οι επενδυτές να συνυπολογίζουν τα σχετικά οφέλη ή τις σχετικές ποινές μαζί με το όφελος από το κόστος της ενέργειας η οποία θα εξοικονομηθεί. Επίσης θα απαιτηθούν μέτρα άμεσης επιδότησης μέρους της δαπάνης ή του επιτοκίου δανεισμού ώστε να περιληφθούν στις ενεργειακές αναβαθμίσεις και περιπτώσεις κτιρίων με δυσκολία αναβάθμισης και επενδυτών με οικονομική δυσπραγία (ΜΣ2050). Επομένως, η επενδυτική απόφαση για την ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίου οφείλει να συνυπολογίζει τη δαπάνη επένδυσης και τα οφέλη από τη μείωση του λογαριασμού ενέργειας σε ετήσια βάση. Όμως στα οφέλη συνυπολογίζονται και έμμεσα οφέλη τα οποία μπορούν να αναδείξουν κατάλληλες πολιτικές. Τα έμμεσα οφέλη μπορεί να προκύψουν από τη βελτιωμένη ενεργειακή ποιότητα του κτιρίου, το οποίο αναβαθμίζει την αξία του στην αγορά ακινήτων. Μπορεί επίσης τα οφέλη να αντιστοιχούν σε αποφυγή κυρώσεων όταν, λόγω της ανακαίνισης, τα χαρακτηριστικά του κτιρίου συμμορφώνονται με σχετικά πρότυπα και κανονισμούς. Η συμμόρφωση στους κανονισμούς επίσης παρέχει όφελος γιατί διευκολύνει την ενοικίαση ή πώληση της ιδιοκτησίας στο μέλλον. Με τον τρόπο αυτό η κανονιστική πολιτική επιφέρει έμμεσα κίνητρα για τη βελτίωση της ανακαίνισης και της αποδοτικότητας (ΜΣ2050). Η μεγάλης έκτασης μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια λόγω της ενεργειακής αναβάθμισης του κελύφους καθιστά τη χρήση αντλιών θερμότητας πιο συμφέρουσα συγκριτικά με άλλες τεχνολογίες θέρμανσης χώρων. Επίσης, οι κλιματικές συνθήκες στην Ελλάδα είναι συμβατές με τις τεχνικές δυνατότητες των αντλιών θερμότητας και η ανάγκη συμπλήρωσης της θέρμανσης με χρήση καυσίμου είναι πολύ περιορισμένη και σε λίγες περιοχές της χώρας. Επομένως, ο εξηλεκτρισμός της θέρμανσης συμβαδίζει με την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων και είναι οικονομικά αποδοτικός ταυτόχρονα με την αναμενόμενη μείωση του κόστους αγοράς των αντλιών θερμότητας λόγω της εξελισσόμενης τεχνολογικής προόδου. Επίσης, οι αντλίες θερμότητας επιτρέπουν και την ενεργειακά και οικονομικά αποδοτική κάλυψη των αναγκών σε ψύξη, καθώς και την αποδοτική παροχή ζεστού νερού στα κτίρια (ΜΣ2050). Στα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής, εκτός από τις αεροθερμικές αντλίες θερμότητας, που επιλέγονται ήδη στο ΕΣΕΚ-2050, σημαντική είναι και η διείσδυση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, το πλήθος των οποίων πολλαπλασιάζεται συγκριτικά με το 2030 ειδικά στα σενάρια που στοχεύουν στην βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης (EE2, EE1.5). Η αύξηση αυτή είναι πολύ πιο έντονη στην περίπτωση των κτιρίων κατοικίας, ως αποτέλεσμα της ενεργειακής αναβάθμισης του κελύφους τους. Οι αντλίες θερμότητας που έχουν επιλεγεί για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης, χρησιμοποιούνται και για την κάλυψη της ζήτησης ζεστού νερού (ΜΣ2050). Οι πολιτικές για δραστική μείωση των εκπομπών στη θέρμανση κτιρίων χάρη στην κλιματικά ουδέτερη ηλεκτροπαραγωγή περιλαμβάνουν αναγνώριση και επιβράβευση της συνεισφοράς των αντλιών θερμότητας στη διαμόρφωση του συνολικού δείκτη για την επίδοση σχετικά με τις ΑΠΕ καθώς και αντίστοιχες προδιαγραφές υπέρ της ενεργειακής αποδοτικότητας την οποία
--	--

