

CLIMPACT

ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

CLIMPACT

ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Έκθεση για τις ευρύτερες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και των μέτρων μείωσης των εκπομπών στην οικονομία, στην κοινωνία και στο περιβάλλον

Ιούλιος 2022

Παραδοτέο 6.3 της Δράσης με τίτλο «Εθνικό Δίκτυο Έρευνας για την Κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της» στο Υποέργο 3 του έργου «Υποδομές εθνικών ερευνητικών δικτύων στους τομείς της ιατρικής ακρίβειας των κβαντικών τεχνολογιών και της κλιματικής αλλαγής» με κωδ. Αριθ. 2018ΣΕ01300001 του εθνικού σκέλους του ΠΔΕ της ΓΓΕΚ.



ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ



ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ



ΕΘΝΙΚΟ
ΜΕΤΣΟΒΙΟ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΟ ΕΡΓΟ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΣΚΕΛΟΣ ΤΟΥ ΠΔΕ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ – ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ

ΓΓΕΚ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ
ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ

Ομάδα έρευνας

A. Κύριες ενέργειες μετριασμού κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα

Πέππας Αντώνιος, Επίκουρος Καθηγητής στη σχολή Μηχ. Μεταλλείων – Μεταλλουργών, Ε.Μ.Π.

Πολίτη Χρύσα, Υπ. Διδάκτωρ ΕΜΠ

Κοτταρίδης Σωτήριος, Ερευνητής ΕΜΠ

B. Η Κλιματική Αλλαγή στην Ελληνική κοινή γνώμη: Απόψεις, αντιλήψεις, στάσεις και συμπεριφορές

Δεμερτζής Νίκος, Καθηγητής Πολιτικής Κοινωνιολογίας και Επικοινωνίας, Τμήμα ΕΜΜΕ, ΕΚΠΑ, Πρόεδρος του ΕΚΚΕ (επιστημονικός υπεύθυνος)

Αβράμη Λυδία, Διδάκτωρ Πολιτικής Επιστήμης με ειδίκευση στην κλιματική αλλαγή, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚΚΕ

Καμινιάρης Όθων, Υπ. Διδάκτωρ ΕΚΠΑ - Ερευνητής Πολιτικής The Green Tank

Δούση Εμμανουέλα, Καθηγήτρια ΕΚΠΑ - Κάτοχος Έδρας UNESCO για την Κλιματική Διπλωματία

Παπαδούδης Γιώργος, Ερευνητής ΕΚΚΕ

Θεοδωρόπουλος Κώστας, Ερευνητής ΕΚΚΕ

Γ. Η κάλυψη της κλιματικής αλλαγής από τα μέσα ενημέρωσης (Media monitoring)

Δεμερτζής Νίκος, Καθηγητής Πολιτικής Κοινωνιολογίας και Επικοινωνίας, Τμήμα ΕΜΜΕ, ΕΚΠΑ, Πρόεδρος του ΕΚΚΕ (επιστημονικός υπεύθυνος)

Πουλακιδάκος Σταμάτης, Επίκουρος Καθηγητής στο Τμήμα Επικοινωνίας και Ψηφιακών Μέσων, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Αβράμη Λυδία, Διδάκτωρ Πολιτικής Επιστήμης με ειδίκευση στην κλιματική αλλαγή, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚΚΕ

Βασιλειάδου Νάντια, Κοινωνικός Επιστήμονας, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚΚΕ

Κανδύλα Άννα, Κοινωνικός Επιστήμονας, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚΚΕ

Νούλα Ευδοκία, Κοινωνικός Επιστήμονας, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚΚΕ

Τασσόγλου Μιχαήλ, Κοινωνικός Επιστήμονας, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚΚΕ

Δ. Επιπτώσεις από την υλοποίηση δράσεων μετριασμού στην οικονομία

Μοιρασγεντής Σεβαστιανός, Διευθυντής Ερευνών ΙΕΠΒΑ/ΕΑΑ

Σαραφίδης Γιάννης, Κύριος Ερευνητής ΙΕΠΒΑ/ΕΑΑ

Γεωργοπούλου Έλενα, Κύρια Ερευνήτρια ΙΕΠΒΑ/ΕΑΑ

Χόντου Βασιλική, Διδάκτωρ Χημικός Μηχανικός, Επιστημονικός Συνεργάτης ΙΕΠΒΑ/ΕΑΑ

Γάκης Νίκος, Χημικός Μηχανικός, Επιστημονικός Συνεργάτης ΙΕΠΒΑ/ΕΑΑ

Ε. Επιπτώσεις στη δημόσια υγεία

Σαραφίδης Γιάννης, Κύριος Ερευνητής ΙΕΠΒΑ/ΕΑΑ

Μοιρασγεντής Σεβαστιανός, Διευθυντής Ερευνών ΙΕΠΒΑ/ΕΑΑ

Γεωργοπούλου Έλενα, Κύρια Ερευνήτρια ΙΕΠΒΑ/ΕΑΑ

Χόντου Βασιλική, Διδάκτωρ Χημικός Μηχανικός, Επιστημονικός Συνεργάτης ΙΕΠΒΑ/ΕΑΑ

Γάκης Νίκος, Χημικός Μηχανικός, Επιστημονικός Συνεργάτης ΙΕΠΒΑ/ΕΑΑ

Περιεχόμενα

A. Κύριες ενέργειες μετριασμού κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα	7
1. Εισαγωγή.....	7
2. Τομέας Ενέργειας	11
3. Τομέας Μεταφορών.....	19
4. Βιομηχανικός Τομέας	24
5. Κτιριακός Τομέας και Τουριστικές υποδομές.....	29
6. Αγροτικός Τομέας.....	35
7. Συμπεράσματα.....	36
B. Η Κλιματική Αλλαγή στην Ελληνική κοινή γνώμη: Απόψεις, αντιλήψεις, στάσεις και συμπεριφορές.....	41
1. Εισαγωγή	41
2. Αποτύπωση στάσεων και απόψεων για την κλιματική αλλαγή σε προηγούμενες έρευνες	43
3. Περιβαλλοντικό ενδιαφέρον, στάσεις και συμπεριφορές.....	44
4. Παράγοντες διαμόρφωσης φιλοπεριβαλλοντικής συμπεριφοράς.....	47
4.1. Γνώση για τα περιβαλλοντικά ζητήματα	49
4.2. Κοινωνικοοικονομικοί, θεσμικοί και δημογραφικοί παράγοντες.....	51
4.3. Κίνητρα & Πρόθεση πληρωμής (Willingness To Pay –WTP).....	52
4.4. Ο ρόλος των αξιών.....	54
4.5. Ο ρόλος των συναισθημάτων.....	58
4.6. Εκτίμηση επερχόμενου κινδύνου.....	63
4.7. Ψυχολογική απόσταση.....	64
4.8. Προσωπικά βιώματα	67
5. Η κλιματική αλλαγή στην ελληνική κοινή γνώμη.....	69
5.1. Μεθοδολογία: πληθυσμός, μέθοδος δειγματοληψίας και δείγμα της έρευνας.....	69
5.2. Ταυτότητα της έρευνας	71
5.3. Δείγμα	71

5.4. Αποτελέσματα της πανελλαδικής έρευνας γνώμης (2020).....	74
5.4.1. Κοινωνική αναπαράσταση της κλιματικής αλλαγής	74
5.4.2. Απόψεις για τα σημαντικότερα προβλήματα σε παγκόσμιο και εθνικό επίπεδο.....	83
5.4.3. Κατανόηση και γνώσεις για την κλιματική αλλαγή, τα αίτια και τις επιπτώσεις της.....	87
5.4.4. Συναισθήματα	92
5.4.5. Εκτιμώμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε ατομικό επίπεδο: Τρωτότητα και ενεργειακή φτώχεια.....	95
5.4.6. Περιβαλλοντική συμπεριφορά, στάσεις και αντιλήψεις	97
6. Συμπεράσματα	110
Γ. Η κάλυψη της κλιματικής αλλαγής από τα μέσα ενημέρωσης (Media monitoring)	114
1. Εισαγωγή	114
2. Μεθοδολογία - Πρωτόκολλο έρευνας	114
3. Κύρια ευρήματα.....	115
4. Συμπεράσματα	125
Δ. Επιπτώσεις από την υλοποίηση δράσεων μετριασμού στην οικονομία	128
1. Εισαγωγή	128
2. Μεθοδολογικό πλαίσιο – Ανάλυση εισροών εκροών.....	129
2.1. Γενικά.....	129
2.3. Το πλαίσιο ανάλυσης εισροών - εκροών.....	131
2.4. Εφαρμογή στην εκτίμηση των μακροοικονομικών επιπτώσεων των καθαρών τεχνολογιών.....	135
3. Εξεταζόμενες παρεμβάσεις, δεδομένα και παραδοχές	138
4. Αποτελέσματα	153
4.1. ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή	153
4.2. Παρεμβάσεις μείωσης των εκπομπών στον οικιακό τομέα	157

4.3. Παρεμβάσεις μείωσης των εκπομπών στον τριτογενή τομέα.....	159
4.4. Παρεμβάσεις μείωσης των εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	161
5. Συμπεράσματα	163
Ε. Επιπτώσεις στη δημόσια υγεία	167
1. Εισαγωγή	167
2. Μεθοδολογικό πλαίσιο και βασικές παραδοχές	168
3. Αποτελέσματα	176
4. Συμπεράσματα	184
Βιβλιογραφία	187
Παράρτημα 1. Απαντήσεις-θεματικές ενότητες απαντήσεων – Κοινωνική αναπαράσταση της κλιματικής αλλαγής	203

Α. Κύριες ενέργειες μετριασμού κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα

1. Εισαγωγή

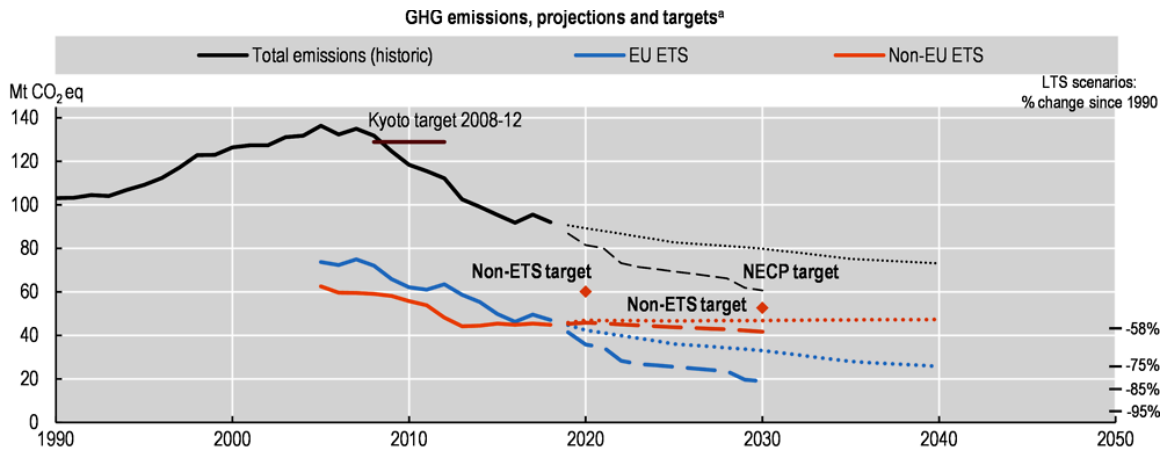
Η Ευρώπη έχει σημειώσει πρόοδο τα τελευταία χρόνια στην εφαρμογή των ευρωπαϊκών πολιτικών για την ενέργεια και το κλίμα, με έμφαση στην απανθρακοποίηση των δραστηριοτήτων η οποία έχει τεθεί στο προσκήνιο ως υψηλής προτεραιότητας ζήτημα για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) συστηματικά ανανεώνει τους κανονισμούς της και ενσωματώνει νέες δράσεις με σκοπό την επίτευξη των περιβαλλοντικών της στόχων. Συγκεκριμένα, η δέσμη «Προσαρμογή στον στόχο του 55 %» (Fit for 55) είναι μια σειρά προτάσεων για την αναθεώρηση και την επικαιροποίηση της ενωσιακής νομοθεσίας και για τον καθορισμό νέων πρωτοβουλιών, με στόχο να διασφαλιστεί ότι οι πολιτικές της ΕΕ συνάδουν με τους κλιματικούς στόχους που έχουν συμφωνηθεί από το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. Η δέσμη “Fit for 55” ευθυγραμμίζει το κλιματικό δίκαιο με τους στόχους της ΕΕ για το 2030 και 2050 αντίστοιχα. Η δέσμη αυτή περιλαμβάνει την αναθεώρηση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών της ΕΕ (ΣΕΔΕ), τον κανονισμό για τον επιμερισμό των προσπαθειών, τις οδηγίες για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την ενεργειακή απόδοση, τον κανονισμό για τη χρήση γης και τη δασοκομία, και τον κανονισμό για τις εκπομπές CO₂ των αυτοκινήτων και των ημιφορτηγών (European Commission, 2021).

Σύμφωνα με την ετήσια έκθεση προόδου επίτευξης των εθνικών στόχων εξοικονόμησης ΕΣΔΕΑ 2017, προκύπτει ότι για το διάστημα 2014-2015 η κατανάλωση ενέργειας έχει αυξηθεί κατά 6%, σε αντίθεση με το στόχο προς μείωση κατά -1,3%. Γενικότερα, αύξηση στην κατανάλωση ενέργειας καταγράφηκε σε όλους τους τομείς, με την πλέον αξιοσημείωτη να παρατηρείται στον οικιακό τομέα (+16%) κυρίως μέσω της χρήσης στερεών καυσίμων (+62%). Από το 2018, και μετά, παρατηρείται ουσιαστική πρόοδος σε βασικά έργα υποδομής, στο χώρο των επενδύσεων, αλλά και στο αρκετά σύνθετο εγχείρημα της χάραξης ενεργειακής πολιτικής. Χαρακτηριστική είναι η θεσμοθέτηση σημαντικών παρεμβάσεων με κύριο στόχο την ενίσχυση του ανταγωνισμού σε όλα τα επίπεδα, είτε επιφέροντας περαιτέρω απελευθέρωση της λιανικής αγοράς ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου, είτε περιορίζοντας τη μονοπωλιακή πρόσβαση της ΔΕΗ στον λιγνίτη, μέσω της πώλησης των λιγνιτικών της μονάδων σε Μεγαλόπολη και Μελίτη. Ο τομέας των μεταφορών καταναλώνει την περισσότερη ενέργεια, αγγίζοντας το 35% της συνολικής κατανάλωσης. Τον τομέα αυτό

ακολουθεί ο τομέας των οικιστικών κτιρίων με ποσοστό 27%, ο βιομηχανικός τομέας με 23% και του εμπορίου (15%). Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι η ενεργειακή ένταση (ενέργεια ανά ακαθάριστο εγχώριο προϊόν) παρουσιάζει πολύ αργή μείωση σε σύγκριση με τις περισσότερες χώρες του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (OECD, 2020). Το 2017 η Ελλάδα ήταν 7^η στη λίστα των χωρών με τις περισσότερες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Σε διάστημα 14 ετών, η Ελλάδα μείωσε τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ανά μονάδα ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος κατά 23%, σε σύγκριση με τη συνολική μείωση 33% της ΕΕ (European Parliament, 2021). Αντίστοιχα, στον κατασκευαστικό τομέα και τον κτιριακό τομέα επιτεύχθηκε η μείωση του ποσοστού των εκπομπών από 7,4% των συνολικών εκπομπών σε 5,3%, το οποίο αντιστοιχεί σε 5.5 MtCO₂ eq (European Parliament, 2021).

Για την χρονική περίοδο 2021-2030, η Ελλάδα στοχεύει στην μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 16% σε σχέση με το 2005. Η Ελλάδα, στο σχέδιο δράσης για την ενεργειακή απόδοση του 2014, στόχευσε στην μείωση της κατανάλωσης ενέργειας σε 18,4 Mtoe έως το 2020. Για το 2030, ο αντίστοιχος στόχος είναι στους 16,5 Mtoe (OECD, 2020) (Διάγραμμα A1). Η Ελλάδα εφαρμόζει εκτενείς αναδιατάξεις στον τομέα της ενέργειας, με σκοπό την επίτευξη μιας κλιματικά ουδέτερης οικονομίας και την υιοθέτηση ανταγωνιστικών αγορών, με την σταδιακή κατάργηση των λιγνιτικών μονάδων παραγωγής έως το 2023 και την επένδυση 5 δισεκατομμυρίων για την υποστήριξη των κοινωνιών που θα επηρεαστούν από αυτή την αλλαγή. Ο ηλεκτρισμός εξελίσσεται ως κύριος ενεργειακός φορέας με επέκταση των χρήσεων υποκαθιστώντας ορυκτά καύσιμα, αποτελώντας μοχλό ανάπτυξης. Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα και η παραγωγή υδρογόνου για τις κυψέλες καυσίμου σε λεωφορεία και φορτηγά που εισέρχονται με γρήγορους ρυθμούς στην αγορά θα αποτελέσουν προέκταση του ηλεκτρικού δικτύου. Η Ελλάδα έχει σήμερα σημειώσει μεγάλη πρόοδο στην ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) με έμφαση στα ηλιακά φωτοβολταϊκά και στις παράκτιες αιολικές εγκαταστάσεις. Αντίστοιχα, προγράμματα εστιάζουν στην διασύνδεση και στην απανθρακοποίηση του ηλεκτρισμού για τα ελληνικά νησιά (π.χ. Αστυπάλαια, Σίφνος).

Διάγραμμα Α1: Η Ελλάδα υιοθέτησε φιλόδοξους στόχους για το 2030, αλλά η μετάβαση στην κλιματική ουδετερότητα είναι προκλητική



a) GHG emissions excluding land use, land-use change and forestry.

Notes: 2018: Preliminary data. Dotted lines refer to projections submitted under Art. 14 of the EU Monitoring Mechanism Regulation, with existing measures. Dashed lines refer to projections of the National Energy and Climate Plan (NECP). Non-ETS targets: Under the EU Effort Sharing legislation.

2050: Emission reductions in the Long-term Strategy scenarios (LTS). From top to bottom: Continuation of NECP measures after 2030; acceleration of NECP measures after 2030; with additional measures in a 2° scenario; with additional measures in a 1.5° scenario.

Source: EEA (2019), *Country Profiles: Greenhouse Gases and Energy 2019* (database); MoEE (2019), *Climate Change Emissions Inventory: Submission of the Information under the Articles 12, 13 and 14 of the Monitoring Mechanism Regulation (EU) 525/2013*; MoEE (2019), *National Energy and Climate Plan*; MoEE (2020), *Long-term Strategy to 2050*.

Πηγή: OECD Environmental Performance Reviews: Greece 2020

Με την απανθρακοποίηση της ηλεκτρικής ενέργειας να είναι η βασική προϋπόθεση την επίτευξη των στόχων μηδενικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως το 2050, η ευρεία χρήση τεχνολογιών όπως αντλίες θερμότητας, ανανεώσιμα καύσιμα, «έξυπνα» δίκτυα, βιομηχανίες υδρογόνου και άλλες τεχνολογίες μπορούν να δουν μεγάλο όφελος είναι αναπόφευκτη. Εναλλακτικές στρατηγικές εστιάζουν σε συνθετικά καύσιμα μηδενικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στη χρήση υδρογόνου. Η παραγωγή ηλεκτρισμού από ΑΠΕ είναι βασικό χαρακτηριστικό σε κάθε πιθανή στρατηγική. Συγκεκριμένα, οι κυρίαρχες εφαρμογές για την επόμενη περίοδο που θα συνεισφέρουν στην επίτευξη των στόχων είναι τα αιολικά και τα φωτοβολταϊκά πάρκα, φτάνοντας σε ποσοστό 73-85% της συνολικής ικανότητας του συστήματος, όπως ορίζει η ελληνική μακροχρόνια ενεργειακή στρατηγική για το 2050 (ΥΠΕΝ, 2019). Σύμφωνα με αυτή, η μετάβαση της Ελλάδας προς την κλιματική ουδετερότητα βασίζεται σε δύο κύριους πυλώνες, την διεξόδυση των τεχνολογιών ΑΠΕ, σε συνδυασμό με τα ανάλογα συστήματα αποθήκευσης ενέργειας, και την ενσωμάτωση των τεχνολογιών υδρογόνου για την παραγωγή πράσινου υδρογόνου, και την προώθηση της ηλεκτρικής αυτοκίνησης στην ελληνική οικονομία.

CLIMPACT

ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

2. Τομέας Ενέργειας

Ο τομέας της ενέργειας εμφανίζει μεγάλο περιβαλλοντικό ενδιαφέρον. Η κατανάλωση ενέργειας ευθύνεται για τα $\frac{3}{4}$ των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, οι οποίες είναι σχεδόν εξολοκλήρου εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Η απολιγνιτοποίηση της παραγωγής ενέργειας ήταν και είναι η βασικότερη δράση προς την απανθρακοποίηση του τομέα. Το 2017, ο λιγνίτης ήταν υπεύθυνος για το 30% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από καύση καυσίμων και 67% από την παραγωγή ενέργειας (IEA, 2019). Αν και τα ποσοστά αυτά παρουσιάζουν σταδιακές μειώσεις, η πλήρης ή σχεδόν πλήρης απολιγνιτοποίηση των συστημάτων παραγωγής είναι βασικός στόχος και κυβερνητική δέσμευση για το έτος 2028.

Το εθνικό σχέδιο προβλέπει την αντικατάσταση του λιγνίτη με το φυσικό αέριο. Η προσέγγιση είναι η εγκαθίδρυση της Ελλάδας ως την πλήρη φυσικού αερίου για τη νοτιοανατολική Ευρώπη, κάνοντας σημαντικά βήματα για την απελευθέρωση της αγοράς. Η ενσωμάτωση του φυσικού αερίου στην ηλεκτροπαραγωγή παρουσιάζει συνεχή αύξηση, αγγίζοντας το 18% το 2017 (OECD, 2020). Σε αυτά τα πλαίσια, η ΔΕΗ απολιγνιτοποίησε 0.9 GW της παραγωγής της το διάστημα 2010 με 2016 και στοχεύει στην απολιγνιτοποίηση επιπλέον 3.9 GW, δηλαδή όλων των μονάδων της, μέχρι το 2023. Το εργοστάσιο της Πτολεμαΐδας θα είναι το μόνο που θα χρησιμοποιεί λιγνίτη μετά από αυτή την ημερομηνία, ενώ παράλληλα θα αναζητούνται άλλες επιλογές καυσίμου μέχρι το 2028. Η μείωση της εξόρυξης και καύσης λιγνίτη αναμένεται να έχει μεγάλο κοινωνικό και οικονομικό αντίκτυπο σε πολλές εμπλεκόμενες περιοχές, κυρίως την δυτική Μακεδονία, που είναι υπεύθυνη για το 80% της παραγωγής λιγνίτη (OECD, 2020). Στα πλαίσια της ομαλούς απολιγνιτοποίησης, η Ελλάδα οφείλει να αναλάβει δράσεις για την αντιμετώπιση της ανεργίας που η μετάβαση αυτή θα επιφέρει στις περιοχές ενδιαφέροντος. Σύμφωνα με σχετικές έρευνες εκτιμάται ότι επενδύσεις της τάξεως των 2.3 δισεκατομμυρίων στις περιοχές αυτές μπορούν να αντικρούσουν τα αρνητικά αποτελέσματα (Prodromou and Mantzaris, 2016).

Η εγκαθίδρυση του φυσικού αερίου ως το κύριο καύσιμο για την παραγωγή ενέργειας συμβάλει σημαντικά στην μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Ωστόσο για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της χώρας, η μεγαλύτερη δυνατή ενσωμάτωση των καθαρών πηγών ενέργειας, όπως οι τεχνολογίες ΑΠΕ, είναι απαραίτητη. Οι τεχνολογίες που εμφανίζουν περισσότερες προοπτικές αφορούν την αιολική, ηλιακή και γεωθερμική ενέργεια καθώς και πόρους

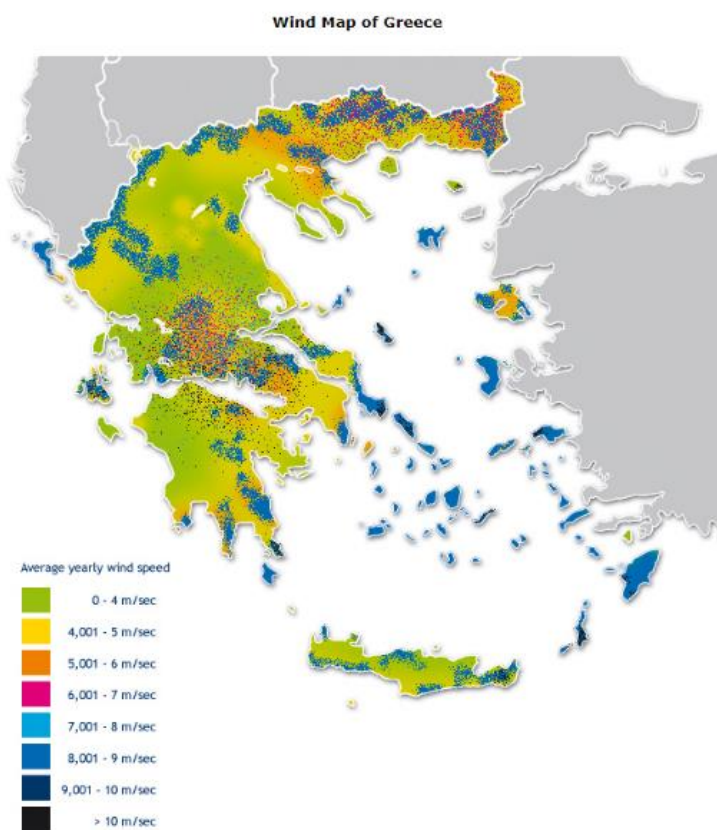
βιομάζας. Η Ελλάδα κατέκτησε τους στόχους της για την κατανάλωση ενέργειας και την παραγωγή θέρμανσης και ψύξης από ΑΠΕ, ωστόσο παρουσίασε δυσκολίες όσο αφορά τον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής και των μεταφορών. Σε ένα βαθμό αυτό οφείλεται στην ελλιπή αξιοποίηση των δυνατοτήτων του ελλαδικού χώρου όσο αφορά την αιολική ενέργεια.

Από το 2016, η Ελλάδα υιοθετεί ένα πρόγραμμα υποστήριξης των ΑΠΕ, βασισμένο στην παροχή προνομίων (FiP) για τους προμηθευτές, τα οποία προσαρτιόνται στην τιμή της αγοράς του ηλεκτρικού ρεύματος. Έως και το 2018, οι αντίστοιχες δράσεις στόχευαν σχεδόν εξ ολοκλήρου στις αιολικές εγκαταστάσεις και στις εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών. Εκείνη τη χρονιά, σημειώθηκε συνολική ηλεκτροπαραγωγή 500 MW από αιολικές και ηλιακές εγκαταστάσεις. Αντίστοιχες πριμοδοτήσεις παρέχονται σε μικρότερους παραγωγούς, με ιδιαίτερη έμφαση να δίνεται στα νησιά, τα οποία δεν είναι συνδεδεμένα με το εθνικό δίκτυο. Οι δράσεις αυτές, και η θέσπιση οικονομικών κινήτρων προς την παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ γενικά, θεωρούνται ίσως τα σημαντικότερα μέτρα υποστήριξης των ΑΠΕ μέχρι το 2030.

Στην αξιοποίηση των τεχνολογιών ΑΠΕ, σημαντικό ρόλο έχουν οι νησιωτικές περιοχές, παρουσιάζοντας μεγάλες δυνατότητες, κυρίως για την αιολική ενέργεια στην περιοχή των Κυκλάδων και των Δωδεκανήσων, καθώς το αιολικό δυναμικό είναι ιδιαίτερα ευνοϊκό με την ταχύτητα των ανέμων να φτάνει τα 10 m/sec (Διάγραμμα Α2).

Διάγραμμα Α2: Δυνατότητες της Ελλάδας σε αιολική ενέργεια ανά περιοχή

Wind Energy Potential in Greece



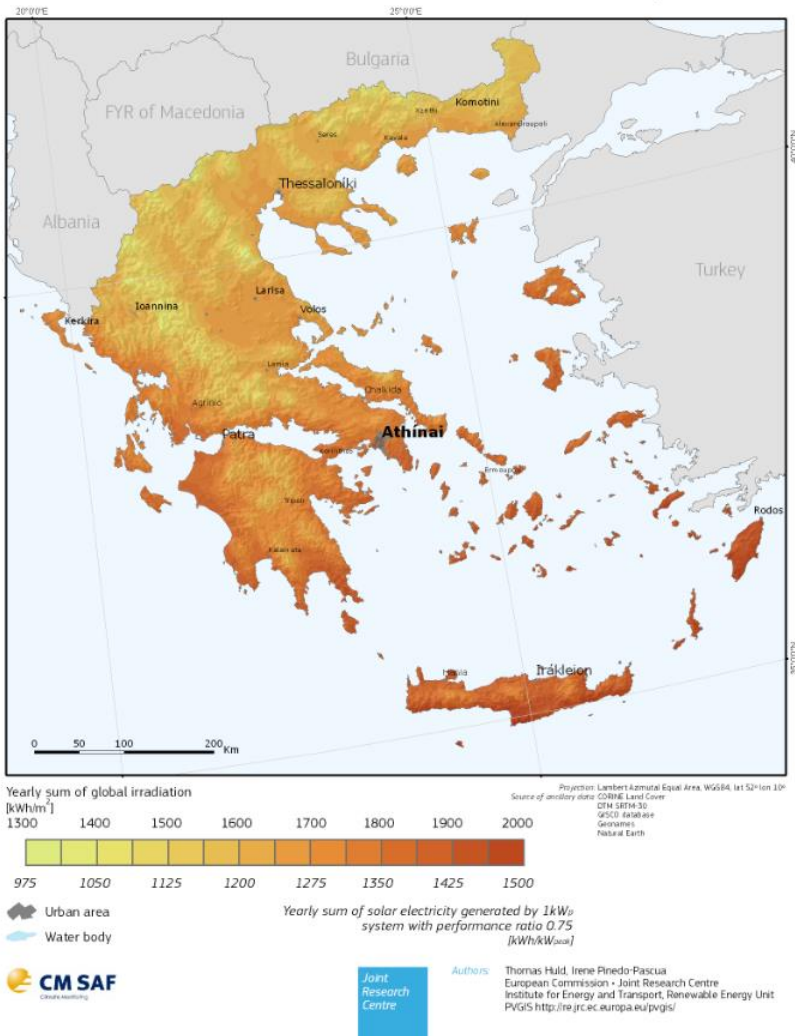
Πηγή: Global Energy Network Institute, 2022

Παρόλα αυτά, στην Ελλάδα υπάρχουν πάνω από 25 νησιά μη διασυνδεδεμένα στο εθνικό ηλεκτρικό δίκτυο, τα οποία βασίζονται σε οικονομικά ασύμφορους και περιβαλλοντικά επιβαρυντικούς κινητήρες πετρελαίου. Η δυσκολία της αξιοποίησης των τεχνολογιών ΑΠΕ σε αυτές τις περιοχές οφείλεται αφενός στην έλλειψη υποδομών αποθήκευσης ενέργειας, και αφετέρου στις μεγάλες διακυμάνσεις στη ζήτηση λόγω των δραστηριοτήτων του τουρισμού (OECD, 2020). Ο Ελλαδικός χώρος προσφέρεται για την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας μέσω ηλιακών συστημάτων. Συγκεκριμένα, η Ελλάδα είναι μια από τις χώρες της Ευρώπης με την εντονότερη ηλιακή ακτινοβολία, φτάνοντας τοπικά τις 1800 kWh/m² (Διάγραμμα Α3).

Διάγραμμα Α3: Δυνατότητες της Ελλάδας σε ηλιακή ενέργεια ανά περιοχή

Global irradiation and solar electricity potential
Horizontally mounted photovoltaic modules

GREECE / ΕΛΛΑΔΑ



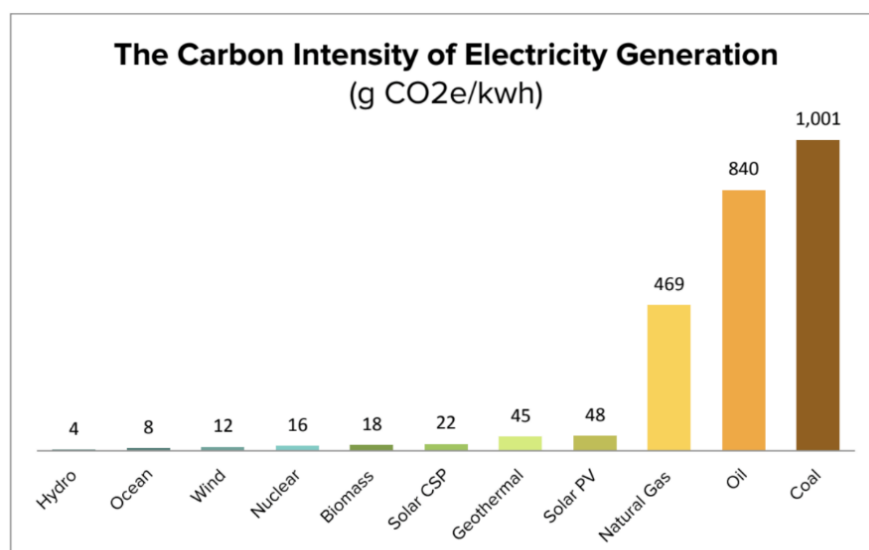
Πηγή: Thomas Huld, Irene Pinedo-Pascua, 2019

Ωστόσο, η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας στην ηλεκτροπαραγωγή είναι περιορισμένη. Ειδικότερα, έως και το 2019, η συμμετοχή των ηλιακών συστημάτων για μεγάλης κλίμακας παραγωγή ενέργειας, ήταν μόλις το 10% της αντίστοιχης παραγωγής από καύσιμα

Η παραγωγή μια ηλεκτρικής κιλοβατώρας μέσω αιολικής και ηλιακής ενέργειας εμφανίζει μικρές, τοπικής σημασίας και αντιστρεπτές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και είναι υπεύθυνη για

εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα της τάξης των 12 g CO₂ eq / kWh και 48 g CO₂ eq / kWh αντίστοιχα (Διάγραμμα A4). Θεωρώντας συμμετοχή περίπου 60% και 40% αντίστοιχα, σε συμφωνία με τα στατιστικά δεδομένα του 2019 (Eurostat, 2019), η παραγωγή μίας κιλοβατώρας από συνδυασμό αιολικής και ηλιακής ενέργειας αντιστοιχεί σε 26,4 g CO₂ eq / kWh. Οι ανάλογες εκπομπές από την αποκλειστική καύση λιγνίτη είναι 1001 g CO₂ eq / kWh.

Διάγραμμα A4: Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τις διαφορετικές πηγές ενέργειας



Source: Adapted from IPCC special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation.

Πηγή: Sustainable Travel International, 2021

Η εξάρτηση από καύσιμα όπως το φυσικό αέριο καθιστά την επιθυμητή απαρθρακοποίηση δύσκολη. Για τον λόγο αυτό, απαραίτητη ενέργεια είναι η μεταστροφή προς εναλλακτικά καύσιμα όπως η βιομάζα, οι γεωθερμικοί πόροι και κυρίως το υδρογόνο. Συγκεκριμένα, το εθνικό σχέδιο για το 2020 προέβλεπε την χρήση βιομάζας για την ηλεκτροπαραγωγή να αυξηθεί κατά 2%. Το ανάλογο ποσοστό για τους στόχους του 2030 είναι στο 4%. Σε αυτά τα πλαίσια, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται (OECD, 2020) στην προώθηση της συμμετοχής των πολιτών και των κοινωνιών στην παραγωγή και χρήση ΑΠΕ.

Η επιτάχυνση των επενδύσεων σε ανανεώσιμες πηγές είναι η καλύτερη επιλογή για τη μείωση του κόστους, το περιβάλλον και τον περιορισμό της εξάρτησης από το ρωσικό φυσικό αέριο. Τα

αποτελέσματα της μελέτης Green Tank με τίτλο «Ηλεκτροπαραγωγή και απεξάρτηση από το ρωσικό αέριο στην Ελλάδα» έδειξε ότι η επιτάχυνση της διείσδυσης ορθά οριοθετημένων ΑΠΕ, ειδικά για την τριετία 2022-2024, αποτελεί με διαφορά την καλύτερη ενεργειακή στρατηγική για τη δραστική μείωση της έκθεσης της εθνικής μας οικονομίας στο ρωσικό ορυκτό αέριο (The Green Tank, 2022). Επιπλέον, η επιλογή αυτή θα οδηγήσει σε πολύ χαμηλότερο κόστος εκπομπών CO₂ του μίγματος ηλεκτροπαραγωγής της χώρας, ενώ παράλληλα, θα διατηρήσει την Ελλάδα σε τροχιά επίτευξης του εθνικού κλιματικού στόχου για μείωση των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου το 2030 κατά τουλάχιστον 55% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Με διατήρηση των σημερινών επιπέδων τιμών CO₂ στο σύστημα εμπορίας ρύπων ως το 2030 (μια συντηρητική ενδεχομένως εκτίμηση), το σενάριο επιστροφής στον λιγνίτη θα επιβαρύνει το κόστος λειτουργίας του συστήματος ηλεκτροπαραγωγής της χώρας με περίπου € 5,4 δις και € 5,8 δις, επιπλέον του κόστους CO₂ των δύο σεναρίων διείσδυσης ΑΠΕ το 2030 κατά 70% και 75%, αντίστοιχα.

Δεδομένης της ενεργειακής μετάβασης και δεδομένης της αύξησης του ποσοστού παροχής ηλεκτρικού μέσω ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ), υπάρχει σημαντική έλλειψη ικανότητας αποθήκευσης της ενέργειας αυτής σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι τεχνολογίες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας έχουν επίσης κεντρική θέση και στη Μακροχρόνια Στρατηγική της Ελλάδας για το 2050. Στα δύο σενάρια που προσεγγίζουν την κλιματική ουδετερότητα στα μέσα του αιώνα (95% μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου το 2050 σε σχέση με το 1990) η αποθηκευτική ισχύς το 2050 κυμαίνεται μεταξύ 8,5 και 28,1 GW, ενώ η αντίστοιχη ποσότητα αποθηκευμένης ηλεκτρικής ενέργειας κυμαίνεται μεταξύ 22,4 TWh και 42,4 TWh ετησίως (The Green Tank, 2020)

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι οι τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας θα αποκτήσουν έναν ρόλο αυξημένης σημασίας στο ενεργειακό σύστημα της Ευρώπης αλλά και της Ελλάδας ειδικότερα, στον δρόμο για την επίτευξη του κεντρικού στόχου της κλιματικής ουδετερότητας. Κατά συνέπεια η κατανόηση των κύριων τεχνολογιών αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας και των σχετικών τους πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων αποκτά ιδιαίτερη σημασία.

Καθοριστικές τεχνολογίες για την αποθήκευση ενέργειας είναι οι συσσωρευτές με μεγάλη ενεργειακή πυκνότητα και αριθμός κύκλων φόρτισης-εκφόρτισης, όπως οι μπαταρίες Λιθίου. Ωστόσο η πεπερασμένη διαθεσιμότητα πρώτων υλών για την κατασκευή ορισμένων τύπων μπαταριών όπως του Λιθίου αλλά και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της απόρριψής τους μετά το πέρας του κύκλου ζωής τους καθιστούν αναγκαία την ανάπτυξη της ανακύκλωσης και της

επαναχρησιμοποίησής τους. Αναλυτές της βιομηχανίας εκτιμούν ότι ως το 2030 θα υπάρχουν 2 εκατομμύρια μετρικοί τόνοι μπαταριών Λιθίου στο τέλος της ζωής τους. Η πρόοδος της ανακύκλωσης από την οποία συναρτάται η συνολική πρόοδος στην αύξηση της χρήσης τους απαιτεί την υπέρβαση τεχνικών περιορισμών, οικονομικών εμποδίων αλλά και κανονιστικών κενών. Ιδιαίτερα κρίσιμος παράγοντας θεωρείται επίσης, η πολυπλοκότητα και ανομοιογένεια των διαδικασιών αποσυναρμολόγησης των συστοιχιών μπαταριών, απαιτώντας ταυτόχρονα ιδιαίτερα αυστηρές προδιαγραφές ασφαλείας.

Το υδρογόνο (H₂) είναι ένας φορέας ενέργειας με μεγάλη ενεργειακή πυκνότητα που μπορεί να λειτουργήσει ως μέσο αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας παραγόμενης από ΑΠΕ και μάλιστα για μεγάλες χρονικές περιόδους. Οι τεχνολογίες υδρογόνου αποτελούν τις μόνες τεχνολογίες αποθήκευσης που έχουν τη δυνατότητα διοχέτευσης της αποθηκευμένης ηλεκτρικής ενέργειας σε άλλους τομείς τελικής κατανάλωσης, όπως οι μεταφορές, τα κτίρια, η παραγωγή θερμότητας στη βιομηχανία, η παραγωγή χημικών προϊόντων αλλά και η ηλεκτροπαραγωγή. Εξαιτίας αυτής ακριβώς της δυνατότητας, το υδρογόνο θεωρείται κομβικής σημασίας στην απανθρακοποίηση ολόκληρης της ευρωπαϊκής οικονομίας και την επίτευξη του κεντρικού πανευρωπαϊκού στόχου της κλιματικής ουδετερότητας ως το 2050.

Ο ρόλος του υδρογόνου θα είναι επίσης πολύ σημαντικός και στην Ελλάδα σύμφωνα με τη Μακροχρόνια Ενεργειακή Στρατηγική για το 2050.⁴⁷ Με βάση τα δύο σενάρια που οδηγούν τη χώρα σχεδόν στην κλιματική ουδετερότητα ως το 2050 (μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου το 2050 κατά 95% σε σχέση με το 1990), θα αποθηκεύονται σε μορφή υδρογόνου 15,7-33,1 TWh ηλεκτρικής ενέργειας, με αντίστοιχο μερίδιο 70%-78% της συνολικά αποθηκευμένης ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας, ενώ η ισχύς των συστημάτων ηλεκτρόλυσης για παραγωγή υδρογόνου θα κυμανθεί, στα δύο πιο φιλόδοξα σενάρια, από 4,3 GW έως 23,5 GW, καταλαμβάνοντας μερίδια 51%-84% της συνολικής αποθηκευτικής ισχύος της χώρας, αντίστοιχα.

Παρά τις μεγάλες προοπτικές που έχει το πράσινο υδρογόνο να συμβάλλει στην απανθρακοποίηση πολλών τομέων της οικονομίας, σήμερα μόλις το 1% του παραγόμενου υδρογόνου προέρχεται από ΑΠΕ, κυρίως λόγω του υψηλού κόστους παραγωγής του. Η οικονομία του υδρογόνου απαιτεί σημαντικές πρόσθετες ποσότητες ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές σε προσιτές τιμές, γεγονός που απαιτεί άμεση εφαρμογή πολιτικών για την εξασφάλιση επάρκειας συμπληρωματικής δυναμικότητας παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ, απλούστευση των διαδικασιών

CLIMPACT

ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

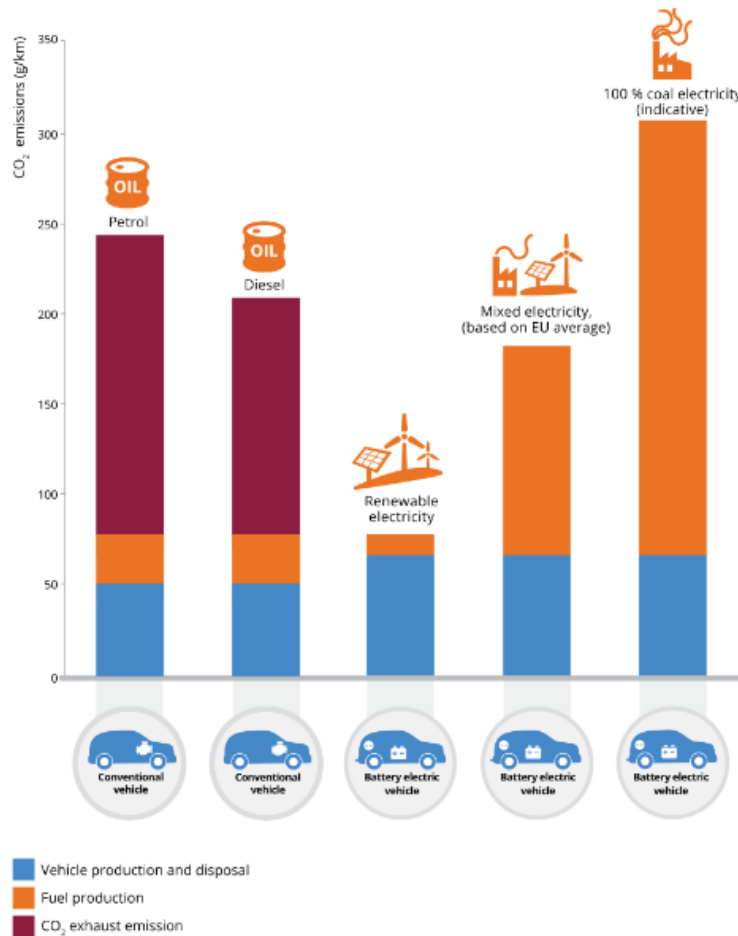
αδειοδότησης και ανάπτυξη διασυνοριακών εταιρικών σχέσεων με βάση τις ευκαιρίες που έχουν οι διάφορες περιφέρειες για την παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας και υδρογόνου από ανανεώσιμες πηγές.

3. Τομέας Μεταφορών

Η διεύθυνση των εναλλακτικών καυσίμων τα τελευταία χρόνια, αν και μικρή, επέφερε σημαντικά αποτελέσματα προς την κλιματική ουδετερότητα. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα λόγω μεταφορών μειώθηκαν κατά 21% μεταξύ των ετών 2005 και 2017, φτάνοντας το 18% των συνολικών εκπομπών το έτος αυτό (ΜοΕΕ, 2019b). Όσο αφορά τα καινούργια επιβατικά οχήματα και τις εκπομπές τους, η Ελλάδα απέχει από το στόχο μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που έχει τεθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση από το 2011 στα 130 gCO₂/km. Μεγαλύτερη απόκλιση σημειώνεται τα τελευταία χρόνια, και συγκεκριμένα από το 2016, με τα νέα όρια της Ευρώπης να είναι στα 95 gCO₂/km. Το εθνικό σχέδιο μεταφορών, όπως δημοσιεύτηκε τον Ιούνιο του 2019, προβλέπει μείωση στις εκπομπές του θερμοκηπίου κατά 0.3 Mt CO₂ eq μέχρι το 2037, το οποίο αντιστοιχεί σε ποσοστό 2% του τομέα το 2017. Για όλους τους παραπάνω λόγους, η επίτευξη των νέων στόχων του 2050 περί κλιματικής ουδετερότητας απαιτεί την μείωση των εκπομπών κατά 90%.

Η πλέον αποδοτική και αποτελεσματική οδός είναι ο εξηλεκτρισμός των μεταφορών. Με βάση την ανάλυση του κύκλου ζωής (ΑΚΖ) των οχημάτων, έχει εκτιμηθεί ότι η αντικατάσταση των οχημάτων που λειτουργούν με συμβατικά καύσιμα με ηλεκτροκίνητα, μπορεί να επιφέρει μείωση στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά 66% με 69% (ICCT 2021). Το αντίστοιχο ποσοστό για τα υβριδικά οχήματα είναι της τάξης του 15% με 30%. Αντίστοιχα, η αντικατάσταση των συμβατικών ορυκτών καυσίμων με βιοκαύσιμα έχει ως αποτέλεσμα την μείωση των εκπομπών παραγωγής και μεταφοράς κατά 85% με 96% ή κατά 70% σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής (Υργο κ.ά., 2019). Συγκεκριμένα, θεωρώντας ότι η φόρτιση των οχημάτων αυτών γίνεται μέσω ηλεκτρισμού από ΑΠΕ, οι συνολικές εκπομπές για ολόκληρο τον κύκλο κατασκευής τους (κατασκευή, χρήση, απόσυρση και παραγωγή του ηλεκτρισμού) είναι περίπου 80 g CO₂ / km (Διάγραμμα Α5). Για τα βενζινοκίνητα και ντιζελοκίνητα οχήματα, ο αντίστοιχος μέσος όρος των δύο είναι περίπου 230 g CO₂ / km, δίνοντας ελαφρώς μεγαλύτερη βαρύτητα στα πιο διαδεδομένα βενζινοκίνητα οχήματα.

Διάγραμμα Α5: Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα οχημάτων διαφορετικών τύπων καυσίμου



Πηγή: European Environment Agency, 2020

Ο στόχος της αύξησης του ποσοστού ηλεκτροκίνητων οχημάτων στο 30% μέχρι το 2030 είναι μια πρόκληση, καθώς, σύμφωνα με στοιχεία της αγοράς, τα ηλεκτροκίνητα οχήματα αποτέλεσαν μόλις το 0.3% αυτών που πουλήθηκαν το 2019 (ΜοΕΕ, 2019α; ICCT, 2018). Σε αυτό το πλαίσιο, βασική δράση για την απανθρακοποίηση του τομέα αποτελεί η προώθηση και διαφήμιση της ηλεκτροκίνησης των οφελών της στο καταναλωτικό κοινό, τόσο για το περιβάλλον, όσο και για τον

καταναλωτή, μέσω των προαναφερόμενων οικονομικών ελαφρύνσεων. Ένα ανάλογο ζήτημα προς εξέταση είναι η έλλειψη υποδομών ηλεκτροκίνησης, όπως τα διαθέσιμα σημεία φόρτισης το οποίο αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για την εξάπλωση της ηλεκτροκίνησης. Η αύξηση των σημείων φόρτισης είναι απαραίτητη ενέργεια, όχι μόνο για την διευκόλυνση των καταναλωτών και την υποστήριξη της ηλεκτροκίνησης μέσω υποδομών, αλλά και για την προώθηση της στους πολίτες.

Ένας ακόμα κλάδος ενδιαφέροντος για τις μεταφορές είναι η ναυτιλία. Όσο αφορά την ναυτιλία, το εθνικό σχέδιο προβλέπει την παροχή ηλεκτρισμού σε αγκυροβολημένα πλοία ούτως ώστε να είναι σε θέση να αναστέλλουν την λειτουργία των μηχανών τους. Τέτοιες πρακτικές μπορούν να επιφέρουν τη μείωση των ανάλογων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Συγκεκριμένα, το λιμάνι της Κυλλήνης στη δυτική Ελλάδα είναι το πρώτο στην ανατολική Μεσόγειο που προσφέρει την δυνατότητα σύνδεσης των πλοίων με παράκτια ηλεκτρική παροχή (OECD, 2020). Σε αυτά τα πλαίσια, ένα επόμενο βήμα είναι ο εκσυγχρονισμός του ελληνικού στόλου με συστήματα εξοικονόμησης και αποθήκευσης ενέργειας, ώστε να μειωθεί η απαιτούμενη κατανάλωση επιβλαβών ορυκτών καυσίμων.

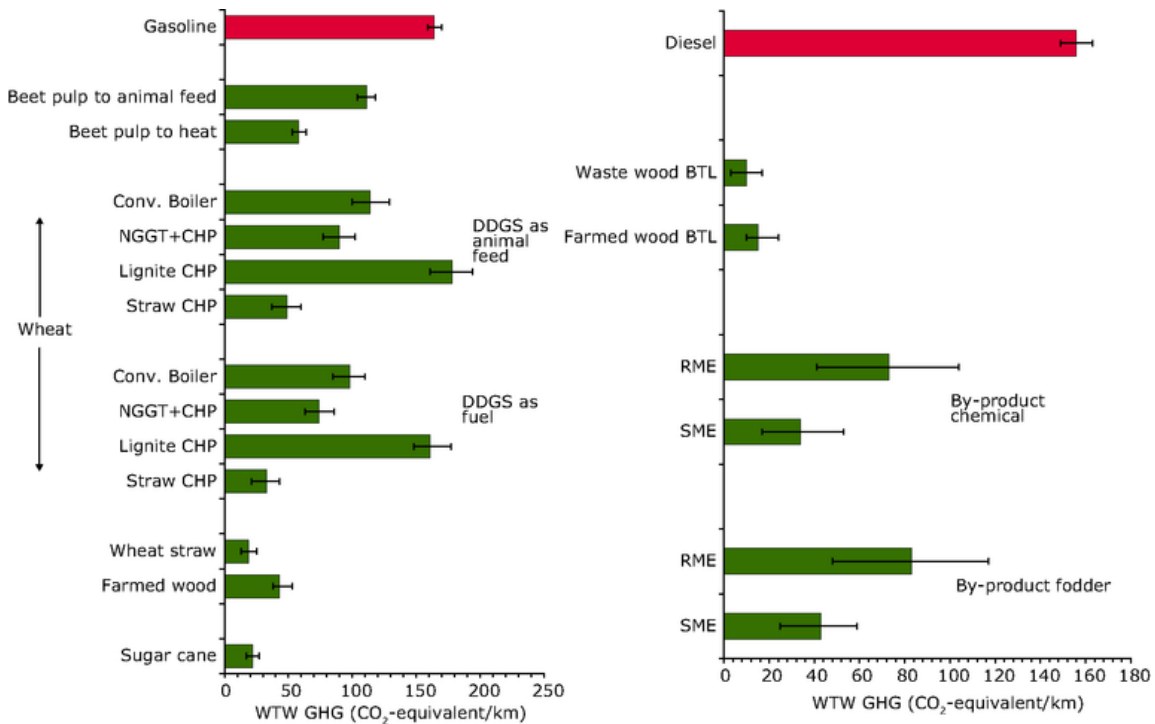
Ο εξηλεκτρισμός μεγαλύτερων οχημάτων όπως λεωφορεία και φορτηγά αποτελεί μέχρι και σήμερα μια πρόκληση. Σε αυτές τις περιπτώσεις, το υδρογόνο έρχεται ως η πλέον βιώσιμη λύση. Επιπλέον, το υδρογόνο μπορεί να εμπλακεί στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του τομέα της ναυτιλίας, ο οποίος αντιπροσωπεύει το 10% της συνολικής ενεργειακής ζήτησης των μεταφορών.

Σε αυτά τα πλαίσια, το υδρογόνο μπορεί να αντικαταστήσει τα συμβατικά καύσιμα της βενζίνης και του πετρελαίου για ελαφριά επιβατικά οχήματα, είτε μέσω καύσης, είτε μέσω της χρήσης τεχνολογιών κυψελών καυσίμου για την άμεση μετατροπή της χημικής του ενέργειας σε ηλεκτρική με τη βοήθεια οξυγόνου. Η καύση του υδρογόνου παράγει θερμότητα και νερό έναντι διοξειδίου του άνθρακα, ενώ τα οχήματα κυψελών καυσίμου εκπέμπουν κατά τον κύκλο ζωής τους περίπου 50 g CO₂ / km ,επιτυγχάνοντας μείωση των εκπομπών σε ποσοστό 80% σε σύγκριση με τη καύση βενζίνης (International Council of Clean Transportation, 2021).

Εκτός του υδρογόνου ως εναλλακτικό καύσιμο, μια ακόμα εναλλακτική είναι αυτή των βιοκαυσίμων. Τα βιοκαύσιμα έχουν ένα μικρό αλλά σημαντικό μερίδιο στην ενεργειακή κατανάλωση των μεταφορών. Η Ελλάδα έχει ως υποχρεωτικό στόχο την μίξη βιοντίζελ και ντίζελ κατά 7% κατ' όγκο και πρόσφατα τη μίξη βιοεθανόλης σε βενζίνη κατά 3,3% κατά περιεκτικότητα σε ενέργεια (OECD, 2020). Αντίστοιχα, υπάρχει ο στόχος της προσθήκης κατά 0,2% (περιεκτικότητα σε

ενέργεια) βιοκαυσίμων στα καύσιμα των οχημάτων. Οι προσθήκες αυτές μπορούν να επιφέρουν σημαντικές μειώσεις στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στην αυτοκίνηση, με βιοκαύσιμα όπως ορισμένες βιομάζες να εκπέμπουν λιγότερο από 20 g CO₂ eq / km, από την παραγωγή μέχρι και την κατανάλωση τους (well to wheel) (Διάγραμμα Α6). Οι αντίστοιχες εκπομπές του συμβατικού ντίζελ ξεπερνούν τα 160 g CO₂ eq / km.

Διάγραμμα Α6: Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα βιοκαυσίμων



Πηγή: European Environmental Agency, 2022

Το εθνικό σχέδιο οφείλει να αξιολογήσει όλες τις παραπάνω επιλογές. Η ηλεκτροκίνηση είναι η πλέον αποτελεσματικότερη προσέγγιση για την μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα,

ακολουθούμενη από τις τεχνολογίες υδρογόνου. Ειδικότερα, με την αύξηση του ποσοστού των ηλεκτροκίνητων οχημάτων στο 30%, των οχημάτων κυψελών υδρογόνου στο 5%, και την αντικατάσταση των οχημάτων πετρελαίου, τα οποία αποτελούσαν το 6,8% των συνολικών οχημάτων για το 2019 (European Environmental Agency, 2019), με πετρέλαιο περιεκτικότητας 10% σε βιομάζα χαμηλών εκπομπών, η Ελλάδα μπορεί να επιτύχει μείωση στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά περίπου 20% έως το 2030. Για την επίτευξη των στόχων του 2050 με γραμμική πορεία, η Ελλάδα θα πρέπει να μειώσει τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα κατά τουλάχιστον 30% μέχρι το 2030, κάτι που απαιτεί την αύξηση του ποσοστού των ηλεκτροκίνητων οχημάτων τουλάχιστον κατά 40%.

Η πρόσφατη εφαρμογή του άρθρου 7.3 της οδηγίας 2014/94/ΕΕ που υποχρεώνει την αναγραφή του συγκριτικού κόστους των καυσίμων σε κοινή μονάδα (€/100km) απέδειξε ήδη την ταχέως βελτίωση της ανταγωνιστικότητας του Υδρογόνου στις μεταφορές. Συγκεκριμένα, οι επικαιροποιημένες συγκριτικές τιμές καυσίμων για το 2^ο τρίμηνο του 2022 στη Γερμανία, έδειξαν ότι το H₂ κοστίζει στον τελικό χρήστη 7,60 €/100km για τα οχήματα μεγάλης κατηγορίας, με το φυσικό αέριο στα 7,03 €/100km, την απλή φόρτιση στα 7,03 €/100km, όταν το αντίστοιχο κόστος της αμόλυβδης ανέρχεται στα 13,24 €/100km. (Διάγραμμα Α7).

Διάγραμμα Α7: Συγκριτικές τιμές καυσίμων για το 2ο τρίμηνο του 2022 στην Γερμανία και στην Ολλανδία



Σημείωση: Τα δεδομένα που αφορούν την Γερμανία παρουσιάζονται αριστερά και τα αντίστοιχα δεδομένα για την Ολλανδία δεξιά

Πηγή: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022.

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2022.

4. Βιομηχανικός Τομέας

Η Ελληνική Κυβέρνηση και το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας προέβησαν σε ένα σύνολο 17 μέτρων (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2021). Τα μέτρα εστιάζουν στην χαρτογράφηση του αποτυπώματος άνθρακα των επιχειρήσεων, μέσω της δημιουργίας μια ενιαίας ηλεκτρονικής βάσης δεδομένων, πλήρως προσβάσιμης στο κοινό, την οποία θα υλοποιήσει και λειτουργεί ο Οργανισμός Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής. Σκοπός είναι ο συνεχής έλεγχος για τη συμμόρφωση ή μη των επιχειρήσεων με τους κανονισμούς και τα όρια των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

Η μετάβαση σε χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα βασίζεται σε δύο κύριους πυλώνες συμπεριλαμβανομένων του εξηλεκτρισμού της παραγωγής, διανομής και αποθήκευσης, καθώς και την απανθρακοποίηση της μεσαίας και υψηλής ποιότητας θερμότητας. Σχετικά με την παραγωγή ενέργειας, η ενσωμάτωση των ΑΠΕ στην βιομηχανία, μέσω φωτοβολταϊκών, ανεμογεννητριών, κ.α. και των τεχνολογιών αποθήκευσης ενέργειας, όπως υψηλής αποδοτικότητας μπαταρίες, μπορούν να επιφέρουν μείωση της ενέργειας που καταναλώνεται από την βιομηχανία και εισάγεται από το δίκτυο κατά 78% (Madeddu κ.ά., 2020). Η μείωση αυτή στην ενεργειακή ζήτηση από το δίκτυο έχει ως αποτέλεσμα και την μείωση των ανάλογων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην βιομηχανία κατά τουλάχιστον 70%.

Η αποδοτικότητα και η δυνατή βελτιστοποίηση των εργοστασιακών διεργασιών και της παραγωγής, διανομής και αποθήκευσης ενέργειας επιτυγχάνονται μέσω της ψηφιοποίησης και της διαχείρισης δεδομένων των βιομηχανιών, κάτι το οποίο επιτυγχάνεται με την χρήση τεχνίτης νοημοσύνης (AI) και το διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT). Τέτοιες τροποποιήσεις θα επιφέρουν μείωση των εκπομπών κατά 10%.

Εκτός των παραπάνω, η μακροχρόνια στρατηγική του 2050 δηλώνει μια σαφή οδό προς τα εναλλακτικά καύσιμα όπως το υδρογόνο, η βιομάζα και τα συνθετικά καύσιμα. Η ευρωπαϊκή επιτροπή υποστηρίζει την δημιουργία και την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών υδρογόνου και χαμηλών ρύπων διοξειδίου του άνθρακα μέσω του Ταμείου Καινοτομίας. Η δέσμευση και αποθήκευση (CCS) του διοξειδίου, καθώς και η διεύθυνση του υδρογόνου και των ανανεώσιμων αερίων μπορούν να παίξουν μεγάλο ρόλο στην επίτευξη των ελληνικών στόχων. Όσο αφορά την παραγωγή αερίων, όπως βιοαέριο και βιομεθάνιο, από ανανεώσιμες πηγές και χαμηλές εκπομπές, υπάρχει ένα σύνολο διαφόρων τεχνολογιών με σημαντική συνεισφορά στην προσπάθεια της απανθρακοποίησης.

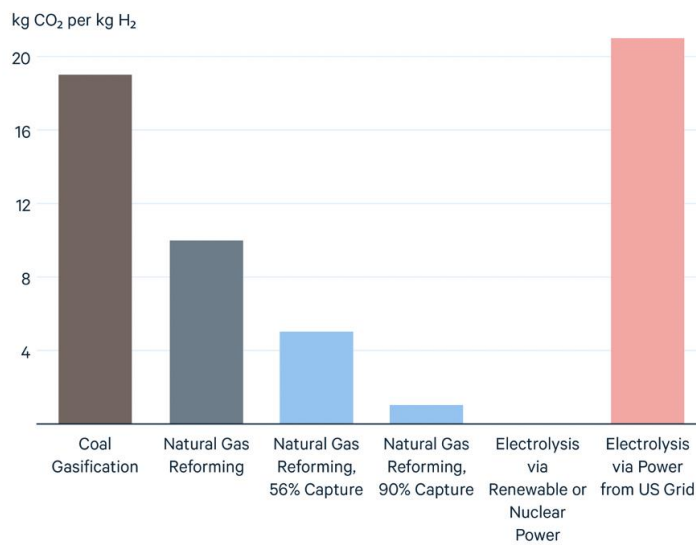
Το υδρογόνο παράγεται με διάφορες διεργασίες οι οποίες συνδέονται με ευρύ φάσμα εκπομπών, ανάλογα με την τεχνολογία και την πηγή ενέργειας που χρησιμοποιούνται, και έχουν διαφορετικές επιπτώσεις όσον αφορά το κόστος και τις υλικές απαιτήσεις (Διάγραμμα Α8). Ενδεικτικά αναφέρονται:

1. «Υδρογόνο που βασίζεται στην ηλεκτρική ενέργεια» ή «Ανανεώσιμο υδρογόνο» (πράσινο υδρογόνο) παράγεται με ηλεκτρόλυση του νερού, με χρήση ηλεκτρικής ενέργειας που

προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά τον πλήρη κύκλο ζωής της παραγωγής είναι σχεδόν μηδενικές.

2. «Υδρογόνο ορυκτών καυσίμων» (μπλε υδρογόνο) παράγεται από διάφορες διεργασίες που χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα ως πρώτες ύλες, κυρίως την αναμόρφωση του φυσικού αερίου ή την αεριοποίηση του γαιάνθρακα. Αυτό αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο ποσοστό του υδρογόνου που παράγεται σήμερα. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά τον κύκλο ζωής για την παραγωγή υδρογόνου ορυκτών καυσίμων είναι υψηλές.
3. Το «υδρογόνο ορυκτών καυσίμων με δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα» είναι υποκατηγορία του υδρογόνου ορυκτών καυσίμων, στην οποία τα αέρια του θερμοκηπίου που εκπέμπονται στο πλαίσιο της διαδικασίας παραγωγής υδρογόνου δεσμεύονται. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από την παραγωγή υδρογόνου ορυκτών καυσίμων με δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα ή πυρόλυση είναι χαμηλότερες από τις εκπομπές του υδρογόνου ορυκτών καυσίμων, αλλά πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η μεταβλητή αποτελεσματικότητα της δέσμευσης αερίων του θερμοκηπίου (90 % κατ' ανώτατο όριο).

Διάγραμμα Α8: Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα για διαφορετικές τεχνολογίες παραγωγής υδρογόνου



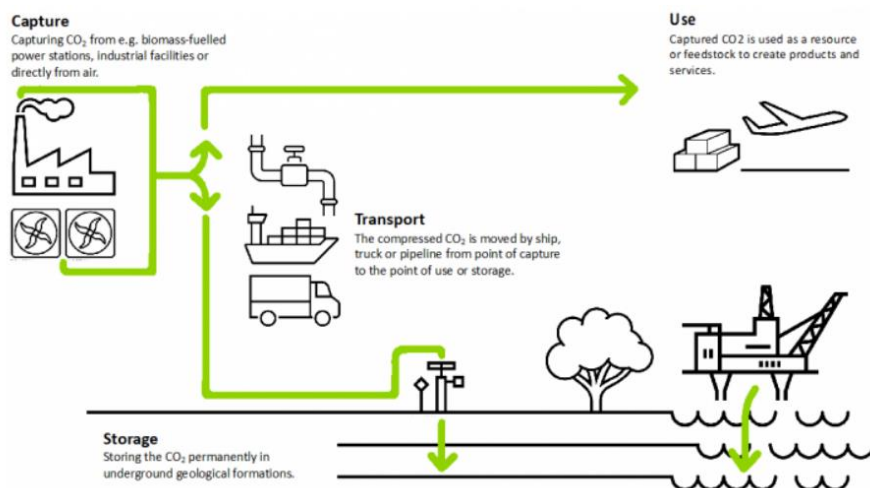
Source: International Energy Agency 2019

▲ RFF

Πηγή: Jay Bartlett and Alan Krupnick, 2020

Η εφαρμογή του υδρογόνου σε εργοστασιακές διεργασίες σε συνδυασμό με την δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα (Barrera and Gonzalez, 2022), την χρήση και την επαναχρησιμοποίηση (CCS / CCU) μπορεί να οδηγήσει σε μείωση των εκπομπών κατά 85-90% (European Commission 2022), ενώ παράλληλα θα διευκολύνει την μετάβαση από τα ορυκτά καύσιμα στο υδρογόνο στον βιομηχανικό τομέα μέσω μεταβατικών τεχνολογιών που αρχικά θα λειτουργούν με μίξεις υδρογόνου και πχ. Φυσικού αερίου, έως ότου η αντίστοιχες υποδομές να είναι ικανές να υποστηρίξουν καθαρό υδρογόνο. Η σύσταση ενός τυπικού μείγματος υδρογόνου και φυσικού αερίου φτάνει έως και 20%. Ωστόσο, νέες τεχνολογίες μπορούν να λειτουργήσουν σε ποσοστό 30% με συνολικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στα 305 g CO₂ / kWh, έναντι των 340 g CO₂ / kWh για φυσικό αέριο. Ιδιαίτερα σε σύγκριση με την καύση άνθρακα, η εφαρμογή τεχνολογιών υδρογόνου θα επιφέρει μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα της τάξης του 65%. Αντίστοιχα, το δεσμευμένο διοξειδίου του άνθρακα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πρώτη ύλη για την παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών, ενισχύοντας έτσι την βιωσιμότητα του τομέα της βιομηχανίας αλλά και των λοιπών τομέων, ή να αποθηκευτεί ασφαλώς επίγεια (Διάγραμμα A9).

Διάγραμμα A9: Δέσμευση, εκμετάλλευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα



Πηγή: European Commission, 2022

Στην Ευρώπη, 65 προγράμματα δέσμευσης, αξιοποίησης και αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα (CCUS) υλοποιούνται με στόχο την αποθήκευση περίπου 60 Mt διοξειδίου του άνθρακα ετησίως μέχρι το 2030. Στην Ελλάδα, οι πετρελαιοπηγές του Πρίνου έχουν επιλεγεί για να μετατραπούν σε CCS εγκαταστάσεις, πρωτοπορώντας στον Ελλαδικό και Μεσογειακό χώρο. Το εγχείρημα κοστολογείται στα 500 εκατομμύρια δολάρια, δωρεά του ταμείου ανάκαμψης και ανθεκτικότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, και θα διαχειρίζεται 2.5 τόνους διοξειδίου του άνθρακα ετησίως, ένα ανάλογο της τάξης του 4% των εκπομπών για την Ελλάδα (International Association of Oil and Gas Producers, 2022; Murphy, 2022). Αντίστοιχα, η επαναχρησιμοποίηση των προϋπαρχόντων υποδομών πετρελαίου και φυσικού αερίου μπορεί με τη σειρά της να ενισχύσει την οικονομική αποτελεσματικότητα των CCS συστημάτων και των τεχνολογιών υδρογόνου, καθώς έχουν ήδη αναπτυχθεί οι ανάλογες τεχνικές, όπως τα επιχρίσματα με χρήση λέιζερ. Τέτοιες προσαρμογές μπορούν να διευκολύνουν την ασφαλή και αποτελεσματική μετάβαση προς το υδρογόνο.

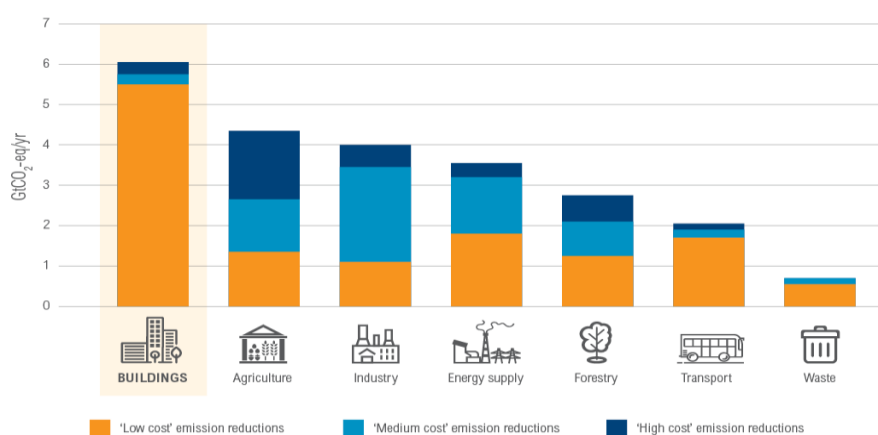
Το Ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (EU ETS) καλύπτει περίπου 140 εγκαταστάσεις. Η Ελλάδα τα τελευταία χρόνια έχει εξαπλώσει τους ειδικούς φόρους κατανάλωσης, θέτοντας ουσιαστικά με έμμεσο τρόπο ψηλές τιμές στις εκπομπές διοξειδίου που προκύπτουν από τις ενεργειακές καταναλώσεις. Ωστόσο, οι υπερτιμήσεις διαφέρουν σημαντικά από καύσιμο σε καύσιμο και από καταναλωτή σε καταναλωτή, με αποτέλεσμα την μείωση των επενδύσεων. Έτσι, ένα σημαντικό βήμα για την Ελλάδα θα ήταν η θεσμοθέτηση φόρων άνθρακα σε αυστηρά και ορισμένα πλαίσια, με σκοπό την δίκαιη και ισορροπημένη επιβάρυνση των διαφόρων καταναλωτών και επενδυτών. Την περίοδο 2013-2020 σημειώθηκε μείωση στην παροχή επιδομάτων, ενώ αυξήθηκαν τα κόστη, ειδικά για τις εγκαταστάσεις υψηλών ρύπων, όπως τους σταθμούς παραγωγής που καίνε λιγνίτη. Την περίοδο 2013-2017, ο πλειστηριασμός των ρύπων συγκέντρωσε 820 εκατομμύρια ευρώ, τα οποία αξιοποιήθηκαν για την ανάπτυξη των ΑΠΕ (OECD, 2020). Η μείωση των εκπομπών που σχετίζονται με το εμπόριο ρύπων εκτιμάται να είναι 19 Mt CO₂ eq το 2030, καθώς αυτό είναι βασικό εργαλείο ως προς την μείωση τους (European Parliament, 2021). Αυτό αντιπροσωπεύει μια ποσοστιαία μείωση της τάξης του 22% και 13% στη συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με το 2005 και το 2020 αντίστοιχα (European Parliament, 2021).

