









ΙΝΕ
Ινστιτούτο Εργασίας Γ.Σ.Ε.Ε.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Οι επιπτώσεις της στην οικονομία και στην εργασία

Άλκης Θεωνάς Πιτέλης

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Οι επιπτώσεις της στην οικονομία και στην εργασία

Ινστιτούτο Εργασίας Γ.Σ.Ε.Ε.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Οι επιπτώσεις της στην οικονομία και στην εργασία

Άλκης Θεωνάς Πιτέλης

2024

Κλιματική αλλαγή
Οι επιπτώσεις της στην οικονομία και στην εργασία
Άλκης Θεωνάς Πιτέλης

Copyright © ΙΝΕ ΓΣΕΕ, Αθήνα 2024
ISBN: 978-618-234-012-7

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΣΕΕ
Εμμανουήλ Μπενάκη 71Α, 106 81, Αθήνα
Τ: 210 332 7710 | F: 210 330 4452
www.inegsee.gr

Οι απόψεις που διατυπώνονται στο παρόν κείμενο είναι του συγγραφέα και δεν εκφράζουν κατ' ανάγκη τις θέσεις του ΙΝΕ ΓΣΕΕ.

Σχεδιασμός εξωφύλλου – Σελιδοποίηση: Αγγελική Τσίρμπα
Γλωσσική επιμέλεια – Διορθώσεις: Στέλλα Ζούπα

Απαγορεύεται η με οποιονδήποτε τρόπο ανατύπωση ή μετάφραση όλου ή μέρους του κειμένου χωρίς την άδεια του εκδότη. Επίσης, η αναδημοσίευση (όλου ή μέρους του) χωρίς αναφορά της πηγής.

Περιεχόμενα

1 Εισαγωγή 7

2 Μεθοδολογία 19

3 Δράση για το κλίμα στην Ελλάδα 25

3.1 Κλίμα 27

3.2 Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου 31

3.2.1 Σύνολο 32

3.2.2 Γεωργία 35

3.2.3 Ενέργεια 43

3.2.4 Ένταση κατανάλωσης ενέργειας εκπομπών αερίων θερμοκηπίου 46

3.2.5 Μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας ανά κλάδο 48

3.2.6 Μέσες εκπομπές CO_2 ανά χλμ. από καινούρια επιβατικά αυτοκίνητα 50

3.3 Συνέπειες κλιματικής αλλαγής 53

3.3.1 Αναπροσταθμισμένο έτος ζωής (Disability Adjusted Life Year, DALY) 54

3.3.2 Πρόωροι θάνατοι 61

3.3.3 Κόστος πρόνοιας (welfare cost) από πρόωρους θανάτους 66

3.4 Άλλοι σχετικοί δείκτες 72
3.4.1 Συμβολή στη διεθνή δέσμευση 100 δισ. USD για δαπάνες που σχετίζονται με το κλίμα 72
3.4.2 Πληθυσμός που καλύπτεται από το Σύμφωνο των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια 75
3.4.3 Έκθεση πληθυσμού σε αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ2.5) 75

4 Περιβάλλον και καινοτομία 81
4.1 Τεχνολογίες προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή και το περιβάλλον 81
4.2 Καινοτόμος δραστηριότητα και πολιτική 86

5 Συμπεράσματα και προτάσεις πολιτικής 89
5.1 Κλιματική αλλαγή και επιπτώσεις στην οικονομία και το εργασιακό περιβάλλον 90
5.2 Μέτρα προσαρμογής για τη δημιουργία θέσεων εργασίας 95
5.3 Συμπεράσματα και προτάσεις πολιτικής 105

Βιβλιογραφία 119

1 Εισαγωγή

Είναι ευρέως αναγνωρισμένο ότι η κλιματική αλλαγή αποτελεί μια σημαντική πρόκληση για τη βιωσιμότητα του πλανήτη μας και, εάν δεν ληφθούν μέτρα για τον μετριασμό των επιπτώσεων των ανθρωπογενών εκπομπών στο περιβάλλον, οι συνέπειες μπορεί να είναι τεράστιες (Weitzman, 2007· CISL, 2014) και μη αναστρέψιμες. Ενδεικτικά, τα ακραία καιρικά φαινόμενα έχουν γίνει πιο συχνά και απειλητικά, ενώ επιστήμονες αναμένουν ότι η σοβαρότητα και η συχνότητά τους θα αυξηθούν τις επόμενες δεκαετίες (IPCC, 2014). Η παγκόσμια μέση θερμοκρασία τόσο της ξηράς όσο και του ωκεανού έχει αυξηθεί κατά 0,85°C, ενώ η οξύτητα των ωκεανών κατά 26% (IPCC, 2014· OECD, 2015a). Σε σύγκριση με τα προβιομηχανικά επίπεδα, εάν δεν ληφθούν μέτρα, οι μέσες θερμοκρασίες παγκοσμίως μπορούν να αυξηθούν μεταξύ 2,6°C και 4,8°C έως το 2100 και το επίπεδο της θάλασσας μεταξύ 0,45 και 0,82 μέτρων (IPCC, 2014).

Οι πολιτικές αντιδράσεις διεθνώς περιλαμβάνουν πολλαπλές πρωτοβουλίες του δημόσιου τομέα σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Μεταξύ των τελευταίων είναι οι συναντήσεις που πραγματοποιούνται κάθε χρόνο και είναι γνωστές ως *Διασκέψεις των Μερών* (Conference of the Parties – COP). Γενικά, ο στόχος των COP είναι να επανεξετάσουν την τήρηση της Σύμβασης-Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC), η οποία τέθηκε σε ισχύ το 1994. Η πρώτη COP πραγματοποιήθηκε στο Βερολίνο το 1995, ενώ οι σημαντικότερες συναντήσεις έγιναν κατά την COP 3 (1997), όπου εγκρίθηκε το Πρωτόκολλο του Κιότο, το οποίο ενθάρρυνε τις κυβερνήσεις να προωθήσουν τη χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ). Ως εκ τού-

του, συνέβαλε στην αύξηση του αναμενόμενου μεγέθους της παγκόσμιας αγοράς καθαρής ενέργειας, δίνοντας περαιτέρω ώθηση στους υπευθύνους χάραξης πολιτικής να υιοθετήσουν πολιτικές που σχετίζονται με ΑΠΕ (Sterk et al., 2007). Άλλες σημαντικές COP περιλαμβάνουν την COP 11 (2005), όπου δημιουργήθηκε το Σχέδιο Δράσης του Μόντρεαλ, την COP 15 (2009), όπου αναθεωρήθηκε το Πρωτόκολλο του Κιότο, και τέλος την COP 17 (2011), όπου δημιουργήθηκε το Green Climate Fund (Climate Action, 2015). Η COP 21 (2015) ήταν η πρώτη διάσκεψη ύστερα από 20 χρόνια η οποία συνέταξε μια καθολική συμφωνία (Συμφωνία του Παρισιού για το κλίμα), θέτοντας ως στόχους της διεθνούς πολιτικής για την κλιματική αλλαγή τη διατήρηση της αύξησης της παγκόσμιας μέσης θερμοκρασίας κάτω από 2°C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα, καθώς και την προσπάθεια περιορισμού της στους 1,5°C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα (UNFCCC, 2015). Στις COP που ακολούθησαν το κύριο μέλημα ήταν να παρακολουθηθεί η πορεία της εφαρμογής της Συμφωνίας του Παρισιού και το κατά πόσο βρισκόταν σε εξέλιξη το εποικοδομητικό πνεύμα της πολυμερούς συνεργασίας για την κλιματική αλλαγή (UNFCCC, 2016· UNFCCC, 2017· UNFCCC, 2018). Η COP 26 πραγματοποιήθηκε στη Γλασκώβη από τις 31 Οκτωβρίου έως τις 12 Νοεμβρίου του 2021 και αποσκοπούσε (UNFCCC, 2022):

1. στην επανεξέταση της εφαρμογής της Σύμβασης-Πλαισίου, του Πρωτοκόλλου του Κιότο και της Συμφωνίας του Παρισιού αντίστοιχα,
2. στη λήψη αποφάσεων για περαιτέρω ανάπτυξη και εφαρμογή αυτών των τριών μέσων.

Ορίστηκαν, επίσης, συγκεκριμένοι στόχοι για κάθε COP. Πριν από την COP 26, είχαν τεθεί τέσσερις στόχοι:

1. Εξασφάλιση του παγκόσμιου καθαρού μηδέν μέχρι τα μέσα του αιώνα και διατήρησή του στους 1,5°C μέσω:
   - της επιτάχυνσης της σταδιακής κατάργησης του άνθρακα,
   - του περιορισμού της αποψίλωσης των δασών,
   - της επιτάχυνσης της μετάβασης σε ηλεκτρικά οχήματα,
   - της ενθάρρυνσης των επενδύσεων σε ΑΠΕ.
2. Προσαρμογή για την προστασία των κοινοτήτων και των φυσικών οικοτόπων.

3. Αποθεματικό τουλάχιστον 100 δισ. δολαρίων ετησίως σε χρηματοδότηση για το κλίμα.
4. Συνεργασία για την οριστικοποίηση του Κανονισμού του Παρισιού και την επιτάχυνση της δράσης για την αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης.

Τα δύο βασικά αποτελέσματα της COP 26 ήταν η υπογραφή του Συμφώνου της Γλασκώβης για το κλίμα (μια «σειρά αποφάσεων και ψηφισμάτων που βασίζονται στη Συμφωνία του Παρισιού», η οποία καθορίζει τι πρέπει να γίνει για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, αλλά δεν ορίζει τι πρέπει να κάνει κάθε χώρα ούτε είναι νομικά δεσμευτική) και η επίτευξη συμφωνίας όσον αφορά τον Κανονισμό του Παρισιού. Ο Κανονισμός του Παρισιού παρείχε τις κατευθυντήριες γραμμές για τον τρόπο υλοποίησης της Συμφωνίας του Παρισιού. Το επίκεντρο της COP 26 ήταν να εξασφαλίσει συμφωνία μεταξύ όλων των υπογραφόντων της Συμφωνίας του Παρισιού σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο θα προσδιόριζαν τις εθνικά καθορισμένες συνεισφορές τους (NDC) για τη μείωση των εκπομπών. Ο οριστικοποιημένος Κανονισμός περιλαμβάνει συμφωνίες για (UNFCCC, 2022):

- ενισχυμένο πλαίσιο διαφάνειας όσον αφορά την αναφορά εκπομπών,
- κοινά χρονοδιαγράμματα για τους στόχους μείωσης των εκπομπών,
- μηχανισμούς και πρότυπα για τις διεθνείς αγορές άνθρακα.

Τέλος, η COP28, που πραγματοποιήθηκε στο Ντουμπάι, σηματοδότησε μια κομβική στιγμή στις διεθνείς διαπραγματεύσεις για το κλίμα, καθώς σχεδόν όλες οι χώρες συμφώνησαν να απομακρυνθούν από τα ορυκτά καύσιμα, μια απόφαση που χαιρετίστηκε ως η αρχή του τέλους για τους κύριους παράγοντες της κλιματικής αλλαγής. Αυτή ήταν η πρώτη φορά στα 28 χρόνια διαπραγματεύσεων για το κλίμα που επιτεύχθηκε μια τέτοια συμφωνία, σηματοδοτώντας μια αλλαγή-ορόσημο στην παγκόσμια πολιτική για το κλίμα. Συγκεκριμένα, αναγνωρίστηκε η ανάγκη σταδιακής κατάργησης των ορυκτών καυσίμων για την επίτευξη των στόχων της Συμφωνίας του Παρισιού, παρά την απογοήτευση που εξέφρασαν ορισμένες χώρες. Επιπλέον, ορίστηκε η έναρξη λειτουργίας ενός ταμείου για την

αντιμετώπιση των απωλειών και των ζημιών από την κλιματική αλλαγή, με περισσότερα από 600 εκατ. δολάρια να έχουν δεσμευτεί, αναγνωρίζοντας την επείγουσα ανάγκη στήριξης των ευάλωτων χωρών και κοινοτήτων που ήδη βιώνουν τις δυσμενείς επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Σημαντική ήταν η εστίαση στη χρηματοδότηση του κλίματος, με το Πράσινο Ταμείο για το Κλίμα να λαμβάνει δεσμεύσεις συνολικού ύψους 12,8 δισ. δολαρίων για τη δεύτερη αναπλήρωσή του και πρόσθετες δεσμεύσεις σε άλλα ταμεία που σχετίζονται με το κλίμα, αλλά και η ενσωμάτωση της δράσης για το κλίμα στις προσπάθειες διατήρησης της φύσης, τονίζοντας τη σημασία της προστασίας και της αποκατάστασης των οικοσυστημάτων για την επίτευξη των στόχων της Συμφωνίας του Παρισιού για τη θερμοκρασία. Ωστόσο, η COP28 αντιμετώπισε επίσης κριτική, για παράδειγμα από τη Συμμαχία των Μικρών Νησιωτικών Κρατών (AOSIS), ως ανεπαρκής για την αντιμετώπιση των πιο επειγουσών αναγκών των κοινοτήτων που είναι ευάλωτες στο κλίμα. Εκφράστηκαν επίσης ανησυχίες σχετικά με την επιρροή συμφερόντων που συνδέονται με τα ορυκτά καύσιμα στις διαπραγματεύσεις (Chandrasekhar et al., 2023· UNFCCC, 2023).

Εκτός από τις περιβαλλοντικές της επιπτώσεις, η κλιματική αλλαγή αναμένεται να έχει σοβαρές συνέπειες σε διάφορους τομείς και περιοχές της παγκόσμιας οικονομίας. Σε μια έκθεση του ΟΟΣΑ με τίτλο «Οι οικονομικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής», που διερεύνησε τέτοιες πτυχές, διαπιστώθηκε ότι οι προοπτικές για την αγορά αναμένεται να είναι αρνητικές λόγω της κλιματικής αλλαγής τόσο στη γεωργία, ως αποτέλεσμα των αλλαγών στις καλλιέργειες, όσο και στις παράκτιες ζώνες, ως αποτέλεσμα των απωλειών κεφαλαίου και γης από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Επίσης, σημαντικές επιπτώσεις μπορεί να προκληθούν από ακραία καιρικά φαινόμενα, που μπορεί να οδηγήσουν σε απώλεια κεφαλαίου –για παράδειγμα, από τυφώνες–, σε αύξηση του κόστους για την αντιμετώπιση των ασθενειών και των σχετικών δαπανών για την υγεία, σε δυσμενείς συνέπειες στην ενέργεια και στον τουρισμό (OECD, 2015b). Επιπλέον, η κλιματική αλλαγή αναμένεται να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην απασχόληση. Σύμφωνα με τη Διεθνή Οικονομική Έκθεση, η αύξηση της θερμοκρασίας αναμένεται να προκαλέσει τη θερμική καταπόνηση των εργαζομένων, μειώνοντας τον συνολικό αριθμό ωρών εργασίας στις χώρες G20 κατά 1,9% έως το 2030.

Τον Σεπτέμβριο του 2015 εγκρίθηκε από τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) η Ατζέντα 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη και στο πλαίσιο

αυτής 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ), οι οποίοι έθεσαν εκ νέου τις βάσεις της βιώσιμης ανάπτυξης και έδωσαν ώθηση παγκοσμίως στις προσπάθειες για την επίτευξή της. Οι στόχοι αυτοί είναι:

1. Μηδενική φτώχεια
2. Μηδενική πείνα
3. Καλή υγεία και ευημερία
4. Ποιοτική εκπαίδευση
5. Ισότητα των φύλων
6. Καθαρό νερό και αποχέτευση
7. Φτηνή και καθαρή ενέργεια
8. Αξιοπρεπής εργασία και οικονομική ανάπτυξη
9. Βιομηχανία, καινοτομία και υποδομές
10. Λιγότερες ανισότητες
11. Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες
12. Υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή
13. Δράση για το κλίμα
14. Ζωή στο νερό
15. Ζωή στη στεριά
16. Ειρήνη, δικαιοσύνη και ισχυροί θεσμοί
17. Συνεργασία για τους στόχους

Οι παραπάνω στόχοι εδώ και μεγάλο χρονικό διάστημα βρίσκονται στο επίκεντρο της ευρωπαϊκής πολιτικής και είναι σταθερά εδραιωμένοι στις Συνθήκες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ). Αποτελούν δε κύριο μέρος των βασικών έργων και των τομεακών πολιτικών και πρωτοβουλιών. Η ΕΕ και τα κράτη-μέλη της έχουν δεσμευτεί σε αυτή την παγκόσμια Συμφωνία-πλαίσιο, καθώς και να μετέχουν ενεργά στην προώθηση της υλοποίησης των ΣΒΑ. Το 2018 δημοσιεύτηκε από την Ελληνική Δημοκρατία η «Εθελοντική Εθνική Αναθεώρηση για την Εφαρμογή της Ατζέντας 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη», στην οποία προσδιορίστηκαν και εγκρίθηκαν οκτώ εθνικές προτεραιότητες για τη δράση ΣΒΑ. Η έκτη εθνική προτεραιότητα είναι «η ενίσχυση της προστασίας και της βιώσιμης διαχείρισης του φυσικού κεφαλαίου ως βάσης για την κοινωνική ευημερία και τη μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα» (Hellenic Republic, 2018: 56). Οι πολιτικές και τα μέτρα για την επίτευξη αυτής της προτεραιότητας περιλαμβάνουν (Hellenic Republic, 2018· Trantas, 2021):

- Μετάβαση σε ένα μοντέλο κυκλικής οικονομίας για βιώσιμα πρότυπα παραγωγής και κατανάλωσης (ΣΒΑ 8, 9 και 12).
- Ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου περιβαλλοντικού πλαισίου για τη στήριξη της οικονομικής ανάπτυξης και των επενδύσεων, με παράλληλη προστασία του φυσικού κεφαλαίου και της βιοποικιλότητας, ιδίως: βιώσιμη διαχείριση υδατικών πόρων (ΣΒΑ 6).
- Πόλεις χωρίς αποκλεισμούς, ασφαλείς, ανθεκτικές και βιώσιμες (ΣΒΑ 6, 11).
- Βιώσιμη χρήση θαλασσών και θαλάσσιων πόρων (ΣΒΑ 14).
- Προστασία, αποκατάσταση και βιώσιμη χρήση των χερσαίων οικοσυστημάτων (ΣΒΑ 15).
- Μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα και προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (ΣΒΑ 7, 13).

Κατά τη συγγραφή της παρούσας μελέτης, η Ευρωπαϊκή Έκθεση για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη 2023/24 κατατάσσει την Ελλάδα στην 28η θέση μεταξύ των 34 χωρών με βαθμολογία του δείκτη ΣΒΑ 65,2 (SDG Index Score). Η βαθμολογία διάχυσης (Spillover Score) της χώρας είναι 76,6, και η βαθμολογία Leave No One Behind (LNOB) ανέρχεται σε 62,2 (Lafortune et al., 2024). Πιο συγκεκριμένα:

ΣΒΑ 1: Με το 18,8% του πληθυσμού της να κινδυνεύει από εισοδηματική φτώχεια μετά τις κοινωνικές μεταβιβάσεις το 2022, η Ελλάδα καταδεικνύει ένα κρίσιμο πεδίο βελτίωσης για την εξάλειψη της φτώχειας, σε σύγκριση με τον μέσο όρο της ΕΕ, ο οποίος είναι σημαντικά χαμηλότερος.

ΣΒΑ 2: Ο επιπολασμός της παχυσαρκίας στο 16,7% το 2019 αναδεικνύει ένα εθνικό πρόβλημα υγείας, ενώ οι εκπομπές αμμωνίας του γεωργικού τομέα υποδεικνύουν προκλήσεις βιωσιμότητας. Τα στοιχεία αυτά είναι ανησυχητικά όταν αντιπαραβάλλονται με χαμηλότερα ποσοστά παχυσαρκίας και πιο βιώσιμες γεωργικές πρακτικές σε κορυφαίες χώρες της ΕΕ.

ΣΒΑ 3: Ένα προσδόκιμο ζωής 80,7 ετών το 2022 τοποθετεί την Ελλάδα σχετικά καλά στα αποτελέσματα της υγείας στο πλαίσιο της ΕΕ, αν και το τυποποιημένο ποσοστό θνησιμότητας υποδηλώνει ότι απαιτούνται περαιτέρω βελτιώσεις στην προσβασιμότητα και την ποιότητα της υγειονομικής περίθαλψης.

ΣΒΑ 4: Το ποσοστό που εγκαταλείπει πρόωρα την εκπαίδευση (4,1% το 2022) είναι πολύ καλό, ωστόσο οι βαθμολογίες PISA κάτω από τον

μέσο όρο της ΕΕ υποδηλώνουν περιθώρια ανύψωσης της ποιότητας της εκπαίδευσης και των επιδόσεων των μαθητών.

ΣΒΑ 5: Το χάσμα απασχόλησης μεταξύ των φύλων και η εκπροσώπηση των γυναικών στα εθνικά κοινοβούλια, με 21% και 19% αντίστοιχα το 2022, υπολείπονται των πιο ισορροπημένων αναλογιών μεταξύ των φύλων που παρατηρούνται στις χώρες της ΕΕ.

ΣΒΑ 6: Η υψηλή πρόσβαση σε διαχειριζόμενες υπηρεσίες ύδρευσης και αποχέτευσης επιδεικνύει ισχυρές εθνικές επιδόσεις, ωστόσο οι μετρήσεις κατανάλωσης νερού επιβάλλουν επιτακτικά μια στρατηγική αναθεώρηση της διαχείρισης των υδάτινων πόρων σε σύγκριση με τις πιο αποδοτικές σε νερό χώρες της ΕΕ.

ΣΒΑ 7: Το μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα ήταν 21,9% το 2021, ενδεικτικό ενός μεταβατικού ενεργειακού τοπίου, αλλά ακόμα κάτω από τους φιλόδοξους στόχους της ΕΕ (όπως, λόγου χάρη, η Σουηδία με πάνω από 50%). Η πρόκληση της οικονομικής προσιτότητας της ενέργειας αναδεικνύεται από το 18,7% του πληθυσμού που δεν μπορεί να διατηρήσει επαρκώς ζεστό το σπίτι του, γεγονός το οποίο υποδεικνύει ζητήματα ενεργειακής φτώχειας που είναι πιο έντονα σε σύγκριση με τον μέσο όρο της ΕΕ (βλ., για παράδειγμα, Ισλανδία και Νορβηγία που παρουσιάζουν σχεδόν καθολική πρόσβαση σε καθαρή και οικονομικά προσιτή ενέργεια).

ΣΒΑ 8: Η Ελλάδα αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις στον τομέα της απασχόλησης με ποσοστό NEET (Not in Education, Employment, or Training) 15,3% και ποσοστό ανεργίας 16,3% το 2020. Αυτό είναι σημαντικά υψηλότερο από τον μέσο όρο της ΕΕ, όπου χώρες όπως η Γερμανία αναφέρουν πολύ χαμηλότερα ποσοστά, αντανακλώντας πιο ισχυρή οικονομική ανάπτυξη και ανθεκτικότητα της αγοράς εργασίας.

ΣΒΑ 9: Παρά τη μέτρια πρόοδο της Ελλάδας με το 85,5% των νοικοκυριών να έχει ευρυζωνική πρόσβαση (broadband access) και τη χώρα να αφιερώνει το 1,5% του ΑΕΠ της στην έρευνα και την ανάπτυξη (Ε&Α) το 2021, τα στοιχεία αυτά υπολείπονται σε σύγκριση με χώρες της ΕΕ που ηγούνται στον τομέα της καινοτομίας. Για παράδειγμα, η Φινλανδία και η Δανία δαπανούν πάνω από το 3% του ΑΕΠ τους σε Ε&Α, επιδεικνύοντας ισχυρότερη δέσμευση για την προώθηση της καινοτομίας και την οικοδόμηση ανθεκτικών υποδομών.

ΣΒΑ 10: Με συντελεστή Gini 31,4 το 2022, η Ελλάδα καταδεικνύει τις συνεχιζόμενες προκλήσεις για τη μείωση των εισοδηματικών ανισοτήτων,

ένα ποσοστό που είναι σχετικά υψηλό στο πλαίσιο της ΕΕ, όπου χώρες όπως η Σλοβακία και η Σλοβενία αναφέρουν χαμηλότερα επίπεδα εισοδηματικών ανισοτήτων. Ο δείκτης Palma με 1,14 το 2019 υπογραμμίζει περαιτέρω την ανάγκη λήψης στοχευμένων μέτρων για την αντιμετώπιση των ανισορροπιών στην κατανομή του εισοδήματος.

ΣΒΑ 11: Τα χαμηλά ποσοστά ανακύκλωσης και οι προκλήσεις στη βιώσιμη αστική ανάπτυξη έρχονται σε αντίθεση με τις χώρες της ΕΕ, οι οποίες σημειώνουν υψηλότερες επιδόσεις, υποδεικνύοντας μια κρίσιμη οδό για την ενίσχυση των πρακτικών αστικής βιωσιμότητας στην Ελλάδα.

ΣΒΑ 12: Το ποσοστό χρήσης κυκλικών υλικών στο 3,4% το 2021 και οι σημαντικές εκπομπές με βάση την παραγωγή αναδεικνύουν τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο της Ελλάδας και την αναποτελεσματικότητα της παραγωγής σε σχέση με τα πρότυπα της ΕΕ.

ΣΒΑ 13: Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και οι δράσεις για τον μετριασμό του κλίματος αντικατοπτρίζουν την επείγουσα ανάγκη της Ελλάδας να καταβάλει ενισχυμένες προσπάθειες για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Με τις εκπομπές CO_2 από την καύση ορυκτών καυσίμων και την παραγωγή τσιμέντου να ανέρχονται σε 5,4 τόνους CO_2 ανά κάτοικο το 2021, η Ελλάδα καλείται να εντείνει τις πρωτοβουλίες της για τη δράση για το κλίμα. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τις χώρες της ΕΕ που ηγούνται στη δράση για το κλίμα, όπως η Σουηδία και η Δανία, οι οποίες έχουν εφαρμόσει ολοκληρωμένες πολιτικές που οδηγούν σε χαμηλότερες κατά κεφαλήν εκπομπές CO_2 προς μια πιο αποφασιστική μετάβαση στις ΑΠΕ.

ΣΒΑ 14 και **ΣΒΑ 15:** Τα υψηλά επίπεδα προστασίας της βιοποικιλότητας σε θαλάσσιες και χερσαίες περιοχές ευθυγραμμίζονται με τους στόχους διατήρησης της ΕΕ, αν και προκλήσεις, όπως η υπερεκμετάλλευση των ιχθυαποθεμάτων, καθιστούν αναγκαίες τις εστιασμένες παρεμβάσεις.

ΣΒΑ 16: Ο Δείκτης Ελευθερίας του Τύπου στο 55,2 και η βαθμολογία του Δείκτη Αντίληψης της Διαφθοράς στο 52 το 2022 υποδηλώνουν τομείς διακυβέρνησης και πολιτικής ελευθερίας στους οποίους η Ελλάδα υπολείπεται των χωρών της ΕΕ, που στην πλειονότητά τους σημειώνουν καλύτερες επιδόσεις.

ΣΒΑ 17: Η Επίσημη Αναπτυξιακή Βοήθεια της Ελλάδας στο 0,17% του ΑΕΠ το 2022 υποδηλώνει δέσμευση για διεθνή συνεργασία που είναι χαμηλότερη από τον στόχο του ΟΗΕ και διαφέρει από τους κορυφαίους δωρητές της ΕΕ.

Στην Ελλάδα –παραθαλάσσια χώρα και παράκτιο κράτος– η ναυτιλία, η αλιεία, η ανάπτυξη υπεράκτιων πηγών ενέργειας, οι λιμενικές και μεταφορικές εγκαταστάσεις, η αναψυχή και ο τουρισμός είναι ζωτικής σημασίας οικονομικές δραστηριότητες (ΣΒΑ 14). Η χώρα αναγνωρίζει επίσης τη διασύνδεση μεταξύ του ΣΒΑ 14 και του ΣΒΑ 3 (καλή υγεία και ευημερία), επειδή η υγεία και η ευημερία των παράκτιων πληθυσμών –ιδιαίτερα των νησιωτικών κοινοτήτων, οι οποίες μερικές φορές εξαρτώνται εξ ολοκλήρου από την αλιεία και τον τουρισμό– συνδέονται με την ποιότητα του θαλάσσιου περιβάλλοντος (Kalamvrezos, 2017).

Η Ελλάδα στοχεύει να επανεξετάσει τη συνολική ανάπτυξή της μέσα από το πρίσμα της βιώσιμης ανάπτυξης ελπίζοντας να τονώσει την οικονομία και την αξιοπρεπή απασχόληση, να ενισχύσει την κοινωνική προστασία και ένταξη και να προστατεύσει το περιβάλλον και τον φυσικό πλούτο. Οι ΣΒΑ προσφέρουν στη χώρα ένα νέο όραμα για βιώσιμη ανάπτυξη, διασφαλίζοντας τη διάδοση της ευημερίας και την προστασία των πιο ευάλωτων πολιτών και προάγοντας την οικονομική σταθερότητα που βασίζεται στον σεβασμό και στην προστασία του περιβάλλοντος. Προσεγγίζει επίσης τους ΣΒΑ μέσω ενός μακροπρόθεσμου θεσμικού μηχανισμού που ακολουθεί μια προσέγγιση η οποία υποστηρίζεται από ολόκληρη τη χώρα. Αυτός περιλαμβάνει ένα Διυπουργικό Δίκτυο Συντονισμού που αποτελείται από εκπροσώπους των αρμόδιων υπουργείων και διευθύνεται από την προεδρία της κυβέρνησης, η οποία έχει αναλάβει τον συντονισμό των εθνικών προσπαθειών για την επίτευξη των ΣΒΑ από μακροπρόθεσμη προοπτική (Trantas, 2021).

Για την ενίσχυση της διαφάνειας, της εταιρικής σχέσης και της λογοδοσίας έχουν πραγματοποιηθεί δράσεις και δραστηριότητες με μη κρατικούς φορείς. Η Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή της Ελλάδας (ΟΚΕ) είναι το συνταγματικά κατοχυρωμένο θεσμικό όργανο που έχει την ευθύνη για τη διεξαγωγή κοινωνικού διαλόγου μεταξύ των κύριων κοινωνικών εταίρων και ενδιαφερομένων. Στο πλαίσιο αυτό, το 2017, κατόπιν αιτήματος της Γενικής Γραμματείας της Κυβέρνησης, η ΟΚΕ εξέδωσε γνωμοδότηση με τίτλο «Ατζέντα 2030 του ΟΗΕ: Στόχοι Προτεραιοτήτων για την Ελλάδα». Εκεί παρουσιάστηκαν οι απόψεις σχετικά με την εθνική ιεράρχηση των ΣΒΑ και υποβλήθηκε ένα ολοκληρωμένο σύνολο προτάσεων σχετικά με αποτελεσματικές δράσεις σε βασικές οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές πτυχές των ΣΒΑ σε διαφορετικά επίπεδα και τομείς (Trantas, 2021).

Πιο συγκεκριμένα, η ΟΚΕ πρότεινε σε πρώτο στάδιο την επικέντρωση της Ελλάδας στους εξής στόχους (ΟΚΕ, 2017):

1. Στόχος 8 – Αξιοπρεπής εργασία και οικονομική ανάπτυξη
2. Στόχος 10 – Λιγότερες ανισότητες
3. Στόχος 7 – Φτηνή και καθαρή ενέργεια
4. Στόχος 9 – Βιομηχανία, καινοτομία και υποδομές

Το Ελληνικό Στατιστικό Σύστημα (ΕΛΣΣ) είναι το σύνολο των κανόνων, των καθηκόντων και των αρμόδιων φορέων που είναι υπεύθυνοι για την εκτέλεση στατιστικών εργασιών, με σκοπό την ανάπτυξη, την παραγωγή και τη διάδοση επίσημων στατιστικών. Η Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ) συντονίζει το σύστημα και είναι υπεύθυνη για την πιστοποίηση των στατιστικών εργασιών που εκτελούνται από τις αρχές και τους οργανισμούς του ΕΛΣΣ. Μέχρι το 2019, τα αρμόδια υπουργεία μαζί με την ΕΛΣΤΑΤ είχαν πραγματοποιήσει τρεις γύρους διαβουλεύσεων και χαρτογράφησης, ώστε να εντοπίσουν και να επιλέξουν τους καταλληλότερους δείκτες για την παρακολούθηση της προόδου σε εθνικό επίπεδο. Επιλέχθηκε ένας κατάλογος περίπου 160 δεικτών (90 επιλεγμένοι από το παγκόσμιο πλαίσιο δεικτών ΣΒΑ και 70 από τη Eurostat προσαρμοσμένοι στις εθνικές προτεραιότητες και συνθήκες) για την ποσοτική παρακολούθηση της προόδου προς τους ΣΒΑ. Ταυτόχρονα, όσον αφορά τη θεσμική διάσταση της βιώσιμης ανάπτυξης, αυτή η έμφαση οδήγησε στην οικοδόμηση αποτελεσματικών και διαφανών θεσμών καθώς και στην ενίσχυση ανοιχτών και δημοκρατικών διαδικασιών. Επίσης, προώθησε συγκεκριμένες διαρθρωτικές και θεσμικές μεταρρυθμίσεις, ιδίως στη δημόσια διοίκηση, με στόχο την επίτευξη ευρύτερων συστημικών μετασχηματισμών (Trantas, 2021).

Ο Στόχος 13, που αφορά την κλιματική αλλαγή, δεν περιλαμβάνεται στις προτεραιότητες της Ελλάδας. Ωστόσο, σύμφωνα με έρευνα της Triple E, οι περισσότερες απώλειες θέσεων εργασίας λόγω της κλιματικής αλλαγής αναμένονται σε Βουλγαρία, Κροατία, Κύπρο, Εσθονία, Ελλάδα, Λετονία, Λιθουανία και Ρουμανία, καθώς οι χώρες αυτές έχουν ευρύ αγροτικό τομέα και εξίσου αναπτυγμένο τουριστικό κλάδο (Triple E Consulting, 2014). Παράλληλα, όπως έχει ήδη αναφερθεί, σύμφωνα με τη Διεθνή Οικονομική Έκθεση, η αύξηση της θερμοκρασίας θα έχει ως αποτέλεσμα τη θερμική καταπόνηση των εργαζομένων, μειώνοντας τον συνολικό αριθμό ωρών εργασίας στις χώρες G20 κατά 1,9% έως το 2030. Επιπλέον, η αύξηση της συ-

χνότητας και της σοβαρότητας των καταστροφών που σχετίζονται με το κλίμα και την κλιματική αλλαγή μπορεί να καταστεί επιζήμια για τον τουρισμό και να επηρεάσει τα έσοδα από αυτόν, γεγονός που υπογραμμίζει την ανάγκη για αποτελεσματική διαχείριση του κινδύνου καταστροφών και στρατηγικές προσαρμογής για την προστασία του τουριστικού κλάδου (Huan et al., 2004· Scott et al., 2007· Hein et al., 2009· Sajjad et al., 2014· Zhong et al., 2019).

Η Germanwatch[1] έχει κατασκευάσει τον Παγκόσμιο Δείκτη Κινδύνου για το Κλίμα (Global Climate Risk), ο οποίος προσδιορίζει τον βαθμό κατά τον οποίο μια χώρα έχει επηρεαστεί από ακραία καιρικά φαινόμενα. Αυτά μπορεί να είναι μετεωρολογικά, όπως τροπικές καταιγίδες ή ανεμοστρόβιλοι, υδρολογικά, όπως καταιγίδες ή ξαφνικές πλημμύρες, ή κλιματολογικά, όπως πυρκαγιές ή ξηρασίες. Σύμφωνα με τα στοιχεία που συλλέχθηκαν από τις ετήσιες αναφορές τους (βλ. Πίνακα 1), από το 2012 και μετά η Ελλάδα βρίσκεται σταθερά στις 100 πιο πληγείσες χώρες, ενώ το 2007, τη χρονιά με τις χειρότερες φωτιές, ήταν στην πρώτη δεκάδα, σημειώνοντας απώλειες συνολικά 1,79 δισ. US$ (PPP) ως αποτέλεσμα αυτών. Λόγω ανάλογων φαινομένων, παρόμοια εικόνα θα μπορούσαμε να αναμένουμε και για το 2021, ωστόσο δεν υπάρχουν ακόμα διαθέσιμα στοιχεία.

Πίνακας 1: Γεγονότα που σχετίζονται με τις μεταλλάξεις του κλίματος στην Ελλάδα

Χρονολογία	Θάνατοι	Θάνατοι ανά 100.000 κατοίκους	Απώλειες σε εκατ. US$ (PPP)	Απώλειες ανά ΑΕΠ US$	Παγκόσμια Κατάταξη
2006	5	0,040	5,190	0,000	79
2007	99	0,890	1.789,490	0,550	9
2008	0	0,000	0,110	0,000	117
2009	10	0,090	101,130	0,030	42
2010	2	0,020	0,000	0,000	124
2011	1	0,010	0,020	0,000	118
2012	9	0,080	9,510	0,004	87

(Συνέχεια στην επόμενη σελίδα)

1. Η Germanwatch e.V. ή Germanwatch είναι μια μη κερδοσκοπική, μη κυβερνητική οργάνωση με έδρα τη Βόννη της Γερμανίας. Έχει στόχο να επηρεάσει τη δημόσια πολιτική για το εμπόριο, το περιβάλλον και τις σχέσεις μεταξύ των χωρών του βιομηχανοποιημένου βορρά και του αναπτυσσόμενου νότου.

Χρονολογία	Θάνατοι	Θάνατοι ανά 100.000 κατοίκους	Απώλειες σε εκατ. US$ (PPP)	Απώλειες ανά ΑΕΠ US$	Παγκόσμια Κατάταξη
2013	5	0,045	14,500	0,005	81
2014	5	0,045	18,307	0,006	89
2015	2	0,020	675,020	0,236	67
2016	7	0,065	90,971	0,031	65
2017	26	0,241	179,100	0,060	30
2018	14 (θέση)	4 (θέση)	38 (θέση)	41 (θέση)	11
2019	50 (θέση)	34 (θέση)	44 (θέση)	54 (θέση)	36
2000-2019	69 (θέση)	68 (θέση)	49 (θέση)	98 (θέση)	75

Πηγή: Eckstein et al. (2019) (επεξεργασία συγγραφέα)

Σημείωση: Για τα έτη 2018 και 2019, οι αναφορές που δημοσιεύτηκαν περιείχαν μόνο τις κατατάξεις, χωρίς λεπτομερή δεδομένα, όπως συνέβαινε τα προηγούμενα χρόνια. Επίσης, ενώ δίνεται συνολική κατάταξη ανά χώρα για τα έτη 2000-2019, δεν υπάρχουν δεδομένα για τα έτη πριν το 2006.

Με δεδομένα τα παραπάνω, αλλά και έχοντας υπόψη ότι η Ελλάδα είναι μια από τις πρώτες χώρες παγκοσμίως που ενέκρινε νόμο-πλαίσιο για την προστασία του περιβάλλοντος (Ν. 1650/1986) και ότι οι αρχές της προστασίας του περιβάλλοντος είναι ενσωματωμένες στο Σύνταγμά της, εκπλήσσει το γεγονός ότι ο ΣΒΑ 13 δεν συγκαταλέγεται στις άμεσες προτεραιότητές της.

Στο παραπάνω πλαίσιο, σκοπός αυτής της μελέτης είναι να εξετάσει τόσο αυτή καθαυτήν τη θέση της Ελλάδας ως προς τους δείκτες που αφορούν το περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή, όσο και συγκριτικά με την ανατολική, τη δυτική, τη βόρεια και τη νότια Ευρώπη, αλλά και την ΕΕ συνολικά.

Στην Ενότητα 2 θα αναφερθούμε στη μεθοδολογία με την οποία εργαστήκαμε. Στην Ενότητα 3 θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν οι δείκτες που αφορούν τη δράση για το κλίμα, ενώ στην Ενότητα 4 οι δείκτες που σχετίζονται με το περιβάλλον, την καινοτομία και την πολιτική. Τέλος, στην Ενότητα 5 θα παρουσιαστούν τα συμπεράσματα, οι πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην αγορά εργασίας, καθώς και προτάσεις πολιτικής.

Μεθοδολογία 2

Για την παρακολούθηση της πορείας των ΣΒΑ, η ΕΕ έχει θεσπίσει ορισμένους δείκτες, οι οποίοι θα μας βοηθήσουν να εξετάσουμε τη θέση της Ελλάδας σε σχέση με την υπόλοιπη ΕΕ. Για την καλύτερη ανάλυση και κατανόηση των δεικτών, τα δεδομένα που συλλέχθηκαν παρουσιάζονται ανά γεωγραφική περιφέρεια της ΕΕ-27 (βόρεια Ευρώπη, νότια Ευρώπη, ανατολική Ευρώπη και δυτική Ευρώπη). Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται οι χώρες της ΕΕ-27 ανά γεωγραφική περιφέρεια.