	εξυπηρετούν οι αντλίες θερμότητας λόγω του υψηλού συντελεστή COP (coefficient of performance) (ΜΣ2050). Η θεαματική βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, στο πλαίσιο των σεναρίων της μακροχρόνιας στρατηγικής, διασφαλίζει πλήρη αποδέσμευση της κατανάλωσης ενέργειας από την οικονομική ανάπτυξη, η οποία χωρίς τα μέτρα πολιτικής θα οδηγούσε σε αύξηση της κατανάλωσης. Η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια είναι συνεχής μετά το 2020 και είναι μεγάλης έκτασης στα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής συγκριτικά με το ΕΣΕΚ-2030 και ιδιαίτερα στα σενάρια ΕΕ, τα οποία στοχεύουν ειδικά στην αποδοτικότητα και στον εξηλεκτρισμό. Το 2050 η μείωση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στις κατοικίες, συγκριτικά με το 2005, κυμαίνεται μεταξύ 42% και 46% στα σενάρια των 2°C και μεταξύ 45% και 57% στα σενάρια του 1.5°C. Στα κτίρια του τομέα των υπηρεσιών η αντίστοιχη μείωση είναι μικρότερη και κυμαίνεται μεταξύ 5% και 11% στα σενάρια των 2°C και μεταξύ 12% και 19% στα σενάρια του 1.5°C. Η εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα των υπηρεσιών, συγκριτικά με το 2005, είναι ποσοστιαία μικρότερη συγκριτικά με τον οικιακό τομέα, κυρίως, επειδή η επικρατούσα τάση αύξησης της ενεργειακής κατανάλωσης αφορά στις ειδικές ηλεκτρικές χρήσεις και όχι στη θέρμανση χώρων, δηλαδή σε τομέα όπου οι δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας είναι σχετικά περιορισμένες (ΜΣ2050). Το ανθρακικό αποτύπωμα της ενεργειακής κατανάλωσης στον κτιριακό τομέα μειώνεται θεαματικά λόγω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και του εξηλεκτρισμού των θερμικών χρήσεων. Επιπλέον, στα σενάρια που περιλαμβάνουν διανομή κλιματικά ουδέτερου αερίου, δηλαδή στα σενάρια NC, η μείωση των εκπομπών οφείλεται κατά σημαντικό βαθμό στη χρήση αερίου χαμηλού ανθρακικού αποτυπώματος (ΜΣ2050). Πράγματι, ο εξηλεκτρισμός των θερμικών χρήσεων αυξάνεται σημαντικά σε όλα τα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής, όπως παρατηρείται ήδη στο ΕΣΕΚ-2030 σε κάποιο βαθμό, προβλέπεται να κυριαρχήσει και να οδηγήσει σε σχεδόν μηδενισμό των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στον κτιριακό τομέα. Ο εξηλεκτρισμός θερμικών χρήσεων στα κτίρια διευκολύνεται από τη μείωση του κόστους των αντλιών θερμότητας στο μέλλον, το συνδυασμό θερμότητας και ψύξης που επιτρέπουν οι αντλίες θερμότητας και την ευκολία χρήσης της ηλεκτρικής ενέργειας. Η τάση αυτή είναι σαφώς εντονότερη στα κτίρια του τομέα των υπηρεσιών, καθώς γίνεται στροφή σε μεγάλης ισχύος κεντρικές κλιματιστικές μονάδες που καλύπτουν τις ανάγκες για θέρμανση, ψύξη και αερισμό με χρήση ηλεκτρικής ενέργειας και μπορούν να εφαρμοστούν σε όλες τις περιπτώσεις κτιρίων (νοσοκομεία, κτίρια γραφείων κ.α.) (ΜΣ2050). Σε λίγες μόνο περιπτώσεις προβλέπεται χρήση πετρελαίου και στερεών καυσίμων στα σενάρια της ΜΣ50, όπου περιλαμβάνουν μικρές κατοικίες και κτίρια υπό ειδικές συνθήκες. Στην περίπτωση διάθεσης κλιματικά ουδέτερου αερίου μέσω δικτύου στα σενάρια NC, τα κτίρια που θα χρησιμοποιούν αέριο για τις θερμικές χρήσεις θα είναι σχετικά περισσότερα συγκριτικά με τα σενάρια χωρίς κλιματικά ουδέτερο αέριο, όμως στα σενάρια ΕΕ το κόστος του κλιματικά ουδέτερου αερίου είναι δυσμενές συγκριτικά με το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας και θα οδηγήσει σε συρρίκνωση του πλήθους των κτιρίων που χρησιμοποιούν αέριο (ΜΣ2050).
Εξορυκτική βιομηχανία Ο εξορυκτικός κλάδος θεωρείται εθνικής σημασίας, δεδομένου ότι ενισχύει:	Δράση 1. Ενίσχυση της πληροφόρησης του κλάδου για την κλιματική αλλαγή.