5. Κτιριακός Τομέας και Τουριστικές υποδομές

Στην Ελλάδα, τα κτίρια είναι υπεύθυνα για το 41% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης και το 36% των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Το 42% του κτιριακού αποθέματος χρονολογείται πριν το 1970 και χαρακτηρίζεται από χαμηλές ενεργειακές αποδόσεις. Το πρόβλημα επιδεινώνει η κατά 88% μείωση στην κατασκευή νέων κτηρίων από το 2005 (Hellenic Association for Energy Economics 2021). Παράλληλα, μόλις το 1% του συνολικού κτιριακού αποθέματος ανακαινίζεται ετησίως. Η αύξηση αυτού του ποσοστού είναι βασικός στόχος, καθώς εκτιμάται πως μπορεί να συνεισφέρει μείωση της τάξης του 5-6% στην Ευρωπαϊκή ενεργειακή ζήτηση και 5% μείωση στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Παράλληλα, ο κτιριακός τομέας είναι από τους σημαντικότερους προς ενεργειακή αναβάθμιση, όχι μόνο λόγω των μεγάλων καταναλώσεων, αλλά και της ευκολίας, της οικονομικής βιωσιμότητας, και του μικρού χρόνου απόσβεσης των επενδύσεων, με εκτιμήσεις να θεωρούν τις δυνατότητες του σε χαμηλού κόστους μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα υπερδιπλάσιες έναντι των άλλων τομέων (Διάγραμμα A10).

Διάγραμμα A10: Δυνατότητες χαμηλού κόστους μείωσης των εκπομπών για τους διαφορετικούς τομείς

Building Efficiency Is One of the Most Affordable Ways to Cut Emissions



Note: 'Low cost' emission reductions = carbon price <20 US\$/tCO₂-eq. 'Medium cost' emission reductions = carbon price <50 US\$/tCO₂-eq. 'High cost' emission reductions = carbon price <100 US\$/tCO₂-eq.
Source: IPCC. 2007. IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007: Synthesis Report. "4.3 Mitigation options." https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/mains4-3.html

wri.org/buildingefficiency

WORLD RESOURCES INSTITUTE

Πηγή: World Recourses Institute, 2016

Για την επίτευξη των στόχων του κτιριακού τομέα, βασικές ενέργειες αφορούν την εφαρμογή συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης, υποχρεωτική εγκατάσταση ηλιακών θερμικών συστημάτων σε νέα και ανακαινισμένα κτήρια, την παροχή κινήτρων (πχ. φορολογικών), και την ανακύκλωση των αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων (European Parliament, 2021). Η κύρια προσέγγιση αφορά την εφαρμογή τεχνολογιών που εστιάζουν στην αναβάθμιση της εποπτείας και του ελέγχου των κτιρίων μέσω «έξυπνων» συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης, η οποία εκτιμάται να επιφέρει μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης της τάξης του 15-30% (Smart Energy Europe 2020; CORDIS SQ Building 2020). Παράλληλα, η ενσωμάτωση προηγμένων συστημάτων παραγωγής και αποθήκευσης ενέργειας όπως φωτοβολταϊκών και φωτοβολταϊκών ενσωματωμένων στα κτίρια, σε συνδυασμό με συσσωρευτές και μπαταρίες υψηλής χωρητικότητας και απόδοσης, μπορούν να αποτελέσουν την βάση για την ενεργειακή μετάβαση και την εφαρμογή των τεχνολογιών ΑΠΕ ως την κύρια πηγή ενέργειας, σε προσιτές για τον καταναλωτή τιμές και ασφάλεια διάθεσης.

Με βάση τα παραπάνω, η ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος εστιάζει στην ικανοποίηση των αναγκών θέρμανσης και ψύξης μέσω καθαρής ηλεκτρικής ενέργειας, έναντι άλλων επιβλαβών καυσίμων (π.χ. πετρέλαιο), συνεισφέροντας έτσι στην διεύρυνση των ΑΠΕ. Παράλληλα, η αναθεώρηση των κανονισμών ενθαρρύνει την ενεργειακή αναβάθμιση μέσω της υποχρεωτικής ενσωμάτωσης ηλιακών θερμικών συστημάτων σε νέα και ανακαινισμένα κτίρια, με εκτιμώμενα αποτελέσματα την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης από το δίκτυο κατά 54% και των σχετικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 42% (Roscini κ.ά., 2020). Προσθετικά μέτρα αποτελούν επίσης η παροχή κινήτρων (πχ. διαφορετικές φορολογήσεις), καθώς και η ανακύκλωση κατασκευαστικών αποβλήτων και αποβλήτων κατεδαφίσεων (Simoes, 2021). Η βελτίωση των ενεργειακών αποδόσεων των κτιρίων μπορεί να επιφέρει σημαντικά αποτελέσματα προς την επίτευξη των ενεργειακών και κλιματικών στόχων της ελληνικής οικονομίας.

Ειδικότερα ως προς την ανακαίνιση των κτιρίων, η μείωση των θερμικών απωλειών ή η μείωση του απαιτούμενου ψυκτικού φορτίου, για θέρμανση και κλιματισμό αντίστοιχα έχει σημαντικό ρόλο. Σε αυτή την κατεύθυνση, η ανακαίνιση των κτηρίων εστιάζει στην τοποθέτηση ή την αναβάθμιση της θερμομόνωσης, την αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης, καθώς και λοιπές παρεμβάσεις εξοικονόμησης (smart home, αναβάθμιση φωτισμού κτλ.) Η αναβάθμιση αυτή της ενεργειακής κλάσης των κτιρίων εκτιμάται ότι μπορεί να επιφέρει πάνω από 30%

εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας. Μια τέτοια εξοικονόμηση αντιστοιχεί σε 213 Mtoe ετησίως (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2022). Η κύρια προσέγγιση θερμομόνωσης αφορά την επένδυση των προσόψεων και των οροφών των κτηρίων με θερμομονωτικά υλικά, την αντικατάσταση παραθύρων και πορτών μονού υαλοπίνακα με διπλό ή τριπλό, καθώς και την στεγανοποίηση αυτών (Διάγραμμα A11). Τέτοιες τροποποιήσεις στα κτήρια εκτιμάται ότι μπορούν να επιφέρουν 50% μείωση στην θερμική κατανάλωση των κτηρίων και 90% μείωση στις αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (European Construction Sector Observatory, 2021).

Διάγραμμα A11: Τροποποιήσεις στο κέλυφος κτηρίου για υψηλή ενεργειακή απόδοση



Source: EU Smart Cities information system (2020)⁸

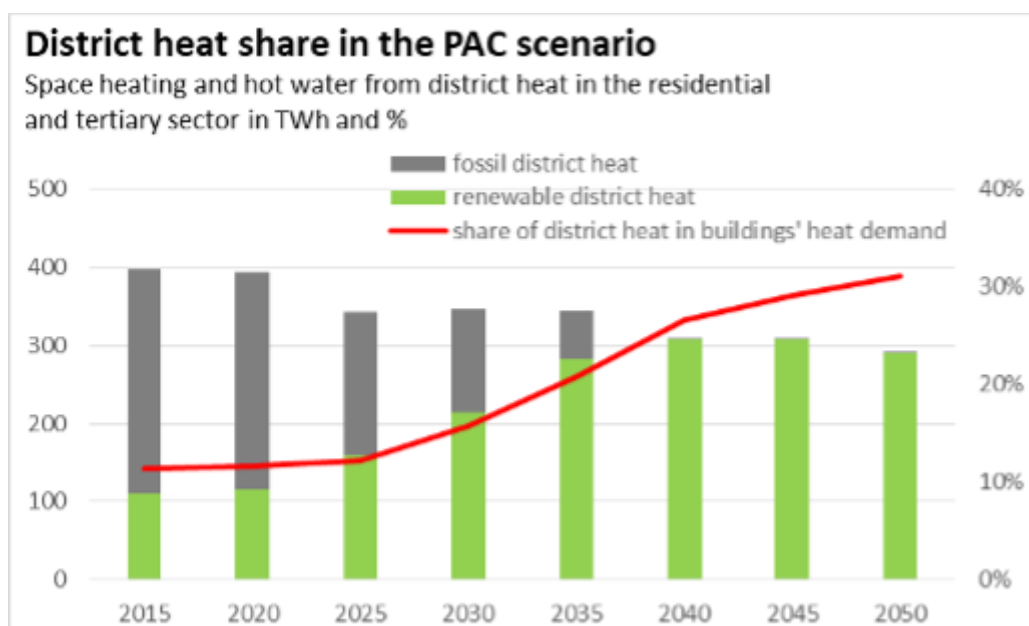
Πηγή: European Construction Sector Observatory, 2021

Πέρα από την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, σημαντικό ρόλο έχει και επίτευξη της μεγαλύτερης δυνατής αυτονομίας αυτών από το δίκτυο παροχής ενέργειας, αξιοποιώντας τις δυνατότητες των κτιρίων στην άμεση αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Για παράδειγμα, ένα μεγάλο ποσοστό των κτιρίων έχει την δυνατότητα άμεσης εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας, μέσω θερμικών συλλεκτών. Αντίστοιχα, σημαντικές δυνατότητες παρουσιάζει η καύση βιομάζας σε αυτόνομους λέβητες, έναντι ορυκτών καυσίμων όπως το πετρέλαιο, για την κάλυψη των αναγκών των κτιρίων σε θέρμανση (Climate Action Network, 2021).

Σε πυκνοκατοικημένες περιοχές, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η αξιοποίηση της τηλεθέρμανσης. Μέσω ενός δικτύου τηλεθέρμανσης, νερό υψηλής θερμοκρασίας μεταφέρεται σε εναλλάκτες θερμότητας εγκατεστημένους στα κτήρια. Το δίκτυο αυτό θα τροφοδοτείται από πηγές θερμότητας όπως σταθμούς γεωθερμικής ενέργειας, εκτάσεις με ηλιακούς θερμικούς συλλέκτες,

αντλίες θερμότητας ή και εργοστάσια παραγωγής ενέργειας και θερμότητας που χρησιμοποιούν βιομάζα. Παράλληλα, το δίκτυο τηλεθέρμανσης μπορεί να τροφοδοτηθεί και από την περίσσεια θερμότητα εργοστασιακών διεργασιών μεγάλης θερμοκρασίας, όπως αυτές στην βιομηχανία του χάλυβα. Η αξιοποίηση των διαφόρων τεχνολογιών τηλεθέρμανσης, σε συνδυασμό με τεχνολογίες αποθήκευσης της περίσσειας ενέργειας, επιτρέπει παράλληλα την εξισορρόπηση των εποχικών διακυμάνσεων τόσο στην παραγωγή ενέργειας όσο και στην ενεργειακή ζήτηση. Για παράδειγμα, η περίσσεια θερμότητα που συλλέγεται από τους ηλιακούς θερμικούς συλλέκτες το καλοκαίρι, μπορεί να αποθηκευτεί σε εγκαταστάσεις όπως δεξαμενές νερού. Με την αξιοποίηση όλων των παραπάνω τεχνολογιών εκτιμάται ότι η τηλεθέρμανση μπορεί να καλύψει τις κτηριακές ανάγκες σε θερμότητα έως και 30% μέχρι το 2030 (Climate Action Network, 2021). Με την ενεργειακή ζήτηση για θέρμανση και ζεστό νερό να αγγίζει αθροιστικά το 79% της συνολικής ζήτησης των κτηρίων το 2019, μια τέτοια διείσδυση της τηλεθέρμανσης μπορεί να καλύψει έως και το 24% της συνολικής ενεργειακής ζήτησης (Eurostat, 2019) η οποία θα ικανοποιούταν από την καύση ορυκτών καυσίμων (Διάγραμμα A12).

Διάγραμμα A12: Ενεργειακή ζήτηση για θέρμανση και ζεστό νερό στα κτίρια της Ευρώπης



Πηγή: Climate Action Network, 2021

Οι δαπάνες για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών ενός τουριστικού καταλύματος, αποτελούν σημαντικό τμήμα των συνολικών δαπανών λειτουργίας του. Η ετήσια κατανάλωση ενέργειας στις κτιριακές του εγκαταστάσεις κυμαίνεται από 200 kWh/m² έως και πάνω από 1000 kWh/m², ενώ οι ετήσιες δαπάνες για ενέργεια από €600 έως πολύ πάνω από €2.000 ανά δωμάτιο. Επιπλέον, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ανέρχονται σε περίπου 160kg CO₂/m², ποσότητα που ισοδυναμεί με περίπου 10 τόνους CO₂ ανά δωμάτιο. Οι κύριοι τομείς κατανάλωσης ενέργειας στα τουριστικά καταλύματα είναι η θέρμανση και η ψύξη χώρων, η θέρμανση νερού (ντους, κολυμβητικές δεξαμενές, spa), ο φωτισμός, ο εξαερισμός και η παρασκευή γευμάτων (εστιατόριο). Η θέρμανση χώρων και νερού αντιπροσωπεύει περίπου το 70% της ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας και το 40% της ετήσιας ενεργειακής δαπάνης, ενός τυπικού ευρωπαϊκού ξενοδοχείου, που λειτουργεί συνεχώς κατά τη διάρκεια του έτους, ενώ ο φωτισμός αντιπροσωπεύει περίπου το 8% της κατανάλωσης ενέργειας και το 21% της ενεργειακής δαπάνης.

Το Παγκόσμιο Συμβούλιο Βιώσιμου Τουρισμού (GSTC), ο φορέας που διαχειρίζεται τα παγκόσμια πρότυπα για τον βιώσιμο ταξιδιωτικό και τουριστικό κλάδο, δημιούργησε τα Κριτήρια και τους Προτεινόμενους Δείκτες του GSTC για Ξενοδοχεία, σε μια προσπάθεια «να υπάρξει κοινή συμφωνία για τον βιώσιμο τουρισμό». Η ιδέα είναι να εναρμονιστούν όλα τα κριτήρια που περιλαμβάνονται στα πολυάριθμα συστήματα πιστοποίησης οικολογικών ξενοδοχείων, όπως το Πράσινο Κλειδί, η Πιστοποίηση Green Star Hotel κ.λπ. Καταλύματα Airbnb απομακρυσμένα από το δίκτυο (off-grid) που μπορούν να τροφοδοτηθούν με ένα αυτόνομο φωτοβολταϊκό σύστημα με μπαταρίες ελκύουν ιδιαίτερα τους οικολογικά συνειδητοποιημένους τουρίστες και τους προσφέρουν τη δυνατότητα διαμονής σε συνθήκες μακριά από τον πολύβουο πολιτισμό με όλες τις σύγχρονες ανέσεις.

Ο στρατηγικός στόχος του χώρας θα πρέπει να προάγει την ανταγωνιστικότητα της τουριστικής βιομηχανίας μέσω της σύνδεσης της με την «αιεφορία». Η έννοια της αιεφορίας καλύπτει διάφορες πλευρές της τουριστικής βιομηχανίας, όπως την ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων, τη συνεκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των τουριστικών δραστηριοτήτων (π.χ. παραγωγή αποβλήτων, ρύπανση υδάτων και εδαφών) τη χρήση «πράσινης» ενέργειας, την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς και τη διατήρηση της φυσικής και πολιτιστικής ακεραιότητας των προορισμών, την ποιότητα και τη βιωσιμότητα των θέσεων εργασίας, τις τοπικές οικονομικές επιπτώσεις ή ακόμα και την ποιότητα των προσφερόμενων υπηρεσιών (EC COM (2010) 352). Ως εκ

CLIMPACT

ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

τούτου, μια πιο “πράσινη” και ενεργειακά αποδοτικότερη διαχείριση των τουριστικών καταλυμάτων, μακροπρόθεσμα εξασφαλίζει την ανταγωνιστικότητα τους, ενώ βραχυπρόθεσμα μειώνει το λειτουργικό τους κόστος και αναβαθμίζει το εταιρικό τους προφίλ.

6. Αγροτικός Τομέας

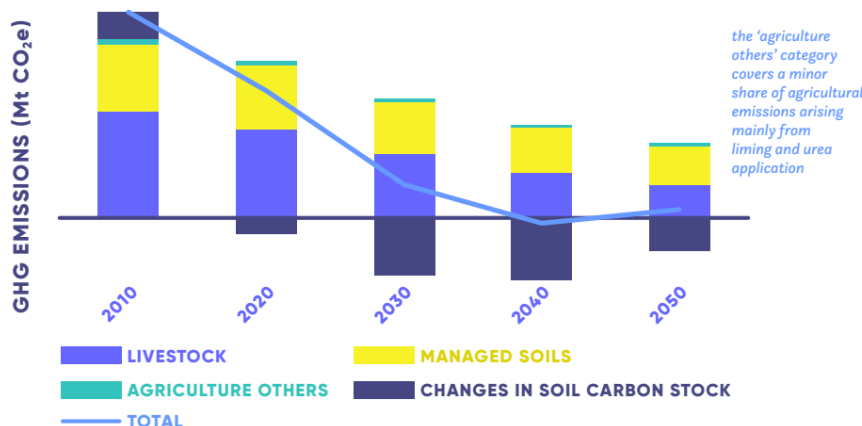
Ένα ακόμα σημαντικό ζήτημα ως προς την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων είναι η απανθρακοποίηση του αγροτικού τομέα, ο οποίος σε τοπικά επίπεδα, παρουσιάζει μικρές μειώσεις ή ακόμα και αυξήσεις στις εκπομπές του. Στην Ελλάδα, ο αγροτικός τομέας σημείωσε στο διάστημα 2005-2019 την μικρότερη μείωση στις εκπομπές του, συγκεκριμένα μόλις 13%. Για την ακρίβεια, οι εκπομπές που συνδέονται με την διαχείριση των αποβλήτων αυξήθηκαν κατά 0,4%. Ο εθνικός σχεδιασμός προβλέπει ένα σύνολο μέτρων για την μείωση των εκπομπών που προκύπτουν από τη χρήση της γης, την γεωργία και την δασοκομία, χωρίς ωστόσο να δίνονται ποσοτικοποιημένοι στόχοι, ούτε υπάρχει ακριβείς προσδιορισμός του πώς θα επιτευχθούν οι στόχοι αυτοί. Η κύρια προσέγγιση βασίζεται στην κοινή Ευρωπαϊκή αγροτική πολιτική και το αγροτικό αναπτυξιακό πρόγραμμα 2014-2020, το οποίο εστίασε στις οργανικές καλλιέργειες και στην προώθηση γεωργοπεριβαλλοντικών και κλιματικών μέτρων, με επενδύσεις 741 και 452 εκατομμυρίων αντίστοιχα (ΜοΕΕ, 2019c).

Οι στόχοι περί μηδενισμού των εκπομπών για το 2050 απαιτούν ένα σύνολο περαιτέρω ενεργειών με τη συνέργεια όλων των δράσεων που μπορούν να ληφθούν στους διάφορους κλάδους. Το 2019, το Ινστιτούτο Ευρωπαϊκής Περιβαλλοντικής Πολιτικής εκτίμησε ένα σενάριο για την μείωση των εκπομπών του αγροτικού τομέα, εστιάζοντας στην διαχείριση των εδαφών, την κτηνοτροφία, και του επίγειου αποθέματος διοξειδίου του άνθρακα, όπως αυτό προκύπτει από την απανθρακοποίηση του τομέα της βιομηχανίας και άλλων. Το σενάριο προβλέπει μέχρι το 2050 μεταξύ άλλων την βελτίωση της συλλογής αποβλήτων από τις αγροτικές διεργασίες στο 50% και της συλλογής αποβλήτων κρέατος από τις μετα-αγροτικές διεργασίες στο 80% και την αύξηση της απόδοσης των καλλιεργειών κατά 40% σε σχέση με το 2015 (Institute of European Environmental Policy, 2019). Παράλληλα, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην ανάπτυξη των δασικών περιοχών στις ανεκμετάλλευτες εκτάσεις σε ποσοστό 80%, συμβάλλοντας στην δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα αλλά και στην ανάπλαση των πληγέντων από πυρκαγιές περιοχών. Με τη σειρά του, το δεσμευμένο διοξείδιο του άνθρακα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε αγροτικές πρακτικές, όπως θερμοκήπια.

Αντίστοιχης σημασίας εκτιμάται η βελτιστοποίηση του καταναλωτικού συστήματος, με επιθυμητή την μείωση των θερμιδικών καταναλώσεων κατά 10% το 2050, σε σχέση με το 2015, και την μείωση της κατανάλωσης κρέατος κατά 75% (Institute of European Environmental Policy, 2019).

Εκτιμάται πως η λήψη βασικών δράσεων, όπως η προώθηση ενός μοντέλου βιώσιμης παραγωγής τροφίμων και διαχείριση αγροτικών εδαφών θα επιφέρει μείωση των εκπομπών του αγροτικού τομέα το 2050 της τάξης του 81%, σε σχέση με το 2010 (Διάγραμμα A13).

Διάγραμμα A13: Σενάριο μείωσης των εκπομπών του αγροτικού τομέα κατά 81% το 2050, σε σχέση με το 2015



Πηγή: Institute of European Environmental Policy, 2019

7. Συμπεράσματα

Η Ελλάδα καταλαμβάνει την 22 θέση στον παγκόσμιο «Δείκτη Περιβαλλοντικής Απόδοσης 2018» (Environmental Performance Index-EPI), με συνολική βαθμολόγηση 73,6 στα 100. έναν σύνθετο δείκτη, ο οποίος «βαθμολογεί» 180 χώρες με βάση μία σειρά από επιμέρους παραμέτρους, που αφορούν την περιβαλλοντική και δημόσια υγεία, καθώς και τη βιωσιμότητα των οικοσυστημάτων. Η έκθεση επισημαίνει ότι καταγράφεται πρόοδος σε αρκετά «μέτωπα» διεθνώς, όπως η διαθεσιμότητα του πόσιμου νερού, οι συνθήκες υγιεινής, η προστασία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων και η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (αν και όχι ακόμη στον αναγκαίο βαθμό).

Από την ανάλυση των χαρακτηριστικών του ενεργειακού τομέα της Ελλάδας προβάλλεται ως 1η προτεραιότητα, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στις μεταφορές, στη βιομηχανία και

στον κτηριακό τομέα μέσα και από τη θέσπιση ειδικότερων (εθνικών, περιφερειακών, τοπικών ή και επιχειρηματικών) μετρήσιμων στόχων για κάθε μία από τις παραπάνω κατηγορίες. Η βελτίωση της ενεργειακής ασφάλειας της χώρας δύναται να εξασφαλιστεί μέσω μεγάλων έργων υποδομής για υδάτινους ταμιευτήρες (μακροπρόθεσμα) και μονάδων παραγωγής και αποθήκευσης Η₂ (μεσοπρόθεσμα). Σε όλες τις περιπτώσεις, η περιβαλλοντική εκπαίδευση σε όλα τα επίπεδα, περιλαμβάνοντας τον μαθητικό πληθυσμό, το εξειδικευμένο προσωπικό αλλά και τους πολίτες, πρέπει να αποτελεί βασικό πυλώνα της αποθρακοποίησης της Χώρας. Η μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος του Έλληνα πολίτη θα εξασφαλίσει την διαθεσιμότητα πλεονάσματος πράσινης ενέργειας που δύναται να μετατραπεί σε πράσινο υδρογόνο, ένας τεχνολογικός τομέας στον οποίο τόσο η Ευρωπαϊκή Ένωση όσο και η χώρα φέρει εκτεταμένη τεχνογνωσία. Η ανάγκη αυτή περιγράφεται επίσης στον οδικό χάρτη που δημοσιεύθηκε από τον ΕΕ τον Μάιο του 2022 με τίτλο 'EU Save Energy Communication' με σκοπό την προσαρμογή της καθημερινής συμπεριφοράς των καταναλωτών ενέργειας σε τακτικές μεγαλύτερης εξοικονόμησης από τους υφιστάμενους ενεργειακούς πόρους, η επιτάχυνση που συνεπάγονται αυτές οι αποφάσεις της ΕΕ για την προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, φέρνουν αλλαγή στο ενεργειακό προφίλ της Ευρώπης και στον τρόπο λειτουργίας των πόλεων.

Προφανώς, υπάρχουν πολλά που πρέπει να εξειδικευτούν το επόμενο διάστημα, τόσο σε σχέση με τη διαδικασία αξιοποίησης αυτής της δυνατότητας από κάθε ιδιώτη και από κάθε επιχείρηση, όσο και για την δυνατότητα εξοικονόμησης (και παραγωγής ενέργειας) στον Δημόσιο τομέα.

Διάγραμμα A14: Σενάριο μείωσης των εκπομπών του αγροτικού τομέα κατά 81% το 2050, σε σχέση με το 2015



Συμπερασματική και με βάση την διεθνή βιβλιογραφία, οι δείκτες μείωσης εκπομπών θερμοκηπίου ανά εφαρμοζόμενη τεχνολογία και ανά οικονομική δραστηριότητα συνοψίζονται ως εξής (Διάγραμμα A14):

A. Βιομηχανική παραγωγή:

- *Μονάδα αναφοράς:* ετήσια κατανάλωση (kWh_{el})
- *Εφαρμοζόμενες τεχνολογίες:*
 - ενσωμάτωση ΑΠΕ (και βιοενέργειας) και τεχνολογιών αποθήκευσης ενέργειας (Μείωση 78% καταναλισκόμενης ενέργειας από το δίκτυο) (Μείωση 78% εκπομπών CO₂)
 - ψηφιοποίηση και διαχείριση δεδομένων (τεχνητή νοημοσύνη (AI) και IoT) (Μείωση τουλάχιστον 10% εκπομπών CO₂)
 - δέσμευση και αποθήκευση ή επαναχρησιμοποίηση CO₂ (Carbon capture and storage or usage (CCS/CCU)). (Μείωση 85% - 90% εκπομπών CO₂)
 - εφαρμογή της κυκλικότητας (Circularity) και της μειωμένης ζήτησης πρωτογενούς ενέργειας. (Μείωση 20% έως και 50% εκπομπών CO₂)

- Δείκτης απανθρακοποίησης: % μείωση εκπομπών CO₂, ανά μονάδα αναφοράς

B. Κτιριακές και Τουριστικές υποδομές:

- Μονάδα αναφοράς: ετήσια κατανάλωση (kWh/m²)
- Εφαρμοζόμενες τεχνολογίες:
 - συστήματα κτιριακού ελέγχου (Μείωση κατανάλωσης 30%)
 - ενσωμάτωση ΑΠΕ και τεχνολογιών αποθήκευσης ενέργειας (Μείωση 54% καταναλισκόμενης ενέργειας από το δίκτυο) (Μείωση 42% εκπομπών CO₂)
 - Διαχείρισης ευελιξίας (Flexibility Management) (Μείωση κατανάλωσης τουλάχιστον 15%)
- Δείκτης απανθρακοποίησης: % μείωση εκπομπών CO₂, ανά μονάδα αναφοράς

Γ. Τομέας Μεταφορών, επιβατικά οχήματα:

- Μονάδα αναφοράς: εκπομπές CO₂/100 km/κατηγορία οχήματος
- Εφαρμοζόμενες τεχνολογίες ((εκπομπές CO₂/100 km/κατηγορία οχήματος)
 - Αντικατάσταση με αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα (66%–69% (life-cycle analysis))
 - Αντικατάσταση με υβριδικά οχήματα (15%-30% (life-cycle analysis))
 - Αντικατάσταση με βιοκαύσιμα (85–96% (WTT basis) ή 70% (life-cycle analysis))
- Δείκτης απανθρακοποίησης: % μείωση εκπομπών CO₂, ανά ποσοστό διείσδυσης εκάστοτε τεχνολογίας

CLIMPACT

ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Β. Η Κλιματική Αλλαγή στην Ελληνική κοινή γνώμη: Απόψεις, αντιλήψεις, στάσεις και συμπεριφορές

«Οι ανθρώπινες κοινωνίες αναγκαστικά εκμεταλλεύονται το οικοσύστημα για να επιβιώσουν, όμως οι κοινωνίες που υπερεκμεταλλεύονται το οικοσύστημα μπορεί να καταστρέψουν τις βάσεις της δικής τους επιβίωσης» (Buttel, 1987:469).

1. Εισαγωγή

Η κλιματική αλλαγή/κρίση αποτελεί πλέον μία πραγματική πρόκληση, την οποία ήδη βιώνουμε και θα επηρεάσει σημαντικούς κλάδους για την ανάπτυξη της Ελλάδας, αλλά και την κοινωνική συνοχή αρκετών περιοχών (Καρτάλης κ.ά., 2017). Όπως επισημαίνεται σε εκθέσεις διεθνών και ευρωπαϊκών οργανισμών και πρόσφατες μελέτες, η ενσωμάτωση των κοινωνικών παραμέτρων κατά τον σχεδιασμό και την εφαρμογή της πολιτικής για την κλιματική αλλαγή (και αντιστρόφως) είναι απολύτως αναγκαία, προκειμένου να εξαλειφθεί η σύγκρουση και να ενισχυθεί η συνέργεια των επιμέρους περιβαλλοντικών και κοινωνικών στόχων (Γεωργαράκης, 2018, OECD, 2006, Pye κ.ά., 2008). Επιπλέον, η εθνική στρατηγική για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή οφείλει να λαμβάνει υπόψιν τις στάσεις και απόψεις των τελικών αποδεκτών της σχετικής νομοθεσίας, δηλαδή των πολιτών. Τούτο διότι ο τρόπος που γίνεται αντιληπτό το κόστος των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και η έκθεση στους κλιματικούς κινδύνους είναι συνάρτηση των ατομικών προτιμήσεων (και αντιλήψεων), οι οποίες δύναται να παράγουν και να αναπαράξουν κοινωνικές και περιβαλλοντικές ανισότητες. Οι ομάδες χαμηλού εισοδήματος είθισται να έχουν χαμηλότερη ζήτηση για περιβαλλοντική ποιότητα σε σχέση με εκείνες υψηλού εισοδήματος. Επιπλέον, οι επιμέρους κοινωνικοοικονομικές ομάδες αντιλαμβάνονται τον περιβαλλοντικό κίνδυνο διαφορετικά, προσμετρώντας τα αντισταθμιστικά οφέλη που ανακύπτουν από μια ρυπογόνο δραστηριότητα, όπως το χαμηλό κόστος ακίνητης περιουσίας ή η δημιουργία θέσεων απασχόλησης (Pearce, 2006: 4-13). Κατά συνέπεια, η αποτελεσματικότητα των πολιτικών που αφορούν την κλιματική αλλαγή και την

περιβαλλοντική υποβάθμιση συνδέεται άρρηκτα με τη συμπεριφορά των τελικών αποδεκτών της περιβαλλοντικής νομοθεσίας, δηλαδή των επιχειρήσεων και των ατόμων.

Η από πάνω προς τα κάτω προσέγγιση (top down) έχει δείξει τα όριά της. Η μεταβολή της στάσης και της συμπεριφοράς των πολιτών είναι πλέον αναγκαία για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, αλλά και την προσαρμογή στις επιπτώσεις της (Avrami and Sprinz, 2018). Ως εκ τούτου, η κατανόηση των μορφών περιβαλλοντικής συμπεριφοράς και των παραγόντων που τις επηρεάζουν είναι πλέον ζωτικής σημασίας για την ανάληψη στοχευμένων δράσεων. Μελέτες που εμπίπτουν στους τομείς της περιβαλλοντικής κοινωνιολογίας και της ψυχολογίας διερευνούν τους εν λόγω παράγοντες. Ωστόσο, η εμπειρική γνώση στην Ελλάδα παραμένει ακόμη περιορισμένη.

Το κενό αυτό επιχειρεί να καλύψει η πανελλαδική έρευνα γνώμης που διεξήγαγε το Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών (ΕΚΚΕ) στο πλαίσιο του έργου «Εθνικό Δίκτυο για την Κλιματική Αλλαγή και τις επιπτώσεις της» κατά την περίοδο 20 Νοεμβρίου - 15 Δεκεμβρίου 2020. Σκοπός της έρευνας είναι η διερεύνηση: α) της κατανόησης των πολιτών όσον αφορά την έννοια «κλιματική αλλαγή», β) της περιβαλλοντικής συνειδητοποίησής τους, γ) των απόψεών τους για τις κλιματικές μεταβολές και τις επιπτώσεις τους, όπως τις βιώνουν και τις αντιλαμβάνονται οι ερωτώμενοι στις διαφορετικές περιφέρειες της χώρας, τις ακολουθούμενες πρακτικές για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και τα μέτρα αντιμετώπισης και προσαρμογής σε αυτήν, όπως η απολιγνιτοποίηση της ελληνικής οικονομίας, οι περιβαλλοντικοί φόροι και η αύξηση της παραγωγής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ). Επιπλέον, επιχειρείται η μελέτη της κοινωνικοοικονομικής τρωτότητας των πολιτών και της ενεργειακής φτώχειας.

Στην παρούσα έκθεση επιχειρείται η εκτενής επισκόπηση της βιβλιογραφίας όσον αφορά τις περιβαλλοντικές συμπεριφορές και τους παράγοντες που επηρεάζουν τη διαμόρφωσή τους, η συνοπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων προηγούμενων ερευνών αναφορικά με τις απόψεις των Ελλήνων, καθώς και η παρουσίαση και συζήτηση των ευρημάτων πανελλαδικής έρευνας γνώμης που διεξήγαγε το ΕΚΚΕ.

2. Αποτύπωση στάσεων και απόψεων για την κλιματική αλλαγή σε προηγούμενες έρευνες

Χρήσιμα δεδομένα για τις στάσεις και απόψεις των Ελλήνων και Ελληνίδων μπορούν να αντληθούν από το Ευρωβαρόμετρο για την Κλιματική Αλλαγή (2019 και 2021), καθώς και την πρόσφατη έρευνα της Ελληνικής Εταιρείας Περιβάλλοντος και Πολιτισμού (ΕΛΛΕΤ), που διεξήχθη το 2019 στο πλαίσιο του έργου LIFE-IP AdaptInGR.

Σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα αποτελέσματα του Ευρωβαρόμετρου (2021), το 84% των Ελλήνων/νίδων θεωρεί την κλιματική αλλαγή πολύ σημαντικό πρόβλημα σε παγκόσμιο επίπεδο, όταν το αντίστοιχο ποσοστό στο σύνολο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) είναι 78%. Μόλις το 10% δηλώνει πως η κλιματική αλλαγή αποτελεί το σημαντικότερο πρόβλημα παγκοσμίως, με το αντίστοιχο ποσοστό στην ΕΕ να μην ξεπερνά το 18%. Σημειώνεται δε ότι για τους ευρωπαίους πολίτες η φτώχεια, η πείνα και η έλλειψη πόσιμου νερού αναδεικνύονται ως τα πλέον σημαντικά προβλήματα, με την κλιματική αλλαγή να βρίσκεται στην τέταρτη θέση της κατάταξης. Στην Ελλάδα ένας/μία στους τρεις ερωτηθέντες αναγνωρίζει ότι φέρει προσωπική ευθύνη για την κλιματική αλλαγή (33%), ενώ το 58% δηλώνει ότι έχει αναλάβει δράση σε ατομικό επίπεδο για την αντιμετώπιση του φαινομένου κατά το τελευταίο εξάμηνο. Βέβαια, οι δράσεις στις οποίες είθισται να προβαίνουν οι πολίτες είναι κυρίως η μείωση των απορριμμάτων και ο τακτικός διαχωρισμός τους για ανακύκλωση (69%), καθώς και ο περιορισμός των ειδών μιας χρήσης, όποτε αυτό είναι δυνατόν (66%) (European Commission, 2021α και 2021β). Αντίστοιχες, με μικρές διαφοροποιήσεις, είναι οι απόψεις των Ελλήνων για την κλιματική αλλαγή και το 2019 (European Commission, 2019α και 2019β).

Από την έρευνα της ΕΛΛΕΤ προκύπτει ότι η έλλειψη ενημέρωσης των νέων ηλικίας 15-17 ετών για την κλιματική αλλαγή καθώς και η έντονη γεωγραφική διαφοροποίηση ως προς το επίπεδο ενημέρωσης. Στις περιοχές υψηλής τρωτότητας καταγράφονται τα χαμηλότερα επίπεδα ενημέρωσης για τους κινδύνους που διαγράφονται. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να επισημανθεί ότι οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να απαντήσουν στο ερώτημα «Πόσο ενημερωμένος είστε για την κλιματική αλλαγή;». Ως εκ τούτου, η έρευνα αποτυπώνει τη δήλωση για το επίπεδο ενημέρωσής τους σχετικά με την κλιματική αλλαγή. Η πλειονότητα των ερωτηθέντων θεωρεί ως κύριο υπαίτιο τον «άνθρωπο» και σε μικρότερο βαθμό τα ισχυρά κράτη, τις ιδιωτικές επιχειρήσεις και τις εθνικές κυβερνήσεις. Επιπλέον, φαίνονται διατεθειμένοι να εφαρμόσουν μια σειρά μέτρων για τη μείωση των εκπομπών αερίων του

θερμοκηπίου όπως η ανακύκλωση/ επαναχρησιμοποίηση αντικειμένων, η ενεργειακή αναβάθμιση κατοικιών και η μείωση της κατανάλωσης κρέατος (ΕΛΛΕΤ, 2019)

Σύμφωνα με την ίδια την έρευνα, η κοινή γνώμη διάκειται στο σύνολό της φιλικά στη λήψη μέτρων για τον μετριασμό της, όπως η εγκατάσταση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στα δημόσια κτήρια, απαγόρευση πλαστικών μιας χρήσης, εκμηδένιση εκπομπών ως το 2050 και υποχρεωτική υιοθέτηση βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Μεγάλο μέρος της κοινής γνώμης αποδέχεται προτάσεις για μια νέα φορολογική πολιτική που θα αναδιανείμει τα βάρη λαμβάνοντας υπ' όψιν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Μικρότερα είναι τα ποσοστά των κατοίκων μεγάλων αστικών κέντρων που τίθενται υπέρ της καθιέρωσης διοδίων προς το κέντρο των πόλεων (όπ. π.).

Ως εκ τούτου, πρόκειται για δύο έρευνες που αποτυπώνουν την ίδια χρονική περίοδο μια αρκετά διαφορετική εικόνα για τις στάσεις και απόψεις των Ελλήνων ιδίως σε ό,τι αφορά τις αντιλήψεις για την ατομική ευθύνη και την περιβαλλοντική συμπεριφορά. Αξίζει να επισημανθεί ότι η έρευνα του *Ευρωβαρόμετρου*, αν και επιτρέπει τη συγκριτική ανάλυση των απόψεων των ευρωπαίων, παράγει δεδομένα από περιορισμένο δείγμα σε εθνικό επίπεδο. Για παράδειγμα, στο Ευρωβαρόμετρο του 2019 για την κλιματική αλλαγή συμμετείχαν 637 Έλληνες πολίτες. Επιπλέον, και οι δύο έρευνες δεν καταγράφουν τις αυθόρμητες απόψεις των Ελλήνων πολιτών όσον αφορά τον ορισμό και την κατανόηση της κλιματικής αλλαγής, τις επιπτώσεις της καθώς και την εκτιμώμενη σοβαρότητά της σε σχέση με άλλα εγχώρια ή παγκόσμια προβλήματα. Παραλείπουν δε να διερευνήσουν μια σειρά σημαντικών παραγόντων, που σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, συνδέονται άρρηκτα με τη διαμόρφωση φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών, όπως η (αντικειμενική) κατανόηση της έννοιας της κλιματικής αλλαγής, τα συναισθήματα που αυτή προκαλεί, η πρόθεση πληρωμής (Willingness To Pay-WTP), η περιβαλλοντική συνείδηση/συνειδητοποίηση και οι εκτιμώμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε ατομικό επίπεδο.

3. Περιβαλλοντικό ενδιαφέρον, στάσεις και συμπεριφορές

Με τον όρο **φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά** (pro-environmental behavior) νοείται η δράση που συνειδητά επιδιώκει να βελτιώσει την ποιότητα του περιβάλλοντος και να ελαχιστοποιήσει τον αρνητικό αντίκτυπο των ενεργειών κάποιου/ων στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, για

παράδειγμα μέσω της ελαχιστοποίησης της κατανάλωσης πόρων και ενέργειας, της χρήση μη τοξικών ουσιών και της μείωσης της παραγωγής αποβλήτων (Kollmuss & Agyeman, 2002; Yang κ.ά., 2020).

Πλήθος ερευνών μελετούν τις **περιβαλλοντικές στάσεις** (environmental attitudes) προκειμένου να προβλέψουν τις περιβαλλοντικές συμπεριφορές. Ως στάση¹ ορίζεται η εντός ορισμένου χρονικού διαστήματος θετική ή αρνητική συναισθηματική προδιάθεση έναντι ενός ατόμου, αντικειμένου, κατάστασης ή ζητήματος. Οι περιβαλλοντικές στάσεις βασίζονται σε ηθικές και κοινωνικές αξίες και είναι ένας συνδυασμός των πεποιθήσεων των ανθρώπων, των συναισθηματικών αντιδράσεων και της προδιάθεσης απέναντι στα περιβαλλοντικά προβλήματα (Clayton & Myers, 2009:15-33). Όπως αναφέρει ο Heberlein (1981), η μεγαλύτερη δυσκολία στη μελέτη των περιβαλλοντικών στάσεων είναι η ασάφεια του ίδιου του αντικειμένου, δηλαδή του περιβάλλοντος, που αποτελείται ουσιαστικά από πολλά υπο-αντικείμενα, τα οποία μεμονωμένα δεν αντιπροσωπεύουν συνολικά το περιβάλλον. Με άλλα λόγια, η στάση ενός ατόμου να μην μπορεί να είναι διαφορετική απέναντι σε συγκεκριμένα περιβαλλοντικά θέματα², πλην όμως απηχεί σε τελευταία ανάλυση την ευρύτερη τοποθέτηση και ευαισθησία του απέναντι στο περιβάλλον ως όλον, κάτι που στη βιβλιογραφία ορίζεται ως **περιβαλλοντική μέριμνα/ενδιαφέρον/ ανησυχία/έγνοια** (environmental concern) (Cruz & Manata, 2020).

Από έρευνες έχει διαπιστωθεί ότι οι επιπτώσεις των περιβαλλοντικών στάσεων στις φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές ποικίλουν, συνήθως, όμως, είναι πολύ περιορισμένες. Σημαντική συσχέτιση εμφανίζεται μεταξύ της περιβαλλοντικής στάσης και της χαμηλού κόστους³ φιλοπεριβαλλοντικής συμπεριφοράς (π.χ. ανακύκλωση) (Diekmann and Preisendoerfer, 1998). Οι άνθρωποι, δηλαδή, υιοθετούν φιλοπεριβαλλοντικές πρακτικές που συνεπάγονται χαμηλότερο κόστος, εκείνοι μάλιστα που νοιάζονται για το περιβάλλον τείνουν να ασχολούνται με δραστηριότητες, όπως η ανακύκλωση, αλλά δεν εμπλέκονται απαραίτητα σε δραστηριότητες που

¹ Συγκεκριμένα ως προς την κλιματική αλλαγή, ως γενικό μέτρο της στάσης των ανθρώπων θεωρείται η τάση τους να πιστεύουν ότι αυτή προκαλείται από τον άνθρωπο (Lujala, Lein and Ketil Rød, 2014, σελ. 498).

² Απόρροια αυτού είναι ότι έχουν αναπτυχθεί περισσότερο από 700 δείκτες μέτρησης της περιβαλλοντικής στάσης, με το Νέο Οικολογικό Παράδειγμα (New Ecological Paradigm) να αποτελεί την πλέον διαδομένη κλίμακα μέτρησης λόγω της αξιοπιστίας και της εγκυρότητάς της (Halkos & Matsiori, 2017).

³ Το κόστος, εν προκειμένω, δεν περιορίζεται στην οικονομική έννοια του όρου, αλλά χρησιμοποιείται με την ευρύτερη ψυχολογική έννοια, περιλαμβάνοντας, μεταξύ άλλων, τον χρόνο και την προσπάθεια που απαιτείται για την ανάληψη μιας φιλοπεριβαλλοντικής δράσης.

είναι πιο δαπανηρές και απαιτούν τη μεταβολή των συνηθειών τους, όπως η οδήγηση ή η χρήση αεροπορικών πτήσεων. Επίσης, άτομα με υψηλό βαθμό περιβαλλοντικής συνειδητοποίησης μπορεί να μην είναι πρόθυμα να κάνουν μεγαλύτερες παραχωρήσεις στον τρόπο ζωής τους, πλην όμως εμφανίζονται πιο πρόθυμα να δεχθούν πολιτικές αλλαγές που θα ενθαρρύνουν τις φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές, όπως οι υψηλότεροι φόροι καυσίμων ή οι αυστηρότεροι κανονισμοί δόμησης (Kollmuss and Agyeman, 2002: 252).

Αρκετοί ερευνητές που μελετούν τις περιβαλλοντικές στάσεις εστιάζουν κατ' αρχάς στη μελέτη και μέτρηση της περιβαλλοντικής μέριμνας ή ανησυχίας των ατόμων, που αποτελεί μια ευρύτερη έννοια και αποτυπώνει τις περιβαλλοντικές στάσεις και την πρόθεση ανάληψης δράσης για το περιβάλλον (Dunlap and Jones, 2002:483-485). Ήδη από τη δεκαετία του '70, αρκετοί μελετητές επιχειρούν να ορίσουν εννοιολογικά το περιβαλλοντικό ενδιαφέρον (concern). Ο πρώτος ορισμός δίνεται από τους Nelissen και Scheurs το 1975, σύμφωνα με τον οποίο, το περιβαλλοντικό ενδιαφέρον νοείται ως «το σύνολο των ιδεών για την προστασία, τον έλεγχο και τις παρεμβάσεις στο φυσικό και τεχνητό περιβάλλον, καθώς και οι συμπεριφορικές προδιαθέσεις που συνδέονται με αυτές». Αργότερα, οι Ester και van deer Meer (1982:72) όρισαν το περιβαλλοντικό ενδιαφέρον «ως τον βαθμό στον οποίο το άτομο αναγνωρίζει τα περιβαλλοντικά προβλήματα και προτίθεται να συμβάλει στην επίλυσή τους». Οι Dunlap και Jones (2002: 485) υιοθέτησαν τον ορισμό αυτό με μικρές, αλλά ουσιαστικές διαφοροποιήσεις, δίνοντας έμφαση στην πρόθεση των ατόμων να συμβάλλουν προσωπικά στην επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων. Ως εκ τούτου, θεωρούν ότι το περιβαλλοντικό ενδιαφέρον συνίσταται «στον βαθμό που οι άνθρωποι γνωρίζουν τα περιβαλλοντικά προβλήματα και υποστηρίζουν τις προσπάθειες επίλυσή τους ή/και εκδηλώνουν την πρόθεση να συμβάλλουν σε προσωπικό επίπεδο για την επίλυσή τους».

Σε ό,τι αφορά την ερμηνεία των περιβαλλοντικών συμπεριφορών, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται και στην **περιβαλλοντική συνείδηση-συνειδητοποίηση (environmental consciousness)** και την **περιβαλλοντική επίγνωση (environmental awareness)**. Η περιβαλλοντική συνείδηση-συνειδητοποίηση συνίσταται στο πλέγμα περιβαλλοντικής γνώσης, αξιολογήσεων και στάσεων, το οποίο, σε συνδυασμό με τη συναισθηματική εμπλοκή, ενσωματώνεται σε ευρύτερες προσωπικές προδιαθέσεις και προσανατολισμούς. Το πλέγμα αυτό διαμορφώνεται από χαρακτηριστικά της προσωπικότητας και άλλους εσωτερικούς, καθώς και δημογραφικούς και εξωτερικούς παράγοντες (πολιτικούς, κοινωνικούς, πολιτισμικούς και οικονομικούς) (Kollmuss & Agyeman, 2002). Αξίζει να

σημειωθεί ότι το πλέγμα αυτό φαίνεται να μεταβάλλεται δύσκολα κατά τη διάρκεια της ζωής ενός ανθρώπου. Πλήθος μελετών επιχειρεί να παραμετροποιήσει την «περιβαλλοντική συνείδηση», εστιάζοντας όμως μόνον σε μια ή ορισμένες από τις τρεις διαστάσεις της: τη γνώση σχετικά με τα περιβαλλοντικά ζητήματα, τις στάσεις ή την υπεύθυνη περιβαλλοντική συμπεριφορά (Diamantopoulos κ.ά., 2003).

Άρρηκτα συνδεδεμένη με γνωσιακούς παράγοντες είναι και η **περιβαλλοντική επίγνωση (environmental awareness)**, η οποία είθισται να θεωρείται «η γνώση του αντικτύπου της ανθρώπινης συμπεριφοράς στο περιβάλλον» (Kollmuss & Agyeman, 2002: 253) ή «ο βαθμός στον οποίο οι καταναλωτές ανησυχούν για απειλές προς το περιβάλλον» (Yang κ.ά., 2020: 566). Αποτελεί λοιπόν μια ευρεία έννοια με δύο συνιστώσες. Η μια είναι γνωσιακή και περιλαμβάνει την αντίληψη και κατανόηση των απειλών, των αλλαγών και των διαθέσιμων επιλογών, ενώ η άλλη αξιακή και περιλαμβάνει τις αξίες, τις στάσεις και τις προτιμήσεις μεταξύ αντικρουόμενων ατομικών στόχων (Takala, 1991: 592).

4. Παράγοντες διαμόρφωσης φιλοπεριβαλλοντικής συμπεριφοράς

Ήδη από τη δεκαετία του '70, μεγάλο μέρος ερευνών που εμπίπτουν στην περιβαλλοντική ψυχολογία (environmental psychology) επιχειρούν να ερμηνεύσουν τη συμπεριφορά απέναντι στο περιβάλλον, διερευνώντας τους παράγοντες που δύνανται να την επηρεάσουν. Τα πρώτα πρότυπα ανάλυσης φιλοπεριβαλλοντικής συμπεριφοράς, τα οποία εκ των υστέρων ονομάστηκαν «μοντέλα έλλειψης κατανόησης και δράσης του κοινού» (deficit models of public understanding and action), ήταν ορθολογικά, γραμμικά και αναπτύχθηκαν στις ΗΠΑ (Burgess κ.ά., 1998:1447). Γρήγορα άρχισε να διαφαίνεται η αδύναμη ερμηνευτική δυναμική τους, καθώς βασίζονταν στην απλουστευτική παραδοχή ότι η γνώση για τα περιβαλλοντικά ζητήματα επηρεάζει θετικά τις περιβαλλοντικές στάσεις και οδηγεί στην υιοθέτηση φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών. Η στήριξη του μοντέλου στην πληροφορία και τη δύναμή της, ωστόσο, ήταν προβληματική, δεδομένου ότι η αλλαγή συνθηκών είναι μια πιο απαιτητική και δύσκολη διαδικασία, ακόμη κι αν η νέα συμπεριφορά έχει εμφανή πλεονεκτήματα σε σχέση με την παλαιά (Cottrell, 2003; Kollmuss & Agyeman, 2002: 240-241).

Ως εκ τούτου, τα επόμενα θεωρητικά μοντέλα συμπεριέλαβαν και πλήθος άλλων παραγόντων ικανών να επηρεάσουν την υιοθέτηση μιας πιο φιλικής προς το περιβάλλον συμπεριφοράς. Η «Θεωρία της Αιτιολογημένης Δράσης» (Theory of Reasoned Action, TRA) (Fishbein & Ajzen, 1975) και, η προέκτασή της, η «Θεωρία της Σχεδιασμένης Συμπεριφοράς» (Theory of Planned Behavior, TPB) (Ajzen, 1991) συνεχίζουν μέχρι και σήμερα να χρησιμοποιούνται σε πολλές εμπειρικές έρευνες που αποσκοπούν στη μελέτη των περιβαλλοντικών συμπεριφορών. Οι δύο αυτές θεωρίες ανέδειξαν την πρόθεση ως τον πλέον σημαντικό επεξηγηματικό παράγοντα. Βάσει της Θεωρίας της Αιτιολογημένης Δράσης, η πρόθεση (intention) ενός ατόμου να υιοθετήσει μια συμπεριφορά καθορίζεται από α) τη θετική ή αρνητική προδιάθεση ενός ατόμου προς μια ορισμένη συμπεριφορά και την εκτίμηση των επιπτώσεών της, και β) τις υποκειμενικές νόρμες (δηλ. την αποτίμηση του τρόπου που οι τρίτοι θα αξιολογήσουν την εν λόγω συμπεριφορά). Πράγματι, από εμπειρικές μελέτες που εδράζονται σε αυτό το θεωρητικό πλαίσιο η πρόθεση συμπεριφοράς δύναται να ερμηνεύσει και εν τέλει να προβλέψει συγκεκριμένες δράσεις. Εντούτοις, από άλλες μελέτες προέκυψε ότι, η θετική πρόθεση ενός ατόμου δεν μεταφράζεται κατ' ανάγκη σε συμπεριφορά, καθώς εσωτερικοί παράγοντες, όπως οι ατομικές ικανότητες και η γνώση, και εξωτερικοί παράγοντες, όπως ο χρόνος και ο συντονισμός με άλλα άτομα, μπορεί να δυσχεραίνουν τη μετατροπή της πρόθεσης σε πράξη (Ajzen & Madden, 1986).

Συνακόλουθα, ο Ajzen (1991), επέκτεινε την αρχική θεωρία της αιτιολογημένης δράσης, προσθέτοντας άλλον έναν παράγοντα που καθορίζει τις προθέσεις των ατόμων να υιοθετήσουν μια συμπεριφορά: τον προσλαμβανόμενο έλεγχο συμπεριφοράς (perceived behavioral control), που αναφέρεται στην αντίληψη ενός ατόμου όσον αφορά την ικανότητά του να υιοθετήσει επιτυχώς μια συμπεριφορά. Το αναθεωρημένο πλαίσιο, η «Θεωρία της Σχεδιασμένης Συμπεριφοράς», προβλέπει ότι οι θετικές προθέσεις ενός ατόμου προς το περιβάλλον μπορεί να παρεμποδίζονται από την προσλαμβανόμενη απουσία δεξιοτήτων, γνώσεων ή υλικών πόρων, που απαιτούνται για την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης δράσης (St John κ.ά., 2010). Ο προσλαμβανόμενος έλεγχος συμπεριφοράς σχετίζεται, επίσης, με τον βαθμό στον οποίο το άτομο εκτιμά ότι η δράση του θα προωθήσει επιτυχώς τους αναμενόμενους στόχους. Επιπλέον, οι στάσεις, οι υποκειμενικές νόρμες και ο προσλαμβανόμενος έλεγχος συμπεριφοράς τείνουν να επηρεάζονται από τις γενικές στάσεις και αξίες ενός ατόμου, το επίπεδο γνώσεων, καθώς και θεσμικούς παράγοντες, όπως το νομοθετικό πλαίσιο για το περιβάλλον (Ajzen & Fishbein, 2005; Stern, 2000). Η εμπειρική μελέτη της Hanna

(1995), πρόσθεσε στις παραπάνω μεταβλητές τους δημογραφικούς παράγοντες και τις προηγούμενες εμπειρίες ενός ατόμου με το περιβάλλον, που φαίνεται να αλληλεπιδρούν με το επίπεδο γνώσεων και την ικανότητα δράσης ενός ατόμου και εν τέλει επηρεάζουν τις στάσεις και την πρόθεση συμπεριφοράς του.

Οι Hines, Hungerford και Tomera (1987) διαμόρφωσαν το μοντέλο της «Υπεύθυνης Περιβαλλοντικής Συμπεριφοράς» (Environmentally Responsible Behavior, ERB), το οποίο προέκυψε από την μετα-ανάλυση 128 μελετών. Το μοντέλο αυτό κατ' αρχάς εδράζεται σε μεγάλο βαθμό στη θεωρία της αιτιολογημένης δράσης και αναγνωρίζει ότι η πρόθεση είναι καθοριστικός παράγοντας για την υιοθέτηση «υπεύθυνης περιβαλλοντικής συμπεριφοράς». Υπογραμμίζει, όμως, ότι η περιβαλλοντική συμπεριφορά επηρεάζεται από ένα σύνολο παραγόντων, που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Πιο συγκεκριμένα, ως κύριες μεταβλητές αναδεικνύονται α) η γνώση όσον αφορά το πρόβλημα και τους εναλλακτικούς τρόπους δράσης, β) η πρόθεση συμπεριφοράς, γ) οι ατομικές στάσεις, δ) η αίσθηση ατομικής ευθύνης και ε) το κέντρο ελέγχου ενός ατόμου, το οποίο αναφέρεται στην αυτό-αντίληψη όσον αφορά την ικανότητά του να επιφέρει αλλαγή σε καταστάσεις της ζωής του, δηλαδή κατά πόσο πιστεύει ότι έχει τον έλεγχο μιας κατάστασης (efficacy). Επιπλέον, η περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά θεωρείται ότι συνδέεται και με περιστασιακούς παράγοντες, όπως οι οικονομικοί περιορισμοί, οι κοινωνικές νόρμες και οι ευκαιρίες επιλογής διαφορετικών δράσεων. Αντίστοιχα, σύμφωνα με το μοντέλο των Fietkau και Kessel (1981), η γνώση για τα περιβαλλοντικά ζητήματα, οι στάσεις και οι αξίες, τα κίνητρα, η δυνατότητα υιοθέτησης μιας φιλοπεριβαλλοντικής συμπεριφοράς και οι εκτιμώμενες επιπτώσεις της θεωρούνται οι κύριοι επεξηγηματικοί παράγοντες για την εκδήλωσή της.

4.1. Γνώση για τα περιβαλλοντικά ζητήματα

Η γνώση θεωρείται κύρια συνιστώσα της περιβαλλοντικής συνείδησης. Σύμφωνα με το μοντέλο των Fietkau και Kessel (1981), το επίπεδο ενημέρωσης και γνώσεων για τα περιβαλλοντικά ζητήματα φαίνεται ότι επηρεάζει έμμεσα τις φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές, καθώς δύναται να μεταβάλλει τις στάσεις, αλλά και να υποστηρίξει προϋπάρχουσες αξίες. Σύμφωνα με τους Bohlen κ.ά. (1993), η εκδήλωση φιλοπεριβαλλοντικής συμπεριφοράς από ένα άτομο προϋποθέτει κατ' αρχάς την κατανόηση των συνεπειών που επιφέρει η δράση του. Αξίζει δε να επισημανθεί ότι οι θετικές προς

το περιβάλλον πρακτικές δεν αποτελούν κατ' ανάγκη ένδειξη υψηλού γνωστικού επιπέδου για περιβαλλοντικά ζητήματα (Bagozzi κ.ά., 1992). Αντιστρόφως, υψηλό επίπεδο γνώσεων για το περιβάλλον δεν συνοδεύεται κατά ανάγκη από συμπεριφορές φιλικές προς το περιβάλλον ούτε αποτελεί προαπαιτούμενο τέτοιων συμπεριφορών. Σύμφωνα με τους Kollmuss και Agyeman (2002), τρεις γνωσιακοί παράγοντες αναδεικνύονται ως οι κυριότεροι περιορισμοί στην ανάπτυξη περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης:

1. Μη αμεσότητα πολλών οικολογικών προβλημάτων: Οι περισσότερες εκδηλώσεις της περιβαλλοντικής υποβάθμισης (π.χ. πυρηνική ακτινοβολία, η τρύπα του όζοντος ή η συσσώρευση αερίων θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα) δεν είναι άμεσα εμφανείς, ενώ άλλες, θεωρητικά πιο εμφανείς (π.χ. απώλεια ειδών), συχνά περνούν απαρατήρητες από τους απλούς ανθρώπους, με αποτέλεσμα να παρατηρείται μια χρονική καθυστέρηση, αφού οι αλλαγές στο περιβάλλον γίνονται αντιληπτές μόνον αφού ο ανθρωπογενής αντίκτυπος προκαλέσει σοβαρή ζημιά. Πιο ήπιες αλλαγές ή άλλες σε μακρινές περιοχές λανθάνουν, επίσης, της αντίληψης των ανθρώπων. Για τους λόγους αυτούς, η πληροφορία για τις περιβαλλοντικές καταστροφές πρέπει να μεταφράζεται με κατανοητό και εύληπτο τρόπο. Τέτοιου είδους πληροφορία, συνήθως, προωθεί την κατανόηση, χωρίς, όμως, να εγείρει συναισθηματική εμπλοκή. Οι δευτερογενείς πληροφορίες για την περιβαλλοντική υποβάθμιση, συνήθως, απομακρύνουν συναισθηματικά τα άτομα από τα ζητήματα αυτά. Στις περιπτώσεις πάντως της τρύπας του όζοντος και του φαινομένου του θερμοκηπίου έχει φανεί ότι οι περιγραφές και οι εικόνες της καταστροφής (climate fiction) συνέβαλαν στην κατανόηση του προβλήματος και τη συναισθηματική ανάμιξη των ανθρώπων (Leichenko και O'Brien 2019: 70-76). Για την κλιματική αλλαγή συνολικά όμως, που το πρόβλημα ήταν αρκετά γενικό και «αφηρημένο», για αρκετά χρόνια και γινόταν αντιληπτό μόνο μέσα από επιστημονικά μοντέλα, η δημόσια υποστήριξη είναι αρκετά δύσκολη. Να σημειωθεί εδώ πως η πληροφόρηση που προσφέρουν τα μέσα ενημέρωσης για «αφηρημένα» θέματα, τα οποία οι αποδέκτες δυσκολεύονται να κατανοήσουν παρόλη τη σημασία τους, δύσκολα επηρεάζει τις προτεραιότητες και τις γνώσεις (cognitions) της κοινής γνώμης (Δεμερτζής 2002: 109, 111).

2. Σταδιακός - αργός ρυθμός περιβαλλοντικής αλλαγής: Οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται εύκολα δραστικές και ξαφνικές αλλαγές, αλλά συχνά δεν μπορούν να αντιληφθούν αργές, στοιχειώδεις αλλαγές, ιδιαίτερα μάλιστα, θα προσθέταμε, όταν ο ρυθμός των συντελούμενων αλλαγών δεν συντονίζεται με τους ρυθμούς της ταχείας δημοσιογραφικής κάλυψης.

3. *Πολυπλοκότητα των περιβαλλοντικών ζητημάτων:* Τα περισσότερα περιβαλλοντικά προβλήματα είναι εξαιρετικά περίπλοκα. Ωστόσο, οι άνθρωποι συχνά δεν μπορούν να κατανοήσουν τέτοια πολύπλοκα συστήματα και τείνουν να τα απλοποιούν. Αυτό δεν τους επιτρέπει να κατανοήσουν βαθύτερα τις συνέπειες των φυσικών καταστροφών, ενώ παράλληλα μπορεί να οδηγήσει σε υποτίμηση της έκτασης του προβλήματος.

4.2. Κοινωνικοοικονομικοί, θεσμικοί και δημογραφικοί παράγοντες

Αρκετές μελέτες που διερευνούν τη συσχέτιση των κοινωνικο-δημογραφικών παραγόντων και της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης δεν αντλούν δεδομένα από αντιπροσωπευτικά πανεθνικά δείγματα, αλλά από συγκεκριμένες ομάδες, όπως οι αγρότες ή οι μαθητές. Ως εκ τούτου, τα ευρήματά τους δεν επιτρέπουν γενικεύσιμα συμπεράσματα. Ακόμη όμως και από έρευνες μεγαλύτερου δείγματος δεν προκύπτει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ κοινωνικο-δημογραφικών παραγόντων και περιβαλλοντικής συνείδησης-συνειδητοποίησης (Diamantopoulos κ.ά., 2003).

Τούτο όμως δεν ισχύει για τη συσχέτιση αυτών των παραγόντων με τη φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά. Ειδικότερα, το φύλο και το εκπαιδευτικό επίπεδο αναδεικνύονται ως οι πλέον σημαντικοί κοινωνικο-δημογραφικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις περιβαλλοντικές στάσεις και συμπεριφορές. Συνήθως, οι γυναίκες έχουν πιο περιορισμένη περιβαλλοντική γνώση από τους άνδρες, αλλά εμπλέκονται περισσότερο συναισθηματικά και εκφράζουν έντονη ανησυχία για τις περιβαλλοντικές καταστροφές. Επίσης, είναι περισσότερο πρόθυμες να προβούν σε αλλαγές (Kollmuss & Agyeman, 2002; Stern κ.ά., 1993). Οι γυναίκες τείνουν να εγκολλώνονται συχνότερα μεταύλιστικές και αλτρουιστικές αξίες σε σύγκριση με τους άνδρες και, ως εκ τούτου, είναι πιο πρόθυμες να αποδεχθούν και να εφαρμόσουν μέτρα πολιτικής που αποσκοπούν στην προστασία του περιβάλλοντος (Dietz, Kalof, & Stern, 2002; Knutsen, 1990).

Επιπλέον, από αρκετές μελέτες προκύπτει θετική συσχέτιση επιπέδου εκπαίδευσης και περιβαλλοντικών γνώσεων, καθώς όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο εκπαίδευσης ενός ατόμου, τόσο μεγαλύτερη θα είναι η γνώση του για περιβαλλοντικά θέματα και συνακόλουθα είναι πιο πιθανό να υιοθετήσει φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές (Scott & Willits, 1991). Αντίστοιχα, θεωρείται ότι άτομα με υψηλότερο εισόδημα διακατέχονται σε μεγαλύτερο βαθμό από μεταύλιστικές αξίες (Inglehart 1997), εκφράζουν έντονη περιβαλλοντική ανησυχία/ενδιαφέρον και υιοθετούν

φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές σε μεγαλύτερο βαθμό από τα άτομα με χαμηλότερο εισόδημα (όπ. π.). Επιπροσθέτως, ορισμένες μελέτες έχουν δείξει την αρνητική συσχέτιση ηλικίας και περιβαλλοντικής συνείδησης με τους νέους να υποκινούνται σε μεγαλύτερο βαθμό από μεταυλιστικές αξίες και να εκδηλώνουν υψηλό περιβαλλοντικό ενδιαφέρον. Εκτιμάται δε ότι είναι πιο πιθανό να υιοθετήσουν φιλικές προς το περιβάλλον συμπεριφορές, καθώς είναι πιο εύκολο να μεταβάλλουν τις συνήθειές τους συγκρινόμενοι με άτομα μεγαλύτερης ηλικίας (Semenza & Sailor, 2008; Cottrell, 2003; Booth, 2017).

Οι κοινωνικοοικονομικοί και θεσμικοί παράγοντες επηρεάζουν άμεσα και τη δυνατότητα υιοθέτησης μιας φιλοπεριβαλλοντικής συμπεριφοράς. Το θεσμικό πλαίσιο, αλλά και οι υφιστάμενες υποδομές μπορεί ενθαρρύνουν ή να αποθαρρύνουν την υιοθέτηση φιλοπεριβαλλοντικών πρακτικών, όπως η ανακύκλωση, η χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς και η μείωση της κατανάλωσης πλαστικών μιας χρήσεων (Ajzen & Fishbein, 2005; Stern, 2000, Fietkau & Kessel, 1981). Και τούτο διότι, μεταξύ άλλων, οι κοινωνικοοικονομικοί και θεσμικοί παράγοντες συνδέονται με την παροχή κινήτρων για τη μεταβολή της συμπεριφοράς των ατόμων. Η θετική ανατροφοδότηση μιας συμπεριφοράς φαίνεται να είναι πολύ σημαντική. Η ανατροφοδότηση μπορεί να αποσκοπεί σε ενδιάθετα κίνητρα, όπως η ικανοποίηση του «κάνω το σωστό» ή εξωγενή κίνητρα, όπως η κοινωνική αποδοχή της ανακύκλωσης ή η οικονομική επιβράβευση για την ανακύκλωση γυάλινων μπουκαλιών (Kollumuss & Agyeman, 2002).

4.3. Κίνητρα & Πρόθεση πληρωμής (Willingness To Pay –WTP)

Σύμφωνα με το κοινωνικοψυχολογικό μοντέλο που ανέπτυξαν οι Stern κ.ά. (1993), η φιλική προς το περιβάλλον συμπεριφορά απορρέει από τρεις αξιακούς προσανατολισμούς: τον εγωιστικό, τον κοινωνικο-αλτρουιστικό και τον βιοσφαιρικό. Αυτοί ενυπάρχουν ταυτόχρονα, αλλά με διαφορετική ένταση σε όλα τα άτομα. Ο πρώτος, αφορά τη μείωση της ταλαιπωρίας του ιδίου του ατόμου, ο δεύτερος των άλλων ανθρώπων, ο δε τρίτος αναφέρεται στην περιστολή της επιβάρυνσης του φυσικού κόσμου. Μετά από σχετική εμπειρική μελέτη κατέληξαν ότι το περιβαλλοντικό ενδιαφέρον, διαμορφώνεται βάσει τριών παραγόντων: α) *Προσωπικό συμφέρον*: εκδηλώνουμε ενδιαφέρον για το περιβάλλον επειδή επηρεάζει εμάς και εκείνους για τους οποίους νοιαζόμαστε. Βασίζεται δηλαδή, στο μοντέλο του ορθολογικού δρώντος, σύμφωνα με το οποίο λαμβάνουμε αποφάσεις στηριζόμενοι

στα συμφέροντά μας. β) *Ανθρωπιστικός ή κοινωνικός αλτρουισμός*: το εύρος των ατομικών ανησυχιών εκτείνεται πέραν από το ατομικό συμφέρον σε μια μεγαλύτερη κοινότητα, ίσως και σε όλη την ανθρωπότητα. γ) *Βιοσφαιρικός αλτρουισμός*: μη ανθρωποκεντρική προσέγγιση που δεν αποδίδει απλώς εργαλειακή αξία σε άλλα είδη ή το εν γένει περιβάλλον, όπως οι δύο προηγούμενες, αλλά τους αναγνωρίζει εγγενή αξία.

Τα εμπειρικά αποτελέσματα έδειξαν ότι ο εγωιστικός προσανατολισμός, δηλαδή το προσωπικό συμφέρον, επηρεάζει σε μεγαλύτερο βαθμό την πρόθεση συμπεριφοράς και ισχυροποιεί τα κίνητρα. Ο προσανατολισμός αυτός είναι καθοριστικής σημασίας για την υιοθέτηση φιλοπεριβαλλοντικών δράσεων μόνον όταν αυτές εξυπηρετούν τις ατομικές ανάγκες και επιθυμίες, όταν, για παράδειγμα, η χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς επιλέγεται με κίνητρο την εξοικονόμηση χρόνου και όχι όταν αντιβαίνει σε αυτές, όπως η μείωση της χρήσης αεροπορικών ταξιδιών για αναψυχή (Stern κ.ά., 1993; Kollmuss & Agyeman, 2002). Ως εκ τούτου, αν και το ατομικό συμφέρον θεωρείται η αιτία των περιβαλλοντικών προβλημάτων, καθώς οδηγεί σε πρακτικές που δεν λαμβάνουν υπόψιν τις εξωτερικές επιπτώσεις, μπορεί να θεωρηθεί και η λύση του προβλήματος, κυρίως μέσω της παροχής οικονομικών κινήτρων (De Young, 2000). Βλέπουμε συνεπώς πως το ατομικό συμφέρον λειτουργεί με αντινομικό και διαφορούμενο τρόπο στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Τα οικονομικά κίνητρα φαίνεται ότι μπορούν να παρακινήσουν τους πολίτες να ενεργήσουν υπέρ του περιβάλλοντος χωρίς η μεταβολή της συμπεριφοράς τους να συνδέεται απαραίτητα με υψηλό περιβαλλοντικό ενδιαφέρον. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι περιβαλλοντικοί φόροι, ένα εκ των κυριότερων οικονομικών εργαλείων πολιτικής. Η επιβολή φόρων σε επιβλαβείς για το περιβάλλον δραστηριότητες ή η αύξηση των φορολογικών συντελεστών στρέφουν τους πολίτες σε λιγότερο επιβλαβείς και λιγότερο κοστοβόρες εναλλακτικές λύσεις. Ωστόσο, τέτοιες παρεμπόπτουσες φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές μπορούν εύκολα να αντιστραφούν ή, αντίστοιχα, να αλλάξουν και προς λιγότερο βιώσιμα πρότυπα, επειδή δεν βασίζονται σε θεμελιώδεις αξίες (όπ. π.) πέρα βεβαίως και από το γεγονός ότι οι άνθρωποι δεν δρουν πάντα με οικονομικά ορθολογικό τρόπο σε ό,τι αφορά τη διαχείριση και προστασία του περιβάλλοντος.