Πίνακας 2: Χώρες της ΕΕ-27 ανά γεωγραφική περιφέρεια

Βόρεια Ευρώπη	Νότια Ευρώπη	Ανατολική Ευρώπη	Δυτική Ευρώπη
Σουηδία	Ιταλία	Πολωνία	Γερμανία
Δανία	Ισπανία	Ρουμανία	Γαλλία
Φινλανδία	Ελλάδα	Τσεχία	Ολλανδία
Ιρλανδία	Πορτογαλία	Ουγγαρία	Βέλγιο
Λιθουανία	Κροατία	Βουλγαρία	Αυστρία
Λετονία	Σλοβενία	Σλοβακία	Λουξεμβούργο
Εσθονία	Μάλτα		
	Κύπρος		

Οι δείκτες που έχουν θεσπιστεί για την παρακολούθηση της πορείας του Στόχου 13 είναι:

1. Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κλάδο πηγής (Greenhouse gas emissions by source sector)
2. Ένταση κατανάλωσης ενέργειας εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (Greenhouse gas emissions intensity of energy consumption)
3. Μέση απόκλιση θερμοκρασίας κοντά στην επιφάνεια (Mean near-surface temperature deviation)
4. Οικονομικές απώλειες που σχετίζονται με το κλίμα ανά τύπο γεγονότος – συγκεντρωτικά στοιχεία ΕΕ (Climate related economic losses by type of event – EU aggregate)
5. Συμβολή στη διεθνή δέσμευση 100 δισ. USD για δαπάνες που σχετίζονται με το κλίμα (Contribution to the international 100 bn USD commitment on climate related expending)
6. Πληθυσμός που καλύπτεται από το Σύμφωνο των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια (Population covered by the Covenant of Mayors for Climate & Energy signatories)
7. Μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας ανά κλάδο (Share of renewable energy in gross final energy consumption by sector)
8. Μέσες εκπομπές CO_2 ανά χλμ. από καινούρια επιβατικά αυτοκίνητα (Average CO_2 emissions per km from new passenger cars)
9. Παγκόσμια μέση οξύτητα στην επιφάνεια του ωκεανού (Global mean ocean surface acidity)

Να σημειωθεί ότι ορισμένοι από τους παραπάνω δείκτες παρουσιάζονται σε συγκεντρωτικό επίπεδο και δεν ενδείκνυνται για τον σκοπό της παρούσας μελέτης. Επίσης, λαμβάνοντας υπόψη την αλληλοσύνδεση των δεκατριών στόχων, καθώς και το γεγονός ότι ο Στόχος 13 δεν περιλαμβάνεται στις προτεραιότητες της Ελλάδας, συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν ορισμένοι πρόσθετοι δείκτες. Στον Πίνακα 3 παρουσιάζεται το σύνολο των δεικτών, καθώς και τα σχετικά χαρακτηριστικά τους.

Πίνακας 3: Χαρακτηριστικά δεικτών

Δείκτης	Όνομα δείκτη στη βάση δεδομένων	Μονάδα μέτρησης	Έτη	Χώρες	Πηγή/Βάση δεδομένων
Μέση ετήσια θερμοκρασία	Average Annual Mean Temperature	Βαθμοί Κελσίου (°C)	1901-2021	ΕΕ-27	World Bank Group – Climate Change Knowledge Portal
Μέση ετήσια βροχόπτωση	Average Annual Mean Precipitation	χιλιοστά (mm)	1901-2022	ΕΕ-27	World Bank Group – Climate Change Knowledge Portal
Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	Greenhouse gases (GHG)	Χιλιάδες τόνοι ισοδύναμου CO_2	1990-2020	ΕΕ-27	Eurostat / OECD
Ένταση κατανάλωσης ενέργειας εκπομπών αερίων θερμοκηπίου	Greenhouse gas emissions intensity of energy consumption	Αναλογία μεταξύ των εκπομπών GHG που σχετίζονται με την ενέργεια και την ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση ενέργειας	1990-2021	ΕΕ-27	Eurostat / OECD
Μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας	Share of renewable energy in gross final energy consumption	Ποσοστό	1990-2021	ΕΕ-27	Eurostat / OECD
Μέσες εκπομπές CO_2 ανά χλμ. από καινούρια επιβατικά αυτοκίνητα	Average CO_2 emissions per km from new passenger cars	Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) ανά χλμ.	2007-2020	EU-28	Eurostat
Αναπροσταθμισμένο έτος ζωής	DALYs (Disability Adjusted Life Year)	Έτη	1990-2019	ΕΕ-27	OECD
Πρόωροι θάνατοι	Premature deaths, per million inhabitants	Πρόωροι θάνατοι ανά εκατ. κατοίκους	1990-2019	ΕΕ-27	OECD
Κόστος Πρόνοιας	Welfare cost of premature deaths	Εκατ. δολάρια σε 2015 PPP	1990-2019	ΕΕ-27	OECD

(Συνέχεια στην επόμενη σελίδα)

Δείκτης	Όνομα δείκτη στη βάση δεδομένων	Μονάδα μέτρησης	Έτη	Χώρες	Πηγή/Βάση δεδομένων
Συμβολή στη διεθνή δέσμευση 100 δισ. δολαρίων ΗΠΑ για δαπάνες που σχετίζονται με το κλίμα	Contribution to the international 100bn USD commitment on climate – related expending	Εκατ. ευρώ	2014-2020	ΕΕ-27	Eurostat
Πληθυσμός που καλύπτεται από το Σύμφωνο των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια	Population covered by the Covenant of Mayors for Climate & Energy signatories	Εκατ. κάτοικοι	2010-2021	ΕΕ-27	Eurostat
Μέση έκθεση του πληθυσμού σε ΑΣ2,5 (Αιωρούμενα Σωματίδια)	Mean population exposure to PM2.5	Μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο	1990, 2000, 2010-2019	ΕΕ-27	OECD
Σύνολο διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας – Τεχνολογίες προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή	Climate change adaptation technologies	Αριθμός διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, με κλασματική αξία χώρας	1995-2019	ΕΕ-27	OECD
Σύνολο διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας – Τεχνολογίες που σχετίζονται με το περιβάλλον	Environment – related technologies	Αριθμός διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, με κλασματική αξία χώρας	1995-2019	ΕΕ-27	OECD
Αυστηρότητα περιβαλλοντικής πολιτικής	Environmental policy stringency	Ο δείκτης αυστηρότητας περιβαλλοντικής πολιτικής κυμαίνεται από 0 έως 6 (0 για τη μη αυστηρή πολιτική και 6 για τον υψηλότερο βαθμό αυστηρότητας)	1990-2020	ΕΕ-27	OECD

Τέλος, προκειμένου να διερευνήσουμε ποια θα είναι η κατάσταση της Ελλάδας στο μέλλον, για τους περισσότερους δείκτες υπολογίστηκαν για τα έτη 2030, 2050 και 2100, με βάση τις υπάρχουσες τιμές. Στη στατιστική, η γραμμική παλινδρόμηση είναι μια προσέγγιση για την εκτίμηση της σχέσης μεταξύ μιας εξαρτημένης μεταβλητής (τιμές *y*) και μιας ανεξάρτητης μεταβλητής (τιμές *x*). Η γενική εξίσωση γι' αυτή την εκτίμηση είναι (Bingham & Fry, 2010):

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

όπου:

$$b = \frac{\sum (x - \bar{x})\,(y - \bar{y})}{\sum (x - \bar{x})^2}$$

με τα *x* και *y* να είναι το δείγμα και να υποδηλώνουν τη μέση τιμή για τα γνωστά *x* και τη μέση τιμή για τα γνωστά y.

Η συνάρτηση FORECAST.LINEAR του Excel™ χρησιμοποιεί την παραπάνω αρχή για να υπολογίσει μια τιμή με βάση τις υπάρχουσες τιμές κατά μήκος μιας γραμμικής τάσης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη αριθμητικών τιμών. Οι προβλέψεις επομένως βασίζονται *μόνο* στις υπάρχουσες τιμές και *δεν* συμπεριλαμβάνουν άλλους εξωγενείς παράγοντες πέραν των εποχιακών/χρονικών διαφοροποιήσεων.

Δράση για το κλίμα στην Ελλάδα

3

Ο Στόχος 13 επιδιώκει να εφαρμόσει τη δέσμευση της Σύμβασης-Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή , ώστε να επιτευχθεί ένας κλιματικά ουδέτερος κόσμος μέχρι τα μέσα του αιώνα με περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη κάτω από τους 2°C –με στόχο τον 1,5°C– σε σύγκριση με την προβιομηχανική εποχή. Αποβλέπει επίσης στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας και της ικανότητας προσαρμογής των χωρών σε φυσικούς κινδύνους που σχετίζονται με το κλίμα και τις επακόλουθες καταστροφές, με ιδιαίτερη έμφαση στην υποστήριξη των λιγότερο αναπτυγμένων χωρών.

Η κλιματική αλλαγή έχει πολλές εκτενείς και μη αναστρέψιμες επιπτώσεις, όπως η αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας του αέρα και των ωκεανών, οι αλλαγές στα πρότυπα βροχοπτώσεων, η άνοδος της μέσης παγκόσμιας στάθμης της θάλασσας και η αύξηση της οξύτητας των ωκεανών. Οι επιπτώσεις της απειλούν τη βιωσιμότητα των κοινωνικών, των περιβαλλοντικών και των οικονομικών συστημάτων και ενδέχεται να καταστήσουν ορισμένες περιοχές λιγότερο κατοικήσιμες λόγω της έλλειψης φαγητού και νερού. Ως απάντηση σε αυτές τις προκλήσεις, η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal) εισήχθη με στόχο τη μετατροπή της ΕΕ σε μια δίκαιη και ευημερούσα κοινωνία, με μια σύγχρονη, αποδοτική από πλευράς πόρων, και ανταγωνιστική οικονομία. Η συμφωνία του Απριλίου του 2021 σχετικά με το ευρωπαϊκό δίκαιο για το κλίμα κατοχυρώνει τη δέσμευση της ΕΕ να επιτύχει την κλιματική ουδετερότητα έως το 2050 και θέτει νέο στόχο μείωσης των καθαρών

εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και της κατανάλωσης ενέργειας, η αύξηση του μεριδίου της ανανεώσιμης ενέργειας και η ενίσχυση των καταβοθρών άνθρακα στην ΕΕ συμβάλλουν στην επίτευξη της δέσμευσης της ΕΕ για κλιματική ουδετερότητα. Επιπλέον, η ΕΕ εργάζεται για να αυξήσει την κλιματική ανθεκτικότητα συνολικά, αλλά και στα μεμονωμένα κράτη-μέλη της, υιοθετώντας μια πιο φιλόδοξη στρατηγική για την κλιματική προσαρμογή. Καθώς η κλιματική αλλαγή είναι μια παγκόσμια πρόκληση που επηρεάζει διαφορετικές περιοχές, η αντιμετώπισή της απαιτεί διεθνή συντονισμό και συνεργασία. Η ΕΕ έχει αναλάβει ηγετικό ρόλο στις διεθνείς διαπραγματεύσεις για το κλίμα, επιδιώκοντας την προώθηση των στόχων που είχε θέσει η Συμφωνία του Παρισιού και υποστηρίζοντας πρωτοβουλίες για το κλίμα σε όλο τον κόσμο.

Ωστόσο, η συνολική αξιολόγηση της προόδου ως προς τον ΣΒΑ 13 στην παρούσα φάση παραμένει λίγο πολύ αβέβαιη. Ενώ σύμφωνα με προσωρινές εκτιμήσεις για το 2019, η ΕΕ έχει ήδη μειώσει τις καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά περίπου 25% από το 1990, απαιτείται περαιτέρω πρόοδος ώστε να εκπληρωθεί ο νέος στόχος μείωσης κατά 55% έως το 2030. Ωστόσο, η εφαρμογή των νέων μέτρων που περιγράφονται στα Εθνικά Σχέδια Ενέργειας και Κλίματος (National Energy and Climate Plans) των κρατών-μελών εκτιμάται ότι μπορεί να οδηγήσει σε συνολική μείωση των εκπομπών της ΕΕ κατά 41% έως το 2030, χωρίς να συνυπολογιστούν οι απορροφήσεις εκπομπών. Επιπλέον, ενώ η ένταση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην κατανάλωση ενέργειας της ΕΕ συνέχισε να μειώνεται, θα απαιτηθεί περαιτέρω πρόοδος για την επίτευξη του τρέχοντος στόχου για αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ στο 32% έως το 2030. Στο μεταξύ, οι επιπτώσεις της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής συνεχίζουν να εντείνονται. Η θερμοκρασία της επιφάνειας της Ευρώπης τη δεκαετία 2010-2019 ήταν ήδη 1,7°C πάνω από την προβιομηχανική εποχή, σημειώνοντας αύξηση 0,2°C σε σχέση με την προηγούμενη δεκαετία. Υπό την επίδραση της υπερθέρμανσης του πλανήτη, οι χρηματικές απώλειες από καταστροφές που σχετίζονται με τον καιρό και το κλίμα συνεχίζουν να αυξάνονται. Επιπλέον, λόγω της απορρόφησης CO_2 από τους ωκεανούς του κόσμου, η μέση οξύτητα των ωκεανών συνεχίζει να αυξάνεται. Μάλιστα, το 2019 έφτασε σε ένα άνευ προηγουμένου υψηλό

σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα. Ως αντίδραση σε αυτές τις τάσεις, η ΕΕ εντείνει την υποστήριξή της όσον αφορά τη δράση για το κλίμα με πολλούς τρόπους, όπως αποδεικνύεται, για παράδειγμα, από την ενεργή συμμετοχή των κρατών-μελών της ΕΕ στη συγκέντρωση κεφαλαίων για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή στις επιπτώσεις της στις αναπτυσσόμενες χώρες, αλλά και από τον αυξανόμενο αριθμό όσων υπογράφουν το Σύμφωνο των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια (European Union, 2021).

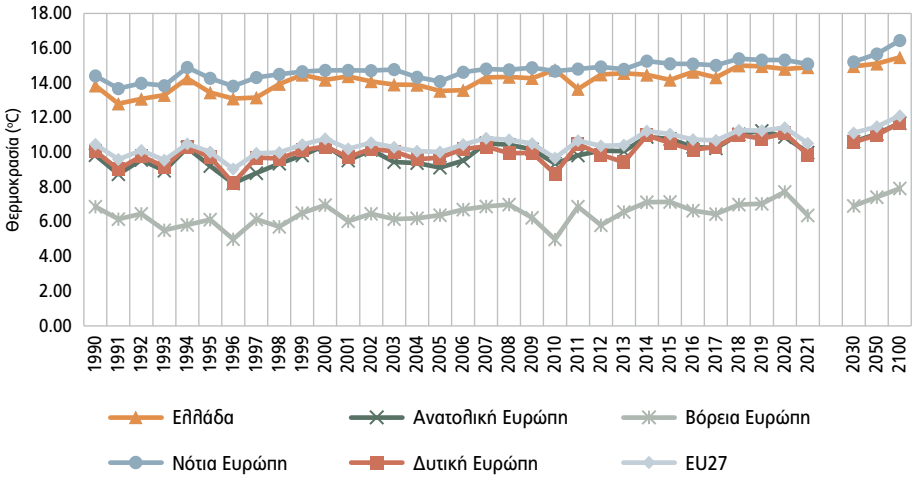
3.1 Κλίμα

Η Ελλάδα έχει μεσογειακό κλίμα, με χειμώνες ήπιους και υγρούς στα νότια πεδινά και νησιωτικά μέρη και ψυχρούς με ισχυρές χιονοπτώσεις στα ορεινά μέρη στις κεντρικές και βόρειες περιοχές, ενώ τα καλοκαίρια είναι ζεστά και ξηρά. Η μέση θερμοκρασία από τον Απρίλιο έως τον Σεπτέμβριο είναι περίπου 24°C στην Αθήνα και τη νότια Ελλάδα, και χαμηλότερη στη βόρεια. Γενικά, οι θερμοκρασίες είναι υψηλότερες στο νότιο τμήμα της χώρας. Εκτός από μερικές καταιγίδες, οι βροχοπτώσεις είναι σπάνιες από τον Ιούνιο έως τον Αύγουστο, όπου παρατηρούνται κυρίως ηλιόλουστες και ξηρές μέρες. Ένα σύστημα από εποχιακές αύρες μετριάζουν τον ξηρό, ζεστό καιρό (World Bank, 2020).

Η τρέχουσα κλιματική αλλαγή έχει υπολογιστεί ότι ευθύνεται για αύξηση της θερμοκρασίας κατά περίπου 1°C (θερμοκρασία επιφάνειας του εδάφους) τα τελευταία 500 χρόνια. Σύμφωνα με στοιχεία που συλλέχθηκαν από την Παγκόσμια Τράπεζα (World Band database), από το 1901 μέχρι και το 2021, η ετήσια μέση θερμοκρασία αυξήθηκε κατά 1,57°C, μια αύξηση της τάξης του 11,79%, ενώ από το 1990 μέχρι και το 2021, η μέση ετήσια θερμοκρασία αυξήθηκε κατά 1,05°C, δηλαδή κατά 7,59% (βλ. Διάγραμμα 1).

Παρατηρούμε επίσης ότι η μέση θερμοκρασία στην Ελλάδα και συνολικά στη νότια Ευρώπη είναι αρκετά μεγαλύτερη από αυτή στο σύνολο των 27 κρατών-μελών της ΕΕ, αλλά και από αυτή στις υπόλοιπες γεωγραφικές περιφέρειές της. Τέλος, τα αποτελέσματα των σεναρίων τα οποία παρουσιάζουν την αύξηση της θερμοκρασίας μελλοντικά είναι ανη-

Διάγραμμα 1: Ετήσια μέση θερμοκρασία



Πηγή: World Bank (επεξεργασία συγγραφέα)

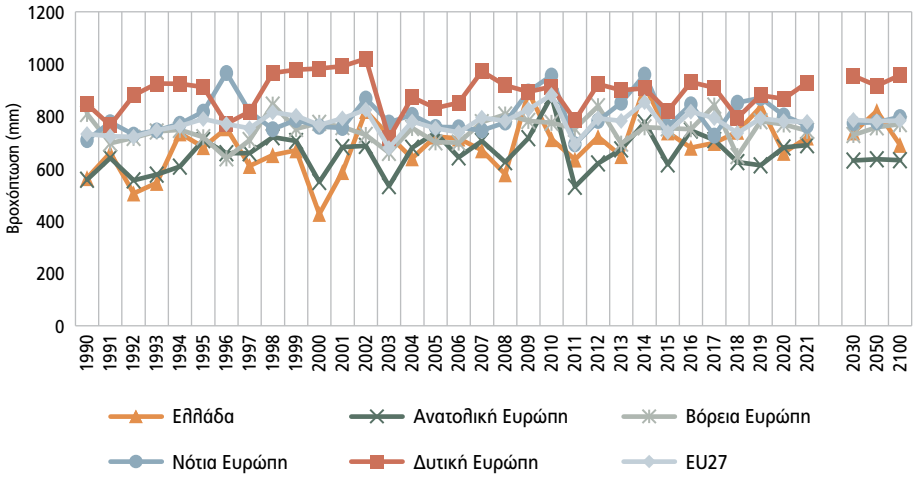
συχνικά (Πίνακας 4). Με τις συνθήκες ως έχουν, η Ελλάδα υπολογίζεται ότι θα σημειώσει τη μεγαλύτερη αύξηση μέχρι το 2030, σε σχέση με τις θερμοκρασίες του 1990 και σε σχέση με το σύνολο των υπόλοιπων μέσων όρων των λοιπών γεωγραφικών περιφερειών, δηλαδή 1,12°C (ή 8,06%). Η ΕΕ-27 στο σενάριο αυτό θα παρουσιάσει αύξηση 0,65°C (ή 6,17%).

Πίνακας 4: Τιμές θερμοκρασίας για τα έτη 2030, 2050 και 2100

	Ελλάδα		Ανατολική Ευρώπη		Βόρεια Ευρώπη		Νότια Ευρώπη		Δυτική Ευρώπη		ΕΕ-27	
	%	°C	%	°C	%	°C	%	°C	%	°C	%	°C
Αύξηση 1990-2030	8,06	1,12	7,81	0,77	0,67	0,05	5,64	0,81	5,16	0,52	6,17	0,65
Αύξηση 1990-2050	9,13	1,26	12,34	1,21	8,04	0,55	8,79	1,27	9.37	0,94	9,61	1,01
Αύξηση 1990-2100	11,79	1,63	18,76	1,85	15,29	1,05	14,19	2,04	16,30	1.64	15,69	1,64

Πηγή: Υπολογισμοί συγγραφέα

Διάγραμμα 2: Ετήσια μέση βροχόπτωση



Πηγή: World Bank (επεξεργασία συγγραφέα)

Στο σενάριο που αφορά το 2050, παρατηρούμε ότι η θερμοκρασία συνεχίζει να αυξάνεται και στην Ελλάδα και στις λοιπές γεωγραφικές περιφέρειες. Η θερμοκρασία στην Ελλάδα θα ανέβει κατά 1,26°C, σχεδόν όσο και συνολικά στη νότια Ευρώπη, ενώ στην ΕΕ θα ανέβει κατά 1°C. Τέλος, παρατηρούμε ότι στο σενάριο που αφορά το 2100, η αύξηση στην Ελλάδα θα υπερβεί τους 1,5°C, ενώ στη νότια Ευρώπη θα ξεπεράσει τους 2°C.

Αντίστοιχα, και με δεδομένα που συλλέχθηκαν από την ίδια πηγή, από το 1901 μέχρι και το 2021, η μέση ετήσια βροχόπτωση μειώθηκε κατά 74,26 mm (9,35%). Ωστόσο, από το 1990 μέχρι και το 2020, η μέση ετήσια βροχόπτωση αυξήθηκε κατά 155,01 mm, δηλαδή κατά 27,45% (Διάγραμμα 2).

Σε ό,τι αφορά τις μελλοντικές προβλέψεις (Πίνακας 5), φαίνεται πώς η μέση βροχόπτωση στην Ελλάδα θα συνεχίσει να αυξάνεται το 2030 και το 2050 κατά περίπου 31% και 45% αντίστοιχα. Ωστόσο, θα υπάρξει δραματική πτώση το 2100, οπότε θα σημειωθεί επιστροφή στα σημερινά επίπεδα. Οι μεταβολές αυτές ισχύουν μόνο για Ελλάδα, καθώς στις υπόλοιπες περιπτώσεις αναμένονται ήπιες και σταθερές μεταβολές.

Η θερμοκρασία του αέρα και η βροχόπτωση είναι θεμελιώδεις μετρήσεις για την περιγραφή του κλίματος και μπορούν να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη ζωή και στα οικοσυστήματα. Για παράδειγμα,

Πίνακας 5: Τιμές βροχόπτωσης για τα έτη 2030, 2050 και 2100

	Ελλάδα		Ανατολική Ευρώπη		Βόρεια Ευρώπη		Νότια Ευρώπη		Δυτική Ευρώπη		ΕΕ-27	
	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm
Αύξηση 1990-2030	-9,35	-74,26	0,89	6,12	23,75	143,03	-11,69	-101,19	16,57	132,07	5,10	37,81
Αύξηση 1990-2050	27,45	155,01	23,56	131,62	-7,99	-64,74	7,77	55,16	9,70	82,18	6,43	47,07
Αύξηση 1990-2100	30,78	173,84	13,17	73,59	-9,92	-80,37	9,08	64,44	12,77	108,16	7,31	53,57

Πηγή: Υπολογισμοί συγγραφέα

η αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα μπορεί να οδηγήσει σε πιο έντονους καύσωνες, που μπορεί να προκαλέσουν ασθένειες και θάνατο, ειδικά σε ευάλωτους πληθυσμούς. Οι βροχοπτώσεις, οι χιονοπτώσεις και ο χρόνος τήξης του χιονιού μπορούν να επηρεάσουν την ποσότητα του νερού που διατίθεται για πόση, άρδευση και βιομηχανία. Τα ετήσια και τα εποχιακά πρότυπα θερμοκρασίας και βροχόπτωσης καθορίζουν επίσης τους τύπους ζώων και φυτών (συμπεριλαμβανομένων των καλλιεργειών) που μπορούν να επιβιώσουν σε συγκεκριμένες τοποθεσίες. Οι αλλαγές στη θερμοκρασία και στις βροχοπτώσεις μπορούν να διαταράξουν ένα ευρύ φάσμα φυσικών διεργασιών, ιδιαίτερα εάν αυτές οι αλλαγές συντελούνται πιο γρήγορα από όσο μπορούν να προσαρμοστούν η χλωρίδα και η πανίδα (EPA, 2021).

Ενώ η ακριβής συσχέτιση των δύο φαινομένων δεν είναι γνωστή (η υπάρχουσα ακαδημαϊκή βιβλιογραφία διαφωνεί αν υπάρχει θετική ή αρνητική συσχέτιση, ενώ υπάρχουν έντονες εποχιακές διακυμάνσεις στα πρότυπα συσχέτισης, κάτι που δεν έχει εξεταστεί στην παρούσα μελέτη), θεωρείται ότι όσο οι μέσες θερμοκρασίες αυξάνονται, η μέση βροχόπτωση αυξάνεται επίσης. Αυτό είναι αναμενόμενο επειδή η εξάτμιση αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας και, για να εξισορροπηθεί η ενισχυμένη εξάτμιση, πρέπει να υπάρχει αύξηση της βροχόπτωσης (IPCC, 2013). Κι ενώ αυτό δεν βοηθά να εξηγηθεί η περίπτωση της Ελλάδας, σε ένα άρθρο τους

οι Aleshina et al. (2021) κατέληξαν πως οι ακραίες βροχοπτώσεις φτάνουν τις μέγιστες τιμές τους σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 15°C και 20°C. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες επικρατεί αρνητική κλιμάκωση. Τα δεδομένα που ανέλυσαν έδειξαν έντονη μείωση της σχετικής υγρασίας με τη θερμοκρασία να σημειώνει αύξηση πέρα από το όριο των 15°C-20°C (Aleshina et al., 2021).

Σύμφωνα με την IPCC (2013) και τον ILO (2019), τα βασικά συμπεράσματα ως προς τις επιπτώσεις που ενδέχεται να προκύψουν για τη Μεσόγειο από την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας είναι:

I. Τα οικοσυστήματα της Μεσογείου εντάσσονται μεταξύ αυτών που επηρεάζονται περισσότερο από τις παγκόσμιες μεταβολές. Με μια αύξηση της θερμοκρασίας πάνω από 2°C, οι άγονες και οι χορτολιβαδικές εκτάσεις θα αυξηθούν σε βάρος των θαμνωδών εκτάσεων, ενώ τα αείφυλλα και τα μεικτά φυλλοβόλα δέντρα θα εξαπλωθούν σε βάρος των κωνοφόρων.
II. Οι ξηρές περιοχές, που είναι περισσότερο εκτεθειμένες, θα υποφέρουν ιδιαίτερα από τη μείωση των υδάτινων πόρων λόγω της κλιματικής αλλαγής.
III. Οι πιο ζεστές και ξηρές συνθήκες θα είναι μερικώς υπεύθυνες για τη μειωμένη παραγωγικότητα των δασών και την αύξηση των πυρκαγιών. Ήδη η γεωργία και η δασοπονία έχουν δείξει την ευπάθειά τους στις πρόσφατες αυξητικές τάσεις των κυμάτων καύσωνα, των ξηρασιών και των πλημμυρών.
IV. Στις περισσότερες περιοχές της Μεσογείου καταγράφεται αύξηση 20-34% στον αριθμό των εβδομάδων που παρουσιάζουν υψηλή επικινδυνότητα για πυρκαγιές.
V. Οι παράκτιοι υγρότοποι είναι ευάλωτοι στην κλιματική αλλαγή και στη μεσο-μακροπρόθεσμη αλλαγή στη στάθμη της θάλασσας.

3.2 Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Ο δείκτης αυτός μετρά τις συνολικές εθνικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, συμπεριλαμβανομένου του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2), του μεθανίου (CH_4), του υποξειδίου του αζώτου (N_2O) και των επονομαζόμενων

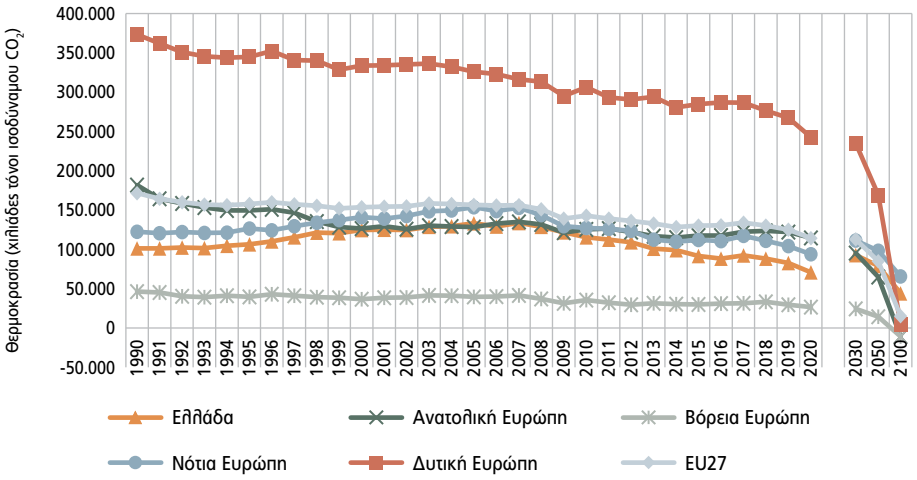
αερίων-F (υδροφθοράνθρακες, υπερφθοράνθρακες, τριφθοριούχο άζωτο [NF_3] και εξαφθοριούχο θείο [SF_6]) από όλους τους τομείς των καταλόγων εκπομπών GHG (συμπεριλαμβανομένων των διεθνών αερομεταφορών και του έμμεσου CO_2). Ο συνολικός δείκτης παρουσιάζεται σε δύο μορφές: ως καθαρές εκπομπές, συμπεριλαμβανομένων των χρήσεων γης, της αλλαγής χρήσης γης και της δασοκομίας (LULUCF), και εξαιρώντας αυτούς. Μέσω των δραστηριοτήτων της για τη χρήση γης, την αλλαγή χρήσης γης και τη δασοκομία (LULUCF), η ΕΕ αφαιρεί επί του παρόντος ένα καθαρό σύνολο 249 Mt CO_2e από την ατμόσφαιρα κάθε χρόνο, που ισοδυναμεί με το 7% των ετήσιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Ο τομέας της χρήσης γης, της αλλαγής χρήσης γης και της δασοκομίας θα διαδραματίσει κρίσιμο ρόλο βοηθώντας την ΕΕ να επιτύχει καθαρές μηδενικές εκπομπές έως το 2050. Για να γίνει αυτό, θα απαιτηθεί η αντιστροφή της τρέχουσας πτωτικής τάσης της απορρόφησης άνθρακα στην ΕΕ. Ο κανονισμός LULUCF θέτει σε επίπεδο ΕΕ στόχο καθαρής απομάκρυνσης 310 εκατ. τόνων CO_2e έως το 2030. Με βάση τις προβλέψεις των κρατών-μελών που υποβλήθηκαν το 2023, τα τρέχοντα εφαρμοζόμενα και τα σχεδιαζόμενα μέτρα δεν επαρκούν για την επίτευξη του στόχου, καθώς υπολείπονται κατά 50 Mt CO_2e (EEA, 2023). Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης, θα χρησιμοποιήσουμε τον δείκτη που περιλαμβάνει τη χρήση γης, την αλλαγή χρήσης γης και τη δασοκομία, μιας και η Ελλάδα έχει βαρύ αγροτικό τομέα. Για τον λόγο αυτό θα δούμε εκτός των συνολικών εκπομπών, τις εκπομπές από τον αγροτικό τομέα, τον ενεργειακό τομέα, και τέλος από τη βιομηχανία και τη χρήση προϊόντων (industrial processes and product use).

Οι απογραφές εκπομπών GHG υποβάλλονται ετησίως από τα κράτη-μέλη της ΕΕ στη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC). Τέλος, χρησιμοποιώντας το «δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη» κάθε αερίου (global warming potential), μπορεί να δημιουργηθεί ένας ενιαίος δείκτης που εκφράζεται σε μονάδες ισοδυνάμων CO_2 (CO_2 equivalent).

3.2.1 Σύνολο

Σύμφωνα με δεδομένα που συλλέχτηκαν από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος σχετικά με το σύνολο των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για τα έτη 1990-2019, παρατηρείται ότι η Ελλάδα είχε αυξανόμενη

Διάγραμμα 3: Συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου



Πηγή: Eurostat/OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

τάση μέχρι και το 2005, ενώ από το 2006 έως το 2020 παρατηρείται πτώση (βλ. Διάγραμμα 3). Συνολικά, την περίοδο 1990-2021 η Ελλάδα μείωσε τους ρύπους της κατά 30,06% (30.460,13 χιλιάδες τόνοι ισοδύναμου CO_2). Αντίστοιχα, η ανατολική Ευρώπη τούς μείωσε κατά 36,94% (181.735,98 χιλιάδες τόνοι ισοδύναμου CO_2), η βόρεια Ευρώπη κατά 42,36% (46.323,32 χιλιάδες τόνοι ισοδύναμου CO_2), η νότια Ευρώπη κατά 23,34% (122.261,79 χιλιάδες τόνοι ισοδύναμου CO_2), η δυτική Ευρώπη κατά 34,95% (130.451,91 χιλιάδες τόνοι ισοδύναμου CO_2) και η ΕΕ κατά 33,48% (57.449.38 χιλιάδες τόνοι ισοδύναμου CO_2). Διακρίνουμε ότι η Ελλάδα, αναλογικά με τους ρύπους της παρουσιάζει αρκετά μεγάλη μείωση, ενώ, αν και τμήμα της νότιας Ευρώπης, έχει αναλογικά μεγαλύτερη ποσοστιαία μείωση.

Στα υπό εξέταση χρόνια, η Ελλάδα έχει σχεδόν τους διπλάσιους ρύπους από τον μέσο όρο των χωρών της βόρειας Ευρώπης, αλλά λιγότερους από τον μέσο όρο της νότιας Ευρώπης. Από το 1998 και μετά επίσης, παρατηρούνται παρόμοιες αυξομειώσεις στην Ελλάδα, την ανατολική Ευρώπη, τη νότια Ευρώπη και το σύνολο της ΕΕ.

Οι διακυμάνσεις στις καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τη χρήση γης και τη δασοκομία υποδηλώνουν ότι η Ελλάδα βιώνει σημαντικές αλλαγές στους τομείς αυτούς. Οι διακυμάνσεις αυτές θα μπορούσαν να αποδοθούν σε διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων των πρα-

Πίνακας 6: Τιμές εκπομπών αεριών του θερμοκηπίου για τα έτη 2030, 2050 και 2100

	Ελλάδα		Ανατολική Ευρώπη		Βόρεια Ευρώπη		Νότια Ευρώπη		Δυτική Ευρώπη		ΕΕ-27	
	%	1.000 CO_2e	%	1.000 CO_2e	%	1.000 CO_2e	%	1.000 CO_2e	%	1.000 CO_2e	%	1.000 CO_2e
Αύξηση 1990-2030	-8,42	-8.534,99	-47,52	-86.360,65	-47,58	-22.039,03	-8,96	-10.956,24	-34,95	-130.451,91	-33,48	-57.449,38
Αύξηση 1990-2050	-22,13	-22.430,35	-64,23	-116.726,41	-69,26	-32.083,86	-19,62	-23.986,67	-37,05	-138.283,73	-34,32	-58.881,09
Αύξηση 1990-2100	-56,41	-57.168,77	-106,00	-192.640,80	-123,47	-57.195,92	-46,26	-56.562,75	-54,69	-204.135,19	-50,55	-86.727,78

Πηγή: Υπολογισμοί συγγραφέα

κτικών διαχείρισης της γης, των προσπαθειών αναδάσωσης ή των φυσικών διαταραχών. Τα δεδομένα υπογραμμίζουν την πολυπλοκότητα της επίτευξης του μετριασμού της κλιματικής αλλαγής μέσω της χρήσης γης, υπογραμμίζοντας την ανάγκη να συνεχίσει η Ελλάδα να ενισχύει τις στρατηγικές διαχείρισης της γης για να συμβάλει θετικά στους συνολικούς στόχους της για τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (European Union, 2023).

Αναφορικά με τις μελλοντικές προβλέψεις, το 2030 η Ελλάδα θα έχει πετύχει μείωση 8,42% από το 1990, αν και θα έχει προηγηθεί αύξηση 30,93%, πριν αρχίσουν σταδιακά να μειώνονται πάλι. Το ίδιο προβλέπεται γενικότερα για την περίπτωση της νότιας Ευρώπης, όπου συγκριτικά με τα επίπεδα του 1990 αναμένεται μια αύξηση της τάξης του 8,96%. Ωστόσο, συνολικά η ΕΕ θα επιτύχει μείωση περίπου 34%, αφού η ανατολική και η βόρεια Ευρώπη θα επιτύχουν μειώσεις περίπου 47,5% και η δυτική Ευρώπη 35%.

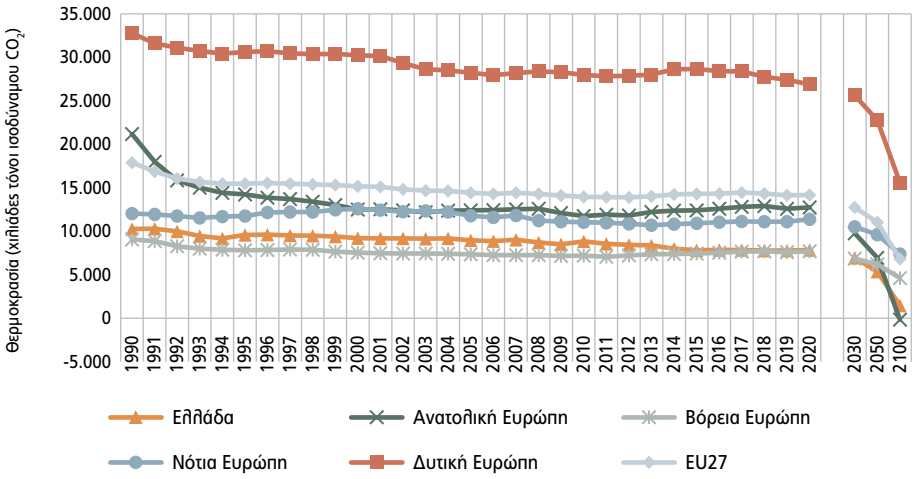
Το 2050 η Ελλάδα θα επανέλθει στη σταδιακή μείωση των ρύπων σημειώνοντας ποσοστό 22%, ενώ η νότια Ευρώπη περίπου 20%. Το παράδειγμα της Ελλάδας και της νότιας Ευρώπης γενικότερα φαίνεται να ακολουθεί η δυτική Ευρώπη την περίοδο 2030-2050, αφού οι ρύποι της μειώνονται μόλις κατά 2,1%. Αντίθετα, η ανατολική και η βόρεια Ευρώπη φαίνεται να συνεχίζουν τις μειώσεις σταθερά, με το μοντέλο να υποθέτει μειώσεις κατά 64% και 69% αντίστοιχα. Η αποτυχία όμως της νότιας και της δυτικής Ευρώπης καθηλώνει την ΕΕ σε συνολικές μειώσεις κατά 34,32%, μόλις 0,84% μεταξύ 2030 και 2050.

Με τις ταχείες και σταθερές μειώσεις που σημειώνονται στην ανατολική και τη βόρεια Ευρώπη, το μοντέλο προβλέπει αρνητικούς ρύπους για το 2100. Σε αυτή την περίπτωση μπορούμε να υποθέσουμε ότι τα κράτη-μέλη αυτών των γεωγραφικών περιφερειών θα επιτύχουν μηδενικές εκπομπές. Για την Ελλάδα, παρατηρούμε ότι το 2100 θα έχει καταφέρει να περιορίσει τις εκπομπές της λίγο περισσότερο από το μισό από τα επίπεδα του 1990 (56,41%), μείωση που όμως είναι καλύτερη από την αντίστοιχη της νότιας Ευρώπης (46,26%), της δυτικής Ευρώπης (54,69%) αλλά και της ΕΕ (50,55%).