- την εξισορρόπηση του εμπορικού ισοζυγίου λόγω του έντονου εξαγωγικού χαρακτήρα (οι εξαγωγές αντιπροσωπεύουν πάνω από το 70% των πωλήσεων του), - την ενεργειακή ασφάλεια και την εθνική αυτοδυναμία, καθώς το 50% και πλέον της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας προέρχεται από τον εγχώριο λιγνίτη), - την απασχόληση, με περίπου 15.000 άμεσες θέσεις εργασίας στις επιχειρήσεις του κλάδου και σε συνεργαζόμενους υπεργολάβους), - την ανάπτυξη εθνικών υποδομών. Η εξορυκτική βιομηχανία σχετίζεται με τους φυσικούς πόρους και αντιμετωπίζει ένα φάσμα προκλήσεων και προβλημάτων εξαιτίας των αλλαγών του κλίματος. Η μέχρι σήμερα ανταπόκριση της εξορυκτικής βιομηχανίας σε διεθνές και σε εθνικό επίπεδο καθίσταται κατώτερη των δυναμικών επιπτώσεων. Η συμβολή της εξορυκτικής βιομηχανίας βαίνει μειούμενη στην οικονομία της Ελλάδας, καθώς ανέρχεται σε ένα ποσοστό μεταξύ 3-5% του ΑΕΠ, λαμβάνοντας υπόψη και το μεταποιητικό τομέα των ορυκτών υλών. Ωστόσο, υπάρχουν σοβαρές προοπτικές βελτίωσης, καθώς η χώρα διαθέτει αξιόλογο ορυκτό πλούτο. Ενδεικτικά αναφέρονται τα παγκοσμίου επιπέδου ποσοστά παραγωγής και εμπορίας ορυκτών πόρων όπως: περλίτης, μπεντονίτης, βωξίτης, νικέλιο, λευκόλιθος – μαγνησίας, μάρμαρο, χουντίτης, χρυσός, αλλά και γεωθερμία. Η κλιματική αλλαγή στον εξορυκτικό κλάδο αφορά τις 'εισροές' της παραγωγικής διαδικασίας (π.χ. ενέργεια, νερό, εργατικό δυναμικό), την εφοδιαστική αλυσίδα (π.χ. χερσαίες ή θαλάσσιες οδοί μεταφοράς πρώτων υλών και προϊόντων) καθώς και όλες τις δραστηριότητες αγοράς/εμπορευματοποίησης των ορυκτών πρώτων υλών (όπως αλλαγές στα καταναλωτικά πρότυπα μπορεί να οδηγήσουν σε μείωση ζήτησης συγκεκριμένων ορυκτών πρώτων υλών). Οι πολιτικές προσαρμογής αφορούν δράσεις και μέτρα τα οποία πρέπει να εφαρμοστούν από την εξορυκτική βιομηχανία εκ μέρους του κράτους	-Προετοιμασία αξιόπιστων κλιματικών μοντέλων κατάλληλης χωρικής και χρονικής κλίμακας. -Προετοιμασία μοντέλων «υποβάθρου» για την εκτίμηση των επιπτώσεων στην εξορυκτική βιομηχανία, περιλαμβανομένου της εκτίμησης επιπτώσεων σε υδατικούς πόρους, αύξηση εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων, αύξηση δείκτη επικινδυνότητας δασικών πυρκαγιών. -Εκτίμηση των φυσικών και οικονομικών επιπτώσεων για την εξορυκτική δραστηριότητα σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο βάσει των κλιματικών μοντέλων σχετικά με την εκδήλωση ακραίων καιρικών φαινομένων, τη διαθεσιμότητα υδατικών και άλλων πόρων, καθώς και την εκδήλωση δασικών πυρκαγιών, Δράση 2. Ενσωμάτωση της κλιματικής αλλαγής στο σχεδιασμό, στην παρακολούθηση και στη λειτουργία των εξορυκτικών δραστηριοτήτων, με εφαρμογή μέτρων προσαρμογής τόσο από την πλευρά των επιχειρήσεων του εξορυκτικού κλάδου όσο και από την πλευρά του κράτους, όπως: -Καθορισμός μέτρων προσαρμογής και ολοκληρωμένης διαχείρισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στο στρατηγικό και στο λειτουργικό προγραμματισμό των επιχειρήσεων, μέσω: α) εθελοντικών δεσμεύσεων για λήψη μέτρων προσαρμογής, β) σχεδίων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε κρίσιμες 'εισροές'. Τέτοιες κρίσιμες εισροές σχετίζονται με εξασφάλιση επαρκούς τροφοδοσίας υδατικών πόρων, καθώς και με πολιτικές ορθής διαχείρισης, επαναχρησιμοποίησης, γ) αναλύσεων εκτίμησης κινδύνου και σχεδίων έκτακτης ανάγκης από επιπτώσεις που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, δ) διαφοροποίησης των παραγωγικών δραστηριοτήτων με δημιουργία ενός διευρυμένου συνόλου ορυκτών πόρων για αντιμετώπιση της πτώσης ζήτησης. -Ενίσχυση των υποδομών και των έργων κατά τη διάρκεια της εκμετάλλευσης και μετά το πέρας αυτής (ακολουθώντας κατάλληλους συντελεστές ασφάλειας, αυξάνοντας