Οι ατομικές πεποιθήσεις που εδράζονται στο προσωπικό συμφέρον και τις δυνητικές συνέπειες ενός μέτρου πολιτικής για το ίδιο το άτομο συνδέονται άρρηκτα με την πρόθεση (ή μη) ενός ατόμου να πληρώσει φόρους για την προστασία του περιβάλλοντος (Stern κ.ά., 1993). Άτομα που εμφορούνται από αλτρουιστικές αξίες υποστηρίζουν περισσότερο την υιοθέτηση πολιτικών για

τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής (Corner, Markowitz & Pidgeon, 2014). Παρομοίως, τα άτομα που ανησυχούν ιδιαίτερος για το περιβάλλον, όταν παράλληλα εμπορούνται από μεταύλιστικές αξίες, είναι συνήθως διατεθειμένα να καταβάλλουν κάποιο κόστος για την προστασία του περιβάλλοντος (willingness to pay – WTP) (Gökşen κ.ά., 2002).

Όπως προκύπτει από σχετική μελέτη στη Νορβηγία, τα άτομα που είναι διατεθειμένα να καταβάλλουν κάποιο κόστος για πράσινες μορφές ενέργειας είχαν ισχυρότερες πεποιθήσεις για την ανθρωπογενή φύση της κλιματικής αλλαγής, ενώ ήταν πιθανότερο να αναφέρουν την κλιματική αλλαγή ως μεγάλη πρόκληση, δηλαδή, να εκδηλώσουν εντονότερη ανησυχία/ενδιαφέρον για τις επιπτώσεις της σε προσωπικό επίπεδο (Lujala, Lein & Ketil Rød, 2014). Αντίστοιχα, η μελέτη των Smith και Mayer (2018) σε διάφορες χώρες, έδειξε ότι τα άτομα με υψηλότερα επίπεδα αντίληψης κινδύνου έχουν την τάση να υποστηρίζουν τις κλιματικές πολιτικές. Όσον αφορά δε τις «θυσίες» που προτίθενται να αποδεχθούν, τα άτομα που πιστεύουν ότι η κατάσταση στη χώρα τους θα χειροτερέψει εξ αιτίας της κλιματικής αλλαγής, είναι περισσότερο διατεθειμένα να πληρώσουν για την αντιμετώπιση των κλιματικών μεταβολών.

Οι πολίτες των πιο εύπορων χωρών εκδηλώνουν υψηλότερο περιβαλλοντικό ενδιαφέρον, κατατάσσουν τα περιβαλλοντικά προβλήματα υψηλότερα από άλλα ζητήματα και είναι περισσότερο διατεθειμένοι να πληρώσουν για τη λήψη μέτρων περιβαλλοντικής προστασίας (Dietz, Fitzgerald & Shwom, 2005; Diekmann & Franzen, 1999). Τούτο δεν συνεπάγεται απαραίτητα την έλλειψη περιβαλλοντικής συνείδησης των πολιτών στα λιγότερο εύπορα κράτη, αλλά τη διαφοροποίηση των προτεραιοτήτων τους εξ αιτίας των περιορισμένων οικονομικών πόρων. Εξάλλου, τα πιο ανεπτυγμένα κράτη επιβαρύνουν περισσότερο το κλίμα και έρχονται αντιμέτωπα με τις επιπτώσεις της περιβαλλοντικής υποβάθμισης έτσι, ώστε να ευνοείται η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των πολιτών τους, ενώ ταυτόχρονα διαθέτουν τα οικονομικά μέσα για την προσαρμογή στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τη λήψη μέτρων περιβαλλοντικής προστασίας.

4.4. Ο ρόλος των αξιών

Ο ρόλος των αξιών είναι καθοριστικός στη διαμόρφωση της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς, καθώς, μεταξύ άλλων, συνδέονται και με τη διαμόρφωση των εγγενών κινήτρων των ανθρώπων και

συνακόλουθα την πρόθεση συμπεριφοράς (Kollmuss & Agyeman, 2002: 251). Αξία είναι μια ρυθμιστική-κανονιστική (prescriptive) έννοια που αναφέρεται σε κάτι που δεν επιδέχεται άμεσης παρατήρησης, αφενός, και σε κάτι που εκλαμβάνεται ως επιθυμητό, αφετέρου (Van Deth & Scarbrough 1995: 28, 46). Οι αξίες κατανοούνται ως (1) οι πεποιθήσεις επενδυμένες με έντονη συναισθηματική ενέργεια, που (2) κατευθύνουν και κινητροδοτούν άτομα και συλλογικότητες προς επιθυμητούς στόχους, (3) υφίστανται και λειτουργούν πάνω και πέρα από περιστάσεις και σημειακές συναναστροφές (π.χ. η αξία της ειλικρίνειας αναφέρεται σε ποικίλες σφαίρες δραστηριότητας όπως είναι η οικογένεια, ο αθλητισμός, η πολιτική, οι επιχειρήσεις, το σχολείο κ.λπ.), (4) λειτουργούν κανονιστικά ως κριτήρια και μέτρο στάθμισης για την αποτίμηση γεγονότων, δημόσιων πολιτικών και ανθρώπων, και (5) οργανώνονται κατά ιεραρχική σειρά καθώς προσανατολίζουν και πλαισιώνουν επιμέρους στάσεις, προτιμήσεις οι οποίες οδηγούν σε ή συσχετίζονται με κοινωνικο-πολιτικές συμπεριφορές (Dietz, Fitzgerald and Shwom, 2005). Εκτιμάται ότι το αξιακό υπόβαθρο επηρεάζει τις ατομικές αποφάσεις και συνακόλουθα τη διαμόρφωση της ατομικής και της συλλογικής συμπεριφοράς σε σχέση με το περιβάλλον.

Σύμφωνα με τους Fuhrer κ.ά. (1995), οι αξίες ενός ατόμου επηρεάζονται πρωτίστως από το άμεσο κοινωνικό και φυσικό περιβάλλον των ατόμων (οικογένεια, συμμαθητές, γειτονιά, σχολείο κ.λπ.) (μικρο-σύστημα), σε μικρότερο βαθμό από τα μέσα ενημέρωσης και τις πολιτικές οργανώσεις (εξω-σύστημα) και ακόμη λιγότερο από το πολιτιστικό πλαίσιο στο οποίο ζει το άτομο (μακρο-σύστημα).

Σύμφωνα με τη θεωρία VBN (values-beliefs-norms), οι αξίες δεν δρουν μόνες τους, ούτε επηρεάζουν όλες τις αποφάσεις, ωστόσο, μπορεί να έχουν έμμεση ή άμεση επίδραση στις αποφάσεις για το περιβάλλον, επηρεάζοντας τους κανόνες (νόρμες) και τις πεποιθήσεις⁴ των ατόμων. Παρατηρείται δε μια αλληλουχία διεργασιών και επιρροών με τέσσερα στάδια:

- 1) οι αξίες επηρεάζουν την κοσμοθεωρία των ανθρώπων για το περιβάλλον (γενικές πεποιθήσεις)
- 2) η κοσμοθεωρία επηρεάζει τις πεποιθήσεις των ανθρώπων γύρω από τις συνέπειες της περιβαλλοντικής αλλαγής

⁴ Οι πεποιθήσεις αναφέρονται στις πληροφορίες (τη γνώση) που έχει ένα άτομο για ένα άτομο, αντικείμενο ή ζήτημα.

- 3) οι πεποιθήσεις επηρεάζουν τις αντιλήψεις τους γύρω από τις ικανότητές τους να μειώσουν τον πιθανό κίνδυνο
- 4) οι αντιλήψεις επηρεάζουν τις νόρμες σχετικά με την ανάληψη δράσης (υπό τη μορφή πολιτικού ακτιβισμού, επιλογής ψήφου, καταναλωτικών συνηθειών, συμπεριφορών σε οργανισμούς όπου μπορεί να προωθηθούν φιλοπεριβαλλοντικές πολιτικές κ.ά.) (Dietz, Fitzgerald & Shwom, 2005: 356)

Όπως προκύπτει από την μελέτη των Dunlap, Grieneeks & Rokeach (1975), που συγκαταλέγεται στα πρώτα εγχειρήματα επιστημονικής διερεύνησης των αξιών ως δείκτη πρόβλεψης της φιλοπεριβαλλοντικής συμπεριφοράς, η ανησυχία/ενδιαφέρον για την ποιότητα του περιβάλλοντος θεωρήθηκε πολυτέλεια, δηλαδή ως μια ανάγκη που βρίσκεται ψηλά στην κατά Maslow ιεραρχία (πυραμίδα)⁵ των αναγκών, της οποίας προηγούνται άλλες βιοσυντηρητικές υλικές ανάγκες (στέγης, τροφής κ.λπ.). Αντίστοιχα, οι Borden και Francis (1978) υποστήριξαν ότι άτομα που έχουν ικανοποιήσει τις επείγουσες βιοτικές τους ανάγκες είναι πιο πιθανό να δράσουν οικολογικά, επειδή διαθέτουν περισσότερους πόρους (χρόνο, χρήμα, ενέργεια), ώστε να ασχοληθούν με τα ευρύτερα κοινωνικά και περιβαλλοντικά ζητήματα.

Ο δείκτης μεταϋλισμού του Inglehart (1995)⁶ εδράζεται σε αυτές τις υποθέσεις, και βασίζεται στην παραδοχή ότι ο τρόπος με τον οποίο τα άτομα δίνουν προτεραιότητα σε διαφορετικά σύνολα αξιών αντικατοπτρίζει το κοινωνικοοικονομικό τους επίπεδο και, όσο αυτό βελτιώνεται, μετατοπίζεται σταδιακά το ενδιαφέρον των ατόμων σε ζητήματα που σχετίζονται με την αυτοβελτίωση και την ποιότητα ζωής, του περιβάλλοντος συμπεριλαμβανομένου. Ειδικότερα, τα άτομα που έχουν μεγαλώσει σε συνθήκες, όπου η υλική ευημερία θεωρείται δεδομένη, θα δώσουν προτεραιότητα στην εκπλήρωση μεταϋλιστικών αξιών (Gökşen κ.ά., 2002: 617). Οι αξίες αυτές τείνουν να επικρατούν σε κοινωνίες με μεγαλύτερη ισότητα μεταξύ των πολιτών, όπου η πολιτισμική

⁵ Ο Maslow (1954) υποστήριξε ότι οι άνθρωποι τείνουν να εκπληρώνουν τις ανάγκες τους με ιεραρχική σειρά. Μεγαλύτερη προτεραιότητα δίνεται στις βιολογικές ανάγκες, οι οποίες βρίσκονται στη βάση της πυραμίδας, εάν δεν έχουν εκπληρωθεί, ενώ ακολουθούν οι ανάγκες ασφάλειας. Έπονται κοινωνικές ανάγκες, μεταξύ αυτών και της κοινωνικής αποδοχής και εκείνες της αυτοεκτίμησης. Όταν αυτές έχουν εκπληρωθεί, τα άτομα μπορούν να ξεκινήσουν να επιδιώκουν την αυτοπραγμάτωση, μέσα από την κάλυψη μη υλικών αναγκών, μεταξύ άλλων, με στόχους πνευματικής και αισθητικής ικανοποίησης. Οι πρώτες κατηγορίες αντικατοπτρίζουν υλιστικές αξίες και η τελευταία μεταϋλιστικές, στις οποίες ανήκει και η περιβαλλοντική προστασία (Knutsen, 1990, σελ. 85-86· Booth, 2017, σελ. 1404-1405).

⁶ Ο δείκτης περιλαμβάνει τρεις συγκεκριμένες ομάδες ερωτήσεων, όπου οι ερωτώμενοι καλούνται να κατατάξουν τέσσερις αξίες στην καθεμία (δύο υλιστικές και δύο μεταϋλιστικές), δηλώνοντας την πρώτη και τη δεύτερη (εναλλακτικά και την τρίτη) επιλογή τους (Inglehart, 1995, 1997).

ανάπτυξη θεωρείται πιο σημαντική από την οικονομική μεγέθυνση και τα πολιτικά δικαιώματα και η δημοκρατία προστατεύονται. Έτσι, η μαζική υποστήριξη προς την περιβαλλοντική προστασία τείνει να είναι πιο έντονη σε χώρες όπου επικρατούν οι μεταυλιστικές αξίες και είναι ορατές οι επιπτώσεις της υποβάθμισης του περιβάλλοντος, όπως η ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα και των υδάτων (Dietz, Fitzgerald & Shwom, 2005: 360).

Πιο συγκεκριμένα, οι Scheepers και Nelissen (1989) διερεύνησαν τη συσχέτιση του δείκτη του Inglehart με την περιβαλλοντική συνείδηση των πολιτών στην Ολλανδία, βασιζόμενοι στην υπόθεση ότι τα άτομα που έχουν πολύ ανεπτυγμένη περιβαλλοντική συνείδηση εμπνέονται περισσότερο από τις μεταυλιστικές αξίες. Βέβαια, έθεσαν προς διερεύνηση παράγοντες που δεν προσδιορίζουν σαφώς την περιβαλλοντική συνείδηση των ατόμων, αλλά μεταβλητές που συνδέονται έμμεσα με τη διαμόρφωσή της, όπως το φύλο, η ηλικία, το υψηλό επίπεδο εκπαίδευσης, την επιλογή ψήφου, την κοινωνική τάξη και τον εκκλησιασμό. Κατ' αυτόν τον τρόπο, κατέληξαν σε τρεις διαστάσεις της περιβαλλοντικής συνείδησης: τη γενική στάση προς το φυσικό και το δομημένο περιβάλλον, την «πρόθεση προσφοράς» και την «πρόθεση δράσης» και για τα δύο περιβάλλοντα⁷. Προέκυψαν λοιπόν τρεις κατηγορίες : τα «ευαίσθητα» (sensitives), τα «αδιάφορα» (indifferents) και τα αμφίθυμα (ambivalents) προς το περιβάλλον άτομα. Τα πρώτα είναι εκείνα που εξέφρασαν ευνοϊκή στάση απέναντι στο φυσικό και το δομημένο περιβάλλον και με συνέπεια εξέφραζαν προθυμία τόσο για προσφορά, όσο και για δράση. Αδιάφορα είναι εκείνα που εκδήλωσαν μικρή ανησυχία/ενδιαφέρον για το περιβάλλον, ενώ αμφίθυμα είναι εκείνα που στάση τους απέναντι στα περιβαλλοντικά ζητήματα είναι διφορούμενη καθώς, για παράδειγμα, είχαν θετική στάση απέναντι στο φυσικό περιβάλλον, αλλά αρνήθηκαν να θυσιάσουν μέρος του υλικού τους πλούτου για αυτό. Η ομάδα των ευαίσθητων προς το περιβάλλον ατόμων εμφανίστηκε πράγματι να έλκεται από μεταυλιστικούς αξιακούς προσανατολισμούς, ενώ εκείνη των αδιάφορων από υλιστικούς.

Ποικίλες μελέτες έχουν επιβεβαιώσει τη θετική σχέση μεταξύ του μεταυλισμού και της ατομικής περιβαλλοντικής ανησυχίας, όπου συμπεριλαμβάνεται η έκφραση περιβαλλοντικής ανησυχίας τόσο

⁷ Η στάση προς το φυσικό περιβάλλον μεταφράζεται στο αν η προστασία σπάνιων φυτών και ζώων είναι μια περιττή πολυτέλεια ή αν πρέπει να εξασφαλίζεται με κάθε κόστος. Αντίστοιχα, η στάση προς το δομημένο περιβάλλον στο αν πρέπει να κατεδαφίζονται παλαιές γειτονιές ή να βελτιώνονται. Η πρόθεση προσφοράς στο αν είναι διατεθειμένα τα άτομα να παραιτηθούν από κάτι για ένα καθαρότερο περιβάλλον ή την καταβολή ή όχι περισσότερων χρημάτων, αν αυτό οδηγήσει σε λιγότερη βιομηχανική μόλυνση. Τέλος, η πρόθεση δράσης αφορά στη συμμετοχή ή μη σε διαδηλώσεις/διαμαρτυρίες ή την υποστήριξη (ή μη) διαφόρων άλλων ενεργειών (Scheepers & Nelissen, 1989, σελ. 212).

γενικά όσο και για συγκεκριμένα ζητήματα, όπως η κλιματική αλλαγή, καθώς και η έκφραση πρόθεσης καταβολής πρόσθετων φόρων για τη χρηματοδότηση της προστασίας του περιβάλλοντος ή τη μείωση της κλιματικής αλλαγής (Booth, 2017; Gökşen κ.ά., 2002).

4.5. Ο ρόλος των συναισθημάτων

Σημαντικός παράγοντας διαμόρφωσης της περιβαλλοντικής συνείδησης και της φιλοπεριβαλλοντικής συμπεριφοράς αποτελεί η συναισθηματική εμπλοκή (Leichenko και O' Brien, 2019). Υπό την ευρεία έννοια, μπορεί να οριστεί ως ο βαθμός στον οποίο τα άτομα συνδέονται συναισθηματικά με τον φυσικό κόσμο, ενώ, υπό μια στενότερη, νοείται ως η ικανότητα των ατόμων να αντιδράσουν συναισθηματικά στην υποβάθμιση του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, ή, με άλλα λόγια, ως η συναισθηματική τους «επένδυση» στο εκάστοτε οικολογικό πρόβλημα. Τα συναισθήματα εμπλέκονται στον σχηματισμό των πεποιθήσεων, των αρχών και των στάσεων των ανθρώπων απέναντι στο περιβάλλον, στην επεξεργασία των πληροφοριών και των αποφάσεων που λαμβάνουν για αυτό (Brosch, 2021), καθώς και στις μορφές κινητοποίησης έναντι συλλογικών οικολογικών προβλημάτων (González-Hidalgo, 2020). Επίσης, θεωρείται ότι όσο πιο έντονη είναι η συναισθηματική εμπλοκή ενός ατόμου, τόσο πιθανότερο είναι να εμπλακεί σε φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές (Kollmuss & Agyeman, 2002).

Η έλλειψη γνώσης σχετικά με τα αίτια και τις επιπτώσεις της περιβαλλοντικής υποβάθμισης μπορεί να οδηγήσει στη μη συναισθηματική εμπλοκή ενός ατόμου, χωρίς αυτό, βέβαια, να σημαίνει ότι η γνώση επαρκεί για να προκαλέσει συναισθηματική εμπλοκή και, συνακόλουθα, την υιοθέτηση φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών. Σύμφωνα με τη θεωρία της γνωστικής ασυμφωνίας του Festinger (1957), οι άνθρωποι αναζητούν υποσυνείδητα συμφωνία με τις πεποιθήσεις τους και τα διανοητικά τους πλαίσια και, για αυτόν τον λόγο, εκτίθενται και προσλαμβάνουν την εκάστοτε πληροφορία επιλεκτικά. Έτσι, πληροφορίες που υποστηρίζουν τις ήδη υπάρχουσες αξίες και γνώσεις τους γίνονται εύκολα αποδεκτές, ενώ εκείνες που αντίκεινται ή υπονομεύουν τις πεποιθήσεις τους αποφεύγονται ή δεν γίνονται καθόλου αντιληπτές. Με άλλα λόγια, σε ό,τι αφορά την περιβαλλοντική προστασία, οι άνθρωποι τείνουν να αποφεύγουν πληροφορίες για τα περιβαλλοντικά ζητήματα, επειδή αντικρούουν ή απειλούν ορισμένες από τις βασικές σταθερές τους για την ποιότητα ζωής, την οικονομική ευημερία και τις υλιστικές τους ανάγκες.

Η συναισθηματική αντίδραση είναι ισχυρότερη, όταν οι άνθρωποι έχουν βιώσει από πρώτο χέρι τις επιπτώσεις της περιβαλλοντικής υποβάθμισης.⁸ Ωστόσο, τούτο δεν συνεπάγεται κατ' ανάγκη εκδήλωση φιλοπεριβαλλοντικής συμπεριφοράς, καθώς τα βιώματα περιβαλλοντικών καταστροφών είναι οδυνηρά και τα ιδιαίτερα αρνητικά συναισθήματα που τα συνοδεύουν μπορεί να ενεργοποιήσουν αμυντικούς μηχανισμούς όπως η άρνηση, η ψυχολογική απόσταση, η απάθεια και η μετακύλιση (Taylor, Dessai & Bruine de Bruin, 2014: 8). Στην άρνηση, εμείς οι ίδιοι κλείνουμε τα μάτια σε μία πληροφορία πολύ τραυματική για εμάς, τη γνώση εν προκειμένω της καταστροφής της φύσης. Η επιθυμία να μην γνωρίζουμε κάτι το τραυματικό, να μην το πλησιάζουμε, είναι σημαντική για την ψυχική επιβίωση των ατόμων, τα οποία έτσι δεν υιοθετούν φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές, επειδή αρνούνται να ανα-γνωρίσουν το πρόβλημα.

Τα αποστασιοποιημένα άτομα είναι λιγότερο πιθανό να εμπλακούν σε φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές, επειδή έχουν αδύναμο εσωτερικό κίνητρο μολονότι μπορεί σε γνωστικό επίπεδο να αναγνωρίζουν την επικινδυνότητα της κλιματικής αλλαγής. Γεγονότα τα οποία ενέχουν πολύ μεγάλη συναισθηματική ένταση – όπως ακριβώς πολλές από τις απειλητικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής (τυφώνες, καταστροφές κ.λπ.) κινητοποιούν τον εν λόγω μηχανισμό άμυνας, ο οποίος μπορεί να παραμορφώσει τη σημασία τους, δημιουργώντας στα άτομα μίαν αίσθηση αποστασιοποίησης ή την πεποίθηση ότι δεν τα αφορούν σε προσωπικό επίπεδο. Σε τέτοιες περιπτώσεις η δράση παρεμποδίζεται επειδή το συναισθηματικά φορτισμένο γεγονός, αν και είναι πλήρως κατανοητό, δεν αντιμετωπίζεται ως κάτι προσωπικό.

Η απάθεια προκύπτει από τον συνδυασμό αρνητικών συναισθημάτων με μια αίσθηση αδυναμίας παρέμβασης. Εδώ ο δεσμός μεταξύ συναισθήματος και κινητοποίησης αποδυναμώνεται, το άτομο μοιάζει σαν να παρατηρεί τον εαυτό του εκ του μακρόθεν και ενώ φαίνεται να κατανοεί τη σημασία ενός γεγονότος αυτό δεν έχει καμιά συναισθηματική «αλήθεια» ή συνάφεια για το ίδιο, (Frijda, 2004, Scherer, 2004, Ντάβου, 2014). Ο αμυντικός αυτός μηχανισμός οδηγεί, συνήθως, στην άρνηση ενημέρωσης για σχετικά ζητήματα όπως είναι π.χ. η υγεία ή οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι. Μολονότι απαθή άτομα μπορεί να προβούν σε φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές, λόγω ηθικής

⁸ Πράγματι, ο διαχωρισμός μεταξύ άμεσων και έμμεσων εμπειριών είναι σημαντικός και αποτελεί έναν από τους παράγοντες που εξηγούν την αναντιστοιχία μεταξύ των στάσεων και των συμπεριφορών. Οι άμεσες εμπειρίες ασκούν ισχυρότερη επιρροή στις ανθρώπινες συμπεριφορές από ό,τι οι έμμεσες, έτσι, η έμμεση έκθεση σε περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως, η εκμάθηση για αυτά στο σχολείο, επηρεάζει λιγότερο από ό,τι ένα άμεσο σχετικό βίωμα.

υποχρέωσης, οι πιθανότητες να δράσουν προληπτικά είναι λιγιστές. Λιγιστεύουν μάλιστα ακόμα περισσότερο όταν η απάθεια συνοδεύεται από φόβο, συναίσθημα το οποίο υποδαυλίζει άποψη περί της ματαιότητας των ανθρώπινων πράξεων (Roeser, 2012: 1038), εν αντιθέσει, αίφνης, προς τον θυμό ο οποίος είναι πιθανότερο να πυροδοτήσει φιλική προς το περιβάλλον συμπεριφορά, σε σύγκριση με την ενοχή (Kollmuss & Agyeman, 2002: 254-255). Τέλος, η μετακύλιση (delegation) εκδηλώνεται μέσα από την άρνηση οποιασδήποτε προσωπικής ευθύνης και την προβολική απόδοση ευθυνών για τις περιβαλλοντικές καταστροφές σε άλλους. Οι άνθρωποι που λειτουργούν με αυτόν τον μηχανισμό είναι δύσκολο να δράσουν φιλοπεριβαλλοντικά, ιδίως αν αυτό απαιτεί προσωπικές θυσίες.

Σύμφωνα με πρόσφατες εμπειρικές μελέτες τα συναισθήματα που φαίνεται ότι προκαλεί η κλιματική αλλαγή στους πολίτες είναι κυρίως αρνητικά: φόβος, θυμός και ενοχή (Steenjtes, 2017; Brosch, 2021). Στον Πίνακα Β1 παρουσιάζονται τα κύρια αίτια εκδήλωσης των συναισθημάτων που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή.

Πίνακας Β1: Αίτια εκδήλωσης συναισθημάτων σχετικών με την κλιματική αλλαγή

Συναίσθημα	Αίτια εκδήλωσης
Θυμός	Έλλειψη αποτελεσματικής δράσης των υπευθύνων
Φόβος	Επικείμενη φυσική βλάβη
Αγωνία	Διφορούμενη απειλή
Λύπη	Επενέργεια αρνητικών καταστάσεων
Ενοχή	Παραβίαση συγκεκριμένων κανονιστικών οδηγιών (π.χ. περί απορριμμάτων)
Ντροπή	Αποτυχία ανταπόκρισης σε ηθικά ιδανικά (υπεύθυνος πολίτης)
Ελπίδα	Σκέψεις για ένα θετικό αλλά αβέβαιο μέλλον

Πηγή: Chu & Yang, 2019 και επεξεργασία των συγγραφέων

Αναλυτικότερα, στο Ηνωμένο Βασίλειο έχει βρεθεί ότι τα συναισθήματα μπορεί να αποτελέσουν στατιστικά σημαντικό επεξηγηματικό παράγοντα των αντιλήψεων κινδύνου, της υποστήριξης πολιτικών, καθώς και των ατομικών συμπεριφορών μετριασμού και προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, με τα αρνητικά συναισθήματα να ξεχωρίζουν (Brosch, 2021). Συναισθήματα,

όπως η ανησυχία, το ενδιαφέρον και η ελπίδα σχετικά με την κλιματική αλλαγή ευνοούν τη δημόσια υποστήριξη των κλιματικών πολιτικών, με την ανησυχία (για την υπερθέρμανση του πλανήτη) να είναι το προεξάρχον συναίσθημα, όπως προκύπτει από σχετική έρευνα που διεξήχθη και στις ΗΠΑ (Smith & Leiserowitz, 2014). Σε άλλες μελέτες, που βασίστηκαν σε στοιχεία της Ευρωπαϊκής Κοινωνικής Έρευνας (ESS), η ανησυχία φαίνεται ότι συνδέεται άμεσα με την υποστήριξη προς κλιματικές πολιτικές και έμμεσα με φιλοπεριβαλλοντικές/-κλιματικές συμπεριφορές, όπως η εξοικονόμηση ενέργειας, λόγω του αυξημένου αισθήματος προσωπικής ευθύνης (Brosch, 2021).

Επιπλέον, τα συναισθήματα φαίνεται ότι επιδρούν καθοριστικά στη πρόσληψη του ρίσκου (Taylor, Dessai and Bruine de Bruin, 2014). Ειδικότερα, σε μελέτη που διεξήχθη στο Ηνωμένο Βασίλειο σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν τις αντιλήψεις επερχόμενου κινδύνου, τα αρνητικά συναισθήματα αναδείχθηκαν ως ο σημαντικότερος επεξηγηματικός παράγοντας σε σχέση με τις γνωσιακούς, βιοματικούς και κοινωνικο-πολιτισμικούς παράγοντες. Εξίσου ισχυρή συσχέτιση εμφανίζουν τα συναισθήματα και με την πρόθεση των ατόμων να υιοθετήσουν συμπεριφορές μετριασμού της κλιματικής αλλαγής, όπως η χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς και η εξοικονόμηση ενέργειας (Brosch, 2021:15-17). Ειδικότερα, η ενοχή αυξάνει την πρόθεση επανόρθωσης περιβαλλοντικών καταστροφών και ο θυμός την τάση να τιμωρηθούν οι υπαίτιοι για τις επιβλαβείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις (όπ. π.). Η ελπίδα και ο φόβος δείχνουν ότι ένα άτομο επικεντρώνεται σε πιθανές μελλοντικές συνέπειες. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι η ελπίδα υπονοεί ότι οι αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις είναι δυνατόν να αποφευχθούν ή οι θετικές επιπτώσεις να επέλθουν, ενώ ο φόβος συνδέεται με αρνητικές εκτιμήσεις για τις επικείμενες επιπτώσεις. Η οργή/θυμός και η ενοχή βασίζονται σε ηθικές εκτιμήσεις, με την οργή, ετεροστοχευμένο συναίσθημα, να υποδηλώνει ότι οι άλλοι θεωρούνται ένοχοι, ενώ η ενοχή, ως αυτοστοχευμένο συναίσθημα, υπαινίσσεται την ατομική ευθύνη (Stentjes, 2017: 20).

Από σχετική μελέτη που διεξήχθη το 2014 στις ΗΠΑ, η αποστροφή, η ανησυχία, η ελπίδα και η απελπισία συγκαταλέγονται στα κυρίαρχα συναισθήματα όσον αφορά την αύξηση της θερμοκρασίας (Smith & Leiserowitz, 2014) (Πίνακας Β2).

Πίνακας B2: Συναισθήματα για την υπερθέρμανση του πλανήτη στις ΗΠΑ (2014)

Συναίσθημα	Ποσοστό
Αποστροφή	52%
Ανησυχία/ενδιαφέρον	50%
Ελπίδα	46%
Απελπισία	45%
Θυμός	44%
Λύπη	43%
Φόβος	36%
Θλίψη	26%
Ενοχή	25%

Πηγή: Smith and Leiserowitz, 2014: 941-942

Όπως προκύπτει από αντίστοιχη μελέτη που διεξήχθη το 2016 σε τέσσερις ευρωπαϊκές χώρες, στη Γαλλία και την Γερμανία, ο φόβος και η οργή είναι τα συναισθήματα που νοιώθει η πλειονότητα των ερωτηθέντων, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι πολίτες σε αυτά τα κράτη αισθάνονται ότι η κλιματική αλλαγή και οι επιπτώσεις της δεν μπορούν να αποφευχθούν, ενώ ταυτόχρονα κατηγορούν άλλες ομάδες ή άτομα για τα αίτια της (Steentjes, 2017: 20). Αντίθετα, στην Γερμανία, τη Νορβηγία και το Ηνωμένο Βασίλειο, σχετικά υψηλό είναι το ποσοστό των ερωτηθέντων (19-20%) που φαίνεται να αισθάνεται ελπίδα, υποδηλώνοντας τις αισιόδοξες εκτιμήσεις τους για τη δυνατότητα να αποφευχθούν οι αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (Πίνακας B3).

Πίνακας B3: Συναισθήματα για την κλιματική αλλαγή σε Γαλλία, Γερμανία, Νορβηγία και Ηνωμένο Βασίλειο (2016)

	Γαλλία	Γερμανία	Νορβηγία	Ην. Βασίλειο
Οργή	42%	30%	10%	20%
Φόβος	27%	25%	12%	19%
Ενοχή	15%	14%	8%	13%
Ελπίδα	14%	19%	19%	20%

Πηγή: Steentjes, 2017: 21

4.6. Εκτίμηση επερχόμενου κινδύνου

Η εκτίμηση ενός επερχόμενου κινδύνου (risk assessment) επηρεάζει καθοριστικά την πρόθεση συμπεριφοράς (O'Connor, Bard & Fishel, 1999), συσχετιζόμενη θετικά με την υποστήριξη δημόσιων πολιτικών για το περιβάλλον (Smith & Mayer, 2018; Hagen, Middel & Pijawka, 2016). Οι όροι επιβλαβής συνθήκη (hazard), διακινδύνευση (risk) και εκτίμηση επερχόμενου κινδύνου (risk assessment) συχνά συγχέονται και, ως εκ τούτου, χρήζουν αποσαφήνισης. Η επιβλαβής συνθήκη συνίσταται σε μια κινδυνώδη ανθρώπινη δραστηριότητα ή κατάσταση που ενδέχεται να προκαλέσει απώλεια ζωής, τραυματισμό ή άλλες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, υλικές ζημιές, απώλεια μέσων διαβίωσης και υπηρεσιών, κοινωνική και οικονομική αναταραχή ή περιβαλλοντική καταστροφή (UNISDR, 2009). Αντίστοιχα, η διακινδύνευση είναι ο συνδυασμός της πιθανότητας και του μεγέθους των συνεπειών που οφείλονται σε έναν κίνδυνο. Κατά συνέπεια, στην παρούσα έρευνα, η κλιματική αλλαγή νοείται ως επιβλαβής συνθήκη, ενώ η διακινδύνευση συνδέεται με τις προβλέψεις για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Η εκτίμηση ή/και αντίληψη επερχόμενου κινδύνου είναι η υποκειμενική κρίση των ατόμων σχετικά με τα χαρακτηριστικά και τη σοβαρότητα και την επισφάλεια μιας επιβλαβούς κατάστασης.

Τα ευρήματα πρόσφατης εμπειρικής μελέτης αναδεικνύουν τον υψηλό βαθμό εκτίμησης επερχόμενου κινδύνου σε τέσσερις ευρωπαϊκές χώρες (Γερμανία, Ολλανδία, Ηνωμένο Βασίλειο, Ισπανία). Τόσο στον Ευρωπαϊκό Βορρά όσο και στον Νότο, περίπου ένας στους τέσσερις (23%) θεωρεί σοβαρή την πιθανότητα να συμβούν μια σειρά από ακραία καιρικά φαινόμενα και περιβαλλοντικές καταστροφές, όπως σοβαρές πλημμύρες (35,6%), ξηρασίες και λειψυδρία (33,4%) και δασικές πυρκαγιές (31,4%) (Hagen, Middel & Pijawka, 2016:176).

Οι αντιλήψεις επερχόμενου κινδύνου επηρεάζονται από ένα ευρύ φάσμα συναισθηματικών, γνωστικών, βιωματικών και κοινωνικο-δημογραφικών παραγόντων. Τα προσωπικά βιώματα φαίνεται ότι συμβάλλουν καθοριστικά σε υψηλότερα επίπεδα αντίληψης κινδύνου, όπως προκύπτει από σχετικές έρευνες στο Ηνωμένο Βασίλειο (van den Linden, 2015), τις ΗΠΑ (Akerlof κ.ά., ό.π.) αλλά και σε χώρες της Αφρικής (Steynor κ.ά., 2021). Επιπλέον, ορισμένες εμπειρικές μελέτες δείχνουν ότι οι προσπάθειες δημόσιας επικοινωνίας του προβλήματος με σενάρια που προκαλούν αγωνία με σκοπό την αύξηση της ευαισθητοποίησης των πολιτών δεν είναι απαραίτητο να ενθαρρύνουν την υποστήριξη των μέτρων περιβαλλοντικής προστασίας. Τούτο, διότι, τα άτομα με πρότερα βιώματα ακραίων καιρικών φαινομένων μπορεί να αποφύγουν φιλοπεριβαλλοντικές

συμπεριφορές, προκειμένου να μην ανακαλέσουν στη μνήμη τους τέτοιες αρνητικές εμπειρίες. Με άλλα λόγια, η επιθυμία διατήρησης της αίσθησης ασφάλειας, μπορεί, σε ορισμένες περιπτώσεις, να λειτουργήσει ως εμπόδιο στην υιοθέτηση προστατευτικών μέτρων (Taylor, Dessai & Bruine de Bruin, 2014: 9).

Πρόσφατη εμπειρική μελέτη στην Γερμανία επιβεβαιώνει τη θετική συσχέτιση μεταξύ της ατομικής εκτίμησης επερχόμενου κινδύνου και προσωπικών εμπειριών από τρεις φυσικές επιβλαβείς καταστάσεις σχετικές με την κλιματική αλλαγή: κύματα καύσωνα, πλημμύρες και καταγίδες. Τα άτομα που υπέστησαν φυσικές ή/και υλικές ζημιές από τους τρεις αυτές επισφαλείς καταστάσεις καταγράφουν υψηλότερα επίπεδα αντίληψης επερχόμενου κινδύνου. Τα ευρήματα της ίδιας μελέτης τεκμηριώνουν και την υψηλή συσχέτιση της αντίληψης επερχόμενου κινδύνου και των κοινωνικο-δημογραφικών παραγόντων, όπως το φύλο, η πολιτική ταυτότητα, το μορφωτικό επίπεδο και το εισόδημα. Πιο συγκεκριμένα, οι γυναίκες και τα άτομα που τείνουν να ψηφίζουν πράσινα κόμματα παρουσιάζουν υψηλότερα επίπεδα αντίληψης επερχόμενου κινδύνου, ενώ τα άτομα με υψηλότερα εισοδήματα και εκπαιδευτικό επίπεδο φαίνεται να αισθάνονται λιγότερο ευάλωτα σε τέτοια φαινόμενα (Fronzel, Simora & Sommer, 2017).

4.7. Ψυχολογική απόσταση

Η προσλαμβανομένη απόσταση από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι σημαντική, καθώς λειτουργεί ως εμπόδιο για την ανάληψη δράσεων για την αντιμετώπιση και την προσαρμογή στη μεταβολή του κλίματος. Η ψυχολογική απόσταση οδηγεί στην υποτίμηση των σχετικών επιβλαβών συνθηκών. Με άλλα λόγια, τείνουν να επικρατούν οι ατομικές προκατανοήσεις για τη χωρική και χρονική απόσταση του επερχόμενου κινδύνου. Πιο συγκεκριμένα, οι άνθρωποι αναγνωρίζουν τις αρνητικές μελλοντικές συνέπειες ενός φαινομένου, αλλά πιστεύουν ότι βραχυπρόθεσμα θα παραμείνουν ανεπηρέαστοι. Η αντίληψη αυτή, απόρροια του συνδρόμου του τρίτου προσώπου (third person effect), ενώ λειτουργεί υποστηρικτικά προς τις δημόσιες παρεμβάσεις για την υιοθέτηση πολιτικών προσαρμογής στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, μπορεί να υπονομεύσει τη δημόσια υποστήριξη προς τις πολιτικές αντιμετώπισης, που απαιτούν άμεση παρέμβαση και μεταβολή συμπεριφορών (όπ. π.).

Πλήθος ερευνών εξετάζουν την ψυχολογική απόσταση των ατόμων όσον αφορά την κλιματική αλλαγή, διερευνώντας τρεις κυρίως διαστάσεις: την χρονική (απειλή για τις μελλοντικές γενιές), την κοινωνική (απειλή για το κοινωνικό περιβάλλον) και την χωρική απόσταση (απειλή για τους ανθρώπους σε απομακρυσμένες περιοχές) (Taylor, Dessai & Bruine de Bruin, 2014; Steentjes, 2017).

Οι Spence, Poortinga και Pidgeon (2012), βάσει της Θεωρίας του Ερμηνευτικού Επιπέδου (Construal Level Theory – CLT) της Ισραηλινής κοινωνικής ψυχολόγου Nira Liberman και του Αμερικανού ψυχολόγου Yaacov Trope, διερευνούν την ψυχολογική απόσταση σχετικά με την κλιματική αλλαγή, προσθέτοντας έναν ακόμη παράγοντα, εκείνον της υποθετικότητας (hypotheticality), δηλαδή, το κατά πόσο θεωρείται βέβαιο ότι ένα γεγονός θα συμβεί. Ο τέταρτος αυτός παράγοντας φαίνεται να αντικατοπτρίζει το ψυχολογικό φαινόμενο της «μεροληψίας της αισιοδοξίας» (optimism bias), σύμφωνα με την οποία οι άνθρωποι έχουν την πεποίθηση ότι οι πιθανότητες να βιώσουν αρνητικά γεγονότα είναι χαμηλές (Taylor, Dessai & Bruine de Bruin, 2014:6).

Αντίστοιχα, οι Tvinnereim κ.ά. (2020) διερευνούν τη «χωρική προκατάληψη» ή «χωρική αισιοδοξία» των ανθρώπων σε εννέα κράτη της Ευρώπης, της Νότιας Αμερικής και της Ασίας. Πρόκειται για την επικρατούσα αντίληψη της μεταβολής του κλίματος ως απειλή για τους ανθρώπους ή το περιβάλλον που βρίσκονται μακριά τους, αλλά όχι για τον εαυτό τους. Όπως προκύπτει από την έρευνα αυτή, αν και οι ομάδες που θεωρούνται πιο ευάλωτες στην κλιματική αλλαγή εμφανίζουν υψηλότερα επίπεδα εκτίμησης επερχόμενου κινδύνου, η χωρική προκατάληψη συνεχίζει να επικρατεί στις αντιλήψεις των μελών τους ανεξάρτητα από την τρωτότητά τους (Tvinnereim κ.ά., 2020).

Οι άνθρωποι συχνά δίνουν προτεραιότητα στα καθημερινά προβλήματα και εστιάζουν στην αντιμετώπιση προβλημάτων που θεωρούν άμεσα και είναι εύκολο να κατανοηθούν, όπως η υγειονομική περίθαλψη και τα οικονομικά ζητήματα. Είθισται λοιπόν η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής να βρίσκεται χαμηλά στις προτεραιότητές τους (Brügger & Pidgeon, 2018). Ιδίως στις ΗΠΑ και το Ηνωμένο Βασίλειο, φαίνεται να επικρατεί η αντίληψη ότι η κλιματική αλλαγή θα έχει επιπτώσεις στις αναπτυσσόμενες χώρες, κυρίως εκείνες του παγκόσμιου Νότου, οι οποίες δεν έχουν τους πόρους και τις δυνατότητες να τις διαχειριστούν (Spence, Poortinga & Pidgeon, 2012). Ερωτώμενοι σε άλλη έρευνα στο Ηνωμένο Βασίλειο συσχέτισαν την κλιματική αλλαγή με

δραματικές και καταστροφικές εικόνες, αλλά σε άλλα μέρη του κόσμου και όχι τη χώρα τους, επιδεικνύοντας, έτσι, αυξημένη ψυχολογική απόσταση (Taylor, Dessai & Bruine de Bruin, 2014) που βέβαια συνάπτεται με τους αμυντικούς μηχανισμούς που συζητήσαμε προηγουμένως.

Αναπόφευκτα, τα -από ψυχολογική άποψη- αποστασιοποιημένα από το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής άτομα εμφανίζουν χαμηλότερα επίπεδα ανησυχίας για το φαινόμενο (Sullivan & White, 2019; Spence, Poortinga & Pidgeon, 2012). Ταυτόχρονα, η ψυχολογική απόσταση δύναται να μειώσει την προθυμία εμπλοκής σε δράσεις μετριασμού της, αλλά και την προσαρμογή σε μελλοντικές επιπτώσεις της. Παρά το γεγονός πως μπορεί οι πολίτες να αναγνωρίζουν την ανάγκη ανάληψης δράσης, είναι απρόθυμοι να ενεργήσουν εξ αιτίας της αβεβαιότητας για την αμεσότητα της απειλής (Taylor, Dessai & Bruine de Bruin, 2014; Steentjes, 2017). Στον Πίνακα Β4 παρουσιάζεται η συσχέτιση ορισμένων συναισθημάτων με το ενδιαφέρον για την κλιματική αλλαγή, την ψυχολογική απόσταση και την υποστήριξη προς τις σχετικές πολιτικές στις ΗΠΑ, σε έρευνα που διεξήχθη το 2018 (Chu & Yang, 2019).

Πίνακας Β4: Συσχέτιση συναισθημάτων με το βαθμό ανησυχίας για την κλιματική αλλαγή (ΚΑ), την ψυχολογική απόσταση (ΨΑ) από αυτήν και την υποστήριξη πολιτικών αντιμετώπισης

Συναίσθημα	Σχέση με ανησυχία	Σχέση με ΨΑ	Σχέση με εμπλοκή
Θυμός	<i>Δεν αναφέρεται συσχέτιση</i>	Μειωμένη ΨΑ αυξάνει τον θυμό Αυξημένη ΨΑ μειώνει τον θυμό	Αυξημένος θυμός αυξάνει υποστήριξη πολιτικών και δράσεων μετριασμού
Φόβος	<i>Δεν αναφέρεται συσχέτιση</i>	Μειωμένη ΨΑ αυξάνει τον φόβο Αυξημένη ΨΑ μειώνει τον φόβο	Υπό όρους, αυξημένος φόβος οδηγεί τα άτομα να απεμπλακούν από την ΚΑ
Αγωνία	Αυξημένη αγωνία είναι πιθανότερο να οδηγήσει σε μεγαλύτερη ανησυχία	Μειωμένη ΨΑ αυξάνει την αγωνία Αυξημένη ΨΑ μειώνει την αγωνία	Αυξημένη αγωνία αυξάνει υποστήριξη πολιτικών και δράσεων μετριασμού
Λύπη	Αυξημένη λύπη είναι πιθανότερο να οδηγήσει σε μεγαλύτερη ανησυχία	Μειωμένη ΨΑ αυξάνει τη λύπη	Αυξημένη λύπη αυξάνει υποστήριξη πολιτικών και δράσεις μετριασμού

Ενοχή	<i>Δεν αναφέρεται συσχέτιση</i>	Αυξημένη ΨΑ μειώνει την ενοχή	Δεν συμβάλλει στην υποστήριξη πολιτικών και δράσεων μετριασμού
Ντροπή	<i>Δεν αναφέρεται συσχέτιση</i>	Μειωμένη ΨΑ αυξάνει ντροπή	Δεν συμβάλλει στην υποστήριξη πολιτικών και δράσεις μετριασμού
Ελπίδα	<i>Δεν αναφέρεται συσχέτιση</i>	Μειωμένη ΨΑ μειώνει ελπίδα Αυξημένη ΨΑ αυξάνει ελπίδα	Αυξημένη ελπίδα αυξάνει υποστήριξη πολιτικών και δράσεις μετριασμού

Πηγή: Chu H. & Yang J. Z., 2019; Smith & Leiserowitz, 2014 και επεξεργασία των συγγραφέων

Όπως φαίνεται στον παραπάνω Πίνακα Β4, η ψυχολογική απόσταση επηρεάζεται πρωτίστως από τα ατομικά επίπεδα ανησυχίας. Ωστόσο, καθοριστικός είναι και ο ρόλος των προσωπικών εμπειριών με ακραία καιρικά φαινόμενα, καθώς η άμεση έκθεση των ανθρώπων σε επιβλαβείς συνθήκες περιορίζει σημαντικά τη χωρική και χρονική ψυχολογική απόσταση. Η εξοικείωση αυτή μπορεί, επιπλέον, να αυξήσει την υποστήριξή τους προς πολιτικές προσαρμογής (Taylor, Dessai & Bruine de Bruin, 2014). Από την άλλη μεριά, η επικοινωνιακή διαχείριση του προβλήματος για την ενίσχυση της ευαισθητοποίησης γύρω από την κλιματική αλλαγή μέσα από σενάρια, τα οποία προκαλούν αγωνία στον αποδέκτη, φαίνεται ότι αυξάνουν την ψυχολογική απόσταση, που λειτουργεί ως ένας εσωτερικός μηχανισμός αποφυγής άγχους (όπως συμβαίνει και με το συναίσθημα του φόβου). Επίσης, μεγαλύτερη ψυχολογική απόσταση παρατηρείται σε άτομα που αμφισβητούν την ύπαρξη και τη σοβαρότητα της ανθρωπογενούς κλιματικής αλλαγής (όπ. π.).

4.8. Προσωπικά βιώματα

Τα προσωπικά βιώματα από περιβαλλοντικές καταστροφές μειώνουν την ψυχολογική απόσταση και συνακόλουθα αυξάνουν τα επίπεδα ανησυχίας και την πιθανότητα ανάληψης δράσης για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής (Spence κ. ά., 2011, Taylor, Dessai & Bruine de Bruin, 2014). Οι πολίτες εξοικειώνονται με το φαινόμενο και αντιλαμβάνονται τις επιπτώσεις του. Για παράδειγμα, οι καιρικές μεταβολές σε τοπικό επίπεδο συσχετίζονται με ισχυρότερες πεποιθήσεις για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (Smith & Mayer, 2018). Όπως προκύπτει από τη μελέτη των Spence κ.ά. (2011), στο Ηνωμένο Βασίλειο, όσοι αναφέρουν εμπειρίες από πλημμύρες εκφράζουν μεγαλύτερη ανησυχία για την κλιματική αλλαγή, τη θεωρούν λιγότερο αβέβαιη και

αισθάνονται ότι οι ενέργειές τους θα έχουν επίδραση στην κλιματική αλλαγή. Αυτές οι αντιλήψεις μεταφράζονται σε μεγαλύτερη προθυμία εξοικονόμησης ενέργειας για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.

Συχνά όμως οι πολίτες δεν αντιλαμβάνονται τις κλιματικές μεταβολές. Σε έρευνα που διεξήχθη στις ΗΠΑ, πάνω από ένας στους τρεις ερωτώμενους (37,3%) απάντησε ότι δεν γνώριζε αν έχει βιώσει τις κλιματικές μεταβολές, ενώ αρνητικά απάντησε το 35,7% (Akerlof κ.ά., 2013: 84). Όπως αναφέρουν οι Taylor, Dessai & Bruine de Bruin (2014), οι εμπειρίες από ακραία καιρικά φαινόμενα και φυσικές καταστροφές αυξάνουν την ανησυχία/ενδιαφέρον για την κλιματική αλλαγή και την προθυμία εμπλοκής σε δράσεις μετριασμού της, μόνον, όμως, εάν το βιωθέν συμβάν αποδίδεται στην κλιματική αλλαγή.

Τα προσωπικά βιώματα περιβαλλοντικών καταστροφών έχουν και τον μεγαλύτερο αντίκτυπο στις αντιλήψεις κινδύνου. Όταν όμως τα άτομα απλώς ζουν σε μια περιοχή πιο εκτεθειμένη σε τέτοια φαινόμενα, χωρίς να τα έχουν βιώσει, δεν επηρεάζεται άμεσα το επίπεδο ανησυχίας τους. Όπως προκύπτει από έρευνα στη Νορβηγία, το 66% των ατόμων με σχετικά βιώματα εκφράζουν πιο έντονη ανησυχία για την κλιματική αλλαγή, σε σχέση με αυτούς που δεν είχαν αντίστοιχες εμπειρίες, το ποσοστό των οποίων ανερχόταν σε 56%. Μάλιστα, άτομα που είχαν βιώσει καταστροφές ήταν έως και 40% πιθανότερο να αισθάνονται ότι η κλιματική αλλαγή έχει επιπτώσεις για τους ίδιους προσωπικά (Lujala, Lein & Ketil Rød, 2014).

Ωστόσο, οι Taylor, Dessai & Bruine de Bruin (2014) υποστήριξαν, βάσει σχετικής έρευνας στο Ηνωμένο Βασίλειο, ότι εμπειρίες από τέτοια φαινόμενα και καταστροφές, μπορεί να αυξήσουν την ανησυχία για την κλιματική αλλαγή μόνο σε ανθρώπους χωρίς ισχυρές προϋπάρχουσες πεποιθήσεις για το ζήτημα αυτό. Τα άτομα με ισχυρές αντιλήψεις υπέρ ή κατά της κλιματικής αλλαγής υποκινούνται από συναισθηματικά φορτισμένους συλλογισμούς και τείνουν να ερμηνεύουν επιλεκτικά τα γεγονότα με τρόπο που να υποστηρίζει τις υπάρχουσες υπέρ ή κατά πεποιθήσεις τους. Αντίθετα, η ισχυρότερη πεποίθηση πως η κλιματική αλλαγή προκαλείται από τον άνθρωπο και η πρόθεση πληρωμής για την πράσινη ενέργεια συσχετίζονται με υψηλότερα επίπεδα ανησυχίας/ενδιαφέροντος για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε ατομικό επίπεδο (Taylor, Dessai & Bruine de Bruin, 2014).

5. Η κλιματική αλλαγή στην ελληνική κοινή γνώμη

5.1. Μεθοδολογία: πληθυσμός, μέθοδος δειγματοληψίας και δείγμα της έρευνας

Ο πληθυσμός αναφοράς αποτελεί το σύνολο του ελληνικού πληθυσμού ηλικίας 18-65 ετών. Ο τρόπος επιλογής του δείγματος έγινε αρχικά βάσει της μεθόδου της στρωματοποιημένης δειγματοληψίας (stratified sampling), με τον χωρισμό του πληθυσμού αναφοράς ανά περιφερειακές ενότητες (συνολικά 74). Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε επιλογή ενός ανεξάρτητου δείγματος από κάθε στρώμα με τη μέθοδο δειγματοληψίας ποσοτώσεων (quota sampling), με προκαθορισμένα ποσοστά δημογραφικών χαρακτηριστικών του συνδυασμού φύλου και ηλικίας βάσει των αποτελεσμάτων της απογραφής της ΕΛΣΤΑΤ του 2011. Η επιλογή των τηλεφωνικών αριθμών έγινε με απλή τυχαία δειγματοληψία (simple random sampling) από υπάρχοντες καταλόγους διαφόρων παρόχων σταθερής και κινητής τηλεφωνίας.

Πίνακας Β5: Ποσοτώσεις (quotas) ανά φύλο, ηλικία και αποκεντρωμένη διοίκηση

Φύλο	
Άνδρες	49,67%
Γυναίκες	50,33%
Ηλικιακές ομάδες	
18-19	3,2%
20-24	8,9%
25-29	10,4%
30-34	11,8%
35-39	11,8%
40-44	12%
45-49	11,2%
50-54	10,8%
55-59	9,6%
60-64	9%
65	1,4%

Αποκεντρωμένη διοίκηση	
Αττικής	37%
Ηπείρου - Δυτικής Μακεδονίας	5,5%
Μακεδονίας - Θράκης	22,5%
Θεσσαλίας - Στερεάς Ελλάδας	11,42%
Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου	13,17%
Αιγαίου	4,75%
Κρήτης	5,67%

Για τον σχεδιασμό του ερωτηματολογίου ελήφθησαν υπόψιν τα εμπειρικά δεδομένα προγενέστερων ερευνών, που αποτυπώνουν τις απόψεις και τις στάσεις Ελλήνων και ευρωπαίων για την κλιματική αλλαγή και τα περιβαλλοντικά ζητήματα, όπως το *Ευρωβαρόμετρο* 2019 και 2021 για την κλιματική αλλαγή, η έρευνα γνώμης που πραγματοποίησε η Ελληνική Εταιρεία Περιβάλλοντος και Πολιτισμού (ΕΛΛΕΤ) το 2019 και η πανευρωπαϊκή έρευνα γνώμης για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής που υλοποιήθηκε από το Bertelsmann Stiftung τον Σεπτέμβριο του 2020 (European Commission, 2019α και 2021α, ΕΛΛΕΤ, 2019, Ash κ.ά., 2020).

Το ερωτηματολόγιο της έρευνας αποτελείται από 27 ερωτήσεις. Σε αντίθεση με άλλες πρόσφατες σχετικές έρευνες, στο ερωτηματολόγιο της παρούσας έρευνας συμπεριελήφθη ανοικτή ερώτηση προκειμένου να αποτυπωθεί ποσοτικο-ποιοτικά η κοινωνική αναπαράσταση της κλιματικής αλλαγής βάσει της συνειρμικής μεθόδου που χρησιμοποιείται στο πλαίσιο της δομικής θεωρίας των κοινωνικών αναπαραστάσεων (Παπαστάμος και Μαντόγλου, 1995, Moscovici, 1984, 1995, Κατερέλος, 1996).⁹ Επιπλέον, ο προσδιορισμός από μέρους των ερωτώμενων των σημαντικότερων προβλημάτων που αντιμετωπίζει ο κόσμος και η Ελλάδα, όπως επίσης και ο προσδιορισμός των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής έγιναν με την τεχνική των αυθόρμητων απαντήσεων σε ανοικτές ερωτήσεις, οι απαντήσεις στις οποίες κατηγοριοποιήθηκαν εκ των υστέρων, και όχι με τη συνήθη τεχνική της ερώτησης πολλαπλής επιλογής που εν πολλοίς κατευθύνει τις απαντήσεις των

⁹ Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στην Ελλάδα σε μια μεγάλη αντιπροσωπευτική έρευνα του Παντείου Πανεπιστημίου για το περιβάλλον σε μαθητές Δημοτικού, Λυκείου και στον γενικό πληθυσμό κατά την περίοδο 1996-1998. Βλ. Κοσκινάς κ.ά. (2000).

ερωτώμενων. Επιπλέον, στο ερωτηματολόγιο περιλαμβάνονται ερωτήσεις που αποτυπώνουν την περιβαλλοντική συνείδηση του κοινού καθώς και τους αξιακούς του προσανατολισμούς (υλιστικές - μεταυλιστικές αξίες).

Πριν από τη διενέργεια της πανελλαδικής δειγματοληπτικής έρευνας γνώμης, διεξήχθη πιλοτική έρευνα κατά το χρονικό διάστημα 5/7/2020 - 15/7/2020 προκειμένου να προσδιορισθούν και από τα κάτω οι θεματικοί άξονες του ερωτηματολογίου της τελικής έρευνας, να διαπιστωθεί η πληρότητα, η σαφήνεια και η συνοχή του ερωτηματολογίου, καθώς και να εντοπιστούν πιθανές δυσκολίες κατανόησης ή παρερμηνείας των ερωτημάτων. Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκαν 10 προσωπικές συνεντεύξεις δια ζώσης ή διαδικτυακά (5 άνδρες - 5 γυναίκες ηλικίας 18-65 ετών).

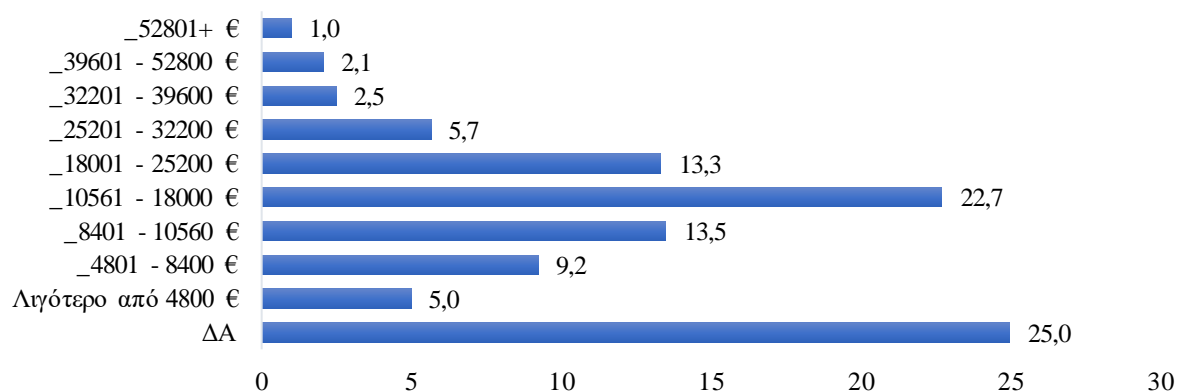
5.2. Ταυτότητα της έρευνας

Πραγματοποιήθηκαν 1.201 ολοκληρωμένες τηλεφωνικές συνεντεύξεις μετά από 16.365 κλήσεις, που υλοποιήθηκαν σε ψηφιακή πλατφόρμα CATI (Computer Assisted Telephone Interviewing) από 10 συνεντευκτές/τριες και δύο επόπτες στο εργαστήριο κοινωνικής έρευνας (webLab) του ΕΚΚΕ. Η διαδικασία διεξαγωγής της τηλεφωνικής έρευνας ελέγχθηκε με βάση τον κανονισμό Ποιοτικού Ελέγχου Συλλογής Στοιχείων (ΠΕΣΣ) και τον κώδικα δεοντολογίας ΣΕΔΕΑ/ESOMAR από τους δύο επόπτες με τη χρήση συνακρόασης σε ποσοστό 41,25%.

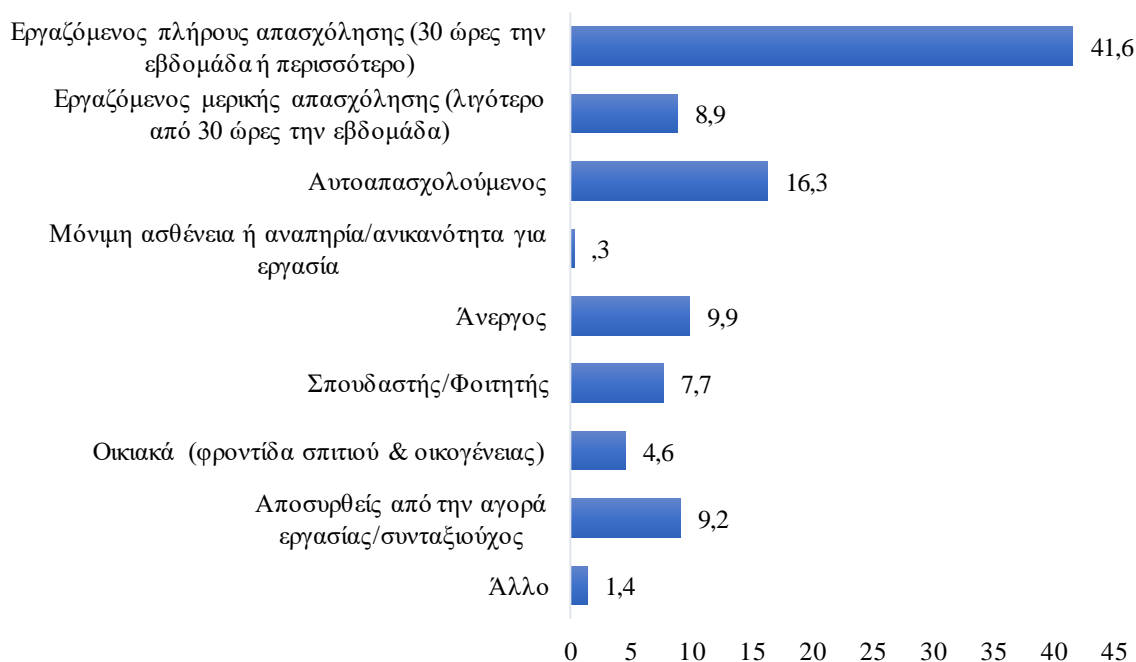
5.3. Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν 1.201 Έλληνες πολίτες ηλικίας 18-65 ετών. Πρόκειται για αντιπροσωπευτικό δείγμα όλων των ελληνικών περιφερειακών ενοτήτων, το οποίο ακολουθεί τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του ελληνικού πληθυσμού όσον αφορά το φύλο και την ηλικιακή κατανομή, όπως αποτυπώνεται στην τελευταία δημοσιευμένη απογραφή της ΕΛΣΤΑΤ (2011). Η πλειονότητα των συμμετεχόντων ανήκει σε νοικοκυριά με μέσο ή υψηλό οικογενειακό εισόδημα (47,3%) και είναι εργαζόμενοι πλήρους ή μερικής απασχόλησης (50,5%) (Διαγράμματα Β1 και Β2). Σε ό,τι αφορά το επίπεδο εκπαίδευσης, πάνω από το 56% του δείγματος είναι απόφοιτοι τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, με την πλειονότητα να είναι κάτοχοι πτυχίου ΑΕΙ/ΤΕΙ (Διάγραμμα Β3).

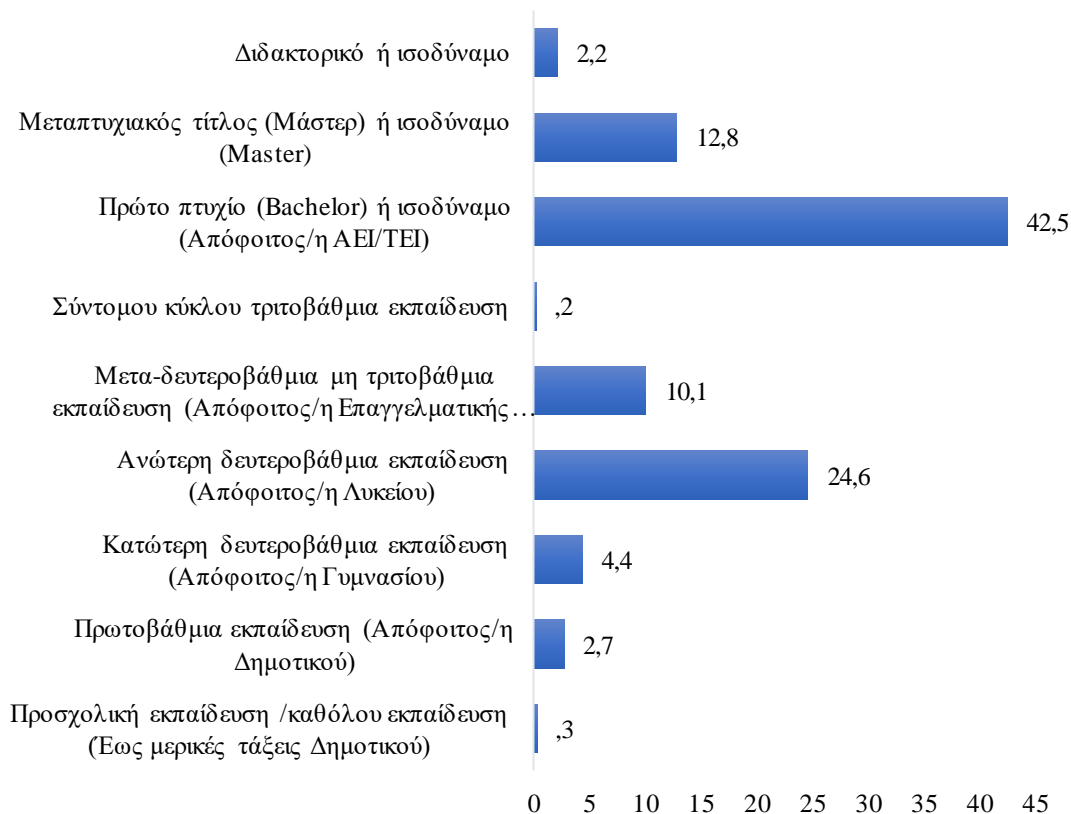
Διάγραμμα Β1: Ετήσιο ακαθάριστο οικογενειακό εισόδημα (Μ.Ο σε χιλιάδες €)



Διάγραμμα Β2: Κατάσταση απασχόλησης



Διάγραμμα Β3: Επίπεδο εκπαίδευσης (%)



5.4. Αποτελέσματα της πανελλαδικής έρευνας γνώμης (2020)

5.4.1. Κοινωνική αναπαράσταση της κλιματικής αλλαγής

Εφαρμόζοντας την τεχνική της συνειρμικής ενεργοποίησης (associative activation), επιχειρήθηκε η ανάλυση της δομής της αναπαράστασης της "κλιματικής αλλαγής", βάσει της θεωρίας και της μεθοδολογίας των κοινωνικών αναπαραστάσεων. Προς το σκοπό αυτό ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες στην έρευνα να απαντήσουν στην ακόλουθη ανοιχτή ερώτηση «Πείτε μας τρεις λέξεις που σας έρχονται στο μυαλό όταν ακούτε τη φράση 'κλιματική αλλαγή'». Η ανοιχτή ερώτηση τοποθετήθηκε στην αρχή του ερωτηματολογίου, προκειμένου οι συμμετέχοντες στην έρευνα να μην επηρεαστούν από τις κλειστές ερωτήσεις που ακολουθούν και στις οποίες γίνονται αναφορές σε ποικίλες εν δυνάμει θετικές ή αρνητικές αναπαραστάσεις. Δόθηκαν συνολικά 3.073 απαντήσεις από 977 άτομα, οι οποίες αναπόφευκτα καλύπτουν σχεδόν όλο το φάσμα των ζητημάτων και διαστάσεων της κλιματικής αλλαγής. Ποια είναι όμως η δομή και ο κεντρικός πυρήνας αυτής της κοινωνικής αναπαράστασης;

Για να γίνει αντιληπτό το σύστημα κατηγοριοποίησης του αντικειμένου «κλιματική αλλαγή», αρχικά ενοποιήθηκαν οι ταυτόσημες απαντήσεις, όπως για παράδειγμα: α. πάγος, πάγοι, παγόβουνα κ.λπ. β. ερημοποίηση, έρημος κ.λπ. Στη συνέχεια, όσες απαντήσεις εμφανίζονταν με αξιόλογη συχνότητα αναφοράς (στο 1% του δείγματος) διατηρήθηκαν αυτούσιες, ενώ οι απαντήσεις με μικρή συχνότητα ομαδοποιήθηκαν και εντάχθηκαν σε θεματικές ενότητες, όπως 'ακραία καιρικά φαινόμενα', 'αντιμετώπιση', 'ανθρώπινος παράγοντας', 'οικονομία'. Κατ' αυτόν τον τρόπο διαμορφώθηκαν 41 "θεματικές ενότητες απαντήσεων", που παρατίθενται αναλυτικά στο Παράρτημα 1. Οι συχνότητες αναφορών της πρώτης, δεύτερης και τρίτης απάντησης, καθώς και η συνολική συχνότητα κατά φθίνουσα τάξη φαίνονται στον Πίνακα Β6.