3.2.2 Γεωργία

Η οικονομία της Ελλάδας σε ένα μεγάλο κομμάτι της είναι αγροτική. Ωστόσο, σε ό,τι αφορά τις εκπομπές ρύπων (Διάγραμμα 4), η Ελλάδα έχει τους λιγό-

Διάγραμμα 4: Συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου – Αγροτικός τομέας



Πηγή: Eurostat, OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

τερους (κοντά στον μέσο όρο των χωρών της βόρειας Ευρώπης). Συνολικά, φαίνεται ότι από το 1994 και μετά η Ελλάδα, η νότια, η βόρεια, η ανατολική Ευρώπη, αλλά και η ΕΕ ως σύνολο έχουν παρεμφερείς ρύπους. Εξαίρεση αποτελεί η δυτική Ευρώπη, που έχει αρκετά περισσότερους.

Τα παραπάνω συμβαδίζουν με τη βιβλιογραφία, καθώς έχουν προσδιοριστεί τρία διαφορετικά μοντέλα που επεξηγούν την ανάπτυξη της ευρωπαϊκής γεωργικής παραγωγής. Το μοντέλο των χωρών της δυτικής Ευρώπης βασίστηκε κυρίως σε μια ταχεία αύξηση της συνολικής παραγωγικότητας των συντελεστών παραγωγής (Total Factor Productivity – TFP). Αντίθετα, στο μοντέλο των χωρών της ανατολικής Ευρώπης, οι μεγάλες επενδύσεις κεφαλαίου ήταν καθοριστικές και η συμβολή του TFP μικρή. Τέλος, με βάση το τρίτο μοντέλο, οι χώρες της νότιας Ευρώπης βρίσκονται σε ενδιάμεση θέση, με συνεισφορά κεφαλαίου υψηλότερη από ό,τι στις χώρες της δυτικής Ευρώπης αλλά σαφώς χαμηλότερη από τις προγραμματισμένες οικονομίες (Martín-Retortillo & Pinilla, 2015).

Αναφορικά με τις μελλοντικές μειώσεις (Πίνακας 7), φαίνεται πως η Ελλάδα το 2030 θα επιτύχει τη δεύτερη μεγαλύτερη μείωση (32,40%) μετά τις χώρες της ανατολικής Ευρώπης, οι οποίες θα μειώσουν τους ρύπους από τον αγροτικό τομέα πάνω από το μισό (53,86%). Συγκριτικά με τον

Πίνακας 7: Τιμές εκπομπών αεριών του θερμοκηπίου για τα έτη 2030, 2050 και 2100 – Αγροτικός τομέας

	Ελλάδα		Ανατολική Ευρώπη		Βόρεια Ευρώπη		Νότια Ευρώπη		Δυτική Ευρώπη		ΕΕ-27	
	%	1.000 CO_2e	%	1.000 CO_2e	%	1.000 CO_2e	%	1.000 CO_2e	%	1.000 CO_2e	%	1.000 CO_2e
Αύξηση 1990-2030	-32,40	-3.327,50	-53,86	-11.409,29	-15,21	-9.070,42	-5,34	-12.023,46	-17,92	-5.874,21	-20,81	-3.726,15
Αύξηση 1990-2050	-47,68	-4.896,82	-67,26	-14.248,71	-24,53	-2.225,24	-12,62	-1.517,22	-21,84	-7.158,82	-28,78	-5.152,71
Αύξηση 1990-2100	-85,89	-8.820,13	-100,77	-21.347,26	-31,50	-2.856,77	-20,04	-2.409,92	-30,58	-10,0200,83	-38,25	-6.847,92

Πηγή: Υπολογισμοί συγγραφέα

μέσο όρο των κρατών της νότιας Ευρώπης, η Ελλάδα επιτυγχάνει εξαπλάσια μείωση, αφού η νότια Ευρώπη φαίνεται να μειώνει τους ρύπους κατά μόλις 5,34%. Να σημειωθεί ότι αυτό λειτουργεί κατ' αναλογία· όταν κοιτάμε τους ρύπους σε χιλιάδες τόνους ισοδύναμου CO_2, η νότια Ευρώπη θα μειώσει τους ρύπους της κατά 12.023,46 έναντι 3.327,5 για την Ελλάδα. Στο σύνολο της ΕΕ επιτυγχάνεται μείωση 20,81%, που ισούται με 3.726,15 χιλιάδες τόνοους ισοδύναμου CO_2, περίπου δηλαδή όσο και η Ελλάδα.

Το ίδιο μοτίβο παρατηρείται και στις μειώσεις για το 2050 και το 2100. Η Ελλάδα φαίνεται να επιτυγχάνει μείωση ρύπων στον αγροτικό τομέα 47,68% για το 2050 και περίπου 86% για το 2100. Παραμένει δεύτερη μετά την ανατολική Ευρώπη και επιτυγχάνει μεγαλύτερες μειώσεις συγκριτικά με τη νότια, τη βόρεια και τη δυτική Ευρώπη, αλλά και την ΕΕ συνολικά.

Αν και θεωρητικά αυτές οι μειώσεις φαίνονται θετικές, όπως ειπώθηκε νωρίτερα, η αύξηση της θερμοκρασίας μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στη γεωργία και τη δασοπονία, με αποτέλεσμα στο μέλλον να επηρεαστούν αρνητικά οι οικονομικές δραστηριότητες και οι θέσεις εργασίας που βασίζονται σε αυτές, και άρα η μείωση των ρύπων να οφείλεται σε στροφή σε άλλους κλάδους. Μια άλλη αιτία στην οποία οφείλονται αυτές οι μειώσεις μπορεί να είναι η δέσμευση 60.000 στρεμμάτων για τη δημιουργία φωτοβολταϊκών πάρκων και την παραγωγή ενέργειας ύψους 2,5 γιγαβατώρων (Χατζηγεωργίου, 2021). Η δέσμευση των στρεμμάτων αποτρέπει από την αγροτική χρήση τους, ενώ η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών βοηθά στη συνολική μείωση ρύπων.

Όντως, η απασχόληση στη γεωργία στην ΕΕ-27, σύμφωνα με τα δεδομένα του FAOSTAT και της Διεθνούς Οργάνωσης Εργασίας, έχει παρουσιάσει σημαντική μείωση από το 2008 έως το 2020. Το 2008, η συνολική απασχόληση στον αγροτικό τομέα στην ΕΕ-27 ήταν 11.205,7 χιλιάδες άτομα, ενώ το 2020 μειώθηκε στα 8.385,5 χιλιάδες. Οι προβλέψεις δείχνουν ότι η μείωση θα συνεχιστεί, με την απασχόληση να φτάνει στις 5.565,39 χιλιάδες το 2030, στις 333,15 χιλιάδες το 2050, και να εκμηδενίζεται πλήρως μέχρι το 2100. Στην Ελλάδα, η γεωργική απασχόληση ακολουθεί παρόμοια πορεία. Το 2008 ο αριθμός των εργατών που απασχολούνταν στη γεωργία ήταν 485,3 χιλιάδες, ενώ το 2020 μειώθηκε στις 368 χιλιάδες. Αντίθετα με την υπόλοιπη ΕΕ-27, προβλέπεται αύξηση στην απασχόληση, με τον αριθμό να φτάνει στα 1.720,04 χιλιάδες άτομα το 2030 και στα 1.737,43 χιλιάδες το 2050, προτού η γεωργική απασχόληση εκμηδενιστεί το 2100.

Στη νότια Ευρώπη, το 2008 η απασχόληση στη γεωργία ανήλθε στις 3.083,36 χιλιάδες άτομα, ενώ το 2020 μειώθηκε στις 2.464,20 χιλιάδες. Οι προβλέψεις δείχνουν περαιτέρω μείωση, με την απασχόληση να φτάνει στις 1.944,09 χιλιάδες το 2030 και στις 951,32 χιλιάδες το 2050, ενώ έως το 2100 αναμένεται να εκμηδενιστεί.

Η βόρεια Ευρώπη, επίσης, είδε πτώση στην απασχόληση από 627,22 χιλιάδες άτομα το 2008 σε 502,82 χιλιάδες το 2020. Οι προβλέψεις για το 2030 δείχνουν περαιτέρω πτώση στις 437,31 χιλιάδες άτομα, στις 268,71 χιλιάδες το 2050 και πλήρη εξαφάνιση της γεωργικής απασχόλησης έως το 2100.

Στην ανατολική Ευρώπη, η γεωργική απασχόληση μειώθηκε από 5.556,66 χιλιάδες το 2008 σε 3.909,51 χιλιάδες το 2020. Οι προβλέψεις δείχνουν ότι η απασχόληση θα μειωθεί δραστικά στις 1.969,03 χιλιάδες το 2030, πριν εξαφανιστεί πλήρως μέχρι το 2050.

Στη δυτική Ευρώπη, το 2008, η απασχόληση στη γεωργία ήταν 1.938,42 χιλιάδες άτομα, ενώ το 2020 μειώθηκε στις 1.508,92 χιλιάδες. Οι προβλέψεις δείχνουν μείωση στις 1.214,96 χιλιάδες το 2030 και στις 551,43 χιλιάδες το 2050, με την πλήρη εκμηδένιση έως το 2100.

Οι λόγοι για την αναμενόμενη εξαφάνιση της απασχόλησης στον αγροτικό τομέα περιλαμβάνουν την αυτοματοποίηση και την αυξανόμενη χρήση τεχνολογιών αιχμής, που μειώνουν την ανάγκη για ανθρώπινη εργασία (Gollin et al., 2014). Επίσης, η αστικοποίηση, όπου περισσότεροι άνθρωποι εγκαταλείπουν τις αγροτικές περιοχές για καλύτερες ευκαιρίες στις πόλεις, είναι βασικός παράγοντας (Bilsborrow, 2002). Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει σοβαρά τη γεωργική παραγωγή, οδηγώντας σε απώλεια καλλιεργήσιμων εκτάσεων και μείωση της παραγωγικότητας (Rosenzweig et al., 2014). Τέλος, η γήρανση του αγροτικού πληθυσμού και η έλλειψη ενδιαφέροντος από τις νέες γενιές για εργασία στον αγροτικό τομέα επιδεινώνουν την κατάσταση (Hennessy & Rehman, 2008).

Παράλληλα, η μείωση της απασχόλησης στη γεωργία μπορεί να συνδέεται άμεσα με το χαμηλό ποσοστό της κυβερνητικής δαπάνης για τον αγροτικό τομέα και τη μειούμενη συνεισφορά της γεωργίας στο ΑΕΠ. Σύμφωνα με τα υπάρχοντα δεδομένα, το ποσοστό των κυβερνητικών δαπανών που αφιερώνεται στη γεωργία είναι σχετικά χαμηλό σε πολλές χώρες της ΕΕ-27. Για παράδειγμα, στη Γερμανία, το ποσοστό της κυβερνητικής δαπάνης για τον αγροτικό τομέα είναι μόλις 0,42%, ενώ η συνεισφορά της γεωργίας στο ΑΕΠ ανέρχεται στο 0,79%. Αντίστοιχα, στην Ελλάδα, το

ποσοστό της κυβερνητικής δαπάνης για τη γεωργία ανέρχεται σε 0,89%, με τη συνεισφορά στο ΑΕΠ να φτάνει το 4,06%[2].

Αυτή η χαμηλή χρηματοδότηση της γεωργίας, σε συνδυασμό με την τεχνολογική πρόοδο και τις οικονομικές πιέσεις, συμβάλλει στη μείωση της απασχόλησης. Οι κυβερνήσεις επενδύουν λιγότερο στον αγροτικό τομέα, καθιστώντας δύσκολη την ανάπτυξη σύγχρονων και βιώσιμων γεωργικών επιχειρήσεων, με αποτέλεσμα η απασχόληση να μειώνεται καθώς λιγότερα άτομα ασχολούνται με τη γεωργία (Headey et al., 2010). Επιπλέον, οι χώρες με χαμηλότερη συνεισφορά της γεωργίας στο ΑΕΠ τείνουν να προωθούν άλλους τομείς της οικονομίας, οδηγώντας σε περαιτέρω αποδυνάμωση του αγροτικού τομέα και μείωση των θέσεων εργασίας.

Η μείωση της κυβερνητικής δαπάνης για τη γεωργία, σε συνδυασμό με τη μειούμενη συμβολή του τομέα στο ΑΕΠ, αντικατοπτρίζει τη στροφή της οικονομίας προς άλλους τομείς και την υποβάθμιση της γεωργίας ως πηγή απασχόλησης. Αυτή η διαδικασία επιταχύνεται από την αποχώρηση των νεότερων γενεών από τον αγροτικό τομέα και την προτίμησή τους σε κλάδους με καλύτερες αμοιβές και συνθήκες εργασίας (Hennessy & Rehman, 2008), καθώς και από τη χαμηλή κερδοφορία και τις δυσκολίες στην πρόσβαση σε χρηματοδότηση και τεχνολογία.

3.2.2.1 Απώλεια και σπατάλη τροφίμων (food loss and waste)

Η απώλεια και η σπατάλη τροφίμων (Food Loss and Waste – FLW) αποτελούν σοβαρά προβλήματα με ιδιαίτερα σημαντικές επιπτώσεις στον γεωργικό κλάδο σε παγκόσμια κλίμακα. Παγκοσμίως, το 2019, πάνω από 930 εκατ. τόνοι τροφίμων που πωλήθηκαν κατέληξαν στα σκουπίδια. Αυτή η κατάσταση δεν περιορίζεται στις χώρες υψηλού εισοδήματος, αλλά και οι χώρες μεσαίου εισοδήματος παρουσιάζουν συγκρίσιμα επίπεδα σπατάλης τροφίμων (UN News, 2021). Το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα του ΟΗΕ (UNEP) τονίζει ότι η σπατάλη τροφίμων συμβάλλει στο 8-10% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, συνδέοντάς την άμεσα με την κλιματική αλλαγή (UN News, 2021). Στην Ελλάδα, όπου η γεωργία κατέχει κεντρικό ρόλο στην οικονομία και την απασχόληση, η

2. Τα δεδομένα για τους δείκτες κυβερνητικής δαπάνης για τον αγροτικό τομέα (Agriculture share of Government Expenditure) και τη συνεισφορά στο ΑΕΠ (Agriculture value added share of GDP) προέρχονται από τη βάση δεδομένων της FAOSTAT – SDG Indicators για το έτος 2020 και παρουσιάζονται ως ποσοστά για το ίδιο έτος.

αντιμετώπιση της FLW είναι ζωτικής σημασίας. Η κλίμακα απώλειας και σπατάλης τροφίμων στον γεωργικό κλάδο της Ελλάδας είναι ανησυχητική. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, περίπου 2 εκατ. τόνοι τροφίμων χάνονται ή σπαταλούνται κάθε χρόνο, ποσότητα που αντιστοιχεί στο 43% των συνολικών απορριμμάτων της χώρας (Ministry of Environment and Energy, 2021). Ο μέσος όρος απώλειας τροφίμων ανά κάτοικο φτάνει τα 387 κιλά ετησίως, καθιστώντας την Ελλάδα μία από τις χώρες με τα υψηλότερα επίπεδα σπατάλης τροφίμων στην Ευρώπη (European Parliament, 2013).

Η απώλεια τροφίμων συμβαίνει κυρίως στα αρχικά στάδια της αλυσίδας εφοδιασμού, όπως κατά την παραγωγή και τη μετασυλλεκτική διαχείριση, ενώ η σπατάλη τροφίμων παρατηρείται κυρίως στο τέλος της αλυσίδας, στους τομείς της λιανικής πώλησης και της κατανάλωσης. Οι απώλειες στα καταστήματα λιανικής πώλησης αντιστοιχούν σε περίπου 300 εκατ. ευρώ, ενώ η απώλεια τροφίμων κατά τη διαδικασία παραγωγής αντιπροσωπεύει περίπου 260 εκατ. ευρώ. Συνολικά, η σπατάλη τροφίμων στις ελληνικές αγροτικές και λιανικές επιχειρήσεις εκτιμάται ότι ανέρχεται σε πάνω από 500 εκατ. ευρώ ετησίως (Stage 2 - Greece food waste sector guidelines, 2019).

Η παραγωγή και η διάθεση των 2,3 εκατ. τόνων τροφίμων που χάνονται κάθε χρόνο παράγουν περίπου 5 εκατ. τόνους ισοδύναμου CO_2, ποσότητα που αντιπροσωπεύει περίπου το 5,5% των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στη χώρα (Ministry of Environment and Energy, 2021). Αυτές οι εκπομπές δεν περιλαμβάνουν μόνο το μεθάνιο, που απελευθερώνεται κατά την αποσύνθεση των τροφίμων στις χωματερές, αλλά και τις εκπομπές που προκύπτουν από όλες τις φάσεις της αλυσίδας παραγωγής, μεταφοράς και αποθήκευσης των τροφίμων που απορρίπτονται. Η σπατάλη τροφίμων συμβάλλει και στην κλιματική αλλαγή, η οποία με τη σειρά της επιδεινώνει τις περιβαλλοντικές συνθήκες που επηρεάζουν τα γεωργικά συστήματα (Pretty et al., 2018).

Οι οικονομικές επιπτώσεις της απώλειας και της σπατάλης τροφίμων στην Ελλάδα είναι πολυεπίπεδες και επηρεάζουν όλους τους εμπλεκόμενους στην αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων, από τους παραγωγούς μέχρι τους τελικούς καταναλωτές. Η απώλεια εισοδημάτων που προκύπτει από τη σπατάλη τροφίμων έχει άμεσες συνέπειες στους αγρότες και στις επιχειρήσεις, ενώ τα αυξημένα κόστη που σχετίζονται με τη διαχείριση των απορριμμάτων τροφίμων επιβαρύνουν τους καταναλωτές με υψηλότερες τιμές τροφίμων (Parfitt et al., 2010). Στην Ελλάδα, οι απώλειες τροφίμων αντιστοιχούν σε

σημαντική απώλεια εισοδημάτων, ειδικά για τους μικροκαλλιεργητές, οι οποίοι αντιμετωπίζουν ήδη μεγάλες προκλήσεις λόγω των οικονομικών και περιβαλλοντικών πιέσεων. Η συνολική αξία της σπατάλης τροφίμων στις αγροτικές και λιανικές επιχειρήσεις υπολογίζεται σε πάνω από 500 εκατ. ευρώ ετησίως, γεγονός που υπογραμμίζει την ανάγκη για στοχευμένες στρατηγικές μείωσης της σπατάλης (Stage 2 - Greece food waste sector guidelines, 2019).

Η γεωργία, όπως ειπώθηκε και νωρίτερα, αποτελεί σημαντικό τομέα απασχόλησης και οικονομικής δραστηριότητας στην Ελλάδα. Ωστόσο, η απώλεια τροφίμων κατά τα στάδια της παραγωγής και της μετασυλλεκτικής διαχείρισης μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική απώλεια εισοδημάτων για τους αγρότες και να επιδεινώσει την οικονομική ανασφάλεια στις αγροτικές κοινότητες (Hellenic Statistical Authority, 2020). Η αλληλεπίδραση της απώλειας τροφίμων, της κλιματικής αλλαγής και της αγοράς εργασίας γίνεται προφανής όταν εξετάζεται ο γεωργικός τομέας. Η γεωργία είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στις κλιματικές αλλαγές, και καθώς οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής γίνονται πιο έντονες, η παραγωγικότητα μειώνεται, ιδίως σε περιοχές που είναι ήδη ευάλωτες στις περιβαλλοντικές πιέσεις. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε απώλειες θέσεων εργασίας και μειωμένα εισοδήματα για όσους εξαρτώνται από τη γεωργία για τα προς το ζην. Επιπλέον, η διαχείριση της σπατάλης τροφίμων δημιουργεί νέες ανάγκες στην αγορά εργασίας, απαιτώντας εξειδικευμένες γνώσεις και δεξιότητες σε θέματα διαχείρισης απορριμμάτων και βιώσιμης παραγωγής. Η ανάγκη προσαρμογής στις νέες συνθήκες που επιβάλλει η κλιματική αλλαγή οδηγεί επίσης στην απαίτηση για νέες δεξιότητες και επανεκπαίδευση των εργαζομένων στον τομέα της γεωργίας (WRI, 2021).

Η διαχείριση της σπατάλης τροφίμων δημιουργεί επιπρόσθετες απαιτήσεις στην αγορά εργασίας κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού. Στους τομείς της λιανικής πώλησης και της εστίασης, οι εργαζόμενοι πρέπει να ασχολούνται με τη διαχείριση των αδιάθετων προϊόντων, αυξάνοντας το κόστος εργασίας χωρίς να προσθέτουν αξία στην παραγωγική διαδικασία (Buzby & Hyman, 2012).

Για την αντιμετώπιση αυτών των αλληλένδετων ζητημάτων, οι πολιτικές πρέπει να επικεντρωθούν στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας του συστήματος τροφίμων, στη μείωση της απώλειας και της σπατάλης τροφίμων μέσω της βελτίωσης των υποδομών, της τεχνολογίας και της συμπεριφοράς των καταναλωτών, και στην προώθηση βιώσιμων γεωργικών πρακτικών. Τέ-

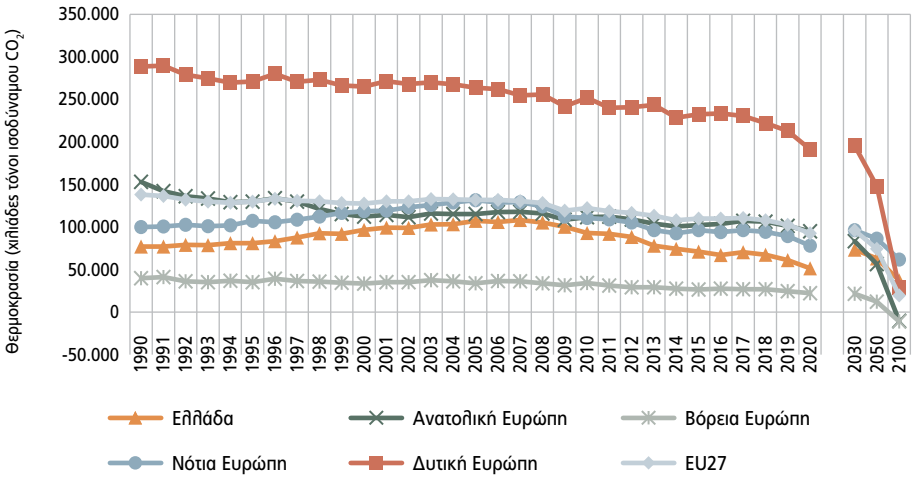
τοια μέτρα μπορούν όχι μόνο να μετριάσουν την κλιματική αλλαγή, αλλά και να διασφαλίσουν την επισιτιστική ασφάλεια και να προστατεύσουν τα μέσα διαβίωσης στην αγορά εργασίας. Η βελτίωση της τεχνολογίας και των υποδομών, όπως οι λύσεις αποθήκευσης και μεταφοράς, είναι απαραίτητη για τη μείωση των απωλειών κατά τα στάδια της παραγωγής και της μετασυλλεκτικής διαχείρισης (Gustavsson et al., 2011). Παράλληλα, η εκπαίδευση των καταναλωτών σχετικά με τη σπατάλη τροφίμων και τις επιπτώσεις της στην κλιματική αλλαγή μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της σπατάλης στο επίπεδο των νοικοκυριών (Quested et al., 2013).

3.2.3 Ενέργεια

Στον κλάδο της ενέργειας παρατηρούνται παρόμοιες μεταβολές με αυτές των συνολικών εκπομπών. Η Ελλάδα είναι η μόνη που φαίνεται να έχει αυξανόμενες εκπομπές μέχρι το 2005, οπότε και αρχίζουν να μειώνονται σταδιακά. Ο μέσος όρος των εκπομπών της παραμένει μεγαλύτερος από αυτόν της βόρειας Ευρώπης, ενώ για το διάστημα 2004-2009 είναι συγκρίσιμος με της νότιας, της βόρειας, της ανατολικής Ευρώπης και του συνόλου της ΕΕ. Ποσοστιαία, η Ελλάδα μέχρι το 2020 μείωσε τις εκπομπές της κατά 33% συγκριτικά με τις τιμές του 1990, καταφέρνοντας μεγαλύτερη μείωση από τον μέσο όρο της νότιας Ευρώπης (21,8%) και σημειώνοντας ίδιο μέσο όρο με την ΕΕ (32,96%) (Διάγραμμα 5).

Το ίδιο μοτίβο με αυτό των συνολικών εκπομπών παρατηρείται και σε ό,τι αφορά τις προβλέψεις για το 2030, όπου παρατηρείται μείωση της τάξης του 4,88% συγκριτικά με το 1990 (Πίνακας 8). Ενώ το μοντέλο προβλέψεων δεν περιλαμβάνει εξωγενείς παράγοντες, τα στατιστικά έρχονται σε πλήρη ταύτιση με τις πολιτικές που αφορούν την ενέργεια και την εξέλιξή τους. Μετά τις εκλογές του 2019, η Ελλάδα ανακοίνωσε την απεξάρτηση της οικονομίας της από τον λιγνίτη, κάτι που αποτέλεσε τη βασική προτεραιότητα της ελληνικής κυβέρνησης και αποτυπώθηκε στο Εθνικό Σχέδιο Ενέργειας και Κλίματος (ΕΣΕΚ), στο οποίο ενσωματώθηκε ο στόχος της πλήρους απολιγνιτοποίησης της χώρας έως το 2028 (ΣΔΑΜ, 2021). Στο πλαίσιο αυτό αποσύρθηκαν 4 λιγνιτικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής, οι «Καρδιά 1» και «Καρδιά 2» το 2019 και «Αμύνταιο 1» και «Αμύνταιο 2» το 2020 (ΔΕΗ, 2019), γεγονός το οποίο εξηγεί τη μείωση ηλεκτροπαραγωγής την περίοδο 1990-2020. Ωστόσο, λόγω της «εργαλειοποίησης του φυσικού αερίου» από τη

Διάγραμμα 5: Συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου – Ενεργειακός τομέας



Πηγή: Eurostat/OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

Ρωσία, η ελληνική κυβέρνηση, για να διασφαλίσει ενεργειακή επάρκεια, επανέφερε τη χρήση λιγνίτη σε περίπτωση διακοπής των ρωσικών ροών φυσικού αερίου – για την ακρίβεια, η συμμετοχή του λιγνίτη στο μείγμα ηλεκτροπαραγωγής αυξήθηκε στο 17-20% το 2022 από 5% το 2021 (Λιάγγου, 2022), το οποίο εξηγεί την αύξηση εκπομπών. Επίσης, η οικονομική ανάκαμψη από την πανδημία Covid-19 αύξησε τη χρήση ενέργειας και ηλεκτρικής ενέργειας το 2021, με αποτέλεσμα περισσότερη χρήση άνθρακα στο μείγμα παραγωγής σε όλη την ΕΕ (EEA, 2022c).

Οι αυξήσεις αυτές αφορούν μόνο την Ελλάδα και τη νότια Ευρώπη, όπου ο πόλεμος μεταξύ Ρωσίας και Ουκρανίας φαίνεται να αποτελεί επαρκή εξήγηση. Στις υπόλοιπες περιπτώσεις, οι μειώσεις είναι σταθερές και συγκριτικά μεγάλες. Στην ΕΕ φαίνεται να επιτυγχάνεται μείωση των εκπομπών κατά 30,40% μέχρι το 2030, στη δυτική Ευρώπη 32,18%, ενώ, για ακόμη μία φορά, οι μεγαλύτερες μειώσεις σημειώνονται στην ανατολική και τη βόρεια Ευρώπη, με 45,51% και 46,21% αντίστοιχα.

Παρ' όλη την αύξηση των εκπομπών μέχρι το 2030, η Ελλάδα φαίνεται να επανέρχεται στο διάστημα 2030-2050, τετραπλασιάζοντας σχεδόν τις μειώσεις ρύπων, από 3.755,68 χιλιάδες τόνους ισοδύναμου CO_2 σε 14.104,45 χιλιάδες τόνους ισοδύναμου CO_2 ή περίπου 13%. Το ίδιο ισχύει και για

Πίνακας 8: Τιμές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για τα έτη 2030, 2050 και 2100 – Ενεργειακός τομέας

	Ελλάδα		Ανατολική Ευρώπη		Βόρεια Ευρώπη		Νότια Ευρώπη		Δυτική Ευρώπη		ΕΕ-27	
	%	1.000 CO_2e	%	1.000 CO_2e	%	1.000 CO_2e	%	1.000 CO_2e	%	1.000 CO_2e	%	1.000 CO_2e
Αύξηση 1990-2030	-4,88	-3.755,68	-45,51	-69.623,70	-46,21	-18.445,25	-3,64	-3.635,07	-32,18	-92.874,76	-30,40	-41.969,93
Αύξηση 1990-2050	-18,31	-14.104,45	-63,00	-96.390,50	-69,52	-27.747,37	-13,45	-13.422,68	-48,69	-140.499,74	-46,22	-63.813,13
Αύξηση 1990-2100	-51,89	-39.976,38	-106,74	-163.307,48	-127,79	-51.002,66	-37,96	-37.891,70	-89,94	-259.562,21	-85,78	-118.421,12

Πηγή: Υπολογισμοί συγγραφέα

την νότια Ευρώπη, ενώ η ΕΕ θα μειώσει τις εκπομπές ρύπων κατά 46,22%. Ανάλογα αποτελέσματα παρατηρούνται όσον αφορά την ανατολική, τη δυτική και τη βόρεια Ευρώπη.

Τέλος, μέχρι το 2100, η Ελλάδα θα επιτύχει μείωση λίγο μεγαλύτερη από το μισό (52%), ενώ σχεδόν μηδενικούς ρύπους θα σημειώσουν η δυτική Ευρώπη και το σύνολο της ΕΕ. Τελείως μηδενικούς ρύπους φαίνεται ότι θα έχουν επιτύχει η ανατολική και η βόρεια Ευρώπη.

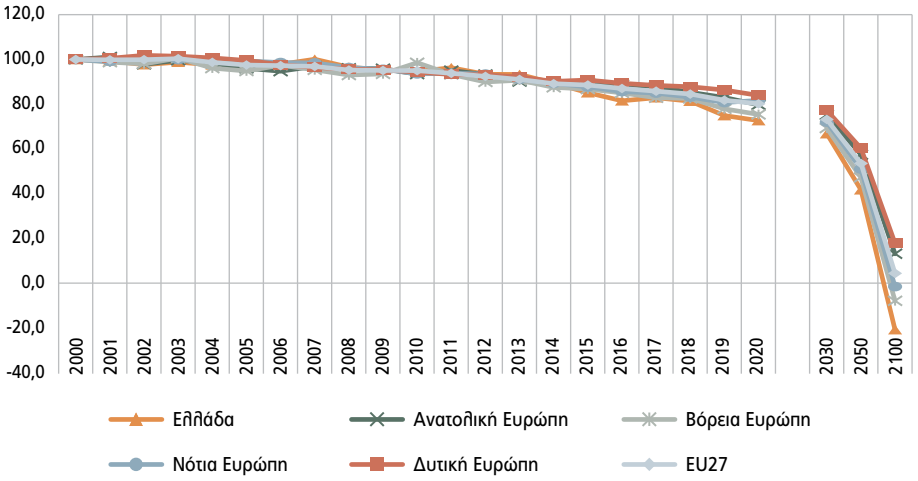
3.2.4 Ένταση κατανάλωσης ενέργειας εκπομπών αερίων θερμοκηπίου

Ο δείκτης υπολογίζεται ως η αναλογία μεταξύ των αερίων του θερμοκηπίου που σχετίζονται με την ενέργεια και της ακαθάριστης εσωτερικής κατανάλωσης ενέργειας. Εκφράζει πόσοι τόνοι ισοδύναμου CO_2 που σχετίζονται με την ενέργεια εκπέμπονται σε μια συγκεκριμένη οικονομία ανά μονάδα ενέργειας που καταναλώνεται. Χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση της προόδου όσον αφορά τον ΣΒΑ 13 για τη δράση για το κλίμα και τον ΣΒΑ 7 για την προσιτή και καθαρή ενέργεια, οι οποίοι είναι ενσωματωμένοι στις προτεραιότητες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας.

Στο Διάγραμμα 6 απεικονίζεται η προαναφερθείσα αναλογία. Με την αναλογία να ξεκινά σε όλες τις περιπτώσεις από το 100 (index 2000=100), φαίνεται πως η ενέργεια χρησιμοποιείται όλο και πιο αποτελεσματικά, αφού για μία μονάδα ενέργειας που καταναλώνεται, οι ρύποι σε τόνους ισοδύναμους CO_2 μειώνονται. Όλες οι υπό εξέταση περιπτώσεις δείχνουν να ακολουθούν την ίδια σταδιακή μείωση, με την Ελλάδα να είναι πρωτοπόρα στη συνολική μείωση μεταξύ 2000 και 2020, με ποσοστό 27%. Η νότια Ευρώπη για το ίδιο διάστημα επιτυγχάνει μείωση 18,25%, η ανατολική Ευρώπη 20,18%, η βόρεια Ευρώπη 24%, η δυτική Ευρώπη 16%, ενώ συνολικά η ΕΕ 16%.

Υπολογίζεται (Πίνακας 9) ότι, αν οι υπάρχουσες συνθήκες συνεχίσουν ως έχουν, η Ελλάδα θα επιτύχει μείωση της τάξης του 33% μέχρι το 2030, κατέχοντας και πάλι την πρώτη θέση μεταξύ των υπόλοιπων γεωγραφικών περιφερειών. Ακολουθούν η βόρεια Ευρώπη με 30,59%, η ανατολική Ευρώπη με 24,67%, η νότια Ευρώπη με 27,87%, η δυτική Ευρώπη με 22,66%, ενώ συνολικά η ΕΕ θα έχει μια μείωση κατά 26,71%. Στο υποθετικό σενάριο του 2050, σε όλες τις περιπτώσεις φαίνεται να επιτυγχάνονται μειώσεις σχεδόν 50% με μόνη εξαίρεση τη δυτική Ευρώπη, που φτάνει το 40%.

Διάγραμμα 6: Αναλογία αερίων των θερμοκηπίου από ενέργεια, σε σχέση με την ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση ενέργειας



Πηγή: Eurostat, OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

Πίνακας 9: Τιμές αναλογίας εκπομπών αεριών του θερμοκηπίου και ακαθάριστης ενέργειας για τα έτη 2030, 2050 και 2100

	Ελλάδα	Ανατολική Ευρώπη	Βόρεια Ευρώπη	Νότια Ευρώπη	Δυτική Ευρώπη	ΕΕ-27
	%	%	%	%	%	%
Αύξηση 2000-2030	-33,07	-24,67	-30,59	-27,87	-22,66	-26,71
Αύξηση 2000-2050	-58,00	-42,37	-52,57	-48,82	-39,57	-46,30
Αύξηση 2000-2100	-120,34	-86,59	-107,52	-101,19	-81,84	-95,29

Πηγή: Υπολογισμοί συγγραφέα

Για το 2100, η Ελλάδα, καθώς και η βόρεια και η νότια Ευρώπη φαίνεται να έχουν αρνητική αναλογία, που σημαίνει πως θεωρητικά οι περιοχές αυτές θα επιτύχουν μηδενικούς ρύπους κατά την παραγωγή ενέργειας.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η χρήση ορυκτών καυσίμων αυξήθηκε το 2021, κάτι που δεν υπολογίζεται στην παρούσα ανάλυση λόγω έλλειψης

δεδομένων, οδηγώντας σε υψηλότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε ολόκληρη την ΕΕ, ιδίως στον ενεργειακό τομέα, σε σύγκριση με το 2020. Αυτό προκάλεσε επίσης μια απότομη αύξηση της έντασης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕ: Η παραγωγή 1 κιλοβατώρας το 2021 εκπέμπει, κατά μέσο όρο, 0,25% περισσότερο CO_2 από ό,τι το 2020, αλλά εξακολουθεί να είναι 18% λιγότερο από ό,τι πριν από μία δεκαετία (ΕΕΑ, 2022c).

3.2.5 Μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας ανά κλάδο

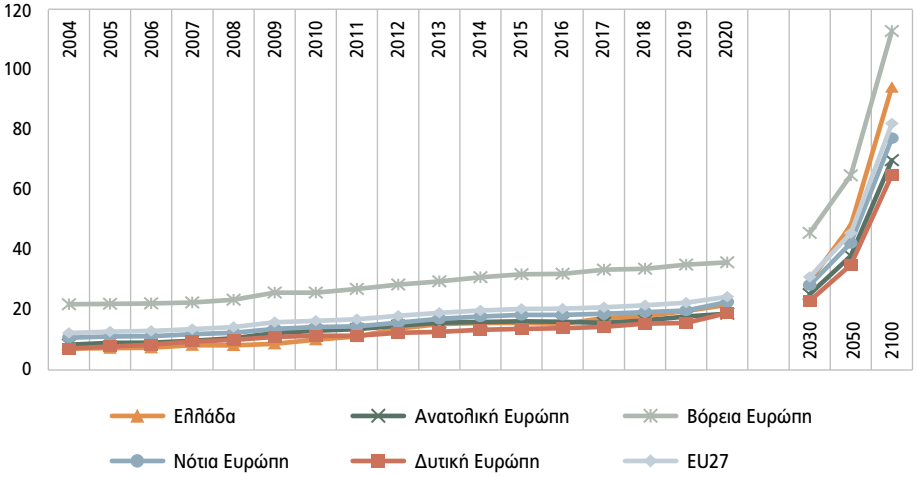
Ο δείκτης αυτός μετρά το μερίδιο της κατανάλωσης ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σύμφωνα με την οδηγία που αφορά τις ΑΠΕ. Η ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας είναι η ενέργεια που χρησιμοποιείται από τους τελικούς καταναλωτές συν τις απώλειες στο δίκτυο και την ιδιο-κατανάλωση σταθμών ηλεκτροπαραγωγής. Οι τιμές αφορούν την περίοδο 2004-2020 και αποτυπώνουν ποσοστό επί της συνολικής ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας.

Η ΕΕ επιδίωξε να αυξήσει το μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σε 20% έως το 2020 και το Διάγραμμα 7 δείχνει ότι τόσο η ΕΕ όσο και η Ελλάδα κατάφεραν να επιτύχουν τον στόχο αυτό. Πιο συγκεκριμένα, το μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 ήταν 21,7%, και για την ΕΕ 24,36%. Παράλληλα στη δυτική Ευρώπη η σχετική αναλογία είναι 19%, στη νότια Ευρώπη 23%, στη βόρεια Ευρώπη 36%, και στην ανατολική Ευρώπη 19%.

Ο επόμενος στόχος της ΕΕ είναι η αύξηση του ποσοστού/μεριδίου τουλάχιστον σε 32% έως το 2030. Ωστόσο, σύμφωνα με τις προβλέψεις της παρούσας μελέτης (Πίνακας 10), ο στόχος αυτός δεν φαίνεται να επιτυγχάνεται παρά μόνον για την περίπτωση της δυτικής Ευρώπης, όπου παρατηρείται αναλογία 45,55% για το 2030. Για την ΕΕ, ο στόχος δεν επιτυγχάνεται για περίπου 1%, αφού η αναλογία που επιτυγχάνει είναι 31,93%. Αντίστοιχα, για την περίπτωση της Ελλάδας, το ποσοστό είναι 29,61%, για την ανατολική Ευρώπη 25,20%, για τη νότια Ευρώπη 28,32% και για τη δυτική Ευρώπη 22,99%.

Για το 2050 πρωτοπόρα είναι πάλι η βόρεια Ευρώπη με συνολική αύξηση των ΑΠΕ στο μείγμα να αυξάνεται στο 64,84%. Ακολουθεί η Ελλάδα

Διάγραμμα 7: Μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας



Πηγή: Eurostat/OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

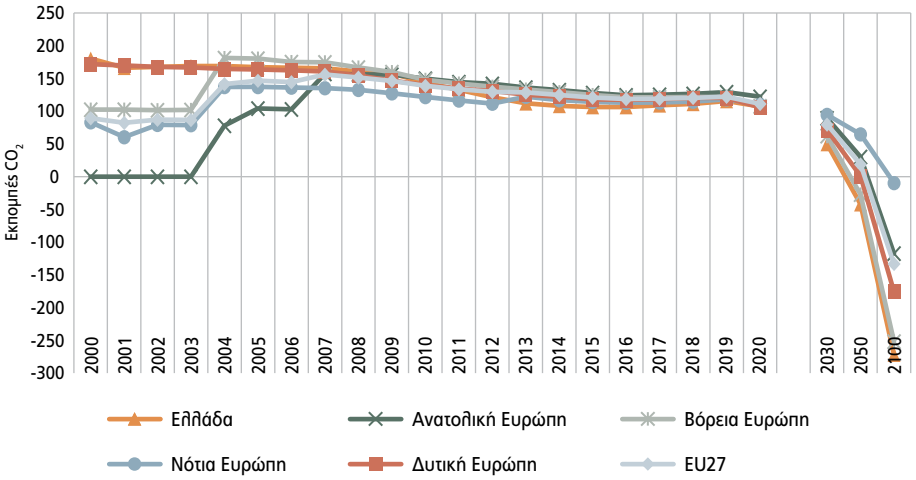
Πίνακας 10: Τιμές αναλογίας ΑΠΕ και ακαθάριστης ενέργειας για τα έτη 2030, 2050 και 2100

	Ελλάδα	Ανατολική Ευρώπη	Βόρεια Ευρώπη	Νότια Ευρώπη	Δυτική Ευρώπη	ΕΕ-27
	%	%	%	%	%	%
Αύξηση 2030	29,61	25,20	45,61	28,32	22,99	30,93
Αύξηση 2050	48,08	37,96	64,84	42,28	34,99	45,55
Αύξηση 2100	94,26	69,86	112,91	77,18	64,99	82,11

Πηγή: Υπολογισμοί συγγραφέα

με αναλογία 48,08%, η νότια Ευρώπη με 42,28%, η ανατολική Ευρώπη με 37,96%, η δυτική Ευρώπη με 34,99%, ενώ συνολικά στην ΕΕ επιτυγχάνεται αύξηση ίση με 45,55%. Τέλος, για το 2100 φαίνεται πως η βόρεια Ευρώπη θα βασίζεται μόνον σε ΑΠΕ και ακολουθεί η Ελλάδα, με το 94,26% της ενέργειας να παράγεται από ΑΠΕ. Στη νότια Ευρώπη θα προέρχεται από ΑΠΕ το 77,18% στην ανατολική Ευρώπη στο 69,86% στη δυτική Ευρώπη το 64,99%, ενώ συνολικά το μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση ενέργειας στο σύνολο της ΕΕ θα ανέρχεται στο 82,11%.