το χρονικό εύρος της ανάλυσης κατά τη φάση του σχεδιασμού) ώστε να λαμβάνονται υπόψη τυχόν μέτρα προσαρμογής για αντιμετώπιση ακραίων φαινομένων . -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 (υδατικών αποθεμάτων). -Ανάπτυξη προτύπων για καταγραφή, εκτίμηση και αξιολόγηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα εξορυκτικά έργα. -Υποχρεωτική πληροφόρηση κοινού για τις αλληλεπιδράσεις των έργων και της κλιματικής αλλαγής τουλάχιστον για κρίσιμες παραμέτρους, όπως οι υδατικοί πόροι, όπως μέσω της ανάπτυξης κατάλληλων δεικτών παρακολούθησης που θα ενσωματώνουν την κλιματική αλλαγή. -Αναφορά-σύνδεση με την Εθνική πολιτική για την αξιοποίηση των ορυκτών πρώτων υλών (ΟΠΥ) ως υπουργική εξαγγελία από το 2012. Βιομηχανικός κλάδος βάσει της ΜΣ2050 Η εξέλιξη των καταναλώσεων ενεργοβόρων βιομηχανιών εξαρτάται από τον όγκο παραγωγής. Γίνεται η υπόθεση ότι στους κλάδους αυτούς η μεταβολή του όγκου παραγωγής στο μέλλον ακολουθεί με σταδιακά μειωμένο ρυθμό την μεταβολή της προστιθέμενης αξίας των αντίστοιχων κλάδων. Η απόκλιση των ρυθμών οφείλεται σε αύξηση της παραγωγικότητας της ενέργειας αλλά και της σταδιακής στροφής της παραγωγής προς προϊόντα υψηλότερης ποιότητας και πιο εξειδικευμένα,
--	---

προκειμένου να μετριαστούν οι αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και να μην τεθεί σε κίνδυνο η βιωσιμότητα των επιχειρήσεων του κλάδου. Ενδεικτικές επιπτώσεις σχετίζονται με: - καταστροφές υποδομών (διάβρωση οδικού δικτύου, κατολισθήσεις πρανών εκμετάλλευσης και αποθέσεων) 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, όπως: συντήρηση των έργων αποκατάστασης λόγω διάβρωσης εδαφικού καλύμματος και αυξημένων αναγκών άρδευσης, περαιτέρω αύξηση των συντελεστών ασφάλειας κατά το σχεδιασμό φραγμάτων τελμάτων, - αύξηση του λειτουργικού κόστους λόγω αυξήσεων του κόστους της ενέργειας, των υποδομών, της αποκατάστασης ζημιών από ακραία καιρικά φαινόμενα, - επιβάρυνση των σχέσεων μεταξύ εξορυκτικής δραστηριότητας και τοπικής κοινωνίας λόγω του «ανταγωνισμού» στη χρήση των πόρων (όπως των υδατικών αποθεμάτων της περιοχής), της μεγέθυνσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (λόγω αύξησης εκπομπών αιωρούμενων σωματιδίων εξαιτίας της χαμηλότερης υγρασίας και της υψηλότερης θερμοκρασίας), της αύξησης των κινδύνων για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία (όπως αύξηση ανησυχίας για τα ατυχήματα τα οποία σχετίζονται με χώρους απόθεσης τελμάτων και άλλων εξορυκτικών αποβλήτων).	επομένως μεγαλύτερης προστιθέμενης αξίας ανά μονάδα όγκου παραγωγής (ΜΣ2050). Τα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής θεωρούν επίσης το ίδιο σενάριο μελλοντικής εξέλιξης των διεθνών τιμών φυσικού αερίου και πετρελαίου, όπως και στο ΕΣΕΚ. Οι τιμές αυξάνονται ελαφρά μέχρι το 2030 και λίγο περισσότερο μετά το 2030. Το σενάριο τιμών προβλέπει σταδιακή αποδέσμευση των τιμών του φυσικού αερίου από τον ρυθμό μεταβολής των τιμών πετρελαίου, ως αποτέλεσμα κυρίως της αυτόνομης διαμόρφωσης της αγοράς του υδροποιημένου φυσικού αερίου (ΜΣ2050). Τα σενάρια θεωρούν ότι ο μηχανισμός σταθεροποίησης (market stability reserve) που θεσπίστηκε πρόσφατα για το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα (EU ETS) στην ΕΕ θα προσαρμοσθεί μετά το έτος 2030 ώστε να μειώσει κατάλληλα τη διαθεσιμότητα δικαιωμάτων ώστε να επιτευχθεί σχεδόν μηδενισμός των εκπομπών προ του 2050 στους τομείς που υπάγονται στο ETS, ιδίως στους τομείς της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, διανεμόμενης θερμότητας και βιομηχανικού ατμού. Οι τιμές μετά το έτος 2030 είναι σαφώς υψηλότερες στα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής συγκριτικά με το