Πίνακας Β6: Κατανομή συχνοτήτων των τριών απαντήσεων κατά φθίνουσα τάξη συνολικής συχνότητας αναφοράς

ΑΝΑΦΟΡΕΣ	1 ^η απάντηση	2 ^η απάντηση	3 ^η απάντηση	Συνολική συχνότητα
ΑΝΟΔΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	114	87	61	262
ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ	124	71	57	252
ΛΙΩΣΙΜΟ ΠΑΓΩΝ	125	70	56	251

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	104	72	55	231
ΡΥΠΑΝΣΗ	85	68	51	204
ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΚΑΙΡΟΥ	61	52	42	155
ΑΚΡΑΙΑ ΦΥΣΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ	39	53	47	139
ΔΑΣΗ	35	35	43	113
ΝΕΡΟ	32	42	23	97
ΠΛΗΜΜΥΡΑ	27	40	25	92
ΕΚΠΟΜΠΕΣ	29	45	33	107
ΤΡΥΠΑ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ	41	27	20	88
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	38	31	15	84
ΔΥΣΟΙΩΝΕΣ ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ	24	27	31	82
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	20	31	28	79
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	17	25	37	79
ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΑ	21	28	20	69
ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ ΕΙΔΩΝ	13	28	26	67
ΠΟΛΙΤΙΚΗ	16	21	27	64
ΑΙΤΙΑ	9	24	21	54
ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ	9	20	17	46
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	6	17	21	44
ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ	20	10	9	39
ΑΛΛΟ	17	7	11	35
ΑΠΕ	11	16	6	33
ΥΓΕΙΑ	10	12	9	31
ΓΕΩΦΥΣΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΙΑ	11	10	7	28
ΠΡΟΒΛΗΜΑ	14	8	4	26
ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΑ	7	7	11	25
ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ	17	5	3	25
ΑΛΛΑΓΗ	6	11	5	22
ΜΕΛΛΟΝ	2	13	6	21
ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΑΝΘΡΑΚΑ	8	6	5	19
ΚΑΥΣΩΝΑΣ	5	8	6	19
ΔΥΣΠΙΣΤΗ ΑΒΟΗΘΗΣΙΑ	8	6	4	18
ΑΝΟΔΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ	4	9	3	16
ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΘΕΤΙΚΟΥ ΔΙΕΞΟΔΟΥ	4	5	6	15
ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗ	6	1	7	14
ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ	6	4	4	14
ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΥΣΗ	4	5	4	13
ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ	3	2	8	13
ΣΥΝΘΗΚΕΣ	1	2	3	6

Βάσει της δομικής προσέγγισης των αναπαραστάσεων μελετήσαμε την κοινωνική αναπαράσταση της κλιματικής αλλαγής διερευνώντας τη σημασιολογική δομή μέσω της οποίας: (α) το υποκείμενο ταξινομεί τις πληροφορίες για το συγκεκριμένο αντικείμενο, έτσι ώστε αυτές να ισοδυναμούν με τις στάσεις, τις προθέσεις ή τις ενέργειές του και να τις ανακαλεί ευκολότερα όταν τις χρειασθεί και (β) συγκροτεί την αναπαράσταση του αντικειμένου 'κλιματική αλλαγή' απομειώνοντας γνωστικά την περιπλοκότητά του. Συγκεκριμένα, η σημασιολογική αυτή δομή αποτυπώνεται στη στατιστική κατανομή των απαντήσεων ως προς: (α) τη συχνότητα και (β) τη σειρά αναφοράς τους. Από τη διασταύρωση των κριτηρίων αυτών παράγεται ένα γράφημα με τέσσερα τεταρτημόρια που αντιστοιχούν σε λέξεις με "υψηλή" ή "χαμηλή" συχνότητα (κάθετος άξονας) και σε "αρχικές" ή "δευτερεύουσες" αναφορές ή αλλιώς με «υψηλή» ή «χαμηλή» σειρά εμφάνισης/εκφοράς (οριζόντιος άξονας), για την "Κλιματική Αλλαγή". Λέξεις με υψηλή συχνότητα είναι αυτές που αναφέρονται περισσότερες φορές, ενώ αρχικές ή δευτερεύουσες αναφορές είναι αυτές που αναφέρονται ως πρώτη ή δεύτερη/τρίτη απάντηση.

Ο συνδυασμός αρχικών απαντήσεων (δηλαδή λέξεις που αναφέρονται ως πρώτη/δευτέρα απάντηση) με υψηλή συχνότητα αναφοράς (δηλαδή υψηλότερη από τη μέση συχνότητα αναφοράς, 73) συγκροτούν τον πυρήνα της αναπαράστασης, είναι τα κατά κανόνα άκαμπτα και ανθεκτικά στο χρόνο "γνωσήματα" που έχουν ιδιαίτερη συμβολική αξία. Ο συνδυασμός δευτερευουσών απαντήσεων (δηλαδή, λέξεις που δεν μνημονεύονται συχνά μέσω της συνειρμικής ενεργοποίησης και αναφέρονται ως δεύτερη/τρίτη απάντηση) με χαμηλή συχνότητα αναφοράς συγκροτούν την περιφέρεια της αναπαράστασης, τα στοιχεία της οποίας ενισχύουν και προσθέτουν νόημα στον πυρήνα και τα οποία είναι λιγότερο ανθεκτικά και συμπαγή εν σχέσει προς το περιεχόμενο του πυρήνα. Επιπλέον, αρχικές απαντήσεις με χαμηλή συχνότητα αναφοράς, αφενός, καθώς και δευτερεύουσες απαντήσεις με υψηλή συχνότητα, αφετέρου, συγκροτούν τις ενδιάμεσες ζώνες της αναπαράστασης, τα πλέον ευμετάβλητα στοιχεία που κινούνται ανάμεσα στον πυρήνα και την περιφέρεια της αναπαράστασης. Πρόκειται, δηλαδή, για γνώμες και απόψεις, το περιεχόμενο, η κατεύθυνση και η ένταση των οποίων υπόκεινται εύκολα στις διακυμάνσεις της δημοσιότητας και των ρευμάτων κοινής γνώμης.

Στο Σχήμα Β1 αποτυπώνονται οι κατηγορίες των λέξεων και οι θεματικές ενότητες της συνολικής αναπαράστασης της "κλιματικής αλλαγής" για τους συμμετέχοντες στην έρευνα, όπου το πάνω δεξιά τεταρτημόριο αντιστοιχεί στον κεντρικό πυρήνα, ενώ το κάτω αριστερά στην περιφέρεια της αναπαράστασης. Συμπληρωματικά, οι ενδιάμεσες ζώνες απεικονίζονται στα δύο τεταρτημόρια πάνω αριστερά και κάτω δεξιά αντίστοιχα. Σε κάθε τεταρτημόριο αναφέρονται οι λέξεις-απαντήσεις-θεματικές, όπως αυτές προέκυψαν βάσει του ανωτέρου συνδυασμού συχνότητας και σειράς αναφοράς. Στη συνοδευτική παρένθεση παρατίθενται η συνολική συχνότητα αναφοράς και η μέση σειρά αναφοράς αντίστοιχα. Για παράδειγμα, η αναφορά «άνοδος θερμοκρασίας (262 / 1,80) βρίσκεται στον πυρήνα της κοινωνικής αναπαράστασης, καθώς η συγκεκριμένη αναφορά εμφανίζεται συνολικά 262 φορές με μέση σειρά αναφοράς 1,80 (δηλαδή πρώτη/δεύτερη απάντηση).

Σχήμα Β1: Δομή των αναπαστασιακών στοιχείων της "κλιματικής αλλαγής"

Υψηλή συχνότητα απαντήσεων

ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΖΩΝΗ

Ακραία Φυσικά Φαινόμενα (139 / 2,06)
 Δάση (113 / 2,07)
 Εκπομπές (107 / 2,04)
 Δυσοίονες προβλέψεις (82 / 2,09)
 Αντιμετώπιση (79 / 2,10)
 Οικονομία (79 / 2,25)

ΠΥΡΗΝΑΣ

Άνοδος Θερμοκρασίας (262 / 1,80)
 Καταστροφή (252 / 1,73)
 Λιώσιμο Πάγων (251 / 1,73)
 Περιβάλλον (231 / 1,79)
 Ρύπανση (204 / 1,83)
 Μεταβολή καιρού (155 / 1,88)
 Νερό (97 / 1,91)
 Πλημμύρα (92/1,98)
 Τρύπα του Όζοντος (88 /1,76)
 Φαινόμενο του Θερμοκηπίου (84 /1,73)

Δευτερεύουσες
 Απαντήσεις

Αρχικές
 απαντήσεις

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ

Μετανάστευση (13 / 2,00)
 Καύσωνας (19 / 2,05)
 Ερημοποίηση (14 / 2,07)
 *Αναζήτηση θετικού διεξόδου (15 / 2,13)
 Αρνητικά συναισθήματα (25 / 2,16)
 Πολιτική (64 / 2,17)
 Ατμόσφαιρα (46 / 2,17)
 Μέλλον (21 / 2,19)
 Εξαφάνιση ειδών (67 / 2,19)
 Άλλα αίτια (54 / 2,22)
 Συνθήκες/Συμφωνίες (6 / 2,33)
 Άλλες επιπτώσεις (44 / 2,34)

ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΖΩΝΗ

Απορρίμματα (69 / 1,99)
 Δεν υπάρχει (25 / 1,44)
 Πρόβλημα (26 / 1,62)
 Ανθρώπινος παράγοντας (39 / 1,72)
 *Δύσπιστη αβοηθησία (18 / 1,78)
 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (33/ 1,85)
 * Γεωφυσική απόρροια (28 / 1,86)
 Οικολογία (14 / 1,86)
 Άνοδος της στάθμης της θάλασσας (16 /1,94)
 Αλλαγή (22/ 1,95)
 Υγεία (31 / 1,97)

Χαμηλή συχνότητα απαντήσεων

Από την ανάλυση των λέξεων και των θεματικών ενοτήτων που συγκροτούν τον κεντρικό πυρήνα (Σχήμα B1), δηλαδή το πλέον ανθεκτικό τμήμα της κοινωνικής αναπαράστασης για την "κλιματική αλλαγή", διαπιστώνεται ότι:

α) Το φαινόμενο αξιολογείται αρνητικά ως «καταστροφή» που συνδέεται με την έννοια «περιβάλλον».

β) Αποτυπώνονται αιτίες της αλλαγής του κλίματος: «ρύπανση», «φαινόμενο του θερμοκηπίου». Οι αναφορές ωστόσο στα αίτια της κλιματικής αλλαγής είναι περιορισμένες καθώς καταγράφονται μόνο 204 αναφορές στη «ρύπανση» του περιβάλλοντος, του αέρα, των υδάτων και της θάλασσας.

γ) Καταγράφονται τρόποι εκδήλωσης του φαινομένου και των επιπτώσεών του: «λιώσιμο των πάγων», «άνοδος θερμοκρασίας», «πλημμύρες», «λειτουργία/έλλειψη πόσιμου νερού», «μεταβολή του καιρού». Οι αναφορές στις επιπτώσεις του φαινομένου καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος της αναπαράστασης της «κλιματικής αλλαγής» καθώς ανέρχονται σε 1437, δηλαδή στο ήμισυ σχεδόν του συνόλου (1437/3073).

δ) Απουσιάζουν πλήρως από τον πυρήνα της αναπαράστασης τρόποι αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής και προσαρμογής στις επιπτώσεις της. Τέτοιες αναφορές, και μάλιστα με μικρότερη συχνότητα συγκριτικά με τις αναφορές σε επιπτώσεις, εντοπίζονται στις ενδιάμεσες ζώνες της αναπαράστασης («αντιμετώπιση», «ανανεώσιμες πηγές ενέργειας») και κάπως λιγότερο στην περιφέρειά της («πολιτική», «συνθήκες/συμφωνίες», «αναζήτηση θετικού διεξόδου»).

ε) Η «τύπα του όζοντος» είναι ένα φαινόμενο που δεν συνδέεται με την κλιματική αλλαγή, πλην όμως περιέχεται ως κεντρικό αναπαραστασιακό της στοιχείο. Το γεγονός αυτό δηλώνει γνωστική ασάφεια και έλλειμα έγκυρης πληροφόρησης¹⁰.

Στην περιφέρεια της αναπαράστασης παρατηρείται πυκνότητα αναφορών στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής τόσο στην κοινωνία («μετανάστευση») όσο και το φυσικό περιβάλλον («ερημοποίηση», «εξαφάνιση ειδών»). Καταγράφονται επίσης αρνητική συναισθηματική διάθεση και με ανησυχία για το μέλλον, διαστάσεις που ταιριάζουν με την αρνητικότητα με την οποία περιβάλλεται το φαινόμενο στον πυρήνα της αναπαράστασης.

¹⁰ Δεν είναι τυχαίο, εν προκειμένω, που μεγάλο ειδησεογραφικό μέσο συγγεί στον τίτλο σχετικής είδησης τα δύο φαινόμενα: <https://www.ant1news.gr/eidiseis/article/615363/klimatiki-allagi-i-trypa-toy-ozontos-sto-notio-polo-einai-megalyteri-apo-tin-antarktiki>

Στις δύο ενδιάμεσες ζώνες επίσης συνυπάρχουν αναφορές στις επιπτώσεις και τα αίτια της κλιματικής αλλαγής, καθώς και σε πολιτικές και στρατηγικές αντιμετώπισης. Ειδικότερα, στην ενδιάμεση ζώνη (*αρχικές απαντήσεις με χαμηλή συχνότητα αναφοράς*) δεσπόζουν οι αναφορές στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής («ακραία φυσικά φαινόμενα», «δάση»), συνοδευόμενες από «δυσοίωνες προβλέψεις» για το μέλλον.

Στην έτερη ενδιάμεση ζώνη (*δευτερεύουσες απαντήσεις με υψηλή συχνότητα*) συνυπάρχουν αναφορές στα αίτια της κλιματικής αλλαγής («απορρίμματα») και στις επιπτώσεις της («υγεία», «άνοδος της στάθμης της θάλασσας») με αντιφατικές αντιλήψεις που αφορούν: α. αποδοχή ή μη της ύπαρξης του προβλήματος («πρόβλημα» και «δεν υπάρχει»), β. απόρροια φυσικών διεργασιών ή των ανθρώπινων δραστηριοτήτων/συνηθειών/παρεμβάσεων («γεωφυσική απόρροια» και «ανθρώπινος παράγοντας») γ. μέτρα αντιμετώπισης και προσαρμογής όπως οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ή δυσπιστία στις προτεινόμενες λύσεις και στην ικανότητα των πολιτών να επιλύσουν το πρόβλημα («ανανεώσιμες πηγές ενέργειας» και «δύσπιστη αβοηθησία»). Με άλλα λόγια, αυτή η ενδιάμεση ζώνη απηχεί απόψεις γύρω από τα κύρια ζητήματα που διχάζουν την κοινή γνώμη όσον αφορά την κλιματική αλλαγή. Όπως άλλωστε προαναφέρθηκε, οι ενδιάμεσες ζώνες αποτυπώνουν τις απόψεις γνώμες των πολιτών, που επηρεάζονται σε μεγαλύτερο βαθμό από τις διακυμάνσεις της εκάστοτε συγκυρίας και τα διακυβεύματα της δημοσιότητας.

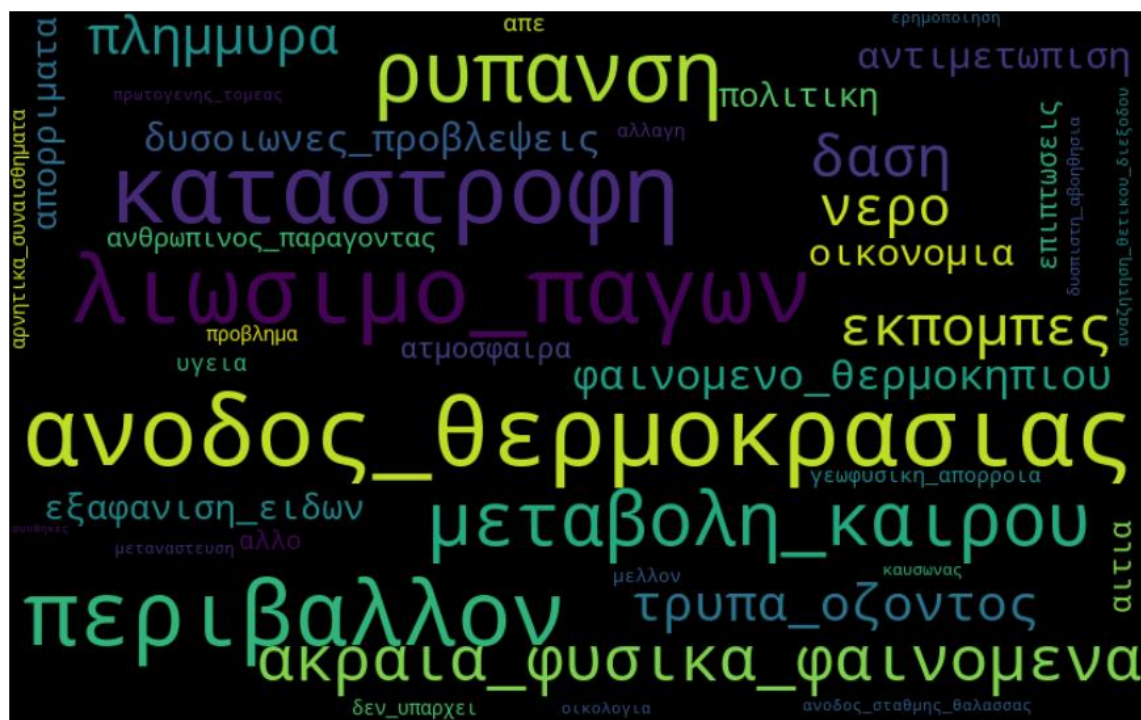
Από την παραπάνω ανάλυση διαπιστώνεται ότι οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής κυριαρχούν στην κοινωνική αναπαράσταση της κλιματικής αλλαγής. Οι ερωτώμενοι συνδέουν συνειρμικά την κλιματική αλλαγή πρωτίστως με τις επιπτώσεις της και συνεπώς, σε συνδυασμό με την αρνητική θυμική διάθεση με την οποία την επενδύουν και την προσλαμβάνουν, φαίνεται εμμέσως πλην σαφώς να τοποθετούνται στη θέση του ευάλωτου υποκειμένου που υφίσταται μια επιβλαβή συνθήκη ενώπιον της οποίας νιώθουν αβοήθητοι/ες χωρίς παράλληλα να εμπιστεύονται κάποιον ή κάποιους για την άμβλυνση της οξύτητας του φαινομένου. Ίσως για τον λόγο αυτόν η κλιματική αλλαγή εισπράττεται ερμηνευτικά ως κάτι που δύσκολα αντιμετωπίζεται. Σημειώνεται δε ότι οι αναφορές στα αίτια της κλιματικής αλλαγής αφορούν κυρίως τις ρυπογόνες ανθρώπινες δραστηριότητες, της βιομηχανίες και τις πολιτικές επιλογές. Κατά συνέπεια, οι ερωτώμενοι/ες δείχνουν να έχουν εμπεδώσει τις καταστροφικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, αλλά αδυνατούν να αντιληφθούν εξίσου τους παράγοντες που συμβάλλουν σε αυτή και οι οποίοι συχνά συνδέονται και με τις δικές τους καθημερινές ατομικές επιλογές. Μάλιστα, προκαλεί εντύπωση ότι η «κλιματική

αλλαγή» δεν συνδέεται συνειρμικά με τις κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις της για παράδειγμα στον αγροτικό τομέα και την ενεργειακή φτώχεια, καθώς και με εργαλεία πολιτικής που εφαρμόζονται εκτενώς στην Ελλάδα, όπως η ενεργειακή αναβάθμιση των κτηρίων, η ανάπτυξη των ΑΠΕ, η απολιγνιτοποίηση και η απαγόρευση των πλαστικών μίας χρήσεως. Η διαπίστωση αυτή πιθανόν συνδέεται με το γεγονός ότι οι πολίτες δεν κατανοούν τη σύνδεση των μέτρων αυτών με την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, αλλά με άλλα πολιτικά και οικονομικά συμφέροντα και διακυβεύματα. Αυτό με τη σειρά του πιθανόν να συνδέεται με την έλλειψη πληροφόρησης γύρω από το φαινόμενο.

Από τις καταγεγραμμένες αναφορές προκύπτει όχι μόνο σύγχυση ανάμεσα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και στην απομείωση της στιβάδας του όζοντος, αλλά και ανάμεσα στην έννοια «κλίμα» και «καιρός» («μεταβολή καιρού»: 155 αναφορές). Η κλιματική αλλαγή συντελείται στη μακρά διάρκεια, ενώ η μεταβολή του καιρού είναι βραχυπρόθεσμη, τοπική και συχνά απομονωμένη από τις ευρύτερες διεργασίες του κλίματος. Ίσως αυτός ο αντιφατικός και εν πολλοίς συμφωρματικός τρόπος κατανόησης της κλιματικής αλλαγής εξηγεί εν τινι μέτρω και τις επαμφοτερίζουσες απόψεις που διατυπώνουν οι ερωτώμενοι ως προς το αν υπάρχει ή όχι κλιματική αλλαγή και αν αυτή είναι ανθρωπογενής ή προκαλείται από φυσικά αίτια.

Συνελόντι ειπείν, από τα αναπαραστασιακά στοιχεία της «κλιματικής αλλαγής» διαφαίνεται ένας μάλλον μέτριος βαθμός περιβαλλοντικής συνείδησης-συνειδητοποίησης δεδομένου ότι οι ερωτώμενοι φαίνεται να γνωρίζουν και να αξιολογούν την κλιματική αλλαγή χωρίς ωστόσο να εμπλέκονται συναισθηματικά με το θέμα, κάτι που όμως θα τους οδηγούσε σε μια ανοικτά ενεργητική προδιάθεση φιλοπεριβαλλοντικής συμπεριφοράς (βλ. παραπάνω). Εικάζεται πάντως αξιοσημείωτος βαθμός περιβαλλοντικής επίγνωσης, καθώς από τον πυρήνα και την περιφέρεια, όσο και από τις ζώνες της αναπαράστασης τεκμηριώνεται γνώση του αντικτύπου της κλιματικής αλλαγής, αλλά και σημαντική ανησυχία γύρω από το όλο ζήτημα. Η διάγνωση αυτή επιβεβαιώνεται λίγο ως πολύ με τη δημιουργία ενός συννεφόλεξου αποτελούμενου από το σύνολο των συνειρμικών αναφορών που εξετάσαμε πιο πάνω εκλαμβανόμενο ως ενιαίο κείμενο. Ένα συννεφόλεξο (word cloud ή textcloud ή tagcloud) είναι μια οπτική αναπαράσταση των δεδομένων ενός κειμένου. Όσο πιο συχνά εμφανίζεται μια λέξη, τόσο μεγαλύτερη είναι σε μέγεθος γραμματοσειράς ή σε χρώμα συγκριτικά με τις υπόλοιπες λέξεις υποδηλώνοντας παράλληλα το σημασιακό της βάρος εντός του

κειμένου. Το σύννεφο λέξεων που ακολουθεί δημιουργήθηκε με τη χρήση του προγράμματος Wordle.



Βλέπουμε ότι οι λέξεις με τη μεγαλύτερη βαρύτητα αφορούν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και όχι τις δράσεις μετριασμού και προσαρμογής στις επιπτώσεις της. Η αποκωδικοποίηση της κοινωνικής αναπαράστασης της κλιματικής αλλαγής με τη χρήση της συνειρμικής μεθόδου λειτούργησε ως εννοιολογικός-σημασιολογικός καμβάς επί του οποίου και βάσει του οποίου αποτυπώθηκαν επιμέρους απόψεις και στάσεις των ερωτώμενων για τις ποικίλες πτυχές του φαινομένου. Οι εν λόγω απόψεις και στάσεις τεκμηριώθηκαν από τις απαντήσεις στις σε κλειστές και ανοικτές ερωτήσεις οι οποίες και εξειδικεύουν τα ευρήματα σχετικά με τη δομή της αναπαράστασης της κλιματικής αλλαγής. Οι επόμενες ενότητες εστιάζουν στις απαντήσεις που δόθηκαν στις υπόλοιπες ερωτήσεις του δομημένου ερωτηματολογίου που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα.

5.4.2. Απόψεις για τα σημαντικότερα προβλήματα σε παγκόσμιο και εθνικό επίπεδο

Οι Έλληνες αναγνωρίζουν σε πολύ μεγάλο ποσοστό ότι η κλιματική αλλαγή είναι υπαρκτό πρόβλημα (96%), με μόλις 4% να δηλώνει ότι αυτή δεν υφίσταται. Όσον αφορά την ανάδειξη των κυριότερων προκλήσεων σε παγκόσμιο και εθνικό επίπεδο, καταγράφηκαν οι αυθόρμητες απαντήσεις των ερωτώμενων, οι οποίες εν συνεχεία κατηγοριοποιήθηκαν, όπως φαίνεται στα Διαγράμματα B4 και B5. Η εξάπλωση μολυσματικών ασθενειών και η περιορισμένη πρόσβαση στις δομές υγείας, καθώς και τα οικονομικά ζητήματα, όπως η ανεργία και η οικονομική δυσχέρεια αναδεικνύονται ως οι σημαντικότερες παγκόσμιες προκλήσεις, σύμφωνα με τις απόψεις των ερωτηθέντων κατά την περίοδο διενέργειας της έρευνας. Κατά 37,1% και 32,6% των ερωτώμενων, αντίστοιχα, υπέδειξαν αυτά τα δύο ζητήματα ως την πρώτη παγκόσμια πρόκληση, ενώ το 67,9% και 65,6% αντίστοιχα ως ένα εκ των τριών κυριότερων παγκόσμιων προκλήσεων. Σαφώς μικρότερο ποσοστό θεωρεί ότι η «καταστροφή του περιβάλλοντος» συγκαταλέγεται στις κυριότερες παγκόσμιες προκλήσεις, με μόλις 9% να δηλώνει αυθόρμητα ότι πρόκειται για τη σημαντικότερη πρόκληση (πρώτη επιλογή) και 32,% να τη συμπεριλαμβάνει στις τρεις κυριότερες προκλήσεις. Πολύ χαμηλότερα είναι και τα αντίστοιχα ποσοστά των απαντήσεων που συμπεριλαμβάνουν την «κλιματική αλλαγή» στις κυριότερες προκλήσεις σε παγκόσμιο επίπεδο (3,8% ως πρώτη απάντηση και 13% ως πρώτη, δεύτερη ή τρίτη απάντηση)¹¹.

Σε αντίστοιχη ερώτηση για τα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει η Ελλάδα σήμερα (Διάγραμμα B5), ακόμη μικρότερο ποσοστό των ερωτηθέντων συγκαταλέγει την «καταστροφή του περιβάλλοντος» και την «κλιματική αλλαγή» στα τρία σημαντικότερα προβλήματα (20% και 4,9% αντίστοιχα) με μόλις 4,2% και 1% να τα αναφέρουν αυθορμήτως στην πρώτη τους απάντηση. Η συντριπτική πλειονότητα των ερωτηθέντων (79%) δηλώνει ότι πρωτίστως τα οικονομικά ζητήματα αποτελούν τις κύριες προκλήσεις για την Ελλάδα, όπως η κατάσταση της οικονομίας, η ανεργία και η έλλειψη ευκαιριών απασχόλησης. Ακολουθεί με ιδιαίτερα υψηλό ποσοστό η εξάπλωση των μολυσματικών ασθενειών και η πρόσβαση στις δομές υγείας (67,6%), κάτι βέβαια αναμενόμενο κατά την περίοδο διενέργειας της έρευνας πεδίου εν μέσω πανδημίας.

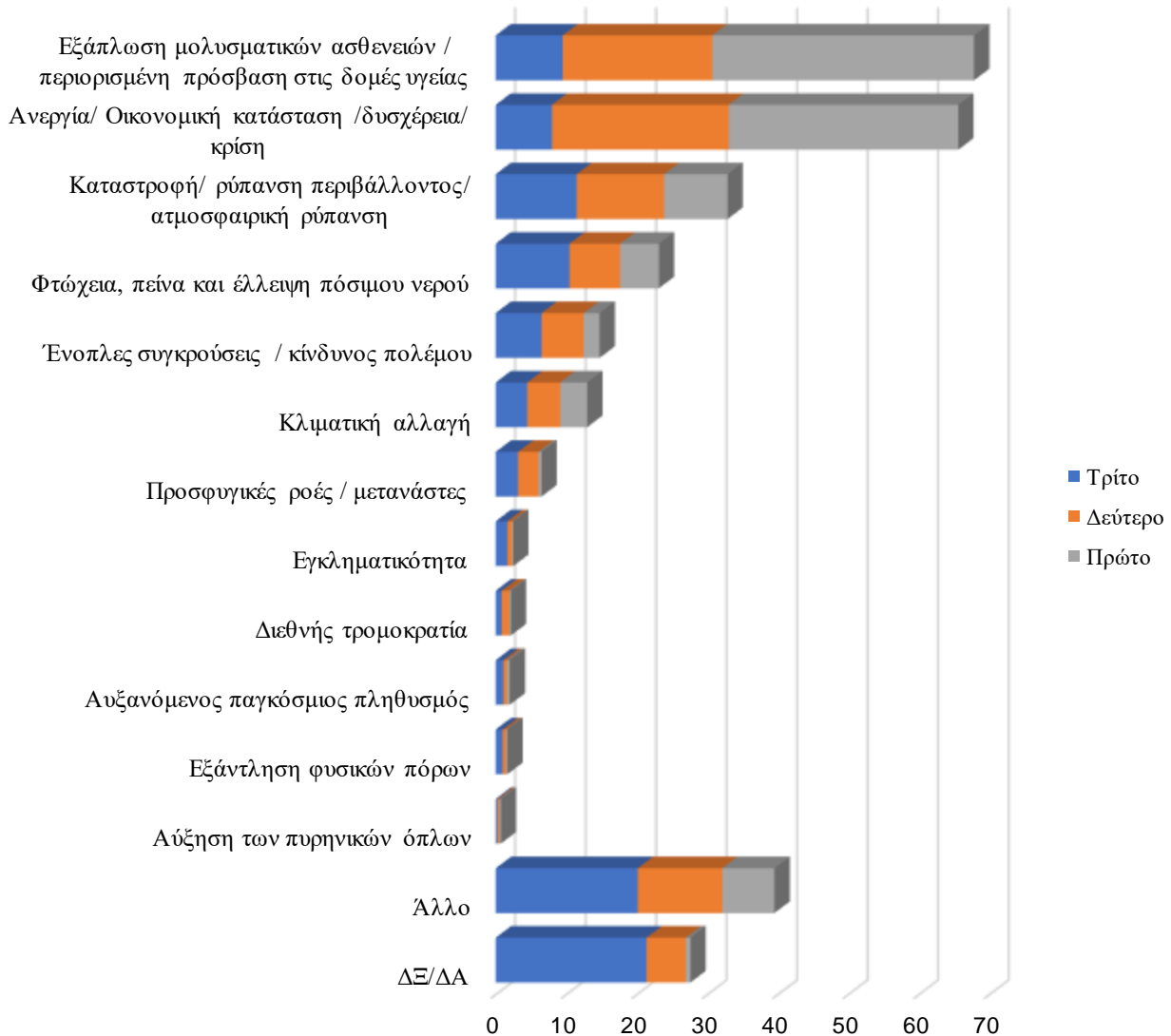
¹¹ Ενδεχομένως τα δύο θέματα να συνάπτονται στη συλλογιστική των ερωτώμενων, όπως διαφάνηκε από την προηγηθείσα ανάλυση της αναπαράστασης της κλιματικής αλλαγής. Σε κάθε περίπτωση, πάντως, είναι αυθόρμητες απαντήσεις σε ανοικτές ερωτήσεις και όχι επιλογή από λίστα προκαθορισμένων απαντήσεων και αυτό τις καθιστά κατ' αρχήν πιο έγκυρες.

Φαίνεται λοιπόν ότι η πανδημία του κορωνοϊού και η οικονομική ανάπτυξη μονοπωλούν την ανησυχία των Ελλήνων τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε εθνικό επίπεδο. Σε αντίθεση με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών (European Commission, 2021; ΕΛΛΕΤ, 2019), που ζητούν από τους ερωτώμενους να επιλέξουν τα σημαντικότερα παγκόσμια προβλήματα από έναν συγκεκριμένο κατάλογο, οι αυθόρμητες απαντήσεις των Ελλήνων πολιτών μαρτυρούν ότι τα επίπεδα ευαισθητοποίησης για το περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή είναι σαφώς χαμηλότερα, απ' ό,τι τα αναμενόμενα¹² Τα οικονομικά ζητήματα φαίνεται να επισκιάζουν όλα τα άλλα σοβαρά προβλήματα που αντιμετωπίζει η χώρα. Η ιδιαίτερα χαμηλή ανησυχία που εκδηλώνουν για την καταστροφή του περιβάλλοντος γενικότερα και ειδικότερα την κλιματική αλλαγή υποδηλώνει, τουλάχιστον εκ πρώτης όψεως, τη χαμηλή αντίληψη κινδύνου και την ψυχολογική απόσταση που αισθάνονται οι Έλληνες όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα, εκτιμώντας πιθανώς ότι οι επιπτώσεις της περιβαλλοντικής υποβάθμισης και της κλιματικής αλλαγής δεν είναι τόσο άμεσες.

¹² Όπως προαναφέρθηκε από άλλες έρευνες προκύπτει ότι ιδιαίτερα υψηλό ποσοστό των πολιτών θεωρεί την κλιματική αλλαγή πολύ σημαντικό πρόβλημα (European Commission, 2021a και ΕΛΛΕΤ, 2019)

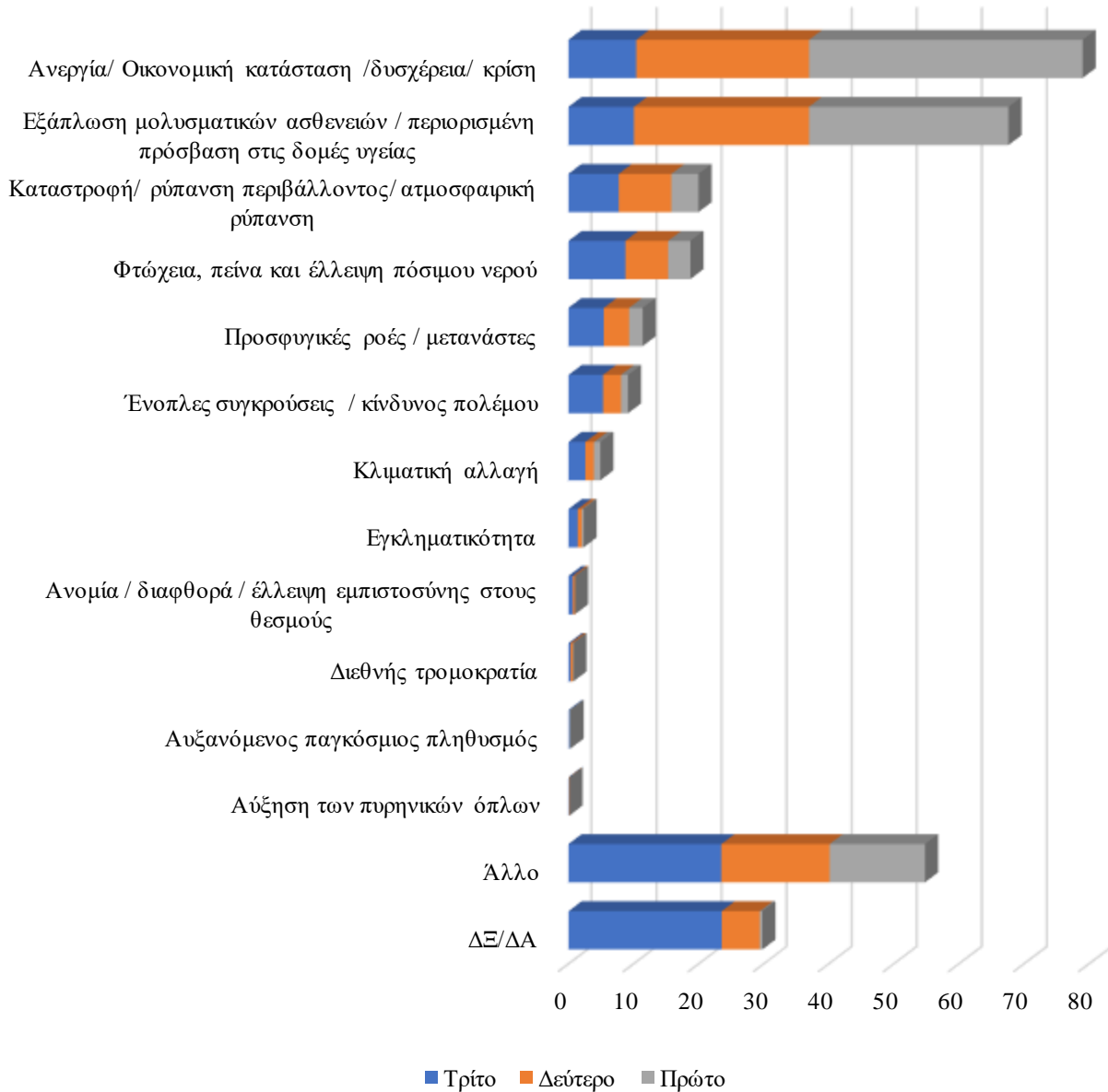
Διάγραμμα Β4: Σημαντικότερες παγκόσμιες προκλήσεις (3 απαντήσεις) (%)

Ποια θεωρείτε ότι είναι τα τρία σημαντικότερα προβλήματα σε παγκόσμιο επίπεδο σήμερα; (Σημειώνετε η αυθόρμητη απάντηση του ερωτώμενου)



Διάγραμμα Β5: Σημαντικότερα προβλήματα στην Ελλάδα (3 απαντήσεις) (%)

Ποια θεωρείτε ότι είναι τα τρία σημαντικότερα προβλήματα στην Ελλάδα σήμερα; (Σημειώνετε η αυθόρμητη απάντηση του ερωτώμενου)

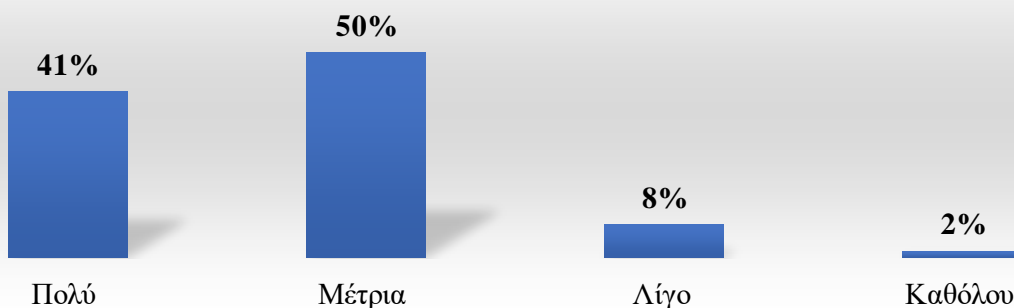


5.4.3. Κατανόηση και γνώσεις για την κλιματική αλλαγή, τα αίτια και τις επιπτώσεις της

Η πλειονότητα των συμμετεχόντων στην έρευνα δηλώνει ότι κατανοεί μέτρια (50%) έως πολύ (41%) τα ζητήματα που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της (Διάγραμμα Β6).

Διάγραμμα Β6: Εκτιμώμενο επίπεδο κατανόησης των ζητημάτων για την κλιματική αλλαγή

Πόσο πιστεύετε ότι καταλαβαίνετε τα ζητήματα γύρω από την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της;



Προκειμένου να καταγραφεί το επίπεδο γνώσεων των συμμετεχόντων στην έρευνα όσον αφορά τις πολιτικές αντιμετώπισης και προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, τους ζητήθηκε να απαντήσουν «αν θεωρούν ότι ο χειρισμός του ζητήματος της κλιματικής αλλαγής από τις κυβερνήσεις συνδέεται» με έξι συγκεκριμένες δράσεις, μέτρα ή φαινόμενα, εκ των οποίων κάποια συχνά συνδέονται λανθασμένα με την κλιματική αλλαγή ενώ για άλλα οι πολίτες αδυνατούν να κατανοήσουν τη σύνδεσή τους με αυτήν (Διάγραμμα Β7). Επιπλέον, με βάση τις απαντήσεις στις έξι αυτές ερωτήσεις, διαμορφώθηκε ένας δείκτης για την καταγραφή του επιπέδου γνώσεων για τις πολιτικές και δράσεις αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της, που λαμβάνει τιμές 1-6. Κάθε σωστή απάντηση¹³ λαμβάνει την τιμή «1» (Διάγραμμα Β8).

¹³ Σωστή είναι η απάντηση «ΝΑΙ» σε όλες τις ερωτήσεις πλην της ερώτησης 4, όπου σωστή θεωρείται η απάντηση «ΟΧΙ».

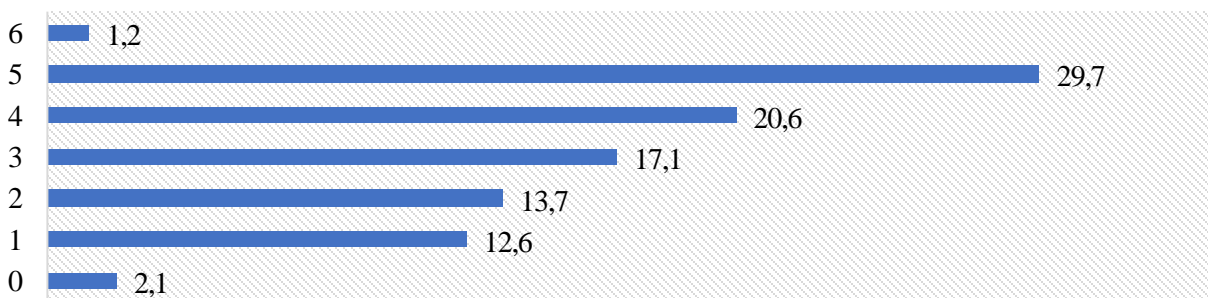
Διάγραμμα Β7: Κατανόηση των πολιτικών για την κλιματική αλλαγή (%)

Θεωρείτε ότι ο χειρισμός του ζητήματος της κλιματικής αλλαγής από τις κυβερνήσεις συνδέεται με...



Διάγραμμα Β8: Δείκτης κατανόησης των πολιτικών για την κλιματική αλλαγή (%)

Σωστές απαντήσεις (0-6)



Μεγάλο ποσοστό των ερωτηθέντων απαντάει σωστά σε μεμονωμένες ερωτήσεις. Ωστόσο, σχεδόν το 70% των ερωτηθέντων θεωρεί λανθασμένα ότι τα μέτρα για την κλιματική αλλαγή συνδέονται με τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, ενώ το 35,4% πιστεύει ότι η βελτίωση των

υποδομών και η στήριξη των ευάλωτων ομάδων δεν συνδέεται με την πολιτική για την κλιματική αλλαγή (Διάγραμμα B7).

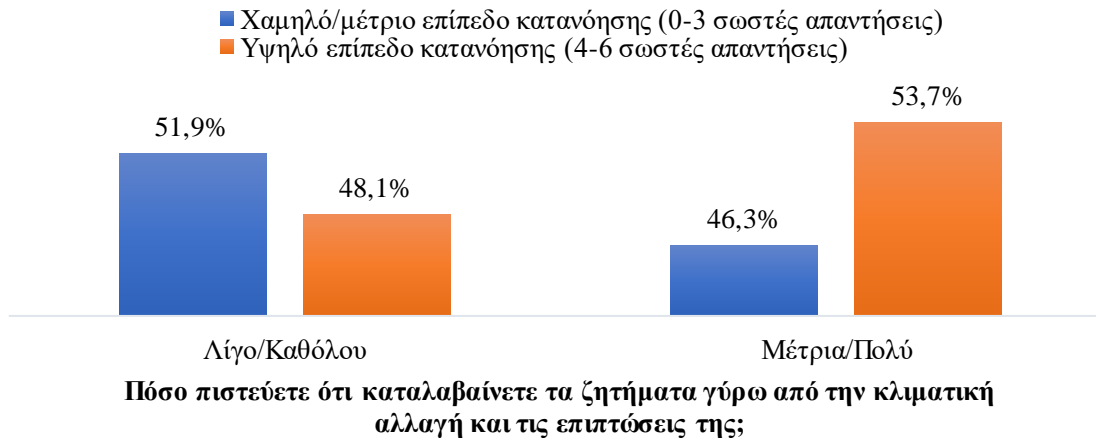
Αν ληφθούν υπόψιν αθροιστικά οι σωστές απαντήσεις που δίνονται από κάθε ερωτώμενο, η εικόνα που διαμορφώνεται είναι πολύ διαφορετική, καθώς μόνο το 30% των συμμετεχόντων στην έρευνα καταγράφουν υψηλό γνωστικό επίπεδο για τα μέτρα αντιμετώπισης και προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, απαντώντας σωστά σε όλες ή δίνοντας μόνο μια λάθος απάντηση. Αντίθετα, το 28,4% των ερωτηθέντων σημειώνει χαμηλό επίπεδο γνώσεων, δίνοντας καμία έως δύο σωστές απαντήσεις (Διάγραμμα B8). Κατά συνέπεια, αναδεικνύεται η σημαντική απόκλιση ανάμεσα στο υποκειμενικά εκτιμώμενο επίπεδο κατανόησης των ζητημάτων και στη γνώση γύρω από τις δράσεις αντιμετώπισης και προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή.

Δεν μπορούμε βεβαίως να παραβλέψουμε ότι το 53,7% πράγματι κατανοεί τα ζητήματα που σχετίζονται με τις πολιτικές για την κλιματική αλλαγή. Ωστόσο, για ένα εξίσου υψηλό ποσοστό (46,3%), η υποκειμενική εκτίμηση όσον αφορά την κατανόηση των σχετικών ζητημάτων δεν αποτυπώνεται στον δείκτη μέτρησης της κατανόησης των πολιτικών και δράσεων αντιμετώπισης και προσαρμογής, δίνοντας μηδέν έως τρεις σωστές απαντήσεις (Διάγραμμα B9).

Η διαπίστωση αυτή συνάδει με την κοινωνική αναπαράσταση της «κλιματικής αλλαγής», από την οποία προκύπτει ότι οι πολίτες δεν συνδέουν συνειρμικά την «κλιματική αλλαγή» με πολιτικές που αποσκοπούν στον μετριασμό του φαινομένου και ιδίως με μέτρα για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας της ελληνικής κοινωνίας και οικονομίας και την προσαρμογή τους στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, όπως η ενίσχυση των υποδομών, η αντιμετώπιση των κοινωνικών επιπτώσεων και της ενεργειακής φτώχειας. Φαίνεται λοιπόν ότι ένα μεγάλο ποσοστό των πολιτών αδυνατεί να κατανοήσει ή νομίζει ότι κατανοεί τις πολιτικές και τα μέτρα που λαμβάνονται για την κλιματική αλλαγή.

Διάγραμμα Β9: Εκτιμώμενη κατανόηση και δείκτης κατανόησης των πολιτικών για την κλιματική αλλαγή

Δείκτης κατανόησης των πολιτικών για την κλιματική αλλαγή (%)



Πράγματι, η πλειονότητα των ερωτηθέντων φαίνεται να γνωρίζει τα κύρια αίτια της κλιματικής αλλαγής και, σε μεγάλο βαθμό, τις επιπτώσεις της. Όσον αφορά τη βασική αιτία του φαινομένου, η πλειονότητα των ερωτηθέντων (60,4%) αποδίδει την κλιματική αλλαγή κυρίως στον ανθρώπινο παράγοντα, ενώ ένας στους τρεις θεωρεί ότι είναι αποτέλεσμα τόσο της ανθρώπινης δραστηριότητας, όσο και φυσικών αιτιών. Τούτο έμμεσα υποδηλώνει ότι πάνω από το 60% των συμμετεχόντων στην έρευνα γνωρίζουν πράγματι τα αίτια της κλιματικής αλλαγής και από αυτή την έποψη η συγκεκριμένη μέτρηση «διορθώνει» και εξειδικεύει τον επαμφοτερισμό που εντοπίσαμε στην ανάλυση της αναπαράστασης ως προς την προέλευση της κλιματικής αλλαγής. Ιδιαίτερα μικρό ποσοστό (μόλις 2,5%) θεωρεί ότι συνδέεται κυρίως με φυσικά αίτια και άρα έμμεσα αμφισβητεί τη συμβολή των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στις κλιματικές μεταβολές (Διάγραμμα Β10).

Διάγραμμα Β10: Απόψεις για τα αίτια της κλιματικής αλλαγής (%)

Νομίζετε ότι η κλιματική αλλαγή:



Όσον αφορά τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, καταγράφηκαν οι αυθόρμητες απαντήσεις των ερωτώμενων σε σχετική ανοικτή ερώτηση, αποτυπώνοντας, κατ' αυτόν τον τρόπο, και το επίπεδο γνώσεων των πολιτών. Η πλειονότητα των ερωτηθέντων αναφέρεται στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, όπως η αύξηση της συχνότητας των ακραίων καιρικών φαινομένων (58%), η αύξηση της θερμοκρασίας της γης (49,8%) και η αύξηση της στάθμης της θάλασσας (30,1%). Πολύ μικρότερο ποσοστό φαίνεται να αντιλαμβάνεται τις οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, όπως η μείωση της αγροτικής παραγωγής και η ενεργειακή φτώχεια (19% και 14,2%). Ιδιαίτερο ενδιαφέρον προκαλεί το γεγονός ότι μόλις το 19,4% συνδέει την κλιματική αλλαγή με την αύξηση των καταστροφικών πυρκαγιών.

Ως εκ τούτου, οι πολίτες φαίνεται ότι έχουν περιορισμένη γνώση για τις πολύπλευρες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, συνδέοντας την κυρίως με την επιβάρυνση του φυσικού περιβάλλοντος. Το γεγονός ότι αδυνατούν μέχρι και σήμερα να αντιληφθούν τις (άμεσες) οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής προκαλεί προβληματισμό, καθώς φαίνεται ότι δεν κατανοούν πως μπορεί να επηρεάσει άμεσα την καθημερινότητά τους και να επιβαρύνει έτι περαιτέρω την τρωτότητά τους. Αυτές οι απόψεις δύνανται να τροφοδοτήσουν τη ψυχολογική απόσταση που είθισται να νοιώθουν οι πολίτες απέναντι στην κλιματική αλλαγή και να περιορίσουν το επίπεδο αντίληψης του επερχόμενου κινδύνου.

Διάγραμμα Β11: Απόψεις για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (%)

Ποιες θεωρείτε ότι είναι οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής;
(ανοικτή ερώτηση)



5.4.4. Συναισθήματα

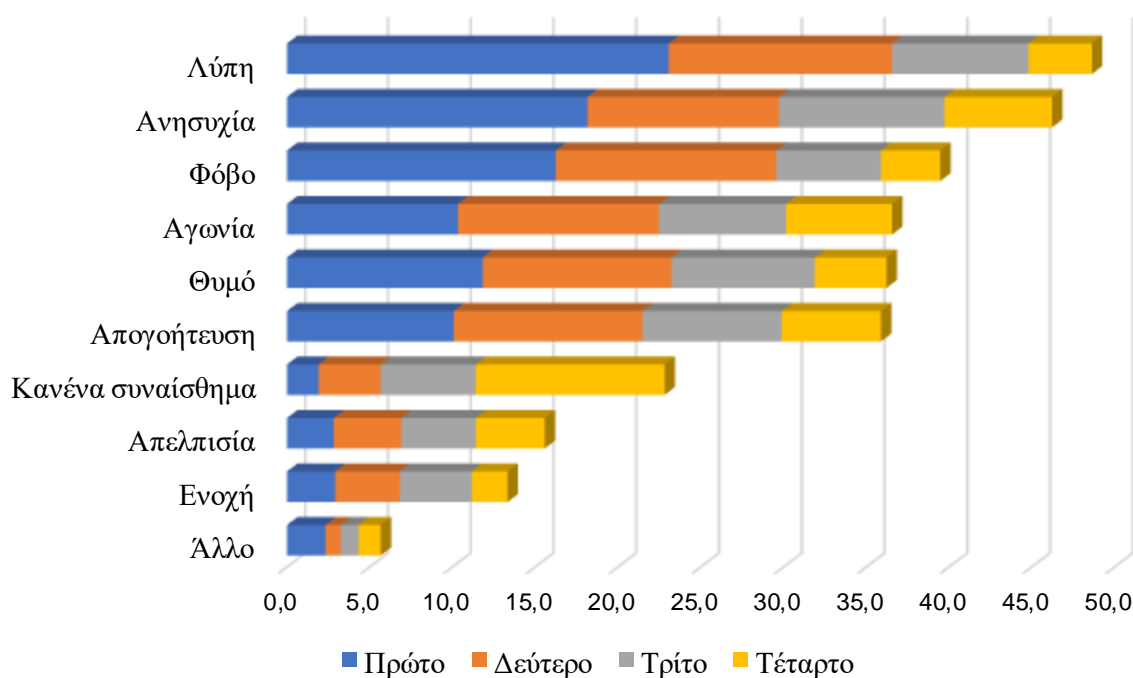
Όπως ήταν αναμενόμενο οι περισσότεροι ερωτηθέντες δηλώνουν ότι αισθάνονται αρνητικά συναισθήματα όταν σκέφτομαι για την κλιματική αλλαγή, κάτι που καταγράφηκε και στην ανάλυση της αναπαράστασης της κλιματικής αλλαγής. Μόνο 22% δηλώνει ότι δεν αισθάνεται κανένα συναίσθημα, ενώ η πλειονότητα των ερωτηθέντων δηλώνει ότι νοιώθει λύπη και ανησυχία και μάλιστα σε ιδιαίτερα υψηλή ένταση. Πιο συγκεκριμένα, η λύπη και η ανησυχία αναφέρονται ως τα πρώτα συναισθήματα¹⁴ από το 23,1% και το 18,2% των ερωτηθέντων αντίστοιχα και συμπεριλαμβάνονται στα τέσσερα συναισθήματα που νοιώθει το 48,6% και το 46,2% αντίστοιχα. Το

¹⁴ Ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες στην έρευνα να αναφέρουν 4 συναισθήματα με διαφορετική σειρά.

34,6% και το 36,6% δηλώνει ότι βιώνει αυτά τα συναισθήματα σε πολύ υψηλή ένταση¹⁵. Μεγάλο είναι και το ποσοστό των ερωτηθέντων που νοιώθει φόβο (39,5%), αγωνία (36,6%), θυμό (36,2%) ή/και απογοήτευση (35,9%), εκ των οποίων 27,6% με 29,6% δηλώνει ότι νοιώθει αυτά τα συναισθήματα σε υψηλή ένταση (Διαγράμματα B12 και B13). Αξίζει δε να σημειωθεί ότι πολύ μικρό ποσοστό (13,3%) δηλώνει ότι αισθάνεται ενοχή, ένα συναίσθημα που υποδηλώνει την αναγνώριση της ατομικής ευθύνης στην επιδείνωση του περιβαλλοντικού προβλήματος και την πρόθεση επανόρθωσης. Το ποσοστό αυτό είναι πολύ κοντά σε εκείνο που κατέγραψε ο Steentjes (2017) μελετώντας τις συναισθηματικές αντιδράσεις στην κλιματική αλλαγή στις Γαλλία, Νορβηγία, ΗΒ και Γερμανία (βλ. παραπάνω).

Διάγραμμα B12: Τα συναισθήματα των πολιτών για την κλιματική αλλαγή (4 απαντήσεις) (%)

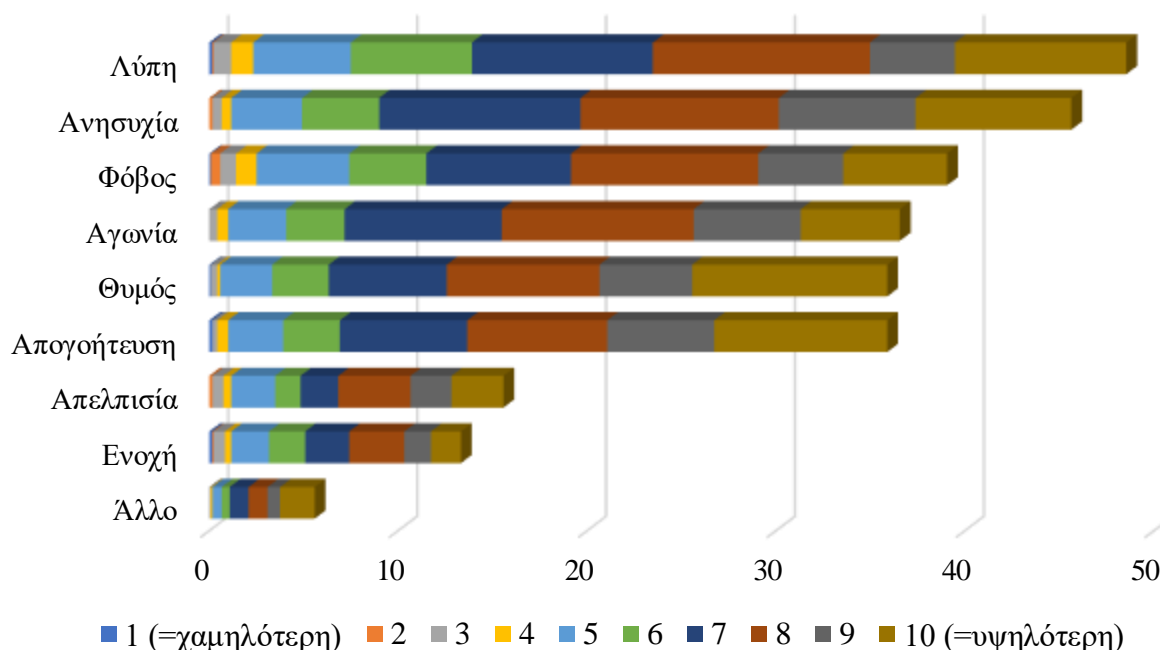
Τι νοιώθετε όταν σκέφτεστε για την κλιματική αλλαγή; (αναφέρατε 4 επιλογές με διαφορετική σειρά)



¹⁵ Υψηλή θεωρείται η ένταση του συναισθήματος, όταν ο ερωτώμενος δηλώνει ότι αισθάνεται το συναίσθημα σε βαθμό 7 έως 10 σε κλίμακα 1-10.

Διάγραμμα Β13: Κλίμακα έντασης συναισθημάτων (1-10)

Σε ποια ένταση νοιώθετε το κάθε συναίσθημα από το «1» μέχρι το «10»



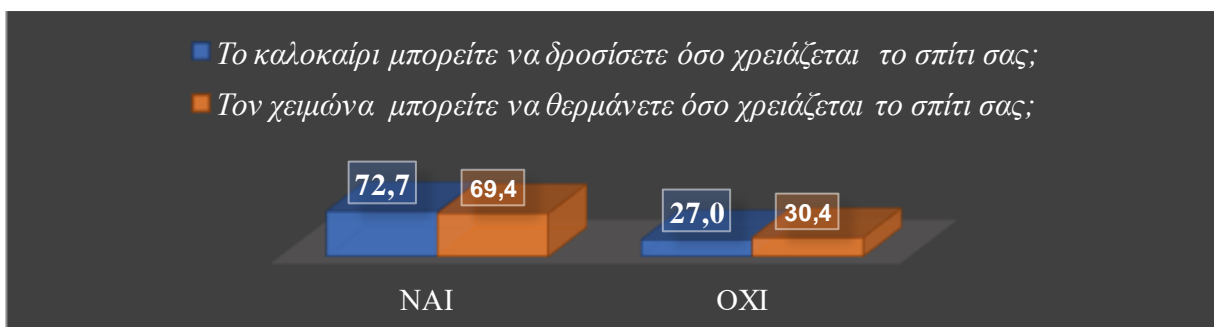
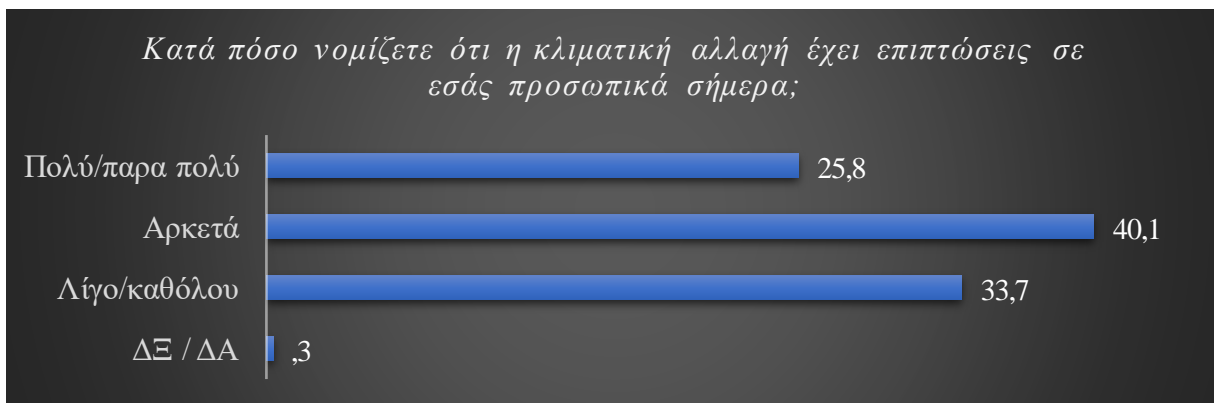
Όπως προαναφέρθηκε, σύμφωνα με σχετικές μελέτες, οι άνθρωποι που αισθάνονται φόβο, λύπη και θυμό δεν αποδέχονται την ατομική ευθύνη και επιρρίπτουν εξ ολοκλήρου τις ευθύνες για τις περιβαλλοντικές καταστροφές σε τρίτους. Πιο συγκεκριμένα, ο θυμός δηλώνει την επιθυμία των ατόμων να τιμωρηθούν οι υπαίτιοι για την κλιματική αλλαγή και ο φόβος ότι οι πολίτες αισθάνονται ότι η κλιματική αλλαγή και οι επιπτώσεις της δεν μπορούν να αποφευχθούν. Τα συναισθήματα αυτά αναδεικνύουν έμμεσα την αντίληψη των πολιτών για τη ματαιότητα της ατομικής δράσης (Steenjtes, 2017; Roeser, 2012)¹⁶. Ως εκ τούτου, ενδέχεται αυτά τα συναισθήματα να λειτουργήσουν ανασταλτικά για την υιοθέτηση φιλικών προς το περιβάλλον συμπεριφορών (Kollmuss & Agyeman, 2002: 254-255). Αντίθετα, τα συναισθήματα της ανησυχίας και της αγωνίας ευνοούν την υποστήριξη των κλιματικών πολιτικών και την υιοθέτηση φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών (Brosch, 2021; Smith & Leiserowitz, 2014).

¹⁶ Αυτό σημάνθηκε ως «δύσπιστη αβοηθησία» κατά την ανάλυση της αναπαράστασης της κλιματικής αλλαγής.

5.4.5. Εκτιμώμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε ατομικό επίπεδο: Τρωτότητα και ενεργειακή φτώχεια

Η πλειονότητα των συμμετεχόντων στην έρευνα θεωρεί ότι η κλιματική αλλαγή έχει επιπτώσεις στους ίδιους «αρκετά» (40,1%), με υψηλό ποσοστό των ερωτηθέντων να θεωρεί ότι υφίσταται «λίγο ή καθόλου» τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε ατομικό επίπεδο (33,7%) (Διάγραμμα Β14). Τούτο ενδέχεται να συνδέεται και με το γεγονός ότι σε μεγάλο βαθμό δηλώνουν ότι μπορούν να δροσίσουν ή να θερμάνουν επαρκώς το σπίτι τους (72,7% και 69,4% αντίστοιχα).

Διάγραμμα Β14: Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε ατομικό επίπεδο (%)



Αξίζει όμως να επισημανθεί ότι η μεταβολή του κλίματος είναι σταδιακή και συχνά οι επιπτώσεις της δεν είναι ορατές και αντιληπτές έτσι, ώστε οι άνθρωποι να νομίζουν ότι δεν επηρεάζονται άμεσα. Επίσης, όπως προαναφέρθηκε, μικρό ποσοστό των πολιτών κατανοεί τις κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, όπως η αύξηση της διάρκειας του καύσωνα και η συνακόλουθη αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας για ψύξη, καθώς και οι επιπτώσεις στην αγροτική παραγωγή που ενδέχεται να μεταβάλουν την προσφορά και τις τιμές ορισμένων

γεωργικών προϊόντων. Ως εκ τούτου, μεγάλο μέρος του κοινού ενδέχεται να βιώνει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής πλην όμως να αδυνατεί να τις κατανοήσει. Τούτο όμως ενισχύει την ψυχολογική απόσταση που αισθάνονται οι πολίτες όσον αφορά την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της και συνακόλουθα περιορίζει την υποστήριξή τους για την υιοθέτηση σχετικών μέτρων.

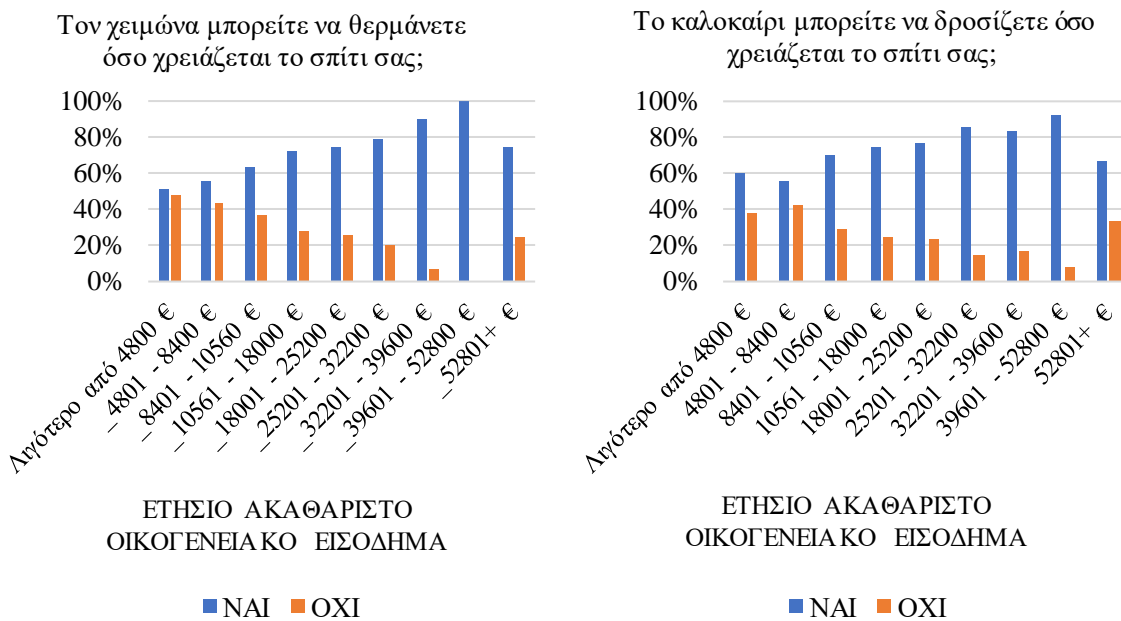
Επιπλέον, δεν μπορούμε να παραβλέψουμε ότι το ποσοστό όσων δηλώνουν ευάλωτοι στις κλιματικές μεταβολές παραμένει υψηλό. Περίπου ένας στους τρεις ερωτώμενους δηλώνει ότι δεν μπορεί να ψύξει ή να θερμάνει επαρκώς το σπίτι του (27% και 30,4% αντίστοιχα). Σε ό,τι αφορά την ικανότητα των νοικοκυριών να καλύψουν τις ενεργειακές τους ανάγκες για θέρμανση, βάσει της οποίας είθισται να μετράται η λεγόμενη «ενεργειακή φτώχεια», το ποσοστό των ερωτώμενων που δηλώνει αδυναμία είναι διπλάσιο από εκείνο που προκύπτει από την έρευνα της Ευρωπαϊκής Στατιστικής Υπηρεσίας (Eurostat, 2020). Σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα στοιχεία της, στην Ελλάδα το ποσοστό του πληθυσμού που δηλώνει οικονομική αδυναμία να καλύψει τις ενεργειακές του ανάγκες για θέρμανση το 2020 αντιστοιχεί σε 16,7%. Αν και καταγράφεται σημαντική μείωση σε σύγκριση με την περίοδο της οικονομικής ύφεσης που κυμαινόταν μεταξύ 22,7 και 32,9% (2012-2018), παραμένει σε υψηλά επίπεδα σε σύγκριση με τον μέσο όρο της ΕΕ-27 που δεν ξεπερνά το 8,2% το 2020.

Δεδομένων των προβλέψεων για επικείμενη αύξηση των θερμών επεισοδίων και ημερών καύσωνα στην Ελλάδα ιδίως στα αστικά κέντρα, κρίθηκε αναγκαία η αποτύπωση της τρωτότητας των Ελλήνων πολιτών στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, προσμετρώντας την αδυναμία τους να θερμάνουν, αλλά και να ψύξουν επαρκώς τις κατοικίες τους. Από την παρούσα έρευνα προκύπτει η συσχέτιση της αδυναμίας κάλυψης των ενεργειακών αναγκών για θέρμανση και ψύξη, καθώς το 61% των ερωτώμενων που δηλώνει ότι δεν μπορεί να θερμάνει επαρκώς το σπίτι του, δηλώνει ταυτόχρονα ότι δεν μπορεί και να το δροσίσει επαρκώς, ενώ περίπου 11% δηλώνει ότι μπορεί να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες του για θέρμανση, αλλά όχι για ψύξη. Συνολικά 18,7% των ερωτώμενων δηλώνουν αδυναμία να θερμάνουν και να ψύξουν επαρκώς το σπίτι τους.

Κατά συνέπεια, από την παρούσα έρευνα προκύπτει σαφώς υψηλή τρωτότητα των Ελλήνων στις υφιστάμενες και προβλεπόμενες κλιματικές μεταβολές όχι μόνον τους χειμερινούς αλλά και τους καλοκαιρινούς μήνες. Μάλιστα, παρατηρείται η αρνητική σχέση μεταξύ του εισοδήματος των νοικοκυριών και της αδυναμίας κάλυψης των ενεργειακών τους αναγκών για θέρμανση και ψύξη, με

τα υψηλότερα ποσοστά να καταγράφονται στις ομάδες χαμηλού εισοδήματος (Διάγραμμα Β15). Ως εκ τούτου, ήδη ευάλωτες ομάδες του πληθυσμού είναι πολύ πιο εκτεθειμένες στον κίνδυνο της ενεργειακής φτώχειας και στις προβλεπόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, αντανακλώντας τις οικονομικές ανισότητες του πληθυσμού.

Διάγραμμα Β15: Ενεργειακή φτώχεια και οικογενειακό εισόδημα

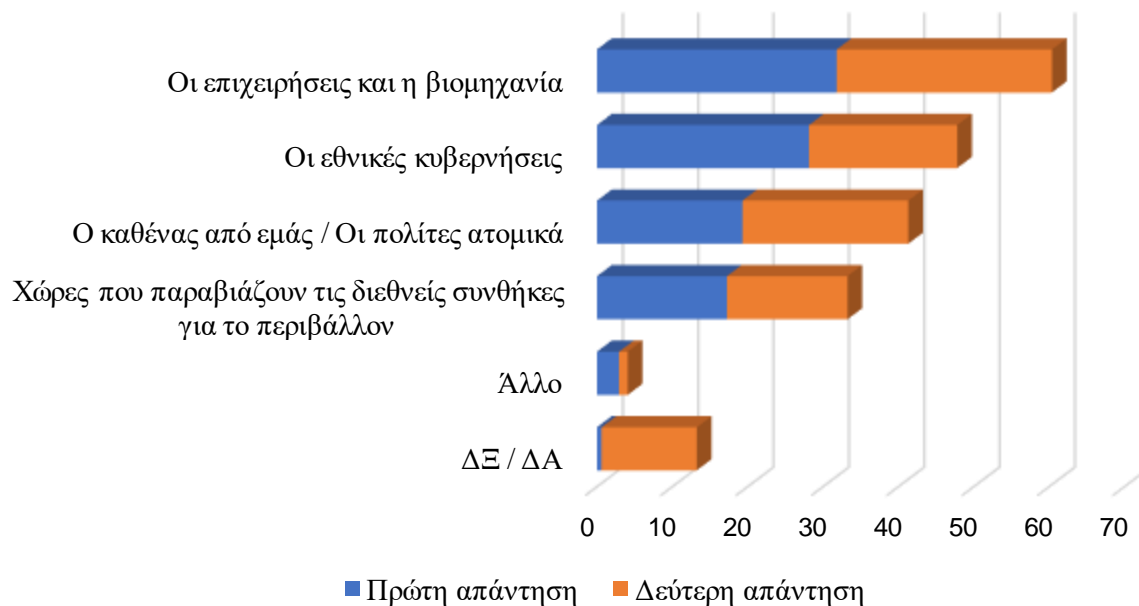


5.4.6. Περιβαλλοντική συμπεριφορά, στάσεις και αντιλήψεις

Κυρίαρχη φαίνεται ότι είναι η αντίληψη περί υπαιτιότητας των επιχειρήσεων και της βιομηχανίας για την κλιματική αλλαγή, με πάνω από το 60% των ερωτηθέντων να υποστηρίζει αυτή την άποψη. Σαφώς μικρότερο, αλλά υψηλό, είναι το ποσοστό εκείνων που θεωρούν ότι ευθύνονται οι εθνικές κυβερνήσεις (47,8%), ενώ ένα μικρότερο ποσοστό (41,3%) αναγνωρίζει ότι φέρει ατομικά ευθύνη (Διάγραμμα Β16).