Διάγραμμα 8: Μέσες εκπομπές CO_2 ανά χλμ. από καινούρια επιβατικά αυτοκίνητα



Πηγή: Eurostat/OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

3.2.6 Μέσες εκπομπές CO_2 ανά χλμ. από καινούρια επιβατικά αυτοκίνητα

Ο δείκτης ορίζεται ως οι μέσες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) ανά χλμ. από τα νέα επιβατικά αυτοκίνητα σε ένα έτος. Οι αναφερόμενες εκπομπές βασίζονται στην έγκριση τύπου και μπορεί να αποκλίνουν από τις πραγματικές εκπομπές CO_2 των νέων αυτοκινήτων. Ενώ οι τιμές αφορούν τα έτη 2000-2020 και σε g/km, συνολικά δεδομένα υπάρχουν από το έτος 2007 και μετά, και αυτά θα αναλυθούν στην παρούσα μελέτη.

Στο Διάγραμμα 8 παρατηρείται συνολική μείωση κατά 31% στην περίπτωση της ΕΕ και 35% στην περίπτωση της Ελλάδας, την περίοδο 2014-2019 η μείωση στην ΕΕ είναι μόλις 0,9%, ενώ στην Ελλάδα παρατηρείται αύξηση κατά 6,8%. Έπειτα από μια ελαφρά αύξηση την περίοδο 2017-2019, οι μέσες εκπομπές CO_2 που μετρήθηκαν κατά την έγκριση τύπου από όλα τα νέα επιβατικά αυτοκίνητα που ταξινομήθηκαν στην Ευρώπη μειώθηκαν κατά περίπου 29% το 2020. Για την Ελλάδα, το αναλογούν ποσοστό ανέρχεται στο 35%, για τη βόρεια Ευρώπη στο 38%, για την ανατολική Ευρώπη στο 22%, για τη νότια Ευρώπη στο 19% και για τη δυτική Ευρώπη στο 34. Αυτό πυροδοτήθηκε από την αύξηση των ταξινομήσεων οχημάτων μηδενικών και χαμηλών εκπομπών, η οποία έφτασε το 11,6% του στόλου το 2020. Οι περισσότεροι μεμονωμένοι κατασκευαστές αυτοκινήτων και ομάδες πέτυχαν τους δεσμευτικούς στόχους τους (EEA, 2022a).

Ο επόμενος στόχος για την ΕΕ είναι 59,4 gCO_2/km μέχρι το 2030. Η επίτευξη του προτεινόμενου στόχου εκπομπών σύμφωνα με τα μέχρι τώρα δεδομένα φαίνεται να μην επιτυγχάνεται (Πίνακας 11). Με τα υπάρχοντα δεδομένα, φαίνεται ότι η ΕΕ θα επιτύχει μείωση ίση με περίπου 76,14 gCO_2/km, δηλαδή 48,8% σε σχέση με το 2007. Η Ελλάδα, ωστόσο, φαίνεται να πιάνει σε ενδοχώριο επίπεδο τον στόχο αυτό, επιτυγχάνοντας μείωση 115,57 gCO_2/km, ίση με 69,92% συγκριτικά με το 2007. Η ανατολική Ευρώπη θα φτάσει στα 67,87 gCO_2/km (43,23%), η βόρεια Ευρώπη 112,17 gCO_2/km (64,27%), η νότια Ευρώπη 40,85 gCO_2/km (30,16%) και η δυτική Ευρώπη 89,41 gCO_2/km (55,58%).

Για το έτος 2050, η Ελλάδα φαίνεται να έχει μείωση εκπομπών κατά 125,48%, όπως και η βόρεια Ευρώπη με 115,68%, ενώ η δυτική Ευρώπη με ποσοστό 99,45% είναι οριακά. Η ΕΕ-27 φαίνεται να πετυχαίνει μείωση 87,81%. Εξαίρεση αποτελούν οι νότια Ευρώπη με μείωση 52,11% και η ανατολική Ευρώπη με 80,80%. Ωστόσο, μέχρι το 2100 φαίνεται ότι όλες οι υπό εξέταση γεωγραφικές περιφέρειες θα έχουν μηδενικές εκπομπές, που σημαίνει ότι το μεγαλύτερο μέρος των επιβατικών αυτοκινήτων θα έχουν αντικατασταθεί με ηλεκτρικά μέχρι το 2050 και τελείως μέχρι το 2100.

Επιπλέον, η Ελλάδα ξεχωρίζει για τον πολύ παλιό στόλο οχημάτων της, με μέσο όρο ηλικίας τα 17,3 έτη, ξεπερνώντας τον μέσο όρο της ΕΕ κατά 5 έτη. Ο στόλος περιλαμβάνει κυρίως πετρελαιοκίνητα οχήματα, συμβάλλοντας σημαντικά στις υψηλότερες εκπομπές CO_2 λόγω της λιγότερο αποδοτικής καύσης και των απαρχαιωμένων τεχνολογιών ελέγχου των εκπομπών. Ομοίως, η μέση ηλικία των ελαφρών επαγγελματικών οχημάτων και των φορτηγών στην Ελλάδα αναδεικνύει μια επίμονη εξάρτηση από παλαιότερα, πιο ρυπογόνα οχήματα, με τα φορτηγά να έχουν μέσο όρο τα 23 έτη. Το χαμηλό ποσοστό διείσδυσης των ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα υστερεί σημαντικά σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες, αντανακλώντας μια ευρύτερη τάση όπου η μετάβαση στην ηλεκτρική κινητικότητα βρίσκεται ακόμη σε αρχικό στάδιο. Το προφίλ της ελληνικής αυτοκινητοβιομηχανίας υποδηλώνει την επιτακτική ανάγκη για στοχευμένα μέτρα πολιτικής με στόχο την επιτάχυνση της ανανέωσης του εθνικού στόλου οχημάτων με νεότερες, καθαρότερες τεχνολογίες (ACEA, 2024).

Η αντικατάσταση των συμβατικών αυτοκινήτων με οχήματα μηδενικών εκπομπών θα είναι ένα κρίσιμο βήμα για την επίτευξη της κλιματικής

Πίνακας 11: Τιμές εκπομπών αεριών του θερμοκηπίου για τα έτη 2030, 2050 και 2100 – Ενεργειακός τομέας

	Ελλάδα		Ανατολική Ευρώπη		Βόρεια Ευρώπη		Νότια Ευρώπη		Δυτική Ευρώπη		ΕΕ-27	
	%	gCO_2/km	%	gCO_2/km	%	gCO_2/km	%	gCO_2/km	%	gCO_2/km	%	gCO_2/km
Αύξηση 2007-2030	-69,92	-115,57	-43,23	-67,87	-64,27	-112,17	-30,16	-40,85	-55,58	-89,41	-48,80	-76,14
Αύξηση 2007-2050	-125,48	-207,41	-80,80	-126,86	-115,68	-201,90	-52,11	-70,58	-99,45	-159,98	-87,81	-137,00
Αύξηση 2007-2100	-264,37	-437,00	-174,74	-274,34	-244,21	-426,21	-106,99	-144,91	-209,14	-336,43	-185,34	-289,16

Πηγή: Υπολογισμοί συγγραφέα

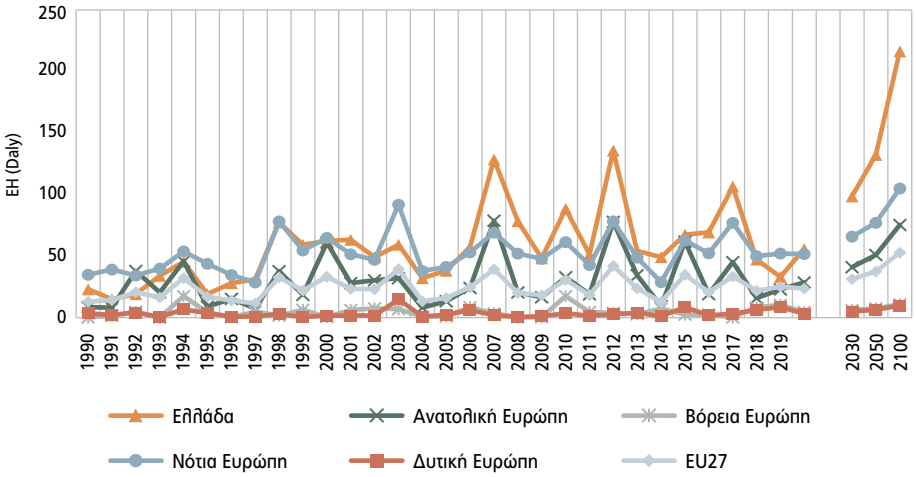
ουδετερότητας και των στόχων της ΕΕ για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, όπως προτείνεται στο Σχέδιο Κλιματικού Στόχου της ΕΕ για το 2030. Σύμφωνα με στοιχεία από το Ευρωπαϊκό Παρατηρητήριο Εναλλακτικών Καυσίμων, το μερίδιο των οχημάτων μηδενικών εκπομπών –συμπεριλαμβανομένων τόσο των ηλεκτρικών οχημάτων με μπαταρία όσο και των οχημάτων υδρογόνου– στα επιβατικά αυτοκίνητα που ταξινομήθηκαν πρόσφατα στην ΕΕ αυξήθηκε από 0,4% το 2015 σε 5,3% το 2020. Ωστόσο, το μερίδιο διαφέρει σημαντικά μεταξύ των διαφόρων ευρωπαϊκών χωρών. Εντός της ΕΕ, η Ολλανδία ανέφερε το υψηλότερο μερίδιο οχημάτων μηδενικών εκπομπών σε πρόσφατα ταξινομημένα επιβατικά αυτοκίνητα, με μερίδιο 20% το 2020 (ακολουθεί η Σουηδία με 9% και η Δανία με 7%). Αντίθετα, τα οχήματα μηδενικών εκπομπών αντιπροσώπευαν λιγότερο από το 1% των επιβατικών αυτοκινήτων που ταξινομήθηκαν πρόσφατα σε Ελλάδα και Κύπρο (European Union, 2023).

3.3 Συνέπειες κλιματικής αλλαγής

Οι ακραίες καιρικές συνθήκες συνδέονται με επιπτώσεις στη γενική ευημερία του πληθυσμού και με αύξηση της θνησιμότητας και της νοσηρότητας, ιδιαίτερα στις ευάλωτες ομάδες πληθυσμού. Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος, η συχνότητα των ακραίων θερμοκρασιών έχει αυξηθεί σημαντικά σε όλη την Ευρώπη τις τελευταίες δεκαετίες, όπως επιβεβαιώθηκε και στην παρούσα μελέτη. Αυτό θα οδηγήσει σε αύξηση της θνησιμότητας τις επόμενες δεκαετίες, ιδίως στις ευάλωτες ομάδες πληθυσμού, εκτός εάν ληφθούν μέτρα προσαρμογής. Η θνησιμότητα που σχετίζεται με πολύ χαμηλές θερμοκρασίες προβλέπεται να μειωθεί λόγω των καλύτερων κοινωνικών, οικονομικών και στεγαστικών συνθηκών σε πολλές χώρες της Ευρώπης (ΕΕΑ, 2021).

Στην υποενότητα αυτή θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν δείκτες που σχετίζονται με τις συνέπειες που μπορεί να έχουν οι πολύ υψηλές και οι πολύ χαμηλές θερμοκρασίες στην υγεία (αναπροσταθμισμένο έτος ζωής και πρόωροι θάνατοι), καθώς και το πιθανό κόστος στην οικονομία (κόστος πρόνοιας).

Διάγραμμα 9: Αναπροσταθμισμένο έτος ζωής – Υψηλές θερμοκρασίες



Πηγή: OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

3.3.1 Αναπροσταθμισμένο έτος ζωής (Disability Adjusted Life Year, DALY)

Το αναπροσταθμισμένο έτος ζωής (DALY) ορίζεται ως ο αριθμός των ετών υγιούς ζωής που χάνονται λόγω ασθένειας, αναπηρίας και θανάτου ως αποτέλεσμα των θερμοκρασιών. Με πιο απλά λόγια, ένα DALY ισοδυναμεί με την απώλεια ενός υγιούς έτους ζωής – δηλαδή με τον θάνατο ένα έτος νωρίτερα.

Στο Διάγραμμα 9 παρουσιάζονται τα αναπροσταθμισμένα έτη ζωής, ανά χρόνο και γεωγραφική περιφέρεια, από πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Παρατηρούμε ότι η Ελλάδα βρίσκεται στις πρώτες θέσεις, με μόνο «ανταγωνισμό» τον μέσο όρο των μελών-κρατών της νότιας Ευρώπης, όπου ανήκει. Διαπιστώνουμε ακόμα ότι πολλές κορυφώσεις ξεπερνούν κατά πολύ τις υπόλοιπες γεωγραφικές περιφέρειες, ειδικά τις χρονιές 2007, 2010, 2012, και 2017. Στον Πίνακα 12 παρουσιάζονται οι μέσες τιμές των αναπροσταθμισμένων ετών ζωής για τα 30 χρόνια για τα οποία υπάρχουν δεδομένα (1990-2019). Βλέπουμε ότι το διάστημα αυτό στην Ελλάδα έχουν χαθεί κατά μέσο όρο 55,4 έτη, κατατάσσοντας τη χώρα στη δεύτερη θέση μετά την Κύπρο, όπου λόγω των αυξημένων θερμοκρασιών έχουν χαθεί κατά μέσο όρο 185,7 έτη. Και οι δύο αυτές χώρες ανήκουν στη γεωγραφική περιφέρεια της νότιας Ευρώπης, όπου ο μέσος όρος βρίσκεται στα 51,5 έτη. Ο μέσος όρος δε στο σύνολο της ΕΕ είναι 23,5 έτη, με την ανατολική Ευρώπη να είναι στα 28,5, τη βόρεια Ευρώπη στα 4,5 και τη δυτική Ευρώπη στα 3,3 έτη.

Πίνακας 12: Κατάταξη χωρών βάσει μέσων όρων αναπροσταθμισμένων ετών ζωής για τα έτη 1990-2019 λόγω υψηλών θερμοκρασιών

Θέση	Χώρα	Μέσος όρος (1990-2019)
1	Κύπρος	185,7
2	**Ελλάδα**	**55,4**
3	Ισπανία	52,3
4	Βουλγαρία	48,7
5	Ουγγαρία	48,6
6	Ρουμανία	39,6
7	Πορτογαλία	36,6
8	Κροατία	29,5
9	Μάλτα	27,2
10	Ιταλία	20,9
11	Σλοβακία	15,7
12	Πολωνία	10,8
13	Λιθουανία	10,8
14	Λετονία	9,5
15	Εσθονία	8,9
16	Τσεχία	7,9
17	Γαλλία	7,3
18	Γερμανία	4,7
19	Σλοβενία	4,2
20	Αυστρία	3,2
21	Λουξεμβούργο	2,1
22	Φινλανδία	2,0
23	Βέλγιο	1,5
24	Ολλανδία	1,1
25	Σουηδία	0,7
26	Δανία	0,1
27	Ιρλανδία	0,0

Πηγή: OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

Σε σχέση με το 1990 παρατηρείται στην Ελλάδα μια αύξηση της τάξης του 43,5% – από 23 έτη στα 33. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι, εκτός από τους έντονους καύσωνες που επικρατούν ανά διαστήματα, και οι συχνές πυρκαγιές αυξάνουν τη θερμοκρασία στιγμιαία και προκαλούν εμμέσους θανάτους, π.χ., από αναπνευστικά προβλήματα, οι οποίοι προσμετρώνται στα αναπροσταθμισμένα έτη ζωής. Η Ελλάδα όμως δεν είναι η μόνη χώρα που επηρεάζεται από τις υψηλές θερμοκρασίες. Στην ΕΕ παρατηρείται αύξηση 93,14%, με τα έτη να ανεβαίνουν από 13 στα 25. Στη νότια Ευρώπη έχουμε αύξηση της τάξης σχεδόν του 50% (51 έτη το 2019 έναντι 35 το 1990). Αυξήσεις άνω του 100% παρατηρούνται στην ανατολική Ευρώπη, όπου σημειώνεται αύξηση 171% (από 8,5 έτη το 1990 σε 23 το 2019), και στη δυτική Ευρώπη, όπου έχουμε αύξηση 143% (από 3,5 έτη το 1990 σε 8,5 το 2019). Αξιοσημείωτη είναι η περίπτωση της βόρειας Ευρώπης, όπου τα έτη αυξάνονται από 0,14 το 1990 σε 10,43 το 2019, αύξηση ίση με 7.200%.

Οι προβλέψεις για το 2030 (Πίνακας 13) δείχνουν μια αρκετά χειρότερη εικόνα για την Ελλάδα, καθώς και για την ανατολική Ευρώπη, τη

νότια Ευρώπη και την ΕΕ συνολικά. Εξαιρέσεις αποτελούν η δυτική και η βόρεια Ευρώπη. Πιο συγκεκριμένα, το 2030 σε σχέση με το 1990 και για την περίπτωση της Ελλάδας παρατηρείται αύξηση 326,67% με τα έτη να αυξάνονται κατά 75,11. Στην περίπτωση της ανατολικής Ευρώπης, τα έτη αυξάνονται κατά 32,43 (αύξηση κατά 381,49%), στη νότια Ευρώπη κατά 30,99 (89,49%), ενώ στο σύνολο της ΕΕ κατά 18,31 (141,21%). Η χαμηλότερη αύξηση παρατηρείται στη δυτική Ευρώπη με 1,57 έτη, που όμως ισούται με 44,79%. Τέλος, στην περίπτωση της βόρειας Ευρώπης παρατηρείται μείωση στα 6,06 το 2030, που όμως, συγκριτικά με το 1990, ισούται με αύξηση κατά 4.238,78%.

Οι προβλέψεις για το 2050 παραμένουν δυσοίωνες με τα έτη στην περίπτωση της Ελλάδας να αυξάνονται στα 108,58 έτη, δηλαδή κατά 472,10% συγκριτικά με το 1990. Παρεμφερή ποσοστιαία αύξηση έχουμε και στην ανατολική Ευρώπη, κατά 495,74%, που όμως αντιστοιχεί σε 42,14 έτη. Στην περίπτωση της νότιας Ευρώπης έχουμε αύξηση κατά 121,46% (42,06 έτη σε σχέση με το 1990), ενώ στη βόρεια Ευρώπη η ποσοστιαία αύξηση είναι 5.139,78%, η οποία ισούται με αύξηση 7,34 ετών. Στο σύνολο της ΕΕ έχουμε συνολική αύξηση 24,38 έτη, δηλαδή 188,09%.

Για το 2100, η Ελλάδα αναμένει αύξηση 835,94%, με τα έτη να φτάνουν τα 215, 192 περισσότερα από το 1990. Στην ανατολική Ευρώπη θα υπάρξει αύξηση 781,38% (66,42 έτη), στη βόρεια Ευρώπη αύξηση κατά 10,56 περίπου έτη ή 7.392,28% σε σχέση με το 1990, στη νότια Ευρώπη θα έχουμε αύξηση 201,40% (69,73 έτη), στη δυτική Ευρώπη 181,68% και στο σύνολο της ΕΕ 305,27% (αύξηση κατά 39,57 έτη).

Σε ό,τι αφορά τα αναπροσταθμισμένα έτη ζωής από πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, η Ελλάδα βρίσκεται στη 10η θέση (μέσοι όροι χωρών 1990-2019) με μέσο όρο 7.031,8 έτη να έχουν χαθεί (Πίνακας 14). Ο μέσος όρος για την Ελλάδα είναι μεγαλύτερος από τις υπό εξέταση γεωγραφικές περιφέρειες, με μόνη εξαίρεση την ανατολική Ευρώπη που έχει μέσο όρο τα 11.099 έτη. Ακολουθεί η βόρεια Ευρώπη με 6.337 έτη, η νότια Ευρώπη με 6.083 έτη και η δυτική Ευρώπη με 5.488 έτη. Το σύνολο της ΕΕ έχει μέσο όρο τα 7.131, συγκρίσιμο με αυτόν της Ελλάδας. Παρατηρούμε λοιπόν ότι τα έτη που χάνονται λόγω των ακραίων θερμοκρασιών επηρεάζουν την Ελλάδα σε μεγάλο βαθμό, κάτι που, όπως θα δούμε παρακάτω, θα μειωθεί με τα χρόνια και όσο αυξάνεται η θερμοκρασία.

Πίνακας 13: Τιμές αναπροσταθμισμένων ετών για τα έτη 2030, 2050 και 2100 – Υψηλές θερμοκρασίες

	Ελλάδα		Ανατολική Ευρώπη		Βόρεια Ευρώπη		Νότια Ευρώπη		Δυτική Ευρώπη		ΕΕ-27	
	%	Έτη	%	Έτη	%	Έτη	%	Έτη	%	Έτη	%	Έτη
Αύξηση 1990-2030	326,57	75,11	381,49	32,43	4.238,78	6,06	89,49	30,99	44,79	1,57	141,21	18,31
Αύξηση 1990-2050	472,10	108,58	495,74	42,14	5.139,78	7,34	121,46	42,06	83,90	2,94	188,09	24,38
Αύξηση 1990-2100	835,94	192,27	781,38	66,42	7.392,28	10,56	201,40	69,73	181,68	6,36	305,27	39,57

Πηγή: Επεξεργασία συγγραφέα

Πίνακας 14: Κατάταξη χωρών βάσει μέσων όρων αναπροσταθμισμένων ετών ζωής για τα έτη 1990-2019 λόγω χαμηλών θερμοκρασιών

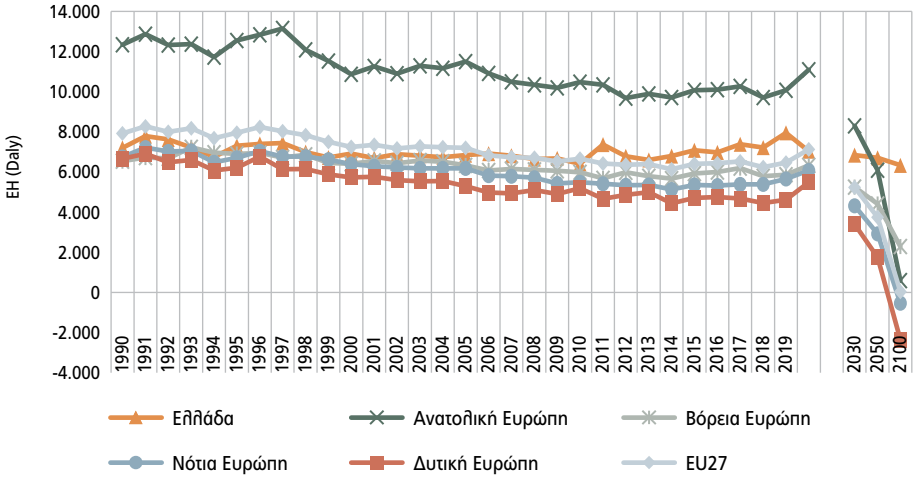
Θέση	Χώρα	Μ.Ο. (1990-2019)
1	Βουλγαρία	19.721,4
2	Ρουμανία	13.122,1
3	Ουγγαρία	10.881,4
4	Κροατία	9.501,5
5	Λετονία	8.113,0
6	Σλοβακία	7.981,2
7	Τσεχία	7.901,4
8	Πορτογαλία	7.752,4
9	Δανία	7.457,8
10	**Ελλάδα**	**7.031,8**
11	Πολωνία	6.987,8
12	Γερμανία	6.836,3
13	Βέλγιο	6.560,5
14	Εσθονία	6.438,8
15	Ιρλανδία	6.085,8
16	Ολλανδία	6.058,8
17	Λιθουανία	5.727,6
18	Ιταλία	5.631,3
19	Σουηδία	5.594,7
20	Ισπανία	5.268,2
21	Σλοβενία	5.202,7
22	Φινλανδία	4.941,8
23	Λουξεμβούργο	4.939,5
24	Αυστρία	4.894,3
25	Μάλτα	4.394,9
26	Κύπρος	3.880,9
27	Γαλλία	3.638,0

Πηγή: OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

Μεταξύ 1990 και 2019 (Διάγραμμα 10), στην Ελλάδα παρατηρείται αύξηση των ετών κατά 741, από 7.207 στα 7.948 (περίπου 10%). Ωστόσο, στις υπόλοιπες γεωγραφικές περιφέρειες παρατηρείται μείωση των ετών, συμβατή με την αύξηση θερμοκρασίας και των αναπροσταθμισμένων ετών ζωής από πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Συγκεκριμένα, στην ανατολική Ευρώπη βλέπουμε μείωση κατά 18%, στη βόρεια Ευρώπη κατά 10%, στη νότια Ευρώπη κατά 16%, στη δυτική Ευρώπη κατά 31%, ενώ στα 27 κράτη-μέλη της ΕΕ θα έχουμε μείωση 18%.

Με την αύξηση των θερμοκρασιών, παρατηρείται και μείωση στα αναπροσταθμισμένα έτη ζωής από πολύ χαμηλές θερμοκρασίες (Πίνακας 15). Στην Ελλάδα, τα έτη θα μειωθούν κατά 360,56 σε σχέση με το 1990, που ισοδυναμεί με μείωση κατά 5%, η χαμηλότερη σε σχέση με τις υπόλοιπες γεωγραφικές περιφέρειες. Η μεγαλύτερη μείωση παρατηρείται στην περίπτωση της δυτικής Ευρώπης με 49,01% (3.262,03 έτη). Ακολουθεί η νότια Ευρώπη, με μείωση 36,09% (2.436,74 έτη), η ανατολική Ευρώπη με 32,80%

Διάγραμμα 10: Αναπροσταθμισμένο έτος ζωής – Χαμηλές θερμοκρασίες



Πηγή: OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

μείωση (4.046,61 έτη), και η βόρεια Ευρώπη με 19,68% (1.287,28 έτη). Συνολικά στην ΕΕ τα αναπροσταθμισμένα έτη ζωής θα μειωθούν κατά 2.679,88 σε σχέση με το 1990 (περίπου 34%).

Περαιτέρω μειώσεις θα έχουμε και μέχρι το 2050, όπου στην Ελλάδα θα υπάρξει μείωση κατά 505,98 έτη από το 1990 (7,02%), συνεχίζοντας ωστόσο να έχει τις χαμηλότερες μειώσεις συγκριτικά με τις υπόλοιπες περιπτώσεις. Ενδεικτικά, στη νότια Ευρώπη η μείωση θα φτάσει στο 56,64% (3.823,87 έτη), στο σύνολο της ΕΕ στο 52,61% (4.165,19 έτη), στη δυτική Ευρώπη 73,68% (4.904,35 έτη), στην ανατολική Ευρώπη 50,64% (6.248,43 έτη) και στη βόρεια Ευρώπη 32,65% (2.136,08 έτη).

Ενδιαφέρον προκαλούν οι προβλέψεις για το 2100, όπου σε πολλές περιπτώσεις φαίνεται ότι τα αναπροσταθμισμένα έτη ζωής ξεπερνούν το 100%, προμηνύοντας μηδενικά έτη χαμένα ως αποτέλεσμα των πολύ χαμηλών θερμοκρασιών, ειδικά όταν συγκρίνονται με τις προβλεπόμενες αυξήσεις στη θερμοκρασία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η νότια Ευρώπη όπου, όπως είδαμε, αναμένεται αύξηση της θερμοκρασίας κατά 2°C και οι προβλέψεις για τα αναπροσταθμισμένα έτη ζωής δείχνουν 100% μείωση στα έτη λόγω πολύ χαμηλών θερμοκρασιών και αύξηση 200% στα αναπροσταθμισμένα έτη ζωής από υψηλές θερμοκρασίες. Αντίστοιχα, στη δυτική Ευρώπη, με αύξηση θερμοκρασίας 1,6°C θα έχουμε πάλι πλήρη μείωση στα αναπροσταθμι-

Πίνακας 15: Τιμές αναπροσταθμισμένων ετών για τα έτη 2030, 2050 και 2100 – Χαμηλές θερμοκρασίες

	Ελλάδα		Ανατολική Ευρώπη		Βόρεια Ευρώπη		Νότια Ευρώπη		Δυτική Ευρώπη		ΕΕ-27	
	%	Έτη	%	Έτη	%	Έτη	%	Έτη	%	Έτη	%	Έτη
Αύξηση 1990-2030	-5,00	-360,56	-32,80	-4.046,61	-19,68	-1.287,28	-36,09	-2.436,74	-49,01	-3.262,03	-33,85	-2.679,88
Αύξηση 1990-2050	-7,02	-505,98	-50,64	-6.248,43	-32,65	-2.136,08	-56,64	-3.823,87	-73,68	-4.904,35	-52,61	-4.165,19
Αύξηση 1990-2100	-12,06	-869,50	-95,25	-11.752,98	-65,09	-4.258,06	-108,01	-7.291,69	-135,37	-9.010,14	-99,51	-7.878,47

Πηγή: Υπολογισμοί συγγραφέα

σμένα έτη ζωής από χαμηλές θερμοκρασίες και αύξηση περίπου 182% από υψηλές (Πίνακας 13). Με αντίστοιχη αύξηση στη θερμοκρασία, η ΕΕ θα έχει επίσης μείωση σχεδόν 100%. Μείωση στα αναπροσταθμισμένα έτη ζωής θα έχει και η ανατολική Ευρώπη κατά 95,25% και η βόρεια Ευρώπη κατά 65,9%. Τη χαμηλότερη μείωση θα έχει η Ελλάδα, μόλις 12%, παρ' όλη την κατά 1,6°C αύξηση θερμοκρασίας και την κατά 835,94% αύξηση στα αναπροσταθμισμένα έτη ζωής από υψηλές θερμοκρασίες. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έρχονται σε πλήρη συμφωνία με τις προβλέψεις του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος, που αναφέρθηκαν στην Εισαγωγή.

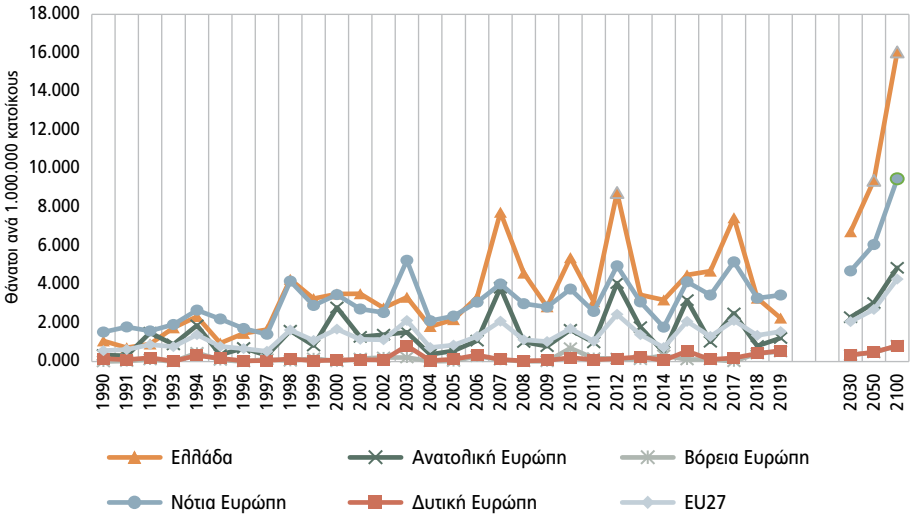
3.3.2 Πρόωροι θάνατοι

Ένας ακόμα δείκτης που επιτρέπει τη σύγκριση των επιπτώσεων των ακραίων θερμοκρασιών στην ανθρώπινη υγεία στις διάφορες περιφέρειες της Ευρώπης είναι ο αριθμός των πρόωρων θανάτων ανά εκατομμύριο (1.000.000) κατοίκους. Ως πρόωρη θνησιμότητα ορίζεται ο θάνατος πριν από την ηλικία των 75 ετών.

Όπως αναμενόταν, το μοτίβο στο Διάγραμμα 11 που αφορά τους πρόωρους θανάτους από πολύ υψηλές θερμοκρασίες σχετίζεται άμεσα με αυτό των αναπροσταθμισμένων ετών ζωής (Διάγραμμα 10). Παρατηρούνται οι ίδιες κορυφώσεις, που ξεπερνούν κατά πολύ τις υπόλοιπες γεωγραφικές περιοχές τις χρονιές 2007, 2010, 2012 και 2017. Με τους δύο δείκτες να είναι ταυτόσημοι, θα παρουσιαστούν επιγραμματικά τα αποτελέσματα για το διάστημα 1990-2019 (ανά 1.000.000 κατοίκους).

- Στην Ελλάδα οι πρόωροι θάνατοι αυξήθηκαν κατά 109%, από 1,88 σε 2,7.
- Στην ανατολική Ευρώπη οι πρόωροι θάνατοι αυξήθηκαν κατά 260%, από 0,34 σε 1,22.
- Στη βόρεια Ευρώπη οι πρόωροι θάνατοι αυξήθηκαν κατά 11.620%, από 0,004 σε 0,519.
- Στη νότια Ευρώπη οι πρόωροι θάνατοι αυξήθηκαν κατά 125%, από 1,53 σε 3,44.
- Στη δυτική Ευρώπη οι πρόωροι θάνατοι αυξήθηκαν κατά 265%, από 0,16 σε 0,57.
- Στην ΕΕ οι πρόωροι θάνατοι αυξήθηκαν κατά 174%, από 0,56 σε 1,55.

Διάγραμμα 11: Πρόωροι θάνατοι – Υψηλές θερμοκρασίες



Πηγή: OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

Οι προβλέψεις για τα έτη 2030, 2050 και 2100 παρουσιάζουν παρόμοια εικόνα με αυτή των αναπροσταθμισμένων ετών ζωής. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 16, η Ελλάδα θα έχει αύξηση στους πρόωρους θανάτους από τις υψηλές θερμοκρασίες κατά 526,04% (5,65 θάνατοι) για το διάστημα 1990-2030. Για το ίδιο διάστημα η ανατολική Ευρώπη θα σημειώσει αύξηση 578,46% (1,96 θάνατοι), η βόρεια Ευρώπη 7.377,40% (0,33 θάνατοι), η νότια Ευρώπη 206,95% (3,17 θάνατοι).

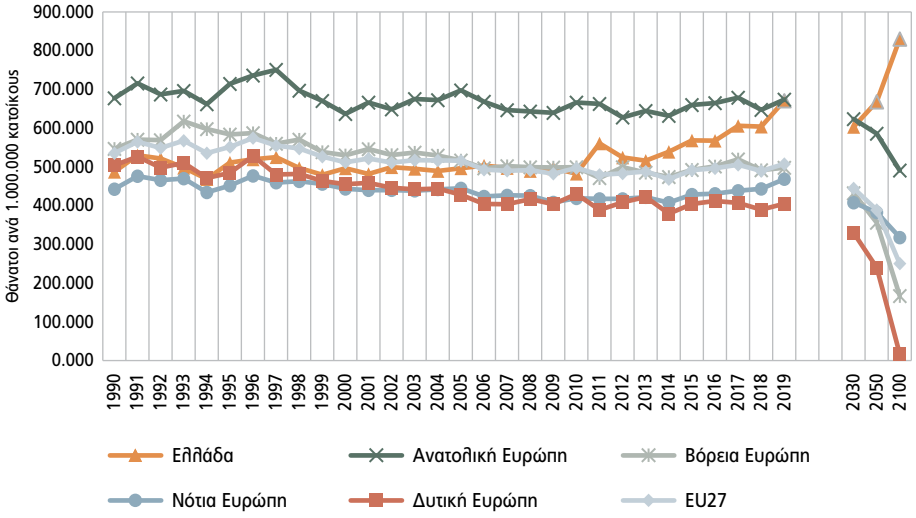
Για το 2050 και το 2100 προβλέπεται επιπλέον αύξηση σε όλες τις υπό εξέταση περιπτώσεις. Στην Ελλάδα το 2050 η θνησιμότητα θα αυξηθεί κατά 8,32 θανάτους (773,63%) και θα φτάσει τους 14,97 (1.392,62%) το 2100. Στην ανατολική Ευρώπη η αύξηση θα φτάσει τους 2,69 (794,24%) το 2050, και τους 4,52 (1.333,68%) το 2100. Στη βόρεια Ευρώπη θα έχουμε τις μεγαλύτερες ποσοστιαίες αυξήσεις, 10.493% και 18.282% για το 2050 και 2100 αντίστοιχα, που όμως μεταφράζονται σε 0,46 και 0,81 θανάτους. Η νότια Ευρώπη θα έχει τις μεγαλύτερες αριθμητικές αυξήσεις μετά την Ελλάδα, με αύξηση 4,5 θανάτους από το 1990 στο 2050 (296%) και 9 στο 2100 (518%). Στον αντίποδα, η δυτική Ευρώπη θα έχει τις μικρότερες αριθμητικές αυξήσεις συγκριτικά, με αύξηση 0,33 θανάτους το διάστημα 1990-2050 (213%) και 0,66 το διάστημα 1990-2100 (425%). Τέλος, συνο-

Πίνακας 16: Τιμές προώρων θανάτων για τα έτη 2030, 2050 και 2100 – Υψηλές θερμοκρασίες

	Ελλάδα		Ανατολική Ευρώπη		Βόρεια Ευρώπη		Νότια Ευρώπη		Δυτική Ευρώπη		ΕΕ-27	
	%	Θάνατοι	%	Θάνατοι	%	Θάνατοι	%	Θάνατοι	%	Θάνατοι	%	Θάνατοι
Αύξηση 1990-2030	526,04	5,65	578,46	1,96	7.377,40	0,33	206,95	3,17	128,07	0,20	266,23	1,50
Αύξηση 1990-2050	773,63	8,32	794,24	2,69	10.493,13	0,46	295,84	4,53	213,01	0,33	377,95	2,14
Αύξηση 1990-2100	1.392,62	14,97	1.333,68	4,52	18.282,47	0,81	518,08	7,94	425,34	0,66	657,24	3,71

Πηγή: Υπολογισμοί συγγραφέα

Διάγραμμα 12: Πρόωροι θάνατοι – Χαμηλές θερμοκρασίες



Πηγή: OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

λικά στην ΕΕ θα έχουμε αύξηση 378% (2 θάνατοι) το 2050 και 657% (3,7 θάνατοι) το 2100.

Μια αρκετά διαφορετική εικόνα όσον αφορά τους πρόωρους θανάτους από πολύ χαμηλές θερμοκρασίες παρατηρείται στο Διάγραμμα 12 και συγκριτικά με αυτή των αναπροσταθμισμένων ετών ζωής (Διάγραμμα 10). Χαρακτηριστικά είναι δύο πράγματα: πρώτον, ότι η ανατολική Ευρώπη κατέχει με διαφορά τα πρωτεία και δεύτερον –αλλά πολύ πιο σημαντικό–, ότι στην περίπτωση της Ελλάδας οι προβλέψεις δείχνουν αύξηση των προώρων θανάτων, φτάνοντας το 2019 τα επίπεδα της ΕΕ, και μείωση σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις, με τη δυτική Ευρώπη να φτάνει μείωση 100% το 2100.