σενάριο ΕΣΕΚ. Αναμένεται ότι οι τιμές διοξειδίου του άνθρακα θα αυξηθούν υπέρμετρα μετά το έτος 2030 στο πλαίσιο των πολιτικών που θα υιοθετηθούν στην ΕΕ για την προσέγγιση κλιματικής ουδετερότητας μέχρι το 2050, ώστε οι τιμές να ευθυγραμμίζονται με το οριακό κόστος μείωσης των ελάχιστων εκπομπών διοξειδίου άνθρακα που θα απομένουν προς εξάλειψη στον ηλεκτροπαραγωγικό τομέα (ΜΣ2050). Η εξάλειψη των ελάχιστων αυτών εκπομπών θα έχει αυξανόμενο οριακό κόστος, και προφανώς η επίπτωση στο μέσο κόστος ηλεκτροπαραγωγής θα είναι αμελητέα παρά την υψηλή τιμή των δικαιωμάτων αφού οι εναπομένουσες εκπομπές θα είναι ελάχιστες. Κατάλληλη ενίσχυση των ρυθμίσεων του μηχανισμού σταθεροποίησης σχετικά με το ρυθμό απόσυρσης δικαιωμάτων εκπομπής μετά το 2030 θα αρκεί ώστε οι τιμές της αγοράς που εκφράζουν τη σπανιότητα των δικαιωμάτων εκπομπής να ευθυγραμμισθούν με το οριακό κόστος εξάλειψης των εκπομπών. Η προσαρμογή του μηχανισμού σταθεροποίησης αποτελεί βασικό μοχλό για τη διευκόλυνση του ρόλου της ηλεκτρικής ενέργειας ως μέσο μείωσης των εκπομπών σε χρήσεις θερμότητας και κίνησης ενώ στο μεταξύ η ηλεκτροπαραγωγή έχει προσεγγίσει την κλιματική ουδετερότητα (ΜΣ2050). Οι τομείς που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη δυσκολία μείωσης των εκπομπών είναι οι εξής κατά σειρά σπουδαιότητας, σχετικά με τη διάρθρωση των εκπομπών που συνεχίζουν να εκλύονται στην ατμόσφαιρα δείχνουν ότι (ΜΣ2050): - Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου εκτός διοξειδίου άνθρακα και οι εκπομπές διοξειδίου άνθρακα από βιομηχανικές διεργασίες (χωρίς καύση). - Οι εκπομπές από την καύση ορυκτών καυσίμων στις μεταφορές από οχήματα, πλοία και αεροσκάφη. - Οι εκπομπές από την καύση μικρών σχετικά ποσοτήτων φυσικού αερίου σε θερμικές χρήσεις στα κτίρια και στη βιομηχανία. - Οι εκπομπές από την καύση μικρών σχετικά ποσοτήτων φυσικού αερίου σε μονάδες ηλεκτροπαραγωγής οι οποίες κυρίως χρησιμεύουν στην παροχή εφεδρειών και εξισορρόπηση μεταβλητών ΑΠΕ. Ειδικότερη αναφορά των σεναρίων μακροχρόνιας κλιματικής αλλαγής (ΜΣ2050), σχετίζεται με αύξηση των τιμών διοξειδίου του άνθρακα.
---	--

	Συνεπώς, δεδομένης της σαφώς μεγαλύτερης ενεργειακής απόδοσης του φυσικού αερίου στην ηλεκτροπαραγωγή, το μέσο κόστος καυσίμου ηλεκτροπαραγωγικών μονάδων φυσικού αερίου είναι μικρότερο αυτού μονάδων άνθρακα σε όλη την περίοδο από τις αρχές της δεκαετίας του 2020 έως το 2050 (ΜΣ2050). Η μείωση των εκπομπών διοξειδίου άνθρακα από καύση ορυκτών καυσίμων στη βιομηχανία μπορεί να επιτευχθεί με συνδυασμό των εξής μέτρων, τα οποία ιεραρχούνται κατά αύξουσα σειρά δυσκολίας, ως εξής: 1) Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της ανάκτησης θερμότητας και συστημάτων ελέγχου των βιομηχανικών διεργασιών. Εκτιμάται ότι υφίσταται ακόμα ανεκμετάλλευτο δυναμικό ενεργειακής εξοικονόμησης με βάση σχετικά οικονομικά αποδοτικές λύσεις, όμως μέρος του δυναμικού αυτού θα έχει ήδη εξαντληθεί κατά την πρώτη δεκαετία, στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ-2030, και κατά συνέπεια σχετικά μικρό επιπλέον δυναμικό εξοικονόμησης θα παραμείνει για εκμετάλλευση στην περίοδο μετά το 2030. Για την περίοδο αυτή, προστίθενται όμως και δυνατότητες παρέμβασης, οι οποίες είναι λιγότερο αποδοτικές οικονομικά και οι οποίες αναμένονται να αξιοποιηθούν στο πλαίσιο της αυξημένης προσδοκίας για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των σεναρίων της μακροχρόνιας στρατηγικής (ΜΣ2050). 