Διάγραμμα Β16: Ποιος ευθύνεται για την κλιματική αλλαγή;

Κατά τη γνώμη σας, ποιος ευθύνεται περισσότερο για την κλιματική αλλαγή σε παγκόσμια κλίμακα; (Επιλέξτε 2 απαντήσεις)

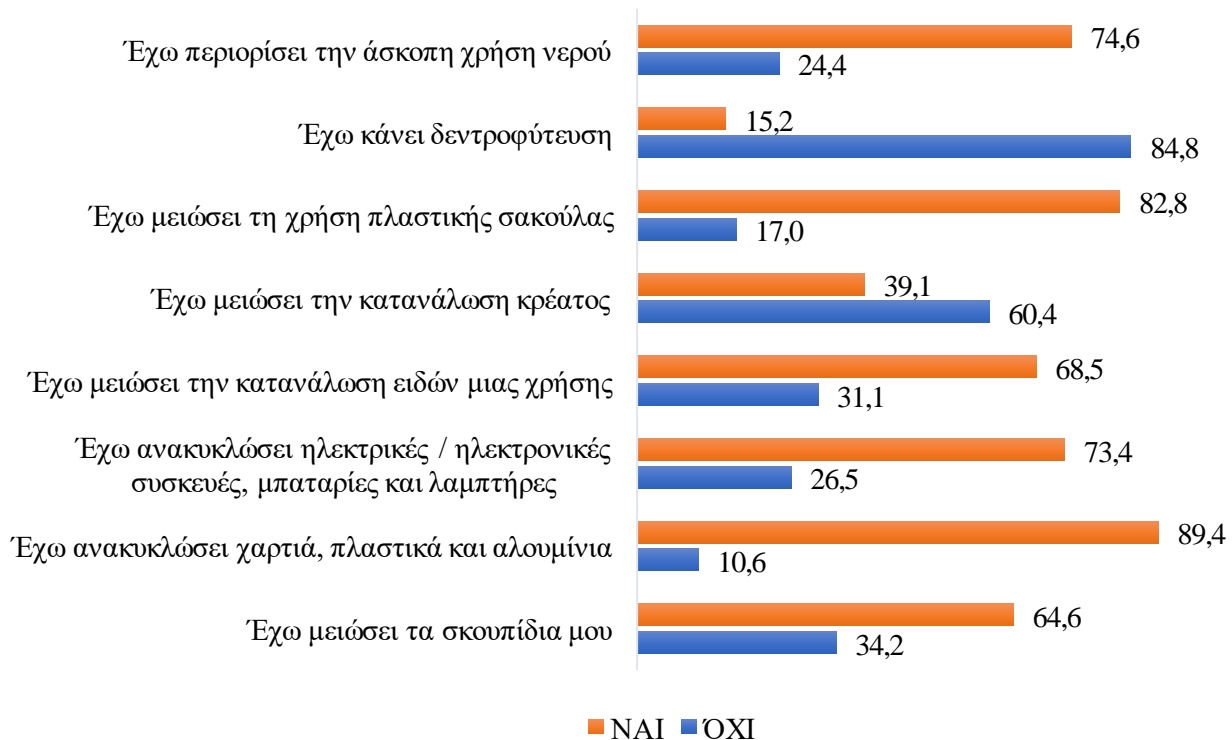


Όσον αφορά τη φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά των ερωτηθέντων, εκδηλώνεται κυρίως μέσω της ανακύκλωσης (σχεδόν 90%) και της μείωσης της χρήσης πλαστικής σακούλας (82,8%), επιβεβαιώνοντας τα ευρήματα του Ευρωβαρόμετρου (2021) για την κλιματική αλλαγή. Αξίζει όμως να επισημανθεί το ιδιαίτερα υψηλό ποσοστό εκείνων που δηλώνουν ότι κάνουν ανακύκλωση ηλεκτρονικών συσκευών, μπαταριών και λαμπτήρων (73,4%), καθώς και όσων έχουν μειώσει την άσκοπη χρήση νερού (74,6%). Η εξέλιξη αυτή πιθανόν να οφείλεται σε μια σειρά μέτρων πολιτικής που υιοθετήθηκαν τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα και σε μεγάλο βαθμό μετέβαλαν το κίνητρο και, συνακόλουθα τη συμπεριφορά των καταναλωτών, όπως το τέλος για την πλαστική σακούλα, η απαγόρευση των πλαστικών μιας χρήσης και η παροχή οικονομικών κινήτρων για την ανακύκλωση παλαιών ηλεκτρονικών συσκευών. Αξιοσημείωτο είναι δε το ιδιαίτερα υψηλό ποσοστό των Ελλήνων πολιτών που δηλώνει ότι μια μικρή απόσταση (20 λεπτών) τη διανύει με τα πόδια (66,2%)¹⁷, με το ποσοστό που θα χρησιμοποιούσε αυτοκίνητο ή μηχανή να μην ξεπερνά το 25,1%.

¹⁷ Απάντηση που ίσως να οφείλεται στο σύνδρομο της κοινωνικά αναμενόμενης συμπεριφοράς (social desirability) και συνεπώς να αποτελεί ψευδο-γνώμη.

Διάγραμμα Β17: Περιβαλλοντική συμπεριφορά

Έχετε προβεί προσωπικά σε κάποια από τις παρακάτω ενέργειες τους τελευταίους 6 μήνες;



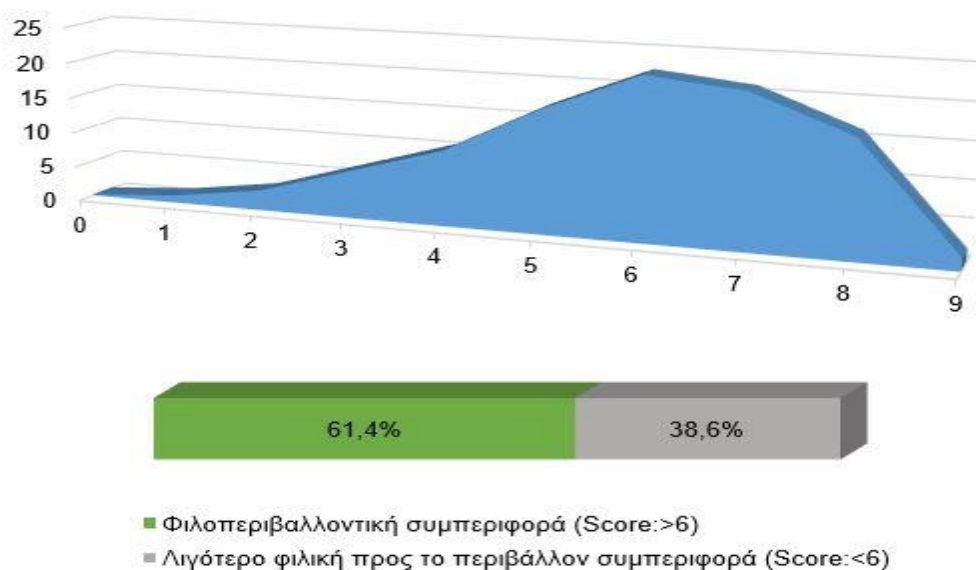
Μία απόσταση 20 λεπτών με τα πόδια (διαθέτετε τον απαιτούμενο χρόνο) τη διανύετε συνήθως με ...



Φαίνεται λοιπόν ότι η συντριπτική πλειονότητα του δείγματος υιοθετεί φιλικές προς το περιβάλλον συμπεριφορές στην καθημερινότητά της, προβαίνοντας τουλάχιστον σε ορισμένες δράσεις που συμβάλλουν στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και γενικότερα στην προστασία του περιβάλλοντος. Τούτο επιβεβαιώνεται και από τον «δείκτη περιβαλλοντικής

συμπεριφοράς» που προσμετρά αθροιστικά την υιοθέτηση αυτών των φιλοπεριβαλλοντικών ενεργειών. Η τιμή του δείκτη, που διαμορφώθηκε για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας, κυμαίνεται από 0 έως 9 με βάση τις θετικές απαντήσεις που έδωσαν οι ερωτώμενοι στις παραπάνω ερωτήσεις (Διάγραμμα B17). Κάθε θετική απάντηση λαμβάνει την τιμή «1». Όσον αφορά την επιλογή του μέσου μετακίνησης που επιλέγουν οι πολίτες, η μετακίνηση με τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς (ΜΜΜ), τα πόδια ή το ποδήλατο θεωρείται φιλική προς το περιβάλλον συμπεριφορά και λαμβάνει την τιμή «1». Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα B18, πολύ μεγάλο ποσοστό των συμμετεχόντων στην έρευνα (61,4%) υιοθετεί 6 έως και 9 δράσεις για τον περιβάλλον, ενώ όσοι δεν υιοθετούν καμία δράση ή μόλις 1 ή 2 δράσεις δεν ξεπερνούν το 4,2%.

Διάγραμμα B18: Δείκτης φιλοπεριβαλλοντικής συμπεριφοράς (κλίμακα 0-9)



Η υιοθέτηση φιλοπεριβαλλοντικής ή μη συμπεριφοράς των πολιτών δεν φαίνεται να διαφοροποιείται σημαντικά με βάση το εκτιμώμενο-υποκειμενικό επίπεδο κατανόησης των ζητημάτων σχετικά με την κλιματική αλλαγή, καθώς είναι εξίσου υψηλά τα ποσοστά εκείνων που υιοθετούν φιλικές ή μη προς το περιβάλλον συμπεριφορές και δηλώνουν ότι κατανοούν μέτρια έως πολύ τα ζητήματα αυτά (84,2% και 94,3%) (Πίνακας B7). Ωστόσο, η σύνδεση μεταξύ περιβαλλοντικής συμπεριφοράς και γνωστικού επιπέδου προκύπτει σαφώς όταν εντάσσεται στην ανάλυση η πιο αντικειμενική μέτρηση του επιπέδου κατανόησης των ερωτώμενων όσον αφορά τις

δράσεις για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, όπως προκύπτει από τον δείκτη που διαμορφώθηκε για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας (βλ. παραπάνω Διαγράμματα Β7 και Β8). Πιο συγκεκριμένα, άτομα με υψηλό επίπεδο κατανόησης των πολιτικών και δράσεων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της τείνουν να υιοθετούν σε μεγαλύτερο βαθμό πιο φιλικές προς το περιβάλλον συμπεριφορές (58,5%). Αντίθετα, άτομα με χαμηλό ή μέτριο επίπεδο κατανόησης υιοθετούν ως επί το πλείστον μη φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές (55,5%) (Πίνακας Β8). Μολονότι αναδεικνύονται οι στατιστικά σημαντικές διαφορές στο γνωστικό επίπεδο των πολιτών με φιλοπεριβαλλοντικές και μη συμπεριφορές, δεν μπορούμε παρά να υπογραμμίσουμε το ιδιαίτερα υψηλό ποσοστό εκείνων που δεν υιοθετούν φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές με υψηλό γνωστικό επίπεδο για την κλιματική αλλαγή και της σχετικές πολιτικές (44,5%).

Πίνακας Β7: Φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά και εκτιμώμενο επίπεδο κατανόησης της κλιματικής αλλαγής¹⁸

	Πόσο καταλαβαίνετε τα ζητήματα της κλιματικής αλλαγής;		
	Λίγο/Καθόλου	Μέτρια/Πολύ	
Μη φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά	73 _a 15,8%	390 _b 84,2%	463 100,0%
Φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά	42 _a 5,7%	696 _b 94,3%	738 100,0%

¹⁸ Οι δείκτες a, b κ.λπ. χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας μεταξύ ποσοστών. Όμοιοι δείκτες δηλώνουν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ποσοστών, ενώ διαφορετικοί δείκτες δηλώνουν στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση. Η συγκεκριμένη χρήση δεικτών ελέγχου στατιστικής σημαντικότητας εφαρμόζεται και σε επόμενους πίνακες.

Πίνακας Β8: Φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά και δείκτης κατανόησης των πολιτικών για την κλιματική αλλαγή

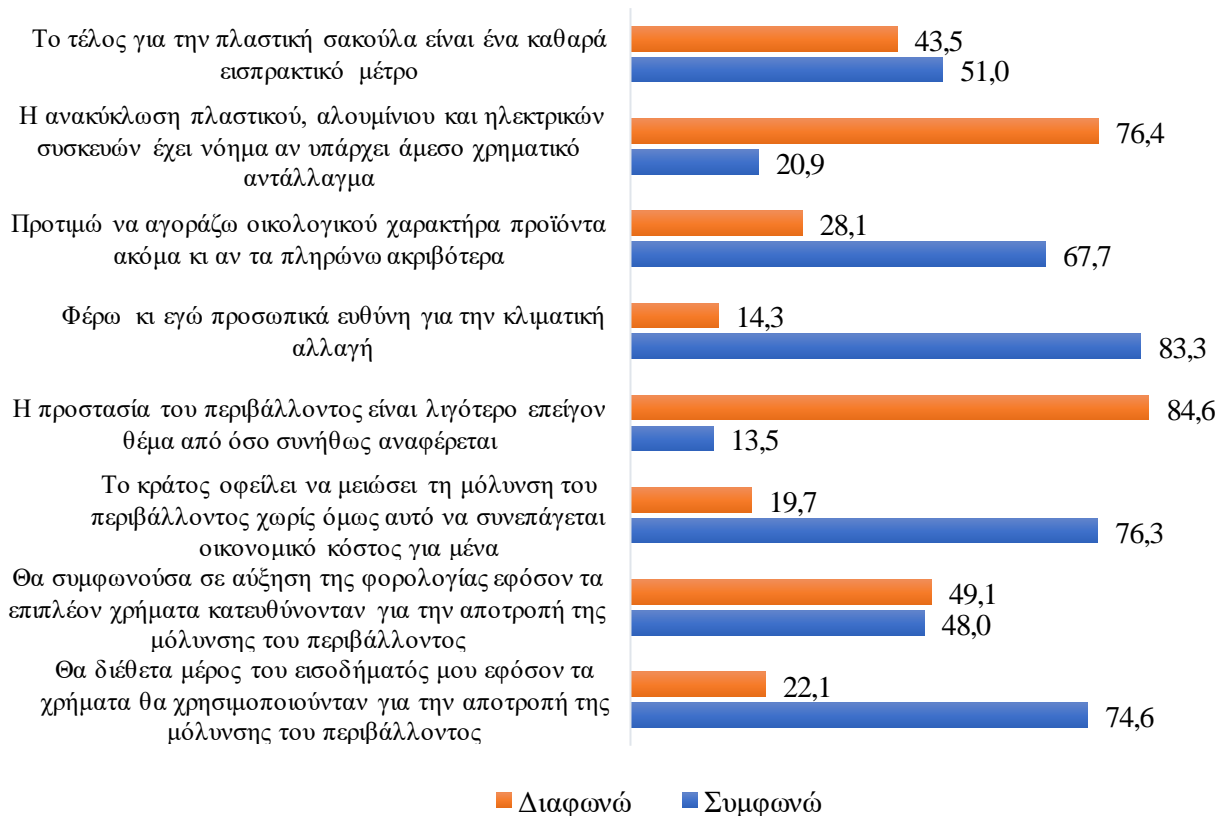
	Δείκτης κατανόησης των πολιτικών για την κλιματική αλλαγή		Σύνολο
	Χαμηλό/μέτριο επίπεδο κατανόησης	Υψηλό επίπεδο κατανόησης	
Μη φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά	243 _a 55,5%	195 _b 44,5%	438 100,0%
Φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά	302 _a 41,5%	425 _b 58,5%	727 100,0%

Σε ό,τι αφορά το επίπεδο περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος των ερωτηθέντων, οι πολίτες τάσσονται σε μεγάλο βαθμό υπέρ της υιοθέτησης φιλικών προς το περιβάλλον συμπεριφορών και της εφαρμογής σχετικών μέτρων πολιτικής. Ειδικότερα, αναγνωρίζουν την ατομική ευθύνη για την κλιματική αλλαγή (83,3%), προτιμούν να αγοράζουν οικολογικού χαρακτήρα προϊόντα ακόμη κι αν τα πληρώσουν ακριβότερα (67,7%) και αναγνωρίζουν ότι η προστασία του περιβάλλοντος είναι πράγματι επείγον θέμα (84,6%) (Διάγραμμα Β19). Τούτο επιβεβαιώνεται και από τον δείκτη περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος με τιμές 0-8¹⁹, που διαμορφώθηκε για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας, ο οποίος αθροίζει τις θετικές και αρνητικές απαντήσεις των ερωτηθέντων σε οκτώ προτάσεις. Με βάση αυτόν τον δείκτη, 63,9% του δείγματος εκδηλώνει υψηλό περιβαλλοντικό ενδιαφέρον/ανησυχία, καθώς εκφράζει την υποστήριξή του στην υιοθέτηση τουλάχιστον 5 έως και 8 μέτρων πολιτικής για την προστασία του περιβάλλοντος (Διάγραμμα Β20).

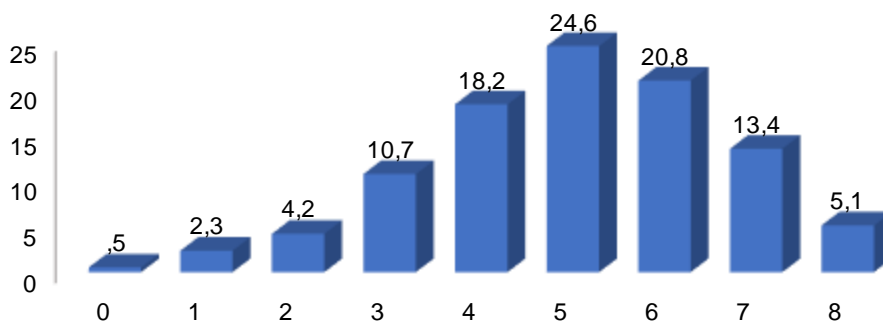
¹⁹ Ο δείκτης κλίμακας 0-8 διαμορφώθηκε ως ακολούθως: Αποδίδεται η τιμή «1» στην απάντηση «Συμφωνώ» στις διατυπώσεις «Φέρω κι εγώ προσωπικά ευθύνη για την κλιματική αλλαγή», «Προτιμώ να αγοράζω οικολογικού χαρακτήρα προϊόντα ακόμα κι αν τα πληρώνω ακριβότερα», «Θα διέθετα μέρος του εισοδήματός μου εφόσον τα χρήματα θα χρησιμοποιούνταν για την αποτροπή της μόλυνσης του περιβάλλοντος» και «Θα συμφωνούσα σε αύξηση της φορολογίας εφόσον τα επιπλέον χρήματα κατευθύνονταν για την αποτροπή της μόλυνσης του περιβάλλοντος» και στην απάντηση «Διαφωνώ» στις διατυπώσεις «Το κράτος οφείλει να μειώσει τη μόλυνση του περιβάλλοντος χωρίς όμως αυτό να συνεπάγεται οικονομικό κόστος για μένα», «Η προστασία του περιβάλλοντος είναι λιγότερο επείγον θέμα από όσο συνήθως αναφέρεται», «Η προστασία του περιβάλλοντος είναι λιγότερο επείγον θέμα από όσο συνήθως αναφέρεται» και «Το τέλος για την πλαστική σακούλα είναι ένα καθαρά εσπρακτικό μέτρο».

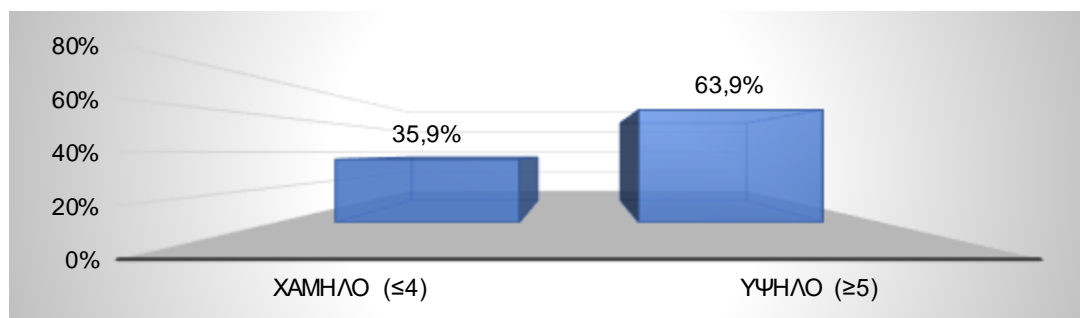
Διάγραμμα Β19: Περιβαλλοντικό ενδιαφέρον/ανησυχία

Συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις παρακάτω προτάσεις



Διάγραμμα Β20: Δείκτης περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος I





Όσον αφορά την εκδήλωση φιλοπεριβαλλοντικής ή μη συμπεριφοράς, παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ερωτώμενων που εκφράζουν υψηλό και χαμηλό περιβαλλοντικό ενδιαφέρον. Ειδικότερα, είναι πολύ μεγαλύτερο το ποσοστό των ερωτώμενων με υψηλό περιβαλλοντικό ενδιαφέρον που υιοθετούν φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά (68,4%) σε σύγκριση με εκείνους που εκφράζουν χαμηλό περιβαλλοντικό ενδιαφέρον (31,6%) (Πίνακας Β9). Κατά συνέπεια, φαίνεται ότι το υψηλό περιβαλλοντικό ενδιαφέρον των πολιτών σχετίζεται θετικά με την εκδήλωση πιο φιλικών προς το περιβάλλον συμπεριφορών. Ωστόσο, δεν αποτελεί προϋπόθεση για την υιοθέτηση φιλοπεριβαλλοντικών πρακτικών, καθώς οι μισοί από τους συμμετέχοντες στην έρευνα που εκδηλώνουν χαμηλό περιβαλλοντικό ενδιαφέρον φαίνεται ότι έχουν εντάξει στην καθημερινότητά τους φιλικές προς το περιβάλλον συνήθειες (49,2%).

Πίνακας Β9: Φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά και ενδιαφέρον για το περιβάλλον

		Μη φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά	Φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά	Σύνολο
Περιβαλλοντικό ενδιαφέρον	Χαμηλό	219 ^a	212 ^b	431
		50,8%	49,2%	100,0%
	Υψηλό	242 ^a	525 ^b	767
		31,6%	68,4%	100,0%

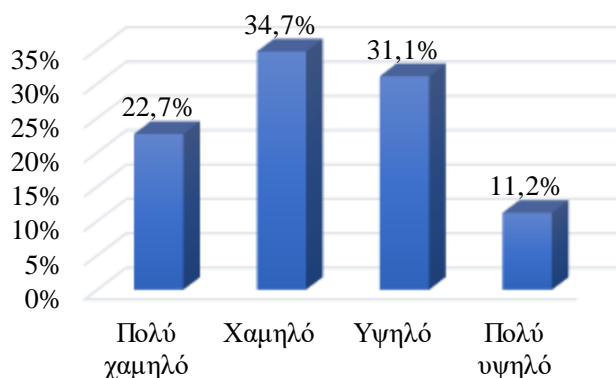
Σε ποιο βαθμό όμως προτίθενται οι πολίτες να «πληρώσουν» για την περιβαλλοντική προστασία (*Willingness To Pay*); Τα αποτελέσματα είναι διφορούμενα. Αν και μεγάλο ποσοστό προτίθεται να διαθέσει μέρος του εισοδήματός του εφόσον τα χρήματα θα χρησιμοποιηθούν για την αποτροπή της

μόλυνσης του περιβάλλοντος (74,6%), εξίσου υψηλό ποσοστό θεωρεί ότι το κράτος οφείλει να μειώσει τη μόλυνση του περιβάλλοντος χωρίς όμως αυτό να συνεπάγεται οικονομικό κόστος για τους ίδιους (76,3%) (βλ. παραπάνω Διάγραμμα B19). Επιπλέον, σχεδόν το 50% θεωρεί ότι το τέλος για την πλαστική σακούλα είναι ένα καθαρά εισπρακτικό μέτρο και δεν συμφωνεί στην αύξηση της φορολογίας εφόσον τα επιπλέον χρήματα κατευθύνονταν για την αποτροπή της μόλυνσης του περιβάλλοντος. Φαίνεται λοιπόν ότι η κοινή γνώμη διχάζεται όταν πρόκειται για δράσεις που συνεπάγονται οικονομικό κόστος και εμπλέκεται ο κρατικός παράγοντας, υποδηλώνοντας τη χαμηλή εμπιστοσύνη των πολιτών στους θεσμούς.

Τούτο επιβεβαιώνεται και από τα αποτελέσματα του ενός δεύτερου δείκτη περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος που είχε διαμορφώσει ο Inglehart²⁰, ο οποίος συμπεριλαμβάνει τέσσερις ερωτήσεις που ως επί το πλείστον συνδέονται με την πρόθεση των ερωτώμενων να καταβάλουν κάποιο κόστος για την προστασία του περιβάλλοντος. Σύμφωνα με αυτόν τον δείκτη, η πλειονότητα (57,4%) επιδεικνύει χαμηλά ή πολύ χαμηλά επίπεδα περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος με βάση την πρόθεση πληρωμής (Διάγραμμα B21).

²⁰ Ο δείκτης διαμορφώνεται ως ακολούθως: Αποδίδεται η τιμή 1 στην απάντηση «Συμφωνώ» στις προτάσεις «Θα διέθετα μέρος του εισοδήματός μου εφόσον τα χρήματα θα χρησιμοποιούνταν για την αποτροπή της μόλυνσης του περιβάλλοντος» και «Θα συμφωνούσα σε αύξηση της φορολογίας εφόσον τα επιπλέον χρήματα κατευθύνονταν για την αποτροπή της μόλυνσης του περιβάλλοντος» και η απάντηση «Διαφωνώ» στις προτάσεις «Το κράτος οφείλει να μειώσει τη μόλυνση του περιβάλλοντος χωρίς όμως αυτό να συνεπάγεται οικονομικό κόστος για μένα» και «Η προστασία του περιβάλλοντος είναι λιγότερο επείγον θέμα από όσο συνήθως αναφέρεται».

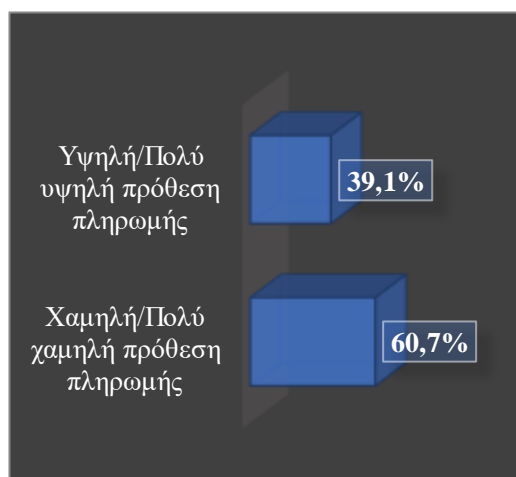
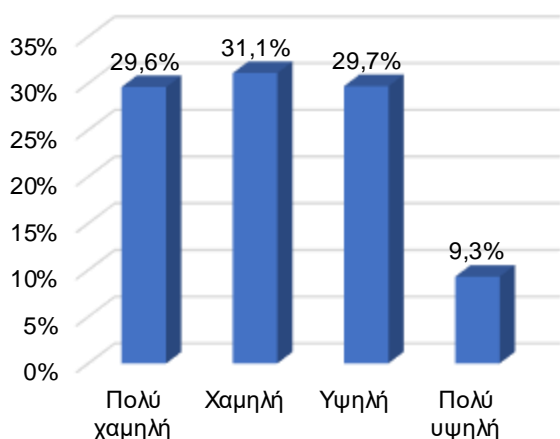
Διάγραμμα Β21: Δείκτης περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος II (πρόθεση καταβολής κόστους για το περιβάλλον)



Προκειμένου να αποτυπωθεί με μεγαλύτερη ακρίβεια η πρόθεση των πολιτών να πληρώσουν για δράσεις υπέρ του περιβάλλοντος, διαμορφώθηκε ένας τρίτος δείκτης με τιμές που κυμαίνονται από 0-4²¹ που συμπεριλαμβάνει τις τρεις προτάσεις του δείκτη του Inglehart για την πρόθεση καταβολής προσωπικού κόστους. Η πρόταση «Η προστασία του περιβάλλοντος είναι λιγότερο επείγον θέμα από όσο συνήθως αναφέρεται» αντικαθίσταται από την πρόταση «Προτιμώ να αγοράζω οικολογικού χαρακτήρα προϊόντα ακόμα κι αν τα πληρώνω ακριβότερα». Από τον δείκτη αυτόν αναδεικνύεται πάλι η χαμηλή/πολύ χαμηλή πρόθεση των πολιτών να επωμιστούν οικονομικό κόστος για το περιβάλλον (60,7%) (Διάγραμμα Β22).

²¹ Ο δείκτης διαμορφώνεται ως ακολούθως: Αποδίδεται η τιμή 1 στην απάντηση «Συμφωνώ» στις προτάσεις «Θα διαθέτα μέρος του εισοδήματός μου εφόσον τα χρήματα θα χρησιμοποιούνταν για την αποτροπή της μόλυνσης του περιβάλλοντος», «Θα συμφωνούσα σε αύξηση της φορολογίας εφόσον τα επιπλέον χρήματα κατευθύνονταν για την αποτροπή της μόλυνσης του περιβάλλοντος», «Προτιμώ να αγοράζω οικολογικού χαρακτήρα προϊόντα ακόμα κι αν τα πληρώνω ακριβότερα» και η απάντηση «Διαφωνώ» στη διατύπωση «Το κράτος οφείλει να μειώσει τη μόλυνση του περιβάλλοντος χωρίς όμως αυτό να συνεπάγεται οικονομικό κόστος για μένα».

Διάγραμμα Β22: Δείκτης περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος ΙΙΙ (πρόθεση καταβολής κόστους για το περιβάλλον)

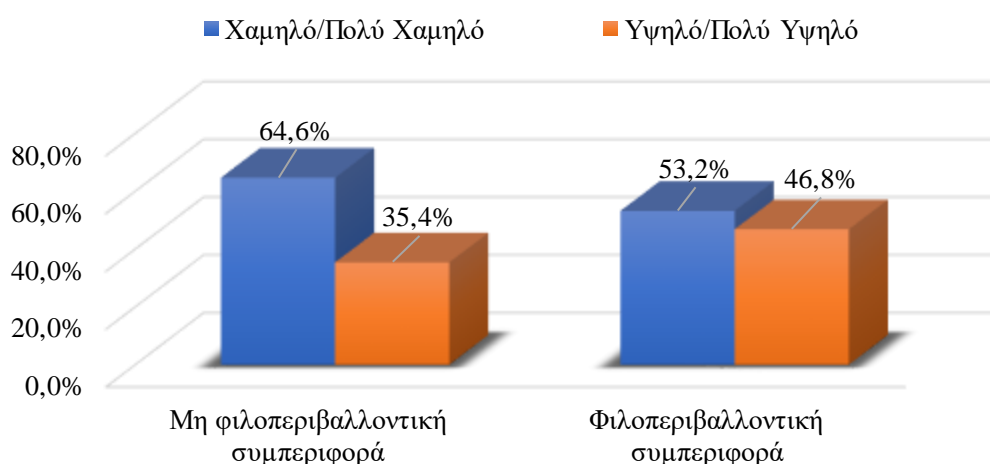


Ακόμη και εκείνοι που υιοθετούν φιλικές προς το περιβάλλον συμπεριφορές φαίνεται ότι σε μεγάλο ποσοστό (53,2%) εκδηλώνουν χαμηλή/πολύ χαμηλή πρόθεση να συνεισφέρουν στο κόστος για την περιβαλλοντική προστασία (Διάγραμμα Β23).

Παρόμοια είναι τα αποτελέσματα και με βάση τον τρίτο δείκτη πρόθεσης καταβολής κόστους για το περιβάλλον που διαμορφώθηκε για τους σκοπούς αυτής της έρευνας (βλ. παραπάνω Διάγραμμα Β22). Οι ερωτώμενοι, ανεξάρτητα από την υιοθέτηση φιλοπεριβαλλοντικής συμπεριφοράς ή μη, εκδηλώνουν σε μεγάλο ποσοστό χαμηλή/πολύ χαμηλή πρόθεση πληρωμής (Πίνακας Β10).

Διάγραμμα Β23: Περιβαλλοντική Συμπεριφορά και δείκτης περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος II

Δείκτης περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος - πρόθεσης πληρωμής κατά Inglehart



Πίνακας Β10: Περιβαλλοντική Συμπεριφορά και πρόθεση πληρωμής για το περιβάλλον (WTP)

	Χαμηλή/Πολύ χαμηλή πρόθεση πληρωμής	Υψηλή/Πολύ υψηλή πρόθεση πληρωμής	
Μη φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά	317 _a	144 _b	461
	68,8%	31,2%	100,0%
Φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά	412 _a	325 _b	737
	55,9%	44,1%	100,0%

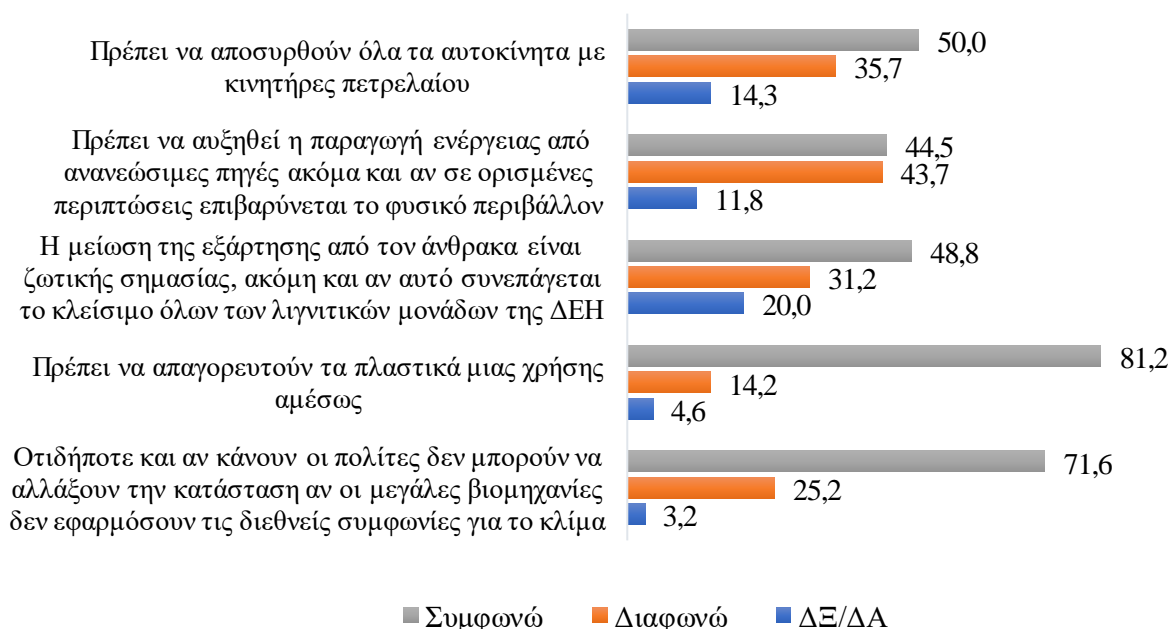
Από την παραπάνω ανάλυση φαίνεται ότι το υψηλό περιβαλλοντικό ενδιαφέρον/ανησυχία αν και συνδέεται σε μεγάλο βαθμό με την υιοθέτηση φιλοπεριβαλλοντικής συμπεριφοράς, δεν φαίνεται να αποτελεί προϋπόθεση για τη μεταβολή της συμπεριφοράς των πολιτών υπέρ της προστασίας του περιβάλλοντος, ούτε συνεπάγεται κατ' ανάγκην την πρόθεσή τους να επωμισθούν κάποιο οικονομικό κόστος μέσω της εφαρμογής συγκεκριμένων πολιτικών και μέτρων όπως η περιβαλλοντική φορολογία.

Σε ό,τι αφορά δε τα μέτρα για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής η κοινή γνώμη μάλλον είναι διχασμένη. Η συντριπτική πλειονότητα υποστηρίζει ότι «πρέπει να απαγορευτούν τα πλαστικά μιας χρήσης αμέσως» (81,2%). Ωστόσο, μόνον οι μισοί εκ των ερωτηθέντων υποστηρίζουν την απολιγνιτοποίηση της ελληνικής οικονομίας και συνακόλουθα το κλείσιμο όλων των λιγνιτικών

μονάδων, την ανάπτυξη των ΑΠΕ και την απόσυρση όλων των αυτοκινήτων με κινητήρες πετρελαίου (Διάγραμμα Β23).

Διάγραμμα Β23: Απόψεις για συγκεκριμένες προτάσεις πολιτικής και μέτρα αντιμετώπισης (%)

Δηλώστε αν συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις παρακάτω απόψεις:



Επίσης, αναδεικνύεται και πάλι η κυρίαρχη αντίληψη του κοινού για την περιορισμένη συμβολή των ατομικών πρακτικών στην επίλυση του προβλήματος και την επίρριψη των ευθυνών στις επιχειρήσεις και το κράτος, καθώς 71,6% υποστηρίζει ότι «οτιδήποτε και αν κάνουν οι πολίτες δεν μπορούν να αλλάξουν την κατάσταση αν οι μεγάλες βιομηχανίες δεν εφαρμόσουν τις διεθνείς συμφωνίες για το κλίμα». Ο διχασμός της κοινής γνώμης προκύπτει ακόμη και όταν υπολογίζονται αθροιστικά αυτές οι περιβαλλοντικές τοποθετήσεις σε έναν δείκτη προτιμητέας περιβαλλοντικής πολιτικής²², καθώς ο ένας στους δύο εμφανίζει αρνητική περιβαλλοντική προτίμηση απέναντι

²² Ο δείκτης αυτός προκύπτει ως εξής: Λαμβάνει την τιμή «1» η απάντηση «Συμφωνώ» σε όλες τις ερωτήσεις του Διαγράμματος Β23, εκτός της διατύπωσης «Οτιδήποτε και αν κάνουν οι πολίτες δεν μπορούν να αλλάξουν την

τουλάχιστον σε τρία από τα πέντε μέτρα πολιτικής που συμπεριλαμβάνονται στον δείκτη (Διάγραμμα B24).

Διάγραμμα B24: Δείκτης προτιμητέας περιβαλλοντικής πολιτικής (%)



Οι διαπιστώσεις ότι α) η πλειονότητα του δείγματος δεν φαίνεται να βιώνει ή/και να αντιλαμβάνεται τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε προσωπικό επίπεδο, β) η περιορισμένη εμπιστοσύνη στους θεσμούς για την αποτελεσματική αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, γ) η χαμηλή εκτίμηση επερχόμενου κινδύνου, καθώς και η πεποίθηση ότι οι κλιματικές μεταβολές είναι αναπόφευκτες, ενδεχομένως ερμηνεύουν τη σχετική απροθυμία των πολιτών να αναλάβουν δράσεις που έχουν κόστος ή συνεπάγονται σημαντικές αλλαγές για την καθημερινότητά τους.

6. Συμπεράσματα

Το ιδιαίτερα υψηλό περιβαλλοντικό ενδιαφέρον και η υιοθέτηση φιλικών προς το περιβάλλον συνηθειών και πρακτικών από την πλειονότητα των συμμετεχόντων στην έρευνα ενδεχομένως σηματοδοτούν τη σταδιακή μεταβολή των αντιλήψεων και συμπεριφορών των Ελλήνων πολιτών υπέρ της μετάβασης σε μια οικονομία και κοινωνία χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Ωστόσο, η θετική αυτή μεταβολή δεν αποτυπώνεται και στην υποστήριξη μέτρων πολιτικής που θα επιφέρουν ριζικές αλλαγές στην ελληνική κοινωνία και οικονομία, όπως η απολιγνιτοποίηση και η ανάπτυξη των ΑΠΕ. Παράλληλα, είναι έκδηλη η χαμηλή εμπιστοσύνη στους θεσμούς, ιδίως σε ό,τι αφορά την υιοθέτηση φορολογικών μέτρων για την επίτευξη των στόχων περιβαλλοντικής προστασίας. Μάλιστα, οι

κατάσταση αν οι μεγάλες βιομηχανίες δεν εφαρμόσουν τις διεθνείς συμφωνίες για το κλίμα», όπου αποδίδεται η τιμή «1» στην απάντηση «Διαφωνώ».

πολίτες, θεωρώντας ότι δεν φέρουν πρωτίστως εκείνοι ευθύνη για την κλιματική αλλαγή, αλλά κυρίως οι επιχειρήσεις και οι βιομηχανίες, καθώς και οι εθνικές κυβερνήσεις, εκφράζουν την πεποίθηση ότι η ατομική δράση δεν δύναται να συμβάλλει ουσιαστικά στον μετριασμό της , γεγονός που αποτελεί ένδειξη περιορισμένης πολιτικής επάρκειας (political efficacy). Λαμβάνοντας δε υπόψιν τον δισταγμό ή την απροθυμία των συμμετεχόντων στην έρευνα να επωμισθούν το οικονομικό κόστος δράσεων που αποσκοπούν στην περιβαλλοντική προστασία, διαμορφώνεται ένα *milieu* όχι ιδιαίτερα ευνοϊκό για ριζοσπαστικές πρωτοβουλίες που αφορούν τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή στις επιπτώσεις της τα επόμενα χρόνια.

Όπως προκύπτει από την παρούσα έρευνα, οι πολίτες θεωρούν ότι κατανοούν σε μεγάλο βαθμό τα ζητήματα που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή και τούτο εν μέρει επιβεβαιώνεται από το γεγονός ότι συνδέουν συνειρμικά την έννοια της «κλιματικής αλλαγής» με τις καταστροφικές επιπτώσεις της και μάλιστα γνωρίζουν εκτενώς ποιες είναι αυτές. Ωστόσο, σε αντίθεση με τα αποτελέσματα άλλων συναφών ερευνών, που έχουν πραγματοποιηθεί στην Ελλάδα (European Commission, 2021; ΕΛΛΕΤ, 2019), οι οποίες ζητούν από τους ερωτώμενους να επιλέξουν τα σημαντικότερα παγκόσμια προβλήματα από προκαθορισμένο κατάλογο επιλεγόμενων απαντήσεων, οι αυθόρμητες απαντήσεις των Ελλήνων πολιτών, όπως καταγράφηκαν και αναλύθηκαν στην παρούσα έρευνα, μαρτυρούν την ιδιαίτερα χαμηλή ανησυχία τους για την καταστροφή του περιβάλλοντος γενικότερα και ειδικότερα για την κλιματική αλλαγή, καθώς δεν συγκαταλέγονται - κατά τη γνώμη τους- στα πλέον σημαντικά προβλήματα για την Ελλάδα, αλλά και παγκοσμίως. Τούτο υποδηλώνει τουλάχιστον εκ πρώτης όψεως, τη χαμηλή εκτίμηση επερχόμενου κινδύνου και την ψυχολογική απόσταση που αισθάνονται οι Έλληνες όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα, εκτιμώντας πιθανώς ότι οι επιπτώσεις της περιβαλλοντικής υποβάθμισης και της κλιματικής αλλαγής δεν είναι τόσο άμεσες.

Κατά συνέπεια, το υψηλό επίπεδο περιβαλλοντικής επίγνωσης και κατανόησης των καταστροφικών επιπτώσεων των κλιματικών μεταβολών δεν συνοδεύεται κατ' ανάγκη από την προθυμία των πολιτών να προβούν σε μεγαλύτερες θυσίες που θα μεταβάλλουν τον τρόπο ζωής τους και θα επιφέρουν κάποιο οικονομικό κόστος. Επιβεβαιώνονται δε τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών σε άλλα ευρωπαϊκά κράτη (Kollmuss & Agyeman, 2002), καθώς οι πολίτες φαίνεται ότι πράγματι είναι πιο πιθανό να αποδεχτούν και να υιοθετήσουν περιβαλλοντικές συμπεριφορές που δεν απαιτούν υψηλό κόστος ή δεν προϋποθέτουν τη μεταβολή των συνηθειών τους. Δεν θα πρέπει

να παραβλέπουμε ότι η εκδήλωση φιλοπεριβαλλοντικής συμπεριφοράς προϋποθέτει κατ' αρχάς την κατανόηση των συνεπειών που επιφέρουν οι καθημερινές επιλογές ενός εκάστου. Από την έρευνα αυτή αναδεικνύεται η αδυναμία των πολιτών να κατανοήσουν τη σημασία της ατομικής ευθύνης καθώς και των πολιτικών για την κλιματική αλλαγή και ιδίως των μέτρων προσαρμογής στους κλιματικούς κινδύνους, όπως η ενίσχυση των υποδομών, η αντιμετώπιση των κοινωνικών επιπτώσεων και της ενεργειακής φτώχειας. Τούτο μάλιστα προκύπτει και από την ηχηρή απουσία αυτών των πολιτικών από την κοινωνική αναπαράσταση της κλιματικής αλλαγής. Φαίνεται λοιπόν ότι οι πολίτες δεν γνωρίζουν ή δεν κατανοούν πού πράγματι αποσκοπούν τα μέτρα που έχουν ήδη ληφθεί για την κλιματική αλλαγή και δεν αντιλαμβάνονται επαρκώς τη δυναμική τους στην αντιμετώπισή της και στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας της ελληνικής κοινωνίας και οικονομίας στις επιπτώσεις της.

Οι πολίτες συνδέουν συνειρμικά την κλιματική αλλαγή με αυτό που τελικά πράγματι γνωρίζουν για το φαινόμενο, δηλαδή τις καταστροφικές επιπτώσεις καθώς και την ευθύνη των επιχειρήσεων και των εθνικών κυβερνήσεων. Φαίνεται εμμέσως πλην σαφώς να τοποθετούνται στη θέση του ευάλωτου υποκειμένου, που δεν φέρει πρωτίστως ευθύνη, αλλά υφίσταται μια επιβλαβή συνθήκη ενώπιον της οποίας νιώθουν αβοήθητοι/ες χωρίς παράλληλα να εμπιστεύονται κάποιον ή κάποιους για την άμβλυνση της οξύτητας του φαινομένου. Όσον αφορά δε τα μέτρα και τις δράσεις μετριασμού και προσαρμογής, συνεχίζουν να αντιλαμβάνονται την κλιματική αλλαγή ως ένα ζήτημα «κόστους-οφέλους» και όχι ως ένα ζήτημα διαχείρισης βραχυπρόθεσμου κινδύνου με τεράστιες οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις, που απαιτεί άμεσες παρεμβάσεις και ριζικές αλλαγές.

Η διαπίστωση αυτή σε συνδυασμό με τα ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά ενεργειακής φτώχειας που καταγράφονται στην παρούσα έρευνα -και αναμένεται να αυξηθούν εξαιτίας της πρόσφατης ενεργειακής κρίσης στην Ευρώπη- αναδεικνύει την υψηλή τρωτότητα της ελληνικής κοινωνίας στις κλιματικές μεταβολές. Αν και ένας στους τρεις συμμετέχοντες στην έρευνα φαίνεται να αδυνατεί να καλύψει τις ενεργειακές του ανάγκες για θέρμανση ή ψύξη, η πλειονότητα των ερωτηθέντων δεν φαίνεται να βιώνει ή να αντιλαμβάνεται ότι ήδη υφίσταται τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε προσωπικό επίπεδο.

Στο πλαίσιο αυτό, εντείνεται ο προβληματισμός για τις προκλήσεις που καλείται να αντιμετωπίσει η Ελλάδα ιδίως σε ό,τι αφορά την προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Η εθνική στρατηγική και ο κλιματικός νόμος θα πρέπει να εστιάσουν στην ουσιαστική

ενημέρωση των Ελλήνων πολιτών τόσο για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, όσο και για την προσαρμογή στις επιπτώσεις της, προπάντων σε συγκεκριμένες ομάδες με αυξημένη τρωτότητα, όπως οι αγροτικές κοινότητες, στην αναζήτηση από κοινού δεκτών λύσεων με την τοπική κοινωνία και στην παροχή κινήτρων για τη μεταβολή της συμπεριφοράς των πολιτών. Παράλληλα, τα υψηλά ποσοστά «ενεργειακής φτώχειας» επιβάλλουν ένα στοχευμένο σχεδιασμό που θα λαμβάνει υπόψη τις παρατηρούμενες κοινωνικοοικονομικές και περιβαλλοντικές ανισότητες. Διαφορετικά, εκτιμάται ότι οι ήδη υφιστάμενες ανισότητες θα ενταθούν και οι πολιτικές για την κλιματική αλλαγή μπορεί να επιδεινώσουν τη θέση ήδη ευάλωτων ομάδων. Ως εκ τούτου, η απουσία πρόνοιας για τις κοινωνικές διαστάσεις της κλιματικής αλλαγής δεν μπορεί να αποτελεί πλέον επιλογή.

Γ. Η κάλυψη της κλιματικής αλλαγής από τα μέσα ενημέρωσης (Media monitoring)

1. Εισαγωγή

Η κλιματική αλλαγή/κρίση είναι φαινόμενο παγκόσμιο, αεί παρόν, οπωσδήποτε αισθητό πλέον και επιτεινόμενο, οι δε επιπτώσεις του φαίνονται ήδη από την έξαρση των ακραίων καιρικών φαινομένων παντού. Η ειδησεογραφική της κάλυψη ωστόσο από τα Μέσα είναι ένα ανοιχτό ζήτημα, καθώς το θέμα δεν καλύπτεται ανάλογα με τη σημασία και τη δριμύτητά του και σε όλες τις εκφάνσεις του, τουλάχιστον σε ποσοτικό επίπεδο.

Στο πλαίσιο της Δράσης 6.2. «Διερεύνηση των ευρύτερων επιπτώσεων των δράσεων μετριασμού των εκπομπών στην οικονομία, στην κοινωνία και στο περιβάλλον» του έργου «Εθνικό Δίκτυο για την Κλιματική Αλλαγή και τις επιπτώσεις της» διεξήχθη από την ομάδα του Εθνικού Κέντρου Κοινωνικών Ερευνών (ΕΚΚΕ) έρευνα ποσοτικής ανάλυσης περιεχομένου αναφορικά με την κλιματική αλλαγή σε ελληνικά διαδικτυακά μέσα ενημέρωσης. Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκε η καταγραφή και ανάλυση του τρόπου που καλύπτεται η κλιματική αλλαγή, οι επιπτώσεις της καθώς και οι πολιτικές αντιμετώπισης και προσαρμογής που υιοθετούνται στην Ελλάδα από τα διαδικτυακά μέσα ενημέρωσης κατά την περίοδο 2009-2020.

Σκοπός είναι να διαφανεί: α) αν, σε ποιο βαθμό και πως εντάσσεται το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής στη θεματολογία αυτών των μέσων ενημέρωσης, β) κατά πόσο συνδέεται η θεματολογία αυτή με την πολιτική ατζέντα, τις επιστημονικές εξελίξεις και τις επικρατούσες αντιλήψεις της κοινής γνώμης και γ) αν συμβάλλουν τα ΜΜΕ στην ανάπτυξη (ή μη) της περιβαλλοντικής κουλτούρας της ελληνικής κοινωνίας.

2. Μεθοδολογία - Πρωτόκολλο έρευνας

Για τη διεξαγωγή της έρευνας διαμορφώθηκε ερευνητικό πρωτόκολλο, αποτελούμενο από 65 μεταβλητές που καλύπτουν τους εξής θεματικούς άξονες: α) αίτια/ παράγοντες που συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή, β) επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, γ) τρόποι αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής και δ) μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της, ε) δρώντες που εκτιμάται ότι ευθύνονται για την κλιματική αλλαγή καθώς και δρώντες που κρίνονται ικανοί για την

αντιμετώπισή της. Για την επιλογή της θεματολογίας αυτής ελήφθησαν υπόψιν οι κύριοι άξονες που καλύπτονται από την έρευνα γνώμης που διεξήχθη στο πλαίσιο του ίδιου έργου, προκειμένου να είναι δυνατή η διερεύνηση της σύνδεσης των απόψεων των πολιτών για την κλιματική αλλαγή με τον τρόπο παρουσίασης των σχετικών θεμάτων από τα μέσα ενημέρωσης.

Η αναζήτηση των άρθρων έγινε με τη φράση κλειδί "κλιματική αλλαγή". Η επιλογή των ιστοσελίδων έγινε βάσει ενδεικτικών μετρήσεων επισκεψιμότητας (για τα protothema, ifimerida, news247, newsit, in.gr) και συμπληρωματικά με κριτήριο την ύπαρξη "παραδοσιακού" (έντυπου) δημοσιογραφικού οργανισμού πίσω από την ιστοσελίδα. Παράλληλα, επιλέχθηκαν ενημερωτικές ιστοσελίδες η γενική τοποθέτηση των οποίων ανταποκρίνεται στον διαμοιρασμό του πολιτικού πεδίου σε αριστερά, κέντρο, δεξιά (enet/efsyn.gr, tonima.gr, kathimerini.gr). Συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν δεδομένα από 2.278 δημοσιεύματα της περιόδου 2009-2020 σχετιζόμενα με την κλιματική αλλαγή, προσφέροντας μια αρκετά συνεκτική εικόνα για την "αναπαράσταση" της κλιματικής αλλαγής από τα ελληνικά ΜΜΕ.

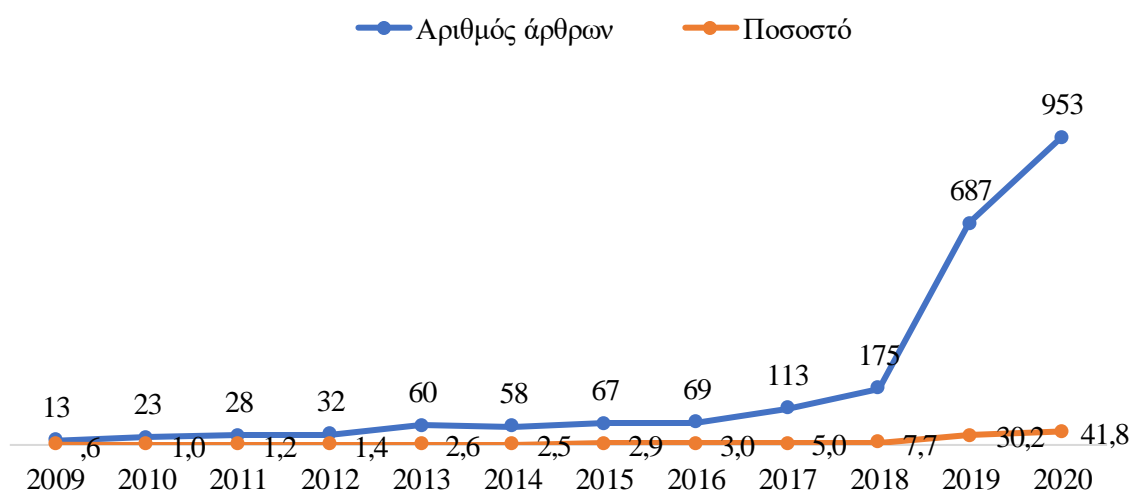
3. Κύρια ευρήματα

Τα ζητήματα της κλιματικής αλλαγής φαίνεται ότι αρχίζουν να έλκουν το ενδιαφέρον των ηλεκτρονικών μέσων ενημέρωσης την τελευταία πενταετία. Το 84,6% των άρθρων που αφορούν την κλιματική αλλαγή δημοσιεύθηκαν μετά το 2017 (Διάγραμμα Γ1). Η εξέλιξη αυτή συνδέεται με το αυξανόμενο ενδιαφέρον της διεθνούς κοινότητας, της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ), καθώς και των εθνικών κυβερνήσεων για τα ζητήματα που αφορούν το περιβάλλον εν γένει και ειδικότερα την αλλαγή στο κλίμα. Μάλιστα, έπεται της υιοθέτησης της Διεθνούς Συμφωνίας του Παρισιού για την κλιματική αλλαγή, που υπεγράφη το 2015, και αποτυπώνει την παγκόσμια συναίνεση για την αντιμετώπισή της.

Ωστόσο, προκαλεί προβληματισμό το χαμηλό δημοσιογραφικό ενδιαφέρον για τα ζητήματα της κλιματικής αλλαγής την περίοδο 2009-2012, δηλαδή κατά την πρώτη περίοδο εφαρμογής του Πρωτοκόλλου του Κιότο, μίας διεθνούς συμφωνίας που για πρώτη φορά προέβλεπε δεσμευτικούς ποσοτικούς στόχους μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στο πλαίσιο της οποίας η ΕΕ, αλλά και τα κράτη-μέλη της υιοθέτησαν πλήθος μέτρων για την κλιματική αλλαγή. Πιθανόν η οικονομική κρίση και τα εγχώρια ζητήματα μονοπώλησαν το ενδιαφέρον των δημοσιογράφων την

περίοδο εκείνη, μην αφήνοντας «χώρο» για άλλα σημαντικά προβλήματα που θεώρησαν ότι δεν έχουν άμεσες επιπτώσεις για τη χώρα μας (βλ. παρακάτω Διάγραμμα Γ5)²³.

Διάγραμμα Γ1: Έτος δημοσίευσης των άρθρων



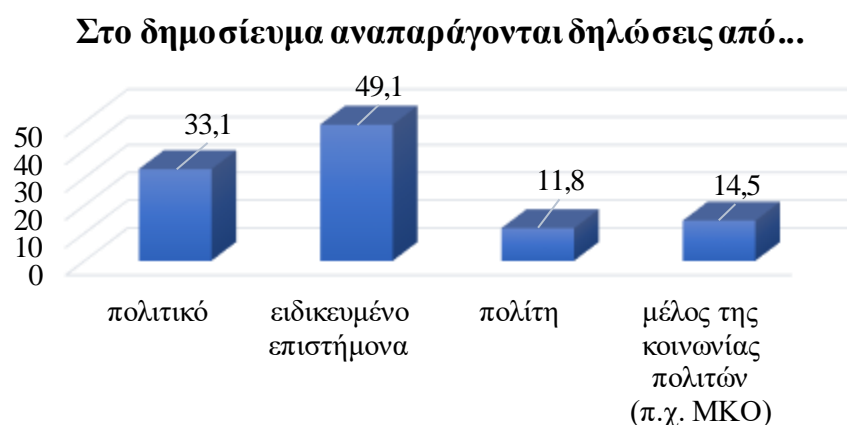
Σχεδόν μία στις δύο ειδήσεις (49%) παρουσιάζει ή αναπαράγει δηλώσεις κάποιου ειδικευμένου επιστήμονα, μία στις τρεις (33%) δηλώσεις κάποιου πολιτικού, ενώ έπονται μέλη της κοινωνίας πολιτών (14,5%), πολίτες (12%) και εκπρόσωποι επιχειρήσεων (9%) (Διάγραμμα Γ2). Η αναπαραγωγή επιστημονικών δεδομένων και τεκμηριωμένων απόψεων από ειδικούς αναμφίβολα μπορεί να συμβάλλει στην ολοκληρωμένη και αντικειμενική πληροφόρηση του κοινού εφόσον βεβαίως οι απόψεις τους παρουσιάζονται συνεκτικά και με μη ενημερω-διασκεδαστικό τρόπο.

Παρά το γεγονός ότι επιλέγεται η παρουσίαση ή αναπαραγωγή επιστημονικών απόψεων ή δεδομένων για την κλιματική αλλαγή, η συντριπτική πλειονότητα των άρθρων που δημοσιεύονται σε ηλεκτρονικά μέσα ενημέρωσης παραλείπει οποιαδήποτε αναφορά στον ίδιο τον ορισμό της κλιματικής αλλαγής. Το 96% των άρθρων που δημοσιεύθηκαν την περίοδο 2009-2020 δεν

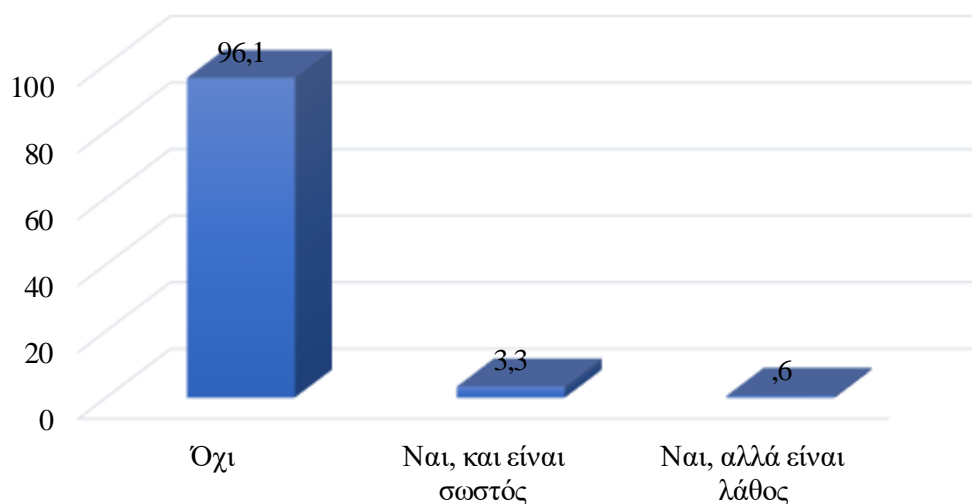
²³ Θα πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι έτερος πιθανός παράγοντας που δύναται να συμβάλλει στον περιορισμένο αριθμό δημοσιευμάτων σχετικά με την κλιματική αλλαγή (και για κάθε άλλη πιθανή θεματική), είναι εγγενείς τεχνικοί περιορισμοί των ιστοσελίδων ως προς τη διατήρηση και οργάνωση συνεκτικού και εξαντλητικού αρχείου δημοσιευμάτων, ειδικά κατά τα πρώτα χρόνια της λειτουργίας τους. Συνεπώς, υπάρχει περίπτωση, πίσω από την αδυναμία εύρεσης ικανού αριθμού δημοσιευμάτων εστιασμένων στην κλιματική αλλαγή για το διάστημα 2009-2017, πέραν της διαφορετικής δομής της θεματολογίας, λόγω της οικονομικής κρίσης, να βρίσκεται και η ανεπαρκής οργάνωση του αρχειακού υλικού ορισμένων Μέσων.

επικαλείται ούτε παραπέμπει σε κάποιον ορισμό (Διάγραμμα Γ3). Μάλιστα, τούτο ισχύει ακόμη και για άρθρα που δημοσιεύθηκαν την περίοδο 2009-2012, δηλαδή μια περίοδο κατά την οποία η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής δεν ήταν ακόμη στην κορυφή της εγχώριας πολιτικής ατζέντας και το ευρύ κοινό δεν ήταν καθόλου εξοικειωμένο με το θέμα (αίτια και επιπτώσεις) και συνεπώς θα έπρεπε ο Τύπος να το ενημερώσει ορθά.

Διάγραμμα Γ2: Κύριος πληροφορητής για ζητήματα κλιματικής αλλαγής (%)



Διάγραμμα Γ3: Αναφορά στον ορισμό της κλιματικής αλλαγής (%)



Μόλις ένα στα τρία δημοσιεύματα κάνει αναφορά στα αίτια της κλιματικής αλλαγής (30,4%) και κυρίως στην αύξηση των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου εξ αιτίας

ανθρώπινων δραστηριοτήτων (27%). Αντίθετα, η πλειονότητά τους εστιάζει στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (64%), στις οποίες συγκαταλέγονται κυρίως η αύξηση της θερμοκρασίας της γης και τα ακραία καιρικά φαινόμενα (38,1% και 23,7% αντίστοιχα). Αξίζει να σημειωθεί δε ότι ιδιαίτερα μικρό ποσοστό των δημοσιευμάτων αναφέρεται στις κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (Διάγραμμα Γ4)²⁴. Μάλιστα, οι δημοσιογράφοι παραλείπουν να αναφερθούν στην απώλεια των ανθρώπινων ζώων που συνδέεται με τις καταστροφικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, παρά το γεγονός ότι πλήθος επιστημονικών φορέων όπως ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (European Environmental Agency, EEA) και η Διακυβερνητική Διάσκεψη για την Κλιματική Αλλαγή (Intergovernmental Panel for Climate Change, IPCC) κάνουν εκτενείς σχετικές περιγραφές στις εκθέσεις τους. Τούτο ενδεχομένως συνδέεται είτε με την ελλιπή ενημέρωση και κατανόηση αυτών των ζητημάτων από τους ίδιους τους δημοσιογράφους, είτε με την επιλογή να μην καλύπτονται ειδησεογραφικά οι υπαρκτές και παρατηρούμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής που επηρεάζουν καθοριστικά την καθημερινότητα των πολιτών προκειμένου να μη δημιουργηθεί κλίμα ανησυχίας.

²⁴ Οι μεταβλητές που διερευνούν τις αιτίες και τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής είναι πολλαπλής επιλογής. Δηλαδή, μετρώνται όσες διαφορετικές αιτίες ή/και συνέπειες της κλιματικής αλλαγής μπορεί να αναφέρονται σε κάθε υπό εξέταση δημοσίευμα.

Διάγραμμα Γ4: Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (%)



Οι δημοσιογράφοι φαίνεται ότι επιλέγουν να αναφέρονται στις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Μολονότι η κλιματική αλλαγή συντελείται σε τρέχοντα χρόνο με συνέπειες απτές σε όλα τα μήκη και τα πλάτη του πλανήτη, το 27,7% των δημοσιευμάτων αναφέρεται σε συνέπειες, οι οποίες θα γίνουν ορατές στο μέλλον, χωρίς όμως να προσδιορίζεται ή να εκτιμάται το πότε. Επιπλέον, 4,3% των δημοσιευμάτων αναφέρεται σε επιπτώσεις που θα γίνουν ορατές μετά από 20 χρόνια. Απεναντίας, μόνο το 17% των δημοσιευμάτων εντοπίζει χρονικά την εκδήλωση των συνεπειών του φαινομένου στο παρόν (Διάγραμμα Γ5). Η περιορισμένη διαδικτυακή δημοσιογραφική κάλυψη της κλιματικής αλλαγής σε τρέχοντα χρόνο υποδηλώνει, πιθανώς, είτε

άγνοια της έκτασης και έντασης των υφιστάμενων επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και των επιστημονικών προβλέψεων για τα αμέσως προσεχή χρόνια, είτε μια τάση απόθησης της επικινδυνότητας της υφιστάμενης κατάστασης. Σε κάθε περίπτωση ενθαρρύνει την ψυχολογική απόσταση που αισθάνεται το ευρύ κοινό για τους κλιματικούς κινδύνους και αποθαρρύνει τη υιοθέτηση φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών που συνεπάγονται ριζικές αλλαγές στην καθημερινότητά του.

Διάγραμμα Γ5: Χρονικός ορίζοντας των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής (%)

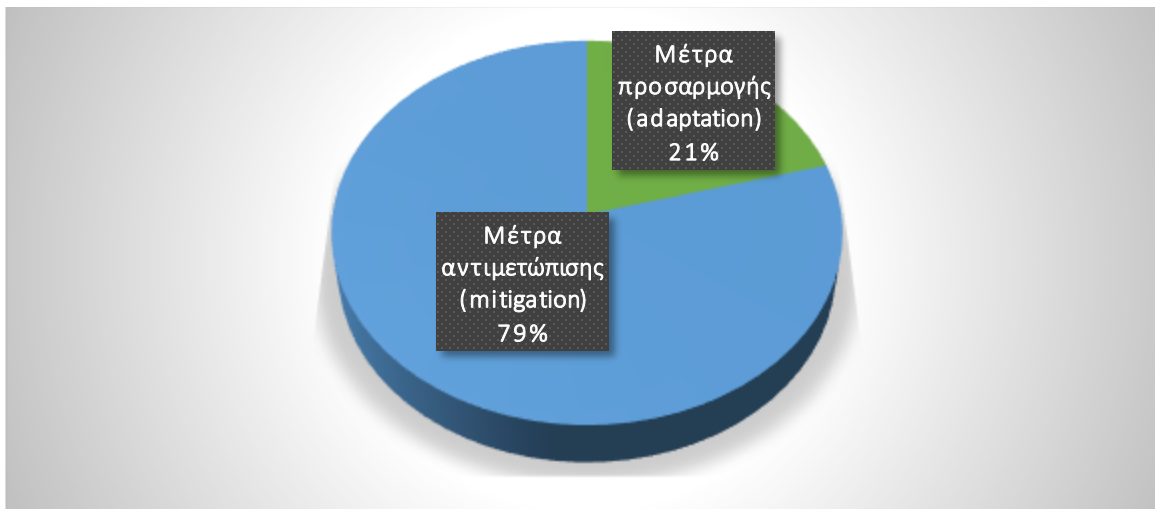


Δεν προκαλεί λοιπόν έκπληξη το γεγονός ότι σχεδόν το 80% των άρθρων αναφέρεται στα μέτρα αντιμετώπισης για την κλιματική αλλαγή, με μόλις 21% να κάνει αναφορά σε μέτρα και δράσεις για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Διάγραμμα Γ6)²⁵, καθώς τα μέτρα αυτά

²⁵ Οι πολιτικές για τον μετριασμό ή αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (*mitigation*) αποσκοπούν στη μείωση της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Πρόκειται για μέτρα πολιτικής που στοχεύουν στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στον τομέα της ενέργειας, της βιομηχανίας και των μεταφορών, στην αύξηση παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, στη μείωση της χρήσης ενέργειας από ορυκτά καύσιμα και στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Οι πολιτικές και τα μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή (*adaptation*) αποσκοπούν στην αντιμετώπιση των αναμενόμενων ζημιών και των αρνητικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Στοχεύουν σε τομείς δραστηριότητας που είναι πιο ευάλωτοι στην κλιματική αλλαγή και αναπτύσσονται πριν από την εκδήλωση των εκτιμώμενων επιπτώσεων. Ουσιαστικά πρόκειται για

αφορούν τις υφιστάμενες και βραχυπρόθεσμες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής για την κοινωνία και την οικονομία και απαιτούν άμεσες πολιτικές και θεσμικές παρεμβάσεις με ανακατανομή πόρων.

Διάγραμμα Γ6: Αντιμετώπιση Vs. Προσαρμογής



Όσον αφορά τα μέτρα αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής, η πλειονότητα των κειμένων αναφέρεται στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου γενικά ή σε κάποιο συγκεκριμένο τομέα, όπως η βιομηχανία, οι μεταφορές, η ενέργεια και ο αγροτικός τομέας (30,9%) καθώς και στην ευρωπαϊκή ή διεθνή συνεργασία (28,9%) (Διάγραμμα Γ7). Ιδιαίτερα χαμηλό είναι το ποσοστό των άρθρων που αναφέρονται σε μέτρα πολιτικής που εφαρμόζονται εκτενώς στη χώρα μας, όπως η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας από ορυκτά καύσιμα, η παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, η χρήση οικονομικών εργαλείων πολιτικής, όπως το εμπόριο ρύπων, η περιβαλλοντική φορολογία και οι επιδοτήσεις, καθώς και η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης για παράδειγμα των κτιρίων και των ηλεκτρικών συσκευών. Τούτο πιθανόν ερμηνεύει εν μέρει το γεγονός ότι οι πολίτες δεν συνδέουν συνειρμικά την έννοια της κλιματικής αλλαγής με πολιτικές, δράσεις και μέτρα για την

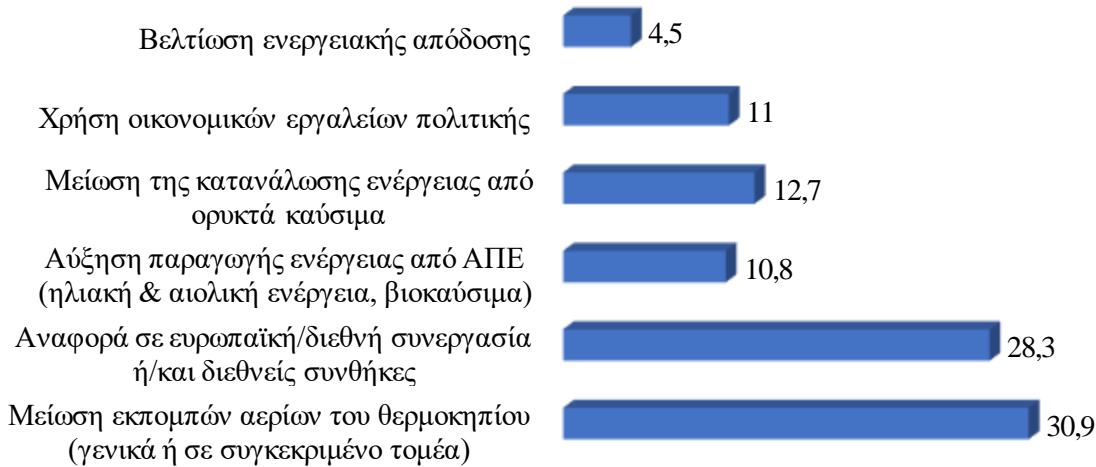
την οχύρωση κάθε κράτους απέναντι στις κλιματικές μεταβολές. Σε αυτά τα μέτρα συγκαταλέγονται, μεταξύ άλλων, η ενίσχυση των ομάδων του πληθυσμού που είναι πιο ευάλωτες στις κλιματικές μεταβολές (κάτοικοι σε παράκτιες/παραποτάμιες περιοχές ή/και με χαμηλό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο), η ενίσχυση των υποδομών (πυροπροστασία, αντιπλημμυρικά έργα, χωροταξικός σχεδιασμός), η προσαρμογή των οικονομικών δραστηριοτήτων που πλήττονται περισσότερο, όπως η γεωργία, η κτηνοτροφία και ο τουρισμός.