Αναλυτικότερα, η Ελλάδα είναι η μόνη περίπτωση στην οποία οι πρόωροι θάνατοι που οφείλονται στις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες αυξάνονται με το πέρασμα των χρόνων. Μεταξύ 1990 και 2019, οι πρόωροι θάνατοι αυξήθηκαν κατά περίπου 38%, από 487 σε 671. Βλέπουμε ότι με εξαίρεση την ανατολική Ευρώπη, μέχρι το 2010 η Ελλάδα συμβάδιζε με τις υπόλοιπες περιπτώσεις, καθώς και με την ΕΕ συνολικά. Αύξηση ωστόσο τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο παρατηρείται και συνολικά για τη νότια Ευρώπη, κατά περίπου 6% (26 θάνατοι περισσότεροι από το 1990). Στις υπόλοιπες περιπτώσεις έχουμε μειώσεις, με τη μεγαλύτερη στη δυτική Ευρώπη, όπου παρατη-

Πίνακας 17: Τιμές προώρων θανάτων για τα έτη 2030, 2050 και 2100 – Χαμηλές θερμοκρασίες

	Ελλάδα		Ανατολική Ευρώπη		Βόρεια Ευρώπη		Νότια Ευρώπη		Δυτική Ευρώπη		ΕΕ-27	
	%	Θάνατοι	%	Θάνατοι	%	Θάνατοι	%	Θάνατοι	%	Θάνατοι	%	Θάνατοι
Αύξηση 1990-2030	23,81	116,00	-7,92	-53,66	-20,99	-114,74	-7,87%	-34,85	-34,68%	-174,86	-16,97%	-90,85
Αύξηση 1990-2050	37,11	180,80	-13,53	-91,62	-34,84	-190,46	-13,68%	-60,57	-52,39%	-264,14	-27,34%	-146,38
Αύξηση 1990-2100	70,35	342,79	-27,55	-186,53	-69,46%	-379,75	-28,20%	-124,87	-96,66%	-487,35	-53,26%	-285,20

Πηγή: Υπολογισμοί συγγραφέα

ρείται ποσοστιαία μείωση σχεδόν 20% (99 λιγότεροι θάνατοι). Ακολουθεί η βόρεια Ευρώπη, με μείωση 9% (49 θάνατοι), και η ανατολική Ευρώπη, με μείωση 0,5% (περίπου 4 θάνατοι). Συνολικά στην ΕΕ υπάρχει μείωση κατά 5% (σχεδόν 28 πρόωροι θάνατοι μεταξύ 1990 και 2019).

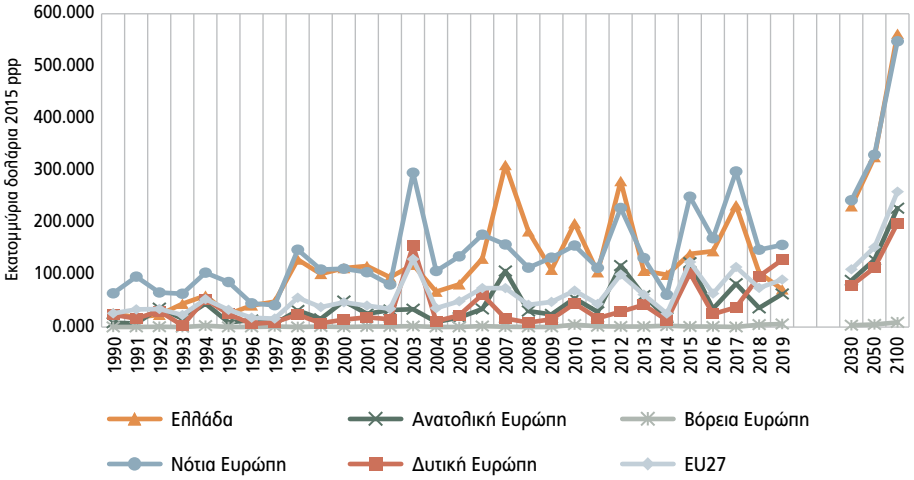
Όπως ειπώθηκε ήδη, η Ελλάδα αποτελεί τη μόνη περίπτωση όπου οι προβλέψεις για το 2030, το 2050 και το 2100 προμηνύουν αυξήσεις στους πρόωρους θανάτους από πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. Στον Πίνακα 17, όπου παρουσιάζονται τα σχετικά αποτελέσματα, βλέπουμε ότι μέχρι το 2030 θα έχουμε αύξηση 24%, με 116 επιπλέον θανάτους, μέχρι το 2050 37%, ίση με 181 θανάτους, ενώ μέχρι το 2100 70%, που ισούται με 343 επιπλέον θανάτους. Στις υπόλοιπες περιπτώσεις βλέπουμε:

- Στην ανατολική Ευρώπη, το διάστημα 1990-2030 οι πρόωροι θάνατοι μειώνονται κατά 8%, το διάστημα 1990-2050 κατά 14%, ενώ το διάστημα 1990-2100 κατά 28%.
- Στη βόρεια Ευρώπη, το διάστημα 1990-2030 οι πρόωροι θάνατοι μειώνονται κατά 21%, το διάστημα 1990-2050 κατά 35%, ενώ το διάστημα 1990-2100 κατά 70%.
- Στη νότια Ευρώπη, το διάστημα 1990-2030 οι πρόωροι θάνατοι μειώνονται κατά 8%, το διάστημα 1990-2050 κατά 14%, ενώ το διάστημα 1990-2100 κατά 28%.
- Στη δυτική Ευρώπη, το διάστημα 1990-2030 οι πρόωροι θάνατοι μειώνονται κατά 35%, το διάστημα 1990-2050 κατά 52%, ενώ το διάστημα 1990-2100 κατά 97%.
- Συνολικά στην ΕΕ, το διάστημα 1990-2030 οι πρόωροι θάνατοι μειώνονται κατά 17%, το διάστημα 1990-2050 κατά 27%, ενώ το διάστημα 1990-2100 κατά 53%.

3.3.3 Κόστος πρόνοιας (welfare cost) από πρόωρους θανάτους

Όπως είδαμε, η συνεχής υποβάθμιση του περιβάλλοντος οδηγεί σε αύξηση της θνησιμότητας, με αποτέλεσμα, μεταξύ άλλων, να αυξάνονται οι δαπάνες για κοινωνικά προγράμματα (σε περίπτωση ανικανότητας για εργασία, αναπηρίας κ.λπ.). Στην ενότητα αυτή θα αναλυθούν τα κόστη ευημερίας από πρόωρους θανάτους που οφείλονται σε έκθεση σε κινδύνους που σχετίζονται με το περιβάλλον, και συγκεκριμένα από ακραίες θερμοκρασίες.

Διάγραμμα 13: Κόστος πρόνοιας (welfare cost) από πρόωρους θανάτους – Υψηλές θερμοκρασίες



Πηγή: OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

Όπως θα ανέμενε κανείς, το κόστος πρόνοιας που σχετίζεται με τους πρόωρους θανάτους από πολύ υψηλές θερμοκρασίες είναι άμεσα συσχετισμένο με τους αντίστοιχους πρόωρους θανάτους όπως συζητήθηκαν στην προηγούμενη ενότητα.

Όπως βλέπουμε λοιπόν στο Διάγραμμα 13, οι αυξομειώσεις στους πρόωρους θανάτους επιφέρουν και το αντίστοιχο κόστος πρόνοιας. Στην περίπτωση της Ελλάδας, το κόστος αυτό έχει αυξηθεί κατά 170,5%, δηλαδή κατά 45,5 εκατ. δολάρια (σταθερές τιμές 2015 PPP), από 26,7 το 1990 στα 72,2 εκατ. το 2019. Στη νότια Ευρώπη μεταξύ 1990 και 2019, το κόστος πρόνοιας αυξήθηκε κατά 93 εκ. δολάρια, και ποσοστιαία κατά 144%. Στην ανατολική Ευρώπη παρατηρείται αύξηση κατά 674%, ίσο με 55,2 εκατ. δολάρια, και στη δυτική Ευρώπη έχουμε 105 εκατ. δολάρια, αύξηση κατά 443 εκατ. δολάρια. Τη μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση την έχουμε στη βόρεια Ευρώπη, της τάξης του 7.745%, που όμως ισούται αριθμητικά με μόλις 7 εκατ. δολάρια. Συνολικά στην ΕΕ η αύξηση στο κόστος πρόνοιας θα φτάσει το 247% ή 65 εκατ. δολάρια.

Προφανώς, οι συνεχιζόμενες αυξήσεις στους πρόωρους θανάτους ως αποτέλεσμα των υψηλών θερμοκρασιών θα επιφέρουν και τις αντίστοιχες αυξήσεις στα κόστη πρόνοιας (Πίνακας 18). Έτσι, στην Ελλάδα μπορούμε

να αναμένουμε το 2030 αύξηση 767% σε σχέση με το 1990, ίση με επιπλέον 205 εκατ. δολάρια. Το 2050 η αύξηση αυτή θα φτάσει το 1.120% (300 εκατ. δολάρια), ενώ το 2100 το 2.004%, μια διαφορά ίση με 535 εκατ. δολάρια σε σχέση με το 1990. Να σημειωθεί ότι η Ελλάδα είναι πρώτη σε σχέση με τους μέσους όρους των υπόλοιπων υπό εξέταση περιπτώσεων όσον αφορά τη διαφορά στα κόστη.

Η νότια Ευρώπη ακολουθεί την Ελλάδα σε ό,τι αφορά τα αριθμητικά κόστη πρόνοιας. Αναμένεται αύξηση 178 εκατ. δολαρίων (267,77%) το 2030, 265 εκατ. δολαρίων για το 2050 (412%) και 483 εκατ. δολαρίων (479%) το 2100. Η ανατολική Ευρώπη θα σημειώσει αύξηση 994% (81 εκατ. δολάρια) το 2030, 1.476% (121 εκατ. δολάρια) το 2050 και 2.681% (219 εκατ. δολάρια) το 2100. Τις μικρότερες αριθμητικές αυξήσεις θα τις έχει η βόρεια Ευρώπη, μαζί με τις μεγαλύτερες ποσοστιαίες. Το κόστος πρόνοιας θα αυξηθεί κατά 3 εκατ. δολάρια (4.394%), 5 εκατ. δολάρια (6.602%) το 2050 και σχεδόν 9 εκατ. δολάρια (12.120%) το 2100. Τέλος, για την ΕΕ το 2030 η αύξηση θα φτάσει το 321% (84 εκατ. δολάρια), το 2050 το 483% (127 εκατ. δολάρια) και το 2100 το 889% (233 εκατ. δολάρια).

Παρόλο που, όπως είδαμε –με εξαίρεση την Ελλάδα–, οι πρόωροι θάνατοι ως αποτέλεσμα των πολύ χαμηλών θερμοκρασιών έχουν σταδιακή πτώση, τα σχετικά κόστη, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 14, αυξάνονται.

Ξεκινώντας από την περίπτωση της Ελλάδας, στην οποία, όπως είδαμε, η θνησιμότητα από χαμηλές θερμοκρασίες αυξάνεται, το κόστος πρόνοιας είναι συγκριτικά χαμηλό. Ωστόσο, παρ' όλες τις αυξομειώσεις, εντέλει μεταξύ 1990 και 2019, είχαμε αύξηση στο κόστος πρόνοιας κατά 78% (9.443 εκατ. δολάρια). Αριθμητικά, η Ελλάδα δεν διαφέρει πολύ από τον μέσο όρο των χωρών της νότιας Ευρώπης, που έχει αυξηθεί κατά 9.662 εκατ. δολάρια και κατά 45%. Παρεμφερή ποσοστιαία αύξηση έχουμε και στη βόρεια Ευρώπη κατά 50% ή 3.400 εκατ. δολάρια. Συγκρίσιμες είναι οι αυξήσεις σε ανατολική και δυτική Ευρώπη με την πρώτη να φτάνει τα 13.134 εκατ. δολάρια (83%) και τη δεύτερη τα 13.069 εκατ. δολάρια (26%).

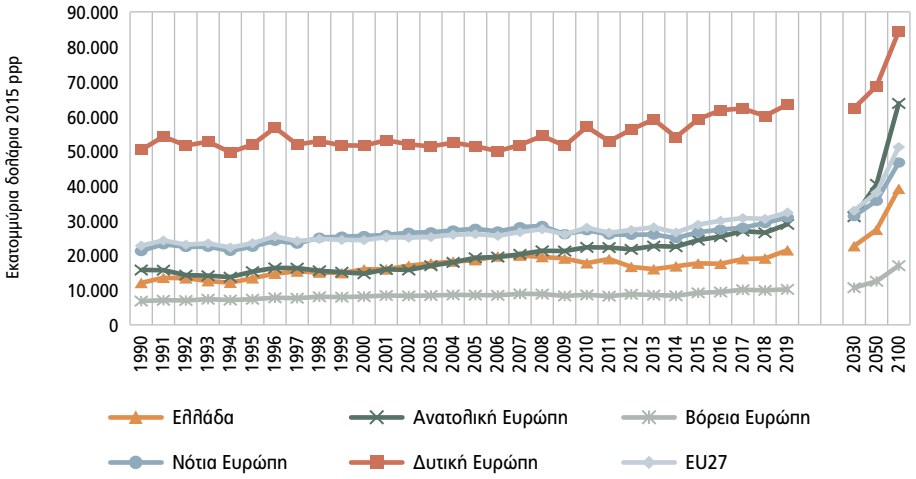
Τα προβλεπόμενα κόστη πρόνοιας θα συνεχίζουν να αυξάνονται και στην περίπτωση των χαμηλών θερμοκρασιών (Πίνακας 19). Η Ελλάδα θα έχει τη δεύτερη μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση για το 2030 συγκριτικά με το 1990, δηλαδή 87,7% (ή 10.605 εκατ. δολάρια) μετά την ανατολική Ευρώπη με αύξηση 97% (15.380 εκατ. δολάρια). Ακολουθούν οι χώρες της βόρειας Ευρώπης με αύξηση περίπου 56% (38.380 εκατ. δολάρια), η

Πίνακας 18: Τιμές κόστους πρόνοιας προώρων θανάτων για τα έτη 2030, 2050, και 2100 – Υψηλές θερμοκρασίες

	Ελλάδα		Ανατολική Ευρώπη		Βόρεια Ευρώπη		Νότια Ευρώπη		Δυτική Ευρώπη		ΕΕ-27	
	%	Σταθερές τιμές 2015 PPP	%	Σταθερές τιμές 2015 PPP	%	Σταθερές τιμές 2015 PPP	%	Σταθερές τιμές 2015 PPP	%	Σταθερές τιμές 2015 PPP	%	Σταθερές τιμές 2015 PPP
Αύξηση 1990-2030	766,88	204,70	993,73	81,34	4.394,30	3,21	276,68	178,39	234,17	55,66	320,83	84,14
Αύξηση 1990-2050	1.120,30	299,03	1.475,78	120,80	6.601,67	4,83	411,61	265,40	377,68	89,78	483,06	126,68
Αύξηση 1990-2100	2.003,84	534,87	2.680,92	219,44	12.120,09	8,86	748,94	482,90	736,45	175,06	888,65	233,04

Πηγή: Υπολογισμοί συγγραφέα

Διάγραμμα 14: Κόστος πρόνοιας (welfare cost) από πρόωρους θανάτους – Χαμηλές θερμοκρασίες



Πηγή: OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

νότια Ευρώπη με 47% (10.077 εκατ. δολάρια) και τέλος η δυτική Ευρώπη με 24% (12.008 εκατ. δολάρια). Συνολικά η ΕΕ θα δει τα κόστη να αυξάνονται κατά 44,14% ή 10.067 εκατ. δολάρια. Αντίστοιχες αυξήσεις θα έχουμε και για το 2050, οπότε η Ελλάδα θα δει το κόστος πρόνοιας να ανεβαίνει κατά 127% και να φτάνει τα 15.312 εκατ. δολάρια. Η ανατολική Ευρώπη θα δει το κόστος να φτάνει τα 24.683 εκατ. δολάρια, ίσο με 156%. Στην περίπτωση της βόρειας Ευρώπης, το κόστος θα αυξηθεί κατά 82% (5.655 εκατ. δολάρια), η νότια Ευρώπη κατά 68% (14.468 εκατ. δολάρια), ενώ η δυτική Ευρώπη θα έχει τη μικρότερη ποσοστιαία αύξηση, με περίπου 36% (18.335 εκατ. δολάρια). Συνολικά στην ΕΕ θα έχουμε μια αύξηση της τάξης του 67% (15.312 εκατ. δολάρια).

Για το 2100, η Ελλάδα προσβλέπει υποθετικά σε ποσοστιαία αύξηση κατά 224%, η οποία ισούται με 27.079 εκατ. δολάρια. Η ανατολική Ευρώπη προσβλέπει σε αύξηση κατά 303% ή 47.941 εκατ. δολάρια, ενώ ακολουθεί η βόρεια Ευρώπη με 148% ή 10.198 εκατ. δολάρια. Η νότια Ευρώπη θα έχει αύξηση 119,47%, δηλαδή 25.444 εκατ. δολάρια και η δυτική Ευρώπη μόλις 68% ή 34.154 εκατ. δολάρια. Η ΕΕ στο σύνολό της θα έχει αύξηση κατά 125% ή 28.426 εκατ. δολάρια συγκριτικά με το 1990.

Πίνακας 19: Τιμές κόστους πρόνοιας προώρων θανάτων για τα έτη 2030, 2050 και 2100 – Χαμηλές θερμοκρασίες

	Ελλάδα		Ανατολική Ευρώπη		Βόρεια Ευρώπη		Νότια Ευρώπη		Δυτική Ευρώπη		ΕΕ-27	
	%	Σταθερές τιμές 2015 PPP	%	Σταθερές τιμές 2015 PPP	%	Σταθερές τιμές 2015 PPP	%	Σταθερές τιμές 2015 PPP	%	Σταθερές τιμές 2015 PPP	%	Σταθερές τιμές 2015 PPP
Αύξηση 1990-2030	87,70	10.605,26	97,21	15.380,30	55,86	38.380,30	47,32	10.077,37	23,83	12.008,34	44,14	10.067,37
Αύξηση 1990-2050	126,62	15.312,16	156,02	24.683,35	82,30	56.550,40	67,93	14.468,09	36,38	18.335.74	67,14	15.312,85
Αύξηση 1990-2100	223,93	27.079,40	303.02	47.940,98	148,41	10.198,16	119,47	25.444,88	67,77	34.154,23	124,64	28.426,57

Πηγή: Υπολογισμοί συγγραφέα

3.4 Άλλοι σχετικοί δείκτες

3.4.1 Συμβολή στη διεθνή δέσμευση 100 δισ. USD για δαπάνες που σχετίζονται με το κλίμα

Ο δείκτης αυτός μετρά το συνολικό ποσό που δαπανάται από τον ετήσιο προϋπολογισμό των κρατών-μελών της ΕΕ, της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων, προκειμένου να συνεισφέρει στη διεθνή δέσμευση των 100 δισ. δολαρίων (USD) για χρηματοδότηση για το κλίμα στο πλαίσιο της Σύμβασης-Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC). Η 21η Διάσκεψη των Μερών της UNFCCC στο Παρίσι προέτρεψε ξανά τις αναπτυγμένες χώρες να «αναβαθμίσουν το επίπεδο της οικονομικής τους στήριξης, με συγκεκριμένο οδικό χάρτη για την επίτευξη του στόχου της από κοινού παροχής 100 δισ. USD ετησίως έως το 2020 για τον μετριασμό, την προσαρμογή και την περαιτέρω παροχή κατάλληλης τεχνολογίας και υποστήριξης για την ανάπτυξη ικανοτήτων» (UNFCCC, 2016). Οι τιμές αφορούν τις χρονιές μεταξύ 2014 και 2020 και έχουν υπολογιστεί σε εκατ. ευρώ.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 20, μεταξύ του 2014 και του 2020 η Ελλάδα έχει συνεισφέρει μόλις 10,66 εκατ. ευρώ, ποσό με το οποίο κατατάσσεται στη 19η θέση. Ωστόσο, υπάρχει μεγάλη διαφοροποίηση στα ποσά που έχουν συνεισφέρει οι χώρες γενικά, και πιο συγκεκριμένα της νότιας Ευρώπης. Παρατηρούμε ότι η Ισπανία βρίσκεται στην 3η θέση έχοντας συνεισφέρει 4.054 εκατ. ευρώ, η Ιταλία στην 6η θέση με 2.799 εκατ. ευρώ, η Πορτογαλία στη 16η θέση με σχεδόν 25 εκατ. ευρώ και η Σλοβενία στη 17η θέση με 23 εκατ. ευρώ. Η Μάλτα, η Κροατία και η Κύπρος ακολουθούν την Ελλάδα στις θέσεις 23, 26 και 27 αντίστοιχα, με κάτω του 1 εκατ. ευρώ συνεισφορές. Ωστόσο, φαίνεται ότι συνολικά ο στόχος επιτεύχθηκε, αφού το 2020 οι χώρες της ΕΕ συνεισέφεραν 99,8 δισ. ευρώ, παρά τις αρκετά χαμηλές συνεισφορές από μερικές χώρες, στις οποίες θα μπορούσαμε να πούμε ότι παρατηρείται το «φαινόμενο του παρασιτισμού» (free-riding).

Πίνακας 20: Συμβολή στη διεθνή δέσμευση 100 δισ. USD για δαπάνες που σχετίζονται με το κλίμα

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Σύνολο
	ΕΕ	10.163,87	12.333,74	14.337,95	13.906,81	14.792,83	16.205,77	18.103,89	99.844,86
1	**Γερμανία**	5.130,61	7.406,15	8.534,08	6.729,60	6,611,98	6.811,79	7.698,28	48.922,49
2	**Γαλλία**	2.921,43	2.792,83	3.334,84	4.377,38	5.088,76	5.958,78	6.715,53	31.189,55
3	**Ισπανία**	498,75	466,72	595,03	529,06	694,94	740,14	529,78	4.054,42
4	**Ολλανδία**	339,98	425,84	471,89	405,44	577,83	580.79	1.109,70	3.911,47
5	**Σουηδία**	384,75	341,43	402,40	515,04	608,59	708,92	507,50	3.468,63
6	**Ιταλία**	143,23	327,34	242,95	632,62	451,96	417,59	582,81	2.798,50
7	**Αυστρία**	141,27	117,62	199,26	164,14	239,47	332,82	257,95	1.452,53
8	**Δανία**	222,04	143,79	172,98	181,72	198,16	246,90	272,66	1.438,25
9	**Φινλανδία**	132,25	115,43	43,04	119,38	46,59	146,76	125,46	728,91
10	**Βέλγιο**	142,74	46,83	100,92	104,92	80,68	99,71	119,25	695,05
11	**Ιρλανδία**	41,44	36,00	52,70	64,47	77,21	70,23	89,16	431,21
12	**Λουξεμβούργο**	36,26	45,65	129,53	40,43	40,98	51,43	31,5	375,78
13	**Ουγγαρία**	2,71	41,34	35,29	13,98	3,09	3,39	11,79	111,59

(Συνέχεια στην επόμενη σελίδα)

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Σύνολο
14	Πολωνία	4,19	5,67	5,38	4,29	49,49	12,88	22,49	104,39
15	Τσεχία	7,66	8,19	7,55	7,07	7,20	7,47	12,23	57,37
16	Πορτογαλία	9,52	6,22	2,00	2,17	1,64	0,89	2,32	24,76
17	Σλοβενία	2.35	2,35	2,98	3,75	4,39	5,78	1,71	23,31
18	Σλοβακία	1,23	2,20	2,99	3,63	4,16	5,91	2,83	22,95
19	Ελλάδα	**0,04**	**0,23**	**0,23**	**4,59**	**3,77**	**0,69**	**1,11**	**10,66**
20	Λιθουανία	0,26	0,43	0,54	1,48	0,76	1,99	2,73	8,19
21	Ρουμανία	0,03		0,78	0,86	0,03	0,24	4,78	6,72
22	Εσθονία	0,53	1,21	0,38	0,62	0,97	0,53	1,97	6,21
23	Μάλτα	0,08	0,16	0,20	0,16	0,10	0,10	0,10	0,90
24	Λετονία	0,42	0,01	0,01		0,04	0,00	0,00	0,48
25	Βουλγαρία	0,07	0,10			0,00		0.14	0,31
26	Κροατία	0,03			0,02	0,05	0,03	0,12	0,25
27	Κύπρος	0,00						0,00	0,00

Πηγή: OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

3.4.2 Πληθυσμός που καλύπτεται από το Σύμφωνο των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια

Ο δείκτης αυτός μετρά το μερίδιο του πληθυσμού της ΕΕ που καλύπτεται από το νέο Σύμφωνο των Δημάρχων ανά κράτος-μέλος, ως την αναλογία μεταξύ του πληθυσμού των πόλεων που έχουν υπογράψει σε μια χώρα και του συνολικού πληθυσμού της χώρας αυτής. Το Σύμφωνο των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια στην Ευρώπη, μέρος του Παγκόσμιου Συμφώνου των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια, αντιπροσωπεύει μια διευρυνόμενη πρωτοβουλία για το κλίμα σε πολλαπλά επίπεδα διακυβέρνησης με φορείς σε όλο τον κόσμο που δεσμεύονται να προσφέρουν ολοκληρωμένο μετριασμό και προσαρμογή της κλιματικής αλλαγής και ενεργειακά σχέδια δράσης, ενώ καθιέρωσε και μια τακτική διαδικασία παρακολούθησης. Εδώ παρακολουθείται ο αριθμός των πολιτών που ζουν σε περιφέρειες που έχουν υπογράψει το Σύμφωνο των Δημάρχων στην Ευρώπη ως ένδειξη της εμβέλειας της πρωτοβουλίας. Οι υπογράφοντες το Σύμφωνο των Δημάρχων με καθεστώς «Αναμονής/Αναστολής» εξαιρούνται. Οι τιμές αφορούν τα έτη 2010-2021 και εκατομμύρια κατοίκους.

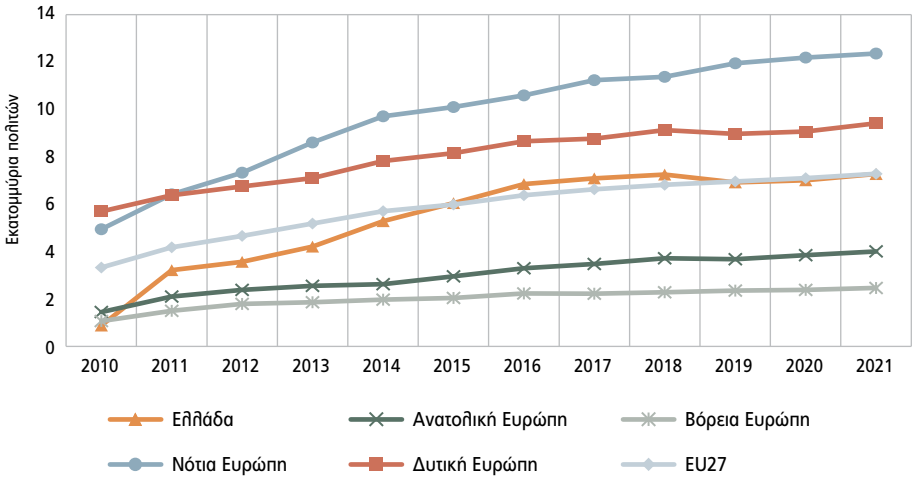
Η αύξηση κατά 118% (βλ. Διάγραμμα 15) στην περίπτωση της ΕΕ και κατά 728% στην περίπτωση της Ελλάδας δείχνει μια πολύ σημαντική πρόοδο σχετικά με την υποστήριξη της δράσης για την κλιματική αλλαγή. Ειδικά στην περίπτωση της Ελλάδας, το 2021, 7 εκατ. κάτοικοι έχουν υπογράψει το Σύμφωνο των Δημάρχων στην Ευρώπη, δηλαδή πάνω από τους μισούς, αφού ο πληθυσμός της Ελλάδας το 2021 ήταν 10,64 εκατ.

Για να είναι συγκρίσιμες οι τιμές, στις περιπτώσεις των συνόλων των χωρών ανά γεωγραφική περιφέρεια, χρησιμοποιήθηκαν μέσοι όροι. Γι' αυτόν τον λόγο επίσης δεν έγιναν μελλοντικές προβλέψεις για τα έτη 2030, 2050 και 2100, αφού θα εξαρτώνταν επιπλέον από την αύξηση του πληθυσμού. Ωστόσο, για τα έτη 2010-2021, το ποσοστό των πολιτών στην ανατολική Ευρώπη αυξήθηκε κατά 177%, στη βόρεια Ευρώπη κατά 131%, στη νότια Ευρώπη κατά 150% και στη δυτική Ευρώπη κατά 65%.

3.4.3 Έκθεση πληθυσμού σε αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ2.5)

Τα αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ2.5) είναι ο ατμοσφαιρικός ρύπος που ενέχει τον μεγαλύτερο κίνδυνο για την υγεία παγκοσμίως, επηρεάζοντας

Διάγραμμα 15: Πληθυσμός που καλύπτεται από το Σύμφωνο των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια

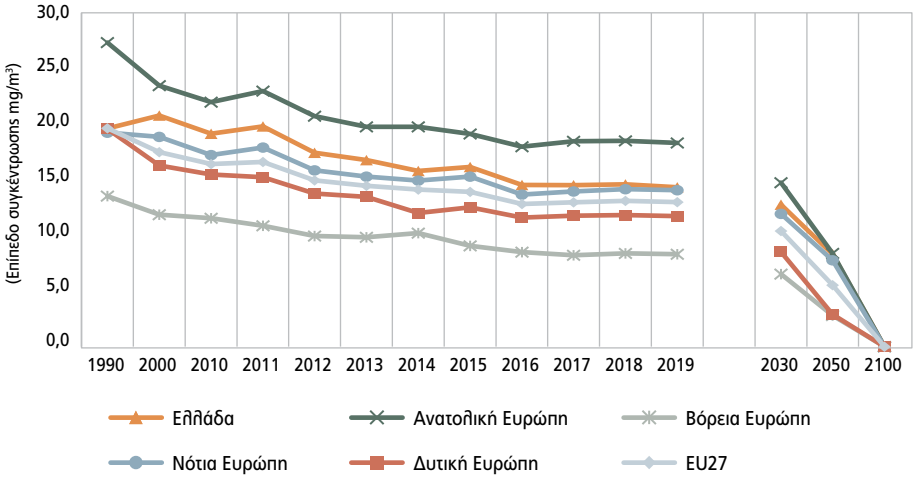


Πηγή: Eurostat (επεξεργασία συγγραφέα)

περισσότερους ανθρώπους από οποιονδήποτε άλλο ρύπο. Η χρόνια έκθεση αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο αναπνευστικών και καρδιαγγειακών παθήσεων (WHO, 2021). Γι' αυτούς τους λόγους, η έκθεση του πληθυσμού σε ΑΣ2.5 έχει επιλεγεί ως βασικός δείκτης Πράσινης Ανάπτυξης του ΟΟΣΑ. Οι εκτιμήσεις συγκέντρωσης σταθμίζονται με βάση τον πληθυσμό χρησιμοποιώντας πλέγματα δεδομένων πληθυσμού από τη βάση *Joint Research Center Global Human Settlement* (WHO, 2021). Αυτά παράγονται με τη διανομή εκτιμήσεων πληθυσμού που προέρχονται από την απογραφή από το *Gridded Population of the World*, έκδοση 4 από το Κέντρο Κοινωνικοοικονομικών Δεδομένων και Εφαρμογών της NASA σύμφωνα με την πυκνότητα και την κατανομή των δομημένων περιοχών. Οι τιμές αφορούν τη μέση ετήσια συγκέντρωση ΑΣ2.5, σταθμισμένη με βάση τον πληθυσμό που ζει στη σχετική περιοχή, δηλαδή το επίπεδο συγκέντρωσης, εκφρασμένο σε mg/m^3, στο οποίο εκτίθεται ένας τυπικός κάτοικος στη διάρκεια ενός έτους (WHO, 2021).

Να σημειωθεί ότι τα δεδομένα αυτά είναι μόνο μια γενική ένδειξη της ποιότητας του αέρα, με σκοπό την ενημέρωση και τη σύγκριση μεταξύ των χωρών και των κινδύνων για την υγεία λόγω της ρύπανσης από σωματίδια. Η κατευθυντήρια γραμμή που θέτει ο Παγκόσμιος Οργανι-

Διάγραμμα 16: Έκθεση πληθυσμού σε αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ2.5)



Πηγή: OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

σμός Υγείας (ΠΟΥ) για τα ΑΣ2.5 είναι ότι οι μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 10 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο, αντιπροσωπεύοντας το χαμηλότερο εύρος στο οποίο έχουν παρατηρηθεί δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία.

Παρατηρούμε στο Διάγραμμα 16 ότι, παρόλο που ο ΠΟΥ έχει θέσει ως μέση ετήσια συγκέντρωση τα 10 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο, η Ελλάδα και οι λοιπές υπό εξέταση περιοχές τα ξεπερνούν καθ' όλη τη διάρκεια των μετρήσεων. Εξαίρεση αποτελεί η βόρεια Ευρώπη, η οποία από το 2015 και μετά βρίσκεται σταθερά κάτω από τη μέση τιμή.

Παρ' όλα αυτά, συγκριτικά παρατηρούνται μεγάλες ποσοστιαίες μειώσεις. Για την Ελλάδα, η μείωση αυτή ισούται με 27% μεταξύ 1990 και 2021, για την ανατολική Ευρώπη με 33%, για τη βόρεια Ευρώπη με 39%, για τη νότια Ευρώπη με 2% και για τη δυτική Ευρώπη με 40%. Για το σύνολο της ΕΕ η μείωση ανέρχεται στο 34%.

Αναφορικά με τις μελλοντικές προβλέψεις (Πίνακας 21), οι ποσοστιαίες μειώσεις συνεχίζουν να έχουν πτωτική πορεία, ενώ φαίνεται να εξαλείφονται σε όλες τις υπό εξέταση περιπτώσεις μέχρι το 2100. Αναλυτικότερα, για το 2030 η Ελλάδα θα μειώσει το επίπεδο συγκέντρωσης κατά 7 μονάδες (35%), αλλά θα παραμείνει πάνω από τη μέση ετήσια συγκέντρωση κατά

2,77 μονάδες. Η ανατολική Ευρώπη θα έχει μείωση κατά 13 μονάδες (46%), αλλά θα παραμείνει πάνω από τη μέση ετήσια συγκέντρωση κατά σχεδόν 5 μονάδες. Παρόμοια εξέλιξη παρατηρείται και στη νότια Ευρώπη, όπου το επίπεδο συγκέντρωσης θα μειωθεί κατά 7 μονάδες (38%) και θα παραμείνει πάνω από τη μέση ετήσια συγκέντρωση κατά σχεδόν 2 μονάδες. Εξαίρεση αποτελούν η βόρεια και η δυτική Ευρώπη, όπου φαίνεται ότι μέχρι το 2030 θα έχουν ήδη πέσει κάτω από τις 10 μονάδες, ενώ συνολικά η ΕΕ θα είναι μόλις 0,4 μονάδες πάνω. Έτσι, οι σχετικές μειώσεις μέχρι το 2050 στην Ελλάδα αλλά και στις υπόλοιπες υπό εξέταση περιπτώσεις θα είναι κάτω από 10 μονάδες.

Πίνακας 21: Τιμές για την έκθεση πληθυσμού σε αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ2.5)

	Ελλάδα		Ανατολική Ευρώπη		Βόρεια Ευρώπη		Νότια Ευρώπη		Δυτική Ευρώπη		ΕΕ-27	
	%	Επίπεδο Συγκέντρωσης	%	Επίπεδο Συγκέντρωσης	%	Επίπεδο Συγκέντρωσης	%	Επίπεδο Συγκέντρωσης	%	Επίπεδο Συγκέντρωσης	%	Επίπεδο Συγκέντρωσης
Μείωση 1990-2030	-34,87	-6,84	-46,07	-12,59	-51,80	-7,01	-37,91	-7,29	-56,51	-11,06	-47,04	-9,24
Μείωση 1990-2050	-57,63	-11,30	-69,33	-18,95	-79,37	-10,74	-59,64	-11,48	-85,16	-16,67	-71,82	-14,10
Μείωση 1990-2100	-100	-19,61	-100	-27,33	-100	-13,53	-100	-19,24	-100	-19,57	-100	-19,63

Πηγή: Υπολογισμοί συγγραφέα

Περιβάλλον και καινοτομία

4

4.1 Τεχνολογίες προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή και το περιβάλλον

Η οικολογική καινοτομία ορίζεται ως «η εισαγωγή οποιουδήποτε νέου ή σημαντικά βελτιωμένου προϊόντος (αγαθού ή υπηρεσίας), διαδικασίας, οργανωτικής αλλαγής ή λύσης μάρκετινγκ μειώνει τη χρήση φυσικών πόρων (συμπεριλαμβανομένων υλικών, ενέργειας, νερού και γης) και την απελευθέρωση επιβλαβών ουσιών σε όλο τον κύκλο ζωής» (European Commission, 2016). Ο ΟΟΣΑ, ορίζοντας την οικολογική καινοτομία (OECD, 2005), προσδιόρισε τρεις διαστάσεις βάσει των οποίων μπορεί να γίνει κατανοητή και να αναλυθούν οι στόχοι της (κύρια εστίαση), οι μηχανισμοί της (μέθοδοι για την εισαγωγή αλλαγών στον στόχο) και οι επιπτώσεις της (στις περιβαλλοντικές συνθήκες) (OECD, 2009).

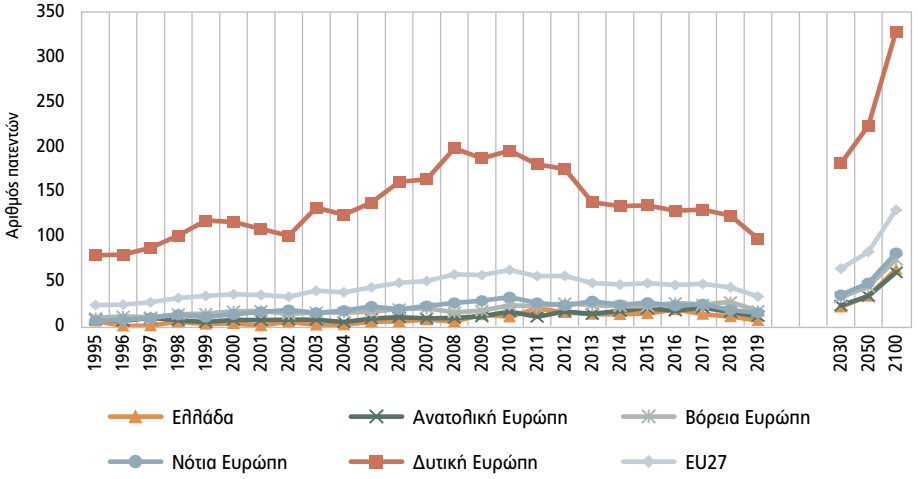
Η σχέση της καινοτομίας με το περιβάλλον έχει εξεταστεί στην ακαδημαϊκή βιβλιογραφία ήδη από τη δεκαετία του 1990. Για παράδειγμα, οι Lanjouw & Mody (1996) βρήκαν μια ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των δαπανών μείωσης της ρύπανσης και του ποσοστού κατοχύρωσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας για πολλές χώρες. Οι Jaffe & Palmer (1996) χρησιμοποίησαν τις δαπάνες Ε&Α και την εφαρμογή διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας ως μέτρα καινοτόμου δραστηριότητας, καθώς και το κόστος συμμόρφωσης με τους κανονισμούς, ώστε να μελετήσουν εάν οι αλλαγές στη ρυθμιστική αυστηρότητα συνδέονται με την καινοτόμο δραστηριότητα από ρυθμιζόμενες

βιομηχανίες των ΗΠΑ. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι δαπάνες περιβαλλοντικής συμμόρφωσης είχαν σημαντική θετική συσχέτιση με τις δαπάνες Ε&Α, αλλά ότι δεν υπήρχε σχέση μεταξύ του κόστους συμμόρφωσης και του αποτελέσματος της εφευρέσεων (Jaffe & Palmer, 1996). Η ρυθμιστική αυστηρότητα (όπως μετράται με τη μείωση της ρύπανσης και τις δαπάνες ελέγχου) προσδιορίστηκε επίσης ως καθοριστικός παράγοντας από τους Brunnermeier & Cohen (2003), παράλληλα με τον ρόλο του διεθνούς ανταγωνισμού. Οι Newell et al. (1999) εξέτασαν την επίδραση τόσο των τιμών ενέργειας όσο και των προτύπων ενεργειακής απόδοσης στη μέση απόδοση μιας ομάδας διαρκών καταναλωτικών αγαθών που δαπανούν ενέργεια (δηλ. κλιματιστικά δωματίου, κεντρικά κλιματιστικά και θερμοσίφωνες αερίου). Έδειξαν ότι, με την πάροδο του χρόνου, οι αλλαγές στις τιμές της ενέργειας προκαλούν τόσο την παραγωγή και εμπορευματοποίηση νέων μοντέλων όσο και την εξάλειψη παλαιών μοντέλων από την αγορά των ΗΠΑ. Έτσι, η καινοτόμος δραστηριότητα μιας χώρας αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την κλιματική αλλαγή και το περιβάλλον.