2) Αλλαγή ορυκτών καυσίμων και χρήση φυσικού αερίου αντί προϊόντων πετρελαίου και στερεών καυσίμων. Η χρήση στερεών καυσίμων είναι αρκετά περιορισμένη στην Ελλάδα, κυρίως επειδή δεν λειτουργούν υψικάμινοι και δεν υπάρχει οργανωμένο σύστημα προσφοράς λιθάνθρακα και κοκ. Η χρήση πετρελαίου είναι αρκετά διαδεδομένη και πράγματι η υποκατάστασή του από φυσικό αέριο θα έχει μικρή αλλά θετική επίπτωση στις εκπομπές διοξειδίου άνθρακα. Όμως η υποκατάσταση αυτή ήδη συντελείται και αναμένεται να επεκταθεί κατά την πρώτη δεκαετία, δηλαδή ως τμήμα των εξελίξεων στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ-2030. Μικρές δυνατότητες περαιτέρω μείωσης των εκπομπών μέσω χρήσης φυσικού αερίου στη βιομηχανία θα υπάρχουν μετά το 2030 (ΜΣ2050). 3) Εξηλεκτρισμός διαφόρων ενεργειακών χρήσεων στη βιομηχανία με προτεραιότητα στις ενεργειακές διεργασίες χαμηλής ενθαλπίας και στη συνέχεια με τη διάδοση της χρήσης αντλιών θερμότητας μέσης και υψηλής θερμοκρασίας σε διάφορες χρήσεις αλλά και σε παραγωγή ατμού. Περαιτέρω υπάρχει η μακροπρόθεσμη δυνατότητα να υποκατασταθούν ορισμένες θερμικές διεργασίες στη χημική βιομηχανία, στη βιομηχανία τροφίμων και σε ορισμένους άλλους κλάδους από ηλεκτρικές διεργασίες. Ο πλήρης εξηλεκτρισμός των βιομηχανικών διεργασιών δεν είναι εφικτός και θα παραμείνει χρήση καυσίμων σε καμίνους υψηλής θερμοκρασίας (π.χ. τσιμέντο και υλικά κατασκευών), σε επεξεργασία μετάλλων, γυαλιού και αλλού. Βεβαίως ο εξηλεκτρισμός οδηγεί σε μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, όταν η παραγωγή ηλεκτρισμού είναι ιδιαίτερα μειωμένων εκπομπών, ή καλύτερα κοντά στο να είναι κλιματικά ουδέτερη (ΜΣ2050). 4) Επέκταση της χρήσης βιομηχανικών απορριμμάτων, βιοαερίου και βιομάζας για καύση σε βιομηχανικές διεργασίες. Το κύριο εμπόδιο της επέκτασης αυτής είναι σχετικό με την αποτελεσματικότητα της αλυσίδας τροφοδοσίας των προϊόντων αυτών. Η αδιάλειπτη και ασφαλής τροφοδοσία της βιομηχανίας είναι δύσκολο να επιτευχθεί για τα προϊόντα αυτά εκτός αν αυξηθούν σημαντικά οι τιμές τους. Βιομηχανία pellets σε μεγάλη κλίμακα μπορεί να αναπτυχθεί εφόσον
--	---

	υπάρχει αρκετός και βέβαιος όγκος ζήτησης και εφόσον οι τιμές είναι σε υψηλά επίπεδα. Όμως σε κάθε περίπτωση θα υπάρχει ισχυρός ανταγωνισμός με τη χρήση της ξυλείας στην παραγωγή προηγμένης γενιάς βιοκαυσίμων, τα οποία παρέχουν δυνατότητα ανάκτησης μεγαλύτερης προστιθέμενης αξίας συγκριτικά με την καύση σε βιομηχανικές χρήσεις (ΜΣ2050). 5) Η θετική επίδραση για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των επενδύσεων στη βιομηχανία λαμβάνεται υπόψη στα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής, όμως η εξέλιξη των σχετικών επενδύσεων είναι αποτέλεσμα αποφάσεων της ιδιωτικής οικονομίας και δεν μπορεί εύκολα να επιταχυνθούν μέσω της ενεργειακής πολιτικής. Στα σενάρια της ΜΣ2050 επιτυγχάνεται μείωση της ενεργειακής έντασης της προστιθέμενης αξίας βιομηχανίας μεταξύ 55 και 59% το έτος 2050, συγκριτικά με το έτος 2015. Η μείωση αυτή είναι 25% το 2030 στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ. Περαιτέρω, τα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής επιτυγχάνουν μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος της ενεργειακής κατανάλωσης της βιομηχανίας μεταξύ 90 και 100% το έτος 2050, συγκριτικά με το έτος 2015. Η μείωση αυτή ανέρχεται στο 24% κατά το έτος 2030 στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ (ΜΣ2050). 6) Στο μείγμα καυσίμων της βιομηχανίας, η ηλεκτρική ενέργεια πλησιάζει το 60% περίπου το έτος 2050 στα σενάρια του 1.5°C και το 50% στα σενάρια των 2°C. Η βιομάζα και οι ΑΠΕ δεν ξεπερνούν το 18% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας, σε επίπεδο όμως πολύ υψηλότερο από το 5% του 2015. Το μερίδιο του αερίου διατηρείται υψηλό στα σενάρια που προβλέπουν την ανάπτυξη κλιματικά ουδέτερων καυσίμων, αλλά μειώνεται στο σενάριο EE1.5 στο οποίο κυριαρχεί ο εξηλεκτρισμός (ΜΣ2050).