αντιμετώπισή της, όπως προκύπτει από την έρευνα γνώμης που διενεργήθηκε στο πλαίσιο του CLIMPACT.

Σε ό,τι αφορά τα μέτρα προσαρμογής στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, γίνεται αναφορά κυρίως στην ενίσχυση των υποδομών, ενώ μόλις 1% των άρθρων αναφέρεται στην ενεργειακή φτώχεια (Διάγραμμα Γ8), παρά το γεγονός ότι τα ποσοστά της παραμένουν σε ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα στη χώρα μας καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου μελέτης²⁶.

Διάγραμμα Γ7: Αναφορά σε μέτρα και δράσεις αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής (%)

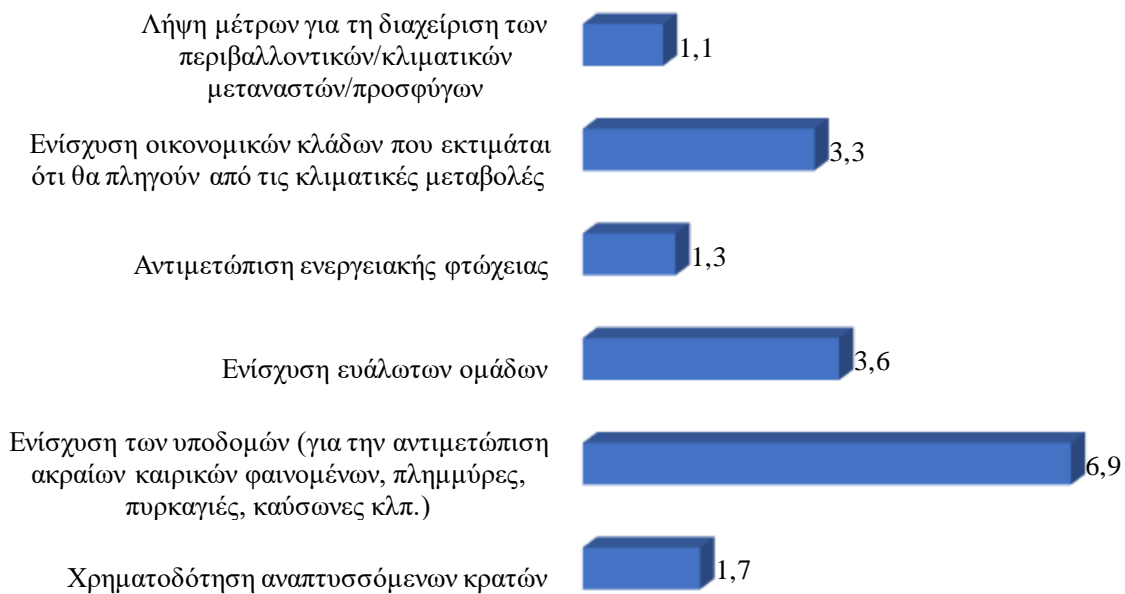
Μέτρα αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής (mitigation)



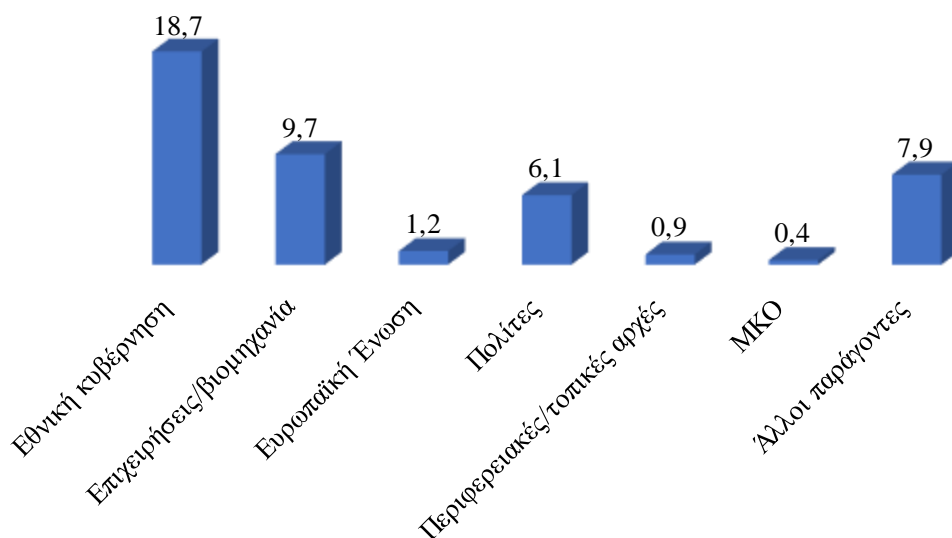
²⁶ Οι μεταβλητές που παρουσιάζονται στα Γραφήματα 7 και 8 είναι πολλαπλής επιλογής.

Διάγραμμα Γ8: Αναφορά σε μέτρα και δράσεις για την προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (%)

Μέτρα προσαρμογής στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (adaptation)



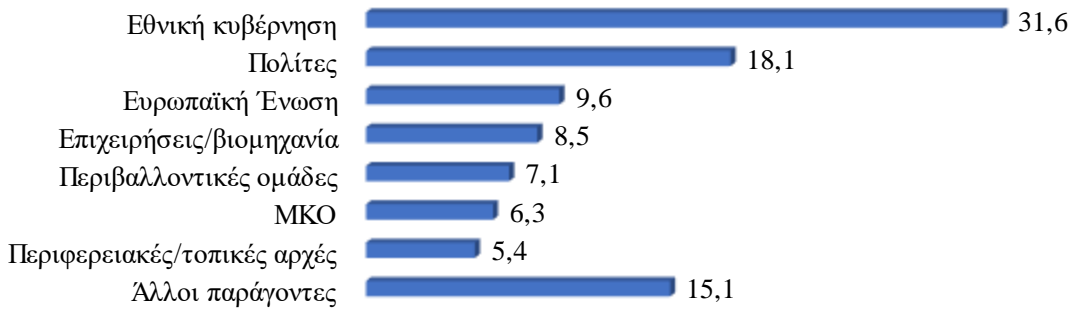
Διάγραμμα Γ9: Υπαίτιοι για την κλιματική αλλαγή (%)



Ως προς τους εμπλεκόμενους στην κρίση (κυβερνήσεις, επιχειρήσεις, Ευρωπαϊκή Ένωση, πολίτες, τοπική αυτοδιοίκηση, περιβαλλοντικές ομάδες, ΜΚΟ), από την ανάλυση προέκυψε πως οι εθνικές κυβερνήσεις υποδεικνύονται συχνότερα ως οι κύριοι υπαίτιοι της κλιματικής αλλαγής (19%), ενώ η βιομηχανία, οι επιχειρήσεις και άλλοι θεσμοί ή φορείς συγκεντρώνουν ποσοστά μικρότερα του 10% (Διάγραμμα Γ9). Εκ παραλλήλου στις εθνικές κυβερνήσεις εναπόκειται η ευθύνη για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής κατά 32% και στη συνέχεια στους πολίτες κατά 18% (Διάγραμμα Γ10)²⁷. Καταγράφεται έτσι μια δημοσιογραφική ερμηνεία πως οι εθνικές κυβερνήσεις ως οι κύριοι υπαίτιοι για την κλιματική αλλαγή πρέπει να δώσουν τη λύση στο πρόβλημα, και μία τάση να εμφανίζεται η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής ως ζήτημα ατομικής ευθύνης χωρίς να υπολογίζεται εξίσου η ευθύνη άλλων παραγόντων, όπως π.χ. οι επιχειρήσεις.

²⁷ Οι μεταβλητές που παρουσιάζονται στα Γραφήματα 9 και 10 είναι πολλαπλής επιλογής.

Διάγραμμα Γ10: Υπεύθυνοι για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή στις επιπτώσεις της (%)



4. Συμπερασματικά

Η έρευνα ανάλυσης περιεχομένου των διαδικτυακών ειδήσεων κατά την περίοδο 2009-2020 που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή αποκαλύπτει ορισμένες τάσεις των ελληνικών ιστοσελίδων ως προς το εν λόγω ζήτημα. Κατ' αρχάς, η κλιματική αλλαγή έλκει πλέον το ενδιαφέρον της δημοσιογραφικής κοινότητας, όπως αποτυπώνεται στον αυξανόμενο αριθμό των σχετικών άρθρων από το 2017 και μετά. Ενδεχομένως η οικονομική κρίση και τα εγχώρια ζητήματα μονοπωλούσαν το ενδιαφέρον των ειδησεογραφικών μέσων μέχρι το 2017, ενώ η εξέλιξη της διεθνούς συνεργασίας για την κλιματική αλλαγή πιθανόν έδωσε ώθηση για την εκτενέστερη παρουσίαση των ζητημάτων αυτών.

Η φιλοξενία ειδικών στις ειδησεογραφικές ιστοσελίδες ως κύριων πληροφορητών για τα ζητήματα της κλιματικής αλλαγής αναμφίβολα συγκαταλέγεται στις θετικές εξελίξεις, στον βαθμό βεβαίως που οι απόψεις τους παρουσιάζονται συνεκτικά και με μη ενημερω-διασκεδαστικό στυλ. Η παροχή έγκυρης επιστημονικής πληροφόρησης και η εμβάθυνση στα ζητήματα της κλιματικής αλλαγής, που απαιτούν συγκεκριμένο γνωστικό υπόβαθρο, μπορούν να επηρεάσουν τις αντιλήψεις των πολιτών για τους κλιματικούς κινδύνους και να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη ενός ευνοϊκού περιβάλλοντος για την υιοθέτηση ριζοσπαστικών μέτρων.

Ωστόσο, η συντριπτική πλειονότητα των κειμένων που δημοσιεύθηκαν την περίοδο 2009-2020 δεν επικαλείται ούτε παραπέμπει σε κάποιον ορισμό, αφήνοντας την ερμηνεία και κατανόηση του φαινομένου στη διακριτική ευχέρεια του αναγνώστη και επιτρέποντας τη δημιουργία στρεβλών αντιλήψεων για την κλιματική αλλαγή και τις ποικίλες εκφάνσεις της. Μάλιστα προκαλεί

προβληματισμό ότι έστω και ένα μικρό ποσοστό (11%) αναπαράγει απόψεις που προσεγγίζουν την κλιματική αλλαγή επιφυλακτικά.

Μολονότι δε η κλιματική αλλαγή συντελείται σε τρέχοντα χρόνο με συνέπειες απτές σε όλα τα μήκη και τα πλάτη του πλανήτη, μεγάλο ποσοστό των άρθρων αναφέρεται σε συνέπειες οι οποίες θα γίνουν ορατές στο μέλλον, χωρίς να προσδιορίζεται ακριβώς το πότε, ενώ σαφώς μικρότερο ποσοστό εντοπίζει την εκδήλωση των συνεπειών του φαινομένου στο παρόν. Η περιορισμένη διαδικτυακή δημοσιογραφική κάλυψη της κλιματικής αλλαγής σε τρέχοντα χρόνο υποδηλώνει, πιθανώς, είτε άγνοια των συγκεκριμένων μεγεθών είτε άρνηση της επικινδυνότητας της υφιστάμενης κατάστασης έτσι ώστε να ευνοείται η ψυχολογική απόσταση που αισθάνονται τα μέλη του κοινού απέναντι στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Δεδομένου ότι ο τρόπος που καλύπτεται η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τις αντιλήψεις του κοινού για το φαινόμενο, δεν θα μπορούσαμε παρά να υπογραμμίσουμε το γεγονός ότι η έμφαση που δίνεται από τα ειδησεογραφικά μέσα στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής -και όχι τόσο στα αίτια της- ενδεχομένως τροφοδοτεί ή ενισχύει (αν όχι ερμηνεύει) την επικρατούσα τάση οι πολίτες να συνδέουν συνειρμικά την έννοια της κλιματικής αλλαγής με τις καταστροφικές συνέπειές της, όπως προκύπτει την μελέτη της κοινωνικής αναπαράστασης της κλιματικής αλλαγής στο πλαίσιο έρευνας που διενεργήθηκε στο πλαίσιο του CLIMPACT από το ΕΚΚΕ. Παρομοίως, ίσως τελικά δεν θα πρέπει να προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι οι πολίτες αδυνατούν να αντιληφθούν τις κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, καθώς και οι διαστάσεις αυτές και τα μέτρα προσαρμογής στους κλιματικούς κινδύνους δεν καλύπτονται επαρκώς από τα ψηφιακά ειδησεογραφικά μέσα.

Η συντριπτική πλειονότητα των δημοσιευμάτων αναφέρεται στα μέτρα αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής, με μόλις 21% να κάνει αναφορά σε μέτρα και δράσεις για την προσαρμογή στις επιπτώσεις της. Πιθανόν τούτο συνδέεται και πάλι με το γεγονός ότι οι δημοσιογράφοι δεν κατανοούν ή επιλέγουν να μην ασχοληθούν με τις κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, οι οποίες υφίστανται ήδη και απαιτούν συγκεκριμένες δράσεις για τη μείωση της τρωτότητας ιδίως των ευάλωτων ομάδων και την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των κρατών. Άλλωστε, πρόκειται για επιπτώσεις που υφίστανται ήδη και απαιτούν δράσεις που πρέπει να ληφθούν στο παρόν. Γεγονός που δεν συνάδει με την κρατούσα δημοσιογραφική προσέγγιση περί μελλοντικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Όσον αφορά δε τους υπαίτιους της κλιματικής αλλαγής, αλλά και τους υπεύθυνους για την αντιμετώπισή της, καταγράφεται μια δημοσιογραφική ερμηνεία πως οι εθνικές κυβερνήσεις ως υπαίτιες για την κλιματική αλλαγή πρέπει να δώσουν λύση στο πρόβλημα και, από την άλλη, μια τάση να εμφανίζεται η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής ως ζήτημα ατομικής ευθύνης χωρίς να υπολογίζεται εξίσου η ευθύνη άλλων παραγόντων, όπως π.χ. οι βιομηχανίες και οι επιχειρήσεις.

Το βήμα σε ειδικευμένους επιστήμονες, αναφορές στη συγκέντρωση αερίων του θερμοκηπίου και η σύνδεση της κλιματικής αλλαγής με ανθρωπογενείς καταστροφές κινούνται ασφαλώς προς τη σωστή κατεύθυνση. Μολαταύτα κρίνεται πως ο δημοσιογραφικός διαδικτυακός λόγος -που συχνά αναπαράγει τον εξω-διαδικτυακό- θα πρέπει να γίνει πιο επεξηγηματικός, ούτως ώστε να αποτυπωθεί στην κοινή γνώμη η σπουδαιότητα, αλλά και όλες οι διαστάσεις του φαινομένου. Στο πλαίσιο της ενεργού συμμετοχής τους στη διαχείριση των προσλήψεων γύρω από την κλιματική αλλαγή τα Μέσα καλούνται να περιστεύουν την άρνηση του φαινομένου, όπως και τη χωροχρονική μετάθεση της αντιμετώπισης των συνεπειών του. Η διαχείριση της κλιματικής αλλαγής είναι η μεγαλύτερη πρόκληση του 21ου αιώνα. Η ανθρωπότητα θα πρέπει να αναθεωρήσει πολλές πρακτικές της για να επιβιώσει. Πρόκειται για μια πραγματικότητα που τη ζούμε, θα τη ζήσουμε και που καλούμαστε να την κατανοήσουμε και να την αντιμετωπίσουμε²⁸.

²⁸ Υπενθυμίζεται ότι το αντικείμενο της έρευνας ήταν ποικίλα δημοσιεύματα για την κλιματική αλλαγή που καλύπτουν το χρονικό διάστημα 2009-2020 και συνεπώς η γενικευσιμότητα των συμπερασμάτων είναι περιορισμένη. Κι αυτό στον βαθμό που στην περίοδο που μεσολάβησε υπήρξαν και άλλες καταστροφικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα και το εξωτερικό και πραγματοποιήθηκε η διάσκεψη για το κλίμα στη Γλασκώβη (Νοέμβριος 2021) γεγονότα που – τουλάχιστον συγκυριακά – επαύξησαν το ενδιαφέρον των Μέσων για την κλιματική αλλαγή.

Δ. Επιπτώσεις από την υλοποίηση δράσεων μετριασμού στην οικονομία

1. Εισαγωγή

Είναι ευρέως αποδεκτό ότι η εγκατάσταση τεχνολογιών ΑΠΕ καθώς και η υλοποίηση μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, εκτός από το ότι συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών θερμοκηπικών αερίων και στην καταπολέμηση της καταστροφικής κλιματικής αλλαγής, δημιουργούν πληθώρα άλλων δευτερογενών επιπτώσεων που επηρεάζουν κατά βάση θετικά (χωρίς να αποκλείονται και αρνητικές επιπτώσεις σε ορισμένες περιπτώσεις) το περιβάλλον, την κοινωνική ευημερία και την οικονομία. Οι περισσότερες από αυτές τις επιπτώσεις σπάνια λαμβάνονται υπόψη κατά τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων, καθώς ο ποσοτικός προσδιορισμός τους παρουσιάζει μεθοδολογικές δυσκολίες και απαιτεί τη δέσμευση σημαντικών οικονομικών και ανθρώπινων πόρων. Από την άλλη πλευρά, η ποσοτικοποίηση και οικονομική τους αποτίμηση έχει ιδιαίτερη σημασία για μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση των διαθέσιμων επιλογών μετριασμού για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Ιδιαίτερα στο πλαίσιο του μακροπρόθεσμου ενεργειακού σχεδιασμού σε περιφερειακό, εθνικό ή τοπικό επίπεδο, η ενσωμάτωση, κατά τη διαδικασία λήψης των αποφάσεων, των κοινωνικών, περιβαλλοντικών, κλπ., επιπτώσεων διαφορετικών ενεργειακών τεχνολογιών μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη οικονομικά αποδοτικών ενεργειακών συστημάτων που συμβάλλουν επίσης στην αντιμετώπιση πρόσθετων κοινωνικών αναγκών. Εξάλλου, η αναγκαιότητα σύνδεσης των προσπαθειών για την οικοδόμηση οικονομιών χαμηλών εκπομπών άνθρακα με άλλους στόχους της βιώσιμης ανάπτυξης, όπως η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, η αντιμετώπιση της φτώχειας, η βελτίωση της δημόσιας υγείας κ.λπ., έχει αναγνωριστεί με ιδιαίτερη έμφαση από την IPCC στην 6η Έκθεση Αξιολόγησης.

Η εφαρμογή καθαρών τεχνολογιών απαιτεί συνήθως σημαντικές επενδύσεις, οι οποίες ενισχύουν την τοπική και περιφερειακή οικονομική και κοινωνική δομή, μέσω μεταβολών στην απασχόληση, στους ρυθμούς οικονομικής ανάπτυξης, κλπ. Επιπρόσθετα, η αξιοποίηση των ΑΠΕ και η προώθηση μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας μειώνουν την ενεργειακή εξάρτηση μιας χώρας ή περιοχής και συμβάλλουν στην κοινωνική ευημερία αυξάνοντας την ενεργειακή ασφάλεια και μειώνοντας την ενεργειακή φτώχεια.

Στο κεφάλαιο αυτό έμφαση δίνεται στην ανάπτυξη και εφαρμογή ενός συνεκτικού μεθοδολογικού πλαισίου για την εκτίμηση των μακρο-οικονομικών επιπτώσεων των κυριότερων

τεχνολογιών / παρεμβάσεων που σχεδιάζεται να αξιοποιηθούν για την απανθρακοποίηση της Ελληνικής οικονομίας. Οι επενδύσεις σε τεχνολογίες καθαρής ενέργειας και η μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα είναι ζωτικής σημασίας όχι μόνο για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής αλλά και ως μέσο για τη συμβολή στην οικονομική ανάπτυξη και για τον μετριασμό των υψηλών ποσοστών ανεργίας που αντιμετωπίζουν πολλές ανεπτυγμένες καθώς και αναπτυσσόμενες χώρες. Κατά συνέπεια, υπάρχει ένας αυξανόμενος αριθμός μελετών παγκοσμίως που στοχεύουν στη διερεύνηση των ευρύτερων οικονομικών επιπτώσεων των επενδύσεων σε τεχνολογίες καθαρής ενέργειας σε εθνικό ή/και περιφερειακό επίπεδο. Στη συζήτηση αυτή έρχεται να συμβάλει και η παρούσα εργασία.

2. Μεθοδολογικό πλαίσιο – Ανάλυση εισροών εκροών

2.1. Γενικά

Οι μεθοδολογικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση των μακροοικονομικών επιπτώσεων των επενδύσεων σε καθαρές ενεργειακές τεχνολογίες, μπορούν να ταξινομηθούν στις ακόλουθες κύριες κατηγορίες:

- Χρήση *βασικών δεικτών* που προέρχονται από συγκεκριμένες μελέτες περίπτωσης (π.χ. δημιουργούμενη απασχόληση ανά MW εγκατεστημένης τεχνολογίας ΑΠΕ), οι οποίοι στη συνέχεια προσαρμόζονται στα επίπεδα της εξεταζόμενης επένδυσης (βλ. για παράδειγμα Moreno and Lopez, 2008; Wei κ.ά., 2010; WWF, 2009).
- Ανάλυση *εισροών-εκροών*, η οποία είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη προσέγγιση, και επιτρέπει την εκτίμηση όχι μόνο των άμεσων αλλά και των έμμεσων και επαγόμενων επιπτώσεων στην οικονομία (για παράδειγμα Pollin κ.ά., 2009; Scott κ.ά., 2008; Lehr κ.ά., 2008· Markaki κ.ά., 2013; Mirasgedis κ.ά., 2014).
- *Υπολογιστικά Μοντέλα Γενικής Ισορροπίας (CGE)*, τα οποία προσαρμόζουν τα οικονομικά δεδομένα σε ένα σύστημα εξισώσεων που περιγράφει τη δομή της οικονομίας και τις συμπεριφορές των οντοτήτων που δραστηριοποιούνται σε αυτή (επιχειρήσεις, νοικοκυριά, κυβέρνησης). Υπολογίζουν τελικά ένα σετ τιμών έτσι ώστε όλες οι αγορές αγαθών και υπηρεσιών που αναπτύσσονται εντός της οικονομίας να είναι σε ισορροπία, υπό την προϋπόθεση της αποδοτικής κατανομής των πόρων (CE, 2015; Cansino κ.ά., 2014). Οι

συμπεριφορές των παραγόντων της αγοράς βαθμονομούνται στο μοντέλο με μαθηματικές μεθόδους, συνήθως χρησιμοποιώντας τα δεδομένα ενός έτους βάσης. Στο πλαίσιο αυτό, η βάση δεδομένων GTAP παρέχει μια κοινή πηγή δεδομένων για πολλά μοντέλα CGE.

- *Οικονομικά μοντέλα* αποτελούμενα από ένα σύνολο εξισώσεων που θεμελιώνονται με βάση ιστορικά δεδομένα, οι οποίες στη συνέχεια χρησιμοποιούνται για να γίνουν προβλέψεις για το μέλλον (για παράδειγμα Blazejczak κ.ά., 2011).
- *Υβριδικές προσεγγίσεις*, οι οποίες συνδυάζουν δύο ή περισσότερες από τις μεθόδους που παρουσιάζονται παραπάνω (για παράδειγμα Urge-Vorsatz κ.ά., 2010).

Στο πλαίσιο της παρούσας ανάλυσης, εξετάστηκαν οι μακροοικονομικές επιπτώσεις πολλών καθαρών ενεργειακών τεχνολογιών που μπορούν να εφαρμοστούν στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, μέσω της ανάλυσης εισροών-εκροών. Η επιλογή αυτή υπαγορεύτηκε από τον μεγάλο αριθμό παρεμβάσεων που αναλύθηκαν, και από το γεγονός ότι οι παρεμβάσεις εξετάστηκαν χωριστά, με στόχο τα αποτελέσματα της ανάλυσης να μπορούν αξιοποιηθούν από τους αποφασίζοντες σε διάφορα συστήματα λήψης αποφάσεων για τον εντοπισμό πακέτων παρεμβάσεων που θα συμβάλουν αφενός στην απανθρακοποίηση της Ελληνικής οικονομίας και ταυτόχρονα στη μεγιστοποίηση της κοινωνικής ευημερίας. Υπό το πρίσμα αυτό, η ανάλυση εισροών-εκροών παρέχει επαρκή ευελιξία, καθώς το οικονομικό σύστημα διακρίνεται σε μεγάλο αριθμό οικονομικών κλάδων, επιτρέποντας μια λεπτομερή προσομοίωση των υπό εξέταση επενδύσεων. Επιπλέον, η ανάλυση εισροών-εκροών χαρακτηρίζεται από σχετική απλότητα, επομένως τα αποτελέσματα ερμηνεύονται ευκολότερα και η μοντελοποίηση απαιτεί σχετικά λιγότερους πόρους.

Από την άλλη πλευρά, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η επιχειρούμενη ανάλυση επικεντρώνεται στις μακροοικονομικές επιπτώσεις που αποδίδονται στις δαπάνες που απαιτούνται για την εφαρμογή των εν λόγω τεχνολογιών καθαρής ενέργειας και δεν διερευνά τις πιθανές επιπτώσεις στις τιμές ηλεκτρικής ενέργειας και πώς αυτές μπορεί να επηρεάσουν την οικονομία σε εθνικό και τομεακό επίπεδο. Στις επόμενες Ενότητες παρουσιάζεται αναλυτικότερα το πλαίσιο εισροών-εκροών που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή τη μελέτη.

2.3. Το πλαίσιο ανάλυσης εισροών - εκροών

Τα υποδείγματα εισροών – εκροών περιγράφουν με συστηματικό τρόπο τις αλληλεξαρτήσεις όλων των κλάδων της οικονομίας, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο οι μεταβολές στη ζήτηση ενός αγαθού επηρεάζουν την παραγωγή των λοιπών τομέων της οικονομίας. Οι συντελεστές προκύπτουν από την επεξεργασία πινάκων εισροών – εκροών και δίνουν μια εποπτική εικόνα αυτών των μεταβολών. Τα υποδείγματα εισροών – εκροών ως μεθοδολογικό εργαλείο για την διερεύνηση των αλληλεξαρτήσεων μεταξύ των παραγωγικών τομέων της οικονομίας, προτάθηκαν για πρώτη φορά από τον οικονομολόγο Wassily Leontief (Leontief, 1966) και δίνουν τη δυνατότητα να αναλυθεί η διάρθρωση μιας οικονομίας και να εκτιμηθούν οι επιπτώσεις των οικονομικών δραστηριοτήτων που περιλαμβάνονται σε αυτά. Η βασική ιδέα των πινάκων εισροών-εκροών θεμελιώνεται στη βάση ότι η οικονομία μιας χώρας ή περιφέρειας διαιρείται σε ορισμένο αριθμό τομέων δραστηριότητας, όπου κάθε τομέας αποτελείται από επιχειρήσεις που παράγουν ομοειδή προϊόντα.

Ένας τυπικός πίνακας εισροών - εκροών υποδιαιρείται σε 3 βασικά τμήματα (**Πίνακας Δ1**):

- τον πίνακα ενδιάμεσης ανάλωσης (CI),
- τον πίνακα τελικής ζήτησης (FD), και
- τον πίνακα αρχικών εισροών (PI).

Ας θεωρηθεί για παράδειγμα ότι σε μια οικονομία δραστηριοποιούνται n κλάδοι. Ο πίνακας ενδιάμεσης ανάλωσης (CI) περιγράφει τις ροές συναλλαγών μεταξύ αυτών των τομέων οικονομικής δραστηριότητας. Τα στοιχεία του πίνακα CI, z_{ij} , δείχνουν τις αγορές που κάνει ο j τομέας της οικονομίας από τους υπόλοιπους τομείς i της οικονομίας (στήλες του πίνακα CI), καθώς και τις πωλήσεις του τομέα i προς τους λοιπούς τομείς οικονομικής δραστηριότητας j (γραμμές του πίνακα CI). Ο πίνακας τελικής ζήτησης (FD) περιγράφει την τελική ζήτηση προϊόντων από κάθε κλάδο της οικονομίας για κατανάλωση, επενδύσεις και εξαγωγές. Τέλος, ο πίνακας αρχικών εισροών (PI) περιγράφει τις απαιτούμενες πρωτογενείς εισροές κάθε τομέα οικονομικής δραστηριότητας σε εργασία, κεφάλαιο και εισαγωγές. Με τον τρόπο αυτό προκύπτει μια καθαρή εικόνα της παραγωγικής διάρθρωσης της οικονομίας, καθώς και της διάρθρωσης αναφορικά με τη διάθεση των προϊόντων και την κατανομή των απαιτούμενων εισροών. Για κάθε τομέα οικονομικής δραστηριότητας i , τα στοιχεία της αντίστοιχης σειράς των πινάκων CI και FD δείχνουν την ενδιάμεση και τελική ζήτηση των παραγόμενων προϊόντων του τομέα. Επιπλέον, για κάθε τομέα οικονομικής δραστηριότητας j τα

στοιχεία της αντίστοιχης στήλης των πινάκων CI και PI δείχνουν την ενδιάμεση και πρωτογενή ζήτηση πόρων αντίστοιχα.

Πίνακας Δ1: Δομή πίνακα εισροών – εκροών

Εισροές Εκροές	Πρωτογενής τομέας	Δευτερογενής τομέας	Τριτογενής τομέας	Ιδιωτική- Δημόσια κατανάλωση	Ακαθάριστες επενδύσεις παγίου κεφαλαίου	Εξαγωγές	Σύνολο ζήτησης
Πρωτογενής τομέας	Πίνακας Ενδιάμεσης Ανάλωσης $CI=(z_{ij}), n \times n$			Πίνακας Τελικής Ζήτησης $FD, n \times d$			
Δευτερογενής τομέας							
Τριτογενής τομέας							
Αμοιβές εργαζομένων	Πίνακας Αρχικών Εισροών $PI, p \times n$						
Φόροι- επιδοτήσεις							
Ανάλωση κεφαλαίου							
Εισαγωγές							
Σύνολο παραγωγής							

Η ανάλυση εισροών-εκροών είναι μια γενική θεωρία παραγωγής όπου τα στοιχεία της τελικής ζήτησης θεωρούνται γνωστά. Έτσι το συνολικό προϊόν κάθε κλάδου εξαρτάται από την τελική του ζήτηση. Η βασική ιδέα του υποδείγματος είναι ότι το σύνολο των οικονομικών δραστηριοτήτων μιας χώρας, μπορεί να διαιρεθεί σε κλάδους, που ο καθένας αποτελείται από ένα ή περισσότερα βιομηχανικά καταστήματα, τα οποία παράγουν ομοειδή προϊόντα. Με τη συλλογιστική αυτή, το υπόδειγμα στηρίζεται στις τρεις παρακάτω βασικές υποθέσεις:

1. Κάθε προϊόν ή ομάδα προϊόντων διατίθεται από μία βιομηχανία ή ένα παραγωγικό κλάδο. Έτσι με βάση αυτή την υπόθεση συνεπάγεται ότι: α) μόνο μία μέθοδος χρησιμοποιείται για την παραγωγή της ομάδας προϊόντων και β) κάθε παραγωγικός κλάδος παράγει ένα μόνο προϊόν. Επομένως, η ταξινόμηση και η ομαδοποίηση των κλάδων του πίνακα εισροών-εκροών έχει ιδιαίτερη σημασία για την αναλυτική ικανότητα του υποδείγματος.
2. Η παραγωγική διαδικασία κάθε κλάδου δεν επιβαρύνει ή δεν ωφελεί την παραγωγική διαδικασία κάποιου άλλου κλάδου του οικονομικού συστήματος.
3. Οι χρησιμοποιούμενες ενδιάμεσες εισροές από ένα κλάδο είναι γραμμική και ομογενής συνάρτηση του επιπέδου παραγωγής του κλάδου. Η υπόθεση αυτή καθιστά αδύνατη την υποκατάσταση των εισροών, το οποίο σημαίνει α) ότι η τεχνολογία δεν επιτρέπει την υποκατάσταση των εισροών ή β) ότι οι σχετικές τιμές παραμένουν σταθερές και συνεπώς δεν είναι αποδοτική η αλλαγή της αναλογίας των εισροών, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενός προϊόντος, ανεξάρτητα από τη μορφή της συνάρτησης παραγωγής.

Η ανάλυση εισροών-εκροών βασίζεται στον πίνακα εισροών-εκροών μιας οικονομίας και παρέχει ένα πλαίσιο για την αξιολόγηση των επιπτώσεων μιας επένδυσης σε βασικές κοινωνικοοικονομικές μεταβλητές λαμβάνοντας υπόψη τους διατομεακούς δεσμούς στην οικονομία όπου πραγματοποιείται η εν λόγω επένδυση. Η τυπική αναπαράσταση του μοντέλου εισροών-εκροών σε συμβολισμό πίνακα ορίζεται στην ακόλουθη εξίσωση, η οποία επιτρέπει την κατασκευή διαχωρισμένων πολλαπλασιαστών προκειμένου να εκτιμηθούν οι άμεσες, έμμεσες και επαγόμενες επιπτώσεις μιας επένδυσης (Eurostat, 2008):

$$X = (I - A)^{-1}Y \quad (1)$$

Όπου:

X: ο πίνακας (nx1) της συνολικής παραγωγής των n κλάδων του οικονομικού συστήματος (όλα τα στοιχεία εκφράζονται σε EUR).

Y: ο πίνακας (nx1) της τελικής ζήτησης (όλα τα στοιχεία εκφράζονται σε EUR).

I: ένας μοναδιαίος nxn πίνακας.

A: ο πίνακας $(n \times n)$ των τεχνολογικών συντελεστών του οικονομικού συστήματος. Ο τεχνολογικός συντελεστής a_{ij} ουσιαστικά υποδηλώνει το ύψος της απαιτούμενης παραγωγής από τον κλάδο i προκειμένου να παραχθεί 1 μονάδα προϊόντος από τον κλάδο j . Στα πλαίσια του υποδείγματος εισροών – εκροών οι τεχνολογικοί συντελεστές παραμένουν σταθεροί υποδηλώνοντας τη σταθερή συσχέτιση μεταξύ τελικού προϊόντος κάθε κλάδου και των χρησιμοποιούμενων εισροών.

Ο πίνακας $(I-A)^{-1}$ αναφέρεται συχνά ως αντίστροφη μήτρα Leontief και είναι θεμελιώδης για την ανάλυση εισροών – εκροών διότι περιγράφει την πλήρη αλυσίδα των αλληλεπιδράσεων σε όλους τους κλάδους της οικονομίας από μια εξωγενή αύξηση της τελικής ζήτησης. Έτσι, μπορεί να μας δώσει ιδιαίτερα χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τις επιπτώσεις μιας επένδυσης σε ένα κλάδο της οικονομίας στους λοιπούς οικονομικούς κλάδους.

Η αντίστροφη μήτρα Leontief είναι ο πίνακας των ολικών συντελεστών εισροών – εκροών, οι οποίοι δείχνουν τις άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις επί του κλάδου i μιας αύξησης της τελικής ζήτησης του κλάδου j κατά μία μονάδα. Κάθε συντελεστής της αντίστροφης μήτρας Leontief δείχνει κατά πόσο πρέπει να αυξηθεί η παραγωγή του κλάδου i , εάν η τελική ζήτηση του κλάδου j αυξηθεί κατά μία μονάδα. Ουσιαστικά κάθε στοιχείο της αντίστροφης μήτρας Leontief αντιπροσωπεύει την ποσότητα προϊόντος του κλάδου i που χρειάζεται συνολικά το οικονομικό σύστημα για να μπορέσει να παράσχει μία μονάδα προϊόντος στον κλάδο j στην τελική ζήτηση. Το άθροισμα όλων των στοιχείων της στήλης j του αντίστροφου πίνακα Leontief δίνει τον πολλαπλασιαστή παραγωγής του τομέα j , ο οποίος δείχνει τη συνολική μεταβολή στο ακαθάριστο προϊόν (ή τις πωλήσεις) ολόκληρης της οικονομίας που δημιουργείται από μια αλλαγή στην τελική ζήτηση του τομέα j κατά 1 EUR.

Υπάρχουν δύο τύποι αντίστροφων πινάκων Leontief, όπου καθένας από αυτούς παρέχει διαφορετικό τύπο πολλαπλασιαστή. Οι πολλαπλασιαστές Τύπου I, εστιάζουν στις σχέσεις μεταξύ των διαφόρων τομέων της οικονομίας και χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση των έμμεσων οικονομικών επιπτώσεων (δηλαδή τις επιδράσεις σε όλους τους οικονομικούς κλάδους). Οι πολλαπλασιαστές Τύπου II, ενσωματώνουν επιπλέον την επίδραση της κατανάλωσης των νοικοκυριών (επεκτείνοντας τον πίνακα με μία στήλη, δηλαδή τις δαπάνες των νοικοκυριών και μία σειρά, δηλαδή την αμοιβή των εργαζομένων) και χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με τους πολλαπλασιαστές Τύπου I για την εκτίμηση των επαγόμενων επιπτώσεων μιας πολιτικής ή έργου

(δηλαδή των επιπτώσεων από το πρόσθετο εισόδημα που δημιουργείται στα νοικοκυριά λόγω της επένδυσης και των έμμεσων επιπτώσεών της).

2.4. Εφαρμογή στην εκτίμηση των μακροοικονομικών επιπτώσεων των καθαρών τεχνολογιών

Οι πίνακες εισροών-εκροών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση πολλών από τις μακροοικονομικές επιπτώσεις που σχετίζονται με μια πολιτική ή μια επένδυση, όπως για παράδειγμα επιπτώσεις στην απασχόληση, στην Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ), στο εισόδημα, στα φορολογικά έσοδα, κλπ.

Για το σκοπό αυτό, θα πρέπει το σύνολο μιας επένδυσης να αναλυθεί στους διακριτούς οικονομικούς κλάδους του πίνακα εισροών-εκροών, στους οποίους θα πραγματοποιηθούν οι σχετικές δαπάνες. Θεωρείται κατ' αρχήν ότι η οριακή μεταβολή MX_j στη δραστηριότητα του τομέα j που προκαλείται από την υλοποίηση της εξεταζόμενης επένδυσης επιφέρει μια ανάλογη αλλαγή στο επίπεδο των διαφόρων μακροοικονομικών παραμέτρων του τομέα (δηλ. απασχόληση, ΑΠΑ, μισθοί, φόροι επί προϊόντων και παραγωγής) που μπορεί να προσεγγιστεί με την ακόλουθη απλή εξίσωση:

$$ME_j = MX_j \cdot \frac{E_j}{X_j} \quad (2)$$

Όπου ME_j είναι η οριακή μεταβολή της μακροοικονομικής παραμέτρου E στον τομέα j , που προκύπτει από την οριακή μεταβολή MX_j του προϊόντος (X) του τομέα j , ως απόρροια της εξεταζόμενης επένδυσης. Επομένως, οι άμεσες επιπτώσεις στην απασχόληση, στην ΑΠΑ, στο εισόδημα, στη φορολογία, κλπ., από την ανάπτυξη και τη λειτουργία καθαρών τεχνολογιών ενέργειας προκύπτουν ως το άθροισμα των οριακών μεταβολών που υπολογίζονται σε όλους τους τομείς της οικονομίας που επηρεάζονται από τις εν λόγω επενδύσεις.

Οι έμμεσες και επαγόμενες μακροοικονομικές επιπτώσεις μπορούν επίσης να εκτιμηθούν αξιοποιώντας τον πίνακα εισροών-εκροών μέσω κατάλληλων πολλαπλασιαστών. Όπως και στην περίπτωση του προϊόντος που συζητήθηκε στην προηγούμενη ενότητα, υπάρχουν δύο τύποι μακροοικονομικών πολλαπλασιαστών. Συγκεκριμένα:

- Ο πολλαπλασιαστής τύπου I της μακροοικονομικής παραμέτρου E ($M_{I,E}$) υπολογίζει την αύξηση της E σε όλη την οικονομία (άμεσες και έμμεσες επιδράσεις) λόγω μιας μοναδιαίας άμεσης αύξησης της E στον τομέα j :

$$M_{I,E,j} = \sum_{i=1}^n \frac{e_i \cdot b_{ij}}{e_j} \quad (3)$$

όπου e_i (or e_j) είναι η αντίστοιχη μακροοικονομική επίδραση που δημιουργείται στον κλάδο i (ή j) ανά 1 EUR παραγωγής στον τομέα i (ή j) και $b_{i,j}$ είναι ο ολικός συντελεστής τύπου I της αντίστροφης μήτρας Leontief που δείχνει τις άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις στη ζήτηση του προϊόντος του τομέα i ως αποτέλεσμα της αύξησης του προϊόντος του τομέα j κατά 1 EUR.

- Ο πολλαπλασιαστής τύπου II της μακροοικονομικής παραμέτρου E ($M_{II,E,j}$) εκτιμά τις άμεσες έμμεσες και επαγόμενες επιπτώσεις της μακροοικονομικής παραμέτρου E σε όλη την οικονομία από τη μοναδιαία αύξηση της E στον τομέα j :

$$M_{II,E,j} = \sum_{i=1}^n \frac{e_i \cdot b'_{ij}}{e_j} \quad (4)$$

όπου $b'_{i,j}$ ο ολικός συντελεστής τύπου II της αντίστροφης μήτρας Leontief.

Με την εφαρμογή αυτού του υπολογιστικού πλαισίου, οι μακροοικονομικές επιπτώσεις που αποδίδονται στις υπό εξέταση επενδύσεις ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας μπορούν να εκτιμηθούν για ολόκληρη τη διάρκεια ζωής τους. Τα αποτελέσματα είναι πιο αξιόπιστα για τα πρώτα χρόνια της ανάλυσης, ενώ οι αβεβαιότητες αυξάνονται μακροπρόθεσμα καθώς η δομή της οικονομίας μεταβάλλεται. Κρίσιμη παραδοχή της ανάλυσης αποτελεί ο βαθμός κατά τον οποίο οι δαπάνες προμήθειας και συντήρησης του απαραίτητου εξοπλισμού για την ανάπτυξη και συντήρηση των εξεταζόμενων επενδύσεων, καθώς και οι πιθανές πρόσθετες δαπάνες που θα προκύψουν λόγω αυξημένου εισοδήματος, θα διοχετευθούν εντός της εξεταζόμενης οικονομίας ή αλλού στο εξωτερικό. Σε κάθε περίπτωση, η εκτίμηση των μακροοικονομικών επιπτώσεων στην Ελληνική οικονομία θα πρέπει να βασίζεται στο μέρος των δαπανών που πραγματοποιούνται εντός της χώρας.

Η υλοποίηση επενδύσεων καθαρής ενέργειας συμβάλει στην οικονομική ανάπτυξη τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο. Για παράδειγμα, οι οικονομικές δραστηριότητες που σχετίζονται με την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας σχετίζονται με την κατασκευή των ανεμογεννητριών, την ανάπτυξη των αιολικών πάρκων και των διασυνδέσεων με το δίκτυο, και τέλος με τη λειτουργία

και συντήρηση των αιολικών πάρκων. Ομοίως, η εγκατάσταση μόνωσης ή ενεργειακά αποδοτικών παραθύρων σε μια κατοικία θα απαιτήσει την παραγωγή υαλοπινάκων με διπλά ή τριπλά τζάμια, κουφωμάτων, μονωτικών υλικών κλπ., καθώς και την πραγματοποίηση διαφόρων κατασκευαστικών εργασιών. Στο βαθμό που αυτές οι δραστηριότητες πραγματοποιηθούν σε τοπικό ή εθνικό επίπεδο, θα συμβάλουν άμεσα στην οικονομική ανάπτυξη. Επιπλέον, η υλοποίηση όλων αυτών των δραστηριοτήτων απαιτεί την αγορά αγαθών και υπηρεσιών, όπως δομικά υλικά και εξοπλισμό, εργαλεία συντήρησης, προμήθειες, τρόφιμα, ρουχισμό, κλπ., ενισχύοντας περαιτέρω την οικονομική ανάπτυξη τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο (έμμεσες οικονομικές επιπτώσεις). Τέλος, όσοι εμπλέκονται άμεσα ή έμμεσα στις δραστηριότητες αυτές θα αυξήσουν τα διαθέσιμα εισοδήματά τους, και πιθανά τις δαπάνες τους, προκαλώντας πρόσθετη οικονομική ανάπτυξη λόγω της αυξημένης κατανάλωσης για αγορά αγαθών και υπηρεσιών (επαγόμενες επιπτώσεις).

Από την άλλη πλευρά, στον βαθμό που οι ΑΠΕ υποκαθιστούν ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται με ορυκτά καύσιμα και τα μέτρα ενεργειακής απόδοσης μειώνουν τη συνολική ζήτηση ενέργειας, υπάρχουν επίσης αρνητικές μακροοικονομικές επιπτώσεις, άμεσα στους παραδοσιακούς ενεργειακούς τομείς της οικονομίας (π.χ. διωλιστήρια, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, εξόρυξη λιγνίτη κλπ.) και έμμεσα σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού τους.

Η παρούσα ανάλυση εστιάζει στις συνολικές ακαθάριστες (gross) μακροοικονομικές επιπτώσεις που σχετίζονται με τις εν λόγω καθαρές ενεργειακές τεχνολογίες λαμβάνοντας υπόψη τις ακόλουθες διαστάσεις:

- Επιπτώσεις από τις υλοποιούμενες επενδύσεις, σχετιζόμενες με την κατασκευή του εξοπλισμού και την εγκατάσταση των διαφόρων συστημάτων. Οι μακροοικονομικές επιπτώσεις έχουν προσωρινό χαρακτήρα, και δημιουργούνται κατά την προετοιμασία (μελέτη σκοπιμότητας, σχεδιασμός κλπ.) και την υλοποίηση των επενδύσεων.
- Επιπτώσεις από τη λειτουργία και τις εργασίες συντήρησης του εξοπλισμού των εξεταζόμενων τεχνολογιών. Οι μακροοικονομικές επιπτώσεις έχουν μόνιμο χαρακτήρα, και διατηρούνται καθ' όλο τον κύκλο ζωής των εξεταζόμενων επενδύσεων.
- Επιπτώσεις από την αυξημένη κατανάλωση των νοικοκυριών, οι οποίες αποδίδονται στη μείωση των ενεργειακών δαπανών από την εφαρμογή μέτρων ενεργειακής απόδοσης σε κτίρια κατοικιών αυξάνοντας το διαθέσιμο εισόδημα προς κατανάλωση. Αυτό θα

δημιουργήσει πρόσθετη ζήτηση για προϊόντα και υπηρεσίες με αποτέλεσμα τη δημιουργία νέων μόνιμων θέσεων εργασίας.

Όλες οι παραπάνω επιπτώσεις χαρακτηρίζονται ως άμεσες, αφού συνδέονται με τις ενέργειες του πιθανού επενδυτή ή/και χρήστη του κτιρίου (δηλαδή, αυτών που αποφασίζουν για την εφαρμογή τεχνολογιών καθαρής ενέργειας καθώς και για την κατανομή των οικονομικών πόρων που εξοικονομήθηκαν). Πέρα από τις άμεσες επιπτώσεις, όπως ήδη αναφέρθηκε, η εφαρμογή καθαρών τεχνολογιών στον ενεργειακό τομέα δημιουργεί έμμεσες επιπτώσεις στους τομείς της οικονομίας που προμηθεύουν εξοπλισμό, υλικά και υπηρεσίες σε όλους τους κλάδους που εμπλέκονται άμεσα στην υλοποίηση επενδύσεων καθαρών ενεργειακών τεχνολογιών, αλλά και επαγόμενες επιπτώσεις από την αύξηση του διαθέσιμου εισοδήματος των νοικοκυριών ως αποτέλεσμα της αυξημένης απασχόλησης αλλά και των μειωμένων ενεργειακών δαπανών.

3. Εξεταζόμενες παρεμβάσεις, δεδομένα και παραδοχές

Η ανάλυση των μακροοικονομικών επιπτώσεων από την εφαρμογή των εξεταζόμενων καθαρών ενεργειακών τεχνολογιών βασίστηκε στον πλέον πρόσφατο πίνακα εισροών-εκροών για την ελληνική οικονομία, ο οποίος αναφέρεται στο έτος 2015 και περιλαμβάνει 65 οικονομικούς κλάδους. Καθώς προτεραιότητα της επιχειρούμενης ανάλυσης είναι να διερευνήσει τις πιθανές επιπτώσεις των τεχνολογιών καθαρής ενέργειας σε εθνικό επίπεδο, χρησιμοποιήθηκε ο συμμετρικός πίνακας εισροών-εκροών για την εγχώρια παραγωγή, όπως παρέχεται από τη βάση δεδομένων της Eurostat. Επιπλέον, τα θεμελιώδη μακροοικονομικά μεγέθη της ελληνικής οικονομίας (δηλαδή απασχόληση ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας, τιμές ενέργειας, κλπ.) που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση αναφέρονται στο ίδιο έτος (2015).

Στο πλαίσιο της παρούσας ανάλυσης, εξετάζονται διάφορες τεχνολογίες που ήδη εφαρμόζονται ή σχεδιάζεται να εφαρμοσθούν στο Ελληνικό ενεργειακό σύστημα με στόχο την απανθρακοποίηση της Ελληνικής οικονομίας. Οι εν λόγω τεχνολογίες ενσωματώνονται είτε στο σύστημα προσφοράς ενέργειας και ειδικότερα στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής είτε στους τομείς τελικής ζήτησης (κτίρια, βιομηχανία, μεταφορές).

Πιο συγκεκριμένα, στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής εξετάζονται εννέα διαφορετικές τεχνολογίες ΑΠΕ:

- Φωτοβολταϊκά συστήματα, τα οποία διακρίνονται περαιτέρω σε μεγάλα βιομηχανικά πάρκα και σε φωτοβολταϊκά συστήματα οικιακού τύπου.
- Αιολικά πάρκα τα οποία διακρίνονται περαιτέρω σε χερσαία αιολικά πάρκα και υπεράκτιες (off-shore) μονάδες.
- Μικροί υδροηλεκτρικοί σταθμοί με εγκατεστημένη ισχύ μικρότερη των 15 MW, με ταμιευτήρα.
- Μονάδες βιομάζας που αξιοποιούν αγροτικά υπολείμματα.
- Μονάδες βιοαερίου, οι οποίες αξιοποιούν το βιοαέριο που παράγεται στους ΧΥΤΑ ή σε άλλες εγκαταστάσεις από την επεξεργασία στερεών αποβλήτων.
- Γεωθερμικές μονάδες υψηλής ενθαλπίας.
- Ηλιοθερμικές μονάδες.

Ο Πίνακας Δ2 παρουσιάζει τα βασικά τεχνοοικονομικά δεδομένα των προαναφερόμενων τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται στην εκτίμηση των μακροοικονομικών επιπτώσεων από την εγκατάσταση και λειτουργία τους.

Πίνακας Δ2: Δεδομένα εισόδου για την ανάλυση των μακροοικονομικών επιπτώσεων από την εγκατάσταση και λειτουργία τεχνολογιών ΑΠΕ

Τεχνικοοικονομικά δεδομένα	Μεγάλα PV	Οικιακά PV	Αιολικά	Υπερά-αιολικά	Μικρά ΥΗΕ	Μονάδες βιομάζας	Μονάδες βιοαερίου	Γεωθερμία	Ηλιοθερμικά
Τυπική ισχύς (MW)	10	0.01	20	60	1	3	0.5	10	50
Κόστος επένδυσης (EUR/kW)	450	600	960	2370	1740	3190	2750	2940	3760
O&M cost (% του κόστους επένδυσης)	1.7%	2%	3%	2%	1%	2%	4%	2%	1.7%
Κόστος καυσίμου (% του κόστους επένδυσης)						10.5%	10%		
Συντελεστής φόρτισης (%)	17%	16%	27%	40%	36%	80%	85%	85%	30%
Χρόνος ζωής (έτη)	25	25	25	25	35	30	30	35	25

Πηγές: IRENA 2020; Stehly κ.ά., 2018; Tsiropoulos κ.ά., 2018; ΥΠΕΝ 2019; δεδομένα από ελληνικά έργα

Στους τομείς τελικής κατανάλωσης (κατά βάση οικιακός, τριτογενής και μεταφορές) εξετάζονται συνολικά 18 παρεμβάσεις που έχουν να κάνουν με:

- Την προώθηση συστημάτων αποδοτικού φωτισμού.
- Την προώθηση ενεργειακά αποδοτικών συσκευών.
- Την αξιοποίηση του φυσικού αερίου και των αντλιών θερμότητας στα κτίρια.
- Την υλοποίηση ήπιων και ριζικών ενεργειακών ανακαινίσεων στα κτίρια.
- Την αξιοποίηση ηλιακών συστημάτων.
- Την προώθηση ενεργειακά αποδοτικών ηλεκτρικών οχημάτων τόσο στις ιδιωτικές όσο και στις δημόσιες μεταφορές.

- Την παραγωγή βιοντίζελ και βιοαιθανόλης.
- Την παραγωγή υδρογόνου.

Δεν εξετάζονται ειδικά μέτρα στη βιομηχανία, καθώς οι απαιτούμενες επενδύσεις είναι δύσκολο να προσδιορισθούν και σε μεγάλο βαθμό εξαρτώνται από το βιομηχανικό κλάδο και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μονάδων. Στους Πίνακες Δ3-Δ5 παρουσιάζονται τα βασικά τεχνοοικονομικά δεδομένα των προαναφερόμενων παρεμβάσεων που χρησιμοποιούνται στην εκτίμηση των μακροοικονομικών επιπτώσεων από την εφαρμογή τους.

Πίνακας Δ3: Δεδομένα εισόδου για την ανάλυση των μακροοικονομικών επιπτώσεων από την εφαρμογή καθαρών τεχνολογιών στον οικιακό τομέα

Τεχνοοικονομικά δεδομένα και παραδοχές	Αποδοτικός φωτισμός	Αποδοτικές συσκευές	Λέβητες ΦΑ για θέρμανση	Αντλίες θερμότητας	Ριζικές ανακαινίσεις	Ήπιες ανακαινίσεις	Ηλιακά
<i>Γενικές παραδοχές</i>							
Μέση επιφάνεια κατοικίας (m ²)	80	80	80	80	80	80	80
Ισχύς του συστήματος θέρμανσης (kW)							
<i>Κτίρια πριν το 1980</i>			25	25			
<i>Κτίρια μετά το 1980</i>				15			
<i>Σενάριο αναφοράς</i>							
Κατανάλωση καυσίμου για θέρμανση (kWh/m ²)							
<i>Κτίρια πριν το 1980</i>			135 ^a	135 ^a	135 ^a	135 ^a	
<i>Κτίρια μετά το 1980</i>				113 ^a			
Κατανάλωση ηλεκτρισμού για φωτισμό (kWh/m ²)	3.3						
Κατανάλωση ηλεκτρισμού για συσκευές (kWh/συσκευή)		230					
Κατανάλωση ηλεκτρισμού για κλιματισμό (kWh/m ²) [<i>Κτίρια πριν το 1980</i>]					4.6	4.6	
Κατανάλωση ηλεκτρισμού για ζεστό νερό (kWh/m ²)							16

Τεχνικοοικονομικά δεδομένα και παραδοχές	Αποδοτικός φωτισμός	Αποδοτικές συσκευές	Λέβητες ΦΑ για θέρμανση	Αντλίες θερμότητας	Ριζικές ανακαινίσεις	Ήπιες ανακαινίσεις	Ηλιακά
<i>Σενάριο ενεργειακής αποδοτικότητας</i>							
Κατανάλωση καυσίμου για θέρμανση (kWh/m ²) <i>[Κτίρια πριν το 1980]</i>			93		17.6	85	
Συνολική κατανάλωση ηλεκτρισμού (kWh/m ²)							
Κατανάλωση ηλεκτρισμού για θέρμανση (kWh/m ²) <i>Κτίρια πριν το 1980</i> <i>Κτίρια μετά το 1980</i>				30 ^b 29 ^b			
Κατανάλωση ηλεκτρισμού για φωτισμό (kWh/m ²)	0.6						
Κατανάλωση ηλεκτρισμού για συσκευές (kWh/συσκευή)		150					
Κατανάλωση ηλεκτρισμού για κλιματισμό (kWh/m ²) <i>[Κτίρια πριν το 1980]</i>					0.6	2.9	
Κόστος επένδυσης (IC)	42 EUR / κατοικία	600 EUR/ συσκευή	121 EUR/kW	444 EUR/kW	580 EUR/m ² κατ.	150 EUR/m ² κατ.	1100 EUR/σύστημα
O&M cost (% του IC)							0.5%
Χρόνος ζωής (έτη)	18	12	20	20	30	30	20

^a Θεωρείται ότι η τεχνολογία αναφοράς είναι λέβητας ντίζελ

^b Θεωρείται ότι οι χρησιμοποιούμενες αντλίες θερμότητας έχουν COP 3.2

Πίνακας Δ4: Δεδομένα εισόδου για την ανάλυση των μακροοικονομικών επιπτώσεων από την εφαρμογή καθαρών τεχνολογιών στον τριτογενή τομέα

Τεχνικοοικονομικά δεδομένα και παραδοχές	Αποδοτικός φωτισμός	Αντλίες θερμότητας	Ριζικές ανακαινίσεις	Ήπιες ανακαινίσεις
<i>Γενικές παραδοχές</i>				
Μέση επιφάνεια κτιρίου (m ²)	2000	2000	2000	2000
Ισχύς του συστήματος θέρμανσης (kW)				
<i>Κτίρια πριν το 1980</i>		380		
<i>Κτίρια μετά το 1980</i>		260		
<i>Σενάριο αναφοράς</i>				
Κατανάλωση καυσίμου για θέρμανση (kWh/m ²)				
<i>Κτίρια πριν το 1980</i>		90 ^a	90	90
<i>Κτίρια μετά το 1980</i>		71 ^a		
Κατανάλωση ηλεκτρισμού για φωτισμό (kWh/m ²)	45			
Κατανάλωση ηλεκτρισμού για κλιματισμό (kWh/m ²)				
<i>Κτίρια πριν το 1980</i>		60	60	60
<i>Κτίρια μετά το 1980</i>		35		
<i>Σενάριο ενεργειακής αποδοτικότητας</i>				
Κατανάλωση καυσίμου για θέρμανση (kWh/m ²) [<i>Κτίρια πριν το 1980</i>]			18	54
Κατανάλωση ηλεκτρισμού για θέρμανση (kWh/m ²)				
<i>Κτίρια πριν το 1980</i>		20 ^b		
<i>Κτίρια μετά το 1980</i>		18 ^b		
Κατανάλωση ηλεκτρισμού για φωτισμό (kWh/m ²)	18.25			
Κατανάλωση ηλεκτρισμού για κλιματισμό (kWh/m ²)				
<i>Κτίρια πριν το 1980</i>		28 ^b	12	36
<i>Κτίρια μετά το 1980</i>		21 ^b		
Κόστος επένδυσης (IC)	23 EUR / m ²	226 EUR/kW	580 EUR/m ²	150 EUR/m ²
O&M cost (% του IC)				
Χρόνος ζωής (έτη)	6	20	30	30

^a Θεωρείται ότι η τεχνολογία αναφοράς είναι λέβητας ντίζελ

^b Θεωρείται ότι οι χρησιμοποιούμενες αντλίες θερμότητας έχουν COP 3.2

Πίνακας Δ5: Δεδομένα εισόδου για την ανάλυση των μακροοικονομικών επιπτώσεων από την εφαρμογή καθαρών τεχνολογιών στον τομέα των μεταφορών

Τεχνικοοικονομικά δεδομένα και παραδοχές	Ηλεκτροκίνητα λεοφορεία	Ηλεκτρκίνητα επιβατικά αυτοκίνητα
Κόστος επένδυσης (EUR/όχημα)	310000	30000
Διανυόμενες αποστάσεις (km/year)	69000	10000
Χρόνος ζωής (έτη)	12	17 ^a
Ειδική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/100 km)	100	20
Ειδική ενεργειακή κατανάλωση τεχνολογίας αναφοράς (kWh/100 km)	668 ^b	54 ^c

^a Αφορά στο χρόνο ζωής της μπαταρίας.

^b Αφορά σε ντιζελοκίνητο όχημα

^c Αφορά σε όχημα με βενζίνη

Τέλος, όσον αφορά στην προώθηση νέων καυσίμων γίνονται οι ακόλουθες παραδοχές. Για τα βιοκαύσιμα (βιοντίζελ και βιοαιθανόλη) η ανάλυση των μακροοικονομικών επιπτώσεων βασίζεται στο κόστος παραγωγής των εν λόγω καυσίμων που λήφθηκε 0.71 EUR/lit για το βιοντίζελ και 0.8 EUR/lit για τη βιοαιθανόλη (Markaki κ.ά., 2013, Sievers and Schaffer 2016). Αντίστοιχα για την περίπτωση της παραγωγής υδρογόνου θεωρήθηκε κόστος παραγωγής 18 EUR/MWh χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το κόστος της απαιτούμενης ενέργειας για την παραγωγή του (Navigant 2019).

Η συνολική δαπάνη για την ανάπτυξη, διατήρηση και λειτουργία των εν λόγω τεχνολογιών καθαρής ενέργειας, είναι ουσιαστικής σημασίας για την εκτίμηση των μακροοικονομικών τους επιπτώσεων και την πραγματοποίηση της προσομοίωσης εισροών-εκροών. Εντούτοις, αξίζει να σημειωθεί ότι οι δραστηριότητες κατασκευής και λειτουργίας κάθε εξεταζόμενης τεχνολογίας/παρέμβασης ΑΠΕ και εξοικονόμησης ενέργειας δεν περιλαμβάνονται ως διακριτοί τομείς του πίνακα εισροών - εκροών. Ως εκ τούτου, όπως ήδη αναφέρθηκε κατά την παρουσίαση της μεθοδολογίας, απαιτείται η περαιτέρω διάκριση των δαπανών που σχετίζονται με την ανάπτυξη και

λειτουργία κάθε εξεταζόμενης τεχνολογίας καθαρής ενέργειας στους προκαθορισμένους οικονομικούς κλάδους που περιλαμβάνονται στον πίνακα εισροών - εκροών.

Οι Πίνακες Δ6 και Δ7 συνοψίζουν την ανάλυση των συνολικών δαπανών για την ανάπτυξη και λειτουργία όλων των τεχνολογιών ΑΠΕ που εξετάζονται στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης στον κλάδο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Οι κατανομές αυτές βασίζονται σε ευρεία βιβλιογραφική ανασκόπηση καθώς και σε δεδομένα από την ανάπτυξη και λειτουργία πραγματικών σχετικών έργων στην Ελλάδα. Όπως ήδη αναφέρθηκε, βασική υπόθεση αυτής της ανάλυσης είναι σε ποιο βαθμό ο απαραίτητος εξοπλισμός για την ανάπτυξη των διαφόρων έργων ΑΠΕ κατασκευάζεται εγχώρια ή εισάγεται από το εξωτερικό. Προς το παρόν, η Ελλάδα διαθέτει σημαντική παραγωγική βιομηχανία όσον αφορά την ηλιακή ενέργεια, ενώ η πλειονότητα του εξοπλισμού που σχετίζεται με άλλες τεχνολογίες ΑΠΕ εισάγεται από άλλες χώρες. Ωστόσο, η εγκατεστημένη ισχύς όλων των εξεταζόμενων τεχνολογιών ΑΠΕ στην Ελλάδα θα αυξηθεί σημαντικά τις επόμενες δεκαετίες με σκοπό η χώρα να εκπληρώσει τους στόχους της για την ενέργεια για το κλίμα το 2030, και να οικοδομήσει μια απανθρακοποιημένη οικονομία το 2050. Προσφέρονται επομένως σημαντικές ευκαιρίες για την ενίσχυση της εγχώριας βιομηχανίας παραγωγής εξοπλισμού ΑΠΕ, λαμβάνοντας φυσικά υπόψη τη δομή και την παραγωγική ικανότητα των υφιστάμενων βιομηχανικών τομέων. Στο βασικό σενάριο που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο αυτής της εργασίας, το επίπεδο των δαπανών που κατανέμονται στις εγχώριες βιομηχανίες για την κατασκευή και εγκατάσταση των διαφόρων υπό εξέταση έργων ΑΠΕ παρουσιάζεται στον Πίνακα Δ8, ενώ το 100% των δαπανών που σχετίζονται με τη λειτουργία και συντήρησή τους θεωρείται ότι πραγματοποιείται εγχώρια.

Πίνακας Δ6: Κατανομή δαπανών για την ανάπτυξη των εξεταζόμενων τεχνολογιών ΑΠΕ στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής

Οικονομικοί κλάδοι	Μεγάλα PV	Οικιακά PV	Αιολικά	Υπεράκτια αιολικά	Μικρά ΥΗΕ	Μονάδες βιομάζας	Μονάδες βιοαερίου	Γεωθερμία	Ηλιοθερμικά
Mining and quarrying								18%	
Chemicals and chemical products									12%

Rubber and plastic products			10%	10%					
Other non-metallic mineral products	39%	35%							8%
Fabricated metal products, except machinery and equipment	12%	13%	11%	11%	2%			16%	13%
Computer, electronic and optical products	9%	16%	2%	2%	1%		3%		
Electrical equipment	20%	18%	37%	37%	22%	32%	26%	5%	6%
Machinery and equipment n.e.c.			5%	5%	5%	40%	27%	34%	21%
Constructions and construction works	15%	16%	24%	28%	60%	20%	35%	20%	21%
Land transport services and transport services via pipelines			8%		1%		6%		3%
Water transport services				4%					
Financial services, except insurance and pension funding					2%			1%	
Real estate services excluding imputed rents									4%
Architectural and engineering services; technical testing and analysis services	5%	2%	3%	3%	8%	8%	2%	7%	13%
Σύνολο	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Πηγές: Fu κ.ά., 2017; IRENA, 2012a; Solar Power Europe, 2017; IRENA, 2012b; JEDI Wind Model (www.nrel.gov/analysis/jedi/); Tourkolias and Mirasgedis, 2011; IRENA, 2012c; Tsalemis κ.ά., 2012; Βιομάζα/Βιοαέριο: IRENA, 2012d; Ηλιοθερμικά: JEDI Concentrating Solar Power Model; Corona κ.ά., 2016; IRENA 2020; Stehly κ.ά., 2018; Tsiropoulos κ.ά., 2018; ΥΠΕΝ 2019; δεδομένα από ελληνικά έργα.

Πίνακας Δ7: Κατανομή δαπανών για τη λειτουργία και συντήρηση των εξεταζόμενων τεχνολογιών ΑΠΕ στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής

Οικονομικοί κλάδοι	Μεγάλα PV	Οικιακά PV	Αιολικά	Υπεράκτια αιολικά	Μικρά ΥΗΕ	Μονάδες βιομάζας	Μονάδες βιοαερίου	Γεωθερμία	Ηλιοθερμικά
Chemicals and chemical products									2%
Electrical equipment	30%	30%	51%	51%	35%			15%	
Machinery and equipment n.e.c.					5%			35%	23%
Electricity, gas, steam and air conditioning									1%
Natural water; water treatment and supply services									10%
Land transport services and transport services via pipelines			6%	6%	5%				
Accommodation and food services			6%	6%	5%				
Insurance, reinsurance and pension funding services, except compulsory social security	50%	50%	17%	17%	20%	20%		20%	21%
Real estate services excluding imputed rents									4%
Architectural and engineering services; technical testing and analysis services	20%	20%	19%	19%	30%	80%	100%	30%	38%
Σύνολο	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Σημείωση: Τα στοιχεία προέρχονται από τις πηγές που αναφέρονται στον Πίνακα Δ6.

Πίνακας Δ8: Μερίδιο εγχώριων δαπανών ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας για την ανάπτυξη των εξεταζόμενων τεχνολογιών ΑΠΕ στον κλάδο ηλεκτροπαραγωγής (με βάση εκτιμήσεις Ελλήνων εμπειρογνομόνων ενέργειας).

Οικονομικοί κλάδοι	Μεγάλα PV	Οικιακά PV	Αιολικά	Υπεράκτια αιολικά	Μικρά ΥΗΕ	Μονάδες βιομάζας	Μονάδες βιοαερίου	Γεωθερμία	Ηλιοθερμικά
Mining and quarrying								100%	
Chemicals and chemical products									0%
Rubber and plastic products			0%	0%					
Other non-metallic mineral products	0%	0%							0%
Fabricated metal products, except machinery and equipment	85%	85%	15%	15%	100%	85%	85%	85%	85%
Computer, electronic and optical products	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Electrical equipment	75%	75%	10%	10%	47%	47%	47%	47%	47%
Machinery and equipment n.e.c.	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
Constructions and construction works	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Land transport services and transport services via pipelines			100%	100%	100%		100%		100%
Water transport services									
Financial services, except insurance and pension funding					100%			100%	
Real estate services excluding imputed rents									100%
Architectural and engineering services; technical testing and analysis services	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Όσον αφορά τις παρεμβάσεις που στοχεύουν στους τομείς τελικής κατανάλωσης (δηλαδή κτίρια οικιακού και τριτογενούς τομέα, μεταφορές κλπ.), η ανάλυση των συνολικών δαπανών που απαιτούνται για την υλοποίησή τους παρουσιάζεται στους **Πίνακες Δ9** και **Δ10**. Η ανάλυση των δαπανών βασίστηκε και πάλι σε βιβλιογραφική επισκόπηση καθώς και σε εμπειρικές πληροφορίες που αντλήθηκαν από σχετικά έργα και εταιρείες στην Ελλάδα. Σε όλες τις υπό εξέταση παρεμβάσεις, οι δραστηριότητες που αφορούν κατασκευαστικές εργασίες καθώς και μελέτες και υπηρεσίες μηχανικού θεωρείται ότι αναλαμβάνονται εξ ολοκλήρου από ελληνικές εταιρείες. Η ίδια υπόθεση (δηλαδή 100% εγχώριες δραστηριότητες) υιοθετήθηκε για τους ακόλουθους βιομηχανικούς τομείς:

- Wood and products of wood and cork, except furniture; articles of straw and plaiting materials.
- Rubber and plastic products.
- Other non-metallic minerals.
- Fabricated metal products, except machinery and equipment.

Σε άλλους οικονομικούς κλάδους, το μερίδιο των εγχώριων δραστηριοτήτων ελήφθη ως εξής:

- 70% στον τομέα “Chemicals and chemical products”
- 6% στον τομέα “Computer, electronic and optical products”
- 47% στον τομέα “Electrical equipment” για όλες τις επενδύσεις εκτός του αποδοτικού φωτισμού, της προώθησης αποδοτικών συσκευών και των αντλιών θερμότητας, όπου το μερίδιο των εγχώριων επενδύσεων στον τομέα θεωρήθηκε ακόμη χαμηλότερο (περίπου 20-25%).
- 35% στον τομέα “Machinery and equipment”.
- 15% στον τομέα “Motor vehicles, trailers and semi-trailers”

Όσον αφορά τα βιοκαύσιμα, το βιοντίζελ θεωρείται ότι παράγεται εγχώρια, επομένως όλες οι συναφείς οικονομικές δραστηριότητες αναλαμβάνονται σε εθνικό επίπεδο. Από την άλλη πλευρά, η βιοαιθανόλη θεωρείται ότι εισάγεται σε ποσοστό 50% και έτσι ένα αντίστοιχο ποσοστό των σχετικών

δραστηριοτήτων υλοποιούνται στο εξωτερικό. Η παραγωγή υδρογόνου επίσης θεωρείται ότι παράγεται εγχώρια και επομένως όλες οι συναφείς οικονομικές δραστηριότητες αναλαμβάνονται σε εθνικό επίπεδο, εκτός από τις επενδύσεις που αφορούν στην προμήθεια εξοπλισμού όπου εκεί εφαρμόζονται οι ποσοστώσεις εγχώριων δαπανών που παρουσιάστηκαν παραπάνω.