Στα Διαγράμματα 17 και 18 βλέπουμε τον αριθμό πατεντών που αφορούν τεχνολογίες προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή και που σχετίζονται με το περιβάλλον αντίστοιχα. Διαπιστώνουμε ότι και στις δύο περιπτώσεις η Ελλάδα κατατάσσεται στη χαμηλότερη θέση. Παρ' όλα αυτά, η δραστηριότητά της φαίνεται να συνάδει με όλες τις υπό εξέταση γεωγραφικές περιφέρειες, εκτός της δυτικής Ευρώπης, που ξεπερνά κατά πολύ τη δραστηριότητα των υπολοίπων. Αυτό δεν αποτελεί έκπληξη, αφού η Γερμανία έχει μια από τις πιο προηγμένες αγορές περιβαλλοντικών τεχνολογιών παγκοσμίως, με νέες νομοθετικές ρυθμίσεις που δημιουργούν νέες ευκαιρίες για επενδύσεις. Αντιπροσωπεύει το 14% του παγκόσμιου εμπορίου για προϊόντα πράσινης τεχνολογίας το 2020, ενώ το 2016 οι αγορές για φιλική προς το περιβάλλον παραγωγή ενέργειας, ενεργειακή απόδοση, αποδοτικότητα πόρων, βιώσιμη κινητικότητα, βιώσιμη διαχείριση υδάτων, διαχείριση απορριμμάτων και ανακύκλωση αντιπροσώπευαν το 15% του γερμανικού ΑΕΠ. Αυτό αναμένεται να αυξηθεί στο 19% έως το 2025 (GTAI, 2021/2022).

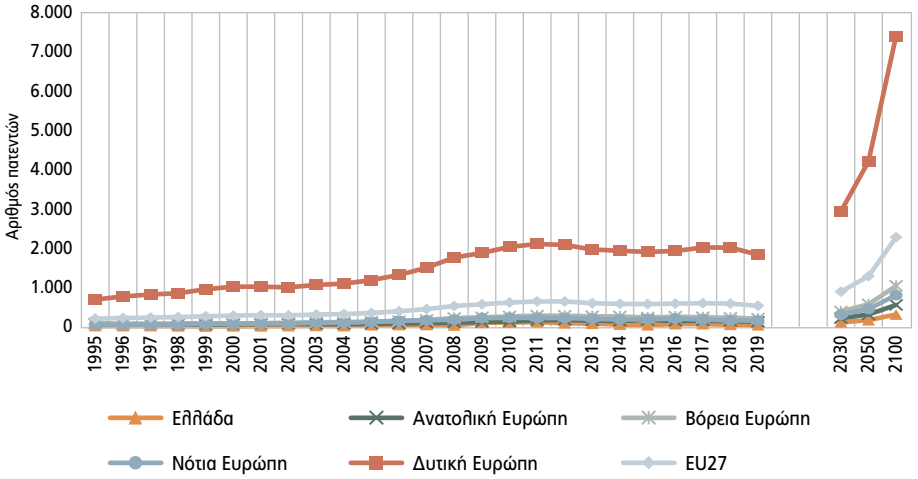
Οι προβλέψεις για τα έτη 2030, 2050, και 2100 είναι ενδεικτικές και δεν θα αναλυθούν περαιτέρω. Ο λόγος είναι ότι η καινοτόμος δραστηριότητα επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως η οικονομία μιας χώρας, οι σχετικές πολιτικές και, ειδικότερα, η αυστηρότητα των περιβαλλοντικών πολιτικών. Παρατηρείται ωστόσο το προβλεπόμενο, ότι δηλαδή η

Διάγραμμα 17: Τεχνολογίες προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή



Πηγή: OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

Διάγραμμα 18: Τεχνολογίες που σχετίζονται με το περιβάλλον



Πηγή: OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

δραστηριότητα θα αυξηθεί, με τη δυτική Ευρώπη να ξεπερνά κατά πολύ τις λοιπές περιφέρειες.

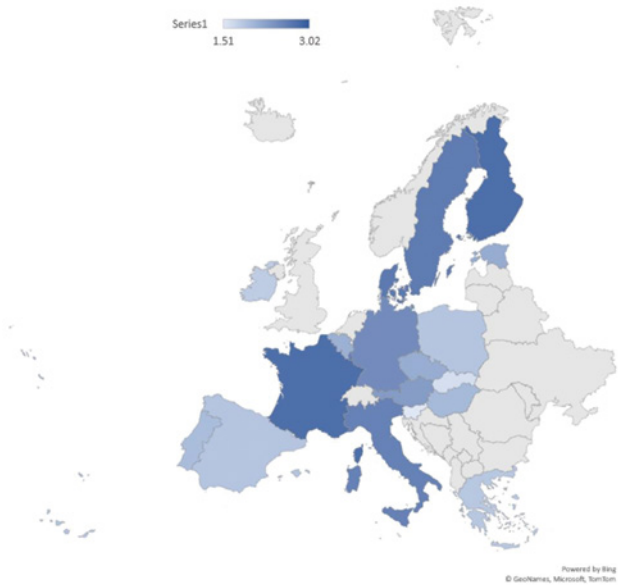
Αναφορικά με την αυστηρότητα των περιβαλλοντικών πολιτικών, ο ΟΟΣΑ έχει κατασκευάσει έναν ειδικό για κάθε χώρα δείκτη και έχει εισαγάγει ένα διεθνώς συγκρίσιμο μέτρο της αυστηρότητας της περιβαλ-

λοντικής πολιτικής. Η αυστηρότητα ορίζεται ως ο βαθμός στον οποίο οι περιβαλλοντικές πολιτικές θέτουν ρητή ή σιωπηρή τιμή στη ρυπογόνο ή περιβαλλοντικά επιβλαβή συμπεριφορά. Ο δείκτης βασίζεται στον βαθμό αυστηρότητας 13 μέσων περιβαλλοντικής πολιτικής που σχετίζονται κυρίως με το κλίμα και την ατμοσφαιρική ρύπανση και κυμαίνεται από 0 (όχι αυστηρός) έως 6 (υψηλότερος βαθμός αυστηρότητας) για την περίοδο 1990-2020. Στον Πίνακα 22 παρουσιάζονται οι σχετικές τιμές. Βλέπουμε ότι η Ελλάδα βρίσκεται στις τέσσερις χώρες με τον μικρότερο βαθμό αυστηρότητας και κατά 0,10 βαθμούς λιγότερο από τον μέσο όρο της νότιας Ευρώπης. Τον μεγαλύτερο βαθμό τον παρατηρούμε στη βόρεια Ευρώπη, που όμως βρίσκεται στη μέση της κατάταξης και δεν συνάδει με τη χαμηλή καινοτόμα δραστηριότητα (Διαγράμματα 17 και 18). Εξίσου «παράδοξο» είναι και το γεγονός ότι η Γερμανία και συνολικά η δυτική Ευρώπη έχουν βαθμό αυστηρότητας κάτω του μέσου (2,48 και 2,45 αντίστοιχα) παρ' όλη την καινοτόμο δραστηριότητα.

Σε ό,τι αφορά την αυστηρότητα των περιβαλλοντικών πολιτικών σε σχέση με την απασχόληση, σύμφωνα με έκθεση του ΔΝΤ με τίτλο «Employment Effects of Environmental Policies – Evidence From Firm-Level Data», η οποία διερευνά την πολύπλοκη δυναμική μεταξύ της αυστηρότητας της περιβαλλοντικής πολιτικής και της απασχόλησης εντός των επιχειρήσεων σε 31 χώρες, βρέθηκαν τα παρακάτω συμπεράσματα (Mohommad, 2021):

- **Η αυξημένη αυστηρότητα της περιβαλλοντικής πολιτικής οδηγεί σε διχοτόμηση των επιπτώσεων στην απασχόληση:** οι επιχειρήσεις με υψηλή ένταση εκπομπών τείνουν να μειώνουν τη ζήτηση εργασίας τους, ενώ οι επιχειρήσεις με χαμηλή ένταση εκπομπών ενδέχεται να αυξάνουν τη ζήτηση εργασίας, γεγονός που υποδηλώνει μια ανακατανομή της απασχόλησης από τομείς με μεγαλύτερη ρύπανση σε τομείς με μικρότερη.
- **Η πολιτική παίζει καθοριστικό ρόλο**, με ενδείξεις ότι η εφαρμογή αυστηρότερων περιβαλλοντικών πολιτικών κατά τη διάρκεια οικονομικής ύφεσης θα μπορούσε ενδεχομένως να έχει θετική επίδραση στην απασχόληση.
- **Η συνολική καθαρή επίδραση στην απασχόληση λόγω των αυστηρότερων περιβαλλοντικών πολιτικών είναι σχετικά μέ-**

Πίνακας 22: Αυστηρότητα περιβαλλοντικής πολιτικής



Χώρα/ Γεωγραφική περιφέρεια	Βαθμός
Βόρεια Ευρώπη	3,02
Φινλανδία	2,81
Γαλλία	2,80
Δανία	2,67
Σουηδία	2,66
Λουξεμβούργο	2,60
Ιταλία	2,59
Γερμανία	2,48
Δυτική Ευρώπη	2,45
Ολλανδία	2,42
Αυστρία	2,31
EU27	2,21
Εσθονία	2,13
Τσεχία	2,13
Βέλγιο	2,09
Ουγγαρία	2,00

Χώρα/ Γεωγραφική περιφέρεια	Βαθμός
Πορτογαλία	1,97
Νότια Ευρώπη	1,96
Ανατολική Ευρώπη	1,91
Ισπανία	1,89
Πολωνία	1,88
Ελλάδα	1,85
Ιρλανδία	1,80
Σλοβακία	1,61
Σλοβενία	1,51
Ρουμανία	n/a
Βουλγαρία	n/a
Λιθουανία	n/a
Λετονία	n/a
Κροατία	n/a
Μάλτα	n/a
Κύπρος	n/a

Πηγή: OECD (επεξεργασία συγγραφέα)

τρια. Οι πολιτικές που βασίζονται στην αγορά (όπως τα συστήματα εμπορίας εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και οι φόροι επί των εκπομπών) παρουσιάζουν μικρή καθαρή θετική επίδραση στην απασχόληση, ενώ οι πολιτικές που δεν βασίζονται στην αγορά (όπως τα όρια εκπομπών και οι επιδοτήσεις για πράσινη Ε&Α) παρουσιάζουν μικρή καθαρή αρνητική επίδραση.

- Η επιμέρους ανάλυση αποκαλύπτει διαφορετικές επιπτώσεις σε διάφορους τύπους περιβαλλοντικών πολιτικών. Για παράδειγμα, τα συστήματα εμπορίας τείνουν να έχουν ευνοϊκή επίδραση στην απασχόληση σε επιχειρήσεις χαμηλής έντασης εκπομπών, ενώ οι φόροι εκπομπών μπορεί να έχουν σημαντικότερο αρνητικό αντίκτυπο σε επιχειρήσεις υψηλής έντασης εκπομπών. Μεσοπρόθεσμα, οι επιπτώσεις των αυστηρότερων περιβαλλοντικών πολιτικών στην απασχόληση φαίνεται να είναι παροδικές, με τις αρχικές επιδράσεις να αντιστρέφονται και να διαλύονται έπειτα από έναν χρονικό ορίζοντα δύο ετών.

4.2 Καινοτόμος δραστηριότητα και πολιτική

Στο άρθρο με τίτλο «Βιομηχανική πολιτική για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: Ο αντίκτυπος της καινοτομίας των ευρωπαϊκών μέσων πολιτικής και οι αλληλεπιδράσεις τους» ο συγγραφέας εστίασε στον αντίκτυπο των πολιτικών που αφορούν τις ΑΠΕ, στα τρία μέσα πολιτικής για αυτές (demand-pull, technology-push and systemic) και στις αλληλεπιδράσεις τους σχετικά με την καινοτομία σε 15 χώρες της ΕΕ για την περίοδο 1995-2014. Διαπιστώθηκε ότι οι πολιτικές για τις ΑΠΕ θα επηρεάσουν κατά μέσο όρο θετικά την καινοτομία. Επίσης, ότι οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μέσων πολιτικής (ειδικά αυτές μεταξύ technology-push και demand-pull από τη μια πλευρά και συστημικών από την άλλη) έχουν θετική επίδραση στην καινοτομία των ΑΠΕ όταν αναλύονται από μόνες τους, υπονοώντας ότι είναι πιθανό να αυξηθούν. Ωστόσο, όταν εξετάστηκε η αλληλεπίδραση μεταξύ των τριών μεμονωμένων ζευγών η επίδραση ήταν αρνητική, υπονοώντας ότι είναι πιθανό να καταταστέλλουν την καινοτόμο δραστηριότητα όταν είναι όλα σε ισχύ (Pitelis, 2018).

Με βάση αυτό, φαίνεται ότι η βέλτιστη προσέγγιση για μια κυβέρνηση είναι να χρησιμοποιεί μέσα πολιτικής που αλληλοσυμπληρώνονται και είναι συνεπή μεταξύ τους, και ότι αυτό είναι θέμα εμπειρικού σχεδιασμού και εξαρτάται από κάθε συγκεκριμένη περίπτωση, δηλαδή ανά χώρα. Αυτό με τη σειρά του απαιτεί περαιτέρω έρευνα, πιο αναλυτικά ευρήματα και τριγωνισμό, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης περιπτωσιολογικών μελετών για την υποστήριξη των ποσοτικών οικονομετρικών ευρημάτων.

Σε συνέχεια των προηγούμενων, στο άρθρο «Μπορεί η βιομηχανική πολιτική να προωθήσει την καινοτομία στις τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον ΟΟΣΑ και στις περιφέρειες της ΕΕ;» (Pitelis et al., 2019) διαπιστώθηκε ότι η πολιτική παρέμβαση ήταν αποτελεσματική για την τόνωση της καινοτομίας στις ΑΠΕ. Συγκεκριμένα:

1. Τα μέσα πολιτικής ώθησης της τεχνολογίας ήταν πιο αποτελεσματικά για την προώθηση της καινοτομίας στις τεχνολογίες βιοκαυσίμων, υδροηλεκτρικής και ηλιακής ενέργειας. Τα μέσα πολιτικής ζήτησης-έλξης ήταν πιο αποτελεσματικά για την τόνωση της καινοτομίας σε τεχνολογίες βιοκαυσίμων, υδροηλεκτρικής ενέργειας και αιολικής ενέργειας.
2. Για τα μέσα συστημικής πολιτικής διαπιστώθηκε ότι έχουν σημαντικό αποτέλεσμα μόνο όταν συμπεριλαμβάνεται η ποιότητας της καινοτομίας, που σημαίνει ότι χρειάζεται στα θέματα βιομηχανικής πολιτικής.
3. Κατά τη διάκριση μεταξύ ομάδων χωρών παρέμβασης πολιτικής σε «υψηλής» και «χαμηλής», διαπιστώνουμε σταθερά ότι οι πολιτικές για τις ΑΠΕ είναι πιο πιθανό να έχουν σημαντικό αποτέλεσμα στις ομάδες «υψηλής παρέμβασης». Η παρέμβαση πολιτικής είναι πιο αποτελεσματική στη βόρεια Ευρώπη από ό,τι στη νότια. Αυτό το αποτέλεσμα ισχύει τόσο για τις «υψηλές» όσο και για τις «χαμηλές» ομάδες παρέμβασης. Αυτές οι διαφορές γίνονται ακόμη πιο έντονες όταν ελέγχεται η ποιότητα της καινοτομίας.
4. Η χρήση μέσων υποστήριξης πολιτικής στον ΟΟΣΑ κατά τη διάρκεια της δειγματοληπτικής περιόδου ήταν πολύ λιγότερο αποτελεσματική στην ενθάρρυνση της επιδραστικής καινοτομίας στις τεχνολογίες ΑΠΕ από ό,τι στην τόνωση της δραστηριότητας αυτής καθαυτής.

Συμπεράσματα και προτάσεις πολιτικής

5

Η αυξανόμενη συχνότητα και ένταση διαφόρων κινδύνων σχετικών με το περιβάλλον, που προκαλούνται ή επιδεινώνονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα, έχουν ήδη μειώσει την παραγωγικότητα της εργασίας. Μεταξύ του 2000 και του 2015, 23 εκατ. χρόνια εργασιακής ζωής χάνονταν ετησίως σε παγκόσμιο επίπεδο ως αποτέλεσμα ανάλογων κινδύνων (ETUC, 2020). Σύμφωνα με μια έρευνα της Triple E (2014), οι περισσότερες απώλειες θέσεων εργασίας λόγω της κλιματικής αλλαγής αναμένονται σε Βουλγαρία, Κροατία, Κύπρο, Εσθονία, Ελλάδα, Λετονία, Λιθουανία και Ρουμανία, καθώς οι χώρες αυτές έχουν ευρύ αγροτικό τομέα και εξίσου αναπτυγμένο τουριστικό τομέα. Στην ίδια έρευνα αναφέρεται ότι οι τομείς οι οποίοι θα πληγούν περισσότερο είναι της μεταποίησης και των υπηρεσιών κοινής ωφέλειας, οι τομείς λιανικής πώλησης και αναψυχής (περίπου 100.000 απώλειες θέσεις εργασίας και για τους δύο τομείς έως το 2050), οι επαγγελματικές υπηρεσίες (IT, νομικές υπηρεσίες, διαχείριση εγκαταστάσεων κτλ.) και οι δημόσιες υπηρεσίες (έως 90.000 απώλειες θέσεων εργασίας). Αυτό οφείλεται στο ότι οι αρνητικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στους πρωτογενείς κλάδους αναμένεται να μεταδοθούν σε άλλους τομείς μέσω δια-τομεακών διασυνδέσεων σε χαμηλότερα στάδια. Ενδεικτικά, ενώ οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της δασοκομίας οδηγούν σε σχετικά μικρό αριθμό χαμένων θέσεων εργασίας εξαιτίας της χαμηλής έντασης εργασίας στον τομέα της δασοκομίας, η μείωση της παραγωγής ξύλου έχει ευρύτερες επιπτώσεις ειδικά στους τομείς της κατασκευής προϊόντων ξύλου, των εκδόσεων και των μέσων μαζικής ενημέρωσης, της παραγωγής πολτού και

χαρτιού, καθώς και της επανεπεξεργασίας προϊόντων ξύλου. Παρομοίως, ο κλάδος λιανικής πώλησης και αναψυχής θα επηρεαστεί λόγω της σχέσης του με τον τουριστικό τομέα, ενώ ο τομέας των μεταφορών ενδέχεται να υποστεί απώλειες θέσεων εργασίας λόγω της σχέσης του με άλλους τομείς της οικονομίας σε υψηλότερα και χαμηλότερα στάδια (Triple E, 2014).

5.1 Κλιματική αλλαγή και επιπτώσεις στην οικονομία και το εργασιακό περιβάλλον

Ορισμένες μορφές περιβαλλοντικής υποβάθμισης μπορεί να έχουν άμεση αρνητική επίδραση στο εργασιακό περιβάλλον. Κατά την εξέταση της σχέσης μεταξύ του εργασιακού περιβάλλοντος και της κλιματικής αλλαγής, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τουλάχιστον τρεις βασικές πτυχές:

- Άμεσα και έμμεσα οι θέσεις εργασίας βασίζονται σε υπηρεσίες που σχετίζονται με τα οικοσυστήματα τα οικοσυστήματα (π.χ. θέσεις εργασίας στη γεωργία, την αλιεία, τη δασοκομία και τον τουρισμό). Η κλιματική αλλαγή απειλεί πολλές από αυτές τις ζωτικής σημασίας υπηρεσίες (π.χ. παροχή γλυκού νερού, βιοποικιλότητα, προστασία από καταιγίδες, ανανέωση αποθεμάτων), επηρεάζοντας αρνητικά τις οικονομικές δραστηριότητες και τις θέσεις εργασίας που βασίζονται σε αυτές. Μεταξύ αυτών των επιπτώσεων είναι και η μείωση της παραγωγικότητας της εργασίας.
- Οι θέσεις εργασίας και οι καλές συνθήκες εργασίας βασίζονται στην απουσία περιβαλλοντικών κινδύνων και στη διατήρηση της περιβαλλοντικής σταθερότητας (π.χ. διατήρηση της θερμοκρασίας εντός ενός συγκεκριμένου εύρους και προβλέψιμα μοτίβα βροχοπτώσεων). Η κλιματική αλλαγή, στον βαθμό που επηρεάζει τα πρότυπα θερμοκρασίας και βροχής, μπορεί να καταστήσει ολόκληρες περιοχές αντιπαραγωγικές και να κάνει τους χώρους εργασίας πολύ ζεστούς για εργασία, οδηγώντας έτσι στη μετανάστευση, στον πολλαπλασιασμό της επισφαλούς και άτυπης εργασίας και στην αύξηση της ανεργίας.
- Οι κίνδυνοι που συνδέονται με την περιβαλλοντική υποβάθμιση τείνουν να επηρεάζουν περισσότερο τους ευάλωτους εργαζομένους, συμπερι-

λαμβανομένων των γυναικών, των μεταναστών, των ανθρώπων που διαβιούν σε συνθήκες φτώχειας φτώχεια, των ιθαγενών, των ατόμων με αναπηρίες κ.λπ., ανάλογα με τη χώρα ή την περιοχή, δημιουργώντας και διαιωνίζοντας την ανισότητα.

Η αύξηση της συχνότητας και του μεγέθους των φυσικών καταστροφών που σχετίζονται με το κλίμα απειλούν θέσεις εργασίας, αναγκάζουν τους ανθρώπους να μεταναστεύουν και επιβραδύνουν την οικονομική δραστηριότητα ως αποτέλεσμα της καταστροφής του αποθέματος κεφαλαίου, των συστημάτων μεταφορών και άλλων υποδομών. Αν και η ανοικοδόμηση του αποθέματος κεφαλαίου έπειτα από μια καταστροφή μπορεί να τονώσει την ανάπτυξη του ΑΕΠ και της απασχόλησης, οι βραχυπρόθεσμες και οι μακροπρόθεσμες οικονομικές συνέπειες των καταστροφών είναι αρνητικές, ιδιαίτερα για τις αναπτυσσόμενες και τις μικρότερες οικονομίες (Felbermayr and Gröschl, 2014· Noy, 2015).

Η ευπάθεια μιας χώρας στις καταστροφές εξαρτάται τόσο από την καθαυτή έκθεσή της σε κινδύνους όσο και από την ικανότητά της να μειώνει τις επιπτώσεις τους μέσω μέτρων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Ειδικότερα, ο αντίκτυπος των καταστροφών στις θέσεις εργασίας και στην παραγωγικότητα μπορεί να μετριαστεί με την εφαρμογή κατάλληλων μέτρων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή και διαχείρισης κινδύνου.

Κάθε θάνατος ατόμου σε εργάσιμη ηλικία, κάθε αναπηρία και κάθε ζημιά σε υποδομές που προκύπτουν από μια καταστροφή μειώνουν την παραγωγική δυνατότητα πολλών γενεών.

Μεταξύ των χωρών της G20, η Κίνα, η Ινδία και η Νότια Αφρική υπέστησαν τη μεγαλύτερη απώλεια εργασιακών ετών λόγω ανθρωπογενών καταστροφών ή καταστροφών που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή την περίοδο 2000-2007, με απώλεια –αντίστοιχα– 13,9, 9,8 και 4,4 ετών εργασιακής ζωής ανά άτομο κάθε έτος. Μεταξύ του 2008 και του 2015, η Κίνα, η Βραζιλία και η Ινδία ήταν οι χώρες που επλήγησαν περισσότερο, με απώλεια –αντίστοιχα– 8,7, 3,2 και 1,5 ετών εργασιακού βίου ανά άτομο κάθε έτος. Οι επιπτώσεις των κινδύνων που σχετίζονται με το περιβάλλον αυξήθηκαν στη Βραζιλία, τη Ρωσία, τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, την Αυστραλία, τη Σαουδική Αραβία και τον Καναδά μεταξύ των περιόδων 2000-2007 και 2008-2015. Η μεγάλη μείωση που παρατηρήθηκε στην Κίνα, την Ινδία και τη Νότια Αφρική, αν συγκρίνει κανείς τις δύο περιό-

δους, οφείλεται στο γεγονός ότι από τις οκτώ μεγαλύτερες καταστροφές (σε όρους χαμένων ετών εργασιακού βίου) μεταξύ των χωρών της G20 κατά την περίοδο 2000-2015, οι έξι σημειώθηκαν την περίοδο 2000-2007: η ξηρασία του 2002 στην Ινδία, η ξηρασία του 2004 στη Νότια Αφρική, οι πλημμύρες του 2002, του 2003 και του 2007 στην Κίνα και η καταιγίδα του 2002 στην Κίνα.

Η αύξηση της θερμοκρασίας σημαίνει ότι οι εργαζόμενοι πρέπει να περνούν μεγαλύτερο μέρος των ωρών εργασίας τους για να ξεκουραστούν και να δροσίσουν το σώμα τους προκειμένου να διατηρήσουν τη θερμοκρασία τους κάτω από 38°C και να αποφύγουν τη θερμοπληξία. Ο αυξανόμενος επιπολασμός του θερμικού στρες μειώνει την απόδοση των εργαζομένων, εν μέρει επειδή η επιβράδυνση είναι ένας φυσικός μηχανισμός άμυνας έναντι της έκθεσης στη θερμότητα. Η ικανότητα εργασίας μειώνεται όταν η θερμοκρασία υπερβαίνει τους 26°C (Kjellström et al., 2009). Ως μία από τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, το θερμικό στρες θα συνεχίσει να μειώνει την παραγωγικότητα, να προκαλεί αρνητικές επιπτώσεις στην επαγγελματική υγεία και τραυματισμούς στον χώρο εργασίας, ιδιαίτερα στις χώρες που έχουν περισσότερη ζέστη, σε τομείς όπου οι εργασίες διενεργούνται κατά τη διάρκεια της ημέρας και σε εξωτερικό χώρο (π.χ. γεωργία και κατασκευές), καθώς και σε χώρους εργασίας όπου δεν έχουν ληφθεί επαρκή μέτρα προσαρμογής (π.χ. εργοστάσια χωρίς αποτελεσματικά συστήματα ψύξης) (Kovats & Hajat, 2008).

Το 1995, λόγω των υψηλών επιπέδων θερμότητας, χάθηκε παγκοσμίως το 1,4% των συνολικών ωρών εργασίας, που ισοδυναμούν με περίπου 35 εκατομμύρια θέσεις πλήρους απασχόλησης παγκοσμίως (ILO, 2018a). Υποθέτοντας μια παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1,5°C μέχρι το τέλος του αιώνα (στο καλύτερο σενάριο), οι εκτιμήσεις που βασίζονται στις τάσεις του εργατικού δυναμικού υποδηλώνουν ότι έως το 2030 το ποσοστό των συνολικών ωρών εργασίας που θα χαθούν λόγω θερμικής καταπόνησης μπορεί να αυξηθεί σε 2% – απώλεια παραγωγικότητας εργασίας που ισοδυναμεί με 72 εκατ. θέσεις πλήρους απασχόλησης.

Οι εργαζόμενοι στη γεωργία θα πληγούν περισσότερο, καθώς υπολογίζεται ότι από αυτή την κατηγορία θα προέλθει το 66% των προβλεπόμενων χαμένων ωρών παγκοσμίως λόγω του θερμικού στρες το 2030 (ILO, 2018a) ως συνέπεια της φύσης της εργασίας καθαυτής αλλά και του γεγονότος ότι εκτελείται σε εξωτερικό χώρο. Επιπλέον, σημαντικό ρόλο

παίζει και το γεγονός ότι μεγάλος αριθμός εργαζομένων που ασχολείται με τη γεωργία βρίσκεται σε περιοχές που είναι πιο πιθανό να επηρεαστούν από το θερμικό στρες στο μέλλον. Αν η αύξηση της θερμοκρασίας ξεπερνούσε τους 1,5°C, όπως θα συνέβαινε σε ένα σενάριο με τις συνθήκες ως έχουν, ορισμένες από αυτές τις περιοχές θα μπορούσαν να γίνουν ακόμα και μη παραγωγικές, με αποτέλεσμα τον εκτοπισμό μεγάλου αριθμού εργαζομένων. Ένα τέτοιο ενδεχόμενο θα έχει σημαντικές συνέπειες και για την ισότητα των φύλων, καθώς πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι πάνω από 60% των εργαζόμενων γυναικών στη νότια Ασία και την υποσαχάρια Αφρική απασχολούνται στη γεωργία και ότι αυτές οι γυναίκες είναι συχνά απλήρωτες ή κακοπληρωμένες, αν και η εργασία τους χαρακτηρίζεται από ένταση χρόνου και εργασίας (ILO, 2016).

Τα οικοσυστήματα παρέχουν υπηρεσίες σε οικονομίες και άτομα μέσω φυσικών διαδικασιών. Αυτές οι υπηρεσίες περιλαμβάνουν τον καθαρισμό του αέρα και του νερού, τη δημιουργία και την ανανέωση της γονιμότητας του εδάφους, την επικονίαση των καλλιεργειών, τον έλεγχο των γεωργικών παράσιτων, τον περιορισμό των ακραίων θερμοκρασιών, την προστασία από καταιγίδες, πλημμύρες και ανέμους, την υποστήριξη διαφορετικών ανθρώπινων πολιτισμών και την αισθητική ομορφιά (Daily, 1997). Η απουσία ή η απώλεια αυτών των υπηρεσιών είναι επιζήμια όχι μόνο για την υγεία και την ευημερία (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), αλλά και για την οικονομική δραστηριότητα (Kumar, 2010), επειδή θέτει θέσεις εργασίας σε κίνδυνο (GHK Consulting, CE and IEEP, 2007· Rademaekers et al., 2012). Ωστόσο, τα μέτρα για τον περιορισμό της περιβαλλοντικής υποβάθμισης ή την προσαρμογή στις συνέπειές της μπορούν να προστατεύσουν τις θέσεις εργασίας στους τομείς που επηρεάζονται, ιδίως στη γεωργία. Περίπου το 1/3 των βιομηχανικών τομέων έχουν ισχυρούς δεσμούς με τις υπηρεσίες οικοσυστήματος (GHK Consulting, CE and IEEP, 2007). Η κλιματική αλλαγή είναι μια μορφή «περιβαλλοντικής-διανοητικής» [sic] υποβάθμισης, η οποία μπορεί να περιορίσει την παροχή ορισμένων υπηρεσιών οικοσυστήματος, λόγω μετατόπισης βιοϊωμάτων, αυξημένης συχνότητας και έντασης φυσικών κινδύνων, αλλαγής των προτύπων βροχής και θερμοκρασίας, αλλαγής κατανομής φορέων ασθενειών, μεταβολών στα ωκεάνια ρεύματα και οξύτητας των ωκεανών (IPCC, 2014).

Το 2014 περίπου 1,2 δισ. θέσεις εργασίας, οι οποίες αντιστοιχούν στο 40% της συνολικής παγκόσμιας απασχόλησης, διατηρήθηκαν από τομείς

της βιομηχανίας που εξαρτώνται άμεσα ή σε μεγάλο βαθμό από τις υπηρεσίες οικοσυστήματος. Αυτοί οι τομείς περιλαμβάνουν τη γεωργία, τη δασοκομία, την αλιεία, τα τρόφιμα, τα ποτά και τον καπνό, το ξύλο και το χαρτί, τα βιοκαύσιμα και τις ΑΠΕ, τη φαρμακευτική και χημική βιομηχανία, και τον τουρισμό που σχετίζεται με το περιβάλλον. Το μερίδιο της απασχόλησης που βασίζεται στις υπηρεσίες οικοσυστήματος ποικίλλει μεταξύ των χωρών της G20, με την Ινδία, την Κίνα και την Ινδονησία να έχουν τα υψηλότερα ποσοστά (52%, 50% και 41% αντίστοιχα). Στο Ηνωμένο Βασίλειο και στη Γερμανία το 5% και το 6% αντίστοιχα της συνολικής απασχόλησης εξαρτάται άμεσα από τις υπηρεσίες οικοσυστήματος, ενώ στην ΕΕ συνολικά το ποσοστό φτάνει το 16%.

Αυτές οι εκτιμήσεις λαμβάνουν υπόψη μόνο την απασχόληση που εξαρτάται άμεσα από την παροχή υπηρεσιών οικοσυστήματος (για παράδειγμα, αγρότες, αλλά όχι συνεργάτες καταστημάτων που πωλούν σπόρους ή οδηγούς φορτηγών που μεταφέρουν προϊόντα). Ωστόσο, οι υπηρεσίες οικοσυστήματος υποστηρίζουν επίσης άλλους τύπους θέσεων εργασίας έμμεσα μέσω βιομηχανιών που εξαρτώνται ή παρέχουν εισροές γι' αυτές τις θέσεις εργασίας (ITUC, 2015). Εάν, ως αποτέλεσμα της απώλειας των υπηρεσιών οικοσυστήματος, μειωθεί η δραστηριότητα σε αυτούς τους τομείς, ενδέχεται να έχουν μικρότερη ικανότητα παροχής εισροών σε μεταγενέστερες βιομηχανίες και ζήτησης παραγωγής από βιομηχανίες, επηρεάζοντας έμμεσα ακόμη περισσότερες θέσεις εργασίας.

Οι αλλαγές στη θερμοκρασία και στα πρότυπα βροχής που προκαλούνται από τα αέρια του θερμοκηπίου έχουν άμεσο αντίκτυπο στον κύκλο ανάπτυξης των φυτών και στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, επηρεάζοντας τις τιμές της αγοράς και τελικά το εισόδημα των αγροτών. Αν και ορισμένες καλλιέργειες μπορεί να ωφεληθούν από τις υψηλότερες συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) στον αέρα, αυτό δεν αντισταθμίζει τις αρνητικές επιπτώσεις από τα ακραία καιρικά φαινόμενα και τη μεταβλητότητα του κλίματος. Οι χαμηλότερες αποδόσεις στη γεωργία μπορεί να δημιουργήσουν περαιτέρω κίνητρα για αλλαγή χρήσης γης και αποψίλωση των δασών, αυξάνοντας περαιτέρω τη συσσώρευση GHG στην ατμόσφαιρα (IPCC, 2014). Χωρίς αυστηρά μέτρα προσαρμογής, οι αγρότες που εργάζονται σε ευάλωτες περιοχές θα μπορούσαν να καταλήξουν να εκτοπιστούν ή να μεταναστεύσουν.

5.2 Μέτρα προσαρμογής για τη δημιουργία θέσεων εργασίας

Η μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλών αερίων του θερμοκηπίου αναμένεται να οδηγήσει σε δημιουργία θέσεων εργασίας. Ο μετριασμός της κλιματικής αλλαγής μπορεί να μειώσει το μελλοντικό κόστος προσαρμογής και να οδηγήσει στη δημιουργία απασχόλησης μέσω, μεταξύ άλλων, σημαντικής ανακατανομής της εργασίας. Ωστόσο, ανεξάρτητα από τις προσπάθειες μετριασμού που ενδέχεται να αναληφθούν, τα γεγονότα που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή έχουν ήδη βαθύ αντίκτυπο και αυτό αναμένεται να συνεχιστεί. Επομένως, η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή είναι μια πρόκληση που απαιτεί άμεση δράση.

Τα μέτρα προσαρμογής μπορούν να οδηγήσουν σε δημιουργία θέσεων εργασίας και να αποτρέψουν την απώλεια θέσεων εργασίας. Τα στοιχεία δείχνουν ότι στην Ευρώπη περίπου 500.000 πρόσθετες θέσεις εργασίας (περίπου 0,2% του ενεργού πληθυσμού) θα δημιουργηθούν άμεσα και έμμεσα έως το 2050 ως αποτέλεσμα της αύξησης των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την προσαρμογή.

Οι επενδύσεις σε υποδομές προσαρμογής είναι πιθανό να έχουν θετική επίδραση στην απασχόληση, ιδίως λόγω της αυξημένης ζήτησης για κατασκευαστικές εργασίες σε έργα με σκοπό τη μείωση των κινδύνων που σχετίζονται με το κλίμα. Οι συνδυασμένες άμεσες, έμμεσες και επαγόμενες επιδράσεις στην απασχόληση από τις επενδύσεις σε υποδομές προσαρμογής ποικίλλουν μεταξύ των χωρών. Για κάθε 1 εκατ. δολάρια που επενδύεται στον κατασκευαστικό τομέα, αναμένεται να δημιουργηθούν σχεδόν 650 θέσεις εργασίας στην Ινδία, 200 στην Κίνα, 160 στη Βραζιλία και στην Ινδονησία και 120 στη Ρωσία.

Τρεις στις τέσσερις θέσεις εργασίας παγκοσμίως είναι σε μεγάλο ή μέτριο βαθμό εξαρτώμενες από το νερό. Τα μέτρα προσαρμογής, όπως οι επενδύσεις στην υποδομή που απαιτείται για τη διατήρηση, την επεξεργασία και την παροχή νερού, μπορούν να αυξήσουν τόσο τον αριθμό όσο και την ποιότητα των θέσεων εργασίας σε ολόκληρη την οικονομία.

Η αναδάσωση είναι ακόμη ένα μέτρο προσαρμογής λόγω της ικανότητας των δασών να ρυθμίζουν τις ροές των υδάτων, να λειτουργούν ως φραγμοί έναντι των καταιγίδων και να προστατεύουν από τη διάβρωση και τις κατολισθήσεις. Ταυτόχρονα, πολλές ακόμα υπηρεσίες που παρέχονται από τα δάση δημιουργούν θέσεις εργασίας.

Η ΔΟΕ (ILO, 2018) προβλέπει ότι οι ενέργειες στους τομείς της ενέργειας, των μεταφορών και των κατασκευών για τον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη στους 2°C κατά τη διάρκεια του αιώνα θα έχει συνολικά θετικό αντίκτυπο στην απασχόληση. Έτσι, η επιδίωξη της βιωσιμότητας στον ενεργειακό τομέα θα δημιουργούσε περίπου 18 εκατ. περισσότερες θέσεις εργασίας παγκοσμίως έως το 2030 σε σύγκριση με ό,τι θα συνέβαινε αν συνεχιζόταν η πορεία ως έχει. Η δημιουργία θέσεων θα προκύψει από την υψηλότερη ζήτηση εργασίας για ΑΠΕ, καθώς και ολόκληρη την αλυσίδα αξίας που σχετίζεται με τις ΑΠΕ, τα ηλεκτρικά οχήματα και την κατασκευή των απαραίτητων υποδομών. Ένα τέτοιο σενάριο συνεπάγεται την ανακατανομή της απασχόλησης σε όλους τους τομείς, καθώς η απασχόληση στις επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας, στα ορυχεία και στις βιομηχανίες που σχετίζονται με τα ορυκτά καύσιμα αναμένεται να μειωθεί (ILO, 2019).

Όσον αφορά την ανάλυση της δημιουργίας θέσεων εργασίας ως απόρροια μέτρων πολιτικής για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, μελέτη που διοργάνωσε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και πραγματοποιήθηκε από την Triple E Consulting εντόπισε τα εξής (Triple E, 2014):

- Σύμφωνα με το πρώτο σενάριο αναφοράς, περίπου 500.000 επιπλέον θέσεις εργασίας (περίπου 0,2% του ενεργού πληθυσμού) θα μπορούσαν άμεσα και έμμεσα να δημιουργήθηκαν στην ΕΕ έως το 2050 χάρη στις αυξημένες δαπάνες που σχετίζονται με την προσαρμογή που απαιτείται για την επίτευξη των στόχων της Στρατηγικής Προσαρμογής της ΕΕ. Επίσης, περίπου 136.000 θέσεις εργασίας θα μπορούσαν να σωθούν από τις αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής ως αποτέλεσμα αυτών των μέτρων προσαρμογής.
- Σύμφωνα με το πιο φιλόδοξο σενάριο, το ποσό των δαπανών που σχετίζεται με την προσαρμογή θα αυξηθεί στο 1% του ΑΕΠ της ΕΕ έως το 2050, υποδηλώνοντας ότι ως τότε θα μπορούσαν να δημιουργηθούν (άμεσα και έμμεσα) περίπου 1 εκατ. θέσεις εργασίας και να σωθούν περίπου 330.000.
- Στοιχεία από ευρωπαϊκές και αναπτυσσόμενες χώρες δείχνουν ότι οι τομείς που περιλαμβάνονται συχνότερα στη Στρατηγική Προσαρμογής, όπως η γεωργία (συμπεριλαμβανομένης της δασοκομίας, της αλιείας και της κτηνοτροφίας), η ενέργεια (συμπεριλαμβανομένης της ενεργειακής

υποδομής), το νερό (συμπεριλαμβανομένων των μέτρων πρόληψης πλημμυρών), η διατήρηση της βιοποικιλότητας και η υγεία, ωφελούνται.