Πολιτιστική κληρονομιά Η πολιτιστική κληρονομιά της Ελλάδας έχει μία ιδιαίτερα μεγάλη χωρική και χρονική έκταση: καλύπτοντας μία περίοδο πλέον των 5000 χρόνων με ιδιαίτερα μεγάλη χωρική πυκνότητα καθώς κάθε περιοχή έχει 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 το περιβάλλον και αποτελούν τμήμα της πολιτιστικής κληρονομιάς. Ιστορικά μνημεία που είναι άμεσα εκτεθειμένα στο περιβάλλον, καθώς και συλλογές, εκτίθενται σε χώρους μουσείων. Πλημμύρες, σεισμοί, πυρκαγιές, ισχυροί άνεμοι και η μακροπρόθεσμη επίδραση αντίξωων κλιματικών συνθηκών δύναται	Δράση 1. Καταγραφή των κινδύνων από την κλιματική αλλαγή στην πολιτιστική κληρονομιά, με θεσμοθέτηση νέων και επικαιροποίηση καταγραφής παραμέτρων αναφορικά με τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής. -Ενσωμάτωση στο εκπαιδευτικό υλικό της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα μνημεία της πολιτιστικής κληρονομιάς. -Βελτίωση της πληροφορίας σχετικά με τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στα μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς με την εγκατάσταση συστημάτων καταγραφής και παρακολούθησης περιβαλλοντικών και καιρικών φαινομένων. -Εκπόνηση, σε συνεργασία αρμόδιων υπουργείων και φορέων, των κατά περίπτωση απαιτούμενων προγραμμάτων επενδύσεων σε έργα προστασίας από τα ακραία καιρικά φαινόμενα. Δράση 2. Διαχείριση των κινδύνων από την κλιματική αλλαγή στην πολιτιστική κληρονομιά. -Δυνατότητα δημιουργίας Υπηρεσίας Προστασίας της Πολιτιστικής Κληρονομιάς στην Ελλάδα. -Εκπόνηση μελετών και σχεδίων διαχείρισης για την πρόληψη κινδύνων από την κλιματική αλλαγή και αξιοποίησή τους από κρατικές υπηρεσίες προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς. -Εφαρμογή μη-παρεμβατικών τεχνικών σε μνημεία προς συνεχή καταγραφή της άμεσης παραμόρφωσης, φθοράς ή αλλοίωσης που προκαλούν οι συνεχόμενες περιβαλλοντικές αλλαγές.

να καταστρέψουν ολοσχερώς, χώρους και αντικείμενα πολιτιστικής κληρονομιάς. Σε πολλές περιπτώσεις η προκληθείσα καταστροφή 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.	-Συνεργασία και συντονισμός υπό την αρμόδια υπηρεσία όλων των εμπλεκόμενων φορέων και των Δ/νσεων και υπηρεσιών του ΥΠΟΠΑΙΘ σε προγράμματα στρατηγικού πλαισίου πρόληψης και αντιμετώπισης των επιδράσεων της κλιματικής αλλαγής στην πολιτιστική κληρονομιά. -Σχεδιασμός προγραμμάτων δράσης αυξημένης ετοιμότητας σε περιπτώσεις έκτακτων αναγκών. Δράση 3. Ενσωμάτωση προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς και των προσαρμοστικών πολιτικών σε ευρύτερες εθνικές πολιτικές. -Κυρώσεις Ευρωπαϊκών και διεθνών συμβάσεων για την προστασία των μνημείων, την εκπόνηση σχεδίων διαχείρισης και πρόληψης κινδύνων που απορρέουν από την κλιματική αλλαγή. -Εξασφάλιση διεπιστημονικής συνέργειας προς πιλοτική εφαρμογή μεθοδολογιών για την ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών βιώσιμης προσαρμογής σε επικίνδυνα καιρικά φαινόμενα. -Βάση δεδομένων αναφορικά με την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στα υλικά των μνημείων, η οποία αποτελεί βάση υιοθέτησης αποτελεσματικών αποτρεπτικών πολιτικών. Δράση 4. Εκπαίδευση επαγγελματιών και ενημέρωση κοινού. -Επιμορφωτικά σεμινάρια για την πρόληψη των κινδύνων σε προσωπικό αρμόδιων φορέων και Υπηρεσιών. -Ενημέρωση του κοινού για τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής μέσω προγραμμάτων και δράσεων σε μουσεία, αρχαιολογικούς χώρους και σχολεία.