Πίνακας Δ9: Κατανομή του επενδυτικού κόστους των εξεταζόμενων παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας σε κτίρια.

Οικονομικοί κλάδοι	Αποδοτικός φωτισμός σε κατοικίες	Αποδοτικός φωτισμός σε κτίρια τριτογενούς τομέα	Αποδοτικές συσκευές	Λέβητες ΦΑ για θέρμανση	Αντλίες θερμότητας	Ριζικές / ήπιες ανακαινίσεις	Ηλιακά
Wood and of products of wood and cork, except furniture; articles of straw and plaiting materials						5%	
Chemicals and chemical products						25%	
Rubber and plastic products						5%	4%
Other non-metallic mineral products						5%	8%
Fabricated metal products, except machinery and equipment						20%	25%
Computer, electronic and optical products							
Electrical equipment	85%	80%	85%	10%	75%		

Machinery and equipment n.e.c.				65%			49%
Constructions and construction works	15%	15%	15%	15%	15%	30%	10%
Architectural and engineering services; technical testing and analysis services		5%		10%	10%	10%	4%
Σύνολο	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Πηγές: Markaki κ.ά., 2013; Mirasgedis κ.ά., 2014; εκτιμήσεις ειδικών του τομέα

Πίνακας Δ10: Κατανομή του επενδυτικού κόστους των εξεταζόμενων παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών.

Οικονομικοί κλάδοι	Ηλεκτροκίνητα λεωφορεία	Ηλεκτροκίνητα επιβατικά αυτοκίνητα	Παραγωγή βιοντίζελ	Παραγωγή βιοαιθανόλης	Παραγωγή υδρογόνου
Products of agriculture, hunting and related services			70%	60%	
Chemicals and chemical products			18%	25%	
Rubber and plastic products					4%
Electrical equipment					5%
Machinery and equipment n.e.c.					43%
Motor vehicles, trailers and semi-trailers	100%	100%			
Electricity, gas, steam and air conditioning			2%	5%	10%
Constructions and construction works			10%	10%	6%
Land transport services and transport services via pipelines					1%
Architectural and engineering services;					26%

technical testing and analysis services					
Scientific research and development services					3%
Other professional, scientific and technical services and veterinary services					2%
Σύνολο	100%	100%	100%	100%	100%

Πηγές: Markaki κ.ά., 2013; Sievers and Schaffer, 2016; εκτιμήσεις ειδικών του τομέα.

Επιπλέον, η ανάλυση των μακροοικονομικών επιπτώσεων που συνδέονται με τις εξεταζόμενες τεχνολογίες καθαρής ενέργειας πραγματοποιήθηκε με βάση τα ακόλουθα δεδομένα και παραδοχές:

- Οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής με βιομάζα θεωρείται ότι τροφοδοτούνται με αγροτικά και δασικά υπολείμματα που παράγονται εξ ολοκλήρου στην εγχώρια αγορά. Ακόμη, θεωρείται ότι η εν λόγω βιομάζα δεν αξιοποιείται σε ανταγωνιστικές χρήσεις και κατά συνέπεια το κόστος της αντανάκλα τις δαπάνες που απαιτούνται για τις σχετικές δραστηριότητες συλλογής και μεταφοράς.
- Οι μακροοικονομικές επιπτώσεις που σχετίζονται με το κόστος λειτουργίας και συντήρησης των εν λόγω καθαρών τεχνολογιών καθώς και τις πρόσθετες δαπάνες λόγω της κατανάλωσης νέων πηγών ενέργειας (π.χ. βιομάζα), εκτιμώνται για ολόκληρη τη διάρκεια ζωής αυτών των τεχνολογιών. Το σχετικό κόστος προσαρμόζεται στο έτος βάσης της ανάλυσης χρησιμοποιώντας προεξοφλητικό επιτόκιο 3%.
- Ειδικά για τις παρεμβάσεις στα κτίρια κατοικιών αλλά και για την περίπτωση της αγοράς ηλεκτρικού επιβατικού αυτοκινήτου, θεωρείται ότι τα νοικοκυριά θα έχουν διαθέσιμο επιπλέον εισόδημα που αντιστοιχεί στις μειωμένες ενεργειακές δαπάνες. Θεωρείται ότι αυτό το πρόσθετο ποσό εισοδήματος θα ανακατευθυνθεί στην οικονομία με κλαδική κατανομή ανάλογη με το τρέχον προφίλ κατανάλωσης των νοικοκυριών. Όπως προηγουμένως οι σχετικές ταμειακές ροές προσαρμόζονται στο έτος βάσης της ανάλυσης με προεξοφλητικό επιτόκιο 3%.

4. Αποτελέσματα

Στην Ενότητα αυτή συνοψίζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης για τις βασικές τεχνολογίες καθαρής ενέργειας που εξετάστηκαν ανά τομέα του ενεργειακού συστήματος.

4.1. ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή

Ο Πίνακας Δ11 παρουσιάζει τις εκτιμώμενες συνολικές μακροοικονομικές επιπτώσεις ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης, για 9 τεχνολογίες ΑΠΕ που μπορούν να εφαρμοστούν στον ελληνικό τομέα ηλεκτροπαραγωγής. Τα αποτελέσματα δείχνουν σημαντικές διακυμάνσεις ανά τεχνολογία. Οι σημαντικότερες επιπτώσεις στην οικονομία, τόσο σε επίπεδο προστιθέμενης αξίας όσο και σε επίπεδο απασχόλησης/εισοδήματος, σχετίζονται με τη λειτουργία μονάδων βιομάζας και βιοαερίου, οι οποίες αποδίδονται πρωτίστως στις οικονομικές δραστηριότητες που αναπτύσσονται για τη συλλογή και επεξεργασία γεωργικών και δασικών υπολειμμάτων στην περίπτωση των μονάδων βιομάζας και διαχείρισης γεωργικών ή κτηνοτροφικών αποβλήτων στις μονάδες βιοαερίου που χρησιμοποιούνται αντίστοιχα ως καύσιμα στις εν λόγω μονάδες, καθώς και στο σχετικά υψηλό κόστος λειτουργίας τους. Μεταξύ των άλλων τεχνολογιών ΑΠΕ, οι μικρές υδροηλεκτρικές μονάδες, καθώς και οι γεωθερμικοί ηλιοθερμικοί σταθμοί, φαίνεται να δημιουργούν σημαντικές θετικές επιπτώσεις στην οικονομία. Στην περίπτωση της υδροηλεκτρικής ενέργειας, οι εκτιμώμενες μακροοικονομικές επιπτώσεις αποδίδονται κυρίως στις σημαντικές κατασκευαστικές εργασίες που συνοδεύουν την ανάπτυξη αυτών των μονάδων, οι οποίες πραγματοποιούνται κυρίως από εγχώριες εταιρείες, ενώ οι άλλες δύο τεχνολογίες χαρακτηρίζονται από σχετικά υψηλές επενδυτικές και λειτουργικές δαπάνες, οι οποίες δημιουργούν θετικές επιπτώσεις στην οικονομία στο βαθμό που υλοποιούνται στο εσωτερικό.

Η περαιτέρω ανάπτυξη των πιο ώριμων τεχνολογιών ΑΠΕ (δηλαδή, φωτοβολταϊκές μονάδες και αιολικά πάρκα) φαίνεται να δημιουργεί ελαφρά χαμηλότερα αλλά σημαντικά αποτελέσματα στην οικονομία. Συγκεκριμένα, υπολογίστηκε ότι η ανάπτυξη φωτοβολταϊκών συστημάτων δημιουργεί περίπου 23 ανθρωποέτη απασχόλησης ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης, και αντίστοιχα τα αιολικά πάρκα 25-31 ανθρωποέτη απασχόλησης εκατομμύριο EUR επένδυσης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το επενδυτικό κόστος αυτών των τεχνολογιών, ιδιαίτερα των φωτοβολταϊκών, έχει μειωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, ενώ σημαντικό μέρος του εξοπλισμού που απαιτείται για την ανάπτυξή τους εισάγεται από το εξωτερικό.

Πίνακας Δ11: Επιπτώσεις στην Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (σε εκατ. EUR), στην απασχόληση (σε ανθρωπο-έτη απασχόλησης) και στο εισόδημα (σε εκατ. EUR) από την προώθηση τεχνολογιών ΑΠΕ στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής.

Τεχνολογίες	Επιπτώσεις στην ΑΠΑ (MEUR)				Επιπτώσεις στην απασχόληση (Ανθρωποέτη)				Επιπτώσεις στο εισόδημα (MEUR)			
	Άμεσα	Έμμεσα	Επα-γόμενα	Σύνολο	Άμεσα	Έμμεσα	Επα-γόμενα	Σύνολο	Άμεσα	Έμμεσα	Επα-γόμενα	Σύνολο
Μεγάλα PV	0.29	0.28	0.15	0.72	12.3	6.8	4.2	23.3	0.11	0.08	0.04	0.23
Οικιακά PV	0.31	0.29	0.16	0.75	11.6	7.3	4.3	23.2	0.11	0.09	0.04	0.24
Αιολικά	0.37	0.34	0.19	0.90	17.5	8.6	5.2	31.3	0.14	0.11	0.05	0.30
Υπεράκτια αιολικά	0.29	0.28	0.16	0.73	13.9	7.3	4.2	25.4	0.11	0.09	0.04	0.24
Μικρά ΥΗΕ	0.40	0.40	0.22	1.02	22.1	10.5	5.9	38.5	0.15	0.12	0.06	0.34
Μονάδες βιομάζας	1.82	0.76	0.58	3.16	111.7	24.4	15.7	151.8	0.50	0.22	0.16	0.89
Μονάδες βιοαερίου	1.95	0.99	0.71	3.65	65.4	19.0	19.1	103.5	0.60	0.28	0.20	1.08
Γεωθερμία	0.51	0.40	0.27	1.18	21.7	9.9	7.3	38.8	0.21	0.13	0.08	0.41
Ηλιοθερμικά	0.41	0.32	0.18	0.92	21.6	7.2	5.0	33.8	0.14	0.09	0.05	0.28

Σημείωση: Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ανά τεχνολογία και ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης σε αυτές.

Ο Πίνακας Δ12 συνοψίζει τις εκτιμώμενες άμεσες και συνολικές (gross) μακροοικονομικές επιπτώσεις στην ΑΠΑ, στην απασχόληση και το εισόδημα από την ανάπτυξη των τεχνολογιών ΑΠΕ ανά MW ισχύος που εγκαθίσταται. Και πάλι οι σημαντικότερες επιπτώσεις σχετίζονται με τις μονάδες παραγωγής ενέργειας με καύση βιομάζας και βιοαερίου, οι οποίες αποδίδονται κυρίως στις σημαντικές δαπάνες που απαιτούνται για τη συλλογή/επεξεργασία του χρησιμοποιούμενου καυσίμου. Σημαντικές αλλά σχετικά χαμηλότερες μακροοικονομικές επιπτώσεις έχουν επίσης εκτιμηθεί για αρκετές άλλες τεχνολογίες ΑΠΕ που εξετάστηκαν. Όσον αφορά την απασχόληση, είναι σαφές ότι όλες οι τεχνολογίες ΑΠΕ εκτός από τα φωτοβολταϊκά και τα χερσαία αιολικά συμβάλλουν

στη δημιουργία άνω των 60 ανθρωποετών απασχόλησης ανά MW καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής των αντίστοιχων σταθμών ηλεκτροπαραγωγής. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα δημιουργούν απασχόληση περίπου 11-14 ανθρωποετών ανά MW, ενώ τα χερσαία αιολικά περί τα 30 ανθρωποετή απασχόλησης ανά MW.

Πίνακας Δ12: Εκτιμώμενες μακροοικονομικές επιπτώσεις από την αξιοποίηση τεχνολογιών ΑΠΕ στο ελληνικό σύστημα ηλεκτροπαραγωγής ανά εγκατεστημένο MW.

Τεχνολογίες	Επιπτώσεις στην ΑΠΑ (MEUR/MW)		Επιπτώσεις στην απασχόληση (Ανθρωπο-έτη/MW)		Επιπτώσεις στο εισόδημα (MEUR/MW)	
	Άμεσα	Σύνολο	Άμεσα	Σύνολο	Άμεσα	Σύνολο
Μεγάλα PV	0.13	0.33	5.5	10.5	0.05	0.11
Οικιακά PV	0.19	0.45	7.0	13.9	0.07	0.15
Αιολικά	0.35	0.87	16.8	30.1	0.13	0.28
Υπεράκτια αιολικά	0.70	1.73	32.9	60.2	0.25	0.56
Μικρά ΥΗΕ	0.70	1.77	38.5	67.1	0.26	0.58
Μονάδες βιομάζας	5.81	10.10	356.3	484.3	1.59	2.83
Μονάδες βιοαερίου	5.37	10.03	179.9	284.7	1.65	2.97
Γεωθερμία	1.51	3.48	63.7	114.1	0.62	1.20
Ηλιοθερμικά	1.55	3.45	81.3	127.3	0.52	1.06

Σημείωση: Έχει ληφθεί υπόψη ολόκληρη η διάρκεια ζωής των αντίστοιχων έργων.

Τέλος, ο Πίνακας Δ13 παρουσιάζει τις εκτιμώμενες μακροοικονομικές επιπτώσεις των εξεταζόμενων τεχνολογιών ΑΠΕ ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας (TWh). Λαμβάνοντας υπόψη ότι ο εκτιμώμενος αντίκτυπος στο εισόδημα αποτελεί μια χονδρική οικονομική αποτίμηση των

οφελειών απασχόλησης που προκύπτουν (βλ. πιο αναλυτική συζήτηση στο Tourkolias and Mirasgedis, 2011), η ανάλυση που έγινε δίνει μια εκτίμηση των εξωτερικών επιδράσεων που αποδίδονται στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας από επενδύσεις ΑΠΕ. Συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα που προέκυψαν δείχνουν ότι οι μονάδες βιομάζας, βιοαερίου και οι ηλιοθερμικοί σταθμοί παρουσιάζουν τα σημαντικότερα οφέλη για την απασχόληση ανά μονάδα παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας. Τα οφέλη απασχόλησης αποτιμώνται σε 13 EUR/MWh για τις μονάδες βιομάζας/βιοαερίου και στα 16 EUR/MWh για τις ηλιοθερμικές μονάδες. Αντίθετα, αρκετά χαμηλότερα είναι για τα φωτοβολταϊκά συστήματα (2.8-4.2 EUR/MWh) και για τα αιολικά πάρκα (4.8 – 6.4 EUR/MWh).

Πίνακας Δ13: Εκτιμώμενες μακροοικονομικές επιπτώσεις από την αξιοποίηση τεχνολογιών ΑΠΕ στο ελληνικό σύστημα ηλεκτροπαραγωγής ανά παραγόμενη TWh.

Τεχνολογίες	Επιπτώσεις στην ΑΠΑ (MEUR/TWh)		Επιπτώσεις στην απασχόληση (Ανθρωποέτη/ TWh)		Επιπτώσεις στο εισόδημα (MEUR/TWh)	
	Άμεσα	Σύνολο	Άμεσα	Σύνολο	Άμεσα	Σύνολο
Μεγάλα PV	3.56	8.76	149	281	1.29	2.84
Οικιακά PV	5.28	12.92	199	398	1.91	4.19
Αιολικά	5.99	14.67	284	509	2.19	4.81
Υπεράκτια αιολικά	7.94	19.80	376	687	2.85	6.43
Μικρά ΥΗΕ	6.36	16.05	349	608	2.36	5.29
Μονάδες βιομάζας	27.65	48.02	1695	2303	7.58	13.44
Μονάδες βιοαερίου	24.03	44.90	805	1274	7.39	13.29
Γεωθερμία	5.78	13.34	245	438	2.36	4.62
Ηλιοθερμικά	23.63	52.45	1237	1937	7.89	16.13

Σημείωση: Έχει ληφθεί υπόψη ολόκληρη η διάρκεια ζωής των αντίστοιχων έργων.

4.2. Παρεμβάσεις μείωσης των εκπομπών στον οικιακό τομέα

Στον οικιακό τομέα εξετάστηκαν συνολικά 8 παρεμβάσεις, και οι επιπτώσεις τους στην ακαθάριστη προστιθέμενη αξία, στην απασχόληση και στο εισόδημα ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης παρουσιάζονται στον **Πίνακα Δ14**. Το μέτρο με τις σημαντικότερες μακροοικονομικές επιπτώσεις ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης στον τομέα, είναι η εγκατάσταση αποδοτικών συστημάτων φωτισμού με τεχνολογία led, καθώς οι επιτυγχανόμενες εξοικονομήσεις είναι σημαντικές και τα νοικοκυριά έχουν πρόσθετο εισόδημα να ξοδέψουν για την αγορά άλλων αγαθών και υπηρεσιών. Μεταξύ των παρεμβάσεων που στοχεύουν στη βελτίωση των συστημάτων θέρμανσης (δηλαδή προώθηση αποδοτικών λεβήτων φυσικού αερίου ή αντλιών θερμότητας) υπολογίστηκαν μεγαλύτερες μακροοικονομικές επιπτώσεις για τα συστήματα φυσικού αερίου λόγω της καλύτερης οικονομικής τους αποδοτικότητας (απαιτείται μικρότερη επένδυση για την επίτευξη των επιθυμητών συνθηκών θερμικής άνεσης και επομένως με το ίδιο ποσό μπορούν να υλοποιηθούν παρεμβάσεις σε περισσότερες κατοικίες). Οι παρεμβάσεις που στοχεύουν στην αναβάθμιση του κελύφους των κτιρίων φαίνεται να έχουν επίσης σημαντικές μακροοικονομικές επιπτώσεις, καθώς δημιουργούν πρόσθετη ζήτηση σε μεγάλους τομείς της ελληνικής οικονομίας, όπως οι κατασκευές, η βιομηχανία αλουμινίου κλπ. Έτσι, δημιουργούν πρόσθετη απασχόληση που εκτιμάται σε 39-45 ανθρωπο-έτη απασχόλησης ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης. Σημαντικές είναι επίσης και οι μακροοικονομικές επιπτώσεις που συνδέονται με την προώθηση των ηλιακών συστημάτων σε κτίρια κατοικιών. Αντίθετα, οι επιπτώσεις από την προώθηση αποδοτικών συσκευών είναι σχετικά περιορισμένες καθώς σημαντικό τμήμα της απαιτούμενης επένδυσης κατευθύνεται στο εξωτερικό.

Πίνακας Δ14: Επιπτώσεις στην Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (σε εκατ. EUR), στην απασχόληση (σε ανθρωπο-έτη απασχόλησης) και στο εισόδημα (σε εκατ. EUR) από την υλοποίηση παρεμβάσεων μείωσης των εκπομπών θερμοκηπικών αερίων στον οικιακό τομέα

Παρεμβάσεις	Επιπτώσεις στην ΑΠΑ (MEUR)	Επιπτώσεις στην απασχόληση (Ανθρωποέτη)	Επιπτώσεις στο εισόδημα (MEUR)
-------------	----------------------------	---	--------------------------------

	Άμεσα	Έμμεσα	Επα- γόμενα	Σύνολο	Άμεσα	Έμμεσα	Επα- γόμενα	Σύνολο	Άμεσα	Έμμεσα	Επα- γόμενα	Σύνολο
Ενεργειακά αποδοτικός φωτισμός	6.57	2.93	2.15	11.65	172	86	58	316	1.79	0.89	0.60	3.28
Ενεργειακά αποδοτικές συσκευές	0.24	0.18	0.11	0.53	7	5	3	15	0.08	0.06	0.03	0.17
Νέοι λέβητες φυσικού αερίου σε κτίρια πριν το 1980	1.56	0.77	0.55	2.88	46	21	15	82	0.45	0.23	0.15	0.84
Αντλίες θερμότητας σε κτίρια πριν το 1980	0.53	0.32	0.21	1.06	20	8	6	34	0.16	0.10	0.06	0.31
Αντλίες θερμότητας σε κτίρια κατασκευασμένα μεταξύ 1980-2010	0.63	0.36	0.24	1.23	22	10	6	38	0.19	0.11	0.07	0.36
Ριζικές ενεργειακές ανακαινίσεις	0.56	0.40	0.25	1.21	22	11	7	39	0.19	0.13	0.07	0.38
Ήπιες ενεργειακές ανακαινίσεις	0.69	0.45	0.29	1.43	25	12	8	45	0.22	0.14	0.08	0.45
Ήλιακά για ζεστό νερό	1.92	0.95	0.68	3.55	56	26	18	100	0.56	0.29	0.19	1.04

Σημείωση: Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ανά τεχνολογία και ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης σε αυτές.

Τέλος, στον **Πίνακα Δ15** παρουσιάζονται οι μακροοικονομικές επιπτώσεις των εξεταζόμενων παρεμβάσεων στον οικιακό τομέα ανά TWh εξοικονομούμενης πρωτογενούς ενέργειας. Από τη σκοπιά αυτή φαίνεται ότι οι ενεργειακά αποδοτικές συσκευές και οι ριζικές ενεργειακές ανακαινίσεις αποδίδουν τις μεγαλύτερες μακροοικονομικές επιπτώσεις.

Πίνακας Δ15: Επιπτώσεις στην Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (σε εκατ. EUR), στην απασχόληση (σε ανθρωπο-έτη απασχόλησης) και στο εισόδημα (σε εκατ. EUR) από την υλοποίηση παρεμβάσεων μείωσης των εκπομπών θερμοκηπικών αερίων στον οικιακό τομέα ανά TWh εξοικονομούμενης πρωτογενούς ενέργειας

Παρεμβάσεις	Επιπτώσεις στην ΑΠΑ (MEUR/TWh)		Επιπτώσεις στην απασχόληση (Ανθρωποέτη/ TWh)		Επιπτώσεις στο εισόδημα (MEUR/TWh)	
	Άμεσα	Σύνολο	Άμεσα	Σύνολο	Άμεσα	Σύνολο
Ενεργειακά αποδοτικός φωτισμός	47	83	1224	2251	12.7	23.3
Ενεργειακά αποδοτικές συσκευές	100	222	3096	6373	34.6	72.2
Νέοι λέβητες φυσικού αερίου σε κτίρια πριν το 1980	59	108	1726	3091	17.0	31.5
Αντλίες θερμότητας σε κτίρια πριν το 1980	36	71	1318	2261	10.7	21.1
Αντλίες θερμότητας σε κτίρια κατασκευασμένα μεταξύ 1980-2010	32	63	1136	1964	9.5	18.6
Ριζικές ενεργειακές ανακαινίσεις	80	172	3081	5559	26.6	54.7
Ήπιες ενεργειακές ανακαινίσεις	60	125	2167	3918	19.2	38.8
Ήλιακά για ζεστό νερό	55	102	1608	2897	16.1	29.9

4.3. Παρεμβάσεις μείωσης των εκπομπών στον τριτογενή τομέα

Στον τριτογενή τομέα, εξετάστηκαν συνολικά 5 παρεμβάσεις και οι εκτιμώμενες μακροοικονομικές επιπτώσεις προσαρμοσμένες ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης και ανά TWh εξοικονομούμενης πρωτογενούς ενέργειας παρουσιάζονται στους Πίνακες Δ16 και Δ17. Εν γένει οι επενδύσεις που στοχεύουν στην ενεργειακή αναβάθμιση του κελύφους φαίνεται ότι δημιουργούν

μεγαλύτερο μακροοικονομικό αποτύπωμα σε σχέση με παρεμβάσεις που σχετίζονται με την προώθηση νέων αποδοτικών τεχνολογιών, κυρίως λόγω του ότι στις επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης του κελύφους, μεγαλύτερο τμήμα των επενδύσεων κατευθύνεται στην εγχώρια αγορά.

Πίνακας Δ16: Επιπτώσεις στην Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (σε εκατ. EUR), στην απασχόληση (σε ανθρωπο-έτη απασχόλησης) και στο εισόδημα (σε εκατ. EUR) από την υλοποίηση παρεμβάσεων μείωσης των εκπομπών θερμοκηπικών αερίων στον τριτογενή τομέα

Παρεμβάσεις	Επιπτώσεις στην ΑΠΑ (MEUR)				Επιπτώσεις στην απασχόληση (Ανθρωποέτη)				Επιπτώσεις στο εισόδημα (MEUR)			
	Άμεσα	Έμμεσα	Επα-γόμενα	Σύνολο	Άμεσα	Έμμεσα	Επα-γόμενα	Σύνολο	Άμεσα	Έμμεσα	Επα-γόμενα	Σύνολο
Ενεργειακά αποδοτικός φωτισμός	0.12	0.13	0.07	0.33	7	3	2	12	0.05	0.04	0.02	0.11
Αντλίες θερμότητας σε κτίρια πριν το 1980	0.14	0.15	0.08	0.37	9	3	2	15	0.05	0.04	0.02	0.12
Αντλίες θερμότητας σε κτίρια κατασκευασμένα μεταξύ 1980-2010	0.14	0.15	0.08	0.37	9	3	2	15	0.05	0.04	0.02	0.12
Ριζικές ενεργειακές ανακαινίσεις	0.36	0.31	0.19	0.85	16	8	5	29	0.13	0.10	0.05	0.28
Ήπιες ενεργειακές ανακαινίσεις	0.36	0.31	0.19	0.85	16	8	5	29	0.13	0.10	0.05	0.28

Σημείωση: Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ανά τεχνολογία και ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης σε αυτές.

Πίνακας Δ17: Επιπτώσεις στην Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (σε εκατ. EUR), στην απασχόληση (σε ανθρωπο-έτη απασχόλησης) και στο εισόδημα (σε εκατ. EUR) από την υλοποίηση παρεμβάσεων μείωσης των εκπομπών θερμοκηπιακών αερίων στον τριτογενή τομέα ανά TWh εξοικονομούμενης πρωτογενούς ενέργειας

Παρεμβάσεις	Επιπτώσεις στην ΑΠΑ (MEUR/TWh)		Επιπτώσεις στην απασχόληση (Ανθρωποέτη/ TWh)		Επιπτώσεις στο εισόδημα (MEUR/ TWh)	
	Άμεσα	Σύνολο	Άμεσα	Σύνολο	Άμεσα	Σύνολο
Ενεργειακά αποδοτικός φωτισμός	11.7	31.2	640	1130	4.7	10.5
Αντλίες θερμότητας σε κτίρια πριν το 1980	2.6	6.8	174	277	1.0	2.2
Αντλίες θερμότητας σε κτίρια κατασκευασμένα μεταξύ 1980-2010	2.9	7.6	194	308	1.1	2.5
Ριζικές ενεργειακές ανακαινίσεις	45.7	109.2	2092	3757	16.8	36.4
Ήπιες ενεργειακές ανακαινίσεις	23.7	56.5	1082	1943	8.7	18.8

4.4. Παρεμβάσεις μείωσης των εκπομπών στον τομέα των μεταφορών

Τέλος, όσον αφορά τις παρεμβάσεις που αναλύθηκαν στον τομέα των μεταφορών, ο Πίνακας Δ18 δείχνει τον εκτιμώμενο μακροοικονομικό αντίκτυπο ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης, ενώ στον Πίνακα Δ19 παρουσιάζονται οι άμεσες και συνολικές επιπτώσεις ανά TWh εξοικονομούμενης πρωτογενούς ενέργειας. Εστιάζοντας στον αντίκτυπο που προκύπτει ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης, είναι προφανές ότι οι παρεμβάσεις που στοχεύουν στην προώθηση ενεργειακά αποδοτικών οχημάτων στο ελληνικό σύστημα μεταφορών έχουν σχετικά μικρές επιπτώσεις στην εθνική οικονομία, καθώς οι περισσότερες δαπάνες που απαιτούνται για αυτόν τον μετασχηματισμό κατευθύνονται στο εξωτερικό, σε χώρες με ισχυρή αυτοκινητοβιομηχανία. Από την άλλη, η διείσδυση των βιοκαυσίμων στο ενεργειακό ισοζύγιο των μεταφορών, και ιδιαίτερα του βιοντίζελ, που θεωρείται ότι παράγεται 100% εγχώρια, καθώς και η παραγωγή υδρογόνου έχει σημαντικές

θετικές μακροοικονομικές επιπτώσεις, κυρίως στον αγροτικό τομέα στην περίπτωση των βιοκαυσίμων, αλλά και σε άλλους κλάδους.

Πίνακας Δ18: Επιπτώσεις στην Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (σε εκατ. EUR), στην απασχόληση (σε ανθρωπο-έτη απασχόλησης) και στο εισόδημα (σε εκατ. EUR) από την υλοποίηση παρεμβάσεων μείωσης των εκπομπών θερμοκηπικών αερίων στον τομέα των μεταφορών

Παρεμβάσεις	Επιπτώσεις στην ΑΠΑ (MEUR)				Επιπτώσεις στην απασχόληση (Ανθρωποέτη)				Επιπτώσεις στο εισόδημα (MEUR)			
	Άμεσα	Έμμεσα	Επα-γόμενα	Σύνολο	Άμεσα	Έμμεσα	Επα-γόμενα	Σύνολο	Άμεσα	Έμμεσα	Επα-γόμενα	Σύνολο
Ηλεκτροκίνητα λεωφορεία	0.06	0.04	0.03	0.14	1	1	1	3	0.03	0.01	0.01	0.05
Ηλεκτροκίνητα επιβατικά αυτοκίνητα	0.18	0.09	0.07	0.34	4	3	2	9	0.06	0.03	0.02	0.11
Παραγωγή βιοντίζελ	0.50	0.27	0.13	0.90	38	11	4	52	0.08	0.08	0.04	0.20
Παραγωγή βιοαιθανόλης	0.25	0.13	0.07	0.45	17	5	2	24	0.05	0.04	0.02	0.11
Παραγωγή υδρογόνου	0.30	0.24	0.15	0.69	19	5	4	27	0.11	0.07	0.04	0.22

Σημείωση: Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ανά τεχνολογία και ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης σε αυτές.

Πίνακας Δ17: Επιπτώσεις στην Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (σε εκατ. EUR), στην απασχόληση (σε ανθρωπο-έτη απασχόλησης) και στο εισόδημα (σε εκατ. EUR) από την υλοποίηση παρεμβάσεων μείωσης των εκπομπών θερμοκηπικών αερίων στον τομέα των μεταφορών ανά TWh εξοικονομούμενης πρωτογενούς ενέργειας ή παραγόμενης ανανεώσιμης ενέργειας

Παρεμβάσεις	Επιπτώσεις στην ΑΠΑ (MEUR/TWh)		Επιπτώσεις στην απασχόληση (Ανθρωπο-έτη/ TWh)		Επιπτώσεις στο εισόδημα (MEUR/ TWh)	
	Άμεσα	Σύνολο	Άμεσα	Σύνολο	Άμεσα	Σύνολο
Ηλεκτροκίνητα λεωφορεία	4	9	76	202	2	3
Ηλεκτροκίνητα επιβατικά αυτοκίνητα	109	207	2550	5237	37	66
Παραγωγή βιοντίζελ	38	69	2913	4003	6	16
Παραγωγή βιοαιθανόλης	34	61	2273	3204	6	15
Παραγωγή υδρογόνου	5	12	336	489	2	4

5. Συμπεράσματα

Τα τελευταία χρόνια, έχει αναγνωριστεί ευρέως ότι η προώθηση καθαρών τεχνολογιών (δηλ. ΑΠΕ, τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας κλπ.) στα ενεργειακά συστήματα συμβάλει όχι μόνο στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής αλλά και στην επίτευξη άλλων ευρύτερων στόχων βιώσιμης ανάπτυξης, όπως η προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσια υγείας, η μείωση της ενεργειακής φτώχειας, η οικονομική ανάπτυξη και δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, η ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας, κλπ. Στο παρόν Κεφάλαιο επιχειρήθηκε μια ποσοτική ανάλυση των μακροοικονομικών επιπτώσεων βασικών τεχνολογιών και παρεμβάσεων που η εφαρμογή τους δρομολογείται στο πλαίσιο της απανθρακοποίησης της Ελληνικής οικονομίας.

Συγκεκριμένα, εξετάστηκαν οι άμεσες, έμμεσες και επαγόμενες επιπτώσεις των εγχώριων δαπανών που συνδέονται με την εφαρμογή των εν λόγω τεχνολογιών καθαρής ενέργειας στην προστιθέμενη αξία, την απασχόληση και το εισόδημα σε εθνικό επίπεδο. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε με βάση τεχνικά και οικονομικά στοιχεία χαρακτηριστικών των εξεταζόμενων τεχνολογιών, και σύμφωνα με τον πιο πρόσφατο πίνακα εισροών - εκροών για την ελληνική οικονομία (2015). Η ανάλυση ποσοτικοποιεί τις συνολικές (gross) μακροοικονομικές επιπτώσεις των εξεταζόμενων τεχνολογιών, παίρνοντας υπόψη τις παρακάτω διαστάσεις:

- Επιπτώσεις από τις υλοποιούμενες επενδύσεις, σχετιζόμενες με την κατασκευή του εξοπλισμού και την εγκατάσταση των διαφόρων συστημάτων.
- Επιπτώσεις από τη λειτουργία και τις εργασίες συντήρησης του εξοπλισμού των εξεταζόμενων τεχνολογιών.
- Επιπτώσεις από την αυξημένη κατανάλωση των νοικοκυριών λόγω των μειωμένων ενεργειακών δαπανών.

Δεν εξετάζονται πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε παραδοσιακούς κλάδους της οικονομίας, αφενός γιατί υπάρχουν σημαντικά περιθώρια προσαρμογής των πληττώμενων κλάδων, και αφετέρου γιατί η σκοπιμότητα της παρούσας συγκριτικής αξιολόγησης έχει να κάνει με συμβολή στην ανάδειξη τομέων και μέτρων προτεραιότητας στο πλαίσιο της απανθρακοποίησης της Ελληνικής οικονομίας. Έτσι, για παράδειγμα δεν εξετάζεται η σκοπιμότητα της απολιγνιτοποίησης, αλλά θεωρείται ως αναγκαία συνθήκη για την επίτευξη μηδενικών εκπομπών άνθρακα μακροπρόθεσμα.

Η συγκριτική ανάλυση των αποτελεσμάτων γίνεται με βάση τις μακροοικονομικές επιπτώσεις ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης, έτσι ώστε να διευκολύνεται η ένταξή τους σε μοντέλα και προσεγγίσεις ενεργειακού σχεδιασμού.

Από τις τεχνολογίες ΑΠΕ που προωθούνται στην ηλεκτροπαραγωγή, οι σημαντικότερες μακροοικονομικές επιπτώσεις δημιουργούνται στις μονάδες βιομάζας και βιοαερίου, κυρίως εξαιτίας της οικονομικής δραστηριότητας που δημιουργείται για τη συλλογή και επεξεργασία του καυσίμου. Οι βασικές τεχνολογίες της ενεργειακής μετάβασης, δηλαδή τα φωτοβολταϊκά και τα αιολικά δημιουργούν μεν σημαντικές μακροοικονομικές επιπτώσεις, υποδεέστερες όμως των άλλων τεχνολογιών ΑΠΕ. Έτσι, η συνολική απασχόληση (δηλαδή σε όλη την αλυσίδα αξίας) που δημιουργείται εγχώρια από την εγκατάσταση αιολικών πάρκων κυμαίνεται στα 25-31 ανθρωποέτη

απασχόλησης ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης, ενώ από τα φωτοβολταϊκά στα 23 ανθρωποέτη απασχόλησης.

Όλα τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας που εξετάστηκαν στον οικιακό τομέα, με την εξαίρεση αυτό της προώθησης των αποδοτικών ηλεκτρικών συσκευών, δημιουργούν σημαντικότερες μακροοικονομικές επιπτώσεις από αυτές των βασικών τεχνολογιών ΑΠΕ. Συγκεκριμένα, επικεντρώνοντας και πάλι στη συνολική απασχόληση, η εγκατάσταση και λειτουργία αποδοτικών συστημάτων φωτισμού δημιουργεί 316 ανθρωποετών απασχόλησης ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης (κυρίως λόγω της εξοικονομούμενης ενέργειας και του πρόσθετου διαθέσιμου εισοδήματος στα νοικοκυριά), η προώθηση αποδοτικών συστημάτων θέρμανσης 34-82 ανθρωποέτη απασχόλησης ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης, και οι ενεργειακές ανακαινίσεις του κτιριακού κελύφους 39-45 ανθρωποέτη απασχόλησης ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης. Υπό το πρίσμα αυτό επομένως, είναι προτιμητέα η προώθηση μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια, με έμφαση στον αποδοτικό φωτισμό και στην ενεργειακή αναβάθμιση του κελύφους, σε σχέση με την εγκατάσταση τεχνολογιών ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή. Με άλλα λόγια συστήνεται η εξάντληση των περιθωρίων προώθησης της εξοικονόμησης ενέργειας στον οικιακό κτιριακό τομέα, και οι εναπομείναντες ενεργειακές ανάγκες να καλυφθούν με ΑΠΕ.

Μικρότερες είναι μακροοικονομικές επιπτώσεις που προκύπτουν από την προώθηση παρεμβάσεων σε κτίρια του τριτογενή, ειδικά όσον αφορά την προώθηση του αποδοτικού φωτισμού (12 ανθρωποέτη απασχόλησης ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης) και την εγκατάσταση αντλιών θερμότητας (15 ανθρωποέτη απασχόλησης ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης). Αυτό έχει να κάνει με το ότι σημαντικό μέρος του εν λόγω εξοπλισμού παράγεται στο εξωτερικό, ενώ δεν λαμβάνονται υπόψη τυχόν οφέλη από τις εξοικονομούμενες ενεργειακές δαπάνες, καθώς δεν είναι βέβαιο εάν και με ποιο τρόπο θα επενδυθούν στην εγχώρια αγορά. Αντίθετα, η ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού κελύφους δημιουργεί θετικές μακροοικονομικές επιπτώσεις (29 ανθρωποέτη απασχόλησης ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης) ανάλογες των αιολικών συστημάτων και υψηλότερες των φωτοβολταϊκών.

Τέλος, όσον αφορά τον τομέα των μεταφορών, οι μακροοικονομικές επιπτώσεις από την προώθηση των ηλεκτρικών οχημάτων (λεωφορεία και επιβατικά αυτοκίνητα) φαίνεται να είναι πολύ μικρή (3-9 ανθρωποέτη απασχόλησης ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης) δεδομένου ότι αυτά παράγονται στο εξωτερικό. Αντίθετα, σημαντικές είναι οι επιπτώσεις από την προώθηση

εναλλακτικών καυσίμων (κυρίως βιοντίζελ (μέσω του οποίου δημιουργούνται περίπου 52 ανθρωποέτη απασχόλησης ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης) και δευτερευόντως της βιοαιθανόλης και του υδρογόνου (που δημιουργούν περίπου 24 ανθρωποέτη απασχόλησης ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης). Από τη σκοπιά αυτή επομένως, είναι ίσως κρισιμότερο να εξετασθούν παρεμβάσεις υποδομών στον τομέα που ενισχύουν τα μέσα μαζικής μεταφοράς και τις σιδηροδρομικές μεταφορές, αυξάνοντας το μερίδιό τους στο συνολικό μεταφορικό έργο. Όμως μια ποσοτική ανάλυση για τέτοιου τύπου παρεμβάσεις ήταν εκτός του σκοπού της παρούσας ανάλυσης.

Ε. Επιπτώσεις στη δημόσια υγεία

1. Εισαγωγή

Η ατμοσφαιρική ρύπανση θεωρείται μια κύρια αιτία θανάτου και ασθενειών παγκοσμίως. Οι επιπτώσεις στην υγεία περιλαμβάνουν όχι μόνο αυξημένες εισαγωγές σε νοσοκομεία αλλά και αυξημένο κίνδυνο πρόωρων θανάτων. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) 4,2 εκατομμύρια πρόωροι θάνατοι παγκοσμίως (2016) συνδέονται με την ατμοσφαιρική ρύπανση, η οποία είναι ο σημαντικότερος περιβαλλοντικός κίνδυνος για την υγεία στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Ιδιαίτερα εκτεθειμένοι είναι οι άνθρωποι που ζουν σε αστικές περιοχές. Σύμφωνα με τον ΠΟΥ τα σωματίδια (PM), το όζον (O₃), τα οξειδία του αζώτου (NO_x) και το διοξείδιο του θείου (SO₂) είναι οι πιο επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία ατμοσφαιρικοί ρύποι.

Η κατανάλωση ορυκτών καυσίμων (για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και στους τομείς της τελικής ζήτησης ενέργειας) αποτελεί σημαντική πηγή των παραπάνω ρύπων καθώς και των θερμοκηπικών αερίων. Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την ανθρώπινη υγεία άμεσα λόγω μεταβολών της θερμοκρασίας και των βροχοπτώσεων (με αποτέλεσμα κύματα καύσωνα, πλημμύρες, ξηρασίες και πυρκαγιές) και έμμεσα λόγω οικολογικών διαταραχών (π.χ. ασθένειες που μεταδίδονται από φορείς) και αυξημένο κίνδυνο υποσιτισμού από τη μειωμένη παραγωγή τροφίμων σε φτωχές περιοχές. Τα μέτρα για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ιδιαίτερα όσα αφορούν τον περιορισμό της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων, συμβάλλουν θετικά στην ανθρώπινη υγεία καθώς (Smith κ.ά., 2014):

- Η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και η εξοικονόμηση ενέργειας γενικότερα, μειώνουν τις εκπομπές θερμοκηπικών αερίων και ατμοσφαιρικών ρύπων, στο βαθμό που τα οφέλη αυτά δεν αντισταθμίζονται από την αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας (το φαινόμενο της ανάδρασης, rebound effect).
- Η αύξηση της απόδοσης καύσης οδηγεί στη μείωση των εκπομπών προϊόντων ατελούς καύσης, τα οποία συνεισφέρουν στην αλλαγή του κλίματος και είναι επιβλαβή για την ανθρώπινη υγεία.
- Η αυξημένη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έναντι των ορυκτών καυσίμων μειώνει τις εκπομπές θερμοκηπικών αερίων και ατμοσφαιρικών ρύπων συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και στην προστασία της ανθρώπινης υγείας.

Στο Κεφάλαιο αυτό έμφαση δίνεται στην ανάπτυξη και εφαρμογή ενός συνεκτικού μεθοδολογικού πλαισίου για την εκτίμηση των επιπτώσεων στη δημόσια υγεία από την υλοποίηση των κυριότερων τεχνολογιών / παρεμβάσεων που σχεδιάζεται να αξιοποιηθούν στην Ελλάδα, στην κατεύθυνση της κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050, με ενδιάμεσους στόχους τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 55% (2030) και 80% (2040) σε σχέση με το 1990. Οι τεχνολογίες που εξετάζονται (ΑΠΕ, εξοικονόμηση ενέργειας, νέα καύσιμα) είναι αυτές που παρουσιάστηκαν στην ενότητα Δ3 (Εξεταζόμενες παρεμβάσεις, δεδομένα και παραδοχές).

2. Μεθοδολογικό πλαίσιο και βασικές παραδοχές

Οι επιπτώσεις στη δημόσια υγεία από την προώθηση τεχνολογιών / παρεμβάσεων που συμβάλλουν στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής ποσοτικοποιούνται μέσω της μείωσης των εκπομπών (θερμοκηπικών αερίων και ατμοσφαιρικών ρύπων) που επιτυγχάνεται. Η μείωση αυτή υπολογίζεται για κάθε μέτρο χωριστά, συγκρίνοντας τις παραγόμενες εκπομπές με την υλοποίηση του μέτρου σε σχέση με ένα σενάριο αναφοράς στο οποίο δεν υλοποιείται η εξεταζόμενη παρέμβαση αλλά χρησιμοποιείται η επιλογή που παραδοσιακά εφαρμόζεται.

Για τον υπολογισμό της μεταβολής των εκπομπών (αερίων του θερμοκηπίου ή ατμοσφαιρικών ρύπων) εφαρμόζεται η παρακάτω γενική εξίσωση:

$$EM_i = \sum_{reference} AD_r \times EF_{i,r} - \sum_{clean} AD_{cl} \times EF_{i,cl} \quad (E-1)$$

όπου, i το θερμοκηπικό αέριο ή ο ατμοσφαιρικός ρύπος που εξετάζεται, EM_i η μεταβολή των εκπομπών του i -αερίου λόγω της χρήσης της καθαρής τεχνολογίας σε σχέση με την τεχνολογία του σεναρίου αναφοράς, AD_r τα δεδομένα δραστηριότητας για την τεχνολογία του σεναρίου αναφοράς, $EF_{i,r}$ ο συντελεστής εκπομπής i -αερίου από τη χρήση της τεχνολογίας του σεναρίου αναφοράς, AD_{cl} τα δεδομένα δραστηριότητας για την καθαρή τεχνολογία, $EF_{i,cl}$ ο συντελεστής εκπομπής i -αερίου από τη χρήση της καθαρής τεχνολογίας και $EF_{i,cl}$ ο συντελεστής εκπομπής i -αερίου από τη χρήση της καθαρής τεχνολογίας. Εάν το αποτέλεσμα έχει θετικό πρόσημο, τότε η χρήση των καθαρών τεχνολογιών οδηγεί σε μείωση των εκπομπών.

Τα θερμοκηπικά αέρια που περιλαμβάνονται στην ανάλυση είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), το μεθάνιο (CH_4) και το υποξείδιο του αζώτου (N_2O), ενώ οι εξεταζόμενοι ατμοσφαιρικοί ρύποι είναι τα οξείδια του αζώτου (NO_x), το διοξείδιο του θείου (SO_2), τα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη ή ίση των $2,5 \mu m$ ($PM_{2.5}$) και η αμμωνία (NH_3).

Οι εξεταζόμενες παρεμβάσεις και τα τεchnικοοικονομικά τους χαρακτηριστικά, έχουν παρουσιαστεί στους Πίνακες Δ2 – Δ5.

Σε σχέση με τους συντελεστές εκπομπής που χρησιμοποιήθηκαν (Πίνακας Ε1), σημειώνονται τα ακόλουθα:

- Οι συντελεστές εκπομπής των θερμοκηπικών αερίων προέρχονται από τις κατευθυντήριες οδηγίες του IPCC για τις εθνικές απογραφές εκπομπών (IPCC, 2006) Στον βαθμό που ήταν εφικτό, χρησιμοποιήθηκαν συντελεστές ειδικοί ανά τεχνολογία.
- Ο οδηγός των EMEP/EEA για την απογραφή εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων (EEA, 2016) είναι η κύρια πηγή των σχετικών συντελεστών εκπομπής. Στον βαθμό που ήταν εφικτό, χρησιμοποιήθηκαν συντελεστές ειδικοί ανά τεχνολογία.
- Οι απαιτήσεις της Οδηγίας για τον οικολογικό σχεδιασμό προϊόντων (2009/125/EC), όπως εξειδικεύονται με τον Κανονισμό (ΕΕ) Νο. 813/2013, έχουν ληφθεί υπόψη σε παρεμβάσεις που σχετίζονται με τη λειτουργία λεβήτων θέρμανσης στα κτίρια.
- Για μονάδες παραγωγής ηλεκτρισμού από βιομάζα, έχουν αξιοποιηθεί οι προβλέψεις της Οδηγίας για τον περιορισμό των εκπομπών ορισμένων ρύπων στην ατμόσφαιρα από μεσαίου μεγέθους μονάδες καύσης (Medium Combustion Plants ,MCP Directive 2015/2193).
- Η απανθρακοποίηση του συστήματος ηλεκτροπαραγωγής αποτελεί μια από τις κυριότερες προτεραιότητες και βασικό προαπαιτούμενο στην πορεία προς την κλιματική ουδετερότητα. Στην πορεία αυτή, ο μέσος συντελεστής του συστήματος ηλεκτροπαραγωγής αναμένεται να μειώνεται συνεχώς. Για την περίοδο 1990 - 2019 η μείωση που έχει επιτευχθεί, σύμφωνα με στοιχεία της EUROSTAT, είναι της τάξης του 50% (από 1,165 t CO₂ eq/MWh το 1990 σε 0,562 t CO₂ eq/MWh το 2019). Στο πλαίσιο αυτό, η τιμή που προβλέπεται από το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ)²⁹ για το 2030 θεωρείται ως χαρακτηριστική. Πρόκειται για τιμή χαμηλότερη από την υφιστάμενη, αλλά όχι μηδενική (ή σχεδόν μηδενική) όπως αναμένεται να είναι το 2050.
- Στη βάση της παραπάνω παραδοχής, η σύγκριση των μονάδων ΑΠΕ για παραγωγή ηλεκτρισμού γίνεται με μονάδες φυσικού αερίου.

²⁹ <https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2020/11/%CE%A6%CE%95%CE%9A-%CE%92-4893.2019.pdf>

- Οι εκπομπές CO₂ από την καύση βιομάζας δεν προσμετρώνται στην ανάλυση καθώς δεν συμπεριλαμβάνονται στις εθνικές εκπομπές σύμφωνα με όσα αναφέρονται στις Κατευθυντήριες Οδηγίες του IPCC.

Με δεδομένη την μεταβολή των εκπομπών που έχει επιτευχθεί (ανά αέριο) από τη χρήση μιας καθαρής τεχνολογίας (έναντι της «συμβατικής» τεχνολογίας που υπάρχει στο σενάριο αναφοράς), το επόμενο βήμα είναι ο προσδιορισμός της συνεισφοράς της μεταβολής αυτής στην εξεταζόμενη επίπτωση, δηλαδή στη δημόσια υγεία. Ουσιαστικά, απαιτείται η μετατροπή των μεταβολών που έχουν υπολογιστεί σε μια κοινή μονάδα μέτρησης. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση κατάλληλων συντελεστών χαρακτηρισμού (characterization factors, CF).

Η παράμετρος «Ετη ζωής προσαρμοσμένα λόγω των επιβαρύνσεων από ασθένειες» (Disability-Adjusted Life Years, DALY) έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως από τη δεκαετία του 1990 για την αξιολόγηση της επιβάρυνσης λόγω ασθενειών σε παγκόσμιο ή περιφερειακό επίπεδο. Δεδομένης της επίδρασης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην δημόσια υγεία, η παράμετρος DALY έχει αξιοποιηθεί ως δείκτης για την ποσοτικοποίηση των επιπτώσεων της στην υγεία (βλ. για παράδειγμα Gao κ.ά., 2015; Bachmann and van der Kamp 2017).

Σύμφωνα με τον ΠΟΥ «Ένα DALY μπορεί να θεωρηθεί ως ένας χαμένος χρόνος υγιούς ζωής». Η παράμετρος DALY υπολογίζεται ως το άθροισμα των ετών ζωής που χάθηκαν λόγω πρόωρης θνησιμότητας στον πληθυσμό (Years of Life Lost, YLL) και των ετών που χάθηκαν λόγω επιβαρύνσεων της υγείας από ασθένειες (Years Lost due to Disability, YLD).

Στο πλαίσιο της ανάλυσης χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές DALY που υπολογίστηκαν στο έργο LC-Impact (<http://lc-impact.eu>). Πρόκειται για ένα ερευνητικό έργο που χρηματοδοτήθηκε από το 7^ο Πρόγραμμα Πλαίσιο. Σκοπός του έργου ήταν, μεταξύ άλλων, η ανάπτυξη μεθοδολογίας για την εκτίμηση των επιπτώσεων σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής στη δημόσια υγεία, στην ποιότητα των οικοσυστημάτων και στους φυσικούς πόρους, με χωρικά διαφοροποιημένες εκτιμήσεις όπου αυτό ήταν εφικτό και απαραίτητο³⁰.

³⁰ Για περισσότερες πληροφορίες βλ. http://lc-impact.eu/downloads/documents/LC-Impact_report_SEPT2016_20160927.pdf (ημερομηνία πρόσφατης πρόσβασης: 11.02.2022)

Η συνεισφορά των ατμοσφαιρικών ρύπων στη δημόσια υγεία υπολογίζεται στη βάση των παρακάτω τιμών (σε DALY ανά kg εκπεμπόμενου αέριου ρύπου) που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο του έργου LC-Impact και αφορούν την Ελλάδα:

- Οξείδια του αζώτου: 0.000142
- Διοξείδιο του θείου: 0.000174
- Σωματίδια με διάμετρο μικρότερη ή ίση των 2,5 μm: 0.000654
- Αμμωνία: 0.000157

Οι σχετικές τιμές για τα θερμοκηπικά αέρια (σε DALY ανά kg εκπεμπόμενου θερμοκηπικού αέριου) έχουν εφαρμογή σε παγκόσμια κλίμακα και για έναν χρονικό ορίζοντα 100 ετών:

- Διοξείδιο του άνθρακα (ορυκτής προέλευσης): 4.28×10^{-7}
- Μεθάνιο (ορυκτής προέλευσης): 1.28×10^{-5}
- Υποξείδιο του αζώτου: 1.13×10^{-4}

Για τον υπολογισμό των τιμών DALY που σχετίζονται με τη διεύθυνση των καθαρών τεχνολογιών εφαρμόζεται η παρακάτω γενική εξίσωση.

$$DALY_{tot,j} = \sum_{i=1}^7 EM_i \times DALY_i \quad (E-2)$$

όπου, j η εξεταζόμενη καθαρή τεχνολογία, i το θερμοκηπικό αέριο ή ο ατμοσφαιρικός ρύπος που εξετάζεται, $DALY_{tot,j}$ η συνολική τιμή της παραμέτρου DALY που υπολογίζεται για την εξεταζόμενη καθαρή τεχνολογία, EM_i η μεταβολή των εκπομπών του i -αερίου λόγω της εισαγωγής της j -καθαρής τεχνολογίας, όπως υπολογίστηκε με την εξίσωση (E-1), and $DALY_i$ ο συντελεστής DALY του i -αερίου (όπως έχει προκύψει στο πλαίσιο του έργου LC-Impact). Μια θετική τιμή υποδηλώνει όφελος για τη δημόσια υγεία λόγω της εισαγωγής μιας καθαρής τεχνολογίας.

Σημειώνεται ότι η εφαρμογή της παραπάνω εξίσωσης πραγματοποιήθηκε μόνο για εκείνα τα αέρια για τα οποία υπάρχουν συντελεστές εκπομπής για την καθαρή τεχνολογία και την τεχνολογία αναφοράς.

Πίνακας Ε1: Συντελεστές εκπομπής που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των εκπομπών θερμοκηπικών αερίων και αέριων ρύπων και εκτίμηση των επιπτώσεων στη δημόσια υγεία από την υλοποίηση παρεμβάσεων για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

Καύσιμο	Τομέας	Τεχνολογία	Μονάδες	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	SO ₂	PM _{2.5}	NH ₃
Ντίζελ θέρμανσης	Οικιακός, υφιστάμενες εγκαταστάσεις	< 50 kWth	kg/TJ	74100	0.7	0.6	69	46.51	1.5	Μη διαθέσιμο
Ντίζελ θέρμανσης	Τριτογενής, υφιστάμενες εγκαταστάσεις	50 kW, 1 MW	kg/TJ	74100	0.7	0.4	100	46.51	3	Μη διαθέσιμο
Φυσικό αέριο	Οικιακός, νέες εγκαταστάσεις	< 500 kWth, απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού (NO _x)	kg/TJ	56100	1	1	17	0.4	0.2	Μη διαθέσιμο

CLIMPACT

ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Καύσιμο	Τομέας	Τεχνολογία	Μονάδες	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	SO ₂	PM _{2.5}	NH ₃
Φυσικό αέριο	Ηλεκτροπαραγωγή	300 MW	kg/MWh	404	0.008	0.0008	0.612	0.0713	0.0101	Μη διαθέσιμο
Βιομάζα	Ηλεκτροπαραγωγή	Οδηγία για μεσαίου μεγέθους μονάδες καύσης, νέες μονάδες, < 5 MW	kg/TJ		11	7	176	71	18	Μη διαθέσιμο
Βιομάζα	Ηλεκτροπαραγωγή	Βιοαέριο, < 1 MW	kg/TJ		1	0.1	67	36	Μη διαθέσιμο	
Βενζίνη	Επιβατικά οχήματα, νέα	EURO 6, 2020+, Μέσος κυβισμός	kg/TJ g/km	69300	0.0179	0.0013	0.061	0.45	0.0016	0.0123
Βενζίνη	Επιβατικά οχήματα, υφιστάμενα	EURO 4, Μέσος κυβισμός	kg/TJ g/km	69300	0.0179	0.002	0.061	0.45	0.0011	0.0342

CLIMPACT

ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Καύσιμο	Τομέας	Τεχνολογία	Μονάδες	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	SO ₂	PM _{2.5}	NH ₃
Ντίζελ κίνησης	Αστικό λεωφορεία, Υφιστάμενα οχήματα	EURO 4 (2005)	kg/TJ g/km	74100	0.1750	0.012	5.420	0.47	0.0462	0.029
Ντίζελ κίνησης	Φορτηγά, < 7.5t, νέα	EURO VI	kg/TJ g/km	74100	0.0469	0.019	0.18	0.47	0.0005	0.011
Βιοαιθανόλη (E85)	Επιβατικά οχήματα,	EURO 4+	kg/TJ g/km		0.02	0.002	0.053	0.74	0.0011	0.0339
Βιοντίζελ (E100)	LDV, new	EURO 6 (2021+)	kg/TJ g/km		0.0469	0.019	0.18	0.54	0.0005	0.011

CLIMPACT

ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Καύσιμο	Τομέας	Τεχνολογία	Μονάδες	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	SO ₂	PM _{2.5}	NH ₃
Ηλεκτρισμός	Ηλεκτροπαραγωγή	Ηλεκτρισμός δικτύου διανομής	kg/MWh	108	0.0045	0.0018	0.2049	0.0355	0.0068	Μη διαθέσιμο

Σημείωση: Ο χαρακτηρισμός υφιστάμενος αναφέρεται στο σενάριο αναφοράς δηλαδή χωρίς την υλοποίηση των παρεμβάσεων

3. Αποτελέσματα

Οι επιπτώσεις στη δημόσια υγεία από τη διείδυση καθαρών τεχνολογιών και τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας υπολογίζονται σύμφωνα με τις εξισώσεις (E-1) και (E-2), τους συντελεστές εκπομπής που παρουσιάζονται στον Πίνακα E1, τις τιμές των συντελεστών DALY που παρουσιάστηκαν παραπάνω και τα τεχνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των εξεταζόμενων παρεμβάσεων που παρουσιάστηκαν στους Πίνακες Δ2 – Δ5.

Οι συνολικές τιμές της παραμέτρου DALY για κάθε παρέμβαση, εξαρτώνται από τη διείδυση της τεχνολογίας που έχει υιοθετηθεί, και δεν παρέχει χρήσιμες πληροφορίες για τη διαμόρφωση πολιτικών και μέτρων στο πλαίσιο του σχεδιασμού για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (π.χ. Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα και άλλα ανάλογα εργαλεία πολιτικής). Για το λόγο αυτό διαμορφώθηκαν και εξετάστηκαν οι ακόλουθοι δείκτες, με τους οποίους η επιπτώσεις στη δημόσια υγεία συνδέονται με τις απαιτούμενες επενδύσεις, την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται και τη συνεισφορά στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής:

- DALY (στη διάρκεια του χρόνου ζωής της επένδυσης) ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης.
- DALY ανά παραγόμενη TWh (για επενδύσεις ΑΠΕ) ή ανά εξοικονομούμενη ενέργεια σε όρους πρωτογενούς ενέργειας (για επενδύσεις εξοικονόμησης ενέργειας).
- DALY ανά kt μείωσης εκπομπών CO₂ λόγω της διείδυσης της εξεταζόμενης καθαρής τεχνολογίας..

Η κλιματική αλλαγή έχει επιπτώσεις στη δημόσια υγεία (Bell and Greenberg 2018, Kinney 2018, Bikomeye κ.ά., 2021) για παράδειγμα ασθένειες που μεταδίδονται μέσω φορέων (π.χ. ελονοσία), λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων (π.χ. καύσωνας), αναπνευστικές ασθένειες λόγω αλλεργιογόνων. Ωστόσο, τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στη συνέχεια δεν περιλαμβάνουν τις επιπτώσεις από τη μεταβολή των εκπομπών θερμοκηπικών αερίων καθώς η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (ως παγκόσμιο πρόβλημα) απαιτεί συντονισμένη δράση σε παγκόσμιο επίπεδο και ο μετριασμός σε περιφερειακό/τοπικό επίπεδο δύσκολα θα διασφαλίσει τα σχετικά οφέλη. Το

αντίθετο ισχύει για την ατμοσφαιρική ρύπανση που αποτελεί κατά βάση τοπικό πρόβλημα και η μείωση των εκπομπών θα επιδράσει θετικά στη δημόσια υγεία.

Συνολικά εξετάστηκαν 27 καθαρές τεχνολογίες, εκ των οποίων 9 αφορούν τη χρήση ΑΠΕ για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, 8 αφορούν δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας, χρήσης ΑΠΕ για παραγωγή θερμότητας και εξηλεκτρισμού σε κτίρια του οικιακού τομέα, 4 αφορούν δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας, και εξηλεκτρισμού σε κτίρια του τριτογενή τομέα, 4 αφορούν τον τομέα των οδικών μεταφορών, ενώ εξετάστηκε και η χρήση υδρογόνου στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα. Η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που επιτυγχάνεται για κάθε μια από τις παραπάνω τεχνολογίες παρουσιάζεται στον **Πίνακα Ε2**.

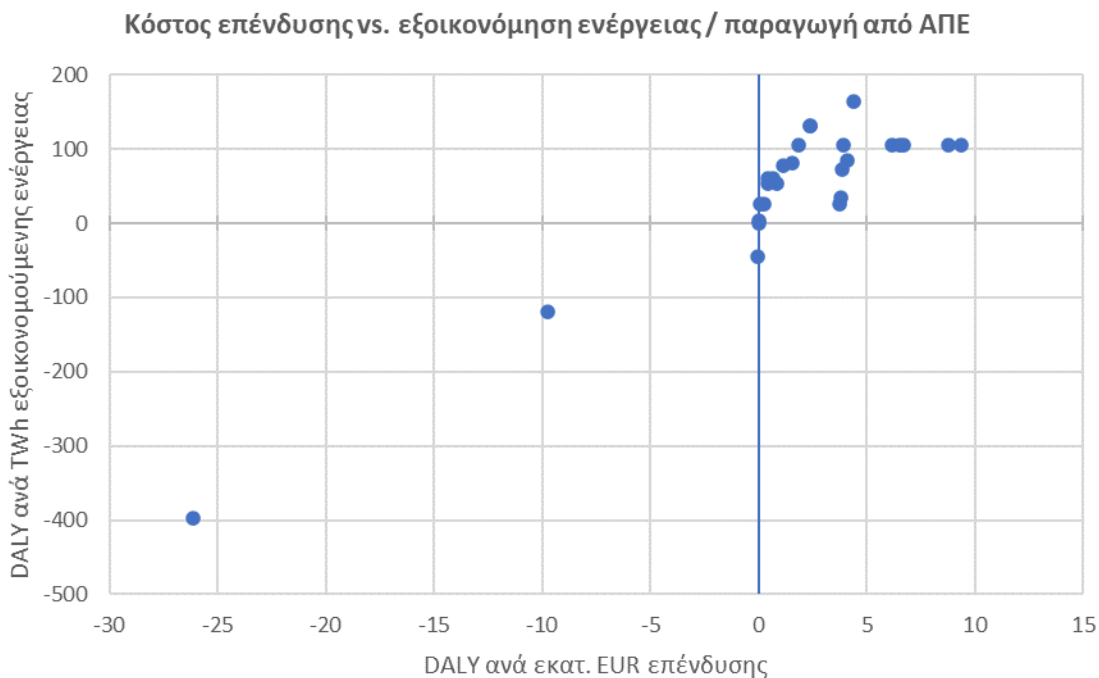
Πίνακας Ε2: Μείωση των εκπομπών θερμοκηπικών αερίων που επιτυγχάνεται με την υλοποίηση παρεμβάσεων για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (σε kt CO₂ eq ανά εκατομμύριο EUR επένδυσης)

	Μείωση εκπομπών θερμοκηπικών αερίων (kt CO ₂ eq / εκατ. EUR επένδυσης)
Μεγάλα PV	33.45
Οικιακά PV	23.61
Αιολικά	24.91
Υπεράκτια αιολικά	14.95
Μικρά ΥΗΕ	25.65
Μονάδες βιομάζας	25.05
Μονάδες βιοαερίου	32.78
Γεωθερμική ενέργεια	35.84
Ηλιοθερμικά	7.07
Οικιακός τομέας - Ενεργειακά αποδοτικός φωτισμός	10.18

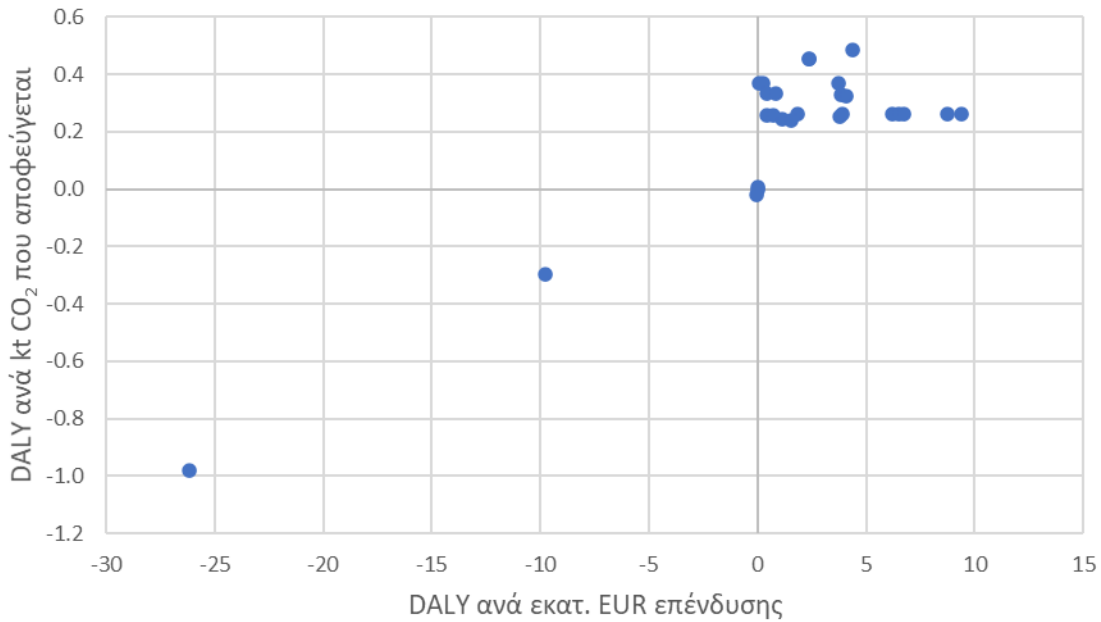
	Μείωση εκπομπών θερμκηπικών αερίων (kt CO ₂ eq / εκατ. EUR επένδυσης)
Τριτογενής τομέας - Ενεργειακά αποδοτικός φωτισμός	0.76
Οικιακός τομέας - Ενεργειακά αποδοτικές συσκευές	0.17
Οικιακός τομέας - Νέοι λέβητες φυσικού αερίου σε κτίρια πριν το 1980	9.06
Οικιακός τομέας - Αντλίες θερμότητας σε κτίρια πριν το 1980	4.73
Οικιακός τομέας - Αντλίες θερμότητας σε κτίρια κατασκευασμένα μεταξύ 1980-2010	6.51
Τριτογενής τομέας - Αντλίες θερμότητας σε κτίρια πριν το 1980	11.78
Τριτογενής τομέας - Αντλίες θερμότητας σε κτίρια κατασκευασμένα μεταξύ 1980-2010	12.59
Οικιακός τομέας - Ριζικές ενεργειακές ανακαινίσεις	1.65
Τριτογενής τομέας - Ριζικές ενεργειακές ανακαινίσεις	1.26
Οικιακός τομέας - Ήπιες ενεργειακές ανακαινίσεις	2.71
Τριτογενής τομέας - Ήπιες ενεργειακές ανακαινίσεις	2.44
Οικιακός τομέας - Ηλιακά για ζεστό νερό	2.51
Ηλεκτροκίνητα λεωφορεία	5.26
Ηλεκτροκίνητα επιβατικά αυτοκίνητα	0.65
Παραγωγή βιοντίζελ	3.46
Παραγωγή βιοαιθανόλης	1.83
Παραγωγή υδρογόνου	4.86

Στον Πίνακα Ε3 παρουσιάζονται οι τιμές της παραμέτρου DALY που υπολογίστηκαν για τις εξεταζόμενες παρεμβάσεις μετριασμού της κλιματικής αλλαγής, στις οποίες δεν συμπεριλαμβάνονται οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη δημόσια υγεία. Τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται σημαντικά όχι μόνο ανά τεχνολογία αλλά και ανάλογα τον δείκτη που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση (Σχήμα Ε1). Τα αποτελέσματα επηρεάζονται σημαντικά από τους επιλεγέντες συντελεστές εκπομπής και τα τεχνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των παρεμβάσεων και των τεχνολογιών του σεναρίου αναφοράς.

Σχήμα Ε1: Οφέλη στη δημόσια υγεία από την υλοποίηση επενδύσεων σε καθαρές τεχνολογίες για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής



Κόστος επένδυσης vs. μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου



Σημείωση: Παρουσιάζεται η σχέση επενδύσεων και εξοικονόμησης ενέργειας ή παραγωγής από ΑΠΕ (πάνω σχήμα) και η σχέση επενδύσεων με το δυναμικό μείωσης εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (κάτω σχήμα). Δεν λαμβάνονται υπόψη οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη δημόσια υγεία.

Ειδικότερα, σημειώνονται τα ακόλουθα:

- (α) Για τις τέσσερις από τις 27 καθαρές τεχνολογίες που εξετάστηκαν, υπολογίστηκαν αρνητικές τιμές DALY. Αυτό συνεπάγεται ότι παρά τη συμβολή στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, οι περιβαλλοντικές επιδόσεις ως προς τις εκπομπές αέριων ρύπων δεν οδηγούν σε θετικές επιπτώσεις στη δημόσια υγεία, στη βάση των παραδοχών που υιοθετήθηκαν.
- Οι δύο παρεμβάσεις αφορούν στη χρήση βιοκαυσίμων (στερεό καύσιμο ή βιοαέριο) για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Οι επιδόσεις της χρήσης βιοκαυσίμων, υπολείπονται των επιδόσεων της τεχνολογίας αναφοράς (φυσικό αέριο) καθώς ήδη πριν το 2030 δεν θα λειτουργούν λιγνιτικές μονάδες στη χώρα, με βάση τον σχεδιασμό που έχει ανακοινωθεί. Σημειώνεται ότι στην περίπτωση του βιοαερίου, το αποτέλεσμα γίνεται θετικό όταν ληφθούν υπόψη οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη δημόσια υγεία.
 - Η χρήση βιοντίζελ (καύσιμο B100, δηλ. 100% βιοντίζελ) και βιοαιθανόλης (καύσιμο E85, δηλ. μίγμα με 85% βιοαιθανόλη) στις οδικές μεταφορές εμφανίζει οριακά χαμηλότερες επιδόσεις σε σχέση με τα συμβατικά, ορυκτά καύσιμα (ντίζελ κίνησης και βενζίνη αντίστοιχα) κυρίως λόγω του διοξειδίου του θείου. Και σε αυτή την περίπτωση, το αποτέλεσμα γίνεται θετικό όταν ληφθούν υπόψη οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη δημόσια υγεία.
- (β) Τα οφέλη για τη δημόσια υγεία από τις καθαρές τεχνολογίες σε σχέση με το απαιτούμενο κόστος επένδυσης εξαρτώνται από την ωριμότητα της τεχνολογίας και τον χρόνο ζωής της επένδυσης. Οι τεχνολογίες ΑΠΕ (αιολική ενέργεια, μεγάλα φωτοβολταϊκά, φωτοβολταϊκά σε στέγες, μικρά υδροηλεκτρικά και γεωθερμική ενέργεια) εμφανίζουν τις καλύτερες επιδόσεις στον δείκτη «DALY ανά εκατομμύριο € επένδυσης». Αντίθετα, χαμηλές είναι οι επιδόσεις της ανακαίνισης κτιρίων (ριζική ή ήπια), καθώς το κόστος εξακολουθεί να είναι υψηλό και επομένως θα πρέπει να διαμορφωθούν κατάλληλα εργαλεία πολιτικής. Για τις τεχνολογίες ΑΠΕ για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας υπολογίζονται υψηλές τιμές και σε σχέση με τον δείκτη που συσχετίζει τις επιπτώσεις στην υγεία με το ενεργειακό όφελος.

- (γ) Τα καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά τις επιπτώσεις στην υγεία σε σχέση με το ενεργειακό όφελος, υπολογίζονται για τη χρήση φυσικού αερίου σε παλαιά κτίρια κατοικιών (δηλαδή πριν από το 1980), την χρήση ηλιακής ενέργειας για θέρμανση νερού και τον εξηλεκτρισμό των αστικών λεωφορείων. Τα οφέλη από την προώθηση των αντλιών θερμότητας και της ανακαίνισης κτιρίων είναι χαμηλότερα από αυτά των ΑΠΕ για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά εξακολουθούν να είναι σημαντικά και μακροπρόθεσμα θα γίνουν ακόμη πιο σημαντικά για την ανακαίνιση των κτιρίων δεδομένης της απανθρακοποίησης του συστήματος ηλεκτροπαραγωγής.
- (δ) Οι παρεμβάσεις στα κτίρια παρουσιάζουν τις καλύτερες επιδόσεις όταν εξετάζονται οι επιπτώσεις στην υγεία σε σχέση με τη μείωση των εκπομπών CO₂ που επιτυγχάνεται. Με εξαίρεση τη χρήση φυσικού αερίου σε παλαιά κτίρια κατοικιών (για την οποία υπολογίστηκε η υψηλότερη τιμή), οι παρεμβάσεις με τις 10 υψηλότερες βαθμολογίες σχετίζονται με τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας (αντλίες θερμότητας και ανακαίνιση τριτογενών κτιρίων, ηλιακή θέρμανση νερού, αποδοτικός φωτισμός και ηλεκτρικές συσκευές καθώς και ηλεκτροδότηση λεωφορείων), λόγω της υψηλής κατανάλωσης και των μεγάλων ποσοστών εξοικονόμησης ενέργειας και εκπομπών που επιτυγχάνονται.
- (ε) Ο εξηλεκτρισμός των οδικών μεταφορών συνεισφέρει θετικά στη βελτίωση της δημόσιας υγείας και τα αποτελέσματα αναμένεται να γίνουν ακόμη καλύτερα με την απανθρακοποίηση του συστήματος ηλεκτροπαραγωγής.

Πίνακας E3: Επιπτώσεις στη δημόσια υγεία από την υλοποίηση παρεμβάσεων για την μείωση των εκπομπών θερμοκηπικών αερίων

	DALY ανά εκατ. EUR επένδυσης	DALY ανά TWh εξοικονομούμενης ενέργειας	DALY ανά kt CO ₂ που αποφεύγεται
Μεγάλα PV	8.76	105.90	0.26
Οικιακά PV	6.18	105.90	0.26

	DALY ανά εκατ. EUR επένδυσης	DALY ανά TWh εξοικονομούμενης ενέργειας	DALY ανά kt CO₂ που αποφεύγεται
Αιολικά	6.52	105.90	0.26
Υπεράκτια αιολικά	3.91	105.90	0.26
Μικρά ΥΗΕ	6.72	105.90	0.26
Μονάδες βιομάζας	-26.15	-396.79	-0.98
Μονάδες βιοαερίου	-9.75	-120.08	-0.30
Γεωθερμική ενέργεια	9.39	105.90	0.26
Ηλιοθερμικά	1.85	105.90	0.26
Οικιακός τομέας - Ενεργειακά αποδοτικός φωτισμός	3.72	26.48	0.37
Τριτογενής τομέας - Ενεργειακά αποδοτικός φωτισμός	0.28	26.48	0.37
Οικιακός τομέας - Ενεργειακά αποδοτικές συσκευές	0.06	26.48	0.37
Οικιακός τομέας - Νέοι λέβητες φυσικού αερίου σε κτίρια πριν το 1980	4.39	164.62	0.48
Οικιακός τομέας - Αντλίες θερμότητας σε κτίρια πριν το 1980	1.15	77.38	0.24
Οικιακός τομέας - Αντλίες θερμότητας σε κτίρια κατασκευασμένα μεταξύ 1980-2010	1.57	80.71	0.24
Τριτογενής τομέας - Αντλίες θερμότητας σε κτίρια πριν το 1980	3.87	71.70	0.33

	DALY ανά εκατ. EUR επένδυσης	DALY ανά TWh εξοικονομούμενης ενέργειας	DALY ανά kt CO₂ που αποφεύγεται
Τριτογενής τομέας - Αντλίες θερμότητας σε κτίρια κατασκευασμένα μεταξύ 1980-2010	4.10	84.49	0.33
Οικιακός τομέας - Ριζικές ενεργειακές ανακαινίσεις	0.42	60.20	0.26
Τριτογενής τομέας - Ριζικές ενεργειακές ανακαινίσεις	0.77	61.36	0.26
Οικιακός τομέας - Ήπιες ενεργειακές ανακαινίσεις	0.42	54.28	0.34
Τριτογενής τομέας - Ήπιες ενεργειακές ανακαινίσεις	0.78	73.62	0.33
Οικιακός τομέας - Ηλιακά για ζεστό νερό	0.92	26.48	0.37
Ηλεκτροκίνητα λεωφορεία	2.38	130.32	0.46
Ηλεκτροκίνητα επιβατικά αυτοκίνητα	0.005	2.97	0.01
Παραγωγή βιοντίζελ	-0.001	-0.47	-0.0002
Παραγωγή βιοαιθανόλης	-0.03	-44.66	-0.02
Παραγωγή υδρογόνου	3.77	34.84	0.25

Σημείωση: Δεν λαμβάνονται υπόψη οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη δημόσια υγεία.

4. Συμπεράσματα

Τα τελευταία χρόνια, έχει αναγνωριστεί ευρέως ότι η προώθηση καθαρών τεχνολογιών (δηλ. ΑΠΕ, τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας κλπ.) στα ενεργειακά συστήματα συμβάλει όχι μόνο στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής αλλά και στην επίτευξη άλλων ευρύτερων στόχων βιώσιμης ανάπτυξης, όπως η προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσια υγείας, η μείωση της ενεργειακής φτώχειας, η οικονομική ανάπτυξη και δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, η ενίσχυση

της ενεργειακής ασφάλειας, κλπ. Στο παρόν Κεφάλαιο επιχειρήθηκε μια ποσοτική ανάλυση των επιπτώσεων στη δημόσια υγεία από την υλοποίηση επενδύσεων σε τεχνολογίες και παρεμβάσεις που δρομολογούνται στο πλαίσιο της απανθρακοποίησης της Ελληνικής οικονομίας.

Οι επιπτώσεις στη δημόσια υγεία από την προώθηση τεχνολογιών / παρεμβάσεων που συμβάλλουν στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής ποσοτικοποιούνται με βάση την παράμετρο «Ετη ζωής προσαρμοσμένα λόγω των επιβαρύνσεων από ασθένειες» (Disability-Adjusted Life Years, DALY) η οποία έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως από τη δεκαετία του 1990 για την αξιολόγηση της επιβάρυνσης λόγω ασθενειών σε παγκόσμιο ή περιφερειακό επίπεδο. Η αξιολόγηση γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτούμενες επενδύσεις, την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται και τη συνεισφορά στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.

Τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται σημαντικά όχι μόνο ανά τεχνολογία αλλά και ανάλογα τον δείκτη που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση. Η επιλογή των συντελεστών εκπομπής, των τεχνολογιών αναφοράς και των τεχνικοοικονομικών χαρακτηριστικών των τεχνολογιών επηρεάζουν τα αποτελέσματα. Επίσης, η ωριμότητα των τεχνολογιών, ο χρόνος ζωής των επενδύσεων καθαρών τεχνολογιών και η αποδοτικότητα σε όρους εξοικονόμησης ενέργειας και δυναμικού μείωσης των εκπομπών θερμοκηπικών αερίων διαφοροποιούν τα εκτιμώμενα οφέλη στη δημόσια υγεία.

Σε 4 από τις καθарές τεχνολογίες που εξετάστηκαν, υπολογίστηκαν αρνητικές τιμές DALY. Οι τεχνολογίες αυτές αφορούν στη χρήση βιοκαυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρισμού (στερεό καύσιμο ή βιοαέριο) και στις οδικές μεταφορές (καύσιμο B100, δηλ. 100% βιοντίζελ και καύσιμο E85, δηλ. μίγμα με 85% βιοαιθανόλη). Στην πρώτη περίπτωση οι επιδόσεις της χρήσης βιοκαυσίμων, υπολείπονται των επιδόσεων της τεχνολογίας αναφοράς που είναι το φυσικό αέριο, ενώ στις οδικές μεταφορές η κύρια διαφορά εντοπίζεται στις εκπομπές διοξειδίου του θείου.

Οι τεχνολογίες ΑΠΕ για παραγωγή ηλεκτρισμού (με την εξαίρεση των βιοκαυσίμων που αναφέρθηκε παραπάνω) συνεισφέρουν θετικά στη βελτίωση της δημόσιας υγείας, ανεξάρτητα από τον εξεταζόμενο δείκτη, καθώς η απανθρακοποίηση του συστήματος ηλεκτροπαραγωγής βρίσκεται σε εξέλιξη και οι περισσότερες τεχνολογίες είναι πλέον ώριμες. Το ίδιο ισχύει και παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας που βασίζονται στην κατανάλωση ηλεκτρισμού (π.χ. αντλίες θερμότητας, αποδοτικές συσκευές, φωτισμός).

Η ανακαίνιση των κτιρίων παρουσιάζει καλύτερα αποτελέσματα όταν εξετάζονται τα οφέλη στη δημόσια υγεία σε σχέση με την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών που επιτυγχάνεται καθώς το κτιριακό απόθεμα στην Ελλάδα χαρακτηρίζεται από χαμηλή θερμική συμπεριφορά και ενεργειακή απόδοση. Αντίθετα, χαμηλές είναι οι επιδόσεις της ανακαίνισης κτιρίων σε σχέση με το κόστος, καθώς αυτό εξακολουθεί να είναι υψηλό και επομένως θα πρέπει να διαμορφωθούν κατάλληλα εργαλεία πολιτικής.

Ο εξηλεκτρισμός των οδικών μεταφορών συνεισφέρει θετικά στη βελτίωση της δημόσια υγείας και τα αποτελέσματα αναμένεται να γίνουν ακόμη καλύτερα με την απανθρακοποίηση του συστήματος ηλεκτροπαραγωγής.

Βιβλιογραφία

- ACEA (2021). *Electric cars: 10 EU countries do not have a single charging point per 100km of road*. ACEA. Διαθέσιμο: <https://www.acea.auto/press-release/electric-cars-10-eu-countries-do-not-have-a-single-charging-point-per-100km-of-road/>.
- Akerlof, K., Maibach, W. E., Fitzgerald, F., Cedenro, Y. A. and Neuman A. (2013). Do people “personally experience” global warming, and if so how, and does it matter?. *Global Environmental Change*, 23(1), 81-91.
- Ash, T. G., Zimmermann, A., Snow, D. and Macfarlane, E. (2020). *What Europeans say they will do to combat climate change*. eupinions brief, Bertelsmann-stiftung. Διαθέσιμο: <https://eupinions.eu/de/text/what-europeans-say-the-y-will-do-to-combat-climate-change>
- Avrami, L. and Sprinz, D. (2018). Measuring and explaining the EU’s Effect on National Climate Performance, *Environmental Politics*, DOI: 10.1080/09644016.2018.1494945.
- Bachmann, T.M. and van der Kamp, J. (2017). Expressing air pollution-induced health-related externalities in physical terms with the help of DALYs. *Environment International*, 103, 39-50.
- Barrera, F. and Gonzalez, P. (2022). Energy sector integration, regulatory integration? *Frontier Economics*. Διαθέσιμο: <https://www.frontier-economics.com/uk/en/news-and-articles/articles/article-i7976-energy-sector-integration-regulatory-integration/>.
- Bartlett, J. and Krupnick, A. (2020). *Decarbonized Hydrogen in the US Power and Industrial Sectors: Identifying and Incentivizing Opportunities to Lower Emissions*, Report 20-25, Resources for the Future. Διαθέσιμο: <https://www.rff.org/publications/reports/decarbonizing-hydrogen-us-power-and-industrial-sectors/>
- Bikomeye, J.C., Rublee, C.S. and Beyer, K.M.M. (2021). Positive Externalities of Climate Change Mitigation and Adaptation for Human Health: A Review and Conceptual Framework for Public Health Research. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 2481.

- Blazejczak, J., Braun, F., Edler, D. and Schill, W-P. (2014). Economic Effects of Renewable Energy Expansion A Model-Based Analysis for Germany. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 40, 1070-1080.
- Booth, D. E. (2017). Postmaterialism and Support for the Environment in the United States. *Society and Natural Resources*, 30(11), 1404-1420.
- Brosch, T. (2021). Affect and emotions as drivers of climate change perception and action: a review, *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 42(1), 15-21.
- Brügger, A. and Pidgeon, N.F. (2018). Spatial framing, existing associations and climate change beliefs. *Environmental Values*, 27 (5), 559–584.
- Bruna, A. (2021). *Sources of net energy production in Greece between January and June 2020*. Statista. Διαθέσιμο: <https://www.statista.com/statistics/1153689/energy-production-by-source-greece/>.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022). *Energiekostenvergleich für Pkw*. Διαθέσιμο: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/2021-08-pkw-energiekostenvergleich.html>
- Burgess, J., Harrison, C. and Filius, P. (1998). Environmental communication and the cultural politics of environmental citizenship, *Environment and Planning A*, 30, 1445–1460.
- Buttel, F. H. (1987). New directions in environmental sociology. *Annual Review of Sociology*, 13, 465-488.
- Cambridge Econometris (CE) (2015). *Assessing the Employment and Social Impact of Energy Efficiency*. Technical Report.
- Cansino, J.M., Cardenete, M.A., González-Limón, J.M. and Roman, R., (2014). The economic influence of photovoltaic technology on electricity generation: A CGE (computable general equilibrium) approach for the Andalusian case. *Energy*, 73, 70-79.
- Chu H. and Yang J. Z. (2019). Emotion and the Psychological Distance of Climate Change. *Science Communication*, 41(6), 761-789.

- Clayton, S. and Myers, G. (2009). *Conservation psychology: Understanding and Promoting Human Care For Nature*. Wiley-Blackwell: Oxford, UK.
- Corner A., Markowitz E. and Pidgeon N. (2014). Public engagement with climate change: the role of human values. *WIREs Climate Change*, 5(3), 411-422.
- Corona, B., de la Rúa, C. and San Miguel, G., (2016). Socio-economic and environmental effects of concentrated solar power in Spain: A multiregional input output analysis. *Solar Energy Materials & Solar Cells*, 156, 112–121.
- Cottrell, S. P. (2003). Influence of Sociodemographics and Environmental Attitudes on General Responsible Environmental Behavior among Recreational Boaters. *Environment and Behavior*, 35(3), 347–375.
- CRES (2001). Assessment of wind energy potential in Greece, Framework Programme Energy. Διαθέσιμο: <http://www.cres.gr/kape/datainfo/maps.htm>
- ECSO (2021). *Renovating the building envelope – Quo vadis?* European Commission.
- Cruz, S. and Manata, B. (2020). Measurement of Environmental Concern: A Review and Analysis. *Frontier in Psychology*, 11, DOI:10.3389/fpsyg.2020.00363.
- De Young, R. (2000). Expanding and Evaluating Motives for Environmentally Responsible Behavior. *Journal of Social Issues*, 56(3), 509-526.
- Diamantopoulos, A., Schlegelmilch, B. B., Sinkovics, R. R. and Bohlen, G. M. (2003). Can socio-demographics still play a role in profiling green consumers? A review of the evidence and an empirical investigation. *Journal of Business Research*, 56(6), 465-480. DOI:10.1016/S0148-2963(01)00241-7.
- Diekmann, A. and Franzen, A. (1999). The wealth of nations and Environmental concern. *Environment and Behavior*, 31(4), 540–549.
- Dietz, T., Fitzgerald, A. and Shwom, R. (2005). Environmental Values. *Annual Review of Environmental Resources*, 30(1), 335-372.

- Dietz, T., Kalof, L. & Stern, P. C. (2002) Gender, Values, and Environmentalism. *Social Science Quarterly*, 83 (1)
- Dunlap R. E. & Marshall B. K. (2007), “Environmental sociology”, in Bryant C. D. & Peck D. L. (Eds.), *21st century sociology: A reference handbook* (Vol. 2), Thousand Oaks, CA: Sage, pp. 329-340
- Dunlap R. E. and Mertig A. G. (1997), “Global Environmental Concern: An Anomaly for Postmaterialism”, *Social Science Quarterly*, 78:1, pp. 24-29
- Dunlap RE, Grieneeks JK, Rokeach M. 1975. Human values and ‘pro-environmental’ behavior. Presented at Annu. Meet. Pac. Sociol. Assoc., Victoria, BC
- Dunlap, R. E. and Jones, R. E. (2002). Environmental concern: conceptual and measurement issues, In Dunlap, R. E. and Michelson W. (eds.) *Handbook of Environmental Sociology*. Westport, CT: Greenwood Press.
- Dunlap, R. E., and Jones, R. E. (2002). “Environmental concern: conceptual and measurement issues,” in *Handbook of Environmental Sociology*, eds R. E. Dunlap, and W. Michelson, (Westport, CT: Greenwood Press), 482–524.
- European Commission (2019α). *Special Eurobarometer 490 Report: Climate Change*. Brussels: European Commission.
- European Commission (2019β). *Special Eurobarometer 490: Climate Change, Country Highlights – Greece*. Brussels: European Commission.
- European Commission (2021α). *Special Eurobarometer 513 Report: Climate Change*. Brussels: European Commission.
- European Commission (2021β). *Special Eurobarometer 513: Climate Change, Country Highlights – Greece*. Brussels: European Commission.
- European Commission (2022). *Carbon capture, use and storage*, Climate Action. Διαθέσιμο: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/carbon-capture-use-and-storage_en

European Environmental Agency (2020). *Range of life-cycle CO2 emissions for different vehicle and fuel types*. European Environmental Agency. Διαθέσιμο:

<https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2017/infographics/range-of-life-cycle-co2/view>.

European Environmental Agency (2022). *Significant variations in the well-to-wheel GHG emissions of biofuels*. European Environmental Agency. Διαθέσιμο:

<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/significant-variations-in-the-well-to-wheel-ghg-emissions-of-biofuels>.

Eurostat (2008). *Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables*. Eurostat Methodologies and Working Papers, European Commission, ISSN 1977-0375.

Eurostat (2019). *Electricity production by source, 2019 (%)*. Eurostat. Διαθέσιμο:

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Electricity_production_by_source,_2019_%28%25%29.png.

Eurostat (2019). *Greenhouse gas emissions from agriculture, EU-27, 1990 and 2019 (million tonnes of CO2 equivalent)*. Eurostat. Διαθέσιμο:

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Greenhouse_gas_emissions_from_agriculture,_EU-27,_1990_and_2019_%28million_tonnes_of_CO2_equivalent%29.png

Eurostat (2020). *Inability to keep home adequately warm - EU-SILC survey*.

<http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do> Προσπέλαση 7 Μαρτίου 2022.

Festinger, L. (1957) *Theory of Cognitive Dissonance*. Stanford, CA, Stanford University Press.

Fietkau, H. J. and Kessel, H. (1981). *Umweltlernen*. Königstein/Taunus: Hain.

Frijda, N. (2004). Emotions and action. In A. Manstead, N. Frijda, & A. Fischer. *Feelings and emotions, The Amsterdam Symposium, Cambridge: Cambridge University Press, pp. 158-173*.

Fronzel, M., Simora, M. and Sommer, S. (2017). Risk Perception of Climate Change: Empirical Evidence for Germany. *Ecological Economics*, 137 (C), 173-183.

- Fu, R., Feldman, D., Margolis, R., Woodhouse, M. and Ardani, K. (2017). *U.S. Solar Photovoltaic System Cost Benchmark: Q1 2017*. National Renewable Energy Laboratory.
- Fuhrer, U., Kaiser, F.G., Seiler, J. and Maggi, M. (1995). From social representations to environmental concern: the influence of face to face versus mediated communication. In Fuhrer, U. (Ed.) *Oekologisches Handeln als sozialer Prozess*, Basel, Birkhaeuser.
- Gao, T., Wang, X. C., Chen, R., Ngo, H. H. and Guo, W. (2015). Disability adjusted life year (DALY): A useful tool for quantitative assessment of environmental pollution. *Science of the Total Environment*, 511, 268–287
- Gökşen, F., Adaman, F. and Zenginobuz, E. (2002). On environmental concern, willingness to pay, and postmaterialist values: Evidence from Istanbul, *Environment and Behavior*, 34 (5), 616-633.
- González-Hidalgo, M. (2020). The ambivalent political work of emotions in the defence of territory, life and the commons, *EPE: Nature and Space* 0(0), 1–22.
- HAEE (2021). Greek Energy Market Report 2021. Hellenic Association for Energy Economics.
 Διαθέσιμο: <https://www.haee.gr/publications/haee-publications/greek-energy-market-report-2021/>
- Hagen, B., Middel, A. and Pijawka, D. (2016). European Climate Change Perceptions: Public support for mitigation and adaptation policies, *Environmental Policy and Governance*, 26(3), 170-183
- Halkos, G. and Matsiori, S. (2017). Environmental attitude, motivations and values for marine biodiversity protection. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 69, 61-70.
- Hanna, G. (1995). Wilderness-related environmental outcomes of adventure and ecology education programming. *The Journal of Environmental Education*, 27, 21-32.
- Hines, J.M., Hungerford, H.R. and Tomera, A.N. (1987). Analysis and synthesis of research on responsible environmental behavior: A meta-analysis. *The Journal of environmental education*, 18, 1-8.

- Howell, R. A., Capstick, S. and Whitmarsh, L. (2016). Impacts of adaptation and responsibility framings on attitudes towards climate change mitigation, *Climate Change*, 136(3-4), 445-461.
- ICCT (2018). *European vehicle market statistics: pocketbook 2018/19*. International Council on Clean Transportation Europe, Berlin. Διαθέσιμο: http://eupocketbook.org/wp-content/uploads/2019/04/ICCT_Pocketbook_080419.pdf
- ICCT (2021). *A global comparison of the life-cycle greenhouse gas emissions of combustion engine and electric passenger cars*. The International Council on Clean Transportation (ICCT), Home - International Council on Clean Transportation (theicct.org).
- IEA (2017). *Energy Policies of IEA Countries: Greece 2017, Energy Policies of IEA Countries*, International Energy Agency, Paris. <https://dx.doi.org/10.1787/9789264285316-en>.
- IEA (2019). *CO2 Emissions from Fuel Combustion* (database). <https://doi.org/10.1787/co2-data-en>.
- IEEP (2019). *Net-Zero Agriculture in 2050: How To Get There*. Διαθέσιμο: https://ieep.eu/uploads/articles/attachments/eeac4853-3629-4793-9e7b-2df5c156afd3/IEEP_NZ2050_Agriculture_report_screen.pdf?v=63718575577.
- Inglehart, R. (1997). *Modernization and Postmodernization. Cultural, Economic, and Political Change in 43 Societies*. Princeton: Princeton University Press.
- Inglehart, R. (1995). Public support for environmental protection: objective problems and subjective values in 43 societies. *Political Science & Politics*, 28, 57-72.
- IPCC (2006), 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. Volumes I-V. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.
- IRENA (2012a). *Renewable energy technologies: cost analysis series: Solar photovoltaics*. Volume 1: Power Sector Issue 4/5.
- IRENA (2012b). *Renewable energy technologies: cost analysis series: Wind power*. Volume 1: Power Sector Issue 4/5.

IRENA (2012c). Renewable energy technologies: cost analysis series: Hydropower. Volume 1: Power Sector Issue 3/5.

IRENA (2012d). Renewable energy technologies: cost analysis series: Biomass for power generation. Volume 1: Power Sector Issue 1/5.

IRENA (2020). Renewable power generation costs in 2019. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

KaitlynBra (2021). *Sustainable Travel International*. Διαθέσιμο: <https://sustainabletravel.org/steps-to-decarbonize-your-hotel/carbon-intensity-of-electricity-generation-graph/>

Knutsen, O. (1990). Materialist and Postmaterialist Values and Social Structure in the Nordic Countries: A Comparative Study. *Comparative Politics*, 23(1), 85-104.

Kollmuss, A. and Agyeman, J. (2002). Mind the Gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?, *Environmental Education Research*, 8(3), 239-260.

Lehr, U., Nitsch, J., Kratzat, M., Lutz, C., Edler, D. (2008). Renewable energy and employment in Germany. *Energy Policy*, 36(1), 108-117.

Leontief, W. (1966). *Input-output economics*. Oxford University Press, New York.

Lujala, P., Lein, H. and Ketil Rød, J. (2014). Climate change, natural hazards, and risk perception: the role of proximity and personal experience, *Local Environment*, 20(4), 489-509.

Madeddu, S., Ueckerdt, F., Pehl, M., Peterseim, J.H., Lord, M., Kumar, K., Krüger, C. and Luderer, G. (2020). The CO₂ reduction potential for the European industry via direct electrification of heat supply (power-to-heat). *Environmental Research Letters*. Διαθέσιμο: <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/abbd02>

Markaki, M., Belegri-Roboli, A., Michaelides, P., Mirasgedis, S. and Lalas, D. P. (2013). The impact of clean energy investments on the Greek economy: an input-output analysis (2010-2020). *Energy Policy*, 57, 263-275.

- Maslow, A. H. (1954). *Motivation and personality*. New York: Harper & Row Publisher.
- Mirasgedis, S., Tourkolias, C., Pavlakis, E. and Diakoulaki, D. (2014). A methodological framework for assessing the employment effects associated with energy efficiency interventions in buildings. *Energy and Buildings*, 82, 275-286.
- MoEE (2019a). *National Energy and Climate Plan, December*, Ministry of Environment and Energy, Athens. Διαθέσιμο:
https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/el_final_necp_main_en.pdf
- MoEE (2019b). *National Inventory Report 2019*, Ministry of Environment and Energy, Athens, <https://unfccc.int/documents/194885>.
- MoEE (2019c). *Climate Change Emissions Inventory: Submission of the Information under the Articles 12, 13 and 14 of the Monitoring Mechanism Regulation (EU) 525/2013*. Διαθέσιμο:
http://cdr.eionet.europa.eu/gr/eu/mmr/art04-13-14_lcds_pams_projections/pams/pams/envxlmgq/2019_NS_PAMs_Projections_GR.pdf
- Moreno, B. and Lopez, A.J. (2008). The effect of renewable energy on employment. The case of Asturi-as (Spain). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12, 732-751.
- Moscovici, S. (1984). *Social Representations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Moscovici, S. (1995). «Η εποχή των κοινωνικών αναπαραστάσεων» στο Σ. Παπαστάμος και Α. Murphy, J. (2022). *ENERGEANTO WRAP UP GREEK CCS STUDY IN Q2. GAS PATHWAYS*, *Energeanto wrap up Greek CCS study in Q2*. Διαθέσιμο: gaspathways.com
- Navigant (2019). *Gas for climate: job creation by scaling up renewable gas in Europe*. Technical Re-port prepared for Gas for Climate: a path to 2050.
- Nelissen, N.L.M. and Schreurs, L.(1975),. *Het Meten van Milieubesef*, Maastricht.
- O'Connor, R. E., Bard, R. J. and Fishel A. (1999). Risk Perceptions, General Environmental Beliefs, and Willingness to Address Climate Change, *Risk Analysis*, 19(3), 461-471.
- OECD (2006). *The social dimension of environmental policy*. Paris: OECD.

- OECD (2020). *Climate change mitigation and adaptation. OECD Environmental Performance Reviews: Greece 2020*. Paris: OECD.
- Pearce, D. (2006). Framework for assessing the distribution of environmental quality. In Serret, Y. and Johnstone, N. (eds) *The distributional effects of environmental policy*. Paris: OECD.
- Pearson, C. (2016). *Cutting Emissions as Cities Grow: 8 Actions from WRI*. BuildingGreen. Διαθέσιμο: <https://www.buildinggreen.com/newsbrief/cutting-emissions-cities-grow-8-actions-wri>.
- Pollin, R., Heintz, J. and Garrett-Peltier, H. (2009). *The Economic Benefits of Investing in Clean Energy: How the Economic Stimulus Program and New Legislation can Boost US Economic Growth and Employment*. Published Studies.
- Prodromou, M. and Mantzaris, N. (eds.) (2016). *Roadmap for the Transition of the Western Macedonia Region to a Post-Lignite era*. World Wildlife Fund. Διαθέσιμο: www.wwf.gr/images/pdfs/Roadmap_PostLignite_EN.pdf
- Pye, St., Skinner, I., Meyer-Ohlendorf, N., Leipprand, A., Lucas, K. and Salmons, R. (2008). *Addressing the social dimensions of environmental policy: A study on the linkages between environmental and social sustainability in Europe*. Brussels: European Commission.
- Reynolds, T. W., Bostrom, A., Read, D., and Morgan, M. G. (2010). Now what do people know about global climate change? Survey studies of educated laypeople, *Risk Analysis*, 30(10), 1520-1538.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2022). *Brandstofprijvergelijking*. Διαθέσιμο: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/brandstofprijvergelijking>
- Roeser, S. (2012). Risk Communication, Public Engagement, and Climate Change: A Role for Emotions, *Risk Analysis*, 32(6), 1033-1040.
- Roscini, A.V., Rapf, O. and Kockat, J. (2020). *On the way to a CLIMATE-NEUTRAL EUROPE*. BPIE. Διαθέσιμο: [On-the-way-to-a-climate-neutral-Europe-Final.pdf \(bpie.eu\)](https://www.bpie.eu/On-the-way-to-a-climate-neutral-Europe-Final.pdf).

- Scheepers, P. and Nelissen, N. (1989). Environmental Consciousness in the Netherlands, *The Netherlands Journal of Housing and Environmental Research*, 4(3), 199-215.
- Scherer, K. R. (2004). Feelings integrate the central representation of appraisal-driven response organization in emotion. In A. Manstead, N. Frijda, and A. Fischer. *Feelings and emotions*, The Amsterdam Symposium, Cambridge: Cambridge University Press, 139-157.
- Schneider, C. R., Zaval L. and Markowitz, E. Z. (2021). Positive emotions and climate change, *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 42(1), 114-120.
- Scott, D. and Willits, F. K. (1991). *Environmental concern of Pennsylvania citizens: Data from a statewide survey* (Technical Report, A.E. and R.S. 219). University Park: Pennsylvania State University, Department of Agricultural Economics and Rural Sociology.
- Scott, M. J., Roop, J., Schultz, R., Anderson, D. and Cort, K. (2008). The impact of DOE building technology energy efficiency programs on US employment, income, and investment. *Energy Economics*, 30(5), 2283-2301.
- Semenza, J. C. and Sailor, D. J. (2008). Public Perception of Climate Change: Voluntary Mitigation and Barriers to Behavior Change, *American Journal of Preventive Medicine*, 35(5), 479-487.
- Sievers, L. and Schaffer, A., (2016). The impacts of the German biofuel quota on sectoral domestic production and imports of the German economy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 63, 497-505.
- Simoës, H.M. (2021). *Climate action in Greece Latest state of play*. European Parliamentary Research Service, European Parliament. Διαθέσιμο:
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/690685/EPRS_BRI\(2021\)69068_5_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/690685/EPRS_BRI(2021)69068_5_EN.pdf)
- Smith, A. C., Holland, M., Korkeala, O., Warmington, J., Forster, D., ApSimon, H., Oxley, T., Dickens, R. and Smith, S.M. (2016). Health and environmental co-benefits and conflicts of actions to meet UK carbon targets. *Climate Policy*, 16 (3), 253–283.

- Smith, E. K. and Mayer, A. (2018). A social trap for the climate? Collective action, trust and climate change risk perception in 35 countries. *Global Environmental Change*, 49, 140-153.
- Smith, N. and Leiserowitz, A. (2014). The Role of Emotion in Global Warming Policy Support and Opposition. *Risk Analysis*, 34(5), 937-948.
- Solar Power Europe (2017). *Solar PV Jobs & Value Added in Europe*. Technical Report. EY Building a better working world.
- Spence, A., Poortinga, W. and Pidgeon, N. (2012). The Psychological Distance of Climate Change. *Risk Analysis*, 32(6), 957-977.
- Spence, A., Poortinga, W., and Pidgeon, N. (2012). The psychological distance of climate change. *Risk Analysis*, 32 (6), 957–972.
- Spence, A., Poortinga, W., Butler, C. and Pidgeon, N. F. (2011). Perceptions of climate change and willingness to save energy related to flood experience. *Nature Climate Change*, 1(1), 46-49.
- Steenjens, K. (ed.) (2017). *The European Perceptions of Climate Change (EPCC): Topline findings of a survey conducted in four European countries in 2016*. Cardiff: Cardiff University.
- Stehly, T., Beiter, P., Heimiller, D. and Scott, G. (2018). *2017 Cost of Wind Energy Review*. Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory. NREL/TP-6A20-72167. Διαθέσιμο: <https://www.nrel.gov/docs/fy18osti/72167>
- Stern, P. C., Dietz, T., & Kalof, L. (1993). Values orientation, gender, and environmental concern, *Environment and Behavior*, 25(3), 322-348.
- Steynor, A., Pasquini, L., Thatcher, A. and Hewitson, B. (2021). Understanding the Links Between Climate Change Risk Perceptions and the Action Response to Inform Climate Services Interventions, *Risk Analysis*, 0(0), 1-17.
- Sullivan, A. and White, D. D. (2019). An Assessment of Public Perceptions of Climate Change Risk in Three Western U.S. Cities. *Weather, Climate, and Society*, 11(2), 449-463.
- Takala, M. (1991). Environmental Awareness and Human Activity”, *International Journal of Psychology*, 26(5), 585-597.

- Taufik, D. and Vanhoeven, L. (2019). Why pro-environmental behaviour elicits positive emotions: A closer look at the eudaimonic view. In Steg L. and De Groot J. I. (ed.), *Environmental Psychology: An Introduction*, USA: John Wiley & Sons Ltd.
- Taylor, A. L., Dessai, S., and Bruine de Bruin, W. (2014). Public perception of climate risk and adaptation in the UK: A review of the literature. *Climate Risk Management*, 4(5), 1-16.
- The Green Tank (2020). Τεχνολογίες Αποθήκευσης Ενέργειας: Προκλήσεις και Προοπτικές. Διαθέσιμο: https://thegreentank.gr/wp-content/uploads/2020/12/202012_StorageTechnologies_GreenTankReport.pdf
- The Green Tank (2022). Ηλεκτροπαραγωγή & απεξάρτηση από το ρωσικό αέριο στην Ελλάδα. Διαθέσιμο: <https://thegreentank.gr/2022/04/27/greece-independence-russian-gas-el/>
- Thomas Huld, Irene Pinedo-Pascua (2019). European Commission • Joint Research Centre Institute for Energy and Transport, Renewable Energy Unit PVGIS Διαθέσιμο: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>
- Tourkolias, C. and Mirasgedis, S. (2011). Quantification and monetization of employment benefits associated with renewable energy technologies in Greece, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15 (6), 2876-2886.
- Tsalemis κ.ά. (2012). *Report for the RES technologies in the power generation sector in the context of the reforming plan of the support mechanism*. Technical Report.
- Tsiropoulos, I., Tarvydas, D. and Zucker, A. (2018). *Cost development of low carbon energy technologies: Scenario-based cost trajectories to 2050*, 2017 edition, Joint Research Centre.
- Tvinnereim, E., Lægreid, O. M., Liu, X., Shaw, D., Borick, Ch. and Lachapelle, E. (2020). Climate change risk perceptions and the problem of scale: evidence from cross-national survey experiments. *Environmental Politics*, 29(7), 1178-1198, DOI: 10.1080/09644016.2019.1708538
- UNISDR (2009). *Terminology on Disaster, Risk, Reduction*. Διαθέσιμο: https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf

- Urge-Vorsatz, D., Arena, D., Herrero, S.T. and Butcher, A. (2010). *Employment impacts of a large-scale deep building energy retrofit programme in Hungary*. Center for Climate Change and Sustainable Energy Policy (3CSEP) of Central European University, Budapest.
- van der Linden, S. (2014). On the relationship between personal experience, affect and risk perception: The case of climate change, *European Journal of Social Psychology*, 44(5), 430-440.
- van der Linden, S. (2015). The social-psychological determinants of climate change risk perceptions: Towards a comprehensive model. *Journal of Environmental Psychology*, 41, 112-124.
- van der Linden, S., Leiserowitz, A., and Maibach, E. (2019). The gateway belief model: A large-scale replication”, *Journal of Environmental Psychology*, 62(1), 49-58.
- van Deth, J. W. and Scarbrough, E. (1995). The Concept of Value. In Van Deth, J. W. and Scarbrough, E. (ed.) *The Impact of Values*. Oxford: Oxford University Press.
- Wallquist, L., Visschers, V. H. M. and Siegrist, M. (2010). Impact of Knowledge and Misconceptions on Benefit and Risk Perception of CCS, *Environment, Science and Technology*, 44(17), 6557–6562.
- Wehnert, T. et al. (2018). *Phasing-out Coal, Reinventing European Regions: An Analysis of EU Structural Funding in four European Coal Regions*, Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy. Διαθέσιμο:
https://wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/projects/PhasingOut_Coal_report.pdf
- Wei, M., Patadia, Sh. and Kammen, D. (2010). Putting renewables and energy efficiency to work: How many jobs can the clean energy industry generate in the US?, *Energy Policy*, 38(2), 919 - 931.
- Whitmarsh, L., Poortinga, W. and Capstick, S. (2021). Behaviour change to address climate change, *Current Opinion in Psychology*, 42(1), 76-81.

- Wolf, A. and Moser, S. C. (2011). Individual understandings, perceptions, and engagement with climate change: insights from in-depth studies across the world, *WIREs Climate Change*, 4(2), 547-569.
- WWF (2009). *Low carbon Jobs for Europe: Current Opportunities and Future Prospects*. Technical Report prepared by World Wide Fund for Nature.
- Yang, M. X., Tang, X., Cheung, M. L. and Zhang, Y. (2020). An institutional perspective on consumers' environmental awareness and pro-environmental behavioral intention: Evidence from 39 countries. *Business Strategy and the Environment*, 30(1), 566-575.
- Yugo, M. and Soler, A. (2019). *A look into the role of e-fuels in the transport system in Europe (2030–2050)*. Concawe Review 28.1. Διαθέσιμο: <https://www.concawe.eu/publication/a-look-into-the-role-of-e-fuels-in-the-transport-system-in-europe-2030-2050-literature-review/>
- Γεωργαράκης, Ν. (2018). Σχεδιασμός, εφαρμογή και αποτίμηση της δημόσιας πολιτικής στον τομέα της ενέργειας. Στο Γεωργαράκης, Ν. (επιμ) *Στρατηγική και διαδικασίες για το σχεδιασμό και την εφαρμογή δημόσιων πολιτικών στην Ελλάδα*. Αθήνα: ΕΚΚΕ.
- EEA (2016). EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016. Technical guidance to prepare national emission inventories. EEA Report No 21/2016. ISSN 1977-8449
- ΕΛΛΕΤ (2019). *Οι Έλληνες και η Κλιματική Αλλαγή: παρουσίαση 1ης πανελλαδικής έρευνας*. Διαθέσιμο: <https://www.ellet.gr/action/ellines-kai-klimatiki-allagi-panellandiki-erevna/>
- Ευρωπαϊκό Συμβούλιο (2022). *Δέσμη Fit for 55*. Διαθέσιμο: <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>
- Καρτάλης, κ.ά. (2017). Οι Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στην Ανάπτυξη: Τα Βασικά Σημεία της Μελέτης, *διαΝΕΟσις*.
- Κατερέλος, Γ. (1996) (επιμ.). *Σύγχρονες Έρευνες στην Κοινωνική Ψυχολογία. Δυναμική των Κοινωνικών Αναπαραστάσεων*. Αθήνα: Οδυσσέας.

Κοσκινάς, Κ., Παπαστάμου, Σ., Μαντόγλου, Σ., Προδρομίτης, Γ. Αλεξιάς Γ. (2000). *Περιβάλλον και αναβάθμιση της ποιότητας ζωής. Οι κοινωνικές αναπαραστάσεις του περιβάλλοντος*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Μαντόγλου (επιμ.). *Σύγχρονες Έρευνες στην Κοινωνική Ψυχολογία. Κοινωνικές Αναπαραστάσεις*. Αθήνα: Οδυσσέας.

Ντάβου, Μ. (2014). Συγκίνηση. Στο Π. Ρούσσος (Επιμ.), *Γνωστική ψυχολογία. Ανώτερες γνωστικές διεργασίες*, Αθήνα: Εκδόσεις Τόπος.

Παπαστάμος, Σ. και Μαντόγλου, Α. (1995) (επιμ.). *Σύγχρονες Έρευνες στην Κοινωνική Ψυχολογία. Κοινωνικές Αναπαραστάσεις*. Αθήνα: Οδυσσέας.

ΥΠΕΝ (2019). *Μακροχρόνια στρατηγική για το 2050*. Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

ΥΠΕΝ (2022). «*ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ 2021*». ΥΠΕΝ. Διαθέσιμο: <https://exoikonomo2021.gov.gr/>

Παράρτημα 1. Απαντήσεις-θεματικές ενότητες απαντήσεων – Κοινωνική αναπαράσταση της κλιματικής αλλαγής

1. **ΑΙΤΙΑ (άλλα):** ΣΠΑΤΑΛΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΥΠΕΡΠΛΥΘΗΣΜΟΣ, ΥΠΕΡΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ, ΥΠΕΡΚΑΤΑΝΑΛΩΤΙΣΜΟΣ, ΕΠΕΜΒΑΣΗ ΣΤΗ ΦΥΣΗ, ΕΠΕΜΒΑΣΗ, ΜΗ ΠΑΙΔΕΙΑ ΓΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ, ΒΛΑΒΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΕΛΛΕΙΨΗ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ, ΑΓΝΟΙΑ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ, ΑΓΝΟΙΑ, ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ, ΠΥΡΗΝΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ, ΠΥΡΗΝΙΚΑ, ΚΑΤΑΠΑΤΗΣΗ, ΕΛΛΕΙΨΗ ΣΕΒΑΣΜΟΥ, ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ, ΕΛΛΕΙΨΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ, ΑΣΥΝΕΙΔΗΣΙΑ, ΥΠΕΡΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΗΣ ΓΗΣ, ΚΑΚΟΠΟΙΗΣΗ ΦΥΣΗΣ, ΑΔΙΑΦΟΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΦΥΣΗ, ΕΞΟΝΤΩΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΕΛΛΙΠΗΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ, ΠΑΡΑΜΕΛΗΜΕΝΟ, ΕΓΚΑΤΑΛΕΙΨΗ, ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΕΡΓΑ ΚΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΥΠΕΡΠΛΗΘΥΣΜΟΣ, ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ, ΤΡΟΠΟΣ ΖΩΗΣ, ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΑ, ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΦΑΡΜΑΚΑ, ΑΝΕΞΕΛΕΓΚΤΗ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ, ΑΣΥΔΟΣΙΑ, ΡΑΝΤΙΣΜΑΤΑ, ΣΠΑΤΑΛΗ ΠΟΡΩΝ, ΨΕΚΑΣΜΟΙ, ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΗ, ΧΗΜΙΚΑ.
2. **ΑΚΡΑΙΑ ΦΥΣΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ:** ΑΚΡΑΙΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ, ΑΝΑΠΑΝΤΕΧΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ, ΠΑΓΕΤΩΝΑΣ, ΜΟΥΣΩΝΕΣ, ΝΕΡΟΠΟΝΤΕΣ, ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ, ΤΣΟΥΝΑΜΙ, ΤΥΦΩΝΕΣ, ΚΥΚΛΩΝΕΣ, ΕΝΤΟΝΑ ΚΑΙΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ, ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΚΑΙΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ, ΕΝΤΟΝΑ ΦΥΣΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ, ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ, ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ, ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΚΑΙΡΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ, ΚΑΚΟΚΑΙΡΙΑ, ΑΓΡΙΑ ΚΑΙΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ, ΑΝΕΜΟΣΤΡΟΒΙΛΟΙ, ΧΑΛΑΖΙ, ΣΕΙΣΜΟΣ, ΑΚΡΑΙΕΣ ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ, ΕΚΡΗΣΗ ΥΦΑΙΣΤΙΟΥ, ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ, ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΩΔΕΙΣ ΒΡΟΧΕΣ, ΨΥΧΟΣ, ΑΣΤΡΑΠΕΣ.
3. **ΑΛΛΑΓΗ:** ΑΛΛΑΓΗ, ΑΛΛΑΓΕΣ, ΑΛΛΑΓΗ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΖΩΗΣ, ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ, ΔΥΣΚΟΛΗ ΑΛΛΑΓΗ.
4. **ΑΛΛΟ:** 19 ΟΣ ΑΙΩΝΑΣ, ΑΠΟΘΕΣΗ, ΚΟΡΟΝΟΙΟΣ, ΘΕΟΣ, ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ, ΕΠΙΣΤΗΜΗ, ΚΑΡΜΑ, ΠΡΟΣΟΧΗ, ΘΡΥΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ, ΚΑΙΚΙΑ, ΠΑΡΕΛΘΟΝ, ΜΠΟΥΜΠΕΡΣ, ΝΑΡΚΙΣΣΙΣΜΟΣ, ΒΑΣΗ, ΣΥΝΝΕΦΑ, ΣΥΝΤΟΜΑ, ΓΚΡΙΝΠΙΣ, ΨΥΧΟΛΟΓΙΑ, ΥΓΡΑΣΙΑ, ΤΟΥΒΑΛΟΥ (ΧΩΡΑ), ΜΥΚΟΝΟΣ, ΠΑΙΔΙΚΑ ΜΟΥ ΧΡΟΝΙΑ, ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ, ΣΚΙ, ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ, ΣΥΝΗΘΕΙΑ, ΦΕΓΓΑΡΙ, ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ, ΑΓΑΠΗ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ, ΑΓΡΑΦΑ, ΑΠΡΟΣΕΞΙΑ, ΠΑΡΟΝ.
5. **ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΘΕΤΙΚΟΥ ΔΙΕΞΟΔΟΥ:** ΖΩΗ, Η ΖΩΗ ΜΑΣ, ΔΙΑΤΗΡΙΣΙΜΟΤΗΤΑ, ΠΡΟΣΔΟΚΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΚΑΛΥΤΕΡΟ, ΠΟΙΟΤΙΚΟ ΒΙΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ, ΣΩΤΗΡΙΑ, ΑΝΤΟΧΗ, ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΖΩΗΣ, ΥΠΕΡΒΑΣΗ, ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΖΩΗ, ΕΥΚΑΙΡΙΑ, ΕΛΠΙΔΑ.
6. **ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ:** ΑΝΘΡΩΠΟΣ, ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΒΛΑΚΕΙΑ, ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ, ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΠΑΙΤΙΟΤΗΤΑ, ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΑΔΙΑΦΟΡΙΑ, ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ, ΑΝΘΡΩΠΟΣ, ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ, ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΦΤΑΙΕΙ, ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΜΗ ΣΕΒΑΣΜΟΣ, ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ, ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ, ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ, ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΥ, ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΒΛΑΚΕΙΑ, ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΑΝΘΡΩΠΟΤΗΤΑΣ, ΑΤΟΜΙΚΗ ΕΥΘΥΝΗ, ΕΜΕΙΣ ΕΙΜΑΣΤΕ ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ, ΦΤΑΙΝΕ ΟΙ ΑΝΘΡΩΠΟΙ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΥΘΥΝΗ, ΕΥΘΥΝΗ ΠΟΛΙΤΗ.
7. **ΑΝΟΔΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ:** ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ, ΑΝΟΔΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ, ΑΥΞΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ, ΑΛΛΑΓΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ, ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ, ΥΨΗΛΕΣ

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ, ΑΚΡΑΙΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ, ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ, ΑΝΕΒΑΣΜΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ, ΑΦΟΡΗΤΗ ΖΕΣΤΗ, ΘΕΡΜΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ, ΠΟΛΥ ΖΕΣΤΗ, ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΗ ΖΕΣΤΗ.

8. **ΑΝΟΔΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ:** ΑΝΟΔΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ, ΣΤΑΘΜΗ ΘΑΛΑΣΣΑΣ, ΑΥΞΗΣΗ ΣΤΑΘΜΗΣ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
9. **ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ:** ΩΣΤΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ, ΠΡΑΣΙΝΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ, ΕΞΥΠΝΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΑΠΟΛΙΓΝΙΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΔΡΑΣΗ, ΑΜΕΣΗ ΔΡΑΣΗ, ΑΜΕΣΗ ΛΥΣΗ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΚΤΗΡΙΟ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΠΙΤΙΑ, ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ, ΑΛΛΑΓΗ ΝΟΟΤΡΟΠΙΑΣ, ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ, ΕΠΕΙΓΟΝ, ΑΛΛΑΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ, ΜΕΙΩΣΗ ΡΥΠΑΝΣΗΣ, ΑΝΑΔΑΣΩΣΗ, ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΑΜΑΞΙΑ, ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΑΛΑΣΣΕΣ, ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΘΑΛΑΣΣΩΝ, ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ, ΣΥΝΕΙΔΗΣΗ, ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗ, ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ, ΣΥΝΕΙΔΗΣΗ, ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ, ΕΠΕΙΓΟΝ, ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΚΑΛΥΤΕΡΟ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ, ΝΕΑ ΜΕΤΡΑ, ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ, ΔΙΚΑΙΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ.
10. **ΑΠΕ:** ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ, ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ, ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ, ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ, ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ, ΧΡΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΠΗΓΩΝ, ΧΡΗΣΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.
11. **ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΑ:** ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ, ΑΠΟΒΛΗΤΑ, ΤΟΞΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ, ΣΚΟΥΠΙΔΙΑ, ΣΚΟΥΠΙΔΙΑ ΣΤΙΣ ΘΑΛΑΣΣΕΣ, ΣΚΟΥΠΙΔΟΤΟΠΟΙ, ΧΥΤΑ, ΛΥΜΑΤΑ, ΣΑΚΟΥΛΕΣ, ΠΛΑΣΤΙΚΑ, ΠΟΛΥ ΠΛΑΣΤΙΚΟ.
12. **ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΑ:** ΘΛΙΨΗ, ΑΓΩΝΙΑ, ΦΟΒΟΣ, ΑΠΑΙΣΙΟΔΟΞΙΑ, ΑΠΕΛΠΙΣΙΑ, ΣΤΕΝΑΧΩΡΟ ΓΕΓΟΝΟΣ, ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΣΚΕΨΕΙΣ, ΑΓΩΝΙΑ, ΑΠΩΛΕΙΑ ΕΛΠΙΔΑΣ, ΔΥΣΤΥΧΩΣ, ΑΝΑΣΦΑΛΕΙΑ, ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ.
13. **ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ:** ΑΛΛΑΓΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ, ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ, ΑΕΡΑΣ, ΚΑΘΑΡΟΣ ΑΕΡΑΣ, ΝΕΦΟΣ.
14. **ΓΕΩΦΥΣΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΙΑ:** ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟ, ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ, Ο ΠΛΑΝΗΤΗΣ ΑΝΤΙΔΡΑΕΙ, ΦΥΣΙΚΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ, ΦΥΣΙΚΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ, ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ, ΠΛΑΝΗΤΗΣ, ΓΗ, ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ, ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΕΞΕΛΙΞΗ, ΑΦΟΡΑ ΟΛΟΝ ΤΟΝ ΠΛΑΝΗΤΗ, ΚΟΣΜΟΣ.
15. **ΔΑΣΗ:** ΔΑΣΗ, ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ, ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΣΕ ΔΑΣΗ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΔΑΣΩΝ, ΚΑΜΕΝΑ ΔΑΣΗ, ΦΩΤΙΑ, ΑΜΑΖΟΝΙΟΣ, ΑΜΑΖΟΝΙΟΣ ΚΑΙΓΕΤΑΙ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΑΜΑΖΟΝΙΟΥ, ΑΠΟΨΙΛΩΣΗ ΔΑΣΩΝ, ΚΑΨΙΜΟ ΔΑΣΩΝ, ΔΕΝΤΡΑ, ΕΜΠΙΡΗΣΜΟΙ.
16. **ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ:** ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ, ΔΕΝ ΠΙΣΤΕΥΩ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ, ΜΠΟΥΡΔΕΣ, ΨΕΜΑ, ΑΝΥΠΑΡΚΤΗ, ΜΗΔΕΝΙΚΗ, ΚΟΡΟΪΔΙΑ, ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ, ΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΤΟΡΙΑ, ΑΠΑΤΗ, ΥΠΕΡΒΟΛΕΣ, ΑΜΦΙΒΟΛΙΕΣ, ΥΠΕΡΒΟΛΕΣ, ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ, ΑΛΛΩΘΙ.
17. **ΔΥΣΟΙΩΝΕΣ ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ:** ΘΑΝΑΤΟΣ, ΠΟΛΕΜΟΣ, ΑΣΧΗΜΑ ΜΑΝΤΑΤΑ, ΥΠΑΡΞΙΑΚΗ ΚΡΙΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΤΗΤΑΣ, ΑΝΕΠΑΝΟΡΘΩΤΟ, ΦΤΩΧΕΙΑ, ΑΝΙΣΗ ΦΤΩΧΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΕΙΝΑ, ΑΝΤΙΞΟΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ, ΑΠΕΙΛΗ, ΑΠΟΥΣΙΑ ΠΡΟΟΠΤΙΚΗΣ, ΧΑΟΣ, ΑΦΑΝΙΣΜΟΣ, ΚΛΑΜΑ, ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ, ΔΕΝ ΠΑΜΕ ΚΑΛΑ, ΑΥΤΟΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ, ΕΠΙΒΙΩΣΗ, ΜΑΥΡΟ, ΑΣΧΗΜΟ,

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟ, ΑΡΝΗΤΙΚΟ, ΔΥΣΤΥΧΙΑ, ΚΑΤΑΔΙΑΟΛΟΥ, ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΕΙΔΟΥΣ, ΥΠΟΔΟΥΛΩΣΗ, ΑΣΧΗΜΑ ΠΡΑΓΜΑΤΑ, ΚΙΝΔΥΝΟΣ, ΚΑΤΙ ΚΑΚΟ, ΔΥΣΤΥΧΙΣΜΕΝΟΙ ΑΝΘΡΩΠΟΙ, ΛΙΜΟΣ, ΠΑΝΙΚΟΣ, ΑΝΩ ΚΑΤΩ, ΤΑ ΠΑΝΩ ΚΑΤΩ, ΧΑΟΣ, ΜΗ ΒΙΩΣΙΜΗ ΖΩΗ, ΠΑΡΑΚΜΗ, ΤΙΜΩΡΙΑ, ΕΞΑΘΛΙΩΣΗ, ΤΕΛΟΣ ΚΟΣΜΟΥ.

- 18. ΔΥΣΠΙΣΤΗ ΑΒΟΗΘΗΣΙΑ:** ΕΛΛΕΙΨΗ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ, ΔΥΣΠΙΣΤΙΑ, ΑΜΦΙΣΒΗΤΗΣΗ, ΑΔΥΝΑΤΟΙ ΠΟΛΙΤΕΣ, ΤΙ ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΚΑΝΩ, ΑΠΟΡΙΑ, ΦΤΑΙΞΙΜΟ, ΜΑΣ ΨΕΚΑΖΟΥΝ, ΕΓΚΛΗΜΑ, ΑΓΝΩΣΤΟ, ΑΣΤΑΘΕΙΑ, ΨΥΧΙΚΗ ΑΝΩΜΑΛΙΑ, Η ΧΕΙΡΟΤΕΡΗ ΕΝΤΥΠΩΣΗ, ΑΡΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΓΙΑΤΙ, ΑΦΥΣΙΚΟ, ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ, ΘΕΩΡΙΕΣ ΣΥΝΟΜΩΣΙΑΣ.
- 19. ΕΚΠΟΜΠΕΣ:** ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ, ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ, ΑΝΘΡΑΚΑΣ, ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ, ΥΠΕΡΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ, ΡΥΠΟΙ, ΑΥΞΗΜΕΝΟΙ ΡΥΠΟΙ, ΥΠΕΡΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ, ΜΕΘΑΝΙΟ, ΚΑΥΣΑΕΡΙΟ, ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ, ΕΚΠΟΜΠΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ, ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΚΙΝΗΣΗ ΣΤΟΥΣ ΔΡΟΜΟΥΣ, ΑΕΡΟΠΛΑΝΑ, ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ, ΛΙΓΝΙΤΗΣ, ΚΑΡΒΟΥΝΟ, ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ, ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΑ, ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΚΙΝΗΣΗ ΣΤΟΥΣ ΔΡΟΜΟΥΣ, ΚΑΠΝΟΣ, ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ, ΚΑΥΣΙΜΑ, ΤΑΞΙ.
- 20. ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ ΕΙΔΩΝ:** ΕΞΑΛΕΙΨΗ ΕΙΔΩΝ, ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ ΖΩΩΝ, ΝΕΚΡΑ ΖΩΑ, ΖΩΑ, ΖΩΑ ΧΑΝΟΝΤΑΙ, ΑΠΩΛΕΙΑ ΖΩΩΝ, ΕΙΔΗ ΠΡΟΣ ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ, ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ ΕΙΔΩΝ ΠΑΝΙΔΑΣ ΚΑΙ ΧΛΩΡΙΔΑΣ, ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ ΠΑΝΙΔΑΣ, ΚΑΡΕΤΑ-ΚΑΡΕΤΑ, ΥΠΟ ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ, ΦΑΛΑΙΝΕΣ, ΕΞΑΛΕΙΨΗ ΕΙΔΩΝ ΖΩΗΣ, ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ ΑΓΡΙΩΝ ΖΩΩΝ, ΜΕΛΙΣΣΕΣ ΠΟΥ ΕΚΛΙΠΟΥΝ, ΑΠΩΛΕΙΑ ΦΥΤΙΚΩΝ ΖΩΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ, ΠΟΛΙΚΕΣ ΑΡΚΟΥΔΕΣ, ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ ΠΡΑΣΙΝΟΥ, ΜΕΙΩΣΗ ΠΡΑΣΙΝΟΥ, ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΧΛΩΡΙΔΑΣ.
- 21. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ (ώλλες):** ΕΛΛΕΙΨΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΕΠΙΔΗΜΙΕΣ, ΖΙΖΑΝΙΑ, ΒΛΑΒΕΡΟΣ ΗΛΙΟΣ, ΒΡΩΜΙΚΕΣ ΘΑΛΑΣΣΕΣ, ΔΕΝ ΕΧΟΥΝ ΨΑΡΙΑ ΟΙ ΘΑΛΑΣΣΕΣ, ΕΛΛΕΙΨΗ ΑΓΑΘΩΝ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΟΣΤΗ, ΕΛΛΕΙΨΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ, ΟΞΥΓΟΝΟ, ΕΛΛΕΙΨΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ, ΕΛΛΕΙΨΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΑΓΑΘΩΝ, ΕΛ ΝΙΝΙΟ, ΔΥΣΚΟΛΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΙΑΒΙΩΣΗΣ, ΖΗΜΙΑ, ΑΛΛΟΙΩΣΗ ΖΩΗΣ, ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΟΥ ΧΑΝΟΝΤΑΙ, ΚΟΥΝΟΥΠΙΑ, ΜΕΛΙΣΣΕΣ, ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΑΝΙΣΟΤΗΤΑ, ΟΡΥΚΤΟΙ ΠΟΡΟΙ, ΜΕΙΩΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ, ΜΕΙΩΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ, ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ, ΠΤΩΣΗ ΒΡΑΧΩΝ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ, ΥΠΕΡΙΟΔΕΙΣ ΑΚΤΙΝΕΣ, ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ, ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ, ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ, ΤΡΟΜΕΡΕΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ, ΧΤΑΠΟΔΙΑ, ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ, ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.
- 22. ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗ:** ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗ, ΕΡΗΜΟΣ.
- 23. ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ:** ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ, ΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΠΑΝΙΔΑΣ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ, ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΤΟΠΙΟΥ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΚΛΙΜΑΤΟΣ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΠΟΡΩΝ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΠΛΑΝΗΤΗ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΘΑΛΑΣΣΑΣ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΖΩΗΣ, ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΚΟΣΜΟΥ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΤΗΣ ΓΗΣ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΘΑΛΛΑΣΙΑΣ ΖΩΗΣ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΑΙΓΙΑΛΟΥ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΩΝ.
- 24. ΚΑΥΣΩΝΑΣ:** ΚΑΥΣΩΝΑΣ.

- 25. ΛΙΩΣΙΜΟ ΠΑΓΩΝ:** ΠΑΓΟΣ, ΠΑΓΟΙ, ΛΙΩΣΙΜΟ, ΛΙΩΣΙΜΟ ΠΑΓΩΝ, ΒΟΡΕΙΟΣ ΠΟΛΟΣ, ΠΑΓΟΒΟΥΝΑ, ΤΗΞΗ ΤΩΝ ΠΑΓΩΝ, ΛΙΩΜΕΝΟΙ ΠΑΓΟΙ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΠΟΛΩΝ, ΑΝΤΑΡΚΤΙΚΗ, ΝΟΤΙΟΣ- ΒΟΡΕΙΟΣ ΠΟΛΟΣ.
- 26. ΜΕΛΛΟΝ:** ΜΕΛΛΟΝ, ΜΕΛΛΟΝ ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ, ΜΕΛΛΟΝ ΕΠΟΜΕΝΩΝ ΓΕΝΕΩΝ, ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΑ, ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΟΜΕΝΕΣ ΓΕΝΕΕΣ, ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ, ΠΑΙΔΙΑ, ΑΒΕΒΑΙΟ ΜΕΛΛΟΝ, ΖΟΦΕΡΟ ΜΕΛΛΟΝ, ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΓΕΝΕΩΝ, ΜΕΛΛΟΝ ΓΙΑ ΚΟΙΝΩΝΙΑ, ΜΕΛΛΟΝ ΕΠΟΜΕΝΩΝ ΓΕΝΙΩΝ, ΔΥΣΚΟΛΑ ΕΠΟΜΕΝΑ ΧΡΟΝΙΑ.
- 27. ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΚΑΙΡΟΥ:** ΚΑΙΡΟΣ, ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙΡΟΥ, ΑΛΛΟΙΩΣΗ ΚΑΙΡΟΥ, ΑΛΛΟΙΩΣΗ ΚΛΙΜΑΤΟΣ, ΕΠΟΧΙΑΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ, ΑΛΛΑΓΗ ΕΠΟΧΩΝ, ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ ΕΠΟΧΩΝ, ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΧΕΙΜΩΝΑΣ, ΕΠΟΧΕΣ, ΔΥΟ ΕΠΟΧΕΣ, ΜΟΝΟ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ ΚΑΙ ΧΕΙΜΩΝΑ, ΤΡΟΠΙΚΟ ΚΛΙΜΑ, ΤΡΟΠΙΚΕΣ ΚΑΤΑΙΓΙΔΕΣ, ΚΑΤΑΙΓΙΔΕΣ, ΚΡΥΟ, ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΟ ΚΡΥΟ, ΧΙΟΝΙ, ΠΟΛΥ ΚΡΥΟ ΤΟΝ ΧΕΙΜΩΝΑ, ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙΡΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ, ΚΑΙΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ, ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ, ΠΑΡΑΞΕΝΟΣ ΚΑΙΡΟΣ, ΒΡΟΧΕΣ, ΕΛΛΕΙΨΗ ΒΡΟΧΩΝ, ΕΝΤΟΝΕΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ, ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ, ΚΑΙΡΙΚΗ ΑΝΩΜΑΛΙΑ, ΚΑΚΟΚΑΙΡΙΑ, ΠΟΛΛΕΣ ΒΡΟΧΕΣ, ΑΣΤΑΘΕΙΑ ΚΑΙΡΟΥ, ΑΣΤΑΘΗΣ ΚΑΙΡΟΣ, ΚΑΤΑΡΓΗΣΗ ΕΠΟΧΩΝ, ΤΕΛΟΣ ΕΠΟΧΩΝ, ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΣΕ ΤΡΟΠΙΚΟ ΚΛΙΜΑ, ΒΡΟΝΤΕΣ, ΜΠΟΥΡΝΙΑ, ΑΝΩΜΑΛΙΑ ΚΛΙΜΑΤΟΣ, ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟ ΚΛΙΜΑ, ΑΝΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΤΟ ΚΛΙΜΑ, ΑΛΛΑΓΗ ΚΛΙΜΑΤΟΣ, ΚΛΙΜΑ.
- 28. ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΥΣΗ:** ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΥΣΗ, ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ, ΠΡΟΣΦΥΓΕΣ, ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΥΤΙΚΕΣ ΡΟΕΣ, ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΥΣΗ ΓΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥΣ ΛΟΓΟΥΣ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΠΡΟΣΦΥΓΕΣ, ΕΚΤΟΠΙΣΜΟΣ.
- 29. ΝΕΡΟ:** ΝΕΡΟ, ΈΛΛΕΙΨΗ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ, ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ, ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ, ΒΡΩΜΙΚΟ ΝΕΡΟ, ΞΗΡΑΣΙΑ, ΛΕΙΨΥΔΡΙΑ, ΑΝΟΜΒΡΙΑ, ΥΔΑΤΙΝΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ, ΑΠΟΞΗΡΑΜΕΝΕΣ ΛΙΜΝΕΣ, ΕΛΛΕΙΨΗ ΝΕΡΟΥ, ΑΝΥΔΡΙΑ, ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ, ΥΔΑΤΙΝΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ, ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ, ΑΛΛΑΓΗ ΣΤΑΘΜΗΣ ΝΕΡΟΥ.
- 30. ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ:** GREENPEACE, WWF, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΟΡΓΑΝΩΣΕΙΣ, ΑΛΓΚΟΡ(ΑΚΤΙΒΙΣΤΗΣ), ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ ΚΑΙ ΜΚΟ.
- 31. ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ:** ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΜΦΕΡΟΝΤΑ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΙΝΗΤΡΑ, ΑΝΑΠΤΥΞΗ, ΥΠΕΡΑΝΑΠΤΥΞΗ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΟΣΤΗ, ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΠΟΙΗΣΗ, ΣΥΜΦΕΡΟΝΤΑ, ΧΡΗΜΑ, ΧΡΗΜΑΤΑ, ΥΠΕΡΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ, ΥΠΕΡΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΟΡΩΝ, ΥΠΕΡΚΑΤΑΝΑΛΩΤΙΣΜΟΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ, ΚΕΦΑΛΑΙΟ, ΚΑΠΙΤΑΛΙΣΜΟΣ, ΚΕΡΔΟΣΚΟΠΙΑ, ΚΕΡΔΟΣ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ, ΒΑΡΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΟΠΛΩΝ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΟΠΟΙΗΣΗ, ΕΚΒΙΟΜΗΧΑΝΙΣΗ, ΞΕΠΛΥΜΑ ΧΡΗΜΑΤΟΣ, ΠΟΛΥΕΘΝΙΚΕΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ, ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑ, ΚΑΠΙΤΑΛΙΣΜΟΣ, ΜΕΓΑΛΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ, ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ, ΑΝΥΠΑΡΞΙΑ ΦΙΛΤΡΩΝ ΣΤΙΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ, ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΠΟΡΩΝ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΕΧΟΝΤΕΣ, ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ, ΝΕΟΦΙΛΕΛΥΘΕΡΙΣΜΟΣ.
- 32. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ:** ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΚΑΘΑΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΠΑΝΙΔΑ, ΧΛΩΡΙΔΑ, ΠΡΑΣΙΝΟ, ΗΛΙΟΣ, ΘΑΛΑΣΣΑ, ΦΥΣΗ, ΩΚΕΑΝΟΙ, ΒΟΥΝΑ, ΑΛΛΑΓΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΠΡΑΣΙΝΟ, ΑΡΚΟΥΔΕΣ, ΕΔΑΦΟΣ, ΟΥΡΑΝΟΣ.
- 33. ΠΛΥΜΜΗΡΑ:** ΠΛΥΜΜΗΡΑ, ΠΛΥΜΜΗΡΕΣ.

- 34. ΠΟΛΙΤΙΚΗ (ΕΥΘΥΝΗ):** ΠΟΛΙΤΙΚΗ, ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΙΣ, ΑΔΙΑΦΟΡΙΑ, ΑΔΙΑΦΟΡΙΑ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΝ, ΑΝΕΥΘΥΝΟΤΗΤΑ, ΑΝΕΥΘΥΝΟΤΗΤΑ ΙΣΧΥΡΩΝ, ΑΣΥΝΕΠΕΙΑ, ΤΡΑΜΠ, ΝΤΟΝΑΛΝΤ ΤΡΑΜΠ, ΡΩΣΙΑ, ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΑΜΕΡΙΚΗΣ, ΛΑΘΟΣ ΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΟΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ, ΚΙΝΑ, ΑΝΤΙΘΕΤΟΙ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ (ΤΡΑΜΠ), ΛΑΘΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ, ΕΥΘΥΝΕΣ, ΚΑΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ, ΚΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ, ΑΓΓΛΙΑ, ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ, ΈΛΛΕΙΨΗ ΜΕΤΡΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ, ΛΑΘΟΣ ΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΟΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ, ΧΕΙΡΟΤΕΡΕΥΣΗ, ΑΛΛΑΓΗ ΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ, ΕΛΛΕΙΨΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ, ΑΦΡΙΚΗ, ΜΠΑΓΚΛΑΝΤΕΣ, ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΕΣ, ΠΑΡΑΒΙΑΣΕΙΣ, ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ.
- 35. ΠΡΟΒΛΗΜΑ:** ΠΡΟΒΛΗΜΑ, ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ, ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΟ ΚΛΙΜΑ, ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ, ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΟ, ΥΠΑΡΚΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ, ΜΕΓΑΛΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ, ΜΕΓΑΛΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΓΙΑ ΕΠΙΛΥΣΗ, ΘΕΜΑ, ΤΟ ΠΙΟ ΜΕΙΖΟΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑ, ΣΟΒΑΡΟ ΘΕΜΑ, ΣΟΒΑΡΟ, ΠΟΛΛΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ, ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΟΥΣ ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ, ΠΟΛΛΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ, ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΟ ΚΛΙΜΑ.
- 36. ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ:** ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ, ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ, ΚΑΡΠΟΙ, ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ, ΜΕΤΑΛΛΑΞΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΤΟΜΕΑ, ΧΩΡΑΦΙΑ, ΖΩΪΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ, ΤΡΟΦΗ, ΤΡΟΦΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ.
- 37. ΡΥΠΑΝΣΗ:** ΡΥΠΑΝΣΗ, ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΕΡΑ, ΡΥΠΑΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΡΥΠΑΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ, ΜΟΛΥΝΣΗ, ΜΟΛΥΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΜΟΛΥΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ, ΜΟΛΥΝΣΗ ΘΑΛΑΣΣΑΣ, ΜΟΛΥΝΣΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ, ΜΟΛΥΣΜΕΝΗ, ΜΟΛΥΝΣΗ ΠΛΑΝΗΤΗ, ΜΟΛΥΝΣΗ ΤΟΥ ΥΔΡΟΦΟΡΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΑ, ΜΟΛΥΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΟΛΥΝΣΗ.
- 38. ΣΥΝΘΗΚΕΣ:** ΣΥΝΘΗΚΕΣ, ΟΗΕ, ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΣΥΜΦΩΝΙΕΣ, ΣΥΝΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΟΚΙΟ, ΣΥΝΘΗΚΗ ΚΙΟΤΟ, ΣΥΜΦΩΝΙΑ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ.
- 39. ΤΡΥΠΑ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ:** ΟΖΟΝ, ΤΡΥΠΑ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ, ΕΛΛΕΙΨΗ ΟΖΟΝΤΟΣ.
- 40. ΥΓΕΙΑ:** ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ, ΦΑΡΜΑΚΑ, ΑΡΡΩΣΤΙΕΣ ΝΕΕΣ, ΑΡΡΩΣΤΙΕΣ, ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ, ΠΑΝΔΗΜΙΑ, ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ, ΚΑΡΚΙΝΟΣ, ΚΑΡΚΙΝΟΣ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ.
- 41. ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ:** ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