- Τα περισσότερα από τα έργα που προβλέπονται στα σχέδια προσαρμογής σχετίζονται με τις υποδομές, ενώ οι περισσότερες θέσεις εργασίας που δημιουργούνται τόσο με το σενάριο αναφοράς όσο και με το φιλόδοξο σενάριο αφορούν τις επιχειρήσεις, τις δημόσιες υπηρεσίες και τον κατασκευαστικό τομέα.

Υπάρχει επίσης επείγουσα ανάγκη να επενδύσουμε σε υποδομές ανθεκτικές στο κλίμα: Το κόστος της αποτυχίας διατήρησης και προσαρμογής της υποδομής, έτσι ώστε να μπορεί να αντιμετωπίσει τις αυξανόμενες επιπτώσεις που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, είναι υψηλό. Για παράδειγμα, η Αμερικανική Εταιρεία Πολιτικών Μηχανικών εκτιμά ότι, ακόμη και χωρίς να ληφθούν υπόψη οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, η αποτυχία να γίνουν οι απαραίτητες επενδύσεις σε υποδομές θα κατέληγε να κοστίσει στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής 2,5 εκατ. θέσεις εργασίας και 4 τρισ. δολάρια σε σχέση με την περίοδο 2016-2025 (ASCE, 2016). Εάν κάποιος συνυπολόγιζε τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, αυτές οι απώλειες θα ήταν ακόμη μεγαλύτερες. Σε παγκόσμιο επίπεδο, ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) εκτιμά ότι θα απαιτηθούν ετήσιες επενδύσεις συνολικού ύψους 6,3 τρισ. δολαρίων μεταξύ 2016 και 2030, προκειμένου να καλυφθούν οι αναπτυξιακές ανάγκες σε όλο τον κόσμο. Επιπλέον 0,6 τρισ. δολάρια θα καθιστούσαν αυτές τις επενδύσεις συμβατές με την κλιματική αλλαγή (OECD, 2017).

Το υψηλότερο κόστος που σχετίζεται με την αρχική επένδυση σε ανθεκτική υποδομή είναι πιθανό να αποσβεστεί μακροπρόθεσμα μέσω μειωμένων δαπανών για εργασίες επισκευής και αντιμετώπιση καταστροφών (Knopman et al., 2017). Υποδομή ανθεκτική στο κλίμα σημαίνει γενικά υψηλότερες αρχικές δαπάνες λόγω των υπηρεσιών σχεδιασμού και μηχανικής που απαιτούνται για την πρόβλεψη των κινδύνων που σχετίζονται με το κλίμα. Ωστόσο, η επένδυση σε υποδομές ανθεκτικές στο κλίμα είναι πιθανό να αυξήσει τη ζήτηση για παραγωγή στον κατασκευαστικό τομέα. Για παράδειγμα, μπορεί να χρειαστεί να ανυψωθούν τα αναχώματα και να κατασκευαστούν πιο υπερυψωμένοι δρόμοι και ισχυρότερα κτίρια για να αντέχουν πιο ακραία καιρικά φαινόμενα. Ο αντίκτυπος στην απασχόληση μπορεί να χωριστεί σε τρεις κατηγορίες:

- Άμεσες συνέπειες: απασχόληση σε βιομηχανίες που στοχεύουν άμεσα σε επένδυσεις (π.χ. κατασκευές).
- Έμμεσες συνέπειες: απασχόληση σε βιομηχανίες που παρέχουν εισροές για την ανάπτυξη υποδομών (π.χ. υπηρεσίες μηχανικής, υλικά και μεταφορές).
- Επαγωγικές συνέπειες: απασχόληση που δημιουργείται από την κατανάλωση καθώς αυξάνεται το εισόδημα των επιχειρήσεων και των νοικοκυριών.

Οι επενδύσεις σε υποδομές μπορούν επίσης να υποστηρίξουν τη συνολική ζήτηση και, ανάλογα με το μακροοικονομικό πλαίσιο και το ποσοστό ανεργίας σε μια χώρα, οδηγούν σε υψηλότερη επαγόμενη επίδραση στη δημιουργία θέσεων εργασίας. Το μέγεθος του αντίκτυπου στην απασχόληση ποικίλλει για κάθε έργο υποδομής, επειδή ορισμένα έργα (π.χ. κατασκευή αγροτικών δρόμων και ανακαίνιση κτιρίων) απαιτούν μεγαλύτερη ένταση εργασίας από άλλα (π.χ. κατασκευή αστικών αυτοκινητοδρόμων και νέων κτιρίων).

Για να αυξηθούν οι θετικές επιδράσεις στην απασχόληση από τις επενδύσεις σε υποδομές προσαρμογής, θα πρέπει να επιδιωχθεί να γίνει ο κατασκευαστικός τομέας στο σύνολό του πιο φιλικός προς την απασχόληση. Τα συγκεκριμένα μέτρα που θα ληφθούν θα ποικίλλουν σημαντικά από χώρα σε χώρα, αλλά γενικά πρέπει να περιλαμβάνουν τις ακόλουθες πτυχές:

- Βελτιστοποίηση του τοπικού περιεχομένου των εισροών οικοδομικών υλικών.
- Δόμηση του χαρτοφυλακίου επενδύσεων υποδομής έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ισορροπία μεταξύ έργων έντασης κεφαλαίου και έντασης εργασίας.
- Σχεδιασμός για τον αντικυκλικό τομέα των δημόσιων επενδύσεων.
- Διευκόλυνση της πρόσβασης των μικρομεσαίων επιχειρήσεων στον τομέα, ιδίως στις συμβάσεις του δημόσιου τομέα.
- Βελτίωση των συνθηκών εργασίας καθώς και της υγείας και ασφάλειας στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις.
- Επένδυση στις απαραίτητες επαγγελματικές δεξιότητες.

Ο αντίκτυπος της κλιματικής αλλαγής στους υδάτινους πόρους προσκρούει σε πολλές βιομηχανίες, γιατί αυτοί οι πόροι βρίσκονται στο επί-

κεντρο της οικονομικής δραστηριότητας. Η περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια, για παράδειγμα, είτε παράγεται μέσω διεργασιών που εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το νερό ψύξης είτε παράγεται απευθείας από το νερό ως υδροηλεκτρική ενέργεια (IRENA, 2015). Τρεις στις τέσσερις θέσεις εργασίας παγκοσμίως εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό ή μέτρια από το νερό (UNESCO, 2016). Περίπου 1,4 δισ. εργαζόμενοι, ή το 42% του συνολικού ενεργού εργατικού δυναμικού στον κόσμο, εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το νερό σε τομείς όπως η γεωργία, η ύδρευση και η αποχέτευση, η ενέργεια, η βιομηχανία, τα ορυχεία και η εξόρυξη πόρων. 1,2 δισ., ή το 36% του συνολικού ενεργού εργατικού δυναμικού στον κόσμο, εξαρτώνται μετρίως σε τομείς όπως οι κατασκευές, η αναψυχή και οι μεταφορές.

Η κλιματική αλλαγή θα αλλάξει τα καθεστώτα ροής, θα επιφέρει υποβάθμιση της ποιότητας του νερού και θα προκαλέσει αλλαγή του χώρου και των χρονικών προτύπων βροχόπτωσης και διαθεσιμότητας νερού (IPCC, 2014). Επειδή το νερό είναι αναπόσπαστο στοιχείο της ανθρώπινης διαβίωσης, η σχέση μεταξύ νερού και θέσεων εργασίας δεν είναι μόνο άμεση, αλλά θα προκαλέσει επίσης ερωτήματα σχετικά με τα ανθρώπινα δικαιώματα, την πράσινη οικονομία, τη βιώσιμη ανάπτυξη και την ισότητα των φύλων.

Τα μέτρα προσαρμογής, όπως οι επενδύσεις στην υποδομή που απαιτείται για τη διατήρηση, την επεξεργασία και την παροχή νερού, μπορούν να αυξήσουν και να βελτιώσουν τις θέσεις εργασίας σε ολόκληρη την οικονομία. Οι επενδύσεις σε υποδομές που σχετίζονται με το νερό αποτελούν απαραίτητη προϋπόθεση για την οικονομική ανάπτυξη, τις θέσεις εργασίας και τη μείωση των ανισοτήτων. Η επένδυση 1 δισ. δολαρίων στην επέκταση των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης στη Λατινική Αμερική θα οδηγήσει άμεσα σε 100.000 νέες θέσεις εργασίας (περισσότερες από όσες θα δημιουργούσαν συγκρίσιμες επενδύσεις σε ενέργεια με άνθρακα ή αγροτική ηλεκτροδότηση) (Schwartz et al., 2009). Επιπλέον, μια μελέτη της Παγκόσμιας Τράπεζας έδειξε ότι χωριά στο Περού με ανακαινισμένη αρδευτική υποδομή προσέλαβαν 30% περισσότερους αγροτικούς εργάτες από συγκρίσιμα χωριά χωρίς τέτοια υποδομή, πράγμα που σημαίνει ότι προέκυψαν μεγαλύτερα οφέλη στους αγρότες (ILO, 2018a).

Οι επενδύσεις στην υποδομή και τη λειτουργία υπηρεσιών που σχετίζονται με το νερό μπορεί να οδηγήσουν σε άμεση και έμμεση δημιουργία θέσεων εργασίας. Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, για παράδειγμα,

για κάθε θέση εργασίας που δημιουργείται στην τοπική βιομηχανία ύδρευσης και αποχέτευσης δημιουργούνται 3,68 έμμεσες θέσεις εργασίας σε όλη την εθνική οικονομία (Krop et al., 2008). Οι επενδύσεις σε υποδομές που σχετίζονται με το νερό πρέπει να προγραμματιστούν σε συνεννόηση με τους σχετικούς τομείς, όπως η γεωργία, η ενέργεια και η βιομηχανία, προκειμένου να μεγιστοποιηθούν τα θετικά οικονομικά αποτελέσματα και τα αποτελέσματα που σχετίζονται με την απασχόληση. Τα τελευταία δεν είναι απαραίτητα τα προσφορότερα από οικονομικής άποψης, ούτε θα οδηγούν πάντα στη δημιουργία μόνιμων θέσεων εργασίας. Αντίθετα, τα προγράμματα αναδάσωσης μπορούν να προσφέρουν αποτελεσματική προσαρμογή και να δημιουργήσουν θέσεις εργασίας.

Η ανάπτυξη δεξιοτήτων είναι το κλειδί για τις διαδικασίες οικοδόμησης ανθεκτικότητας και προσαρμογής που εξασφαλίζουν αξιοπρεπή εργασία. Ειδικότερα, η ανάπτυξη δεξιοτήτων:

- βοηθά τους εκτοπισμένους εργαζομένους να μετακινηθούν σε τομείς όπου υπάρχει αύξηση της απασχόλησης, προστατεύοντάς τους έτσι από απώλειες εισοδήματος και άλλες αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής,
- προωθεί την καινοτομία, τις επενδύσεις και την ανταγωνιστικότητα, που με τη σειρά τους ανατροφοδοτούν την κοινωνική ανάπτυξη,
- απαιτείται για την επαρκή εφαρμογή των στρατηγικών προσαρμογής (π.χ. ανάπτυξη έξυπνης υποδομής για το κλίμα) (ILO, 2011, 2018b).

Η πρόβλεψη και η παρακολούθηση των αναγκών σε δεξιότητες που σχετίζονται με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή είναι κρίσιμα πρώτα βήματα για την ανάπτυξη δεξιοτήτων. Από τις έντεκα χώρες της G20 που συμμετείχαν στην έρευνα της ΔΟΕ (ILO, 2018a), όλες ανέφεραν ότι είχαν δημιουργήσει κατάλληλες πλατφόρμες για την πρόβλεψη των αναγκών σε δεξιότητες και για την παροχή εκπαίδευσης γενικά, αλλά ότι δεν χρησιμοποιήθηκαν όλες αυτές οι πλατφόρμες για τη συζήτηση των επιπτώσεων των δεξιοτήτων της πράσινης μετάβασης. Η ενεργός συμμετοχή των κοινωνικών εταίρων είναι χρήσιμη για τον εντοπισμό των κενών όσον αφορά τις δεξιότητες και την εφαρμογή των διατάξεων κα-

τάρτισης, τονίζοντας ότι ένα υψηλότερο επίπεδο δεξιοτήτων μεταφράζεται σε υψηλότερη αμοιβή και στην επίσημη αναγνώριση των δεξιοτήτων που αποκτώνται στην εργασία.

Οι ασκήσεις αναγνώρισης δεξιοτήτων υποδεικνύουν τακτικά ότι οι δεξιότητες στους τομείς STEM (επιστήμη, τεχνολογία, μηχανική και μαθηματικά) είναι αυτές που σχετίζονται περισσότερο με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (βλ. Πίνακα 23). Η Δημοκρατία της Κορέας, μέσω του Κέντρου Πράσινης Τεχνολογίας της, πραγματοποιεί ποσοτική αξιολόγηση των αναγκών σε δεξιότητες για 27 τομείς πράσινης τεχνολογίας, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στα πραγματικά επίπεδα δεξιοτήτων των εργαζομένων σε αυτά τα επαγγέλματα. Στη Ρωσία, κλάδοι που σχετίζονται με την κλιματολογία έχουν ενσωματωθεί σε σχετικά προγράμματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, όπως οι κατασκευές και η μηχανική. Επιπλέον, οι κανονισμοί που διέπουν τον κατασκευαστικό τομέα διευκρινίζουν ότι οι κλιματικές πτυχές πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από όλους τους εργαζομένους.

Το 2019, η Διεθνής Οργάνωση Εργασίας (International Labour Organisation), πραγματοποίησε μια παγκόσμια ποιοτική και ποσοτική ανάλυση με σκοπό να προσδιορίσει (ILO, 2019):

- την αναγκαιότητα για (επαν)εκπαίδευση και αναβάθμιση δεξιοτήτων του δυναμικού απασχόλησης της μετάβασης στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα («πράσινη μετάβαση»),
- αλλαγές στα επαγγέλματα, κενά και ελλείψεις δεξιοτήτων για την κάλυψη της ζήτησης δεξιοτήτων της πράσινης μετάβασης,
- την πρόοδο που σημειώθηκε από το 2011 στις χώρες που συμμετείχαν στην έρευνα και στη συνέχεια στον συντονισμό θεμάτων δεξιοτήτων και περιβαλλοντικής πολιτικής μεταξύ των υπουργείων και μεταξύ του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα,
- τις ειδικές ανάγκες ευάλωτων και μειονεκτούντων ομάδων για την προσαρμογή τους στην αλλαγή, καθώς και αποτελεσματικά μέτρα πολιτικής δεξιοτήτων για την αύξηση της παραγωγικότητας και την υποστήριξη μιας δίκαιης μετάβασης.

Αν και η Ελλάδα δεν συμπεριλήφθηκε σε όλο το φάσμα της έρευνας, συμπεριλήφθηκε σε δύο αρκετά σημαντικά μέρη, στα τμήματα όπου αναλύθηκαν οι αριθμοί των ζευγαριών κλάδου-επαγγέλματος με σκοπό να

Πίνακας 23: Τομείς και επαγγέλματα σχετικά με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

Τομέας	Επαγγέλματα/δεξιότητες (παραδείγματα)
Γεωργία	Αγροτική επέκταση, έλεγχος των οργανισμών που διαταράσσουν τα φυτά, βιολογική γεωργία, επιθεωρητής βιολογικής φυτικής παραγωγής, επιθεωρητής βιολογικής κτηνοτροφικής παραγωγής, γεωπόνος μηχανικός
Βιοποικιλότητα και υπηρεσίες οικοσυστήματος	Ελεγκτής δασικού οικοσυστήματος
Δομημένο περιβάλλον	Κατασκευή προστατευτικών των ακτών, μηχανικά συστήματα θέρμανσης, εξαερισμού και κλιματισμού, ειδικός ανάπλασης τοποθεσίας, πολιτικός μηχανικός, επιθεωρητής δόμησης
Προστασία του περιβάλλοντος και επεξεργασία ρύπανσης (νεροχύτες άνθρακα [carbon sinks] κ.λπ.)	Αποθείωση και απονιτροποίηση, προστασία των δασών και διατήρηση της φύσης, διαχειριστής περιβάλλοντος, γεωλόγος, γεωφυσικός, επιστήμονας διατήρησης, περιβαλλοντολόγος, επιστήμονας γης και εδάφους, αναλυτής ατμοσφαιρικής ρύπανσης, μηχανικός περιβάλλοντος, αναλυτής περιβαλλοντικών επιπτώσεων και αποκατάστασης, πρόβλεψη και μοντελοποίηση της κλιματικής αλλαγής, εκτίμηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και προσαρμογή, δέσμευση, αποθήκευση και επεξεργασία CO_2, επεξεργασία των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου χωρίς CO_2, παρακολούθηση επιβλαβών ουσιών και καθαρισμός της ατμόσφαιρας
Δασοκομία, κτηνοτροφία και αλιεία	Επόπτης ασφάλειας τροφίμων, προσωπικό τεχνικής υποστήριξης δασοκομίας, μονάδα διαχείρισης δασών, αποκατάσταση δασών και γης, συγκομιδή και αποθήκευση σπόρων δασικών φυτών, διαχείριση λεκάνης απορροής, σύμβουλος δασοκομίας, έλεγχος ποιότητας ζωοτροφών, γεωργική επέκταση, έλεγχος των οργανισμών που διαταράσσουν τα φυτά, βιολογική γεωργία, επιθεωρητής βιολογικής φυτικής παραγωγής, επιθεωρητής βιολογικής κτηνοτροφικής παραγωγής, υδατοκαλλιέργεια υφάλμυρου νερού, υπεύθυνος θαλάσσιας ασφάλειας
Δημόσια υγεία	Σχεδιαστής συστημάτων αποχέτευσης περιβάλλοντος, επόπτης ασφάλειας τροφίμων, επιθεωρητής περιβάλλοντος και υγείας της εργασίας
Μεταφορά	Διευθυντής μεταφορών, αναλυτής μεταφορών, διευθυντής οδικών μεταφορών, αεροναυπηγός
Διαχείριση νερού	Διαχείριση πόσιμου νερού, διαχειριστής συστήματος παροχής πόσιμου νερού, συντήρηση μονάδων παραγωγής για την επεξεργασία του πόσιμου νερού, συντήρηση μονάδων μεταφοράς και διανομής νερού, αναλυτής ποιότητας νερού, χειριστής μονάδας επεξεργασίας νερού
Διαχείριση απορριμμάτων (στερεά απόβλητα, ηλεκτρονικά απόβλητα)	Συλλογή και διαχωρισμός απορριμμάτων, σχεδιαστής διαχείρισης απορριμμάτων, χειριστής μονάδας απορριμμάτων, ανακύκλωση ή συγκομιδή σκουπιδιών, διαλογέας απορριμμάτων

διαπιστωθεί αν θα ελαττωθούν τα επαγγέλματα ανά κλάδο, καθώς και το μερίδιο των γυναικών που απασχολούνται. Στην πρώτη περίπτωση στις 12 χώρες που αναλύθηκαν, η πλειονότητα των επαγγελμάτων δεν αλλάζει το μερίδιό της σε έναν συγκεκριμένο κλάδο. Στον Μαυρίκιο, στις Σεϋχέλλες και στη Σρι Λάνκα πάνω από το 90% των ζευγαριών κλάδου-επαγγέλματος δεν υφίσταται στατιστικά σημαντική αλλαγή κατά την περίοδο που αναλύθηκε: το μερίδιο κάθε επαγγέλματος σε έναν κλάδο παρέμεινε σταθερό. Το ίδιο ισχύει για το 80% ή για περισσότερα από τα επαγγέλματα που αναλύθηκαν στο Εκουαδόρ (85%), στο Μεξικό (86%), στη Μογγολία (88%), στο Περού (83%), στην Ελβετία (80%) και στην Ουρουγουάη (84%). Μόνο στις Ηνωμένες Πολιτείες το ποσοστό των επαγγελμάτων που δεν παρουσιάζουν καμία αλλαγή στο μερίδιο του κλάδου τους είναι μικρότερο από 70%, αλλά ακόμη και εδώ παραμένει η πλειονότητα των παρατηρήσεων. Διαπιστώθηκε επίσης ότι όσο μεγαλύτερη είναι η περίοδος που αναλύθηκε, τόσο χαμηλότερο είναι το ποσοστό των επαγγελμάτων που διατηρούν σταθερό μερίδιο στον κλάδο. Παρά τη σχέση αυτή, η Ελλάδα με παρατηρούμενες σειρές άνω των 15 ετών, εμφανίζει μόλις το 59% των επαγγελμάτων να διατηρούν το μερίδιό τους στις βιομηχανίες.

Στη δεύτερη περίπτωση, για όλα τα επαγγέλματα στη Σρι Λάνκα και για πάνω από το 90% των ζευγών βιομηχανίας-επαγγελμάτων που αναλύθηκαν στις Σεϋχέλλες και την Ουρουγουάη, δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αλλαγή στο μερίδιο των γυναικών που απασχολούνται. Ούτε υπάρχει τέτοια αλλαγή σε πάνω από το 80% των επαγγελμάτων που αναλύθηκαν στο Εκουαδόρ (87%), στον Μαυρίκιο (89%), στο Μεξικό (89%), στη Μογγολία (89%), στο Περού (86%) ή στο Ηνωμένο Βασίλειο (83%). Μόνο στις Ηνωμένες Πολιτείες το μερίδιο των επαγγελμάτων που δεν παρουσιάζουν καμία αλλαγή είναι χαμηλότερο από 70%, στο 67%. Επίσης, δείχνει ότι όσο μεγαλύτερη είναι η περίοδος που αναλύθηκε, τόσο χαμηλότερο είναι το ποσοστό των επαγγελμάτων στον κλάδο που διατηρούν σταθερό μερίδιο της γυναικείας απασχόλησης. Παρά τη σχέση αυτή, και πάλι η Ελλάδα με παρατηρούμενες σειρές άνω των 15 ετών, δείχνει μόλις το 67% των επαγγελμάτων να διατηρούν μερίδιο των γυναικών στις βιομηχανίες.

Πίνακας 24: Επαγγέλματα που παρουσιάζουν μεταβαλλόμενα μερίδια απασχόλησης και γυναικείας απασχόλησης ανά κλάδο

Χώρα	Περίοδος	Ζεύγη Βιομηχανία-Επάγγελμα	Επαγγέλματα με αυξανόμενο μερίδιο στη βιομηχανία		Επαγγέλματα με πτωτικό μερίδιο στη βιομηχανία		Επαγγέλματα με μη μεταβαλλόμενο μερίδιο στη βιομηχανία	
Ελλάδα	1998-2017	874	No	%	No	%	No	%
Επαγγέλματα που παρουσιάζουν μεταβαλλόμενα μερίδια απασχόλησης σε κάθε κλάδο			148	17	107	12	619	71
Επαγγέλματα που παρουσιάζουν μεταβαλλόμενα μερίδια γυναικείας απασχόλησης σε κάθε κλάδο			93	11	113	13	668	76

5.3 Συμπεράσματα και προτάσεις πολιτικής

Οι προσπάθειες μετριασμού της κλιματικής αλλαγής, ενώ αποσκοπούν στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα, προσφέρουν επίσης λύσεις για την αντιμετώπιση ζητημάτων ποιότητας της απασχόλησης και ανισότητας στην αγορά εργασίας και πόλωσης. Οι προτάσεις πολιτικής, με έμφαση στα πράσινα ομόλογα, στα ταμεία της ΕΕ και στις συμπράξεις δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, αποσκοπούν στη χρηματοδότηση έργων ΑΠΕ, στην ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης και στη στήριξη της βιώσιμης ανάπτυξης υποδομών. Για την Ελλάδα, αυτό μπορεί να σημαίνει μια ευκαιρία όχι μόνο να προωθήσει τους περιβαλλοντικούς της στόχους, αλλά και να εξετάσει πώς αυτές οι μεταβάσεις μπορούν να αξιοποιηθούν για οικονομικά οφέλη και οφέλη στην αγορά εργασίας, ιδίως όσον αφορά τη δημιουργία θέσεων εργασίας υψηλής ποιότητας και τη μείωση των ανισοτήτων στην αγορά εργασίας, καθώς και να επηρεάσουν τις υφιστάμενες δεξιότητες και την εκπαίδευση του εργατικού δυναμικού. Πιο συγκεκριμένα, προτείνονται οι εξής προτάσεις πολιτικής:

1. Στρατηγικές ενεργειακής μετάβασης: Μια σταδιακή προσέγγιση για τη μετάβαση από τα ορυκτά καύσιμα στις ΑΠΕ μπορεί να περιλαμβάνει κίνητρα για επενδύσεις σε ΑΠΕ, επιδοτήσεις για εγκαταστάσεις ηλιακών συλλεκτών σε κατοικημένες περιοχές, όπως και και την ανάπτυξη αιολικών πάρκων. Για παράδειγμα, ο τερματικός σταθμός υγροποιημένου φυσικού αερίου της Ρεβυθούσας θα μπορούσε να χρησιμεύσει ως μεταβατικός κόμβος αποθήκευσης και διανομής ενέργειας, υποστηρίζοντας τόσο τις συμβατικές ενεργειακές ανάγκες όσο και τη μετάβαση σε ΑΠΕ. Μια άλλη προσέγγιση μπορεί να περιλαμβάνει τον καθορισμό σαφών στόχων για την ικανότητα παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ, σε συνδυασμό με ένα χρονοδιάγραμμα για τον σταδιακό παροπλισμό των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα. Η εφαρμογή τιμολογίων τροφοδότησης ή συμβολαίων διαφοράς μπορεί να παρέχει οικονομικά κίνητρα για την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, αντλώντας διδάγματα από προγράμματα όπως το Energiewende της Γερμανίας. Για παράδειγμα, στο άρθρο "Is biorefinery establishment enhancing the EU labour market on a regional level?" εξετάστηκε ο αντίκτυπος των βιορευστοβιομηχανιών στη δημιουργία θέσεων εργασίας στην ΕΕ. Εκεί φάνηκε ότι τα βιοδιυλιστήρια

μπορούν να επηρεάσουν θετικά την αγορά εργασίας, ιδίως στην πρωτογενή παραγωγή και τα logistics (αν και δεν μεταβάλλουν σημαντικά την περιφερειακή ακαθάριστη προστιθέμενη αξία) (Zhu et al., 2024).

2. Εκστρατείες ευαισθητοποίησης του κοινού: Θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν πληροφορίες για το πώς τα άτομα μπορούν να μειώσουν το προσωπικό τους αποτύπωμα άνθρακα, για τα οικονομικά οφέλη της ενεργειακής απόδοσης και για τις θετικές συνέπειες των πρακτικών βιώσιμου τουρισμού. Πρωτοβουλίες όπως το ελληνικό πρόγραμμα «Πράσινο Κλειδί» για φιλικά προς το περιβάλλον ξενοδοχεία αποτελούν καλά παραδείγματα.

3. Υποστήριξη της γεωργικής προσαρμογής: Η δημιουργία ενός ειδικού ταμείου για τη στήριξη της υιοθέτησης τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας μπορεί να βοηθήσει τους Έλληνες αγρότες να βελτιστοποιήσουν τη χρήση νερού και λιπασμάτων, μειώνοντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ) της ΕΕ παρέχει ένα πλαίσιο για τη στήριξη τέτοιων πρωτοβουλιών μέσω προγραμμάτων αγροτικής ανάπτυξης. Η παροχή στοχευμένης στήριξης στους αγρότες για την υιοθέτηση γεωργικών πρακτικών ανθεκτικών στην κλιματική αλλαγή μπορεί να περιλαμβάνει προγράμματα κατάρτισης σε τεχνικές άρδευσης με αποδοτική χρήση του νερού, επιδοτήσεις για καλλιέργειες ανθεκτικές στην ξηρασία και επενδύσεις στη γεωργική έρευνα. Η ανάπτυξη συνεταιριστικών μοντέλων που διευκολύνουν την ανταλλαγή πόρων και γνώσεων μεταξύ των μικροκαλλιεργητών μπορεί επίσης να συνεισφέρει θετικά. Δεδομένου του βαθύτατου αντίκτυπου της απώλειας και της σπατάλης τροφίμων στην κλιματική αλλαγή και στην αγορά εργασίας, προτείνονται επίσης οι ακόλουθες προτάσεις πολιτικής:

I. *Ενίσχυση υποδομών και τεχνολογίας*: Βελτίωση των λύσεων αποθήκευσης, μεταφοράς και συσκευασίας για τη μείωση των μετασυλλεκτικών απωλειών. Οι επενδύσεις σε εγκαταστάσεις ψυχρής αποθήκευσης και αποτελεσματικά δίκτυα εφοδιαστικής είναι απαραίτητες.
II. *Προώθηση βιώσιμων πρακτικών*: Ενθάρρυνση βιώσιμων γεωργικών πρακτικών που αυξάνουν την παραγωγικότητα και την ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή, μειώνοντας παράλληλα το περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

III. *Εκπαίδευση των καταναλωτών*: Εκκίνηση εκστρατειών για την ευαισθητοποίηση σχετικά με τη σπατάλη τροφίμων και τις επιπτώσεις της στην κλιματική αλλαγή και την επισιτιστική ασφάλεια. Εκπαίδευση των καταναλωτών για τον τρόπο μείωσης της σπατάλης μέσω της καλύτερης διαχείρισης των τροφίμων και της κατανόησης της επισήμανσης των τροφίμων.

IV. *Στήριξη των μικροκαλλιεργητών*: Παροχή τεχνικής και οικονομικής υποστήριξης σε μικροκαλλιεργητές για την υιοθέτηση πιο αποτελεσματικών πρακτικών και τεχνολογιών, μειώνοντας τις απώλειες και αυξάνοντας την πρόσβαση στην αγορά.

V. *Ενσωμάτωση της μείωσης των αποβλήτων τροφίμων στις πολιτικές για το κλίμα*: Ενσωμάτωση των στρατηγικών μείωσης των απωλειών και των αποβλήτων τροφίμων στα εθνικά σχέδια και τις πολιτικές δράσης για το κλίμα, ώστε να επιτευχθούν συνέργειες στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και στη βελτίωση της επισιτιστικής ασφάλειας.

4. Βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη: Η προώθηση του βιώσιμου τουρισμού μπορεί να επιτευχθεί μέσω συστημάτων πιστοποίησης, κινήτρων για καταλύματα φιλικά προς το περιβάλλον και ανάπτυξη υπεύθυνων ταξιδιωτικών εμπειριών. Η ανάδειξη και η διατήρηση της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς μπορεί να προσελκύσει μια εξειδικευμένη αγορά οικολογικά ευαισθητοποιημένων ταξιδιωτών, ενώ παράλληλα να διατηρήσει τη βιοποικιλότητα και τα τοπία από τα οποία εξαρτάται ο κλάδος. Παρόμοιες πρωτοβουλίες σε χώρες όπως η Κόστα Ρίκα έχουν εξισορροπήσει με επιτυχία την τουριστική ανάπτυξη με τη διατήρηση του περιβάλλοντος. Η ενίσχυση της ελκυστικότητας της Ελλάδας ως προορισμού για τουρίστες με οικολογική συνείδηση μπορεί να τονώσει τις τοπικές οικονομίες και να δημιουργήσει θέσεις εργασίας στον οικολογικό τουρισμό και τη διατήρηση της φύσης.

5. Διατομεακός συντονισμός: Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω δημιουργίας διατομεακής ομάδας εργασίας για τη δράση για το κλίμα, ώστε να διασφαλιστεί η συνοχή της πολιτικής και να διευκολυνθεί η ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών σε διάφορα επίπεδα διακυβέρνησης και τομείς. Το όργανο αυτό θα μπορούσε να επιβλέπει την εφαρμογή του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) της Ελλάδας, διασφαλίζοντας

ότι όλες οι δράσεις ευθυγραμμίζονται με τους ευρύτερους κλιματικούς στόχους.

6. Αξιοποίηση διεθνών συνεργασιών: Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της ενίσχυσης της συνεργασίας με διεθνείς φορείς και γειτονικές χώρες για την ανταλλαγή γνώσεων, την εξασφάλιση χρηματοδότησης και την από κοινού ανάπτυξη περιφερειακών λύσεων για το κλίμα. Η συμμετοχή σε πρωτοβουλίες όπως η Μεσογειακή Πρωτοβουλία για την Κλιματική Αλλαγή (MCCI) μπορεί να βοηθήσει την Ελλάδα να αποκτήσει πρόσβαση σε νέες τεχνολογίες, χρηματοδοτικούς πόρους και πλαίσια πολιτικής.

7. Ενθάρρυνση της τεχνολογικής καινοτομίας: Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω προώθησης μιας κουλτούρας καινοτομίας μέσω κινήτρων έρευνας και ανάπτυξης, ιδίως σε πανεπιστήμια και νεοφυείς επιχειρήσεις που εστιάζουν σε πράσινες τεχνολογίες. Η δημιουργία κόμβων καινοτομίας μπορεί να επιταχύνει την ανάπτυξη νέων λύσεων σε τομείς όπως η αποθήκευση ενέργειας, τα έξυπνα δίκτυα και τα βιώσιμα δομικά υλικά (όπως για παράδειγμα η πρωτοβουλία «Έξυπνα Νησιά», που αποσκοπεί στη μετατροπή των ελληνικών νησιών σε πράσινους και έξυπνους ενεργειακούς κόμβους). Δημιουργία μοντέλων Σύμπραξης Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ) για τη χρηματοδότηση της έρευνας και της ανάπτυξης καθαρών τεχνολογιών, με έμφαση στην αποθήκευση ενέργειας, στον εκσυγχρονισμό του δικτύου και στις έξυπνες πόλεις. Οι συνεργασίες με ακαδημαϊκά ιδρύματα και διεθνή ερευνητικά δίκτυα μπορούν να επιταχύνουν την καινοτομία. Οι καινοτόμες τεχνολογίες μπορούν επίσης να συμβάλουν στην επίτευξη καθαρότερης ανάπτυξης και στη μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων που συνδέονται με τον τουρισμό, προωθώντας τις ΑΠΕ και την ενεργειακή απόδοση (Chishti et al. 2020· Islam et al. 2008· Ilkay, 2021).

8. Πρωτοβουλίες για τη γαλάζια οικονομία: Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω ευθυγράμμισης με τη στρατηγική «Γαλάζια Ανάπτυξη» της ΕΕ για τη βιώσιμη αξιοποίηση των θαλάσσιων πόρων. Η Ελλάδα θα μπορούσε να πρωτοστατήσει στην ανάπτυξη θαλάσσιων έργων ΑΠΕ (όπως η ενέργεια από κύματα και παλίρροιες) και να επενδύσει σε καθαρές τεχνολογίες θαλάσσιων μεταφορών, με την υποστήριξη του Ευρωπαϊκού Ταμείου Θάλασσας, Αλιείας και Υδατοκαλλιέργειας (ΕΤΘΑΥ).

9. Διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς: Μπορεί να επιτευχθεί

μέσω αξιοποίησης του πλαισίου της ΕΕ για την πολιτιστική κληρονομιά για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, ενσωματώνοντας στρατηγικές για την προστασία και τη διατήρηση των αρχαιολογικών χώρων της Ελλάδας από τους κλιματικούς κινδύνους, με την υποστήριξη χρηματοδοτικών μηχανισμών όπως το πρόγραμμα «Δημιουργική Ευρώπη».

10. Πράσινη αστική ανάπτυξη: Μπορεί να περιλαμβάνει εφαρμογή της Αστικής Ατζέντας της ΕΕ, και συγκεκριμένα της εταιρικής σχέσης για τη βιώσιμη χρήση της γης και των λύσεων που βασίζονται στη φύση, για την ανάπτυξη έργων πράσινης υποδομής στις πόλεις. Αυτό περιλαμβάνει την επέκταση των πάρκων, τις πράσινες στέγες και την ενσωμάτωση της διατήρησης της βιοποικιλότητας στον αστικό σχεδιασμό.

11. Εκπαιδευτικό πρόγραμμα για το κλίμα: Η Ελλάδα θα μπορούσε να ασπαστεί το σχέδιο δράσης της ΕΕ για την εκπαίδευση για την αειφορία, ενσωματώνοντας την ολοκληρωμένη εκπαίδευση για την κλιματική αλλαγή στο εθνικό πρόγραμμα σπουδών. Αυτό θα μπορούσε να υποστηριχθεί από το πρόγραμμα Erasmus+, διευκολύνοντας την ανταλλαγή και τη μάθηση σχετικά με τις βέλτιστες πρακτικές στην περιβαλλοντική εκπαίδευση.

12. Καινοτόμος διαχείριση αποβλήτων: Μπορεί να επιτευχθεί μέσω υιοθέτησης των αρχών της κυκλικής οικονομίας που περιγράφονται στο σχέδιο δράσης της ΕΕ για την κυκλική οικονομία, εστιάζοντας στη μείωση των αποβλήτων, στην επέκταση του κύκλου ζωής των προϊόντων και στον αειφόρο σχεδιασμό των προϊόντων. Εφαρμογή στρατηγικών για έργα προηγμένης ανακύκλωσης και μετατροπής αποβλήτων σε ενέργεια, αξιοποιώντας κεφάλαια και καθοδήγηση από τα Ευρωπαϊκά Διαρθρωτικά και Επενδυτικά Ταμεία (ΕΔΕΤ).

13. Ενισχυμένη ενεργειακή απόδοση στα κτίρια: Μπορεί να επιτευχθεί μέσω αξιοποίησης του «κύματος ανακαίνισης» (renovation wave/εξοικονομώ) της ΕΕ για την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων, με στόχο να διπλασιαστούν τα ποσοστά ανακαίνισης και να διασφαλιστεί ότι τα νέα κτίρια είναι μηδενικών εκπομπών. Η πρωτοβουλία «Energiesprong» της Γερμανίας χρησιμεύει ως παράδειγμα, χρησιμοποιώντας προκατασκευασμένα στοιχεία για την ταχεία αναβάθμιση των κτιρίων σε υψηλά ενεργειακά πρότυπα.

14. Αποκεντρωμένα συστήματα ΑΠΕ: Μπορεί να επιτευχθεί μέσω ενθάρρυνσης τοπικών, κοινοτικών έργων ανανεώσιμης ενέργειας, σε

ευθυγράμμιση με τον στόχο της ΕΕ για ένα αποκεντρωμένο ενεργειακό σύστημα στο πλαίσιο της δέσμης μέτρων «Καθαρή ενέργεια για όλους». Η προσέγγιση της Δανίας, που περιλαμβάνει κοινοτικά αιολικά πάρκα, προσφέρει ένα επιτυχημένο μοντέλο κοινοτικής συμμετοχής στην παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας.

15. Βιώσιμο δίκτυο μεταφορών: Μπορεί να περιλαμβάνει την υιοθέτηση της στρατηγικής της ΕΕ για την κινητικότητα της Πράσινης Συμφωνίας, προωθώντας τις ηλεκτρικές δημόσιες μεταφορές και τη μη μηχανοκίνητη κινητικότητα. Οι Κάτω Χώρες αποτελούν παράδειγμα αυτής της προσέγγισης με την ολοκληρωμένη υποδομή ποδηλασίας και το δίκτυο φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.

16. Ψηφιοποίηση για τη δράση για το κλίμα: Μπορεί να περιλαμβάνει αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας για την περιβαλλοντική διαχείριση, όπως επισημαίνεται στην ψηφιακή στρατηγική της ΕΕ, για την ενίσχυση της έξυπνης γεωργίας και τη βελτιστοποίηση της ενέργειας. Οι λύσεις ηλεκτρονικής διακυβέρνησης της Εσθονίας παρέχουν ένα αποτελεσματικό μοντέλο χρήσης της ψηφιοποίησης για τη στήριξη της βιώσιμης ανάπτυξης.

17. Διατήρηση και αποκατάσταση της βιοποικιλότητας: Μπορεί να επιτευχθεί μέσω εφαρμογής μέτρων σύμφωνα με τη στρατηγική της ΕΕ για τη βιοποικιλότητα για το 2030, με έμφαση στην επέκταση των προστατευόμενων περιοχών και την αποκατάσταση των υποβαθμισμένων οικοσυστημάτων. Τα έργα αναδάσωσης της Ισπανίας, που αποσκοπούν στην αποκατάσταση των φυσικών οικοσυστημάτων και στην επανεισαγωγή αυτοφυών ειδών, αποτελούν παράδειγμα αποτελεσματικών προσπαθειών διατήρησης της βιοποικιλότητας.

18. Καινοτόμες χρηματοδοτήσεις για έργα για το κλίμα: Μπορεί να περιλαμβάνουν την αξιοποίηση των πράσινων ομολόγων και των ομολόγων περιβαλλοντικού αντίκτυπου, με τη χρήση κονδυλίων της ΕΕ, όπως τα Ευρωπαϊκά Διαρθρωτικά και Επενδυτικά Ταμεία (ΕΔΕΤ), για τη χρηματοδότηση έργων ανανεώσιμης ενέργειας, αναβάθμισης της ενεργειακής απόδοσης και βιώσιμων υποδομών. Η χρήση ΣΔΙΤ θα ήταν επίσης δυνατό να προσελκύσει επενδύσεις σε πράσινες τεχνολογίες. Επιπλέον, η Ελλάδα θα μπορούσε να αναπτύξει ένα εθνικό πλαίσιο πράσινων ομολόγων, με τα έσοδα να προορίζονται ειδικά για έργα ΑΠΕ, ενεργειακά αποδοτικές υποδομές και βιώσιμες λύσεις μεταφορών. Αυτό θα μπορούσε να αντλή-

σει έμπνευση από επιτυχημένα μοντέλα σε χώρες όπως η Γαλλία και η Ολλανδία, όπου τα πράσινα ομόλογα έχουν χρηματοδοτήσει σημαντικά περιβαλλοντικά έργα. Χρηματοδοτώντας έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και αποδοτικότητας, τα εν λόγω χρηματοδοτικά μέσα μπορούν να τονώσουν τις πράσινες επενδύσεις, προωθώντας τη δημιουργία θέσεων εργασίας στους τομείς της καθαρής ενέργειας. Επιπλέον, διευκολύνοντας τα έργα υποδομής στον τομέα των ΑΠΕ και της βιωσιμότητας, οι ΣΔΙΤ μπορούν να προωθήσουν την απασχόληση στους τομείς των κατασκευών, της μηχανικής και της διαχείρισης έργων.

Σε ό,τι αφορά τις θετικές επιπτώσεις στη δημιουργία αγοράς εργασίας, η υιοθέτηση καινοτόμων μεθόδων χρηματοδότησης για έργα δράσης για το κλίμα αναμένεται να έχει θετικές συνέπειες στην αγορά εργασίας της Ελλάδας, συμπεριλαμβανομένης της δημιουργίας θέσεων εργασίας στον τομέα των ΑΠΕ, της ανάπτυξης δεξιοτήτων, της ώθησης στους τομείς των κατασκευών και της μηχανικής, της δημιουργίας θέσεων εργασίας στη γεωργία και την ύπαιθρο και της ανάπτυξης του βιώσιμου τουρισμού. Αναλυτικότερα:

1. Δημιουργία θέσεων εργασίας στον κλάδο των ΑΠΕ: Η επένδυση σε έργα ΑΠΕ και σε αναβαθμίσεις της ενεργειακής απόδοσης αναμένεται να δημιουργήσει πολλές θέσεις εργασίας σε δραστηριότητες όπως οι κατασκευές ή η μηχανική, η διαχείριση έργων, η συνεχής συντήρηση και λειτουργία των εγκαταστάσεων ΑΠΕ. Η εστίαση στις πράσινες τεχνολογίες και στις βιώσιμες λύσεις στις μεταφορές μπορεί επίσης να οδηγήσει σε νέες ευκαιρίες απασχόλησης σε αυτούς τους αναδυόμενους τομείς (Eurofound, 2023). Για παράδειγμα, σε ένα πρόσφατο άρθρο των Zhuo και Yuanqi (2024), εξετάστηκε ο αντίκτυπος του νέου νόμου της Κίνας για την προστασία του περιβάλλοντος στην προσφορά και τη ζήτηση εργασίας σε μικροεπίπεδο και την επίδραση της ανακατανομής της εργασίας μεταξύ των κλάδων σε μακροεπίπεδο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, ενώ αρχικά (μικροοικονομικό επίπεδο) ο νέος νόμος προκάλεσε απώλειες απασχόλησης (μειώνοντας τη ζήτηση εργασίας, την παραγωγή και τις επενδυτικές δαπάνες των επιχειρήσεων, το μισθολογικό εισόδημα των εργαζομένων, και δεν συνεισέφερε στην καινοτομία), σε μακροοικονομικό επίπεδο υποστήριξε τη μεταφορά εργασίας σε καθαρότερες βιομηχανίες, την ανακατανομή της εργασίας και τη βελτίωση της βιομηχανικής δομής (Zhuo & Yuanqi, 2024).

2. Ανάπτυξη δεξιοτήτων και μετασχηματισμός του εργατικού δυναμικού: Η μετάβαση σε μια πιο βιώσιμη οικονομία απαιτεί νέες δεξιότητες και ικανότητες. Πρωτοβουλίες στην εκπαίδευση για τη βιωσιμότητα και προγράμματα κατάρτισης για τις νέες τεχνολογίες μπορούν να υποστηρίξουν το εργατικό δυναμικό στην απόκτηση των απαραίτητων δεξιοτήτων, ενισχύοντας έτσι την απασχολησιμότητα στις πράσινες βιομηχανίες.

3. Ενίσχυση των κλάδων των κατασκευών και των μηχανικών: Τα έργα υποδομής, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αποσκοπούν στην αύξηση της ενεργειακής απόδοσης και των ΑΠΕ, θα δώσουν σημαντική ώθηση στους τομείς των κατασκευών και της μηχανικής. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της ζήτησης εργατικού δυναμικού στους τομείς αυτούς.

4. Δημιουργία θέσεων εργασίας στη γεωργία και την ύπαιθρο: Η στήριξη της γεωργικής προσαρμογής μέσω της τεχνολογίας μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία θέσεων εργασίας στις αγροτικές περιοχές. Πρωτοβουλίες όπως η γεωργία ακριβείας μπορούν να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα και τη βιωσιμότητα, δημιουργώντας θέσεις εργασίας στην ανάπτυξη τεχνολογίας, τη συντήρηση και τη γεωργική συμβουλευτική.

5. Αύξηση του βιώσιμου τουρισμού: Με την προώθηση του βιώσιμου τουρισμού, η Ελλάδα μπορεί να προσελκύσει ένα τμήμα της αγοράς ταξιδιωτών με οικολογική συνείδηση, δημιουργώντας θέσεις εργασίας σε φιλικά προς το περιβάλλον καταλύματα, τουριστικές επιχειρήσεις και προσπάθειες διατήρησης. Αυτό ευθυγραμμίζεται με τις παγκόσμιες τάσεις για πιο υπεύθυνα ταξίδια, ωστόσο η υπάρχουσα βιβλιογραφία υπογραμμίζει την ανάγκη για (i) περιβαλλοντικές *πολιτικές ανά περιοχή*, (ii) *πρακτικές* βιώσιμου τουρισμού και (iii) *διεθνή συνεργασία* για την αντιμετώπιση των πολύπλευρων προκλήσεων που θέτει η κλιματική αλλαγή στον τομέα του τουρισμού (Ghosh et al., 2024). Σε ό,τι αφορά το τελευταίο, πρέπει να σημειωθεί πως η επίδραση των άμεσων ξένων επενδύσεων (ΑΞΕ), της χρηματοπιστωτικής ανάπτυξης (FD) και του εμπορικού ανοίγματος (ΤΟ) στη σχέση τουρισμού-περιβάλλοντος συμβάλλουν θετικά στην οικονομική ανάπτυξη και στην ανάπτυξη υποδομών, αλλά μπορούν επίσης να οδηγήσουν σε περιβαλλοντική υποβάθμιση, ανάλογα με τις πολιτικές και το επίπεδο ανάπτυξης της χώρας υποδοχής (Arain et al., 2020· Demena & Afesorgbor, 2020· Balsalobre-Lorente & Leitao, 2020· Kisswani & Zaitouni, 2021).

Όσον αφορά τις πιθανές αρνητικές επιπτώσεις/προκλήσεις, σε αυτές περιλαμβάνονται η πιθανή εκτόπιση θέσεων εργασίας σε κλάδους ορυκτών καυσίμων, οι ελλείψεις δεξιοτήτων και οι ανάγκες κατάρτισης, οι επενδυτικοί και χρηματοδοτικοί κίνδυνοι και ο ρυθμός της τεχνολογικής καινοτομίας. Πιο συγκεκριμένα:

1. Εκτόπιση θέσεων εργασίας στις βιομηχανίες ορυκτών καυσίμων: Καθώς η εστίαση μετατοπίζεται προς τις ΑΠΕ, οι θέσεις εργασίας σε παραδοσιακούς κλάδους ορυκτών καυσίμων ενδέχεται να μειωθούν. Η μετάβαση αυτή απαιτεί προσεκτική διαχείριση για την επανεκπαίδευση και τον επαναπροσανατολισμό του εργατικού δυναμικού προς τους αναδυόμενους πράσινους τομείς.

2. Κενά δεξιοτήτων και ανάγκες κατάρτισης: Η στροφή προς μια πράσινη οικονομία μπορεί αρχικά να δημιουργήσει κενά δεξιοτήτων, απαιτώντας σημαντικές επενδύσεις στην εκπαίδευση και την κατάρτιση. Η αναντιστοιχία μεταξύ των υφιστάμενων δεξιοτήτων και των νέων εργασιακών απαιτήσεων θα μπορούσε να αποτελέσει πρόκληση βραχυπρόθεσμα.

3. Επενδυτικοί και χρηματοδοτικοί κίνδυνοι: Οι καινοτόμες μέθοδοι χρηματοδότησης και οι ΣΔΙΤ, αν και είναι ζωτικής σημασίας για τη χρηματοδότηση πράσινων έργων, ενδέχεται να αντιμετωπίσουν προκλήσεις όσον αφορά την προσέλκυση επαρκών επενδύσεων. Η οικονομική αστάθεια ή η έλλειψη εμπιστοσύνης των επενδυτών θα μπορούσαν να επηρεάσουν τη ανάληψη αυτών των έργων και τις δυνατότητές τους για τη δημιουργία θέσεων εργασίας.

4. Ρυθμός τεχνολογικής καινοτομίας: Ο ρυθμός της τεχνολογικής καινοτομίας και η υιοθέτησή της μπορεί επίσης να επηρεάσει τη δυναμική της αγοράς εργασίας. Οι ραγδαίες τεχνολογικές αλλαγές μπορεί να ξεπεράσουν την ικανότητα προσαρμογής του εργατικού δυναμικού, απαιτώντας συνεχείς προσπάθειες (επαν)εκπαίδευσης και κατάρτισης.

Ο αντίκτυπος αυτών των πολιτικών εξαρτάται από το συγκεκριμένο πλαίσιο και διαφέρει σημαντικά μεταξύ των κρατών μελών της ΕΕ με βάση τις οικονομικές τους δομές και τις υφιστάμενες συνθήκες στην αγορά εργασίας. Αυτό υποδηλώνει ότι οι επιπτώσεις στην Ελλάδα θα πρέπει να αναλυθούν στο πλαίσιο των μοναδικών οικονομικών χαρακτηριστικών της και των χαρακτηριστικών της αγοράς εργασίας της. Ωστόσο, για να μεγιστοποιηθούν τα οφέλη και να μετριαστούν οι προκλήσεις της μετάβασης σε μια πράσινη οικονομία, προτείνονται τα εξής:

- Εφαρμογή ολοκληρωμένων προγραμμάτων κατάρτισης και εκπαίδευσης με έμφαση στις πράσινες δεξιότητες και τεχνολογίες για την προετοιμασία του εργατικού δυναμικού για νέες ευκαιρίες απασχόλησης.
- Ανάπτυξη μεταβατικών προγραμμάτων για τους εργαζομένους που εκτοπίζονται από τις φθίνουσες βιομηχανίες, συμπεριλαμβανομένων υπηρεσιών επανεκπαίδευσης και τοποθέτησης σε θέσεις εργασίας.
- Ενθάρρυνση της συνεργασίας μεταξύ κυβέρνησης, ιδιωτικού τομέα, συνδικάτων και εκπαιδευτικών ιδρυμάτων για την ευθυγράμμιση της ανάπτυξης του εργατικού δυναμικού με τις ανάγκες της πράσινης οικονομίας.
- Παρακολούθηση και αξιολόγηση των επιπτώσεων των πράσινων επενδύσεων και πολιτικών στην αγορά εργασίας για την προσαρμογή των στρατηγικών ανάλογα με τις ανάγκες.

Η δέσμευση της Ελλάδας να αναλάβει δράση για το κλίμα μέσω καινοτόμων χρηματοδοτικών μηχανισμών αποτελεί ευκαιρία για τον μετασχηματισμό της αγοράς εργασίας της. Με την προληπτική αντιμετώπιση των προκλήσεων και την αξιοποίηση των ευκαιριών, η Ελλάδα μπορεί να διασφαλίσει μια δίκαιη μετάβαση σε μια βιώσιμη, ανθεκτική και χωρίς αποκλεισμούς οικονομία. Επιπλέον, η υιοθέτηση των προτάσεων πολιτικής μπορεί να επηρεάσει θετικά την πρόοδο της Ελλάδας προς την επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ), και πιο συγκεκριμένα τους εξής:

- **ΣΒΑ 1** και **ΣΒΑ 2:**
  Οικονομική ανάπτυξη και δημιουργία θέσεων εργασίας: Η εστίαση στις ΑΠΕ και στις βιώσιμες υποδομές μπορεί να τονώσει την οικονομική ανάπτυξη, δημιουργώντας νέες θέσεις εργασίας, ενώ παράλληλα μπορεί να ενισχύσει τα δίκτυα κοινωνικής ασφάλειας για τη μείωση του κινδύνου εισοδηματικής φτώχειας και υλικής στέρησης.
  Γεωργική παραγωγικότητα: Οι καινοτόμες γεωργικές πρακτικές μπορούν να βελτιώσουν την επισιτιστική ασφάλεια και να συμβάλλουν στην καταπολέμηση της πείνας, καθιστώντας τη γεωργία πιο αποτελεσματική και λιγότερο ευαίσθητη στην κλιματική αλλαγή.

Επίσης η ενθάρρυνση βιώσιμων γεωργικών πρακτικών μπορεί να καλύψει το χάσμα αποδόσεων και τη μείωση των εκπομπών αμμωνίας.

- **ΣΒΑ 3:**
  Περιβαλλοντική υγεία: Με τη μείωση της ρύπανσης και την ενίσχυση των πράσινων αστικών χώρων, οι πολιτικές συμβάλλουν σε ένα υγιέστερο περιβάλλον, επηρεάζοντας έτσι θετικά τη δημόσια υγεία.
  Κλιματική ανθεκτικότητα: Η ενίσχυση της κλιματικής ανθεκτικότητας συμβάλλει στον μετριασμό των κινδύνων για την υγεία που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή, συμπεριλαμβανομένων των κυμάτων καύσωνα και των φορέων ασθενειών.
- **ΣΒΑ 4:** Η έμφαση στα εκπαιδευτικά προγράμματα για τη βιωσιμότητα και τις πράσινες τεχνολογίες υποστηρίζει τον ΣΒΑ 4, εξασφαλίζοντας ισότιμη και ποιοτική εκπαίδευση χωρίς αποκλεισμούς και προωθώντας ευκαιρίες διά βίου μάθησης για όλους.
- **ΣΒΑ 5:** Ο χωρίς αποκλεισμούς σχεδιασμός και η υλοποίηση πράσινων έργων μπορεί να συνεισφέρει να έχουν οι γυναίκες ίσες ευκαιρίες στην αναδυόμενη πράσινη οικονομία, προωθώντας έτσι την ισότητα των φύλων στο εργατικό δυναμικό και εξαλείφοντας το χάσμα μεταξύ των φύλων στην απασχόληση, και να εξασφαλίσει ίση αμοιβή για ίση εργασία. Παράλληλα, θα βοηθήσει στην αύξηση της εκπροσώπησης των γυναικών στην πολιτική και στα ανώτερα διοικητικά στελέχη για την προώθηση της ποικιλομορφίας των φύλων στους ρόλους λήψης αποφάσεων.
- **ΣΒΑ 6:** Τα έργα που επικεντρώνονται στη βιώσιμη γεωργία και στις υποδομές μπορούν να περιλαμβάνουν τεχνολογίες εξοικονόμησης νερού και μέτρα ελέγχου της ρύπανσης, συμβάλλοντας στην εξασφάλιση καθαρού νερού και αποχέτευσης.
- **ΣΒΑ 7:** Η έμφαση στα έργα ΑΠΕ μπορεί να επιταχύνει τη μετάβαση της Ελλάδας προς τη βιώσιμη ενέργεια, καθιστώντας την καθαρή και οικονομικά πιο προσιτή, ενώ θα βοηθήσει στην καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας, διασφαλίζοντας ότι όλοι οι πολίτες μπορούν να έχουν την οικονομική δυνατότητα επαρκούς θέρμανσης.
- **ΣΒΑ 8:** Η δημιουργία πράσινων θέσεων εργασίας και η προώθηση της βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης μέσω αυτών των προτά-

σεων πολιτικής ευθυγραμμίζονται άμεσα με τον ΣΒΑ 8, καθώς θα δημιουργηθούν ευκαιρίες απασχόλησης, ιδίως για τους νέους, μειώνοντας τα ποσοστά των NEET (νέοι εκτός απασχόλησης, εκπαίδευσης ή κατάρτισης) και της ανεργίας, ενώ προωθούνται αξιοπρεπείς συνθήκες εργασίας και προστασία των εργασιακών δικαιωμάτων για την εξασφάλιση ασφαλούς και προστατευμένου εργασιακού περιβάλλοντος.

- **ΣΒΑ 9:** Με την αύξηση των δαπανών Ε&Α και τη στήριξη των οικοσυστημάτων καινοτομίας ενισχύεται η ανταγωνιστικότητας της βιομηχανίας, ενώ παράλληλα προωθείται η καινοτομία στις πράσινες τεχνολογίες και στην οικοδόμηση βιώσιμων υποδομών, υποστηρίζοντας την ανθεκτική και βιώσιμη βιομηχανική ανάπτυξη.
- **ΣΒΑ 10:** Η εστίαση στην ισότιμη πρόσβαση στην εκπαίδευση, την απασχόληση και τους πόρους κατά τη μετάβαση σε μια πράσινη οικονομία μπορεί να συμβάλει στη μείωση των ανισοτήτων εντός της χώρας και μεταξύ των χωρών.
- **ΣΒΑ 11:** Οι πρωτοβουλίες για πράσινη αστική ανάπτυξη, συμπεριλαμβανομένης της προώθησης των βιώσιμων μεταφορών και των αστικών χώρων πρασίνου, συμβάλλουν άμεσα στη δημιουργία πιο βιώσιμων πόλεων.
- **ΣΒΑ 12:** Με την υιοθέτηση της κυκλικής οικονομίας και καινοτόμων πρακτικών διαχείρισης αποβλήτων, η Ελλάδα μπορεί να κάνει σημαντικά βήματα για τη διασφάλιση βιώσιμων προτύπων κατανάλωσης και παραγωγής.
- **ΣΒΑ 13:** Η ολοκληρωμένη προσέγγιση για τη δράση για το κλίμα, συμπεριλαμβανομένης της μετάβασης σε ΑΠΕ και της ενίσχυσης της ενεργειακής απόδοσης, μπορεί να τοποθετήσει την Ελλάδα ως ενεργό παράγοντα στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.
- **ΣΒΑ 14:** Η βιώσιμη διαχείριση των θαλάσσιων πόρων και οι επενδύσεις σε καθαρές θαλάσσιες τεχνολογίες μπορούν να προστατεύσουν τα θαλάσσια οικοσυστήματα.
- **ΣΒΑ 15:** Οι προσπάθειες για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και την εφαρμογή βιώσιμων πρακτικών χρήσης της γης μπορεί να συμβάλουν στην προστασία, την αποκατάσταση και την προώθηση της βιώσιμης χρήσης των χερσαίων οικοσυστημάτων.

- **ΣΒΑ 16:** Η συνεργατική προσέγγιση στη διαμόρφωση και την εφαρμογή πολιτικών μπορεί να ενισχύσει τους θεσμούς και να προωθήσει κοινωνίες χωρίς αποκλεισμούς.
- **ΣΒΑ 17:** Η προώθηση των συνεργασιών μεταξύ της κυβέρνησης, του ιδιωτικού τομέα, της κοινωνίας των πολιτών και των διεθνών εταίρων για την ανταλλαγή γνώσεων, την κινητοποίηση πόρων και την αποτελεσματικότερη εφαρμογή βιώσιμων πρακτικών για την εφαρμογή αυτών των πολιτικών συμβάλλει άμεσα στον ΣΒΑ 17.

Εν κατακλείδι, ενώ η υιοθέτηση αυτών των προτάσεων πολιτικής παρουσιάζει μια πορεία προς τη βιώσιμη ανάπτυξη και την επίτευξη των ΣΒΑ, απαιτεί ολοκληρωμένο σχεδιασμό, σημαντικές επενδύσεις και μια ολιστική προσέγγιση προκειμένου να διασφαλιστεί η αντιμετώπιση των πιθανών προκλήσεων. Εστιάζοντας στην εκπαίδευση, στην καινοτομία και στη συνεργασία, η Ελλάδα μπορεί να αξιοποιήσει αποτελεσματικά αυτές τις προτάσεις για να σημειώσει ουσιαστική πρόοδο όσον αφορά τους στόχους της για τη βιωσιμότητα και τη δράση για το κλίμα. Οι προτάσεις αυτές περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα πρωτοβουλιών, από καινοτόμους μηχανισμούς χρηματοδότησης για έργα ΑΠΕ και αναβαθμίσεις της ενεργειακής απόδοσης έως στρατηγικές για βιώσιμες γεωργικές πρακτικές και αστική ανάπτυξη. Κρίσιμα είναι τα μέτρα και οι προτάσεις που μεγιστοποιούν τα πλεονεκτήματα από τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και ελαχιστοποιούν τις συνέπειες στην αγορά εργασίας και στους εργαζομένους από τις θέσεις εργασίας που εκτοπίζονται.

Βιβλιογραφία

ACEA (2024). *Vehicles on European Road*, Brussels: European Automobile Manufacturers' Association.

Aleshina, M.A., Semenov, V.A. & Chernokulsky, A.V. (2021). "A link between surface air temperature and extreme precipitation over Russia from station and reanalysis data", *Environmental Research Letters*.

Alola, A.A. & Kirikkaleli, D. (2019). "The nexus of environmental quality with renewable consumption, immigration, & healthcare in the US: Wavelet & gradual-shift causality approaches", *Environmental Science & Pollution Research*, 26(34), pp. 35208-35217.

Arain, H., Han, L., Sharif, A. & Meo, M.S. (2020). Investigating the effect of inbound tourism on FDI: the importance of quantile estimations. Tourism Economics, 26(4), 682-703.

ASCE (2016). *Failure to Act: Closing the Infrastructure Investment gap for America's Economic Future,* Washington: American Society of Civil Engineers.

Balsalobre-Lorente, D. & Leitão, N.C. (2020). "The role of tourism, trade, renewable energy use & carbon dioxide emissions on economic growth: Evidence of tourism-led growth hypothesis in EU-28", *Environmental Science & Pollution Research*, 27, pp. 45883-45896.

Bilsborrow, R.E. (2002). "Migration, population change, and the rural environment", *Environmental Change and Security Project Report*, 8, pp. 69-94.

Bingham, N.H. & Fry, J.M. (2010). *Regression: Linear Models in Statistics*, London: Springer-Verlag.

Brunnermeier, S.B. & Cohen, M.A. (2003). "Determinants of Environmental Inno-

vation in US Manufacturing Industries", *Journal of Environmental Economics and Management*, 45(2), pp. 278-293.

Buzby, J.C. & Hyman, J. (2012). "Total and per capita value of food loss in the United States", *Food Policy*, 37(5), pp. 561-570.

Chandrasekhar, A., Dunne, D., Dwyer, O., Evans, S., Gabbatiss, J., Lempriere, M., . . . Viglione, G. (2023, December 13). "COP28: Key outcomes agreed at the UN climate talks in Dubai", Carbon Brief, https://www.carbonbrief.org/cop28-key-outcomes-agreed-at-the-un-climate-talks-in-dubai/.

Chishti, M.Z., Ullah, S., Ozturk, I. & Usman, A. (2020). "Examining the asymmetric effects of globalization & tourism on pollution emissions in South Asia", *Environmental Science & Pollution Research*, 27, pp. 27721-27737.

CISL (2014). *Climate Change: Implications for the Energy Sector – Key Findings from the Intergovernmental Panel on Climate Change Fifth Assessment Report*, Cambridge: The University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership.

Climate Action (2015). *COP – What's it all about?*, http://www.cop21paris.org/about/cop21.

ΔΕΗ (2019). "Το Εθνικό Σχέδιο για την ενέργεια και το κλίμα (ΕΣΕΚ, ΦΕΚ 4893/Β/2019), συμβαδίζοντας πλήρως με τον φιλόδοξο στόχο της ΕΕ ανάδειξης της Ευρώπης ως την πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρο έως το 2050, προβλέπει την πλήρη απολιγνιτοποίηση της Χώρας μέχρι το 2028", https://www.dei.gr/el/dei-omilos/perivallon/apolignitopoiisi/.

Daily, G.C. (1997). "Introduction: What are ecosystem services?" in Daily, G.C., *Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems*, Washington: Island Press.

Demena, B.A. & Afesorgbor, S. (2020). "The effect of FDI on environmental emissions: Evidence from a meta-analysis", *Energy Policy*, 138, C.

EBRD (2013). *Food Loss and Waste Sector Guidelines – Greece*, European Bank for Reconstruction and Development.

Eckstein, D., Künzel, V. & Schäfer, L. (2019). *Global Climate Risk Index 2021: Who Suffers Most from Extreme Weather Events? Weather-Related Loss Events in 2019 and 2000-2019,* Berlin: GermanWatch e.V.

EEA (2021). "Extreme temperatures and health", European Environment Agency, https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/heat-and-health-2/assessment.

EEA (2022a). "CO_2 performance of new passenger cars in Europe", European Environment Agency, https://www.eea.europa.eu/ims/co2-performance-of-new-passenger.

EEA (2022b). "Greenhouse gas emission intensity of electricity generation in Europe", European Emvironment Agency, https://www.eea.europa.eu/ims/greenhouse-gas-emission-intensity-of-1.

EEA (2023). "Greenhouse gas emissions from land use, land use change and forestry", European Environment Agency, https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/greenhouse-gas-emissions-from-land/assessment.

EPA (2021). "Report on the environment", United States Environmental Proetection Agency, https://cfpub.epa.gov/roe/indicator_pdf.cfm?i=89.

Ernst, C. & Sarabia, M. (2015). "The role of construction as an employment provider: A world-wide input-output analysis", Employment Working Paper 186, International Labour Office, Geneva.

ETUC (2020). *A Guide for Trade Unions: Adaptation to Climate Change and the World f Work,* Brussels, Belgium: European Trade Union Confederation.

Eurofound (2023). *Impact of Climate Change and Climate Policies on Living Conditions Working Conditions Employment and Social Dialogue: A Conceptual Framework*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

European Commission (2016). "Glossary of terms used in the Eco Innovation Observatory", http://www.eco-innovation.eu/index.php?option=com_glossary&letter=E&id=1&Itemid=126 (accessed: 27/08/2016).

European Commission (2020). *A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system*, European Commission.

European Union (2023). *Sustainable development in the European Union: Monitoring report on progress towards the SDGs in an EU context*, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Eurostat (2022). *Your key to European statistics*, Brussels: European Commission.

FAO (2011). *Global food losses and food waste – Extent, causes, and prevention*, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO (2019). *The State of Food and Agriculture 2019: Moving forward on food loss and waste reduction*, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Felbermayr, G. & Gröschl, J. (2014). "Naturally negative: The growth effects of natural disasters", *Journal of Development Economics*, pp. 92-106.

GHK Consulting, Cambridge Econometrics (CE), Institute of European Environmental Policy – IEEP (2007). *Links Between the Environment, Economy and Jobs*, London: GHK Consulting.

Ghosh, A., Kayal, P. & Bagchi, P. (2024). "Climate change and tourism: Assessing the nexus and climate-related disasters in diverse economies", *Journal of Cleaner Production*.

Gollin, D., Lagakos, D. & Waugh, M.E. (2014). "The agricultural productivity gap", *The Quarterly Journal of Economics*, 129(2), pp. 939-993.

Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., van Otterdijk, R. & Meybeck, A. (2011). *Global Food Losses and Food Waste: Extent, Causes and Prevention*, FAO.

Ministry of Environment and Energy (2021). *National Inventory Report 2021: Greece - Annual inventory submission under the Convention and the Kyoto Protocol for greenhouse gases for the years 1990-2019*, Hellenic Republic, Retrieved from https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2021/06/2021_NIR_Greece.pdf.

GTAI (2021/2022). "Germany trade and invest", Environmental Technologies in Germany, https://www.gtai.de/resource/blob/64490/603917f069008c31cb-f0e732983b0427/fact-sheet-environmental-technologies-en-data.pdf.

Hasell, J. (2023, June 30). "Measuring inequality: What is the Gini coefficient?", OurWorldInData, org: https://ourworldindata.org/what-is-the-gini-coefficient.

Headey, D. & Fan, S. (2010). *Reflections on the global food crisis: How did it happen? How has it hurt? And how can we prevent the next one?* Research reports 165, International Food Policy Research Institute (IFPRI).

Hellenic Republic (2018). *Voluntary National Review on the Implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development*, Greece: General Secretariat of the Government, Office of Coordination, Institutional, International & European Affairs.

Hellenic Statistical Authority (2020). Annual Survey on Employment in Agriculture, Ελληνική Στατιστική Αρχή.

Hennessy, T. & Rehman, T. (2008). "Assessing the impact of the 'decoupling' reform of the Common Agricultural Policy on Irish farmers' off-farm labour market participation decisions", *Journal of Agricultural Economics*, 59(1), pp. 41-56.

Huan, T.C., Beaman, J. & Shelby, L. (2004). "No-escape natural disaster: Mitigating impacts on tourism", *Annals of Tourism Research*, 31(2), pp. 255-273.

Ilkay, S.C., Yilanci, V., Ulucak, R. & Jones, K., (2021). "Technology spillovers and sustainable environment: Evidence from time-series analyses with Fourier extension", *Journal of Environmental Management*, 291.

ILO (2011). "Local investments for climate change adaptation: Green jobs through green works", Geneva: International Labour Organization.

ILO (2016). *Women at Work: Trends 2016*, Geneva: International Labour Office.

ILO (2018a). *The Employment Impact of Climate Change Adaptation. Input Document for the G20 Climate Sustainability Working Group*, Geneva: International Labour Organization.

ILO (2018b). *World Employment and Social Outlook 2018: Greening with jobs,* Geneva: International Labour Office.

ILO (2019). *Skills for a Greener Future: A Global Review*, Geneva: International Labour Organisation.

IPCC (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*, Working Group I contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fifth Assessment Report, Cambridge, UK: Cambridge University Press.

IPCC (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge: Cambridge University Press.

IRENA (2015). *Renewable Energy in the Water, Energy & Food Nexus*, Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency.

Islam, M.R., Islam, M.R, Rafiqul A.B.M. (2008). "Current utilization and future prospects of emerging renewable energy applications in Bangladesh", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12(1), pp. 65-78.

ITUC (2015). *Climate Justice: There Are no Jobs on a Dead Planet,* Brussels: International Trade Union Confederation.

Jaffe, A.B. & Palmer, K. (1996). "Environmental regulation and innovation: A panel data study", *Review of Economics and Statistics*, pp. 610-619.

Kalamvrezos, D. (2017, June 8). "Statement by the charge d' affaires at the permanent mission of Greece to the UN", Hellenic Republic, Greece, United Nations, https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24528Greece_E.pdf.

Kisswani, K. M. & Zaitouni, M. (2021). "Does FDI affect environmental degradation? Examining pollution haven and pollution halo hypotheses using ARDL modelling", *Journal of the Asia Pacific Economy*, 28(4), pp. 1406-1432.

Kjellstrom, T., Holmer, I. & Lemke, B. (2009). "Workplace heat stress, health and productivity: An increasing challenge for low and middle-income countries during climate change", *Global Health Action*.

Knopman, D., Wachs, M., Miller, B.M., Davis, S.G. & Pfrommer, K. (2017). *Not Everything is Broken: The Future of U.S. Transportation and Water Infrastructure Funding and Finance*, Santa Monica: RAND Corporation.

Kovats, R.S. & Hajat, S. (2008). "Heat stress and public health: A critical review", *Annual Review of Public Health*, 29, pp. 41-55.

Krop, R.A., Hernick, C. & Frantz, C. (2008). *Local Government Investment in Municipal Water and Sewer Infrastructure: Adding Value to the Economy,* Washington: The United States Conference of Mayors.

Kumar, P. (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Conomic Foundations,* London: Earthscan.

Lafortune, G., Fuller, G., Kloke-Lesch, A., Koundouri, P. & Riccaboni, A. (2024). *European Elections, Europe's Future and the SDGs: Europe Sustainable Development Report 2023/24*, Paris/Dublin: Paris: SDSN and SDSN Europe and Dublin: Dublin University Press, doi:https://doi.org/10.25546/104407

Lanjouw, J.O. & Mody, A. (1996). "Innovation and the international diffusion of environmentally responsive technology", *Research Policy*, 25(4), pp. 549-571.

Λιάγγου, Χ. (2022). "Λιγνίτης: Επιστροφή στο «εθνικό» καύσιμο για να μειωθούν οι τιμές ρεύματος", *Η Καθημερινή*, 13/07/2022, https://www.kathimerini.gr/economy/561953974/lignitis-epistrofi-sto-ethniko-kaysimo-gia-na-meiothoyn-oi-times-reymatos/.

Martín-Retortillo, M. & Pinilla, V. (2015). "Patterns and causes of the growth of European agricultural production, 1950 to 2005", *The Agricultural History Review*, pp. 132-159.

Millennium Ecosystem Assessmen (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*, Island Press: Washington.

Mohommad, A. (2021). "Employment Effects of Environmental Policies – Evidence From Firm-Level Data", Paris/Brussels: IMF Working Papers, 2021(140), A001.

Newell, R., Jaffe, A. & Stavins, R. (1999). "The induced innovation hyphothesis and energy-saving technological change", *Quarterly Journal of Economics,* 114(3), pp. 941-975.

Noy, I. (2015). "A global comprehensive measure of the impact of natural hazards and disasters, *Global Policy*, pp. 56-65.

OECD (2005). *Oslo Manual – Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation*, 3d ed., OECD Publishing.

OECD (2009). *Sustainable Manufacturing and Eco-Innovation: Framework, Practices and Measurement*, Paris: OECD.

OECD (2015a). *Adapting to the Impacts of Climate Change – Policy Perspectives*, Paris: OECD Publishing.

OECD (2015b). *The Economic Consequences of Climate Change*, Paris: OECD Publishing.

OECD (2017). *Investing in climate, investing in growth*, Paris: OECD.

OECD (2022). *Stat/iLibrary,* Paris: OECD.

ΟΚΕ (2017). "Ατζέντα 2030 του ΟΗΕ: Στόχοι προτεραιοτήτων για την Ελλάδα", *Κοινωνικός Διάλογος*, σ. 24.

Parfitt, J., Barthel, M. & Macnaughton, S. (2010). "Food waste within food supply chains: Quantification and potential for change to 2050", *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), pp. 3065-3081.

Pitelis, A.T. (2018). "Industrial policy for renewable energy: The innovation impact of European policy instruments and their interactions", *Competition and Change,* 22(3), pp. 227-254.

Pitelis, A.T., Vasilakos, N., Chalvatzis, K. & Pitelis, C.N. (2019). "Can industrial policy foster innovation in renewable energy technologies in the OECD and in EU regions?", *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, pp. 271-292.

Pretty, J., Benton, T.G., Bharucha, Z.P., Dicks, L.V., Flora, C.B., Godfray, H.C.J. & Smith, P. (2018). "Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification", *Nature Sustainability*, 1(8), pp. 441-446.

Quested, T.E., Parry, A.D., Easteal, S. & Swannell, R. (2013). "Food and drink waste from households in the UK", *Nutrition Bulletin,* 38(4), pp. 497-508.

Rademaekers, K., van der Laan, J., Wilderberg, O., Zaki, S., Klaassens, E., Smith, M. & Steenkamp, C. (2012). *The Number of Jobs Dependent on the Environment and Resource Efficiency Improvements,* Rotterdam: Ecorys.

Rosenzweig, C., Elliott, J., Deryng, D., Ruane, A.C., Müller, C., Arneth, A., ... & Jones, J.W. (2014). "Assessing agricultural risks of climate change in the 21st century in a global gridded crop model intercomparison", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(9), pp. 3268-3273.

Sajjad, F., Noreen, U. & Zaman, K. (2014). "Climate change & air pollution jointly creating nightmare for tourism industry", *Environmental Science & Pollution Research*, 21, pp. 12403-12418.

Schwartz, J., Andres, L. & Dragoiu, G. (2009). "Crisis in Latin America: Infrastructure investment, employment and the expectations of stimulus", *Journal of Infrastructure Development*, pp. 111-131.

Scott, D., Jones, B. & Konopek, J. (2007). "Implications of climate & environmental change for nature-based tourism in the Canadian Rocky Mountains: A case study of Waterton Lakes National Park. Tourism Management", 28(2), pp. 570-579.

ΣΔΑΜ (2021). "Αποδιγνιτοποίηση", Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης, https://www.sdam.gr/node/142.

Stage 2 – Greece food waste sector guidelines (2019). *Food Loss and Waste Sector Guidelines – Greece*, European Bank for Reconstruction and Development.

Sterk, W., Dienst, C., Harmeling, S. & Schüwer, D. (2007). *Renewable Energy and the Clean Development Mechanism: Potential, barriers and ways forward – A*

guide for policy-makers, Berlin: Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) – Public Relations Division.

Trantas, N. (2021). "Hellenic Republic: Voluntary National Review on the implementation of the 2030 Agenda for sustainable development, High-level Political Forum on sustainable development, July 2018", *Social Cohesion and Development*, 14(2), pp. 133-136.

Triple E Consulting. (2014). *Assessing the Implications of Climate Change Adaptation on Employment in the EU: Final Report and Annexes,* Rotterdam: Triple E Consulting.

UNESCO (2016). *The United Nations world water development report 2016: Water and jobs*, Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

UNFCCC (2015). *The Paris Agreement*, Paris: United Nations.

UNFCCC (2016). *Marrakech Climate Change Conference – November 2016*, United Nations Climate Change, https://unfccc.int/conference/marrakech-climate-change-conference-november-2016.

UNFCCC (2017). *Bonn, Germany – UN Climate Change Conference – November 2017*, United Nations Climate Change: https://unfccc.int/conference/un-climate-change-conference-november-2017.

UNFCCC (2018). *Katowice Climate Change Conference – December 2018*, United Nations Climate Change: https://unfccc.int/conference/katowice-climate-change-conference-december-2018.

UNFCCC (2022). "Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement on its third session, held in Glasgow from 31 October to 13 November 2021", Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement, https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_10_add1_adv.pdf.

UNFCCC (2023). "COP 28: What Was Achieved and What Happens Next?", UN Climate Change Conference – United Arab Emirates: https://unfccc.int/cop28/5-key-takeaways.

UN News (2021). "Wasting food just feeds climate change, new UN environment report warns", United Nations, https://news.un.org/.

Weitzman, M. (2007). "A review of The Stern Review on the Economics of Climate Change", *Journal of Economic Literature*, XLV, pp. 703-724.

WHO (2021). *WHO Global Air Quality Guidelines. Particulate Matter (PM2.5 and PM10), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide,* Bonn, Germany: World Health Organization.

WID.world. (2023). "Income inequality: Palma ratio (before tax)", OurWorldInData, org: https://ourworldindata.org/grapher/palma-ratio-s90s40-ratio

World Bank (2020). *Greece: Current Climate > Climatology*, Climate Change Knowledge Portal for Development Practitioners and Policy Makers: https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/greece/climate-data-historical.

World Bank (2021). *Climate Change Knowledge Portal for Development Practitioners and Policy Makers*, Washington: The World Bank Group.

WRI (2021). "The Global Benefits of Reducing Food Waste — and How to Do It", World Resources Institute, https://www.wri.org/.

Χατζηγεωργίου, Α. (2021). "Κριτική για την πρόωρη απολιγνιτοποίηση", *Η Εφημερίδα των Συντακτών*, 23/08/2021, https://www.efsyn.gr/ellada/periballon/307385_kritiki-gia-tin-proori-apolignitopoiisi.

Zhong, L., Yu, H. & Zeng, Y. (2019). "Impact of climate change on Tibet tourism based on tourism climate index", *Journal of Geographical Sciences*, 29, pp. 2085-2100.

Zhu, X., Vrachioli, M., Baldoni, E., M'Barek, R. & Sauer, J. (2024). "Is biorefinery establishment enhancing the EU labour market on a regional level?", *Regional Studies*, 58(8), pp. 1603-1617, https://doi.org/10.1080/00343404.2023.2292251

Zhuo, L. & Yuanqi, L. (2024). "Environmental regulation and employment: Evidence from China's new Environmental Protection Law", *Economic Analysis and Policy*, pp. 400-416, https://doi.org/10.1016/j.eap.2024.03.019.

ISBN: 978-618-234-012-7