Ασφαλιστικός τομέας Η ασφάλιση ως προσαρμογή Εκτιμήσεις κλιματικών υποδειγμάτων τεκμηριώνουν την αυξημένη συχνότητα, ένταση, χωρική επίδραση και διάρκεια των ακραίων καιρικών φαινομένων: καυσώνων, έντονων βροχοπτώσεων, ξηρασιών και τροπικών κυκλώνων (IPCC, 2012). Η ταυτόχρονη και αυξανόμενη έκθεση στα ακραία καιρικά φαινόμενα επιφέρει τρωτότητα ευάλωτων πληθυσμών παγκοσμίως, οδηγώντας σε αυξημένες πιέσεις για αποφυγή, μετριασμό και αποκατάσταση των ζημιών και συνεπώς για πολιτικές μετακύλισης και επιμερισμού του κινδύνου. Οι πολιτικές "κλιματικής ασφάλισης κινδύνου" αναπόφευκτα βρίσκονται στο επίκεντρο μιας σύγχρονης στρατηγικής για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Ισχυρά "δίκτυα προστασίας" για ευάλωτα κράτη και για πληθυσμιακές ομάδες χαρακτηρίζονται ως ανεπίσημες μορφές αλληλεγγύης για τον μετριασμό των ζημιών ακραίων καιρικών φαινομένων, καθώς δεν παρέχουν την προστασία ενός οργανωμένου	Ποσοτική διάσταση ζημιών από ακραία καιρικά φαινόμενα Οι οικονομικές ζημιές από ακραία καιρικά φαινόμενα μετριοούνται ως άμεσες απώλειες οικονομικών παγίων και υποδομών και έμμεσες απώλειες οικονομικών ροών (όπως το ΑΕΠ). Κατά το διάστημα 1980 – 2013: -Το οικονομικό τίμημα των φυσικών καταστροφών στην Ευρωπαϊκή Ένωση ανήλθε σε €368 δισ. (τιμές 2013). -Οι δαπάνες για αποζημιώσεις λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων αυξήθηκαν από €9 δισ. τη δεκαετία του 1980 σε περισσότερα από €13 δισ. τη δεκαετία του 2000 (τιμές 2013). -Οι απώλειες σε ανθρώπινες ζωές εξαιτίας των ακραίων καιρικών φαινομένων ανήλθαν σε 83204, οι περίπου 70.000 εξ' αυτών οφείλονται στο κύμα καύσωνα που σάρωσε την Ευρώπη το 2003. -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%. Το Ταμείο Αλληλεγγύης της Ευρωπαϊκής Ένωσης (TAEΕ) χρησιμοποιήθηκε σε 67 περιπτώσεις για την αντιμετώπιση καταστροφών, προσφέροντας βοήθεια πάνω από €3.7 δισ. σε 24 διαφορετικές Ευρωπαϊκές χώρες, ενώ παγκοσμίως οι ετήσιες υλικές ζημιές από καιρικά και κλιματικά φαινόμενα κατά τις δεκαετίες 1960 και 1990 αυξήθηκαν κατά οκτώ φορές και το ίδιο διάστημα οι ζημιές υπό ασφαλιστική κάλυψη αυξήθηκαν κατά δεκαεπτά φορές. 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

συστήματος ασφάλισης κατά των κλιματικών κινδύνων. Για τις ανάγκες της εθνικής στρατηγικής προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, ο ασφαλιστικός τομέας λογίζεται με τρεις διαφορετικές οπτικές: ως αγορά, ως εργαλείο κλιματικής προσαρμογής και ως επενδυτής. Επομένως, ο ασφαλιστικός τομέας μπορεί να υποστηρίξει προσαρμοστικές πρακτικές α) βοηθώντας την διαχείριση κλιματικών κινδύνων, β) εφαρμόζοντας κίνητρα για την πρόληψη τους, γ) Αυτές οι πρακτικές παρέχουν πληροφορίες για τις οικονομικές διαστάσεις τόσο των κινδύνων όσο και των μέτρων αποφυγής/μετριασμού των κλιματικών αλλαγών. Παρά τον αυξημένο κίνδυνο πλημμυρών στην Ευρώπη μόνο το 1/3 των ευάλωτων νοικοκυριών είναι ασφαλισμένα. Παράλληλα, από το σύνολο των €4,3 δισ. της μέσης ετήσιας ζημιάς, μόνο τα €2,3 δισ. καλύπτονται από ασφαλιστικά συμβόλαια. 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	Εταιριών Ελλάδος (ΕΑΕΕ). Συμβολή του Ελληνικού ασφαλιστικού τομέα στην κλιματική προσαρμογή Ο ασφαλιστικός τομέας στην Ελλάδα 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. Μελλοντικά ο ασφαλιστικός κλάδος δύναται να θεσμοθετήσει υποχρεωτική την ασφάλιση έναντι φυσικών καταστροφών και προς τούτο 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- 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, όπως για κτιριακές εγκαταστάσεις σε περιοχές υψηλού κινδύνου, απαιτούνται ασφαλιστικά συστήματα τα οποία τυγχάνουν της στήριξης του δημοσίου υπό την μορφή χρηματοοικονομικών διευκολύνσεων ή/και πρόσβασης στην πληροφόρηση κλιματικών δεδομένων. Η κλιματική αλλαγή έχει διασυννοριακό χαρακτήρα. Προς τούτο δύνανται να προκύπτουν οφέλη από την προαγωγή μιας ασφάλισης σε επίπεδο ΕΕ, σε αντιδιαστολή με τα εθνικά ή περιφερειακά συστήματα. Προς τούτο 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 ανάπτυξη αποτελεσματικών κλιματικών ασφαλιστηρίων και αντίστοιχων προϊόντων χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών στην Ελλάδα μπορεί να περιλαμβάνει: -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, -Σύναψη μακροχρόνιων συμβάσεων ασφάλισης έναντι καταστροφών, -Μείωση ελλειπών πληροφόρησης και ενημέρωση του κοινού για την πρόληψη και για το μετριασμό των επιπτώσεων των κλιματικών κινδύνων.
--	--

www.adaptivegreece.gr



Με την υποστήριξη:

