



ΙΔΡΥΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ
FOUNDATION FOR ECONOMIC & INDUSTRIAL RESEARCH

Τσάμη Καρατάσου 11, 117 42 Αθήνα, Τηλ.: 210 92 11 200-10, Fax: 210 92 33 977, www.iobe.gr
11 Tsami Karatassou, 117 42 Athens, Greece, Tel.: +30 210-9211 200-10, Fax: +30210-9233 977

Κλιματική αλλαγή και πρωτογενής τομέας – προκλήσεις και προοπτικές για την ελληνική οικονομία

Οι κρίσεις επί θεμάτων πολιτικής και οι προτάσεις που περιέχονται στην παρούσα ανάλυση εκφράζουν τις απόψεις των ερευνητών και δεν αντανakλούν, κατ' ανάγκη, τη γνώμη των μελών ή της Διοίκησης του IOBE.

Η έρευνα εκπονήθηκε από τους Σύλβια Κουλούρη, Οδυσσέα Μάμαλη, Ειρήνη Νομικού-Λαζάρου, Υακίνθη Πουντουράκη, Φωτεινή Στρουμπάκου και Ηλία Ντεμιάν, ο οποίος είχε τον συντονισμό της ερευνητικής ομάδας. Με την επιστημονική επιμέλεια του Γενικού Διευθυντή του IOBE, Νίκου Βέττα, Καθηγητή Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών.

Με την ευγενική χορηγία



ΙΔΡΥΜΑ
ΚΑΠΕΤΑΝ ΒΑΣΙΛΗ & KARMEN
ΚΩΝΣΤΑΝΤΑΚΟΠΟΥΛΟΥ



Κοινωφελές Ίδρυμα
Ιωάννη Σ. Λάιτον



πρωτοβουλία

Το IOBE ευχαριστεί το Κέντρο Κλιματικής Αλλαγής και Βιωσιμότητας της Τράπεζας της Ελλάδος και την Accenture για τη συμβολή τους στο ερευνητικό έργο.

Οι αναλύσεις και τα συμπεράσματα της μελέτης αποτελούν αποκλειστική ευθύνη του IOBE.

Copyright © 2025 Ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών

Απαγορεύεται η με οιονδήποτε τρόπο ανατύπωση ή μετάφραση οποιουδήποτε μέρους της μελέτης, χωρίς την άδεια του εκδότη.

Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (IOBE)
Τσάμη Καρατάσου 11, 117 42 Αθήνα
Τηλ.: (210 9211200-10), Fax: (210 9228130 & 210 9233977)
E-mail: info@iobe.gr - URL: <http://www.iobe.gr>

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περιεχόμενα	3
Περίληψη	7
1. Σκοπός μελέτης	11
2. Πρωτογενής τομέας και Πράσινη Μετάβαση στην Ελλάδα.....	12
2.1 Βασικά οικονομικά μεγέθη πρωτογενούς τομέα	12
2.2 Οι περιβαλλοντικές επιδόσεις του πρωτογενούς τομέα	20
Εκπομπές Αερίων του Θερμοκηπίου (ΑτΘ).....	20
3. ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΚΑΙ ΕΘΝΙΚΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	33
3.1 Εισαγωγή	33
3.2 Ευρωπαϊκή Ένωση	33
3.2.1 Ευρωπαϊκή Κοινή Γεωργική Πολιτική 2023-2027 (ΚΓΠ).....	33
3.2.2 Η στρατηγική «Από το αγρόκτημα στο πιάτο» της ΕΕ	35
3.2.3 Ευρωπαϊκή στρατηγική για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.....	36
3.2.4 Ευρωπαϊκό πλαίσιο πιστοποίησης για τις μόνιμες απορροφήσεις άνθρακα, την ανθρακοδεσμευτική γεωργία και την αποθήκευση άνθρακα	37
3.2.5 Ευρωπαϊκός Νόμος για την Αποκατάσταση της Φύσης	37
3.2.6 Τροποποιημένος Κανονισμός Κατανομής Προσπαθειών (2023/857)	38
3.2.7 Κανονισμός (ΕΕ) 2020/741 σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την επαναχρησιμοποίηση υδάτων	39
3.3 Το εθνικό θεσμικό πλαίσιο.....	39
3.3.1 Κοινή Γεωργική Πολιτική (ΚΓΠ) της Ελλάδας	39
3.3.2 Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ)	41
3.3.3 Εθνικός Κλιματικός Νόμος	41
4. Πρωτογενής τομέας και κλιματική αλλαγή – Ενδεικτικές επιδράσεις στην ελληνική οικονομία.....	43
4.1 Επίδραση της κακοκαιρίας Daniel στην Ελληνική οικονομία	43
4.2 Εκτίμηση δυνητικού οφέλους από πρακτικές ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας.....	49
5. Καλές πρακτικές	53
5.1 Διαχείριση υδάτινων πόρων - συστήματα έξυπνης άρδευσης, επαναχρησιμοποίηση νερού.	53
5.2 Γεωργία διατήρησης εδαφών και αγροδασοπονία.....	54
5.3 Συστήματα έξυπνης γεωργίας	56
5.4 Έρευνα και δράσεις για ανθεκτικότερες καλλιέργειες	57
5.5 Πιλοτικά έργα που αυξάνουν την ικανότητα καλλιεργειών για δέσμευση CO ₂	58
6. Συμπεράσματα – Προτάσεις πολιτικής	61
6.1 Βασικά ευρήματα	61
6.2 Προτάσεις πολιτικής.....	62
7. Παράρτημα.....	70
7.1 Αποτελέσματα έρευνας πεδίου.....	70
7.2 Βιβλιογραφία.....	80

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 2.1: Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία του πρωτογενούς τομέα	13
Διάγραμμα 2.2: Συμμετοχή των υποκλάδων του πρωτογενούς τομέα στην Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία	13
Διάγραμμα 2.3: Απασχόληση στον ελληνικό πρωτογενή τομέα	14
Διάγραμμα 2.4: Ποσοστό απασχόλησης στον πρωτογενή τομέα, σύνολο οικονομίας, ΕΕ27-Ελλάδα	15
Διάγραμμα 2.5: Παραγωγικότητα εργαζομένων στον αγροτικό τομέα	15
Διάγραμμα 2.6: Αγροτικές εκμεταλλεύσεις ανά διαχειριστή	16
Διάγραμμα 2.7: Αριθμός εκμεταλλεύσεων ανά κατηγορία εσόδων, Ελλάδα και ΕΕ27	17
Διάγραμμα 2.8: Μέσος μισθός ανά απασχολούμενο του πρωτογενούς τομέα	17
Διάγραμμα 2.9: Δείκτης τιμών εισροών και προϊόντων του αγροτικού τομέα	19
Διάγραμμα 2.10: Εξαγωγές εγχώριου πρωτογενούς τομέα (απόλυτες τιμές και % συνολικών εξαγωγών)	19
Διάγραμμα 2.11: Κύριες περιβαλλοντικές διαστάσεις του πρωτογενούς τομέα	20
Διάγραμμα 2.12: Ένταση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και ποσοστό εκπομπών στο σύνολο της οικονομίας	21
Διάγραμμα 2.13: Κατά κεφαλήν εκπομπές μεθανίου του πρωτογενούς τομέα της Ελλάδας, της Δανίας, της Γερμανίας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης ως σύνολο	22
Διάγραμμα 2.14: Κατά κεφαλήν εκπομπές υποξειδίου του αζώτου και ένταση χρήσης λιπασμάτων	23
Διάγραμμα 2.15: Κατανάλωση ενέργειας στον αγροτικό τομέα ανά είδος ενέργειας για το 2022	24
Διάγραμμα 2.16: Ένταση εκπομπών πρωτογενούς τομέα, Ελλάδα και ΕΕ-27	25
Διάγραμμα 2.17: Χρήσεις γης ανά οικονομική δραστηριότητα, Ελλάδα – ΕΕ-27	26
Διάγραμμα 2.18: Καμένες δασικές και αγροτικές εκτάσεις	28
Διάγραμμα 2.19: Ποσοστό των δασικών και γεωργικών εκτάσεων που υπέστη αρνητικές επιπτώσεις από την ξηρασία, επί του συνόλου αντίστοιχων εκτάσεων	28
Διάγραμμα 2.20: Υδατική διάβρωση γης, 2016	29
Διάγραμμα 2.21: Ποσοστιαία κατανάλωση νερού ανά τομέα στην Ελλάδα	30
Διάγραμμα 2.22: Αποδοτικότητα χρήσης νερού στην άρδευση για γεωργικές δραστηριότητες (€/κυβικό μέτρο)	31
Διάγραμμα 2.23: Παραγωγή αποβλήτων από τον πρωτογενή τομέα, κιλά κατά κεφαλήν ...	32
Διάγραμμα 4.1 Η μεθοδολογία της εκτίμησης της οικονομικής επίδρασης μεταβολών της παραγωγής του πρωτογενούς τομέα	45
Διάγραμμα 4.2 Εκτίμηση ετήσιας επίδρασης στο ΑΕΠ από τις απώλειες φυτικού και ζωικού κεφαλαίου της κακοκαιρίας Daniel.	45
Διάγραμμα 4.3 Εκτίμηση ετήσιας επίδρασης στην απασχόληση από τις απώλειες φυτικού και ζωικού κεφαλαίου της κακοκαιρίας Daniel.	46
Διάγραμμα 4.4 Εκτίμηση ετήσιας επίδρασης στα δημοσιονομικά έσοδα από τις απώλειες φυτικού και ζωικού κεφαλαίου της κακοκαιρίας Daniel.	47
Διάγραμμα 4.5 Εκτίμηση δυνητικού οφέλους για τον πρωτογενή τομέα από την αγροτική δέσμευση άνθρακα	51
Διάγραμμα 5.1 Ενδεικτική δομή παρουσιαζόμενων καλών πρακτικών για τον πρωτογενή τομέα	53
Διάγραμμα 7.1 : Έκταση εκμετάλλευσης σε στρέμματα (% επί του συνόλου των παραγωγών)	71
Διάγραμμα 7.2 Είδος παραγωγής (% επί του συνόλου των παραγωγών)	71
Διάγραμμα 7.3 Έτη λειτουργίας εκμετάλλευσης (% επί του συνόλου των παραγωγών)	72

Διάγραμμα 7.4 Κατανόηση του κλιματικού κινδύνου πριν την κακοκαιρία (% επί του συνόλου των παραγωγών)	73
Διάγραμμα 7.5 Μέτρα πρόληψης ή μετριασμού κινδύνου από ακραίες καιρικές συνθήκες; (% επί του συνόλου των παραγωγών).....	73
Διάγραμμα 7.6 Είδη ζημιών στον αγροτικό τομέα (% επί του συνόλου των παραγωγών)....	74
Διάγραμμα 7.7 Εκτιμώμενη οικονομική ζημιά (% επί του συνόλου των παραγωγών).....	74
Διάγραμμα 7.8 Ασφάλιση και αποζημίωση αγροτών	75
Διάγραμμα 7.9 Τρέχουσα κατάσταση λειτουργίας της εκμετάλλευσης; (% επί του συνόλου των παραγωγών)	75
Διάγραμμα 7.10 Χρονικός ορίζοντας πλήρους ανάκαμψης της αγροτικής εκμετάλλευσης..	76
Διάγραμμα 7.11 Εκτίμηση επιπέδου ανάκαμψης την επόμενη τριετία (% επί του συνόλου των παραγωγών)	76
Διάγραμμα 7.12 Απαραίτητα είδη ενίσχυσης (% επί του συνόλου των παραγωγών)	77
Διάγραμμα 7.13 Μελλοντικά είδη κατάρτισης υψηλού ενδιαφέροντος	78

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο πρωτογενής τομέας αποτελεί θεμελιώδη πυλώνα της ελληνικής οικονομίας, με ιδιαίτερη σημασία για την ανάπτυξη της περιφέρειας και την κοινωνική συνοχή. Η Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του τομέα ανέρχεται σε περίπου €7,8 δισεκ., με βασική πηγή την παραγωγή φυτικών και ζωικών προϊόντων. Η συμμετοχή του τομέα στην απασχόληση παραμένει υψηλότερη από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο, ενώ η διάρθρωσή του αντικατοπτρίζει έντονα χαρακτηριστικά μικρής κλίμακας, υψηλής κατακερματισμένης παραγωγής και χαμηλής τεχνολογικής έντασης.

Η παραγωγικότητα της εργασίας είναι συγκριτικά χαμηλή, γεγονός που συνδέεται με διαρθρωτικά προβλήματα όπως το μικρό μέγεθος εκμεταλλεύσεων, το υψηλό μέσο ηλικιακό προφίλ των παραγωγών και το χαμηλό επίπεδο εκπαίδευσης σε μεγάλο τμήμα του αγροτικού πληθυσμού. Παράλληλα, η αστάθεια αλλά και η ακαμψία των τιμών προϊόντων και εισροών δημιουργούν σημαντικές πληθωριστικές πιέσεις. Οι τιμές αυξάνονται ταχύτερα απ' όσο μειώνονται, περιορίζοντας την ανταγωνιστικότητα του τομέα, επιβαρύνοντας παράλληλα την κατανάλωση.

Σε περιβαλλοντικό επίπεδο, το ποσοστό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου του πρωτογενούς τομέα στο σύνολο της ελληνικής οικονομίας παρουσιάζει ήπια τάση αύξησης, ενώ η ένταση εκπομπών ανά ευρώ προστιθέμενης αξίας είναι χαμηλότερη από τον μέσο όρο της ΕΕ-27, κυρίως λόγω της δομής του τομέα και της περιορισμένης τεχνολογικής έντασης. Ωστόσο, η εξάρτηση από εξωτερικές εισροές, η χρήση λιπασμάτων και η κατανάλωση ενέργειας από ορυκτά καύσιμα αυξάνουν το περιβαλλοντικό αποτύπωμα, ενώ η απουσία αξιοποίησης ΑΠΕ πλην της βιομάζας καταδεικνύει τις ανεκμετάλλευτες δυνατότητες της πράσινης μετάβασης. Παράλληλα, η κατανάλωση νερού για άρδευση παραμένει υψηλή, με τον πρωτογενή τομέα να αποτελεί τον κύριο καταναλωτή υδατικών πόρων στη χώρα, γεγονός που επιβαρύνει σημαντικά τις περιοχές με ήδη περιορισμένα αποθέματα και ενισχύει την ανάγκη για βιώσιμες πρακτικές διαχείρισης.

Η κλιματική αλλαγή επιφέρει σωρευτικές και πολλαπλές επιπτώσεις, τόσο χρόνιες όσο και οξείες, επηρεάζοντας άμεσα τη σταθερότητα της παραγωγής και τη βιωσιμότητα του τομέα. Η κακοκαιρία Daniel που έπληξε τη Θεσσαλία τον Σεπτέμβριο του 2023 ανέδειξε τις αλληλένδετες επιπτώσεις φυσικών καταστροφών στον πρωτογενή τομέα και την ευρύτερη οικονομία. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του IOBE, λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω αλληλεπιδράσεις, η οικονομική ζημία στο ΑΕΠ από τη μείωση της παραγωγής του τομέα, εκτιμάται σε τουλάχιστον €1,4 δισεκ. σε ορίζοντα τριετίας, με απώλεια 58.000 θέσεων πλήρους απασχόλησης. Επιπρόσθετα, το 10% των εκμεταλλεύσεων ενδέχεται να παραμείνει ανενεργό μετά την κακοκαιρία, γεγονός που ενισχύει τον κίνδυνο διαρθρωτικής αποδιάρθρωσης του αγροτικού ιστού στην περιοχή.

Η απώλεια παραγωγικής ικανότητας, ιδίως σε στρατηγικής σημασίας περιοχές όπως η Θεσσαλία, επηρεάζει άμεσα την εθνική διατροφική επάρκεια, ενισχύοντας την εξάρτηση από εισαγωγές και δημιουργώντας πληθωριστικές πιέσεις στις τιμές βασικών αγαθών. Την ίδια στιγμή, η αποτελεσματική προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή δεν περιορίζεται στην αποτροπή ζημιών, αλλά μπορεί να λειτουργήσει ως μοχλός αναπτυξιακής προοπτικής,

δημιουργώντας νέες ευκαιρίες για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής, τη διαφοροποίηση του εισοδήματος και την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας του τομέα.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η υιοθέτηση πρακτικών γεωργίας άνθρακα, οι οποίες μπορούν να ενισχύσουν ουσιαστικά την ανθεκτικότητα των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, προωθώντας βιώσιμες μορφές διαχείρισης της γης και μειώνοντας τις περιβαλλοντικές πιέσεις. Υπό ορισμένες προϋποθέσεις, οι πρακτικές αυτές μπορούν να αποτελέσουν και νέα πηγή εισοδήματος για τους παραγωγούς, μέσω της εμπορίας πιστοποιημένων απορροφήσεων άνθρακα. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, μόνο από την αξιοποίηση δικαιωμάτων που προκύπτουν από τρεις κατηγορίες καλλιεργειών — ελαιώνες, αμπελώνες και οπωροφόρα δέντρα — το πρόσθετο αγροτικό εισόδημα θα μπορούσε να ξεπεράσει τα €156 εκατ., ποσό που ισοδυναμεί με πάνω από το 15% της συνολικής ετήσιας αποζημίωσης εργασίας στον αγροτικό τομέα.

Προτάσεις πολιτικής

Η μελέτη ολοκληρώνεται μια συνεκτική δέσμη παρεμβάσεων που αποσκοπεί στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας, της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και της οικονομικής αποδοτικότητας του πρωτογενούς τομέα. Η πρώτη κατεύθυνση εστιάζει στην ενίσχυση της προσαρμοστικής ικανότητας μέσα από τεκμηριωμένες παρεμβάσεις, αξιοποίηση γεωχωρικών δεδομένων, ανάπτυξη ανθεκτικών ποικιλιών και ενίσχυση μηχανισμών πρόβλεψης και διαχείρισης κινδύνων. Παράλληλα, αναδεικνύεται η ανάγκη για σύσταση ενός μηχανισμού διυπουργικού συντονισμού, ο οποίος θα καλύπτει τομείς περιβάλλοντος, γεωργίας, οικονομικών, ανάπτυξης και πολιτικής προστασίας, ώστε να διασφαλίζεται η συνεκτικότητα των στρατηγικών και η αποτελεσματική αξιοποίηση των πόρων.

Κρίσιμο σημείο αποτελεί η βελτιστοποίηση της χρήσης των ευρωπαϊκών και εθνικών χρηματοδοτικών εργαλείων, μέσα από τη δημιουργία μηχανισμού που θα εξασφαλίζει την ορθολογική κατανομή των ενισχύσεων με βάση κοινωνικά, περιβαλλοντικά και στρατηγικά κριτήρια. Στο ίδιο πλαίσιο εντάσσεται και η πρόταση για τη σύσταση Ταμείου Προσαρμογής του Πρωτογενούς Τομέα, το οποίο θα στηρίζει επενδύσεις υψηλής ωριμότητας με χρηματοδοτική μόχλευση μέσω πράσινων εργαλείων, εγγυοδοτικών σχημάτων και μικτών επενδυτικών κεφαλαίων.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η γεωργία άνθρακα μπορεί να λειτουργήσει ως ουσιαστικό μεταρρυθμιστικό εργαλείο για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας του πρωτογενούς τομέα, ενώ ταυτόχρονα ενισχύει την περιβαλλοντική του αποδοτικότητα και τη συμβολή του στους εθνικούς κλιματικούς στόχους. Για να καταστεί λειτουργική και αξιόπιστη, απαιτείται η δημιουργία ενός σαφούς και σταθερού θεσμικού πλαισίου, η σύσταση εθνικού μητρώου καταγραφής πιστώσεων άνθρακα και η ανάπτυξη μιας ψηφιακής πλατφόρμας που θα διασυνδέει παραγωγούς με επιχειρήσεις που επιδιώκουν την αντιστάθμιση εκπομπών. Η περιορισμένη εξοικείωση των παραγωγών με τις πρακτικές γεωργίας άνθρακα αναδεικνύει την ανάγκη για στοχευμένα προγράμματα κατάρτισης, ενημέρωσης και τεχνικής υποστήριξης, τα οποία θα μπορούσαν να ενταχθούν σε συστήματα επιλεξιμότητας για χρηματοδοτήσεις, ενισχύοντας περαιτέρω τη συμμετοχή και την αποδοτικότητα του μηχανισμού.

Η αξιοποίηση τεχνολογικών και ψηφιακών λύσεων συνιστά έναν ακόμα αναπτυξιακό μοχλό. Η ευρεία εφαρμογή γεωργίας ακριβείας, η χρήση αισθητήρων και αυτοματοποιημένων συστημάτων μπορεί να μειώσει τις εισροές και να αυξήσει την απόδοση, μειώνοντας ταυτόχρονα το περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Παράλληλα, η ορθολογική διαχείριση του νερού στη γεωργία –μέσω επαναχρησιμοποίησης, αναβάθμισης των δικτύων και εγκατάστασης συστημάτων παρακολούθησης– μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στην προσαρμογή στις ξηρασίες και την εξοικονόμηση φυσικών πόρων. Σε αυτό το πλαίσιο, κρίνεται απαραίτητη και η σταδιακή εφαρμογή εργαλείων τιμολόγησης της άρδευσης που ενθαρρύνουν την αποδοτική χρήση του νερού, με κατάλληλη προσαρμογή στις τοπικές συνθήκες και μέριμνα για τη διατήρηση της ανταγωνιστικότητας του τομέα, ιδίως σε περιοχές με υψηλό κόστος παραγωγής.

Η εκπαίδευση και η ενίσχυση των δεξιοτήτων του αγροτικού πληθυσμού αποτελούν κρίσιμες παραμέτρους για την επιτυχία κάθε στρατηγικής. Η σύνδεση των παραγωγών με ερευνητικά ιδρύματα, συνεταιρισμούς και προγράμματα ευρωπαϊκής τεχνογνωσίας μπορεί να δημιουργήσει θετικές εξωτερικότητες από τη μεταφορά τεχνογνωσίας και να αυξήσει την ταχύτητα πράσινης μετάβασης του τομέα. Προτείνεται η ενίσχυση τέτοιων συνεργασιών, αξιοποιώντας επιτυχημένα παραδείγματα από ευρωπαϊκές χώρες.

Συνολικά, η ανθεκτικότητα του ελληνικού πρωτογενούς τομέα συνδέεται στενά με τη δυνατότητα μετασχηματισμού του σε ένα βιώσιμο, καινοτόμο και προσαρμοστικό σύστημα παραγωγής. Η εφαρμογή του σχεδίου δράσης που προτείνεται μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στην κατεύθυνση αυτή, εξασφαλίζοντας τόσο την περιβαλλοντική του βιωσιμότητα όσο και τη συμβολή του στην οικονομική ανάκαμψη και την κοινωνική συνοχή.

1. ΣΚΟΠΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η κλιματική αλλαγή συνιστά έναν διαρθρωτικό κίνδυνο που επιδρά οριζόντια στην οικονομική δραστηριότητα, την επιχειρηματικότητα, το χρηματοπιστωτικό σύστημα και την καθημερινότητα των νοικοκυριών. Στο πλαίσιο ευρύτερης ερευνητικής πρωτοβουλίας που υποστηρίζεται από την Πρωτοβουλία '21, με τη χρηματοδότηση του Ιδρύματος Ιωάννη Σ. Λάτση και του Ιδρύματος Καπετάν Βασίλη και Κάρμεν Κωνσταντακόπουλου, το IOBE εκπόνησε σειρά τομεακών μελετών στρατηγικής σημασίας για την ελληνική οικονομία. Οι μελέτες εστιάζουν στην εκτίμηση της τρωτότητας ανά τομέα, την αποτύπωση του περιβαλλοντικού και οικονομικού αποτυπώματος, την αξιολόγηση της προόδου προς θεσμικούς στόχους, καθώς και τη διερεύνηση της δυνατότητας κάθε τομέα να συμβάλει στον μετριασμό και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.



Η παρούσα μελέτη εξετάζει σε βάθος τη διασύνδεση μεταξύ κλιματικής αλλαγής και πρωτογενούς τομέα στην Ελλάδα, με στόχο την αποτύπωση των κύριων προκλήσεων και την ανάδειξη στρατηγικών προσαρμογής και μετάβασης προς ένα πιο ανθεκτικό και βιώσιμο παραγωγικό πρότυπο. Στο Κεφάλαιο 2 αναλύονται οι βασικές οικονομικές και περιβαλλοντικές διαστάσεις του ελληνικού πρωτογενούς τομέα, περιλαμβάνοντας δείκτες παραγωγικότητας, απασχόλησης, εξαγωγών και χρήσης φυσικών πόρων, ενώ αξιολογείται και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα σε επίπεδο εκπομπών, κατανάλωσης ενέργειας, χρήσεων γης και υδάτων.

Στη συνέχεια, το Κεφάλαιο 3 χαρτογραφεί το ευρωπαϊκό και εθνικό θεσμικό πλαίσιο που διέπει την πράσινη μετάβαση στη γεωργία, με αναφορές στην Κοινή Γεωργική Πολιτική, τις στρατηγικές προσαρμογής, καθώς και το αναδυόμενο ευρωπαϊκό πλαίσιο για την ανθρακοδεσμευτική γεωργία. Το Κεφάλαιο 4 εστιάζει στις μακροοικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον πρωτογενή τομέα, παρουσιάζοντας ποσοτικές εκτιμήσεις για την κακοκαιρία Daniel και την εν δυνάμει συνεισφορά πρακτικών γεωργίας άνθρακα στην ενίσχυση του εισοδήματος των αγροτών. Τέλος, στα Κεφάλαια 5 και 6 συγκεντρώνονται καλές πρακτικές και προτάσεις πολιτικής για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας, τη βιώσιμη χρήση των πόρων και την αξιοποίηση καινοτόμων εργαλείων, όπως η γεωργία άνθρακα και οι τεχνολογίες γεωργίας ακριβείας.

2. ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ ΚΑΙ ΠΡΑΣΙΝΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Ο πρωτογενής τομέας αποτελεί βασικό παραγωγικό κλάδο της ελληνικής οικονομίας, με ιδιαίτερη βαρύτητα σε όρους απασχόλησης, εξαγωγικής δραστηριότητας και υποστήριξης της εγχώριας αγροδιατροφικής παραγωγής. Η σημασία του τομέα είναι ιδιαίτερα ενισχυμένη σε αγροτικές και νησιωτικές περιοχές, όπου συχνά λειτουργεί ως βασικός μοχλός οικονομικής δραστηριότητας και κοινωνικής συνοχής. Παράλληλα, ο πρωτογενής τομέας αποτελεί κεντρικό θέμα της συζήτησης σχετικά με την κλιματική αλλαγή. Αφενός, καλείται να περιορίσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των παραγωγικών πρακτικών του και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (μετριασμός). Αφετέρου, πρέπει να ενισχύσει την ανθεκτικότητά του απέναντι στις επιπτώσεις της κλιματικής μεταβλητότητας (προσαρμογή).

Για την ανάδειξη της οικονομικής σημασίας του ελληνικού πρωτογενούς τομέα στην ενότητα 2.1 καταγράφονται τα βασικά οικονομικά μεγέθη του ελληνικού πρωτογενούς τομέα, ενώ στη συνέχεια (ενότητα 2.2) παρουσιάζονται οι κύριοι περιβαλλοντικοί δείκτες του τομέα παρέχοντας μια εικόνα του περιβαλλοντικού αποτυπώματος και των σχετικών προκλήσεων στο πλαίσιο της πράσινης μετάβασης.

2.1 Βασικά οικονομικά μεγέθη πρωτογενούς τομέα

Η παρούσα ενότητα αποτυπώνει τα βασικά μεγέθη του πρωτογενούς τομέα στην Ελλάδα, με έμφαση στην παραγωγή, την απασχόληση και τις εξαγωγικές επιδόσεις. Για τις ανάγκες της ανάλυσης, Στη στατιστική ταξινόμηση της ΕΛΣΤΑΤ, ο πρωτογενής τομέας αποτελείται από τρεις βασικούς κλάδους: τη γεωργία, τη δασοκομία και την αλιεία. Ο κλάδος της γεωργίας περιλαμβάνει την καλλιέργεια φυτών (όπως σιτάρι, ρύζι και καπνό), την εκτροφή ζώων (όπως χοίρων, πουλερικών και βοοειδών), και τη θήρα (κυνήγι, τοποθέτηση παγίδων). Ο κλάδος της δασοκομίας περιλαμβάνει την υλοτομία, και τέλος, ο κλάδος της αλιείας περιλαμβάνει το ψάρεμα και τις υδατοκαλλιέργειες. Τα οικονομικά μεγέθη που παρατίθενται σε αυτή την ενότητα αλλά και στο σύνολο της μελέτης αφορούν σωρευτικά τους τρεις υποκλάδους που αναφέρονται παραπάνω.

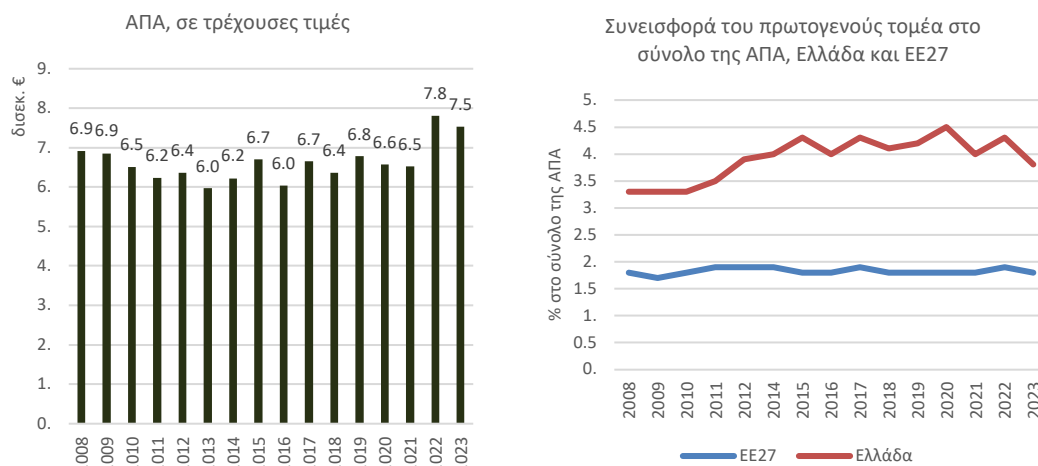
Συνεισφορά στην Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία

Ο πρωτογενής τομέας διατηρεί σχετικά σταθερή συμβολή στην οικονομία. Η ακαθάριστη προστιθέμενη αξία του τομέα κυμαίνεται μεταξύ €6 - €7,8 δισεκ. την περίοδο 2008-2023. Η σημαντική αύξηση της ΑΠΑ την περίοδο 2022-2023 οφείλεται κατά κύριο λόγο στην αύξηση των τιμών εξαιτίας του πολέμου στην Ουκρανία. Ο πληθωρισμός που προέκυψε από τις γεωπολιτικές συγκρούσεις και τις ενεργειακές αναταράξεις οδήγησε σε σημαντική αύξηση του κόστους πρώτων υλών, ενέργειας και μεταφορών, επιβαρύνοντας το τελικό κόστος παραγωγής στον πρωτογενή τομέα. Παράλληλα, η αύξηση των διεθνών τιμών ορισμένων αγροτικών προϊόντων, όπως το ελαιόλαδο, οι ελιές, τα φρούτα και τα γαλακτοκομικά, οδήγησε σε άνοδο της ονομαστικής αξίας της εγχώριας παραγωγής.

Η συμβολή του πρωτογενούς τομέα στην ΑΠΑ της Ελλάδας είναι διαχρονικά σημαντικά υψηλότερη από τον μέσο όρο της ΕΕ-27. Αυτό δεν αποδίδεται στο μέγεθος του πρωτογενούς τομέα, αλλά κυρίως σε δομικά χαρακτηριστικά της ελληνικής οικονομίας και συγκεκριμένα, αφενός με το μικρότερο μέγεθος του συνολικού και κατά κεφαλήν ΑΕΠ της χώρας, και αφετέρου με τη σχετικά περιορισμένη συμμετοχή άλλων παραγωγικών τομέων, όπως η

μεταποίηση και η βαριά βιομηχανία, στη διαμόρφωση της συνολικής εγχώριας προστιθέμενης αξίας. Η εικόνα αυτή, αν και ενισχύει την περιφερειακή και κοινωνική σημασία του τομέα, αναδεικνύει παράλληλα τη σημασία του εκσυγχρονισμού και της ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας των λοιπών παραγωγικών κλάδων της ελληνικής οικονομίας.

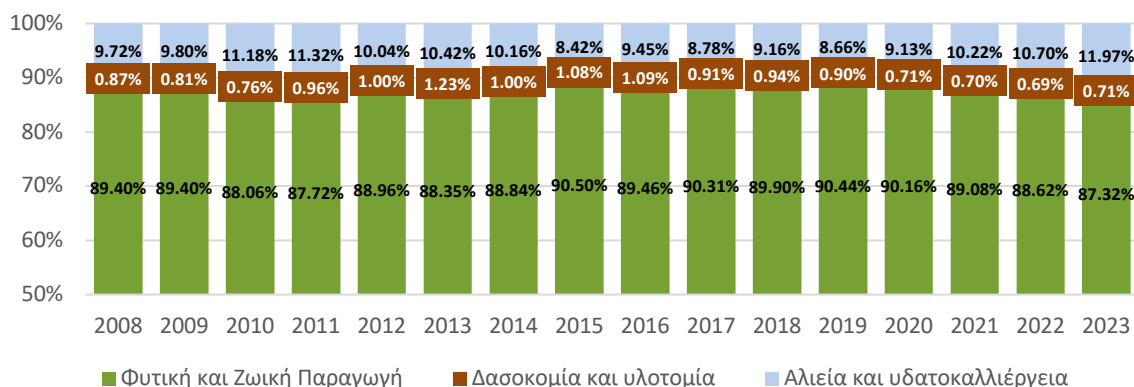
Διάγραμμα 2.1: Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία του πρωτογενούς τομέα



Πηγή: Eurostat, Εθνικοί λογαριασμοί

Ο πρωτογενής τομέας στην Ελλάδα βασίζεται σχεδόν αποκλειστικά στη φυτική και ζωική παραγωγή, η οποία διαχρονικά συνεισφέρει ποσοστά άνω του 87% στη συνολική ΑΠΑ του τομέα. Η συμμετοχή της δασοκομίας και υλοτομίας παραμένει εξαιρετικά περιορισμένη, γεγονός που αντανάκλα τόσο τους περιορισμούς που απορρέουν από το καθεστώς προστασίας των ελληνικών δασών, όσο και τη χαμηλή παραγωγικότητα των αντίστοιχων εκτάσεων. Η περιορισμένη αξιοποίηση των δασικών πόρων ενισχύει τη σημασία της ορθής δασικής διαχείρισης, ιδιαίτερα υπό το πρίσμα της κλιματικής αλλαγής, καθώς τα δάση αποτελούν κρίσιμες δεξαμενές δέσμευσης άνθρακα και συνιστούν βασικό παράγοντα στην προσαρμογή σε ακραία καιρικά φαινόμενα.

Διάγραμμα 2.2: Συμμετοχή των υποκλάδων του πρωτογενούς τομέα στην Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία



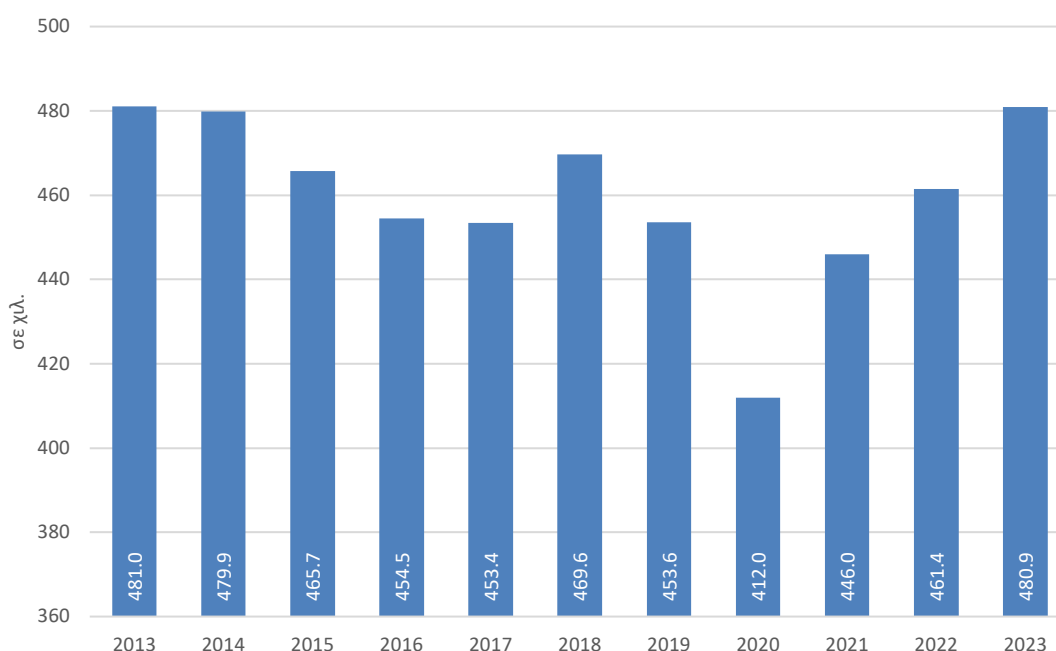
Πηγή: Eurostat, Εθνικοί λογαριασμοί

Η αλιεία και οι υδατοκαλλιέργειες διατηρούν σταθερό αλλά μικρό ποσοστό ΑΠΑ του τομέα, με ενδείξεις αύξησης τα τελευταία έτη, ιδιαίτερα μετά την πανδημία. Η σύνθεση αυτή αναδεικνύει τη σημασία της γεωργίας και κτηνοτροφίας όχι μόνο στην παραγωγή τροφίμων, αλλά και στη διαμόρφωση της οικονομικής βαρύτητας του τομέα, γεγονός που επιδρά καθοριστικά στον σχεδιασμό πολιτικών για την πράσινη μετάβαση στον αγροτικό χώρο.

Απασχόληση και παραγωγικότητα

Η συμβολή του πρωτογενούς τομέα στην οικονομία αποτυπώνεται όχι μόνο σε όρους παραγωγής και ΑΠΑ, αλλά και σε όρους απασχόλησης, ιδίως σε περιφέρειες όπου η γεωργία, η κτηνοτροφία και η αλιεία αποτελούν βασικές πηγές εισοδήματος. Η ανάλυση της απασχόλησης στον τομέα παρέχει κρίσιμες πληροφορίες για τη δυναμική και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει η αγροτική εργασία.

Διάγραμμα 2.3: Απασχόληση στον ελληνικό πρωτογενή τομέα



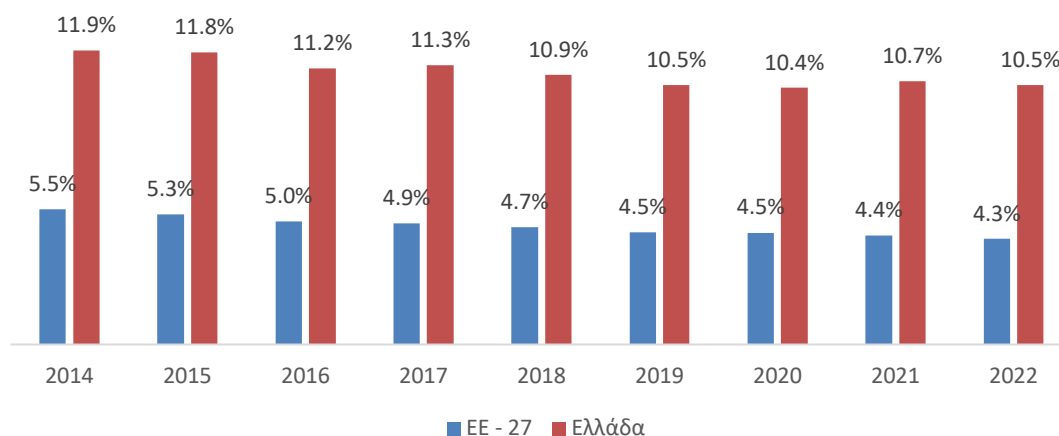
Πηγή: Eurostat, Εθνικοί λογαριασμοί

Από το 2013 έως το 2019 παρατηρήθηκε σταδιακή υποχώρηση της απασχόλησης στον πρωτογενή τομέα, τάση που κορυφώθηκε το 2020, όταν καταγράφηκε ο χαμηλότερος αριθμός απασχολούμενων της περιόδου (412 χιλ. άτομα). Η απότομη πτώση του 2020 σχετίζεται επίσης με τις επιπτώσεις των περιοριστικών μέτρων στη διαθεσιμότητα του εποχιακού εργατικού δυναμικού.

Ωστόσο, από την επόμενη χρονιά παρατηρείται τάση ενίσχυσης της απασχόλησης σε απόλυτους αριθμούς. Παρά τη σχετική ενίσχυση, το μερίδιο του τομέα στη συνολική απασχόληση συνεχίζει να υποχωρεί, καθώς η απασχόληση στο σύνολο της οικονομίας αυξάνεται με ταχύτερο ρυθμό. Παράλληλα, το μερίδιο της απασχόλησης στον πρωτογενή τομέα επί του συνόλου της απασχόλησης στην Ελλάδα παραμένει σημαντικά υψηλότερο από

τον μέσο όρο της ΕΕ-27, κατά περίπου 5,5 ποσοστιαίες μονάδες, γεγονός που αντανακλά τις δομικές διαφορές στην παραγωγική διάρθρωση των οικονομιών.

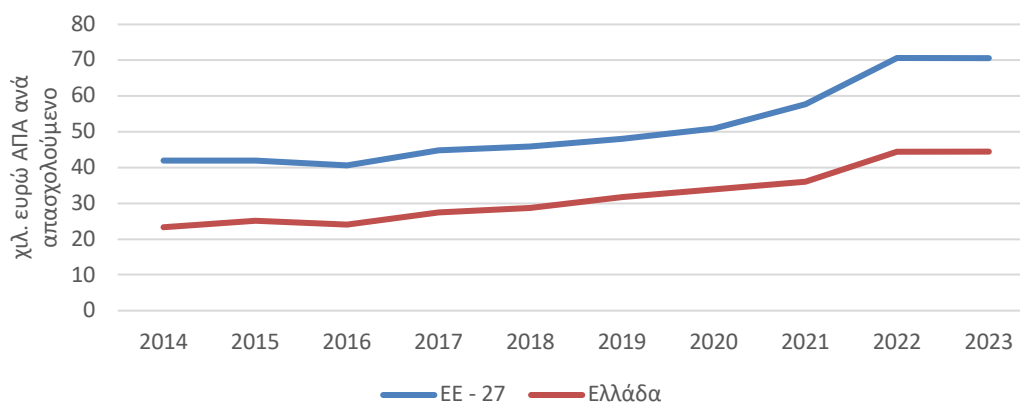
Διάγραμμα 2.4: Ποσοστό απασχόλησης στον πρωτογενή τομέα, σύνολο οικονομίας, ΕΕ27- Ελλάδα



Πηγή: Eurostat, Εθνικοί λογαριασμοί

Πέραν της ανάλυσης της απασχόλησης, καθοριστικής σημασίας για την αποτύπωση της αποδοτικότητας του τομέα αποτελεί η μεταβολή της παραγωγικότητας της εργασίας, δηλαδή της προστιθέμενης αξίας που αντιστοιχεί σε κάθε απασχολούμενο. Ο δείκτης αυτός αποκαλύπτει κρίσιμες πτυχές της λειτουργικής αποτελεσματικότητας του πρωτογενούς τομέα και αποτελεί βασική συνιστώσα για την αξιολόγηση της δυναμικής και της ανθεκτικότητάς του. Παρά τη γενικά αυξητική τάση που καταγράφεται την περίοδο 2014–2023, η ΑΠΑ ανά απασχολούμενο διαμορφώνεται σε περίπου €45 χιλ. ετησίως, παραμένοντας αισθητά χαμηλότερη από τον μέσο όρο της ΕΕ, ο οποίος υπερβαίνει τις €70 χιλ. Αξίζει να σημειωθεί ότι από το 2020 και έπειτα, το παραγωγικό χάσμα σε σχέση με τον μέσο όρο της ΕΕ-27 διευρύνεται, αντανακλώντας τους διαρθρωτικούς περιορισμούς του ελληνικού αγροτικού τομέα στην υιοθέτηση τεχνολογικών λύσεων και σύγχρονων παραγωγικών πρακτικών που ενισχύουν την αποδοτικότητα.

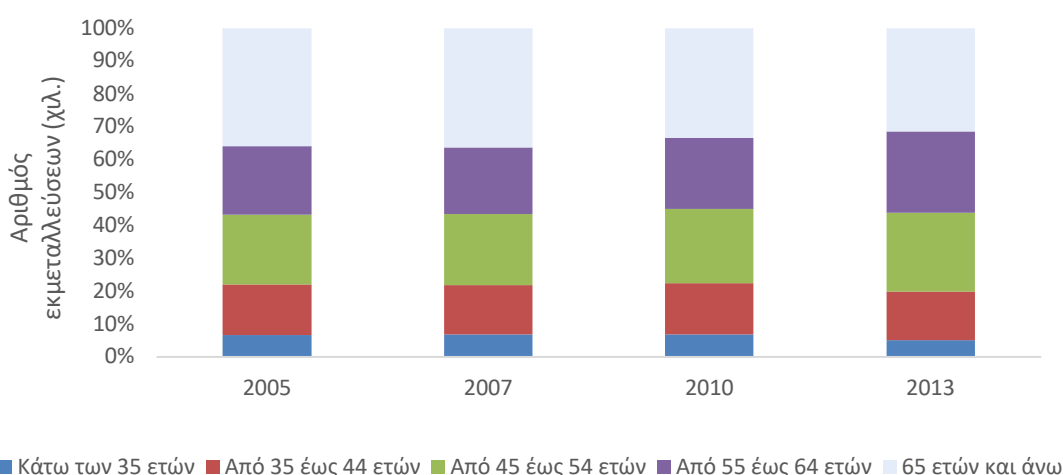
Διάγραμμα 2.5: Παραγωγικότητα εργαζομένων στον αγροτικό τομέα



Πηγή: Eurostat, Εθνικοί λογαριασμοί

Στις συνθήκες χαμηλής παραγωγικότητας συμβάλλει και η ηλικιακή σύνθεση του αγροτικού εργατικού δυναμικού. Το ελληνικό μοντέλο παραγωγής εξακολουθεί να βασίζεται δυσανάλογα σε αγρότες μεγαλύτερης ηλικίας, ενώ η εισροή νεότερων περιορίζεται διαχρονικά. Είναι χαρακτηριστικό πως το ποσοστό των εκμεταλλεύσεων που ανήκουν σε αγρότες κάτω των 35 ετών παρουσιάζει συνεχή μείωση την περίοδο 2005–2013, ενώ αυξάνεται η συμμετοχή των ηλικιακά μεγαλύτερων ομάδων, ιδίως άνω των 55 ετών. Οι μεγαλύτερες ηλικίες, αν και παρουσιάζουν κατά μέσο όρο υψηλότερη παραγωγικότητα από τις νεότερες, είναι περισσότερο ευάλωτες σε απώλειες παραγωγικότητας εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής και δυσκολεύονται περισσότερο να ανακάμψουν ύστερα από ακραία καιρικά φαινόμενα.

Διάγραμμα 2.6: Αγροτικές εκμεταλλεύσεις ανά διαχειριστή



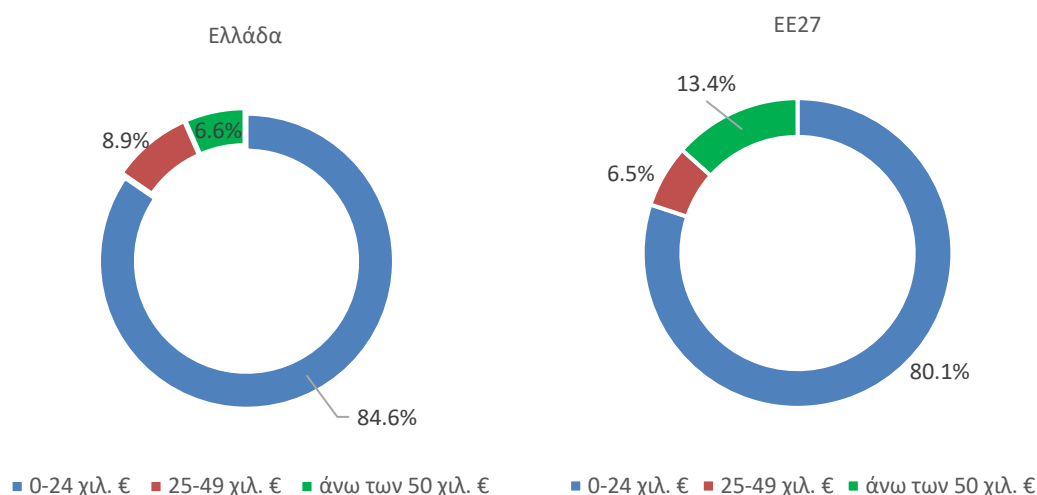
Πηγή: EU Agricultural and farm economics briefs, 2017

Η σημαντικά μεγαλύτερη συγκέντρωση μικρών γεωργικών εκμεταλλεύσεων στην Ελλάδα σε σύγκριση με τον μέσο όρο της ΕΕ-27 συνιστά διαχρονικό περιορισμό για την ενίσχυση της παραγωγικότητας. Περίπου το 85% των εκμεταλλεύσεων στη χώρα παράγει λιγότερα από €25 χιλ. ετησίως, έναντι 80,1% στην ΕΕ27, ενώ μόλις 6,6% ξεπερνούν τις €50 χιλ., έναντι 13,4% στην ΕΕ-27 (Διάγραμμα 2.7). Επιπλέον, η πλειονότητα των διαχειριστών αγροτικών εκμεταλλεύσεων διαθέτει μόνο πρακτική εμπειρία ή/και βασική εκπαίδευση, ενώ αντίθετα σε χώρες όπως η Ολλανδία και η Γερμανία, περίπου το 40% των διαχειριστών διαθέτει πλήρη αγροτική εκπαίδευση¹. Η εικόνα αυτή αποτυπώνει την αδυναμία συγκρότησης βιώσιμων και αποδοτικών μονάδων, με αρνητικές συνέπειες για τις επενδύσεις, την τεχνολογική αναβάθμιση και τη χρηματοδοτική πρόσβαση. Ο έντονος κατακερματισμός υπονομεύει την επίτευξη οικονομικών κλίμακας και περιορίζει τη δυνατότητα των εκμεταλλεύσεων να προσαρμόζονται και να ανταποκρίνονται αποτελεσματικά στις αυξανόμενες προκλήσεις της κλιματικής αλλαγής.

¹ διαΝΕΟσις (2024). *Ο Αγροτικός Τομέας στην Ελλάδα*. 2024.

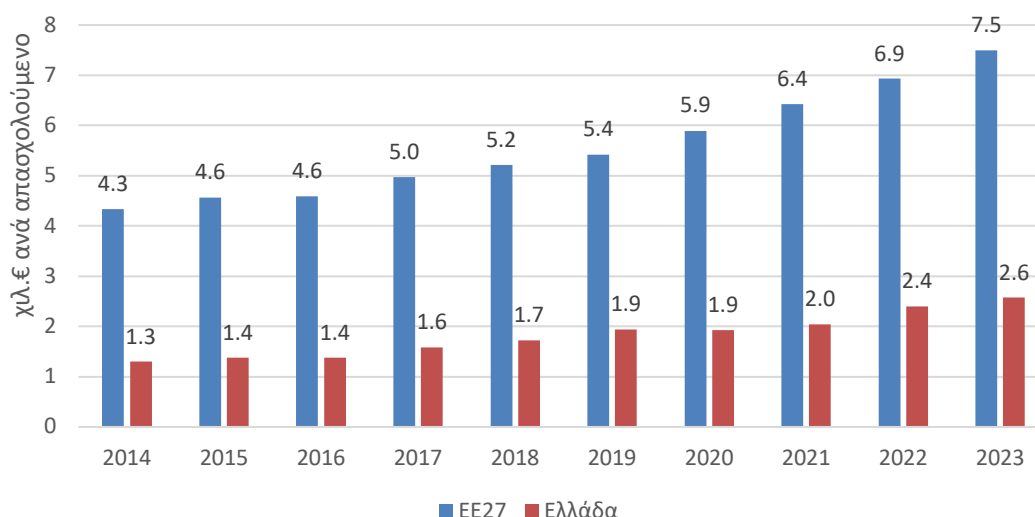
Οι παραπάνω συνθήκες επηρεάζουν και το επίπεδο των αμοιβών. Παρά τη σημαντική αύξηση που καταγράφεται την περίοδο 2014–2023 και τις γεωγραφικές διαφοροποιήσεις μεταξύ περιφερειών, οι μισθοί των Ελλήνων αγροτών παραμένουν σε χαμηλά επίπεδα. Ενδεικτικά, η μέση ετήσια αμοιβή αγρότη στην ΕΕ-27 είναι σχεδόν τριπλάσια σε σχέση με την Ελλάδα, αναδεικνύοντας το εύρος της υστέρησης και τα περιθώρια βελτίωσης στην κατεύθυνση της προσέλκυσης νέων αγροτών (Διάγραμμα 2.8).

Διάγραμμα 2.7: Αριθμός εκμεταλλεύσεων ανά κατηγορία εσόδων, Ελλάδα και ΕΕ27



Πηγή: Eurostat

Διάγραμμα 2.8: Μέσος μισθός ανά απασχολούμενο του πρωτογενούς τομέα



Πηγή: Eurostat

Τιμές και διεθνή ανταγωνιστικότητα των αγροτικών προϊόντων

Πέρα από τα μακροοικονομικά μεγέθη και τις διαρθρωτικές συνιστώσες της παραγωγής και απασχόλησης, καθοριστική επίδραση στην οικονομική βιωσιμότητα του πρωτογενούς τομέα

έχει και η διακύμανση των τιμών των αγροτικών προϊόντων. Η εξέλιξη των τιμών επηρεάζει άμεσα τόσο τα έσοδα των εκμεταλλεύσεων όσο και τη διαμόρφωση του κόστους ζωής στις αγροτικές περιοχές, ενώ αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για τη σταθερότητα και την προσαρμοστικότητα του τομέα σε περιόδους μεταβλητότητας.

Ιδιαίτερη σημασία παρουσιάζει η εξέλιξη των τιμών αγροτικών εισροών και προϊόντων, ιδίως μετά το τρίτο τρίμηνο του 2020, οπότε και καταγράφηκε σημαντική αύξηση σε όλες τις χώρες της ΕΕ. Η τάση αυτή εντάθηκε το 2022 λόγω της σύρραξης στην Ουκρανία, βασικού προμηθευτή σιτηρών στην ευρωπαϊκή αγορά. Η Ελλάδα εμφάνισε συγκριτικά ηπιότερη άνοδο των τιμών εισροών, παραμένοντας κάτω από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο, σε αντίθεση με χώρες όπως η Ισπανία.

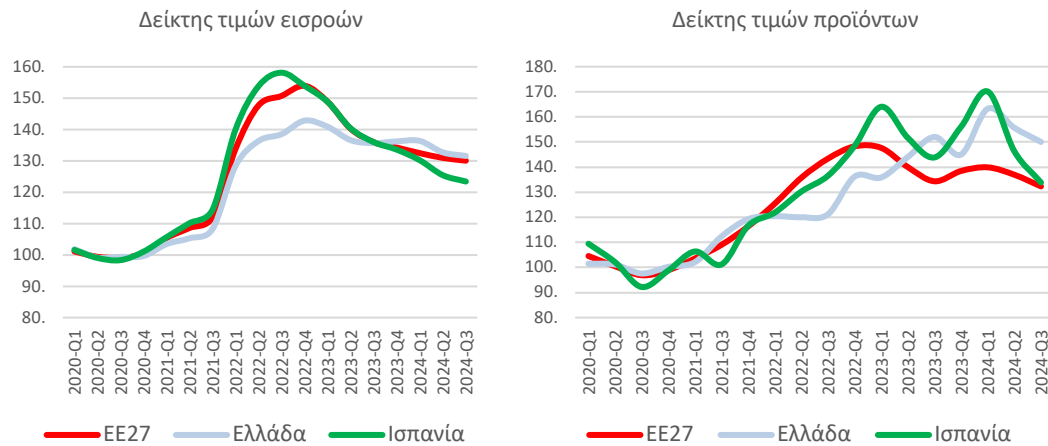
Από το τρίτο τρίμηνο του 2022 και μετά, ξεκίνησε η αποκλιμάκωση των τιμών εισροών στην ΕΕ, με τις περισσότερες χώρες να επιστρέφουν σταδιακά στα επίπεδα του 2020. Στην Ελλάδα, ωστόσο, η αποκλιμάκωση εξελίχθηκε με σαφώς βραδύτερο ρυθμό, με αποτέλεσμα το κόστος εισροών να παραμένει κατά περίπου 30% υψηλότερο σε σχέση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο.

Παρόμοια εικόνα καταγράφεται και στις τιμές των αγροτικών προϊόντων. Αν και η αρχική αύξηση ήταν ηπιότερη σε σχέση με την ΕΕ-27, η εγχώρια αγορά δεν ακολούθησε τη μετέπειτα τάση υποχώρησης, με αποτέλεσμα οι τιμές να διαμορφώνονται σήμερα περίπου 20 ποσοστιαίες μονάδες υψηλότερα από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο. Σε αντίθεση, σε οικονομίες με παρόμοια παραγωγικά χαρακτηριστικά, όπως η Ισπανία, οι τιμές των αγροτικών προϊόντων έχουν επιστρέψει σε σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα.

Η επιμονή των τιμών σε υψηλά επίπεδα δεν αποτελεί μόνο ένδειξη ανεπαρκούς αποκλιμάκωσης, αλλά και παράγοντα ενίσχυσης της τρωτότητας του συστήματος τροφίμων. Όταν οι τιμές εισροών και προϊόντων βρίσκονται ήδη σε αυξημένα επίπεδα, οι επιπτώσεις από ακραία κλιματικά γεγονότα – όπως ξηρασίες, καύσωνες ή πλημμύρες γίνονται ακόμη πιο έντονες, τόσο ως προς το κόστος παραγωγής όσο και στη διαμόρφωση των τιμών για τον καταναλωτή. Το γεγονός αυτό αυξάνει την αστάθεια της αγοράς, επιβαρύνει το διαθέσιμο εισόδημα των νοικοκυριών και καθιστά δυσκολότερη τη διαδικασία διαχείρισης της ανάκαμψης μετά από κλιματικά φαινόμενα, ιδιαίτερα σε ευπαθείς περιοχές ή κλάδους παραγωγής.

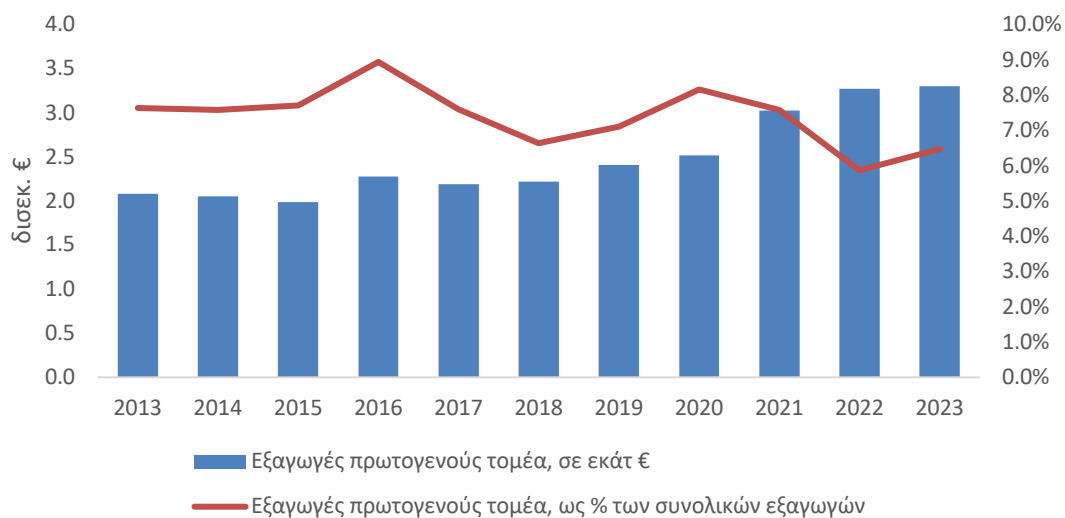
Τα παραπάνω επηρεάζουν και το εξαγωγικό προφίλ του τομέα. Η αξία των εξαγωγών του πρωτογενούς τομέα ακολουθεί αυξητική τάση την τελευταία δεκαετία, η οποία σταθεροποιείται το 2023, αγγίζοντας τα €3,3 δισεκ. Η διεύρυνση του μεγέθους και των αγορών προορισμού των ελληνικών αγροτικών προϊόντων, σε συνδυασμό με τις πληθωριστικές πιέσεις που επικράτησαν στη διεθνή αγορά μετά την πανδημία, συνέβαλαν σημαντικά στην εξέλιξη αυτή. Ωστόσο, η αύξηση της εξαγωγικής αξίας δεν συνοδεύτηκε απαραίτητα από ανάλογη αύξηση του καθαρού εισοδήματος των παραγωγών, καθώς το αυξημένο κόστος εισροών –ιδίως ενέργειας και λιπασμάτων– ενδέχεται να περιορίσει τα περιθώρια κέρδους.

Διάγραμμα 2.9: Δείκτης τιμών εισροών και προϊόντων του αγροτικού τομέα



Πηγή: Eurostat

Διάγραμμα 2.10: Εξαγωγές εγχώριου πρωτογενούς τομέα (απόλυτες τιμές και % συνολικών εξαγωγών)



Πηγή: Eurostat

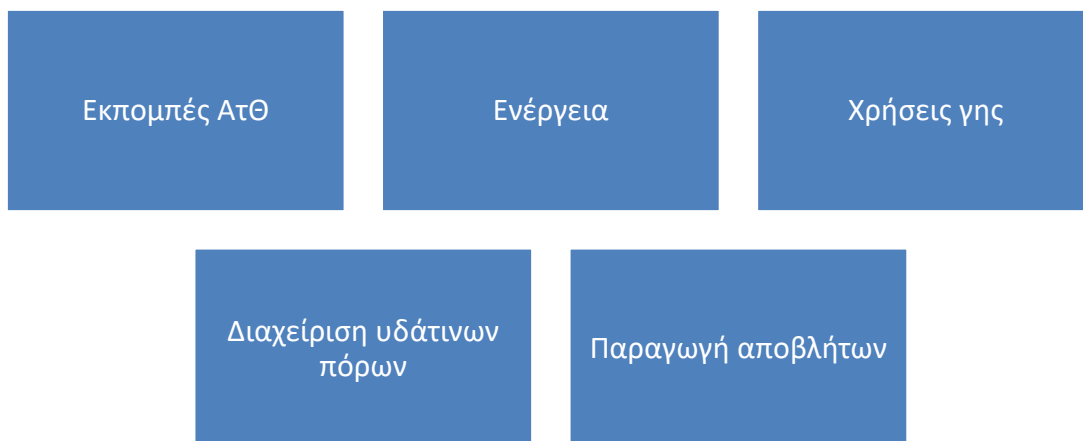
Παρά τη θετική πορεία σε απόλυτα μεγέθη, το μερίδιο του πρωτογενούς τομέα στο σύνολο των ελληνικών εξαγωγών παρουσιάζει υποχώρηση σε σχέση με τα προ της πανδημίας επίπεδα, διαμορφούμενο σε 6,5% το 2023. Αυτή η εξέλιξη αποδίδεται, αφενός, στην ταχύτερη αύξηση των εξαγωγών άλλων τομέων, όπως η ενέργεια, οι υπηρεσίες και ο τουρισμός, και αφετέρου, στο γεγονός ότι ένα μέρος της αύξησης στις αγροτικές εξαγωγές αντανακλά κυρίως πληθωριστικές επιδράσεις και λιγότερο πραγματικής ποσοτικής επέκτασης. Αυτή η κατάσταση υποδηλώνει ότι, σε όρους όγκου και ανταγωνιστικότητας, οι εξαγωγές αγροτικών προϊόντων αυξάνονται με βραδύτερο ρυθμό σε σύγκριση με το σύνολο των ελληνικών εξαγωγών.

2.2 Οι περιβαλλοντικές επιδόσεις του πρωτογενούς τομέα

Πέραν της οικονομικής του σημασίας, ο πρωτογενής τομέας διατηρεί στενή και αμφίδρομη σχέση με το φυσικό περιβάλλον. Από τη μία πλευρά, η λειτουργία του βασίζεται στην άμεση χρήση φυσικών πόρων – όπως το έδαφος, το νερό και η βιοποικιλότητα – επηρεάζοντας καίρια τη λειτουργία των οικοσυστημάτων. Από την άλλη, η ίδια η παραγωγική δραστηριότητα επηρεάζεται όλο και περισσότερο από τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, τόσο μέσω της σταδιακής υποβάθμισης των πόρων όσο και μέσω της αύξησης της συχνότητας και έντασης ακραίων καιρικών φαινομένων. Η παρακολούθηση και αξιολόγηση των περιβαλλοντικών αλληλεπιδράσεων του τομέα αποκτά, συνεπώς, κρίσιμη σημασία για την ενίσχυση της βιωσιμότητάς του σε βάθος χρόνου.

Στο πλαίσιο της παρούσας ενότητας εξετάζονται οι βασικές περιβαλλοντικές διαστάσεις του πρωτογενούς τομέα, όπως παρουσιάζονται στο ακόλουθο σχήμα. Συγκεκριμένα, αναλύονται οι επιδόσεις του τομέα σε έξι επιμέρους κατηγορίες: εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, κατανάλωση ενέργειας, χρήσεις γης, διαχείριση υδάτινων πόρων, παραγωγή αποβλήτων και ανάπτυξη της βιολογικής γεωργίας. Κάθε μία από τις κατηγορίες αυτές αντανακλά διαφορετικές πτυχές των περιβαλλοντικών προκλήσεων που αντιμετωπίζει ο αγροτικός τομέας στη χώρα.

Διάγραμμα 2.11: Κύριες περιβαλλοντικές διαστάσεις του πρωτογενούς τομέα

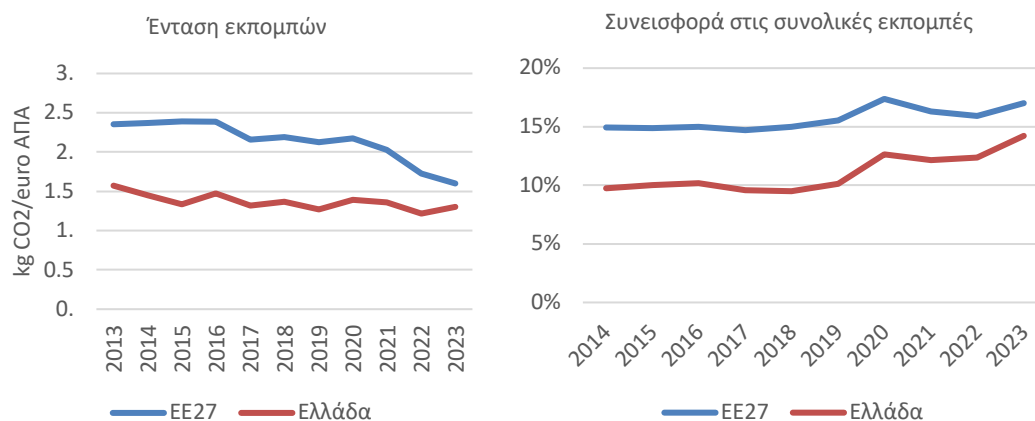


Εκπομπές Αερίων του Θερμοκηπίου (ΑτΘ)

Οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (ΑτΘ) από τον πρωτογενή τομέα στην Ελλάδα διατηρούνται σχετικά σταθερές την τελευταία δεκαετία, παρά τις διακυμάνσεις σε επιμέρους κατηγορίες. Ως ποσοστό των συνολικών εκπομπών της ελληνικής οικονομίας, η συμβολή του τομέα εμφανίζει μικρή αυξητική τάση από το 2020 και εξής, χωρίς αυτό να αντανακλά απαραίτητα αύξηση των απόλυτων αγροτικών εκπομπών. Η άνοδος του σχετικού μεριδίου συνδέεται κυρίως με τη σημαντική μείωση των συνολικών εκπομπών σε άλλους κλάδους της οικονομίας – όπως η βιομηχανία, οι μεταφορές και ο τουρισμός – λόγω των περιοριστικών μέτρων της πανδημίας COVID-19. Αντίθετα, η αγροτική παραγωγή συνέχισε να λειτουργεί σχεδόν αδιάλειπτα, ενισχύοντας το σχετικό βάρος του τομέα στις συνολικές εκπομπές.

Παρά τη σχετική σύγκλιση των τελευταίων ετών με την ΕΕ-27, η ένταση εκπομπών του ελληνικού πρωτογενούς τομέα – δηλαδή οι εκπομπές ΑτΘ ανά ευρώ προστιθέμενης αξίας – παραμένει σημαντικά χαμηλότερη από τον μέσο όρο της ΕΕ-27. Αν και η χαμηλή ένταση του πρωτογενούς τομέα μπορεί αρχικά να αξιολογηθεί θετικά, καθώς υποδηλώνει περιορισμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα ανά μονάδα παραγωγής, στην πράξη αντανακλά κυρίως τη χαμηλή προστιθέμενη αξία του τομέα στην Ελλάδα. Συνεπώς, η διαφοροποίηση σε σχέση με τον μέσο όρο της ΕΕ δεν οφείλεται απαραίτητα σε βελτιωμένη περιβαλλοντική απόδοση, αλλά σε διαρθρωτικές αδυναμίες του παραγωγικού μοντέλου. Επιπλέον, η επικράτηση της φυτικής παραγωγής και ο χαμηλός βαθμός εκβιομηχάνισης συμβάλλουν στην περιορισμένη χρήση εντατικών μεθόδων και τεχνολογικών εισροών με υψηλές εκπομπές, κρατώντας τις συνολικές εκπομπές του τομέα σε χαμηλά επίπεδα.

Διάγραμμα 2.12: Ένταση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και ποσοστό εκπομπών στο σύνολο της οικονομίας.

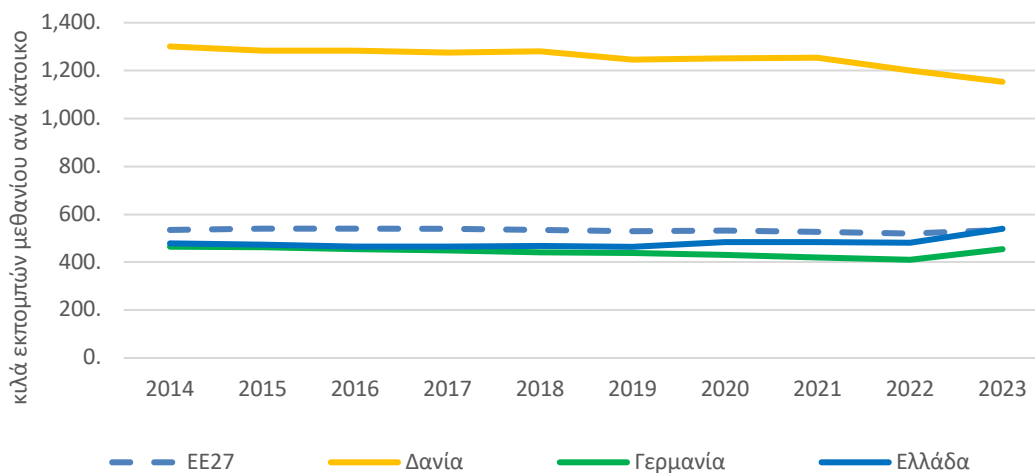


Στο πλαίσιο της αξιολόγησης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στον πρωτογενή τομέα, ιδιαίτερη σημασία αποκτά η ανάλυση των εκπομπών μεθανίου (CH_4), καθώς αποτελεί το δεύτερο σημαντικότερο αέριο μετά το CO_2 σε όρους συμβολής στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Εκτιμάται ότι από τη συνολικά παρατηρούμενη αύξηση της θερμοκρασίας κατά $1,1^\circ\text{C}$, οι $0,5^\circ\text{C}$ αποδίδονται στο μεθάνιο.²

Στην Ελλάδα, οι κατά κεφαλήν εκπομπές μεθανίου από τον πρωτογενή τομέα παραμένουν σε σχετικά χαμηλά επίπεδα, ξεπερνώντας ελαφρώς τα 500 κιλά ανά κάτοικο το 2023 ενώ συγχρόνως συγκλίνουν με τον μέσο όρο της ΕΕ-27. Η εικόνα αυτή αντανακλά τη μικρή συμμετοχή της κτηνοτροφίας στο εγχώριο παραγωγικό πρότυπο, το οποίο σχετίζεται άμεσα με τις εκπομπές μεθανίου.

² Methane emissions in the EU: the key to immediate action on climate change, EEA 2024

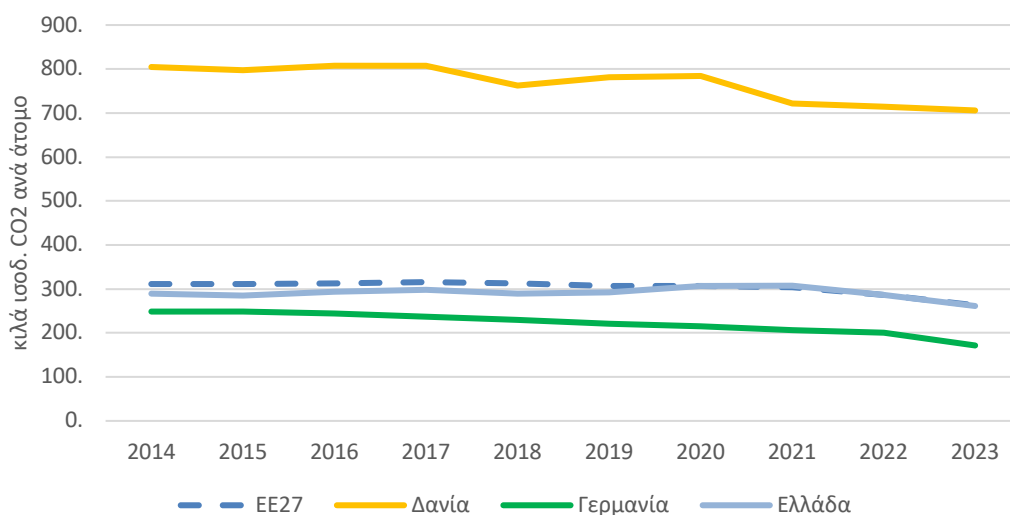
Διάγραμμα 2.13: Κατά κεφαλήν εκπομπές μεθανίου του πρωτογενούς τομέα της Ελλάδας, της Δανίας, της Γερμανίας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης ως σύνολο



Πηγή: Eurostat

Αντίστοιχα επίπεδα εκπομπών καταγράφονται και στη Γερμανία, παρά την αυξημένη βιομηχανοποίηση του πρωτογενούς τομέα της και τις διαφορετικές κλιματικές συνθήκες, γεγονός που συνδέεται με τη μεγαλύτερη έμφαση στις καλλιέργειες και τη μικρότερη εξάρτηση από την εκτροφή ζώων. Αντιθέτως, χώρες της Βορειοδυτικής Ευρώπης με έντονη κτηνοτροφική δραστηριότητα, όπως η Δανία, εμφανίζουν κατά κεφαλήν εκπομπές μεθανίου υπερδιπλάσιες της Ελλάδας.

Διάγραμμα 2.2.12 Κατά κεφαλήν εκπομπές υποξειδίου του αζώτου της Ελλάδας, της Δανίας, της Γερμανίας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης ως σύνολο



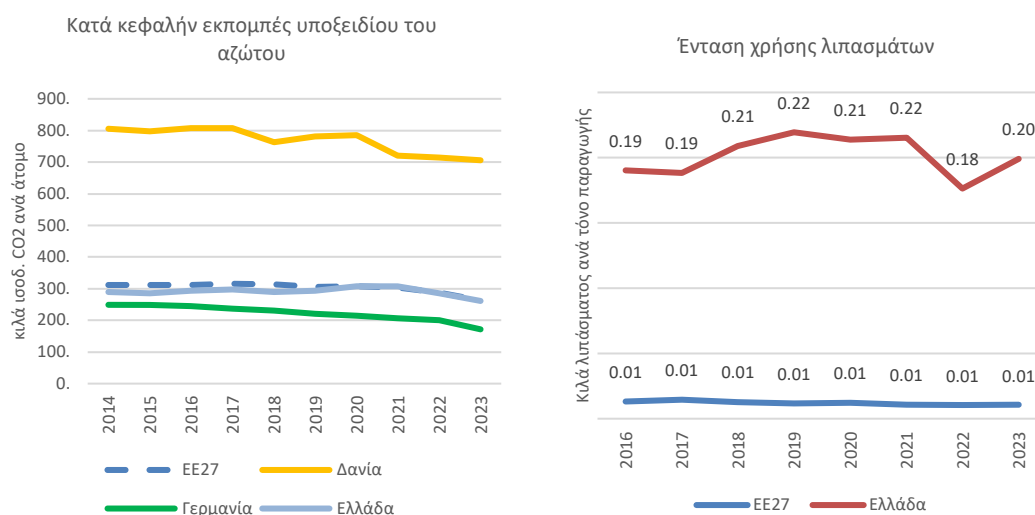
Πηγή: Eurostat, Επεξεργασία δεδομένων IOBE

Η χρήση λιπασμάτων στον ελληνικό πρωτογενή τομέα είναι σημαντικά εντατικότερη σε σύγκριση με τον μέσο όρο της ΕΕ. Το 2023, η κατανάλωση στην Ελλάδα διαμορφώθηκε στα 0,2 κιλά ανά τόνο αγροτικής παραγωγής, έναντι μόλις 0,01 κιλών στην ΕΕ-27. Η διαφορά αυτή

αποτυπώνει την εξάρτηση της ελληνικής γεωργίας από εξωτερικές εισροές για τη διατήρηση της παραγωγικότητας, γεγονός που ενέχει σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Παρά τη γενική πτωτική πορεία της κατανάλωσης λιπασμάτων το 2022, η οποία συνδέεται κυρίως με τη γεωπολιτική κρίση στην Ουκρανία και την αύξηση του κόστους λόγω της εξάρτησης της ΕΕ από ρωσικό φυσικό αέριο για την παραγωγή λιπασμάτων, η συνολική ένταση χρήσης παραμένει υψηλή. Η αυξημένη χρήση αζωτούχων λιπασμάτων συνδέεται άμεσα με την εκπομπή υποξειδίου του αζώτου (N_2O), ενός ισχυρού αερίου του θερμοκηπίου με σημαντικό αποτύπωμα. Οι κατά κεφαλήν εκπομπές N_2O από τον ελληνικό πρωτογενή τομέα κινούνται πλησίον του ευρωπαϊκού μέσου όρου και εμφανίζουν ήπια πτωτική τάση. Ωστόσο, η συγκλίνουσα πορεία αυτή δεν αναιρεί το γεγονός ότι η πηγή των εκπομπών παραμένει ενεργή, και η μείωση οφείλεται εν μέρει σε εξωγενείς παράγοντες και όχι σε διαρθρωτικές παρεμβάσεις. Σε χώρες όπως η Δανία, όπου εφαρμόζονται αυστηρότεροι περιβαλλοντικοί κανόνες και έχει επιβληθεί φορολόγηση των εκπομπών N_2O ανά ζωική μονάδα ή μονάδα παραγωγής, παρατηρείται ταχύτερη αποκλιμάκωση των εκπομπών.

Διάγραμμα 2.14: Κατά κεφαλήν εκπομπές υποξειδίου του αζώτου και ένταση χρήσης λιπασμάτων



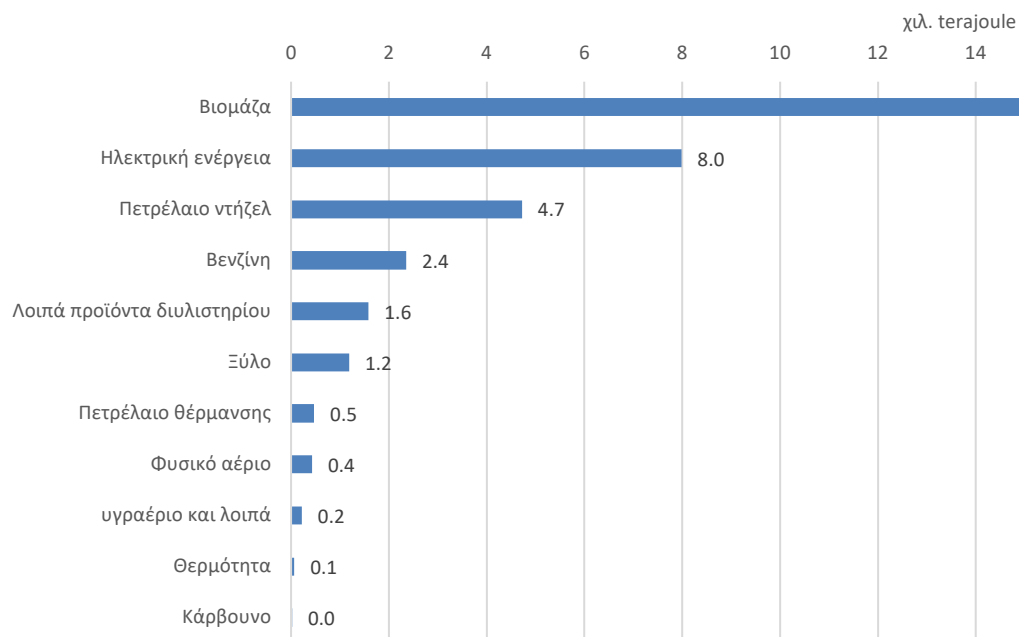
Πηγή: Eurostat, Επεξεργασία δεδομένων IOBE

Ενέργεια

Η κατανάλωση ενέργειας στον πρωτογενή τομέα αποτελεί κρίσιμο στοιχείο για την αποτίμηση της περιβαλλοντικής του επίδοσης και της δυνατότητας μετάβασης σε ένα βιώσιμο παραγωγικό πρότυπο.

Οι βασικές πηγές ενέργειας του ελληνικού πρωτογενούς τομέα είναι η βιομάζα, η ηλεκτρική ενέργεια και τα ορυκτά καύσιμα. Παρά τη σημαντική συμμετοχή της βιομάζας –που αντιστοιχεί στο 63,4% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης του τομέα το 2022 (33,3 χιλ. τεραjoule)– το ποσοστό αυτό παραμένει χαμηλότερο από τον μέσο όρο της ΕΕ-27 (81,3%). Αντίστοιχα, η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας καταγράφεται σε σταθερά επίπεδα, ενώ η εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα παραμένει σχεδόν τριπλάσια του ευρωπαϊκού μέσου όρου (36,4% του συνόλου, έναντι μόλις 12,4% στην ΕΕ-27).

Διάγραμμα 2.15: Κατανάλωση ενέργειας στον αγροτικό τομέα ανά είδος ενέργειας για το 2022

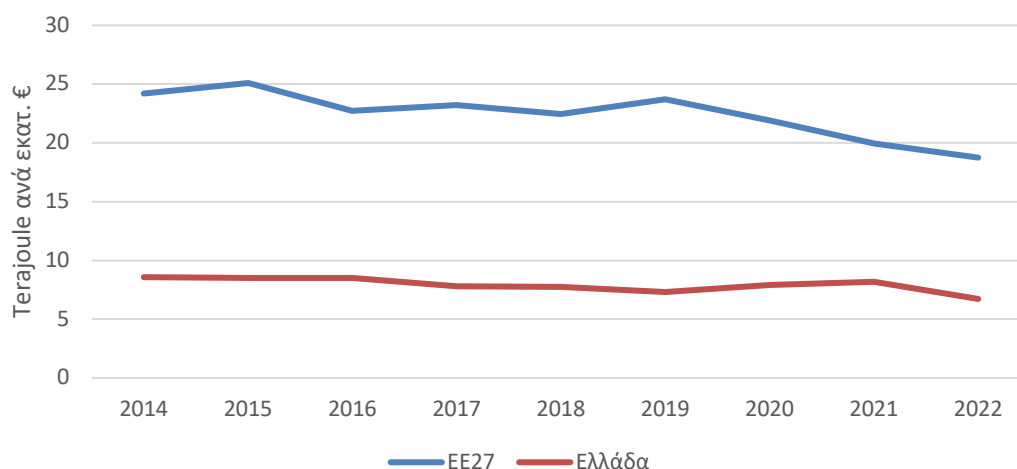


Πηγή: Energy use and supply, Eurostat

Επιπλέον, απουσιάζει πλήρως η χρήση ενέργειας από ηλιακές και αιολικές πηγές, σε αντίθεση με την ΕΕ-27 όπου το 0,77% της ενέργειας του πρωτογενούς τομέα προέρχεται από τις εν λόγω τεχνολογίες. Το παραπάνω εύρημα, παρότι μπορεί να σχετίζεται και με πρακτικές μη ορθής καταγραφής, αναδεικνύει τη διαρθρωτική εξάρτηση της ελληνικής αγροτικής παραγωγής από μη ανανεώσιμες πηγές και υπογραμμίζει την ανάγκη για στοχευμένες παρεμβάσεις που θα διευκολύνουν την υιοθέτηση τεχνολογιών καθαρής ενέργειας και τη διεύρυνση της χρήσης ΑΠΕ στον τομέα.

Η ενεργειακή ένταση του πρωτογενούς τομέα στην Ελλάδα – δηλαδή η κατανάλωση ενέργειας ανά ευρώ ΑΠΑ – παραμένει διαχρονικά σημαντικά χαμηλότερη από τον μέσο όρο της ΕΕ-27. Το 2022, ο δείκτης αυτός διαμορφώθηκε σε 6,7 TJ/εκατ. €, έναντι 18,7 TJ στην ΕΕ. Παρότι και στις δύο περιπτώσεις καταγράφεται πτωτική τάση, η απόσταση περιορίζεται, γεγονός που υποδηλώνει βραδύτερη μείωση της έντασης στην Ελλάδα σε σύγκριση με την υπόλοιπη Ευρώπη.

Διάγραμμα 2.16: Ένταση εκπομπών πρωτογενούς τομέα, Ελλάδα και ΕΕ-27



Πηγή: Eurostat

Η πτώση του δείκτη στην Ελλάδα το 2022 αποδίδεται κυρίως στην ονομαστική αύξηση της ΑΠΑ κατά 19,6%, επηρεασμένη σε μεγάλο βαθμό από την άνοδο των τιμών, και σε μικρότερο βαθμό από βελτιώσεις στην ενεργειακή αποδοτικότητα.

Επιπλέον, η χαμηλή ενεργειακή ένταση του τομέα ερμηνεύεται από μια σειρά διαρθρωτικών χαρακτηριστικών:

- Η παραγωγή επικεντρώνεται σε λιγότερο ενεργοβόρες καλλιέργειες που απαιτούν περιορισμένη άρδευση και κατεχοχίν υπαίθρια καλλιέργεια, μειώνοντας τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας.
- Το ευνοϊκό κλίμα της Ανατολικής Μεσογείου περιορίζει τις ανάγκες για θέρμανση και τεχνητό φωτισμό σε θερμοκηπιακές μονάδες.
- Το περιορισμένο μερίδιο της κτηνοτροφίας – σε αντίθεση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο – μειώνει τη συμβολή ενεργοβόρων δραστηριοτήτων.
- Ο μικρός και κατακερματισμένος χαρακτήρας των εκμεταλλεύσεων περιορίζει τη διείσδυση ενεργοβόρων τεχνολογιών και τον βαθμό εκβιομηχάνισης.

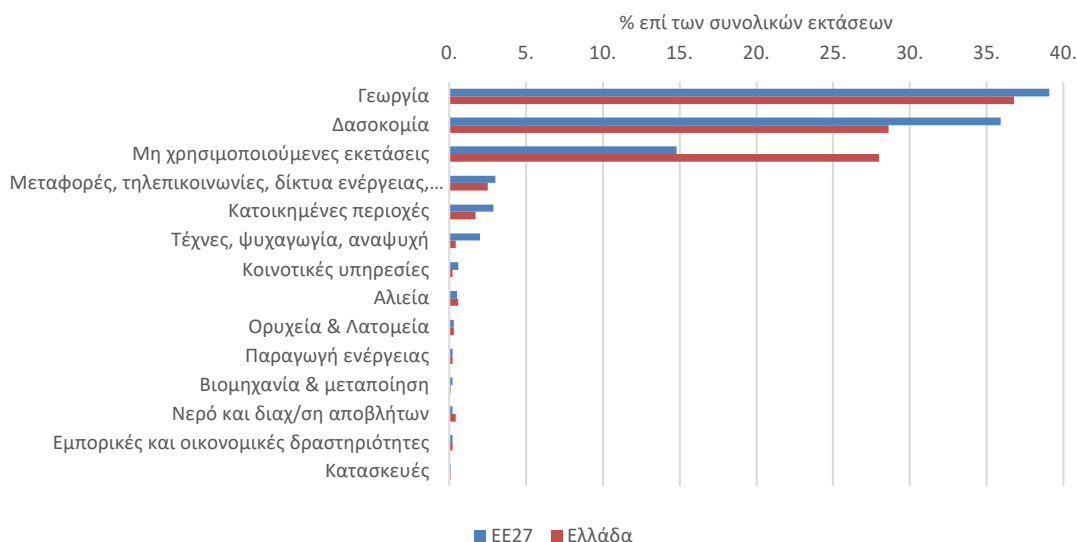
Η εικόνα αυτή αναδεικνύει το συγκριτικά χαμηλό ενεργειακό αποτύπωμα του ελληνικού αγροτικού μοντέλου, υπογραμμίζοντας ταυτόχρονα τους περιορισμούς που αντιμετωπίζει στην εντατικοποίησή του και στην τεχνολογική του αναβάθμιση.

Χρήσεις γης

Η έκταση της χώρας που χρησιμοποιείται από τον πρωτογενή τομέα αποτελεί ένα κρίσιμο μέγεθος για την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης και της παραγωγικής δυναμικής του τομέα. Παράλληλα, αναδεικνύει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, καθώς η διαχείριση αυτής της έκτασης επηρεάζει την ανθεκτικότητα και την βιωσιμότητα των αγροτικών δραστηριοτήτων. Σε επίπεδο χρήσεων γης, ο πρωτογενής τομέας συνιστά κυρίαρχη δραστηριότητα στην Ελλάδα, με το 36,8% της συνολικής έκτασης της χώρας να αξιοποιείται για γεωργικές δραστηριότητες και το 28,6% για δασικές (Διάγραμμα 2.17). Οι

διαφορές σε σύγκριση με τον μέσο όρο της ΕΕ δεν είναι ιδιαίτερα έντονες, με εξαίρεση το ποσοστό των ανεκμετάλλευτων εκτάσεων: στην Ελλάδα αυτές καλύπτουν το 28% της επιφάνειας, έναντι μόλις 14,8% στην ΕΕ-27. Το σημαντικό αυτό χάσμα σχετίζεται κυρίως με τη γεωμορφολογία της χώρας, η οποία χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό ορεινότητας, σε αντίθεση με χώρες όπως η Δανία, η Ολλανδία και η Γαλλία.

Διάγραμμα 2.17: Χρήσεις γης ανά οικονομική δραστηριότητα, Ελλάδα – ΕΕ-27

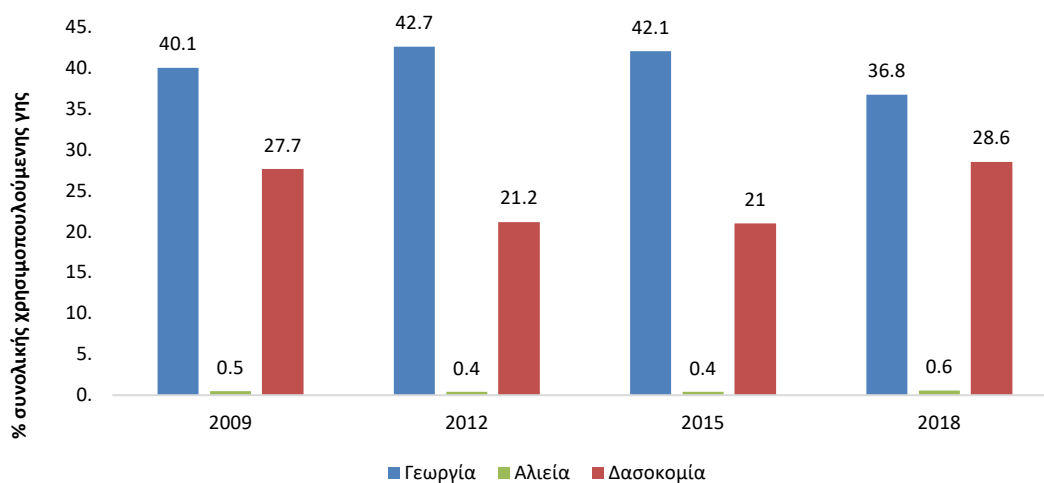


Πηγή: Eurostat

Αναλύοντας περισσότερο τα διαθέσιμα δεδομένα, καταδεικνύεται πως το μεγαλύτερο ποσοστό των εκτάσεων που χρησιμοποιεί ο πρωτογενής τομέας διαχρονικά αφορά τον κλάδο της γεωργίας (άνω του 42%), με τη δασοκομία να ακολουθεί στο 28%. Οι εκτάσεις για αλιεία, που αφορούν ως επί το πλείστον ιχθυοκαλλιέργειες δεν ξεπερνούν το 0,5%.

Ωστόσο, μεταξύ 2015 και 2018 καταγράφεται αισθητή μείωση της γεωργικής γης κατά 5 ποσοστιαίες μονάδες (από 42,1% σε 36,8%), καθώς και αύξηση των δασικών εκτάσεων (από 21% σε 28,6%). Η μεταβολή αυτή ενδέχεται να σχετίζεται είτε με αλλαγές στον τρόπο καταγραφής και ταξινόμησης των εκτάσεων αλλά και με ενδεχόμενη εγκατάλειψη γεωργικής δραστηριότητας σε ορεινές περιοχές.

Διάγραμμα 2.2.8 Μερίδιο χρήσεων γης για δασοκομικές δραστηριότητες επί του συνόλου των εκμεταλλεύσεων

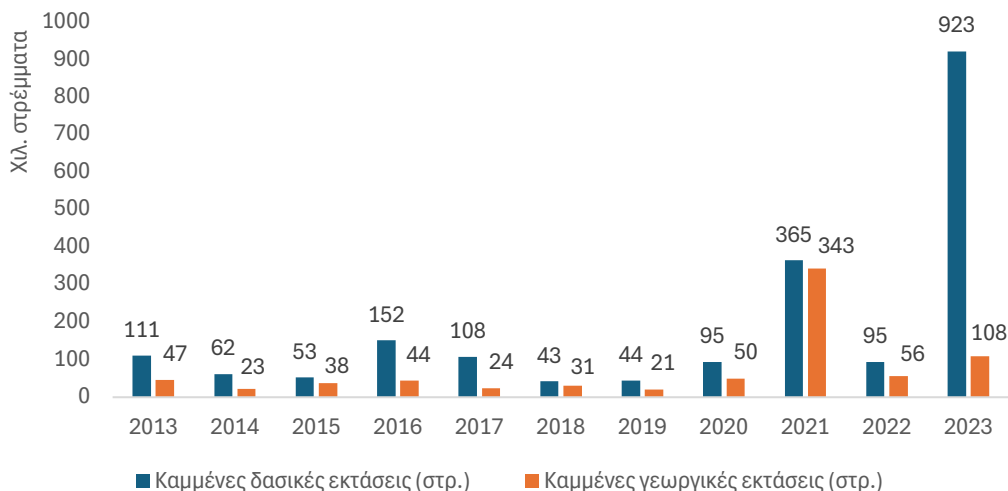


Πηγή: Eurostat

Το γεγονός ότι ο πρωτογενής τομέας καταλαμβάνει σημαντικό ποσοστό της εδαφικής επιφάνειας της χώρας καθιστά την Ελλάδα ιδιαίτερα εκτεθειμένη τόσο σε χρόνιους κλιματικούς κινδύνους (σταδιακές και μόνιμες αλλαγές στο κλίμα που επιδρούν σε μακροχρόνια βάση, π.χ. άνοδος της στάθμης της θάλασσας και αλλαγή των προτύπων βροχόπτωσης είναι χρόνια ζητήματα που μπορεί να μην έχουν άμεσες επιπτώσεις, αλλά μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντικές αλλαγές στην παραγωγικότητα της γεωργίας και τη βιοποικιλότητα) όσο και σε οξείς κλιματικούς κινδύνους (άμεσες και σοβαρές απειλές που προκύπτουν από κλιματικά φαινόμενα, όπως ακραία καιρικά φαινόμενα, π.χ. πλημμύρες, ξηρασίες, καύσωνες). Η γεωργία εξαρτάται άμεσα από τις καιρικές συνθήκες και ήδη καταγράφονται επιπτώσεις από παρατεταμένες ξηρασίες, καύσωνες και πλημμύρες. Επιπλέον, η ενίσχυση της δασικής κάλυψης —αν και θετική ως προς την απορρόφηση άνθρακα— συνεπάγεται αυξημένη έκθεση σε κινδύνους, όπως οι δασικές πυρκαγιές και η εδαφική αποδόμηση.

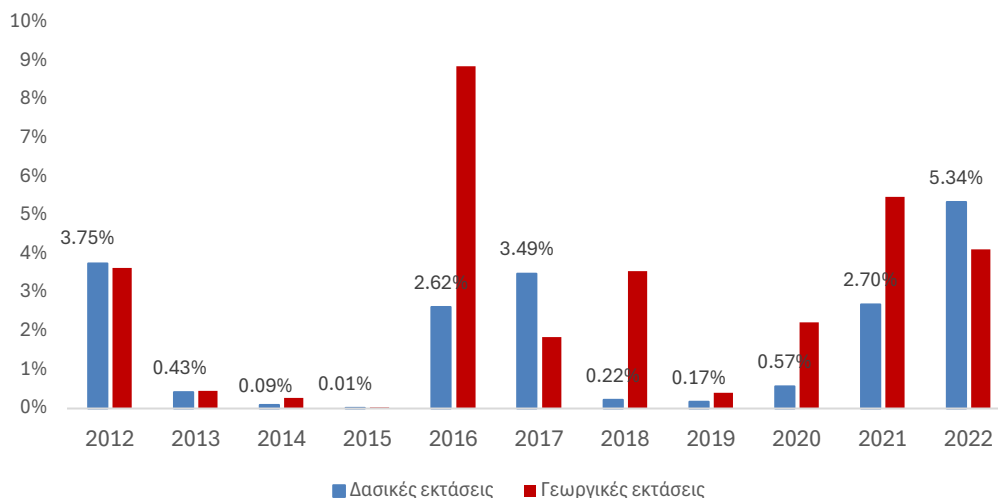
Τα τελευταία χρόνια, οι πιέσεις αυτές ενισχύονται. Το 2023, οι καμένες δασικές εκτάσεις ξεπέρασαν τις 923 χιλ. στρέμματα, ενώ οι καμένες γεωργικές εκτάσεις ανήλθαν σε 108 χιλ. στρέμματα —το υψηλότερο επίπεδο της τελευταίας δεκαετίας (Διάγραμμα 2.18). Την ίδια στιγμή, η έκταση των περιοχών που επηρεάζονται από ξηρασία αυξάνεται σταθερά, με τις γεωργικές ζώνες που βρέθηκαν υπό συνθήκες ξηρότητας να αγγίζουν το 5,3% το 2022, έναντι μόλις 0,4% το 2019 (Διάγραμμα 2.19). Η εξέλιξη αυτή αναδεικνύει την αυξανόμενη πίεση που ασκείται στις φυσικές παραγωγικές εκτάσεις, τόσο από τον οξύ κίνδυνο των πυρκαγιών όσο και από τον χρόνιο κίνδυνο της υδατικής ανεπάρκειας.

Διάγραμμα 2.18: Καμμένες δασικές και αγροτικές εκτάσεις



Πηγή: Πυροσβεστική υπηρεσία, https://www.fireservice.gr/el_GR/synola-dedomenon

Διάγραμμα 2.19: Ποσοστό των δασικών και γεωργικών εκτάσεων που υπέστη αρνητικές επιπτώσεις από την ξηρασία, επί του συνόλου αντίστοιχων εκτάσεων



Πηγή: Drought impact on ecosystems in Europe 2000-2023, Επεξεργασία δεδομένων IOBE

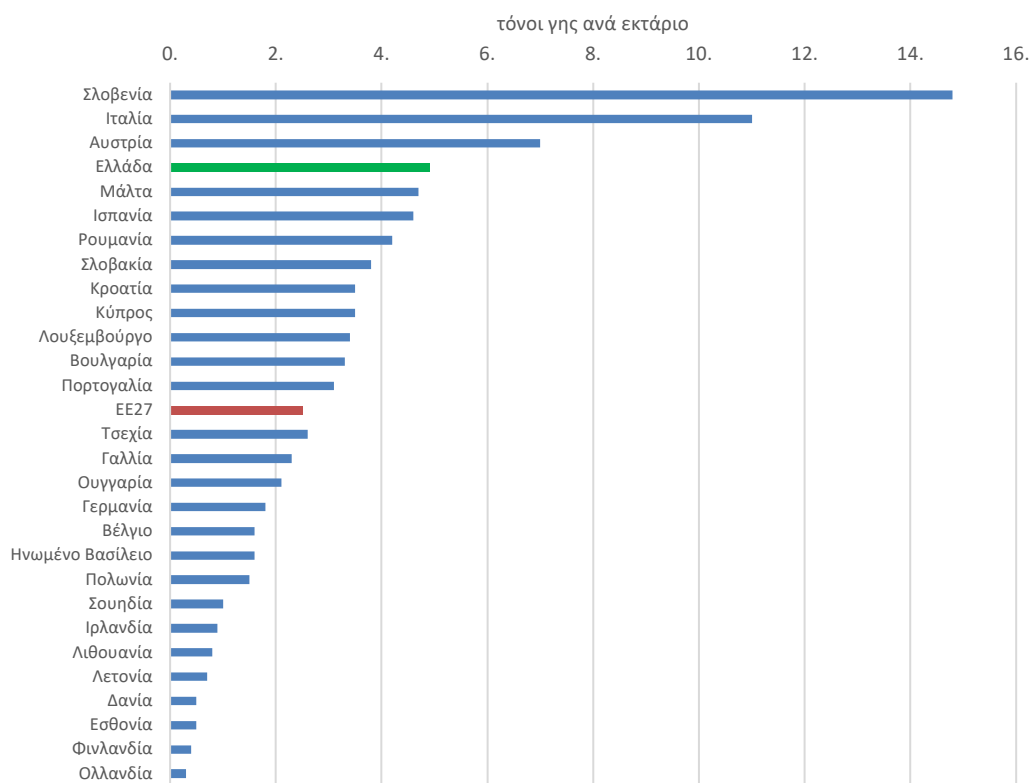
Πέραν των απωλειών που σχετίζονται με την ξηρασία και τις πυρκαγιές, κρίσιμο ζήτημα για τη διατήρηση της αγροτικής γης αποτελεί η υδατική διάβρωση των εδαφών. Η υδατική διάβρωση αναφέρεται στην απομάκρυνση του ανώτερου στρώματος του εδάφους εξαιτίας της δράσης του νερού, κυρίως μέσω της απορροής βρόχινων υδάτων ή πλημμυρικών επεισοδίων. Πρόκειται για τη συχνότερη μορφή υποβάθμισης των εδαφών στην Ευρώπη, με σημαντικές επιπτώσεις στη γεωργική παραγωγή και τη βιωσιμότητα των καλλιεργούμενων εκτάσεων.

Η Ελλάδα εμφανίζει αισθητά υψηλότερα επίπεδα υδατικής διάβρωσης σε σύγκριση με τον μέσο όρο της ΕΕ, καταλαμβάνοντας την τέταρτη θέση μεταξύ των κρατών-μελών. Σύμφωνα με στοιχεία του 2016, η απώλεια εδάφους στον ελληνικό πρωτογενή τομέα ανέρχεται σε 4,9

τόνους ανά εκτάριο, έναντι 2,5 τόνων στον ευρωπαϊκό μέσο όρο. Η απώλεια αυτή περιορίζει τη γονιμότητα των εδαφών, αυξάνει το κόστος παραγωγής (λόγω της ανάγκης για ανάπλαση και συντήρηση), και ενισχύει τον κίνδυνο ερημοποίησης, ιδίως σε περιοχές μικρών νησιών ή σε ήδη ευάλωτες γεωργικές ζώνες.

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής – μέσω της αύξησης της θερμοκρασίας, της μεταβλητότητας των βροχοπτώσεων και της συχνότητας των ακραίων φαινομένων – εντείνουν τις πιέσεις, καθιστώντας τον περιορισμό της διάβρωσης και τη βιώσιμη διαχείριση των εδαφών στρατηγική προτεραιότητα για τη διατήρηση του παραγωγικού δυναμικού του πρωτογενούς τομέα.

Διάγραμμα 2.20: Υδατική διάβρωση γης, 2016



Πηγή: Eurostat, Agriculture and Environment. Επεξεργασία στοιχείων: IOBE

Οι συνδυαστικές αυτές πιέσεις οδηγούν σε απώλειες παραγωγικότητας, είτε μέσω της καταστροφής καλλιεργειών είτε μέσω της μετατροπής γόνιμης γης σε μη εκμεταλλεύσιμες εκτάσεις. Η εικόνα ενισχύει την ανάγκη για προσαρμογή της αγροτικής πολιτικής και ενίσχυση των μηχανισμών πρόληψης, αποκατάστασης και ανθεκτικότητας του φυσικού κεφαλαίου της χώρας.

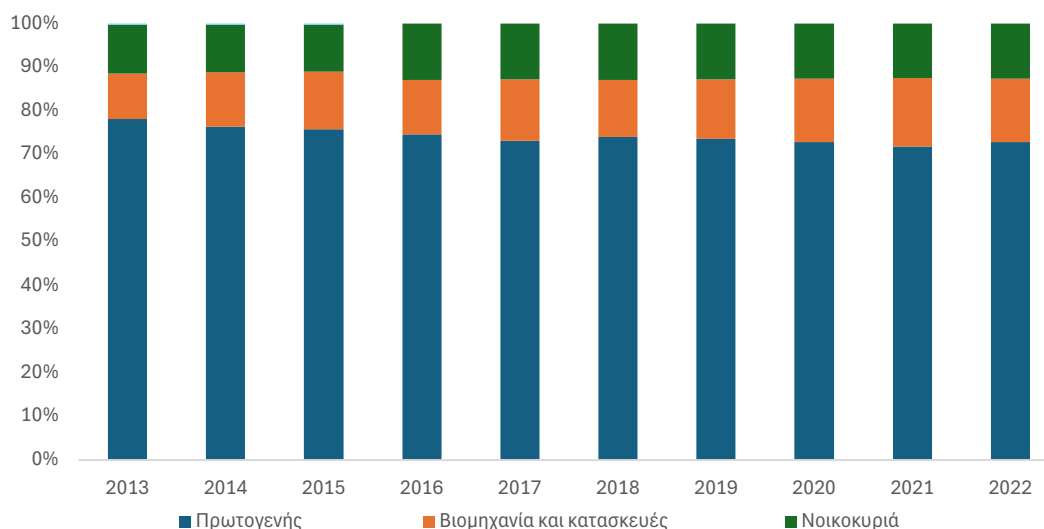
Υδάτινοι πόροι

Η διαχείριση των υδάτινων πόρων συνιστά κρίσιμο ζήτημα για τη βιωσιμότητα του πρωτογενούς τομέα, ιδίως υπό συνθήκες αυξανόμενης ξηρασίας και μεταβλητότητας των βροχοπτώσεων. Η αγροτική παραγωγή εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την επάρκεια και την

ορθολογική χρήση του αρδευτικού νερού, καθιστώντας αναγκαία την αποδοτική αξιοποίηση κάθε διαθέσιμης πηγής.

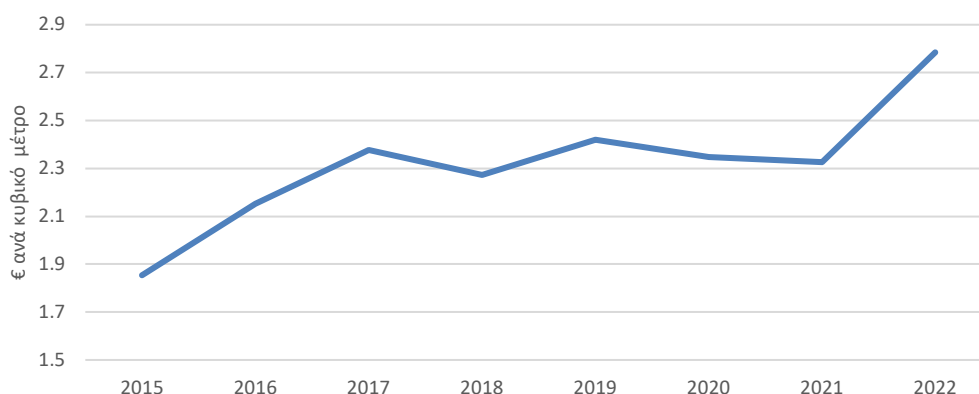
Η συνολική κατανάλωση νερού περιλαμβάνει τόσο την άντληση από το δίκτυο ύδρευσης όσο και τη χρήση γεωτρήσεων. Ο πρωτογενής τομέας, και ειδικότερα ο αγροτικός κλάδος, παραμένει ο μεγαλύτερος χρήστης νερού στη χώρα, καλύπτοντας διαχρονικά άνω του 70% της εγχώριας κατανάλωσης. Το ποσοστό αυτό εμφανίζει τάσεις υποχώρησης τα τελευταία έτη, καθώς αυξάνεται η σχετική συμμετοχή της βιομηχανικής παραγωγής και της κατανάλωσης των νοικοκυριών (Διάγραμμα 2.21).

Διάγραμμα 2.21: Ποσοστιαία κατανάλωση νερού ανά τομέα στην Ελλάδα



Παρά το υψηλό επίπεδο κατανάλωσης, η αποδοτικότητα χρήσης νερού στη γεωργία, που εκφράζεται με το δείκτη έντασης νερού (ΑΠΑ ανά κυβικό μέτρο νερού) βελτιώνεται σημαντικά, ωστόσο η απουσία πρόσφατων στοιχείων για την κατανάλωση του τομέα στην ΕΕ-27 δεν επιτρέπει την αντίστοιχη σύγκριση. Παρά τη θετική κατεύθυνση στη βελτίωση της διαχείρισης των υδάτινων πόρων, η ορθολογική χρήση του αγροτικού νερού παραμένει ζήτημα υψηλής σημασίας. Η προσφορά νερού επηρεάζεται ολοένα και περισσότερο από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, ενώ η ζήτηση παραμένει υψηλή λόγω μη αποδοτικών πρακτικών άρδευσης, σημαντικών απωλειών στα δίκτυα και της επιλογής υδροβόρων καλλιεργειών, όπως το βαμβάκι και το καλαμπόκι, οι οποίες απορροφούν νερό με ρυθμό που συχνά υπερβαίνει τη φυσική ικανότητα αναπλήρωσης των υδατικών αποθεμάτων. Στην παραπάνω εικόνα συντείνουν τόσο οι συνθήκες τιμολόγησης του νερού, που δεν ενσωματώνουν το περιβαλλοντικό κόστος της υπερκατανάλωσης όσο και των προβλημάτων που σχετίζονται με τη χαμηλή οικονομική βιωσιμότητα των Οργανισμών Εγγείων Βελτιώσεων (ΟΕΒ), την υποβάθμιση των σχετικών υποδομών δικτύων και λοιπών.

Διάγραμμα 2.22: Αποδοτικότητα χρήσης νερού στην άρδευση για γεωργικές δραστηριότητες (€/κυβικό μέτρο)



Πηγή: ΑΠΑ και κατανάλωση υδάτων από Eurostat.

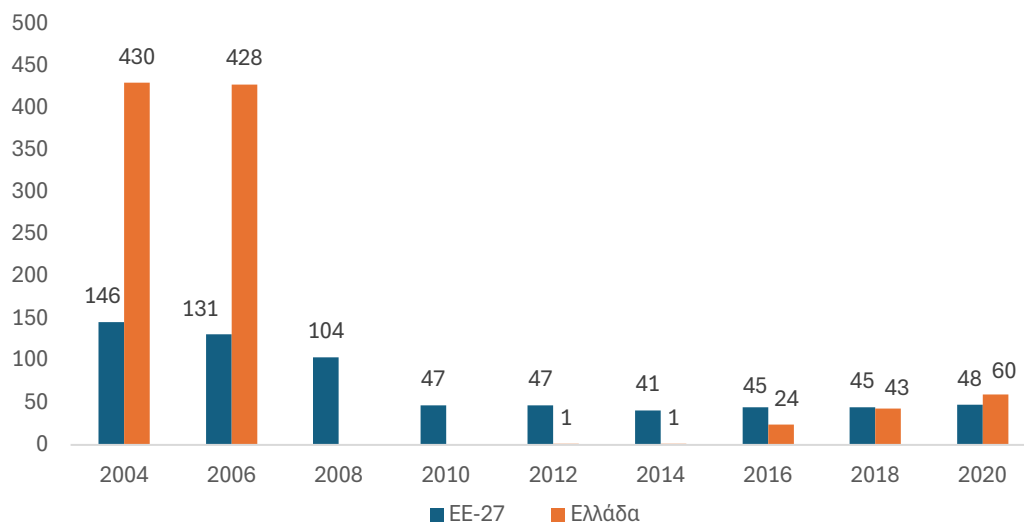
Παραγωγή και διαχείριση αποβλήτων

Η περιβαλλοντική αποδοτικότητα του πρωτογενούς τομέα επηρεάζεται σημαντικά από τη διαχείριση των αποβλήτων που παράγονται κατά την παραγωγική διαδικασία, καθώς και από την εφαρμογή πρακτικών κυκλικής οικονομίας. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, το 2004 η κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων στην Ελλάδα ξεπερνούσε τα 430 κιλά, υπερτριπλάσια του ευρωπαϊκού μέσου όρου (146 κιλά). Για την περίοδο 2008–2014, δεν καταγράφηκαν δεδομένα, γεγονός που υποδηλώνει οργανωτικές αδυναμίες στην παρακολούθηση του ρεύματος αποβλήτων του τομέα. Σταδιακά, τα διαθέσιμα στοιχεία για τα έτη 2016–2020 καταγράφουν μείωση, ωστόσο η κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων στην Ελλάδα παραμένει ελαφρώς υψηλότερη από τον μέσο όρο της ΕΕ-27.

Παρά τις σχετικές προβλέψεις του εθνικού σχεδιασμού διαχείρισης αποβλήτων από το 2021 για την ίδρυση συλλογικού συστήματος διαχείρισης αγροτικών πλαστικών αποβλήτων, έως σήμερα δεν έχει τεθεί σε λειτουργία κάποιο αντίστοιχο σχήμα. Ως αποτέλεσμα, σημαντικά ρεύματα αποβλήτων —όπως πλαστικά καλύμματα για τα θερμοκήπια, σωλήνες άρδευσης και συσκευασίες φυτοφαρμάκων— εξακολουθούν να μην εντάσσονται σε οργανωμένες διαδικασίες συλλογής και επεξεργασίας. Το 2019 εκτός οργανωμένης διαχείρισης εκτράπηκαν περίπου 118 χιλ. τόνοι αγροτικού πλαστικού, μεγάλο μέρος του οποίου καταλήγει να καίγεται ανεξέλεγκτα, με αρνητικές επιπτώσεις για την ατμόσφαιρα και το κλίμα³.

³ Ο ρόλος της ελληνικής βιομηχανίας πλαστικών στην κυκλική οικονομία, IOBE (2022)

Διάγραμμα 2.23: Παραγωγή αποβλήτων από τον πρωτογενή τομέα, κιλά κατά κεφαλήν



Πηγή: Eurostat

Τα παραπάνω, σε συνδυασμό με τις μη σύγχρονες πρακτικές διαχείρισης των αποβλήτων που στηρίζονται σε σημαντικό βαθμό στην ταφή και τον χαμηλό δείκτη κυκλικότητας της ελληνικής οικονομίας, επιτείνουν την ανάγκη για την ανάπτυξη ενός συνεκτικού και λειτουργικού συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης και ανακύκλωσης, το οποίο είτε θα λειτουργεί σε συνεργασία (γραμμικά) με τα υφιστάμενα συστήματα (π.χ. για τη διαχείριση των αποβλήτων συσκευασίας) ή παράλληλα.

3. ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΚΑΙ ΕΘΝΙΚΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

3.1 Εισαγωγή

Η κλιματική αλλαγή και η ανάγκη ορθολογικής διαχείρισης των φυσικών πόρων επιβάλλουν μετασχηματισμούς προς μια βιώσιμη οικονομία. Ο πρωτογενής τομέας είναι κρίσιμος για αυτή τη μετάβαση, καθώς συνδέεται άμεσα με την πράσινη οικονομία. Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζεται συνοπτικά το θεσμικό πλαίσιο σε ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο που διαμορφώνει τον ρόλο του τομέα στην πράσινη μετάβαση και στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Πίνακας 3.1: Επισκόπηση θεσμικού πλαισίου σχετικού με τον πρωτογενή τομέα

Ευρωπαϊκό Θεσμικό Πλαίσιο	Εθνικό Θεσμικό Πλαίσιο
- Ευρωπαϊκή κοινή γεωργική πολιτική (ΚΓΠ) - Πράσινη συμφωνία (από το αγρόκτημα στο πιάτο) - Ευρωπαϊκή στρατηγική για την προσαρμογή - Ευρωπαϊκό πλαίσιο πιστοποίησης για τις μόνιμες απορροφήσεις άνθρακα, την ανθρακοδεσμευτική γεωργία και την αποθήκευση άνθρακα - Ευρωπαϊκός Νόμος για την Αποκατάσταση της Φύσης - Τροποποιημένος Κανονισμός Κατανομής Προσπαθειών (2023/857) - Κανονισμός (ΕΕ) 2020/741 σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την επαναχρησιμοποίηση υδάτων	- Κοινή Γεωργική Πολιτική (ΚΓΠ) της Ελλάδας - Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ) & Περιφερειακά Σχέδια Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) - Εθνικός Κλιματικός Νόμος

3.2 Ευρωπαϊκή Ένωση

3.2.1 Ευρωπαϊκή Κοινή Γεωργική Πολιτική 2023-2027 (ΚΓΠ)

Η Κοινή Γεωργική Πολιτική (ΚΓΠ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης⁴ είναι ένας από τους πιο σημαντικούς και διαχρονικούς πυλώνες της ευρωπαϊκής ολοκλήρωσης. Εγκαινιάστηκε το 1962 με στόχο την ενίσχυση της παραγωγής τροφίμων, τη διασφάλιση του εισοδήματος των γεωργών και την ανάπτυξη της αγροτικής οικονομίας. Στη διάρκεια των δεκαετιών, η ΚΓΠ έχει εξελιχθεί για να ανταποκριθεί στις νέες προκλήσεις, όπως η περιβαλλοντική βιωσιμότητα, η ασφάλεια τροφίμων και η κλιματική αλλαγή.

Η ΚΓΠ 2023-27 αποτελεί την πλέον πρόσφατη μεταρρύθμιση της ενιαίας αγροτικής πολιτικής και τέθηκε σε ισχύ την 1η Ιανουαρίου 2023. Η εφαρμογή της βασίζεται σε εθνικά στρατηγικά σχέδια, τα οποία εγκρίθηκαν από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και αποτυπώνουν τις ειδικές

⁴ https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy_el

προτεραιότητες κάθε κράτους-μέλους. Παρά τις διαφοροποιήσεις στην εφαρμογή, η ΚΓΠ παραμένει ενιαίο θεσμικό πλαίσιο, κοινό για το σύνολο των 27 κρατών της ΕΕ.

Η ΚΓΠ χρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Γεωργικό Ταμείο Εγγυήσεων (ΕΓΤΕ) που παρέχει άμεση στήριξη και χρηματοδοτεί μέτρα αγοράς και το Ευρωπαϊκό Γεωργικό Ταμείο Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΓΤΑΑ) που χρηματοδοτεί την αγροτική ανάπτυξη. Η διαχείριση των πληρωμών γίνεται σε εθνικό επίπεδο από κάθε χώρα της ΕΕ.

Η ΚΓΠ έχει διαμορφωθεί με στόχο να ανταποκριθεί στις σύγχρονες προκλήσεις της ευρωπαϊκής γεωργίας, διατηρώντας την κοινωνική και οικονομική της σημασία, αλλά και ενισχύοντας τη συμβολή της στη βιώσιμη ανάπτυξη. Το θεσμικό της πλαίσιο εδράζεται σε τρεις κύριους στρατηγικούς στόχους: την ενίσχυση ενός ανθεκτικού, ανταγωνιστικού και διαφοροποιημένου αγροτικού τομέα που διασφαλίζει την επισιτιστική ασφάλεια, την προστασία του περιβάλλοντος και του κλίματος μέσω φιλικών προς τη φύση πρακτικών και τη στήριξη της κοινωνικής συνοχής και της εδαφικής ισορροπίας των αγροτικών περιοχών. Οι γενικοί αυτοί άξονες εξειδικεύονται σε ειδικότερους στόχους, οι οποίοι αποτελούν τη βάση σχεδιασμού των εθνικών στρατηγικών σχεδίων.

Οι ειδικοί στόχοι της ΚΓΠ διαρθρώνονται γύρω από τρεις βασικούς πυλώνες: την οικονομική βιωσιμότητα, την περιβαλλοντική προστασία και την κοινωνική συνοχή, ενώ ενισχύονται από έναν εγκάρσιο στόχο που αφορά τη γνώση και την καινοτομία. Σε οικονομικό επίπεδο, η ΚΓΠ αποσκοπεί στη διασφάλιση δίκαιου και σταθερού εισοδήματος για τους αγρότες, την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας μέσω έρευνας, καινοτομίας και ψηφιοποίησης, και τη βελτίωση της θέσης των παραγωγών στην αλυσίδα αξίας. Οι περιβαλλοντικοί στόχοι επικεντρώνονται στη συμβολή της γεωργίας στον μετριασμό και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, στην αειφόρο χρήση των φυσικών πόρων και στην αναστροφή της απώλειας βιοποικιλότητας. Σε κοινωνικό επίπεδο, η ΚΓΠ επιδιώκει την προσέλκυση και διατήρηση νέων γεωργών, την προώθηση της ισότητας των φύλων και την ικανοποίηση των σύγχρονων κοινωνικών απαιτήσεων για υγιεινά, ασφαλή και περιβαλλοντικά βιώσιμα τρόφιμα. Ο εγκάρσιος στόχος που διατρέχει όλους τους παραπάνω άξονες αφορά την ενίσχυση της ανταλλαγής γνώσης, την ανάπτυξη καινοτομιών και την προώθηση της ψηφιακής μετάβασης στον αγροτικό τομέα.

Η Κοινή Γεωργική Πολιτική διαρθρώνεται σε δύο Πυλώνες. Ο Πυλώνας Ι περιλαμβάνει τις άμεσες ενισχύσεις και τα μέτρα αγοράς. Οι ενισχύσεις παρέχονται στους παραγωγούς με βάση την επιλέξιμη έκταση και συνδέονται με την τήρηση ελάχιστων προτύπων περιβαλλοντικής και υγειονομικής συμμόρφωσης. Περιλαμβάνουν τη βασική εισοδηματική στήριξη, τα οικολογικά σχήματα (eco-schemes), ενισχύσεις για νέους γεωργούς, αναδιανεμητική στήριξη για μικρότερες εκμεταλλεύσεις και συνδεδεμένες ενισχύσεις σε επιλεγμένα προϊόντα. Παράλληλα, ο Πυλώνας Ι περιλαμβάνει μέτρα αγοράς στο πλαίσιο της Κοινής Οργάνωσης Αγοράς (ΚΟΑ), τα οποία αποσκοπούν στη σταθεροποίηση της αγοράς, την ενίσχυση της ποιότητας και την προώθηση συνεργασίας στην εφοδιαστική αλυσίδα.

Πίνακας 3.2: Γενικοί και ειδικοί στόχοι της ΚΓΠ, 2023-2027

Γενικοί Στόχοι	Ειδικοί Στόχοι
• Προώθηση ενός έξυπνου, ανταγωνιστικού, ανθεκτικού και διαφοροποιημένου γεωργικού τομέα διασφαλίζοντας την επισιτιστική ασφάλεια • Υποστήριξη και ενίσχυση της προστασίας του περιβάλλοντος, της βιοποικιλότητας και του κλίματος • Ενίσχυση του κοινωνικοοικονομικού ιστού των αγροτικών περιοχών	• Εξασφάλιση βιώσιμου αγροτικού εισοδήματος • Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των γεωργικών εκμεταλλεύσεων • Βελτίωση της θέσης των γεωργών στην αλυσίδα αξίας, • Μετριασμός της κλιματικής αλλαγής και προσαρμογή σε αυτή • Προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης και της αποτελεσματικής διαχείρισης των φυσικών πόρων • Ανάσχεση και αναστροφή της απώλειας βιοποικιλότητας • Προσέλκυση και διατήρηση νέων γεωργών • Προώθηση της ισότητας των φύλων μέσω της συμμετοχής των γυναικών στη γεωργία • Ανταπόκριση της γεωργίας στις απαιτήσεις της κοινωνίας για τα τρόφιμα και την υγεία • Προώθηση και ανταλλαγή γνώσεων, καινοτομία και ψηφιοποίηση στη γεωργία

Ο Πυλώνας II επικεντρώνεται στην αγροτική ανάπτυξη, προωθώντας τη βιωσιμότητα των αγροτικών περιοχών μέσω επενδύσεων στη γεωργία, τη δασοκομία και τη διαχείριση φυσικών πόρων. Ειδική έμφαση δίνεται στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και στην εδαφική συνοχή, με στόχο τη διατήρηση της απασχόλησης και την ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής. Συνολικά, η ΚΓΠ 2023–2027 διαθέτει ισχυρό περιβαλλοντικό και κλιματικό χαρακτήρα, με περίπου 40% του συνολικού της προϋπολογισμού να κατευθύνεται σε σχετικές δράσεις. Παράλληλα, ενισχύεται η ενσωμάτωση περιβαλλοντικών στόχων στα εθνικά στρατηγικά σχέδια, προβλέπεται διάθεση έως 3% των άμεσων ενισχύσεων για εργαλεία διαχείρισης κινδύνου, και θεσπίζεται το σύστημα AKIS για τη διάχυση καινοτομίας και τεχνικής γνώσης στους παραγωγούς.

3.2.2 Η στρατηγική «Από το αγρόκτημα στο πιάτο» της ΕΕ

Η στρατηγική «Από το Αγρόκτημα στο Πιάτο» (Farm to Fork), που δημοσιεύθηκε τον Μάιο του 2020, αποτελεί βασικό πυλώνα της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας και στοχεύει στη δημιουργία ενός συστήματος διατροφής που να είναι δίκαιο και περιβαλλοντικά βιώσιμο. Ενσωματώνει μια ολιστική προσέγγιση για την ευθυγράμμιση της παραγωγής τροφίμων με την περιβαλλοντική προστασία και τη δημόσια υγεία, αναγνωρίζοντας ότι η επισιτιστική ασφάλεια και η προστασία των φυσικών πόρων πρέπει να συνδυάζονται.

Η στρατηγική θέτει συγκεκριμένους και ποσοτικοποιημένους στόχους, όπως η μείωση κατά 50% της χρήσης και του κινδύνου από χημικά φυτοφάρμακα έως το 2030, η επέκταση των βιολογικών καλλιεργειών ώστε να καλύπτουν τουλάχιστον το 25% της γεωργικής γης και η μείωση των απωλειών θρεπτικών ουσιών κατά τουλάχιστον 50%, μεταξύ άλλων. Οι στόχοι

αυτοί συνδέονται με τη γενικότερη επιδίωξη μείωσης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της γεωργικής παραγωγής και βελτίωσης της δημόσιας υγείας μέσω της διατροφής.

Στο πλαίσιο της στρατηγικής έχουν προταθεί αναθεωρήσεις κανονισμών και οδηγιών που αφορούν τη χρήση φυτοφαρμάκων, με σκοπό την ορθολογική χρήση γεωργικών φαρμάκων και τη διευκόλυνση της έγκρισης βιολογικών δραστικών ουσιών για φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Προβλέπεται επίσης η αναθεώρηση του κανονισμού για τις στατιστικές χρήσης γεωργικών φαρμάκων ώστε να υπάρχει πλήρης καταγραφή περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών επιδόσεων των γεωργικών εκμεταλλεύσεων.

Παράλληλα, η στρατηγική προωθεί τη συνεργασία μεταξύ παραγωγών, ώστε να ενισχυθεί η θέση τους στην αλυσίδα αξίας και να μειωθούν οι ανισότητες στη διανομή προστιθέμενης αξίας. Προβλέπονται επίσης παρεμβάσεις για την προώθηση βιώσιμης κατανάλωσης, τη μείωση της σπατάλης τροφίμων, καθώς και για την ενίσχυση της διατροφικής εκπαίδευσης.

3.2.3 Ευρωπαϊκή στρατηγική για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

Η στρατηγική της ΕΕ για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή θεσπίστηκε τον Φεβρουάριο του 2021 και καθορίζει πώς η Ευρώπη μπορεί να προσαρμοστεί στις αναπόφευκτες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και να γίνει ανθεκτική στο κλίμα έως το 2050⁵. Η στρατηγική περιλαμβάνει τέσσερις βασικούς στόχους:

- Εξυπνότερη προσαρμογή με την παροχή επιστημονικών δεδομένων και εργαλείων αξιολόγησης κινδύνου που είναι διαθέσιμα σε όλους ενισχύοντας το Climate-ADAPT, την ευρωπαϊκή πλατφόρμα γνώσης για την προσαρμογή.
- Ταχύτερη προσαρμογή με την ανάπτυξη λύσεων προσαρμογής για τη μείωση του κινδύνου που σχετίζεται με το κλίμα.
- Πιο συστημική προσαρμογή καθώς η κλιματική αλλαγή έχει επιπτώσεις σε όλα τα επίπεδα της κοινωνίας και σε όλους τους τομείς της οικονομίας.
- Διεθνή δράση για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Ειδικότερα, η στρατηγική της ΕΕ για την προσαρμογή για τον πρωτογενή τομέα προβλέπει την ενίσχυση της ανθεκτικότητας του γεωργικού και δασικού τομέα έναντι των κλιματικών κινδύνων, την προώθηση κλιματικά έξυπνων γεωργικών πρακτικών για βιώσιμη παραγωγή, την ενθάρρυνση της βιώσιμης διαχείρισης δασών με προστασία της βιοποικιλότητας και δέσμευση άνθρακα καθώς και την υποστήριξη της αλιείας και υδατοκαλλιέργειας μέσω οικοσυστημικών προσεγγίσεων διατηρώντας την παραγωγικότητα και την υγεία των οικοσυστημάτων. Ταυτόχρονα, προβλέπει την προώθηση επενδύσεων στην έρευνα και καινοτομία για την ανάπτυξη ανθεκτικών στην κλιματική αλλαγή καλλιεργειών και πρακτικών, την πρόσβαση των αγροτών σε χρηματοδοτικά εργαλεία και μηχανισμούς διαχείρισης κινδύνου και την ενσωμάτωση της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή στις εθνικές πολιτικές γεωργίας και αγροτικής ανάπτυξης.

⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082>

Συμπερασματικά, η Ευρωπαϊκή Στρατηγική για την Προσαρμογή αναδεικνύει τον πρωτογενή τομέα ως έναν από τους πλέον ευάλωτους τομείς στην κλιματική αλλαγή καθιστώντας αναγκαία την ενίσχυση της ανθεκτικότητας του.

3.2.4 Ευρωπαϊκό πλαίσιο πιστοποίησης για τις μόνιμες απορροφήσεις άνθρακα, την ανθρακοδεσμευτική γεωργία και την αποθήκευση άνθρακα

Ο κανονισμός σχετικά με τη θέσπιση ενωσιακού πλαισίου πιστοποίησης για τις μόνιμες απορροφήσεις άνθρακα, την ανθρακοδεσμευτική γεωργία και την αποθήκευση άνθρακα σε προϊόντα θεσπίστηκε το 2024 με στόχο την ενίσχυση της ανάπτυξης των μόνιμων απορροφήσεων άνθρακα, της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας και της αποθήκευσης άνθρακα σε προϊόντα καθορίζοντας κριτήρια ποιότητας για τις δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στην Ένωση, κανόνες για την πιστοποίηση των απορροφήσεων άνθρακα, κανόνες για τη λειτουργία των συστημάτων πιστοποίησης και την αναγνώρισή τους καθώς και κανόνες για την έκδοση και χρήση πιστοποιημένων μονάδων⁶.

Οι δραστηριότητες που καλύπτονται από τον νέο κανονισμό περιλαμβάνουν την αποθήκευση άνθρακα σε προϊόντα, τη μόνιμη αποθήκευση άνθρακα στο υπέδαφος και την ανθρακοδεσμευτική γεωργία. Η αποθήκευση άνθρακα σε προϊόντα αναφέρεται κυρίως σε υλικά μακράς διάρκειας ζωής (τουλάχιστον 35 έτη), τα οποία δεσμεύουν άνθρακα και συμβάλλουν στον μετριασμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Η αξιοπιστία των παρεμβάσεων αυτών προϋποθέτει τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών και επιστημονικά τεκμηριωμένων μεθόδων για τη μέτρηση και την επαλήθευση των απορροφήσεων.

Η ανθρακοδεσμευτική γεωργία θέτει τις βάσεις για ένα νέο πράσινο επιχειρηματικό μοντέλο. Μέσω της εφαρμογής βελτιωμένων πρακτικών διαχείρισης γης (π.χ. ελαχιστοποίηση κατεργασίας εδάφους, κάλυψη εδάφους, αγροδασοπονία), οι παραγωγοί μπορούν να αυξήσουν τη δέσμευση άνθρακα ή/και να μειώσουν τις εκπομπές. Οι γεωργοί έχουν τη δυνατότητα να εκδίδουν και να πωλούν πιστωτικά μόρια άνθρακα στις εθελοντικές αγορές, δημιουργώντας έτσι μία πρόσθετη ροή εισοδήματος, ενώ ταυτόχρονα βελτιώνουν τη γονιμότητα και ανθεκτικότητα του εδάφους.

Ο κανονισμός προσεγγίζει το σύστημα με εθελοντικό χαρακτήρα, επιτρέποντας τη συμμετοχή υφιστάμενων και νέων συστημάτων πιστοποίησης. Προωθεί τη δημιουργία συνεργατικών σχημάτων (όπως ομάδες παραγωγών ή συνεταιρισμοί), προβλέπει ρυθμίσεις ασφαλείας για την αποτροπή επαναφοράς του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, και εισάγει αυστηρά κριτήρια βιωσιμότητας ώστε οι σχετικές πρακτικές να διασφαλίζουν περιβαλλοντικά και οικολογικά οφέλη. Συνολικά, ο κανονισμός παρέχει τις βάσεις για την ενίσχυση του ρόλου της γεωργίας στην επίτευξη του στόχου των 310 εκατ. τόνων καθαρών απορροφήσεων CO₂eq στον τομέα της χρήσης γης, χωρίς να υποκαθιστά τις προσπάθειες για μείωση των εκπομπών.

3.2.5 Ευρωπαϊκός Νόμος για την Αποκατάσταση της Φύσης

Ο νέος Κανονισμός για την Αποκατάσταση της Φύσης, που υιοθετήθηκε τον Ιούνιο του 2024 από το Συμβούλιο της ΕΕ, αποτελεί μία από τις πρώτες μεγάλες νομοθετικές πρωτοβουλίες

⁶ <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/PE-92-2024-REV-1/el/pdf>

της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας με νομικά δεσμευτικούς στόχους⁷. Βασικός σκοπός του είναι η αποκατάσταση τουλάχιστον του 20% των χερσαίων και θαλάσσιων οικοσυστημάτων της ΕΕ έως το 2030 και όλων όσων χρήζουν αποκατάστασης έως το 2050, με στόχο τη συμβολή στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και τον περιορισμό των επιπτώσεων φυσικών καταστροφών. Έμφαση δίνεται στις περιοχές Natura 2000, ενώ κάθε κράτος-μέλος καλείται να υποβάλει στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή μέχρι το 2026 εθνικό σχέδιο αποκατάστασης, καθώς και εκθέσεις προόδου βάσει ενιαίων δεικτών βιοποικιλότητας.

Ειδικά για τα γεωργικά οικοσυστήματα, ο Κανονισμός θέτει συγκεκριμένους στόχους, όπως την ενίσχυση της βιοποικιλότητας εντός και εκτός προστατευόμενων περιοχών, την αύξηση σε τουλάχιστον δύο από τους εξής τρεις δείκτες: τον δείκτη πεταλούδων λιβαδιών, το απόθεμα οργανικού άνθρακα σε ανόργανα καλλιεργήσιμα εδάφη και το ποσοστό εκτάσεων με στοιχεία τοπίου υψηλής ποικιλομορφίας. Παράλληλα, θεσπίζεται υποχρέωση για την ενίσχυση του δείκτη πληθυσμών πτηνών γεωργικής γης έως το 2050, την αποκατάσταση του 50% των αποστραγγισμένων τυρφώνων γεωργικής χρήσης (εκ των οποίων το 1/3 επανυδατώνεται) και την ανατροπή της μείωσης των επικονιαστών έως το 2030. Επιπλέον, προβλέπεται η φύτευση τουλάχιστον 3 δισ. επιπλέον δέντρων έως το 2030 και η ενίσχυση της βιοποικιλότητας των δασικών οικοσυστημάτων.

3.2.6 Τροποποιημένος Κανονισμός Κατανομής Προσπαθειών (2023/857)

Ο Τροποποιημένος Κανονισμός Κατανομής Προσπαθειών (2023/857) καθορίζει τις ετήσιες δεσμεύσεις των κρατών-μελών της ΕΕ για τη μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά την περίοδο 2021-2030, σε τομείς εκτός του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ) και του τομέα LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry). Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται και οι εκπομπές από τη γεωργία, έναν τομέα με σημαντικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα και ανάγκες προσαρμογής.

Στο πλαίσιο του Κανονισμού, τίθενται εθνικοί στόχοι για τη μείωση των εκπομπών, με βάση την οικονομική ικανότητα και τις εκπομπές κάθε κράτους-μέλους. Για την Ελλάδα, ο στόχος διαμορφώνεται σε -22,7% έως το 2030 σε σχέση με τα επίπεδα του 2005. Ο αγροτικός τομέας οφείλει να συμβάλει ουσιαστικά στην επίτευξη αυτού του στόχου, μέσω αλλαγών σε καλλιεργητικές πρακτικές, διαχείριση ζωικού κεφαλαίου και υιοθέτηση τεχνολογιών περιορισμού εκπομπών.

Παράλληλα, ο Κανονισμός προβλέπει εργαλεία ευελιξίας, όπως η δυνατότητα δανεισμού και μεταφοράς ετήσιων δικαιωμάτων εκπομπών μεταξύ ετών ή κρατών-μελών, καθώς και η χρήση καθαρών απορροφήσεων από τον τομέα LULUCF για την κάλυψη υπερβάσεων. Ειδικά για την Ελλάδα, παρέχεται η δυνατότητα αξιοποίησης πιστώσεων 3,3 εκατ. τόνων ισοδυνάμου CO₂ ανά πενταετία για τον σκοπό αυτό.

Η γεωργία, ως βασικός συντελεστής στους μη-ΣΕΔΕ τομείς, καλείται να ενσωματώσει τον κανονισμό στον στρατηγικό της σχεδιασμό, προκειμένου να επιτύχει τον απαιτούμενο μετασχηματισμό με τρόπο περιβαλλοντικά βιώσιμο και οικονομικά αποδοτικό.

⁷ <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/PE-74-2023-REV-1/el/pdf>

3.2.7 Κανονισμός (ΕΕ) 2020/741 σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την επαναχρησιμοποίηση υδάτων

Ο Κανονισμός (ΕΕ) 2020/741, ο οποίος τέθηκε σε εφαρμογή τον Ιούνιο του 2024, εισάγει ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας και διαχείρισης κινδύνου για την επαναχρησιμοποίηση υδάτων στη γεωργική άρδευση.⁸ Η ρύθμιση αυτή αποκτά ιδιαίτερη σημασία για τις περιοχές της ΕΕ, όπως η Ελλάδα, που αντιμετωπίζουν έντονα φαινόμενα υδατικής πίεσης. Στόχος είναι η ενίσχυση της ασφάλειας στη χρήση ανακτημένου νερού, εξασφαλίζοντας την προστασία του περιβάλλοντος, της ανθρώπινης υγείας και των ζώων, και στηρίζοντας παράλληλα την προσαρμογή της γεωργίας στην κλιματική αλλαγή.

Για την εφαρμογή του Κανονισμού απαιτείται έκδοση ή τροποποίηση ειδικής άδειας από τις εθνικές αρχές, προκειμένου να επιτραπεί η λειτουργία εγκαταστάσεων ανάκτησης υδάτων. Σε περιπτώσεις μη συμμόρφωσης με τους όρους της άδειας, οι αρμόδιες αρχές διατηρούν το δικαίωμα ανάκλησής της. Ο Κανονισμός, συνεπώς, δημιουργεί ένα πλαίσιο ενίσχυσης της κυκλικής χρήσης των υδάτινων πόρων στη γεωργία, με αυστηρούς κανόνες ποιότητας και ελέγχου, ανταποκρινόμενο στις αυξημένες ανάγκες διαχείρισης υδατικών κινδύνων στην εποχή της κλιματικής μεταβλητότητας.

3.3 Το εθνικό θεσμικό πλαίσιο

3.3.1 Κοινή Γεωργική Πολιτική (ΚΓΠ) της Ελλάδας

Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, η νέα ΚΓΠ 2023–2027 απαιτεί από κάθε κράτος-μέλος να καταρτίσει ένα Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο, το οποίο να αντανακλά τις εθνικές ιδιαιτερότητες και ανάγκες, διασφαλίζοντας παράλληλα τη συμβατότητα με τους ενωσιακούς στόχους. Το Στρατηγικό Σχέδιο της Ελλάδας εγκρίθηκε το 2023 και αποτελεί το βασικό εργαλείο υλοποίησης της ΚΓΠ στη χώρα για την περίοδο 2023–2027⁹.

Η εθνική στρατηγική θέτει ως γενικούς στόχους την προώθηση μιας βιώσιμης και ανταγωνιστικής γεωργικής παραγωγής, καθώς και την ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής και της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, ιδίως μέσω της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Οι ειδικοί στόχοι καλύπτουν οικονομικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικές προτεραιότητες: ενίσχυση του αγροτικού εισοδήματος, βελτίωση της θέσης των παραγωγών στην αλυσίδα αξίας, στήριξη της ανταγωνιστικότητας, αλλά και διατήρηση της βιοποικιλότητας, βιώσιμη χρήση των φυσικών πόρων και υποστήριξη της νέας γενιάς γεωργών. Ως εγκάρσιος στόχος, προωθείται ο εκσυγχρονισμός του τομέα μέσω της αξιοποίησης της γνώσης, της καινοτομίας και της ψηφιακής τεχνολογίας.

Ακολουθώντας τη διάρθρωση της ευρωπαϊκής ΚΓΠ, το Στρατηγικό Σχέδιο της Ελλάδας βασίζεται σε δύο διακριτούς πυλώνες παρέμβασης. Ο Πυλώνας I περιλαμβάνει τις άμεσες ενισχύσεις και τα τομεακά προγράμματα που απευθύνονται απευθείας στους παραγωγούς, ενώ ο Πυλώνας II επικεντρώνεται στην αγροτική ανάπτυξη, δίνοντας έμφαση στις

⁸ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0741&from=EN>

⁹ https://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/KAP2023_2027/synoptiko_keimeno_egke_ss_kap_2023_2027_060323.pdf

επενδύσεις, στην ενίσχυση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και στην κοινωνική συνοχή της υπαίθρου.

Πίνακας 3.3: Στόχοι της ΚΓΠ της Ελλάδας

Γενικοί Στόχοι	Ειδικοί Στόχοι
- Εξασφάλιση βιώσιμης γεωργικής παραγωγής, ανταγωνιστικότητας και κοινωνικής συνοχής. - Προώθηση περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.	- Διασφάλιση δίκαιου εισοδήματος για τους αγρότες. - Ενίσχυση ανταγωνιστικότητας. - Βελτίωση θέσης αγροτών στην αλυσίδα τροφίμων. - Συμβολή στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και στην προσαρμογή σε αυτή. - Βιώσιμη ανάπτυξη και αποτελεσματική διαχείριση πόρων. - Διατήρηση τοπίου και βιοποικιλότητας. - Ανάπτυξη αγροτικών περιοχών. - Προσέλκυση και διατήρηση γεωργών νέας ηλικίας και νέων γεωργών. - Ανταπόκριση στις απαιτήσεις της κοινωνίας σχετικά με την υγεία και τα ασφαλή, ποιοτικά τρόφιμα. - Εκσυγχρονισμός γεωργίας με προώθηση γνώσης, καινοτομίας και ψηφιοποίησης.

Το σχέδιο περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα παρεμβάσεων, από βασικές εισοδηματικές ενισχύσεις, ενισχύσεις για νέους γεωργούς και μικρές εκμεταλλεύσεις, μέχρι στοχευμένα τομεακά μέτρα για συγκεκριμένους κλάδους (π.χ. μελισσοκομία, οπωροκηπευτικά) και ενισχύσεις αγροτικής ανάπτυξης. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην εφαρμογή οικολογικών σχημάτων, στην εξοικονόμηση υδατικών πόρων, στην ενίσχυση της βιολογικής γεωργίας και στην υποστήριξη επενδύσεων για την ενεργειακή αποδοτικότητα. Επιπλέον, προωθούνται δράσεις εκπαίδευσης και τεχνικής υποστήριξης των παραγωγών, με στόχο την ενίσχυση των πράσινων και καινοτόμων πρακτικών και την ενσωμάτωση της κυκλικής οικονομίας στον πρωτογενή τομέα.

Η ευρεία γκάμα παρεμβάσεων που περιλαμβάνει το εθνικό στρατηγικό σχέδιο της ΚΓΠ υποστηρίζεται από εξειδικευμένα χρηματοδοτικά εργαλεία, τα οποία ενισχύουν την αποτελεσματική εφαρμογή των δράσεων. Κεντρική θέση κατέχει το Ταμείο Εγγυήσεων Αγροτικής Ανάπτυξης (ΤΕΑΑ), το οποίο στοχεύει στη διευκόλυνση πρόσβασης σε δανειακή χρηματοδότηση. Συμπληρωματικά, λειτουργούν το Ταμείο Μικρών Δανείων Αγροτικής Επιχειρηματικότητας (ΤαΜιΔΑΕ), καθώς και τα σχέδια βελτίωσης που αφορούν τον εκσυγχρονισμό των γεωργικών εκμεταλλεύσεων.

Η συνολική χρηματοδότηση που διατίθεται μέσω της νέας ΚΓΠ για την περίοδο 2023–2027 ανέρχεται σε €13,4 δισεκ., εκ των οποίων περίπου €3,6 δισεκ. κατευθύνονται σε παρεμβάσεις με περιβαλλοντικό και κλιματικό πρόσημο. Αναλυτικότερα, €879 εκατ. διατίθενται για δράσεις μετριασμού και προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, €1,42 δισεκ.

για τη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων, και €1,28 δισεκ. για την προστασία του τοπίου και της βιοποικιλότητας. Η σχετική υποχρηματοδότηση του πρώτου στόχου συνδέεται με τη συγκριτικά καλή επίδοση της Ελλάδας σε εκπομπές και ενεργειακή ένταση, αλλά και με την αυξημένη σημασία που αποδίδεται σε πιεστικά προβλήματα όπως η διαχείριση των υδατικών πόρων και η εδαφική υποβάθμιση.

3.3.2 Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ)

Η Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ) θεσπίστηκε το 2016 και παρέχει τους γενικούς στόχους, τις κατευθυντήριες αρχές και τα μέσα υλοποίησης μιας σύγχρονης αποτελεσματικής στρατηγικής προσαρμογής για την Κλιματική Αλλαγή με βάση τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες προσαρμοσμένη στις ανάγκες και τις απαιτήσεις της χώρας. Περιλαμβάνει τομεακές πολιτικές προσαρμογής¹⁰.

Για τον πρωτογενή τομέα που αποτελεί ένα από τους κλάδους προτεραιότητας προβλέπει την υλοποίηση δράσεων που βελτιώνουν την ανθεκτικότητα του στην κλιματική αλλαγή, και συγκεκριμένα, προβλέπει την υιοθέτηση καλλιεργητικών πρακτικών που ενισχύουν την ανθεκτικότητα (επιλογή ποικιλιών, προσαρμογή ημερομηνιών σποράς και συγκομιδής), την βελτίωση των υποδομών άρδευσης και εξοικονόμηση νερού, την προστασία του εδάφους από διάβρωση και ερημοποίηση καθώς και την διαχείριση κινδύνων μέσω συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης και ασφάλισης γεωργικής παραγωγής. Παράλληλα, προβλέπει την εκπαίδευση και ενημέρωση αγροτών για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, την ενίσχυση της διαχείρισης δασών με έμφαση στην αύξηση της ανθεκτικότητας σε πυρκαγιές και άλλες φυσικές καταστροφές, την προώθηση μέτρων πρόληψης και αντιμετώπισης των δασικών πυρκαγιών, την διατήρηση και ενίσχυση της βιοποικιλότητας των δασικών οικοσυστημάτων καθώς και την παρακολούθηση και διαχείριση κινδύνων από ασθένειες και παράσιτα.

Η εξειδίκευση της ΕΣΠΚΑ σε περιφερειακό επίπεδο γίνεται με τα Περιφερειακά Σχέδια Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ), τα οποία προσαρμόζουν τους στόχους προσαρμογής ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της κάθε περιφέρειας. Υπεύθυνες για την υλοποίηση είναι οι περιφερειακές αρχές. Σχεδόν όλα τα ΠεΣΠΚΑ περιλαμβάνουν εκτιμήσεις επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στον πρωτογενή τομέα και προτείνουν μέτρα και προτάσεις για την προσαρμογή σε αυτήν σε επίπεδο περιφέρειας όπως η αειφορική διαχείριση των υδατικών πόρων, η προώθηση της έρευνας για τη μελέτη των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στη γεωργία και την κτηνοτροφία, και η διαχείριση κινδύνων από καταστροφές λόγω κλιματικής αλλαγής.

Τα περισσότερα από τα εγκεκριμένα ΠεΣΠΚΑ υιοθετούν εκτιμήσεις τρωτότητας του πρωτογενούς τομέα, στις οποίες ωστόσο δεν περιλαμβάνονται οικονομικές εκτιμήσεις.

3.3.3 Εθνικός Κλιματικός Νόμος

Στο πλαίσιο της εφαρμογής του Ευρωπαϊκού Κλιματικού Νόμου, η Ελλάδα θέσπισε τον Εθνικό Κλιματικό Νόμο 4936/2022 (Α' 105), με τίτλο: «Εθνικός Κλιματικός Νόμος – Μετάβαση στην κλιματική ουδετερότητα και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, επείγουσες διατάξεις

¹⁰ https://www.depka.gr/wp-content/uploads/2020/02/06.04.2016-espka-teliko_.pdf

για την αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης και την προστασία του περιβάλλοντος». Ο νόμος εισάγει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη σταδιακή επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050, θέτοντας στόχους, υποχρεώσεις και μηχανισμούς προσαρμογής σε όλους τους τομείς της οικονομίας και της διοίκησης, συμπεριλαμβανομένου και του πρωτογενούς τομέα.¹¹ Στόχος είναι η ανάπτυξη ομαλής προσαρμοστικής ικανότητας στην κλιματική αλλαγή και η ανάπτυξη της κλιματικής ανθεκτικότητας της χώρας για τη σταδιακή μετάβαση στην κλιματική ουδετερότητα έως το 2050.

Η γεωργία και η κτηνοτροφία εντάσσονται μεταξύ των επτά βασικών οικονομικών τομέων για τους οποίους προβλέπεται η κατάρτιση πενταετών προϋπολογισμών άνθρακα, με στόχο τον καθορισμό των μέγιστων επιτρεπόμενων εκπομπών ανά τομέα, σε συμφωνία με τις εθνικές κλιματικές δεσμεύσεις για τα έτη 2030, 2040 και 2050. Η προσέγγιση αυτή θεσμοθετεί τη λογοδοσία του τομέα ως προς τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και ενισχύει τη συνάφεια των εθνικών πολιτικών με το πλαίσιο παρακολούθησης της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Παράλληλα, η γεωργία και η κτηνοτροφία συγκαταλέγονται στους τομείς προτεραιότητας για την υλοποίηση πολιτικών προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, βάσει αξιολογήσεων τρωτότητας και επικινδυνότητας. Η ενσωμάτωσή τους στον σχεδιασμό και στην υλοποίηση των εθνικών και περιφερειακών σχεδίων προσαρμογής καθίσταται υποχρεωτική, αναγνωρίζοντας την ανάγκη για ανάπτυξη δράσεων που να ενισχύουν την ανθεκτικότητα του αγροδιατροφικού τομέα..

Τέλος, ο Νόμος προβλέπει ως γενική κατεύθυνση την προώθηση της βιώσιμης γεωργίας, κτηνοτροφίας, αλιείας και παραγωγής τροφίμων, ως βασικό άξονα της εθνικής στρατηγικής για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

¹¹ https://civilprotection.gov.gr/sites/default/files/2023-01/%CE%95%CE%B8%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82%20%CE%9A%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82%20%CE%9D%CF%8C%CE%BC%CE%BF%CF%82%204936_2022.pdf

4. ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ – ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί μια σημαντική πρόκληση για τον πρωτογενή τομέα, επηρεάζοντας με διάφορους τρόπους την αγροτική, κτηνοτροφική, αλιευτική και δασική παραγωγή. Οι επιπτώσεις εκδηλώνονται μέσω του χρόνιου κινδύνου (π.χ. αύξηση θερμοκρασίας) αλλά και μέσω της αύξησης της συχνότητας και έντασης ακραίων καιρικών φαινομένων, όπως πλημμύρες, ξηρασίες, καταιγίδες και πυρκαγιές. Οδηγούν σε μείωση της παραγωγικότητας, καταστροφή υποδομών και την επιδείνωση της ποιότητας των φυσικών πόρων ευρύτερα. Ως εκ τούτου επηρεάζεται η διαθέσιμη ποσότητα των παραγόμενων τροφίμων και κατά συνέπεια αυξάνονται οι τιμές πώλησής τους στην αγορά, επιβαρύνοντας τους καταναλωτές και εντείνοντας την επισιτιστική ανασφάλεια.

Η αυτόνομη παραγωγή τροφίμων αποτελεί στρατηγική προτεραιότητα, καθώς περιορίζει την εξάρτησή της από εισαγωγές, ενισχύει την εθνική οικονομική σταθερότητα και αυξάνει την ανθεκτικότητά της απέναντι σε διεθνείς κρίσεις και αναταράξεις. Κατά συνέπεια, η ενίσχυση της ανθεκτικότητας του πρωτογενούς τομέα είναι απαραίτητη όχι μόνο για τη διασφάλιση της βιωσιμότητάς του και τη σταθεροποίηση του αγροτικού εισοδήματος, αλλά και για την ενδυνάμωση της επισιτιστικής επάρκειας και ασφάλειας της χώρας.

Παράλληλα, οι ανάγκες προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή δημιουργούν και ευκαιρίες. Η εφαρμογή βιώσιμων και καινοτόμων αγροτικών πρακτικών δύναται να αυξήσει την ικανότητα δέσμευσης άνθρακα από τα οικοσυστήματα, να βελτιώσει την παραγωγή και να δημιουργήσει εισόδημα για τους παραγωγούς, ιδίως μέσω της πρόσβασης σε εθελοντικές αγορές άνθρακα και πράσινης χρηματοδότησης.

Στο πλαίσιο αυτό, το κεφάλαιο που ακολουθεί αναλύει δύο ενδεικτικά σενάρια: (α) την οικονομική ζημία από την κακοκαιρία Daniel στη Θεσσαλία, με έμφαση στο ζωικό και φυτικό κεφάλαιο και (β) τη δυνητική αύξηση αγροτικού εισοδήματος μέσω υιοθέτησης πρακτικών carbon farming και αξιοποίησης των αντίστοιχων πιστωτικών μονάδων. Τα σενάρια αυτά αποτελούν μόνο ενδεικτική απεικόνιση της πολυεπίπεδης επίδρασης της κλιματικής αλλαγής στον πρωτογενή τομέα.

4.1 Επίδραση της κακοκαιρίας Daniel στην Ελληνική οικονομία

Τον Σεπτέμβριο του 2023, η κακοκαιρία Daniel έπληξε μεγάλο τμήμα της Θεσσαλίας και της Στερεάς Ελλάδας προκαλώντας εκτεταμένες ζημιές στην αγροτική παραγωγή της χώρας, στις υποδομές και στην υγεία του πληθυσμού. Σύμφωνα με το μετεωρολογικό γραφείο του Ηνωμένου Βασιλείου, το ύψος της βροχής που δέχθηκε η περιοχή της Ζαγοράς ήταν 55 φορές υψηλότερο από τον μηνιαίο μέσο όρο. Κατακρημνίσεις σημειώθηκαν σχεδόν σε όλη τη Θεσσαλία οδηγώντας σε έντονα πλημμυρικά φαινόμενα¹². Τα παραπάνω οδήγησαν σε καταστροφές στις υφιστάμενες υποδομές (δίκτυα κοινής ωφέλειας, οδικό δίκτυο) καθώς και σε απώλειες στο φυτικό και ζωικό κεφάλαιο. Ανάλυση της Εθνικής Τράπεζας εκτιμά πως οι

¹² He, K., Yang, Q., Shen, X., Dimitriou, E., Mentzafou, A., Papadaki, C., Stoumboudi, M., & Anagnostou, E. N. (2024). Brief communication: Storm Daniel flood impact in Greece in 2023: Mapping crop and livestock exposure from synthetic-aperture radar (SAR). *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 24(7), 2375–2381.

απώλειες διαμορφώθηκαν σε περίπου το 25% της γεωργικής παραγωγής της περιοχής της Θεσσαλίας¹³. (National Bank of Greece, 2023). Παρότι υπάρχουν διάφορες αναφορές για την έκταση των ζημιών σε συγκεκριμένες καλλιέργειες (π.χ. βαμβάκι, καλαμπόκι, μήλα, ντομάτες), δεν υπάρχει κάποια επίσημη εκτίμηση από δημόσιο φορέα σχετικά με το σύνολο της απώλειας παραγωγής.

Σε αυτό το πλαίσιο αναζητήθηκαν στοιχεία καταστροφής φυτικού και ζωικού κεφαλαίου από τον Οργανισμό Ελληνικών Γεωργικών Ασφαλίσεων (ΕΛΓΑ). Στον ΕΛΓΑ είναι υποχρεωτική η ασφάλιση εκμεταλλεύσεων της Ελλάδας, από τις οποίες ωστόσο εξαιρούνται χοιροτροφικές και πτηνοτροφικές επιχειρήσεις, καθώς και εκμεταλλεύσεις ανθοκομικών/καλλωπιστικών προϊόντων και τα φυτώρια.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΕΛΓΑ, οι συνολικές αποζημιώσεις για τις ζημιές στην φυτική παραγωγή από την κακοκαιρία Daniel διαμορφώθηκαν στα €210,8 εκατ. και αφορούν περίπου 1,26 εκατ. στρέμματα. Αντίστοιχα, οι παρεχόμενες αποζημιώσεις στο ζωϊκό κεφάλαιο διαμορφώθηκαν στα €5,5 εκατ. που αφορούν σε περίπου 416 χιλιάδες ζώα. Σημειώνεται ωστόσο πως η ζημιά ζωϊκού κεφαλαίου αφορά θάνατο του ζώου, ανικανότητα ζώων εργασίας στην παραγωγή έργου και η σφαγή/θανάτωση μετά από σύσταση εξειδικευμένων οργάνων από αίτια που σχετίζονται με τον ασφαλιζόμενο κίνδυνο. Καθώς αφενός οι ζημιές σε ζωικό κεφάλαιο δεν καλύπτονται όταν είναι μικρότερες από ένα συγκεκριμένο επίπεδο (μισή ασφαλιστική μονάδα), ενώ αφετέρου εξαιρούνται της υποχρεωτικής ασφάλισης κάποια είδη ζώων, είναι ασφαλές να θεωρηθεί ότι τα παραπάνω δεδομένα που αφορούν τις απώλειες σε ζωϊκό κεφάλαιο είναι σαφώς υποεκτιμημένα σε σχέση με την πραγματικότητα¹⁴.

Στη συνέχεια, και προκειμένου να προσεγγιστεί η μείωση στην αγροτική παραγωγή από τις παραπάνω απώλειες, μετατράπηκαν οι δηλωθείσες απώλειες σε φυτικό και ζωικό κεφάλαιο σε όρους απώλειας παραγωγής (ευρώ/κilog, ευρώ/ζώο). Βάσει προσεγγίσεων και μέσων στοιχείων αξίας παραγωγής ανά στρέμμα και ανά ζώο για το έτος 2022, όπως δημοσιεύονται στην Eurostat και στην ΕΛΣΤΑΤ, χρησιμοποιήθηκε μέση τιμή €369 ανά στρέμμα για το φυτικό κεφάλαιο και €207 ανά ζώο για το ζωικό κεφάλαιο. Στο πλαίσιο αυτό, η απώλεια αγροτικής παραγωγής εκτιμήθηκε στα €464 εκατ. για το φυτικό κεφάλαιο και στα €84,4 εκατ. για το ζωικό κεφάλαιο.

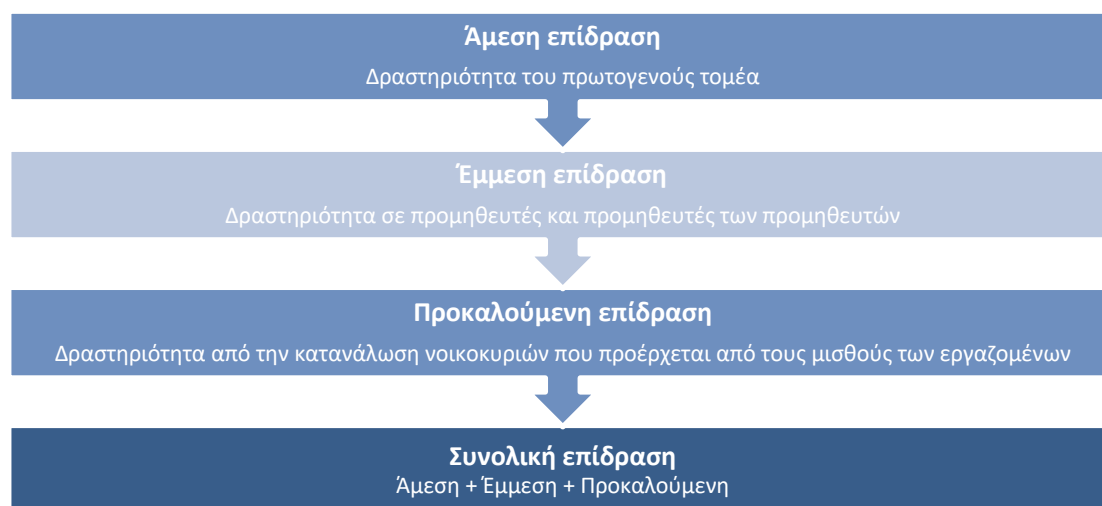
Για τη διαμόρφωση της εκτίμησης του ετήσιου οικονομικού αντίκτυπου της κακοκαιρίας Daniel χρησιμοποιήθηκε το υπόδειγμα εισροών/εκροών που έχει προσαρμοσθεί από το IOBE στην ελληνική οικονομία. Το υπόδειγμα μελετά την επίδραση από τη μεταβολή στην αξία παραγωγής του πρωτογενούς τομέα, σε μακροοικονομικά μεγέθη όπως ΑΕΠ, προστιθέμενη αξία, θέσεις εργασίας και έσοδα δημοσίου. Τα εν λόγω μεγέθη εξετάζονται σε τρεις διαστάσεις οικονομικής επίδρασης, την άμεση, την έμμεση και την προκαλούμενη. Άμεση επίδραση ορίζεται εκείνη που εμπλέκεται άμεσα με την οικονομική δραστηριότητα του

¹³ National Bank of Greece (2023). *Special Focus Report: GDP growth prospects following the catastrophic flood*. 2023.

¹⁴ Η έννοια της ασφαλιστικής μονάδας ορίζεται στον ΕΛΓΑ ανάλογα με το είδος του ζώου και ορίζεται ισοδύναμη με τα ασφαλιζόμενα ζώα που αντιστοιχούν σε μια αγελάδα ίσης ή μεγαλύτερης από δύο έτη. Για παράδειγμα, μια ασφαλιστική μονάδα περιλαμβάνει 10 αιγοπρόβατα. Κατά συνέπεια, ζημιές που αφορούν μισή ασφαλιστική μονάδα (5 αιγοπρόβατα) δεν αποζημιώνονται (ΦΕΚ 1669/Β/27-7-2011).

κλάδου/της επιχειρηματικής μονάδας. Έμμεση επίδραση δημιουργείται από τις οικονομικές συναλλαγές με τους προμηθευτές, ενώ η προκαλούμενη προκύπτει ως αποτέλεσμα της δαπάνης των εισοδημάτων των νοικοκυριών που δημιουργείται άμεσα και έμμεσα από τη δραστηριότητα του κλάδου. Τέλος, η συνολική επίδραση είναι το άθροισμα της άμεσης, έμμεσης και προκαλούμενης επίδρασης.

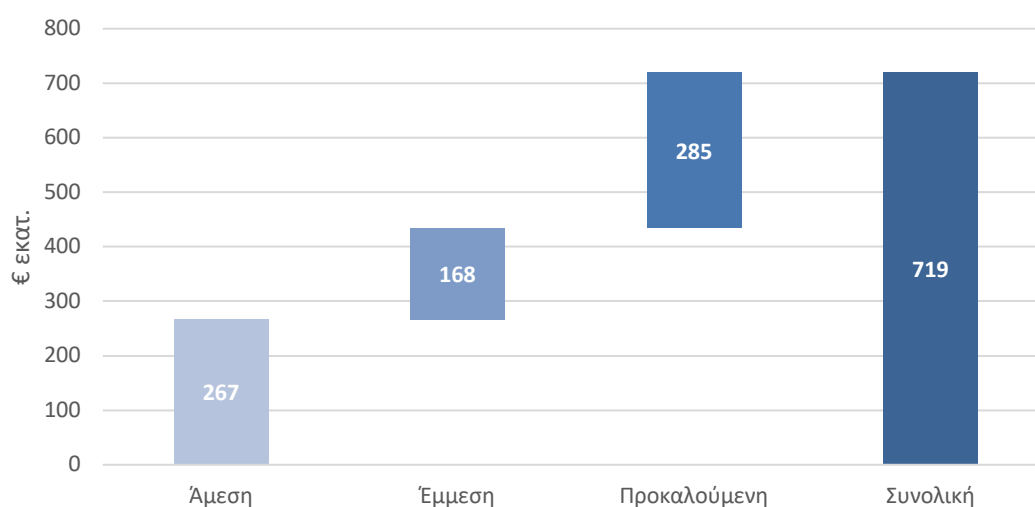
Διάγραμμα 4.1 Η μεθοδολογία της εκτίμησης της οικονομικής επίδρασης μεταβολών της παραγωγής του πρωτογενούς τομέα



Πηγή: Υπόδειγμα εισροών/εκροών, IOBE

Λόγω των διαρθρωτικών χαρακτηριστικών της ελληνικής οικονομίας, και ειδικότερα της ισχυρής διασύνδεσης του πρωτογενούς τομέα με άλλους παραγωγικούς κλάδους, το υπόδειγμα καταδεικνύει ότι οι επιπτώσεις δεν περιορίζονται στην άμεση παραγωγή, αλλά επεκτείνονται στην ευρύτερη αγροδιατροφική αλυσίδα και στην οικονομία συνολικά, προκαλώντας πολλαπλασιαστικές επιδράσεις.

Διάγραμμα 4.2 Εκτίμηση ετήσιας επίδρασης στο ΑΕΠ από τις απώλειες φυτικού και ζωικού κεφαλαίου της κακοκαιρίας Daniel.

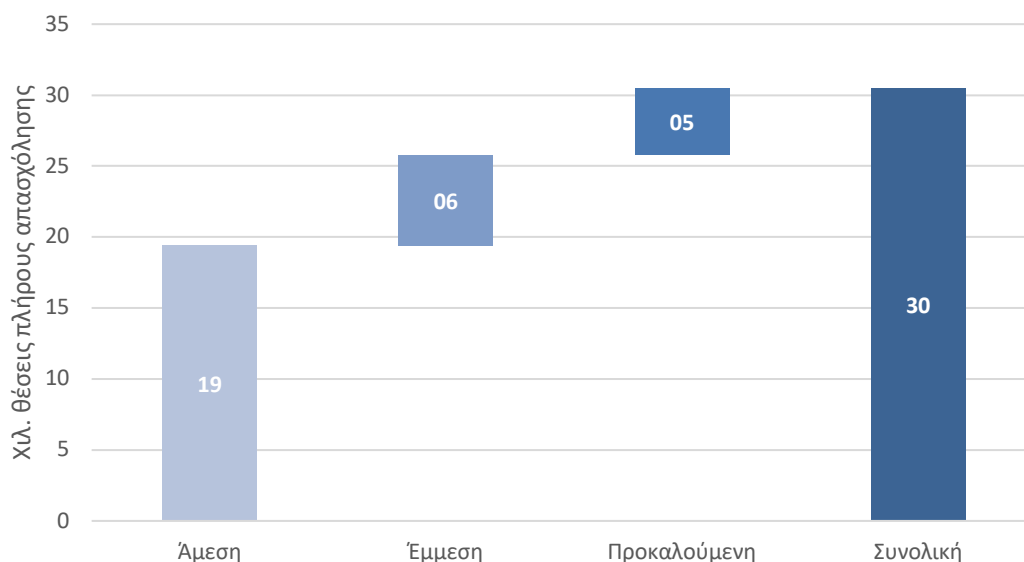


Πηγή: Υπόδειγμα εισροών/εκροών IOBE

Συνυπολογίζοντας τις επιδράσεις στον πρωτογενή τομέα και στους συνδεδεμένους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας, η συνολική οικονομική επίπτωση της κακοκαιρίας Daniel από την καταστροφή του αγροτικού και φυτικού κεφαλαίου στην ελληνική οικονομία ανά έτος εκτιμάται σε περίπου €719 εκατ. Από αυτά, τα €168 εκατ. αφορούν έμμεσες επιπτώσεις στους προμηθευτές, ενώ τα €285 εκατ. σχετίζονται με απώλειες από τη μείωση της κατανάλωσης των νοικοκυριών που εξαρτώνται άμεσα ή έμμεσα από τον πρωτογενή τομέα. Κάθε ευρώ απώλειας της παραγωγής του τομέα συνεπάγεται συνολική απώλεια €2,8 για το σύνολο της ελληνικής οικονομίας.

Η απώλεια αγροτικής παραγωγής δεν περιορίζεται μόνο σε όρους ΑΕΠ, αλλά έχει ευρύτερες κοινωνικοοικονομικές συνέπειες, ιδίως στο πεδίο της απασχόλησης, όπου η μείωση της αγροτικής παραγωγής αναμένεται να οδηγήσει σε συνολική μείωση της απασχόλησης στην ελληνική οικονομία κατά περίπου 30 χιλ. θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης. Η επίπτωση είναι εντονότερη στις άμεσες θέσεις εργασίας, δηλαδή στους ίδιους τους αγρότες και διαχειριστές γεωργικών εκμεταλλεύσεων (περίπου 19 χιλ.). Επιπλέον, εκτιμάται ότι θα επηρεαστούν άλλες 6 χιλ. θέσεις εργασίας μέσω των διασυνδέσεων της αγροτικής παραγωγής με άλλους κλάδους (π.χ. προμήθειες, μεταφορές), καθώς και 5 χιλ. θέσεις προκαλούμενης απασχόλησης λόγω μείωσης της συνολικής ζήτησης στην τοπική οικονομία. Το εύρος αυτής της επίπτωσης αναδεικνύει την κρισιμότητα της αγροτικής παραγωγής για τη διατήρηση της απασχόλησης και της κοινωνικής συνοχής στις αγροτικές περιοχές.

Διάγραμμα 4.3 Εκτίμηση ετήσιας επίδρασης στην απασχόληση από τις απώλειες φυτικού και ζωικού κεφαλαίου της κακοκαιρίας Daniel.

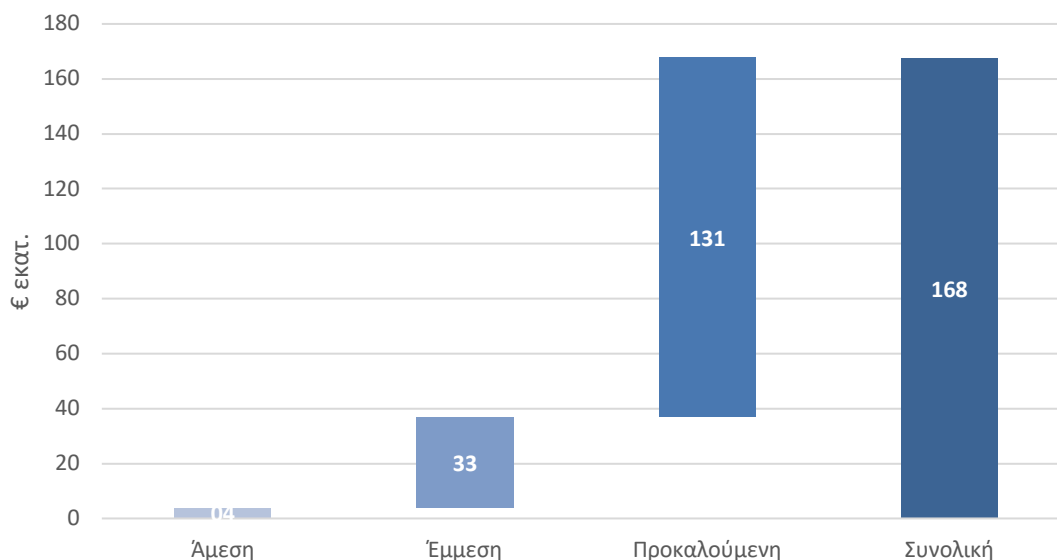


Πηγή: Υπόδειγμα εισροών/εκροών IOBE

Αντίστοιχα, οι επιπτώσεις της απώλειας αγροτικής παραγωγής επεκτείνονται και στα δημόσια έσοδα. Η συνολική δημοσιονομική επίπτωση εκτιμάται στα περίπου €168 εκατ., εκ των οποίων το μεγαλύτερο μέρος (περίπου €131 εκατ.) προέρχεται από προκαλούμενες απώλειες λόγω της μείωσης της συνολικής οικονομικής δραστηριότητας. Οι άμεσες απώλειες

είναι περιορισμένες, ενώ οι έμμεσες ανέρχονται σε περίπου €33 εκατ., αντανakλώντας τη στενή διασύνδεση του αγροτικού τομέα με την ευρύτερη παραγωγική αλυσίδα και την τοπική κατανάλωση.

Διάγραμμα 4.4 Εκτίμηση ετήσιας επίδρασης στα δημοσιονομικά έσοδα από τις απώλειες φυτικού και ζωικού κεφαλαίου της κακοκαιρίας Daniel.



Πηγή: Υπόδειγμα εισροών/εκροών IOBE

Οι παραπάνω εκτιμήσεις αφορούν την επίδραση της μείωσης της αγροτικής παραγωγής εντός του χρονικού διαστήματος που καλύπτει το υπόδειγμα (δηλαδή ενός έτους). Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις –ιδίως σε περιοχές της Θεσσαλίας με εκτεταμένες απώλειες σε φυτικό και ζωικό κεφάλαιο– η επίπτωση δεν περιορίζεται χρονικά σε ένα έτος. Οι συνέπειες των πλημμυρών του 2023 ενδέχεται να επιδράσουν στη δυναμική της παραγωγής και σε επόμενες καλλιεργητικές περιόδους, ιδιαίτερα σε ό,τι αφορά τη διαθεσιμότητα κεφαλαίου και την ανασυγκρότηση των εκμεταλλεύσεων.

Απουσία αναλυτικών μακροχρόνιων στοιχείων για την πλήρη αποκατάσταση της παραγωγικής ικανότητας, πραγματοποιήθηκε πρωτογενής έρευνα πεδίου μέσω ερωτηματολογίων. Η έρευνα απευθύνθηκε σε γεωργούς και διαχειριστές εκμεταλλεύσεων που δραστηριοποιούνται σε περιοχές της Θεσσαλίας οι οποίες επλήγησαν έντονα από τα πλημμυρικά φαινόμενα του 2023, με έμφαση στους Δήμους Παλαμά και Κιλελέρ. Οι συμμετέχοντες προέρχονται από τις κοινότητες Μεταμόρφωσης, Βλοχού, Σωτηρίου, Καλαμακίου και Αρμενίου – αγροτικές ζώνες που συνθέτουν τον παραγωγικό πυρήνα της Θεσσαλίας και παρουσιάζουν ενδεικτικά χαρακτηριστικά των επιπτώσεων της κακοκαιρίας.

Η έρευνα διεξήχθη τον Απρίλιο του 2025, ενάμιση χρόνο μετά την κακοκαιρία Daniel, με τη σημαντική εθελοντική υποστήριξη της μη κερδοσκοπικής οργάνωσης Humanity Greece, η οποία διέθεσε το δίκτυο επαφών της με τοπικούς παραγωγούς. Η συμβολή της Humanity Greece υπήρξε καθοριστική για την πρόσβαση στο πεδίο και την επιτυχή συλλογή δεδομένων. Το τελικό δείγμα περιλαμβάνει 26 αγρότες, οι οποίοι διαχειρίζονται γεωργικές εκμεταλλεύσεις συνολικής έκτασης περίπου 6.500 στρεμμάτων. Η έρευνα βασίστηκε σε

δομημένο ερωτηματολόγιο του IOBE, ενώ η ανάλυση των απαντήσεων παρατίθεται σε ειδική ενότητα στο Παράρτημα.

Στα βασικά συμπεράσματα της έρευνας, οι περισσότερες εκμεταλλεύσεις είναι μικρού μεγέθους και παλαιές, γεγονός που εντείνει τη δυσκολία ανάκαμψης. Μόλις το 12% των ερωτηθέντων είχε επίγνωση των κινδύνων της κλιματικής αλλαγής πριν την καταιγίδα και μόλις το 4% είχε λάβει προληπτικά μέτρα. Αν και σχεδόν όλοι οι αγρότες ήταν ασφαλισμένοι και το 95% έλαβε αποζημίωση (κατά μέσο όρο €45.105 ανά μονάδα), οι επιχειρησιακές επιπτώσεις παραμένουν: το 11% των μονάδων παραμένει ανενεργό, ενώ μόνο το 8% έχει πλήρως ανακάμψει.

Με βάση τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στην έρευνα, η επανεκκίνηση του παραγωγικού δυναμικού προβλέπεται αργή και άνιση. Το 60% των μονάδων που βρίσκονται σε μερική αποκατάσταση εκτιμά πως εντός τριετίας θα επανέλθουν πάνω από το 50% της προκακοκαιρίας παραγωγής, ενώ το υπόλοιπο 40% προβλέπει πιο περιορισμένη ανάκαμψη. Οι αγρότες δίνουν προτεραιότητα στην οικονομική ενίσχυση, την αποκατάσταση υποδομών και την πρόσβαση σε χρηματοδότηση και τεχνική στήριξη. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον εκδηλώθηκε για κατάρτιση σε θέματα αγροτικής ασφάλισης, κλιματικής ανθεκτικότητας και έγκαιρης προειδοποίησης, αν και το 27% δεν επιθυμεί καμία επιπλέον κατάρτιση. Το εύρημα αυτό υπογραμμίζει τη διττή ανάγκη για ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας και ευαισθητοποίησης του αγροτικού πληθυσμού.

Σύμφωνα με τους αγρότες που συμμετείχαν στην έρευνα η κακοκαιρία Daniel επηρέασε τουλάχιστον δύο διαδοχικές καλλιεργητικές περιόδους (2024 και 2025). Οι πλημμύρες προκάλεσαν όχι μόνο άμεσες καταστροφές φυτικής και ζωικής παραγωγής αλλά και παρατεταμένη αδυναμία πρόσβασης σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις, καθιστώντας αδύνατη την έγκαιρη προετοιμασία της γης. Επιπλέον, η υποβάθμιση της γης λόγω διάβρωσης και οι καθυστερήσεις στην αποκατάσταση των αρδευτικών και μεταφορικών υποδομών συνέβαλαν σε μερική ή πλήρη αδυναμία εκμετάλλευσης της επόμενης περιόδου. Ως εκ τούτου, για το 40% των εκμεταλλεύσεων, η παραγωγή προβλέπεται να παραμείνει κάτω από το 50% για τουλάχιστον τρία έτη, γεγονός που μεταφράζεται σε διαρκή μείωση παραγωγικής ικανότητας τουλάχιστον για δύο έως τρεις πλήρεις καλλιεργητικές περιόδους.

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω ευρήματα καθώς και τους εγγενείς περιορισμούς για την επακριβή αποτύπωση της ταχύτητας ανάκαμψης των αγροτικών εκμεταλλεύσεων από την κακοκαιρία Daniel, το βασικό σενάριο της οικονομικής ανάλυσης υιοθετεί την υπόθεση πλήρους απώλειας παραγωγής κατά το πρώτο έτος (2023–2024). Στο δεύτερο έτος, εκτιμάται μερική ανάκαμψη της τάξης του 40%, συνεπώς διατηρείται το 60% του αρχικού σοκ. Τέλος, το τρίτο έτος, η αποκατάσταση αναμένεται να φθάσει στο 70%, περιορίζοντας την υπολειπόμενη επίπτωση στο 30% του αρχικού επιπέδου ζημίας.

Με βάση αυτές τις υποθέσεις, και χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το γεγονός ότι περίπου το 10% των αγροτών που συμμετείχαν στην έρευνα απάντησαν ότι δεν πρόκειται να ανακάμψουν στην τριετία, ο συνολικός αντίκτυπος στο ΑΕΠ από την κακοκαιρία Daniel στη Θεσσαλία σε βάθος τριετίας, λαμβάνοντας υπόψη και τις πολλαπλασιαστικές επιδράσεις του τομέα, εκτιμάται σε περίπου €1,4 δισεκ., το οποίο αναμένεται να περιορίσει τη συνολική

απασχόληση κατά περίπου 58 χιλ. θέσεις πλήρους απασχόλησης την ίδια περίοδο. Τα έσοδα του δημοσίου περιορίζονται κατά €320 εκατ. (Πίνακας 4.1).

Παρά τις παραπάνω εκτιμήσεις, η ανάλυση υπόκειται σε ορισμένους περιορισμούς. Το υπόδειγμα εισροών-εκροών βασίζεται σε στατικές τεχνικές σχέσεις και δεν ενσωματώνει μεταβολές τιμών. Ως εκ τούτου, δεν αποτυπώνεται η επίδραση της διαταραχής προσφοράς στις τιμές γεωργικών προϊόντων, ούτε οι συνέπειες στη συμπεριφορά καταναλωτών και επιχειρήσεων. Επιπλέον δεν λαμβάνονται υπόψη οι ενδεχόμενες αποκλίσεις στην πραγματική πορεία της ανάκαμψης – ιδίως δεδομένου ότι ποσοστό των αγροτών (περίπου 10%) δήλωσε ότι δεν προβλέπει πλήρη αποκατάσταση της δραστηριότητάς του εντός τριετίας. Παράλληλα, η συνολική εκτίμηση της οικονομικής επίπτωσης είναι πιθανόν υποεκτιμημένη, λόγω των περιορισμών που σχετίζονται με τον τρόπο καταγραφής των ζημιών από τον ΕΛΓΑ. Όπως αναφέρεται στην αρχή της ενότητας, οι καταγραφές βασίζονται κυρίως σε δηλώσεις ζημιάς χωρίς πλήρη τεχνική αποτίμηση της μείωσης παραγωγικής δυναμικότητας ή απώλειας πολλαπλών καλλιεργητικών περιόδων. Ως αποτέλεσμα, δεν λαμβάνονται υπόψη ούτε οι δευτερογενείς επιπτώσεις από την απώλεια εσόδων, ούτε η πλήρης αποτύπωση της ζημιάς σε επίπεδο παγίων και ζωικού κεφαλαίου, οδηγώντας σε συντηρητική προσέγγιση του μεγέθους της επίπτωσης.

Τέλος, δεν ενσωματώνεται στον υπολογισμό η μακροχρόνια μείωση της παραγωγικότητας, η οποία σύμφωνα με τα αποτελέσματα της πρωτογενούς έρευνας εκτιμάται από τους αγρότες ότι θα κυμανθεί μεταξύ 25% και 50% σε βάθος τριετίας. Παρά τη σημασία του ευρήματος, η μεγάλη διακύμανση των απαντήσεων, ο υψηλός βαθμός υποκειμενικότητας και η απουσία συγκρίσιμων ιστορικών δεδομένων δεν επιτρέπουν την ασφαλή ενσωμάτωσή του στην παραπάνω άσκηση, οδηγώντας σε συντηρητική εκτίμηση της συνολικής επίπτωσης.

Πίνακας 4.1 Σύνολο μακροοικονομικών επιδράσεων σε βάθος τριετίας από την κακοκαιρία Daniel

Μακροοικονομικό μέγεθος	1 ^η χρονιά	2 ^η χρονιά (40% ανάκαμψη)	3 ^η χρονιά (70% ανάκαμψη)	Σύνολο επίδρασης
ΑΕΠ (σε εκατ. €)	€719	€431,4	€215,7	€1366,1
Απασχόληση (χιλ. θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης)	30,5	18,3	9,2	58,0
Δημοσιονομικά έσοδα (σε εκατ. €)	€168	€100,8	€50,4	€319,2

Πηγή: εκτιμήσεις IOBE

4.2 Εκτίμηση δυνητικού οφέλους από πρακτικές ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας

Η γεωργική δέσμευση άνθρακα (carbon farming) συνιστά μια αναδυόμενη ευκαιρία διαφοροποίησης και ενίσχυσης του εισοδήματος των αγροτών, ενώ ταυτόχρονα συμβάλλει

στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τον πρωτογενή τομέα. Μέσω της εφαρμογής βιώσιμων γεωργικών πρακτικών –όπως η αντικατάσταση χημικών εισροών με βιολογικές, η περιορισμένη κατεργασία εδάφους, η αύξηση της φυτικής ποικιλότητας και η ενσωμάτωση στοιχείων αγροδασοπονίας– επιτυγχάνεται αύξηση της ικανότητας των αγροτικών οικοσυστημάτων να απορροφούν CO₂ από την ατμόσφαιρα.

Η αποθήκευση του άνθρακα στο έδαφος ή στη βιομάζα μπορεί να πιστοποιηθεί και να αποτελέσει αντικείμενο συναλλαγής σε εθελοντικές αγορές άνθρακα, δημιουργώντας ένα νέο ρεύμα εσόδων για τις αγροτικές εκμεταλλεύσεις. Το παραγόμενο εισόδημα μπορεί να επανεπενδύεται στην ίδια την εκμετάλλευση, ενισχύοντας την υιοθέτηση πιο ανθεκτικών – αλλά και συχνά πιο δαπανηρών– πρακτικών βιώσιμης καλλιέργειας, βελτιώνοντας τελικά την παραγωγικότητα, την ποιότητα εδάφους και τη συνολική ανθεκτικότητα του συστήματος.

Στη συνέχεια της παρούσας ενότητας εκτιμάται το συνολικό δυνητικό όφελος για τον πρωτογενή τομέα από την υιοθέτηση πρακτικών δέσμευσης άνθρακα. Αυτό βασίστηκε σε ανάλυση τριών βασικών ειδών καλλιεργειών στην Ελλάδα: ελιάς, αμπέλου και λοιπών δενδρωδών οπωροφόρων (μηλιές, αχλαδιές, λεμονιές, πορτοκαλιές). Η επιλογή αυτών των κατηγοριών έγινε με βάση: α) τη μεγάλη έκτασή τους στη χώρα, β) την αυξημένη δυνατότητα ενσωμάτωσης πρακτικών βιώσιμης γεωργίας, και γ) τη διαθεσιμότητα συγκρίσιμων δεδομένων σε επίπεδο δέσμευσης άνθρακα ανά εκτάριο.

Η εκτίμηση του δυνητικού οφέλους από την αγροτική δέσμευση άνθρακα βασίστηκε στον προσδιορισμό επιλεγμένων βιώσιμων πρακτικών, όπως η συντηρητική κατεργασία του εδάφους, η χρήση φυτών εδαφοκάλυψης και η ενσωμάτωση υπολειμμάτων κλαδέματος στο έδαφος. Οι πρακτικές αυτές έχουν αποδεδειγμένα τη δυνατότητα αύξησης της απορρόφησης CO₂ από τα εδάφη, όπως προκύπτει από τη διεθνή και εγχώρια βιβλιογραφία. Για τις καλλιέργειες ελιάς, τεκμηριώνεται δυνατότητα δέσμευσης μεταξύ 1,67–3,72 τόνων CO₂ ανά εκτάριο ετησίως, με διαφοροποίηση ανάλογα με τον βαθμό έντασης της καλλιέργειας¹⁵. Υιοθετήθηκε η υπόθεση πως το 25% των καλλιεργούμενων εκτάσεων εντάσσονται σε υψηλής έντασης παραγωγικά πρότυπα, ενώ για το υπόλοιπο 75% εφαρμόζεται η κατώτερη τιμή.

Αντίστοιχα, για τις αμπελουργικές καλλιέργειες, η αύξηση της απορρόφησης εκτιμάται μεταξύ 1,43–2,05 τόνων CO₂ ανά εκτάριο ετησίως¹⁶. Στην παρούσα ανάλυση χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος του εύρους αυτού, εφαρμόζοντας τη χαμηλότερη τιμή στο 50% των εκτάσεων και την υψηλότερη στο υπόλοιπο 50%. Ωστόσο, η εφαρμογή των σχετικών πρακτικών εκτιμάται ρεαλιστικά μόνο για το 75% του συνόλου των αμπελουργικών καλλιεργειών, καθώς θεωρείται πως ένα μέρος αυτών δεν διαθέτει ακόμη την τεχνική ή λειτουργική δυνατότητα υιοθέτησής τους.

Τέλος, για τις λοιπές δενδρώδεις καλλιέργειες (όπως μηλιές, αχλαδιές, λεμονιές) εκτιμήθηκε δυναμικό αύξησης της δέσμευσης άνθρακα κατά 1,52 τόνοι CO₂/εκτάριο από τις επιπλέον

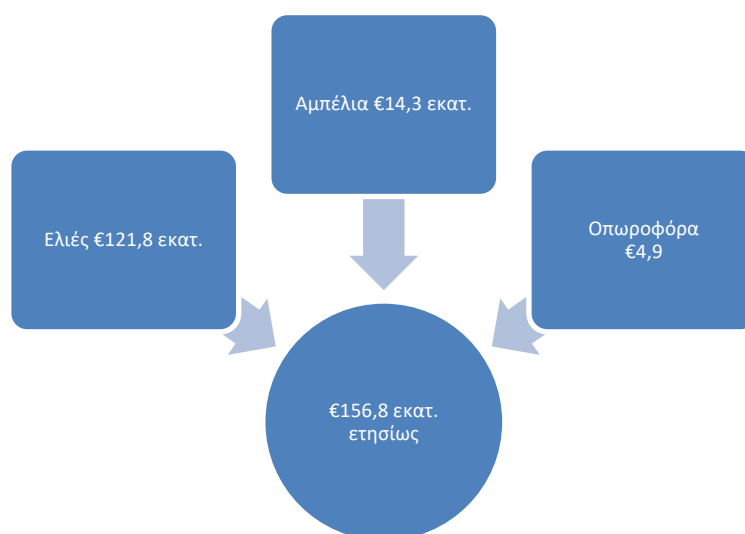
¹⁵ Pedro J. Lopez-Bellido, Luis Lopez-Bellido, Purificacion Fernandez- Garcia, Veronica Muñoz-Romero & Francisco J. Lopez-Bellid (2016) Assessment of carbon sequestration and the carbon footprint in olive groves in Southern Spain, Carbon

¹⁶ Villat J and Nicholas KA (2024) Quantifying soil carbon sequestration from regenerative agricultural practices in crops and vineyards. Front. Sustain. Food Syst. 7:1234108.

πρακτικές¹⁷. Αντίστοιχα, το παραπάνω εφαρμόσθηκε πάλι στο 75% των εκτάσεων των ελληνικών καλλιέργειών.

Οι εκτάσεις ανά κατηγορία καλλιέργειας βασίστηκαν σε στοιχεία της Eurostat για το 2022 και αφορούν 6,2 εκατ. στρέμματα για ελιές, 600 χιλ. στρέμματα για αμπέλια και 480 χιλ. στρέμματα για λοιπές δενδρώδεις καλλιέργειες. Η οικονομική αποτίμηση των ποσοτήτων αποθηκευμένου CO₂ έγινε με βάση τιμή αναφοράς €100/τόνο, σύμφωνα με τις επικρατούσες τιμές στις εθελοντικές αγορές άνθρακα (Verra, Gold Standard) και αντίστοιχες ευρωπαϊκές τιμολογήσεις (DG CLIMA, 2023). Η τιμή αυτή υιοθετήθηκε ως ενδεικτικό και συντηρητικό σενάριο βάσης, χωρίς προβλέψεις για μελλοντικές αυξήσεις.

Διάγραμμα 4.5 Εκτίμηση δυνητικού οφέλους για τον πρωτογενή τομέα από την αγροτική δέσμευση άνθρακα



Πηγή: εκτιμήσεις IOBE

Με βάση τις παραπάνω υποθέσεις και την επιλογή πρακτικών με τεκμηριωμένα υψηλή αποδοτικότητα, εκτιμάται ότι οι καλλιέργειες ελιάς μπορούν να αποφέρουν ετήσιο επιπλέον οικονομικό όφελος περίπου €121,8 εκατ., οι αμπελουργικές καλλιέργειες €14,3 εκατ. και οι λοιπές δενδρώδεις καλλιέργειες περίπου €4,9 εκατ. Το συνολικό εκτιμώμενο ετήσιο όφελος για τον πρωτογενή τομέα διαμορφώνεται σε €156,8 εκατ., ποσό που αντιστοιχεί στο 15,2% της ετήσιας συνολικής αποζημίωσης των εργαζομένων στον αγροτικό τομέα για το 2023 και στο 8,8% του εισοδήματος που δήλωσαν τα φυσικά πρόσωπα από αγροτική δραστηριότητα για το 2022 (στοιχεία ΑΑΔΕ).

Η ανάλυση περιορίζεται στη δυνητική οικονομική αξία του αποθηκευμένου άνθρακα και δεν ενσωματώνει πρόσθετα οφέλη που δύνανται να προκύψουν από τη βελτίωση της παραγωγικότητας, της ποιότητας του εδάφους ή της βιοποικιλότητας. Επομένως, το συνολικό κοινωνικό και περιβαλλοντικό όφελος εκτιμάται ότι είναι υψηλότερο από το προαναφερόμενο. Ταυτόχρονα, η εκτίμηση δεν καλύπτει το σύνολο των καλλιεργειών της χώρας, εξαιτίας της απουσίας συγκρίσιμων δεδομένων για την απορρόφηση άνθρακα σε λοιπές καλλιέργειες. Παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα αναδεικνύουν την ύπαρξη μιας

¹⁷ Ioannidou S, Litskas VD, Stavriniades M and Vogiatzakis IN (2025) The role of mixed orchards in carbon sequestration and climate change mitigation in a Mediterranean island environment.

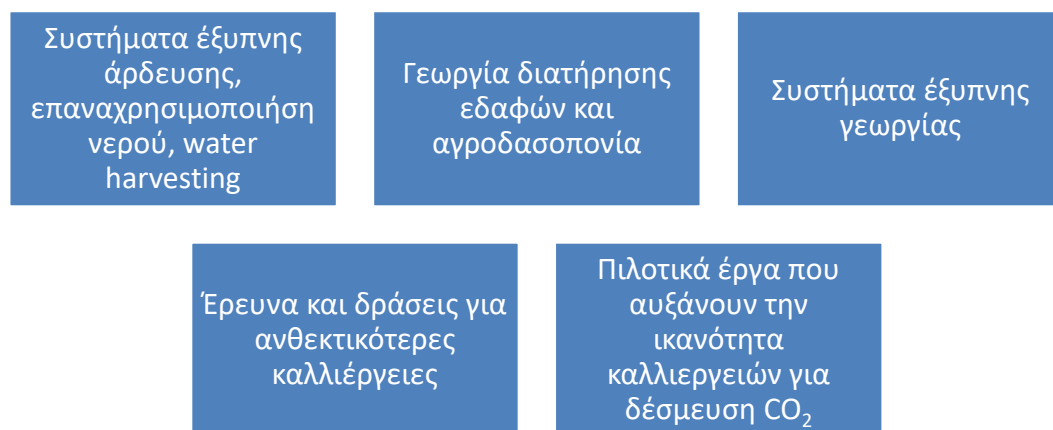
ανεκμετάλλευτης ευκαιρίας για τον πρωτογενή τομέα, η οποία συνδυάζει την ενίσχυση του εισοδήματος με περιβαλλοντική συνεισφορά. Η αξιοποίηση της απαιτεί θεσμική ενεργοποίηση, τεχνική υποστήριξη των παραγωγών και αξιόπιστους μηχανισμούς πιστοποίησης των δεσμευμένων ποσοτήτων άνθρακα.

5. ΚΑΛΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ

Στο προηγούμενο κεφάλαιο αναδείχθηκαν οι πολυεπίπεδες επιπτώσεις της κλιματικής κρίσης στον ελληνικό πρωτογενή τομέα: άμεσες και έμμεσες απώλειες εισοδήματος, επιβάρυνση της απασχόλησης και των δημόσιων οικονομικών και διαταραχές στις παραγωγικές αλυσίδες. Παράλληλα, η εντεινόμενη συχνότητα και σφοδρότητα των ακραίων καιρικών φαινομένων αποδεικνύει ότι το σημερινό παραγωγικό μοντέλο δεν μπορεί να ανταποκριθεί επαρκώς στις νέες συνθήκες. Η ανάγκη για συστηματική προσαρμογή γίνεται κρίσιμη, όχι μόνο για την αποφυγή ζημιών, αλλά και για τη διατήρηση της βιωσιμότητας του πρωτογενούς τομέα. Σε αυτό το πλαίσιο, η εφαρμογή βιώσιμων και ανθεκτικών πρακτικών αποκτά διττό χαρακτήρα: αφενός, λειτουργεί ως εργαλείο μείωσης της έκθεσης σε κίνδυνο, αφετέρου, δημιουργεί νέα πηγή εισοδήματος μέσω της αξιοποίησης της γεωργικής δέσμευσης άνθρακα.

Η παρούσα ενότητα εστιάζει στις κατηγορίες πρακτικών που συγκεντρώνουν τον υψηλότερο δυνητικό αντίκτυπο προσαρμογής και μετριασμού στον αγροτικό τομέα. Περιλαμβάνει τεχνολογίες έξυπνης άρδευσης και διαχείρισης υδατικών πόρων, γεωργία διατήρησης εδαφών και αγροδασοπονία, ευφυή γεωργικά συστήματα, έρευνα για πιο ανθεκτικές καλλιέργειες και πιλοτικά έργα ενίσχυσης της ικανότητας απορρόφησης CO₂. Οι παρεμβάσεις αυτές, εφόσον υποστηριχθούν θεσμικά και τεχνικά, μπορούν να ενδυναμώσουν την ανθεκτικότητα του τομέα, να ενισχύσουν τη βιωσιμότητα των εκμεταλλεύσεων και να μετατρέψουν την κλιματική πρόκληση σε ευκαιρία παραγωγικής μετάβασης.

Διάγραμμα 5.1 Ενδεικτική δομή παρουσιαζόμενων καλών πρακτικών για τον πρωτογενή τομέα



5.1 Διαχείριση υδάτινων πόρων - συστήματα έξυπνης άρδευσης, επαναχρησιμοποίηση νερού.

Οι παρεμβάσεις στον τομέα της άρδευσης αποτελούν βασικό εργαλείο για την προσαρμογή του πρωτογενούς τομέα στην κλιματική αλλαγή. Συστήματα στάγδην άρδευσης, έξυπνες τεχνολογίες διαχείρισης υδάτων και τεχνικές επαναχρησιμοποίησης νερού συμβάλλουν στη μείωση της κατανάλωσης, τη βελτιστοποίηση της απόδοσης και την προστασία του εδάφους.

Η εμπειρία του Ισραήλ¹⁸ με την ευρεία εφαρμογή της στάγδην άρδευσης, αλλά και η ανάπτυξη τεχνολογιών όπως η IRRIOΤ στη Σουηδία καταδεικνύουν τη δυνατότητα εξοικονόμησης έως 50% του νερού και αύξησης της αποδοτικότητας κατά 30%¹⁹. Αντίστοιχα, στη Φλάνδρα (Βέλγιο), μέσω του έργου B-WaterSmart (Horizon 2020), αξιοποιούνται εργαλεία πρόβλεψης για την καλύτερη διαχείριση των υδάτινων πόρων²⁰.

Η εφαρμογή έξυπνης άρδευσης έχει ήδη δοκιμαστεί σε θερμοκήπια φράουλας στη Δυτική Πελοπόννησο, αποδεικνύοντας σημαντική μείωση της κατανάλωσης νερού και βελτίωση της αποδοτικότητας²¹. Η αξιοποίηση αισθητήρων, IoT και cloud-based λογισμικού επιτρέπει την απομακρυσμένη και στοχευμένη διαχείριση της άρδευσης με χαμηλό περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

Επίσης, το έργο Future of Farming (2022–2028), το οποίο χρηματοδοτείται από το ευρωπαϊκό πρόγραμμα LIFE, προωθεί την εφαρμογή τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας για την ελαχιστοποίηση της ξηρασίας²². Συνολικά, 300 αγρότες σε έξι χώρες –περιλαμβανομένης της Ελλάδας– συμμετέχουν στην εγκατάσταση αισθητήρων και τεχνολογιών άρδευσης με στόχο την εξοικονόμηση 3,5 χιλ. m³ νερού έως το 2028. Τα δεδομένα που συλλέγονται χρησιμοποιούνται για τη βελτιστοποίηση των συστημάτων και την τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων, τα οποία διαχέονται σε ευρύτερες αγροτικές κοινότητες και φορείς πολιτικής.

5.2 Γεωργία διατήρησης εδαφών και αγροδασοπονία

Γεωργία διατήρησης εδαφών

Η γεωργία διατήρησης εδαφών συνιστά καλή πρακτική με σημαντικά οφέλη τόσο για την παραγωγικότητα των αγροτικών συστημάτων όσο και για τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του τομέα. Η ελάχιστη επεξεργασία του εδάφους συμβάλλει στον περιορισμό της διάβρωσης και στην προστασία της δομής του εδάφους, ενώ η διαρκής φυτοκάλυψη ενισχύει τα επίπεδα υγρασίας και την ικανότητα συγκράτησης νερού. Στο ίδιο πλαίσιο, η εφαρμογή αμειψισποράς – δηλαδή η εναλλαγή διαφορετικών καλλιεργειών στην ίδια έκταση ανά περίοδο – ενδυναμώνει τη γονιμότητα, βελτιώνει τη διαθεσιμότητα θρεπτικών ουσιών και περιορίζει τις ανάγκες για χημικές εισροές, μειώνοντας το ανθρακικό αποτύπωμα.

Οστόσο, η υιοθέτηση αυτών των πρακτικών συνεπάγεται αυξημένο κόστος σε εξοπλισμό, τεχνική υποστήριξη και χρόνο εφαρμογής, γεγονός που περιορίζει την ευρεία διάδοσή τους. Για την ενίσχυση της εφαρμογής τους απαιτείται η παροχή στοχευμένων ενισχύσεων και επιδοτήσεων στο πλαίσιο της Κοινής Γεωργικής Πολιτικής, καθώς και η ενεργοποίηση

¹⁸ Megersa, G., & Abdulahi, J. (2015). *Irrigation system in Israel: A review*. International Journal of Water Resources and Environmental Engineering, 7(3), 29–37.

¹⁹ <https://www.eib.org/en/stories/swedish-smart-irrigation>

²⁰ <https://mp.watereurope.eu/d/CaseStudy/32?utm>

²¹ Angelopoulos, C. M., Filios, G., Nikolettseas, S., & Raptis, T. P. (n.d.). *Keeping Data at the Edge of Smart Irrigation Networks: A Case Study in Strawberry Greenhouses*. Bournemouth University; University of Patras; Computer Technology Institute and Press “Diophantus”; National Research Council, Italy.

²² <https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/LIFE21-CCA-NL-LIFE-Future-farming-101074655/futureproof-farming-water-management?utm>

εθνικών και περιφερειακών κινήτρων που θα στηρίζουν την πράσινη μετάβαση στον πρωτογενή τομέα.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα ενίσχυσης της ποιότητας των εδαφών αποτελεί το έργο SOIL4WINE²³ το οποίο χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα LIFE. Το έργο εφάρμοσε βιώσιμες πρακτικές διαχείρισης σε αμπελώνες τεσσάρων προστατευόμενων περιοχών της Ιταλίας, προωθώντας μεταξύ άλλων τη χρήση φυσικών λιπασμάτων και τη φυτοκάλυψη των εκτάσεων με άλλα είδη φυτών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρέμβασης, οι πρακτικές αυτές, σε σύγκριση με τα συμβατικά συστήματα διαχείρισης του εδάφους (π.χ. άροση), οδήγησαν σε σημαντική περιβαλλοντική βελτίωση: μείωση της διάβρωσης του εδάφους κατά 75%, αύξηση της οργανικής ουσίας κατά 6% και μείωση της συγκέντρωσης νιτρικών κατά 11%. Επιπλέον, σημειώθηκε μείωση του αποτυπώματος άνθρακα κατά 1,7% και του αποτυπώματος νερού κατά 16%, αύξηση της ικανότητας δέσμευσης άνθρακα κατά 27% και βελτίωση του δείκτη βιολογικής ποιότητας του εδάφους κατά 35%. Αξιοσημείωτη ήταν επίσης η αύξηση του πληθυσμού γαιοσκωλήκων κατά περίπου 25%, ένδειξη υγιούς και αναζωογονημένου εδαφικού οικοσυστήματος. Επιπλέον, έχουν αποθηκευτεί περισσότερα από 620 κυβικά μέτρα υπόγειων υδάτων και έχει αποφευχθεί η απώλεια περισσότερων από 55 τόνων εδάφους. Συνοψίζοντας, οι νέες πρακτικές διατήρησης εδαφών δημιούργησαν σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη, αποτρέποντας τη διάβρωση του εδάφους, αυξάνοντας την περιεκτικότητα σε οργανική ύλη και βελτιώνοντας την ευρωστία των αμπελιών στους αμπελώνες.

Αγροδασοπονία

Η αγροδασοπονία συνιστά μια πολυλειτουργική πρακτική διαχείρισης γης, κατά την οποία η γεωργική παραγωγή συνδυάζεται με την παρουσία δέντρων ή θάμνων στην ίδια έκταση. Αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα λύσης βασισμένης στη φύση (Nature-based solution) η οποία μπορεί να ενισχύσει την ανθεκτικότητα των εκμεταλλεύσεων, να ενισχύσει τη δέσμευση άνθρακα και να συνεισφέρει σε χαμηλότερες εκπομπές του πρωτογενούς τομέα. Η αγροδασοπονία επιδρά θετικά τόσο στο μικροκλίμα όσο και στη σταθερότητα των εδαφών, μειώνοντας τη διάβρωση, διατηρώντας την υγρασία και εμπλουτίζοντας το υπέδαφος με οργανική ύλη²⁴. Παράλληλα, προσφέρει δυνατότητα διαφοροποίησης των πηγών εισοδήματος, μέσω προϊόντων όπως ξυλεία, καρποί ή αρωματικά φυτά, αυξάνοντας την οικονομική ανθεκτικότητα των γεωργικών εκμεταλλεύσεων.

Η εμπειρία του Kenya Agriculture Carbon Project, που εφαρμόστηκε με τη στήριξη της Παγκόσμιας Τράπεζας από το 2009, αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα μεγάλης κλίμακας εφαρμογής της μεθόδου²⁵. Μέσω συνεργασίας με 30.000 μικροκαλλιεργητές και εφαρμογής πρακτικών διατήρησης του εδάφους σε 22.000 εκτάρια, το έργο κατέγραψε μεταξύ 2009–2017 αύξηση της παραγωγικότητας κατά 150% και συνολική δέσμευση 345 χιλ. τόνων CO₂, ενώ η πρόβλεψη για το 2030 φθάνει τα 2 εκατ. τόνους. Παράλληλα, παρατηρήθηκαν

²³ <https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/LIFE15-ENV-IT-000641/innovative-approach-to-soil-management-in-viticultural-landscapes>

²⁴ Climate Adapt – European Environment Agency and European Commission | Regulation 1305/2013

²⁵ <https://www.viagroforestry.org/projects/kacp/>

βελτιώσεις στη βιοποικιλότητα και την επισιτιστική ασφάλεια, καθώς και ενίσχυση του εισοδήματος μέσω πληρωμών για δέσμευση άνθρακα.

Στην Ευρώπη, το έργο LIFE AFactive (2023–2028) στοχεύει στην ευρύτερη διάδοση της αγροδασοπονίας ως στρατηγική προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή²⁶. Υλοποιείται σε συνεργασία με τη Γερμανία, Ολλανδία και Βέλγιο, και βασίζεται στην εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών διαχείρισης σε επιλεγμένες περιοχές. Στο τέλος της περιόδου, αναμένεται ότι περίπου 2,4 χιλ. εκτάρια θα επωφεληθούν από την αγροδασοπονία, η απορροή νερού θα περιοριστεί κατά 25%, προστασία της βιοποικιλότητας σε 24 τοποθεσίες και καθαρές μειώσεις εκπομπών ισοδύναμου CO₂ κατά 3,1 τόνους ετησίως.

5.3 Συστήματα έξυπνης γεωργίας

Ένα ακόμη χαρακτηριστικό παράδειγμα καλής πρακτικής αποτελεί η έξυπνη γεωργία, η οποία αξιοποιεί προηγμένες τεχνολογίες για τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των καλλιεργειών. Η ενσωμάτωση τεχνολογιών όπως αισθητήρες, τεχνητή νοημοσύνη, δορυφορικά δεδομένα και αυτοματοποιημένα συστήματα επιτρέπει την απομακρυσμένη παρακολούθηση, την ακριβέστερη κατανομή εισροών και τη μείωση του κόστους παραγωγής. Ταυτόχρονα, ενισχύει την αποδοτικότητα των φυσικών πόρων και τη βιωσιμότητα της παραγωγής, ενώ υποστηρίζει την προσαρμογή των αγροτών σε ένα μεταβαλλόμενο κλιματικό πλαίσιο. Οι βασικοί πυλώνες της έξυπνης γεωργίας περιλαμβάνουν: (α) την αύξηση της γεωργικής παραγωγικότητας και του εισοδήματος, (β) την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των καλλιεργειών στην κλιματική αλλαγή και (γ) τη μείωση ή εξάλειψη των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου μέσω ενεργειακής αποδοτικότητας και ενίσχυσης της δέσμευσης άνθρακα²⁷.

Στο πλαίσιο της προώθησης καινοτόμων λύσεων ευφυούς γεωργίας, το έργο LIFE GAIA Sense αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής τεχνολογιών που στοχεύουν στη βελτιστοποίηση της χρήσης εισροών και τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος²⁸. Η τεχνολογία gaiasense αξιοποιήθηκε σε διάφορες καλλιέργειες (ελιά, βαμβάκι, αμπέλι, ακτινίδιο, ντομάτα, κ.ά.) σε Ελλάδα, Ισπανία και Πορτογαλία, με στόχο την παρακολούθηση παραμέτρων όπως η υγρασία εδάφους και οι ατμοσφαιρικές συνθήκες, καθώς και την υποστήριξη αποφάσεων για λίπανση, άρδευση και φυτοπροστασία.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του έργου, καταγράφηκαν σημαντικά ποσοτικά οφέλη: μείωση της χρήσης λιπασμάτων κατά 33%, του νερού κατά 18%, των φυτοφαρμάκων κατά 24% και των καυσίμων κατά 40%. Παράλληλα, επιτεύχθηκε μείωση των εκπομπών CO₂ και CH₄ κατά 32%, και N₂O κατά 20%. Το έργο λειτούργησε επίσης ως εκπαιδευτικός μηχανισμός για περισσότερους από 150 χιλ. αγρότες, ενώ προώθησε χαμηλού κόστους τεχνολογικές λύσεις προσβάσιμες και σε αγρότες μικρής κλίμακας.

Τέλος, το έργο Horizon DEMETER αποτελεί μια από τις πλέον εκτεταμένες ευρωπαϊκές πρωτοβουλίες για την εφαρμογή της ευφυούς γεωργίας με βάση το Διαδίκτυο των

²⁶ <https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/LIFE22-CCA-DE-LIFE-AFactive-101113703/agroforestry-as-a-key-to-improve-water-management-adaptation-to-extreme-weather-events>

²⁷ <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/2231e34d-7573-4c1a-afb4-e9a5f01f31b6/content>

²⁸ <https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/LIFE17-ENV-GR-000220/innovative-smart-farming-services-supporting-circular-economy-in-agriculture>

Πραγμάτων (IoT)²⁹. Συγκεντρώνοντας 60 εταιρείες και καλύπτοντας 25 τοποθεσίες σε 18 χώρες, υλοποίησε 20 πιλοτικές εφαρμογές σε διαφορετικές γεωργικές καλλιέργειες, με τη συμμετοχή περίπου 6.000 αγροτών. Συνολικά, εγκαταστάθηκαν περισσότερες από 38.000 συσκευές και αισθητήρες με στόχο τον περιορισμό του περιβαλλοντικού και ανθρακικού αποτυπώματος.

Στην Ελλάδα, η πιλοτική εφαρμογή του DEMETER επικεντρώθηκε στη ρυζοκαλλιέργεια στην Κεντρική Μακεδονία, με στόχο τη βελτιστοποίηση της άρδευσης μέσω εξειδικευμένων αισθητήρων IoT και ηλεκτρικών βαλβίδων που λειτουργούν εξ αποστάσεως. Η λύση συνδύαζε δορυφορικές εικόνες και μετεωρολογικές προβλέψεις για την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων, ενώ παρείχε και συμβουλευτική για την ορθολογική χρήση λιπασμάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν μείωση της κατανάλωσης νερού κατά περίπου 15% και αύξηση της αποδοτικότητας κόστους κατά 20%, επιβεβαιώνοντας την πρακτική αξία των ψηφιακών εργαλείων στον αγροτικό τομέα.

5.4 Έρευνα και δράσεις για ανθεκτικότερες καλλιέργειες

Οι ανθεκτικές καλλιέργειες αποτελούν σημαντικό εργαλείο προσαρμογής του πρωτογενούς τομέα στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, συμβάλλοντας ταυτόχρονα στον μετριασμό των εκπομπών και τη διατήρηση της γεωργικής παραγωγής. Σύμφωνα με τον FAO, η χρήση ποικιλιών ανθεκτικών στην ξηρασία, την αλατότητα και τις πλημμύρες συνιστά μία από τις βασικές έξυπνες κλιματικά πρακτικές, καθώς βελτιώνει την αποδοτικότητα των πόρων, περιορίζει τις απώλειες και ενισχύει τη βιωσιμότητα των καλλιεργειών. Τα πολλαπλά οφέλη περιλαμβάνουν θετικές επιδράσεις στη βιοποικιλότητα και στις οικοσυστημικές υπηρεσίες, μείωση του κινδύνου αποτυχίας παραγωγής και βελτίωση της δέσμευσης άνθρακα στο έδαφος.

Στο πλαίσιο αυτό, το έργο BUNGEE ERC (2017–2022), χρηματοδοτούμενο από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Έρευνας, μελέτησε την επίδραση της κλιματικής καταπόνησης στο γονιδίωμα φυτών και ανέπτυξε μεθόδους αναπαραγωγής ανθεκτικών ποικιλιών σε ρύζι και σιτάρι³⁰. Αν και η τεχνική απορρίφθηκε από το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο λόγω χαρακτηρισμού των ποικιλιών ως γενετικά τροποποιημένων, το έργο ανέδειξε τη σημασία της καινοτομίας για την αγροτική ανθεκτικότητα.

Παράλληλα, το έργο Horizon CROPDIVA (2021–2025) ενισχύει την επανεισαγωγή υποεκμεταλλευσόμενων αροτραίων καλλιεργειών (π.χ. βρώμη, φαγόπυρο, λούπινα), οι οποίες εμφανίζουν υψηλή ανθεκτικότητα σε αντίξοες συνθήκες, περιορισμένες ανάγκες για συνθετικά λιπάσματα και αυξημένη ικανότητα δέσμευσης άνθρακα³¹. Το έργο συνδέει την έρευνα με την αγορά και προωθεί την ανάπτυξη νέων αλυσίδων αξίας, συμβάλλοντας σε ένα πιο ανθεκτικό και βιώσιμο γεωργικό μοντέλο.

²⁹ https://h2020-demeter.eu/wp-content/uploads/2020/02/DEMETER_PilotBooklet_ENG.pdf

³⁰ <http://plantepigenetics.ch/erc.html> και <https://cordis.europa.eu/article/id/442178-creating-a-new-generation-of-climate-resilient-crops>

³¹ <https://cordis.europa.eu/project/id/101000847> και <https://www.cropdiva.eu/>

5.5 Πιλοτικά έργα που αυξάνουν την ικανότητα καλλιεργειών για δέσμευση CO₂

Η γεωργική δέσμευση άνθρακα (carbon farming) αναδεικνύεται σε σημαντικό εργαλείο τόσο για τη μείωση των εκπομπών του πρωτογενούς τομέα όσο και για την ενίσχυση του αγροτικού εισοδήματος. Μέσω της εφαρμογής πρακτικών που ενισχύουν την αποθήκευση άνθρακα στο έδαφος, όπως η χρήση φυτών κάλυψης, η ελάχιστη κατεργασία του εδάφους και η ενσωμάτωση οργανικής ύλης, οι παραγωγοί μπορούν να δημιουργήσουν μια νέα πηγή εσόδων από τη συμμετοχή τους σε εθελοντικές αγορές άνθρακα. Όπως παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 4, η βελτίωση της ικανότητας δέσμευσης άνθρακα των καλλιεργειών μπορεί να ενισχύσει το εισόδημα των αγροτών.

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται πιλοτικά έργα που εφάρμοσαν τεχνικές βελτίωσης της δέσμευσης άνθρακα, αναδεικνύοντας ταυτόχρονα τις περιβαλλοντικές και οικονομικές ωφέλειες που μπορούν να προκύψουν για τον πρωτογενή τομέα. Μέσω της ανάλυσης αυτών των περιπτώσεων, αποτυπώνονται συγκεκριμένες καλλιεργητικές και διαχειριστικές πρακτικές, καθώς και οι συνθήκες επιτυχούς εφαρμογής τους, με στόχο τη μεταφορά γνώσης και την ενίσχυση της ετοιμότητας του αγροτικού πληθυσμού να συμμετάσχει σε μηχανισμούς γεωργικής δέσμευσης άνθρακα.

LIFE AgriCarbon

Το έργο AgriCarbon, που χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα LIFE, επιδιώκει την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των αγροτικών προϊόντων μέσα από την εφαρμογή γεωργίας διατήρησης εδαφών και γεωργίας ακριβείας³². Στο πλαίσιο του έργου δημιουργήθηκε δίκτυο πιλοτικών αγροκτημάτων συνολικής έκτασης 90 εκταρίων, στα οποία συγκρίθηκαν συμβατικές πρακτικές με τεχνικές ελαχιστοποίησης της άροσης και χρήσης φυτικής κάλυψης. Παράλληλα, εφαρμόστηκαν τεχνολογίες γεωργίας ακριβείας για τον εντοπισμό των αναγκών των καλλιεργειών και τη βέλτιστη χρήση εισροών μέσω αισθητήρων, GPS και ειδικού λογισμικού.

Τα αποτελέσματα του έργου καταδεικνύουν σημαντικά περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη. Η περιεκτικότητα σε οργανικό άνθρακα στο έδαφος αυξήθηκε έως και 56%, ενώ οι εκπομπές CO₂ μειώθηκαν κατά 19%. Η εξοικονόμηση ενέργειας έφτασε το 26% για τον ηλιάνθο, μείωση της κατανάλωσης καυσίμου έως και 56% και μείωση κόστους παραγωγής έως και 21%. Παράλληλα, καταγράφηκε μείωση του χρόνου εργασίας έως και 63%, χωρίς αρνητική επίδραση στην απόδοση ή την ποιότητα των προϊόντων.

Interreg Carbon Farming CE

Το έργο Interreg Carbon Farming CE αποτελεί μια διακρατική πρωτοβουλία για την προώθηση της γεωργίας άνθρακα σε εννέα χώρες της Κεντρικής Ευρώπης, με στόχο τη μείωση των εκπομπών του γεωργικού τομέα και την ενίσχυση της δέσμευσης άνθρακα στο έδαφος³³. Στο πλαίσιο του έργου εφαρμόζονται έξι τεχνικές καλλιέργειας άνθρακα, ενώ αναπτύσσονται πέντε επιχειρηματικά μοντέλα που δοκιμάζονται σε πιλοτικές

³² http://www.agricarbon.eu/index_en.html

³³ <https://www.interreg-central.eu/projects/carbon-farming-ce/?tab=roadmap>

εκμεταλλεύσεις. Παράλληλα, δημιουργείται ένας διακρατικός οδηγός καλών πρακτικών και ένα σύστημα παρακολούθησης των επιπέδων δέσμευσης.

Η προσέγγιση του έργου ενσωματώνει θεσμικά και τεχνικά εργαλεία ώστε να δημιουργηθεί ένα υποστηρικτικό πλαίσιο για την υιοθέτηση της γεωργίας άνθρακα: τυποποιημένη μεθοδολογία, εκπαιδευμένοι γεωργικοί σύμβουλοι, και σύνδεση με αγορές αντιστάθμισης. Οι παραγωγοί αποκτούν πρόσβαση σε νέα έσοδα μέσω της πώλησης πιστώσεων και των ενισχύσεων της ΚΑΠ, ενώ οι συμμετέχουσες χώρες ενισχύουν τη συλλογή δεδομένων, την επιστημονική τεκμηρίωση και την κατανόηση των ωφελειών της καλλιέργειας άνθρακα.

Στα συμπεράσματα του έργου συγκαταλέγεται η ανάγκη για επιτυχή ενσωμάτωση της γεωργίας άνθρακα στις γεωργικές πολιτικές μέσα από τη δημιουργία σαφούς ρυθμιστικού πλαισίου, εξειδικευμένης τεχνικής υποστήριξης και συστηματικής εκπαίδευσης των παραγωγών³⁴. Η ύπαρξη κατάλληλων γεωργικών συμβούλων και η ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ επιστημονικών φορέων, αγροτών και θεσμικών παραγόντων μπορούν να επιταχύνουν την υιοθέτηση των σχετικών πρακτικών. Παράλληλα, η διεύρυνση της συμμετοχής σε μηχανισμούς αποτίμησης και εμπορίας πιστώσεων άνθρακα μπορεί να ενισχύσει τη χρηματοδοτική βάση των εκμεταλλεύσεων, μέσω νέων εισοδηματικών ροών από την ΚΑΠ και τις αγορές αντιστάθμισης. Η συστηματική συλλογή και ανάλυση δεδομένων από πιλοτικές εφαρμογές θα ενισχύσει τη γνώση και τη διαμόρφωση στοχευμένων πολιτικών παρέμβασης.

Horizon CARBONICA

Το έργο Horizon CARBONICA (2023–2026) αποτελεί μια σημαντική πρωτοβουλία για την ενίσχυση της καινοτομίας και της επιχειρηματικότητας στη γεωργία άνθρακα³⁵. Μέσω της δημιουργίας του κόμβου αριστείας CARBONICA Excellence Hub, το έργο επιδιώκει τη διασύνδεση των οικοσυστημάτων καινοτομίας της Ελλάδας, της Κύπρου και της Βόρειας Μακεδονίας σε θέματα που σχετίζονται με την αποθήκευση άνθρακα στον πρωτογενή τομέα. Ο κόμβος λειτουργεί ως πλατφόρμα συνεργασίας, συγκεντρώνοντας υψηλής εξειδίκευσης ερευνητικά σχήματα και διευκολύνοντας τη μεταφορά γνώσης και τεχνολογίας.

Σκοπός της πρωτοβουλίας είναι η μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος της γεωργικής δραστηριότητας, η ενίσχυση της ερευνητικής αριστείας και η ανάπτυξη στρατηγικών για έναν βιώσιμο και καινοτόμο αγροτικό τομέα. Παράλληλα, μέσω του CARBONICA ενισχύονται οι προϋποθέσεις για τη δημιουργία νέων επιχειρηματικών μοντέλων στη γεωργία άνθρακα, γεφυρώνοντας το κενό μεταξύ επιστημονικής γνώσης και αγοράς και διευκολύνοντας την προσέλκυση ιδιωτικών επενδύσεων και επιχειρηματιών στον χώρο.

LIFE Carbon Farming

Το έργο LIFE Carbon Farming (2021–2027) αποτελεί μια πανευρωπαϊκή πρωτοβουλία για την προώθηση καινοτόμων λύσεων χαμηλών εκπομπών στον γεωργικό τομέα³⁶. Εφαρμόζεται πιλοτικά σε 700 αγροκτήματα σε έξι κράτη-μέλη (Γαλλία, Γερμανία, Βέλγιο, Ισπανία, Ιταλία

³⁴ <https://www.interreg-central.eu/wp-content/uploads/2024/10/CARBON-FARMING-D.3.1.1-1.pdf>

³⁵ <https://carbonica-hub.eu/>

³⁶ <https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/LIFE20-CCM-FR-001663/development-and-implementation-of-a-result-based-funding-mechanism-for-carbon-farming-in-eu-mixed-crop-livestock-systems>

και Ιρλανδία), με στόχο τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος και τη δημιουργία ευρωπαϊκού σημείου αναφοράς για το κόστος και την αποδοτικότητα των σχετικών τεχνικών. Παράλληλα, προβλέπεται η ανάπτυξη μηχανισμού ανταμοιβής των αγροτών βάσει επιτευγμένων αποτελεσμάτων.

Σύμφωνα με τα αναμενόμενα αποτελέσματα, η εφαρμογή βιώσιμων γεωργικών πρακτικών θα μειώσει τις εκπομπές κατά περίπου 15%, αντιστοιχώντας σε 634 χιλ. τόνους ισοδύναμου CO₂. Επιπλέον, προβλέπεται ότι οι συμμετέχοντες παραγωγοί θα αποκομίσουν συνολικά έσοδα ύψους €6,34 εκατ. μέσω της πώλησης πιστώσεων άνθρακα σε αγορές αντιστάθμισης, προσφέροντας ένα σαφές παράδειγμα του οικονομικού δυναμικού της γεωργίας άνθρακα.

Σύμφωνα με τα αναμενόμενα αποτελέσματα στο τέλος του έργου, θα έχουν εφαρμοστεί 18 έργα Carbon Farming στις 6 χώρες. Ως αποτέλεσμα, το ανθρακικό αποτύπωμα θα έχει μειωθεί κατά 15% που αντιστοιχεί σε 634 χιλ. τόνους ισοδύναμου CO₂ σε 700 αγροκτήματα με την εφαρμογή των βιώσιμων πρακτικών. Οι αγρότες θα αποκομίσουν συνολικά έσοδα €6,34 εκατ. από την πώληση δικαιωμάτων άνθρακα στην αγορά αντιστάθμισης εκπομπών.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

6.1 Βασικά ευρήματα

Ο πρωτογενής τομέας κατέχει ιδιαίτερη σημασία για την ελληνική οικονομία, κυρίως λόγω της περιφερειακής του διάρθρωσης και της συμβολής του στην κοινωνική συνοχή. Η Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του τομέα ανέρχεται στα €7,8 δισεκ., με το μεγαλύτερο τμήμα του να δημιουργείται από τη δραστηριότητα της φυτικής και ζωικής παραγωγής. Η συμβολή του τομέα στη συνολική απασχόληση παραμένει υψηλότερη από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο, παρά την τάση μείωσης διαχρονικά. Ωστόσο, η παραγωγικότητα της εργασίας υπολείπεται σημαντικά σε σχέση με την ΕΕ-27, αντανακλώντας την κατακερματισμένη δομή των εκμεταλλεύσεων, το ηλικιακό προφίλ των αγροτών και το χαμηλό επίπεδο εκπαίδευσης. Οι τιμές των αγροτικών προϊόντων και εισροών παρουσιάζουν σημαντικές αυξομειώσεις με πληθωριστικές πιέσεις, γεγονός που επηρεάζει τα περιθώρια κέρδους και την εξαγωγική ανταγωνιστικότητα.

Σε όρος περιβαλλοντικού αποτυπώματος, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τον πρωτογενή τομέα παραμένουν σχετικά σταθερές διαχρονικά, και η ένταση εκπομπών ανά ευρώ ΑΠΑ είναι χαμηλότερα του ευρωπαϊκού μέσου όρου, κυρίως εξαιτίας της χαμηλής προστιθέμενης αξίας του τομέα. Οι κατά κεφαλήν εκπομπές μεθανίου καταγράφονται κοντά στον μέσο όρο της ΕΕ, εξαιτίας και της μη έντονης κτηνοτροφίας. Ωστόσο, η εντατική χρήση λιπασμάτων και η εξάρτηση από εξωτερικές εισροές εντείνουν τις περιβαλλοντικές πιέσεις. Οι ενεργειακές ανάγκες του τομέα βασίζονται κυρίως σε βιομάζα, ωστόσο, η εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα είναι υπερδιπλάσια της ΕΕ, ενώ απουσιάζει η χρήση άλλων μορφών ΑΠΕ. Σε επίπεδο χρήσεων γης, ο τομέας επηρεάζει το 36,8% της εδαφικής επιφάνειας της χώρας, με αυξημένες πιέσεις λόγω πυρκαγιών, ξηρασίας και υδατικής διάβρωσης.

Ο πρωτογενής τομέας απειλείται τόσο από χρόνιους όσο και από οξείς κλιματικούς κινδύνους, με τις επιπτώσεις να είναι ιδιαίτερα σοβαρές για τη βιωσιμότητα και την ανταγωνιστικότητά του. Οι συνέπειες επεκτείνονται και σε ευρύτερα τμήματα της ελληνικής οικονομίας, λόγω των ισχυρών διασυνδέσεών του με άλλους παραγωγικούς κλάδους.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η κακοκαιρία Daniel, η οποία έπληξε κυρίως τη Θεσσαλία τον Σεπτέμβριο του 2023. Με βάση τα στοιχεία για την απώλεια ζωικού και φυτικού κεφαλαίου και λαμβάνοντας υπόψη τις αλληλεπιδράσεις με τους κλάδους της ελληνικής οικονομίας, εκτιμάται ότι το σωρευτικό πλήγμα στο ελληνικό ΑΕΠ θα ανέλθει σε τουλάχιστον €1,4 δισεκ. εντός τριετίας, με απώλεια περίπου 58 χιλ. θέσεων πλήρους απασχόλησης.

Οι παραπάνω εκτιμήσεις προϋποθέτουν σταδιακή ανάκαμψη του πρωτογενούς τομέα εντός της επόμενης τριετίας. Ωστόσο, δεν ενσωματώνουν κρίσιμες διαστάσεις που προκύπτουν από την έρευνα πεδίου του IOBE, σύμφωνα με την οποία περίπου το 10% των διαχειριστών αγροτικών εκμεταλλεύσεων δηλώνουν ότι ενδέχεται να μην επανέλθουν ποτέ στην παραγωγική δραστηριότητα. Αυτό εντείνει τον κίνδυνο διαρθρωτικής αποδιάρθρωσης της αγροτικής παραγωγής στην ευρύτερη περιοχή.

Επιπλέον, ο αντίκτυπος της καταστροφής εκτείνεται πέραν των άμεσων οικονομικών μεγεθών, καθώς εγείρει σοβαρά ερωτήματα για τη στρατηγική διαθεσιμότητα βασικών

διατροφικών αγαθών και τη συνολική ανθεκτικότητα της εγχώριας αγροδιατροφικής αλυσίδας. Η ενδεχόμενη μόνιμη απώλεια παραγωγικής ικανότητας σε έναν από τους σημαντικότερους γεωργικούς πυρήνες της χώρας θα μπορούσε να προκαλέσει ανατιμήσεις, αύξηση εισαγωγικής εξάρτησης και αποδυνάμωση της επισιτιστικής ασφάλειας σε εθνικό επίπεδο.

Από την άλλη πλευρά, η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, πέραν του περιορισμού των ζημιών από ακραία καιρικά φαινόμενα, μπορεί –υπό ορισμένες προϋποθέσεις– να δημιουργήσει ευκαιρίες ενίσχυσης του αγροτικού εισοδήματος, σε συνδυασμό με τη βελτίωση των καλλιεργητικών πρακτικών. Ενδεικτικά, η εφαρμογή πρακτικών γεωργίας άνθρακα μπορεί να συμβάλει στον μετριασμό του υψηλού κόστους μετάβασης προς πιο βιώσιμα συστήματα παραγωγής, προσφέροντας νέες πηγές εισοδήματος μέσω αγορών άνθρακα ή μηχανισμών ανταμοιβής για την παροχή οικοσυστημικών υπηρεσιών.

Σύμφωνα με εκτιμήσεις που αφορούν επιλεγμένες καλλιέργειες (ελαιώνες, αμπελώνες, οπωροφόρα δένδρα), η υιοθέτηση σχετικά απλών πρακτικών μπορεί να ενισχύσει σημαντικά την ικανότητα δέσμευσης άνθρακα, δημιουργώντας πρόσθετο εισόδημα για τους παραγωγούς μέσω της πώλησης δικαιωμάτων εκπομπών άνθρακα στις σχετικές αγορές. Το εισόδημα αυτό εκτιμάται ότι μπορεί να υπερβεί τα €156,8 εκατ., ποσό που αντιστοιχεί στο 15,2% της ετήσιας συνολικής αποζημίωσης των απασχολούμενων στον αγροτικό τομέα για το 2023 και στο 8,8% του δηλωθέντος αγροτικού εισοδήματος των φυσικών προσώπων για το 2022.

Η επίτευξη των στόχων της ευρωπαϊκής και εθνικής ΚΓΠ προϋποθέτει στοχευμένες δράσεις τόσο για τον περιορισμό του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του πρωτογενούς τομέα όσο και για την ενίσχυση της προσαρμοστικής του ικανότητας απέναντι στην κλιματική αλλαγή. Στο πλαίσιο αυτό, εφαρμόζεται ήδη πλήθος καλών πρακτικών, κυρίως μέσω ευρωπαϊκών χρηματοδοτούμενων έργων(π.χ. LIFE και Horizon Europe) στα οποία συμμετέχουν ενεργά και ελληνικοί φορείς.

Τα έργα αυτά δοκιμάζουν τεχνικές λύσεις σε πραγματικές συνθήκες και αναδεικνύουν μοντέλα αγροτικής διαχείρισης που συνδυάζουν την περιβαλλοντική βιωσιμότητα με την οικονομική αποδοτικότητα. Η εμπειρία από την υλοποίησή τους προσφέρει χρήσιμες ενδείξεις για τη δυνατότητα κλιμάκωσης συγκεκριμένων παρεμβάσεων, αλλά και για την ανάγκη θεσμικής στήριξης ώστε οι καινοτόμες πρακτικές να αποκτήσουν ευρύτερη εφαρμογή.

6.2 Προτάσεις πολιτικής

Η ένταση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στον πρωτογενή τομέα καθιστά αναγκαία την υιοθέτηση ενός πολυεπίπεδου πλέγματος παρεμβάσεων, το οποίο θα ενισχύσει την ανθεκτικότητα του τομέα στα εντεινόμενα καιρικά φαινόμενα, αλλά και θα δημιουργήσει τους όρους για μια πιο περιβαλλοντικά βιώσιμη παραγωγική κατεύθυνση. Η στροφή αυτή προϋποθέτει τη δυνατότητα των διαχειριστών αγροκτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων να υιοθετούν πρακτικές φιλικές προς το περιβάλλον — οι οποίες είναι συχνά ακριβότερες και απαιτούν επενδύσεις σε γνώση, εξοπλισμό και χρόνο προσαρμογής. Ωστόσο, μέσα από στοχευμένα μέτρα στήριξης και την ενίσχυση της προστιθέμενης αξίας των προϊόντων τους, οι πρακτικές αυτές μπορούν να καταστούν σταδιακά ανταγωνιστικές, δημιουργώντας νέες

ευκαιρίες για διαφοροποίηση, πρόσβαση σε αγορές υψηλότερης αξίας και ενίσχυση του αγροτικού εισοδήματος. Ιδιαίτερη σημασία αποκτά η κατεύθυνση αυτή στο πλαίσιο της πράσινης μετάβασης της γεωργίας και των ευρύτερων στρατηγικών της ΚΑΠ και της ΕΕ για τη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων.

Στη συνέχεια της ενότητας παρουσιάζονται προτάσεις πολιτικής που καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα παρεμβάσεων, με έμφαση στο θεσμικό και ρυθμιστικό πλαίσιο, τα οικονομικά κίνητρα και εργαλεία, τη γεωργία δέσμευσης άνθρακα, τις τεχνολογικές και περιβαλλοντικές λύσεις, την προστασία από ακραία καιρικά φαινόμενα, καθώς και την εκπαίδευση και ενδυνάμωση του αγροτικού πληθυσμού. Οι παρεμβάσεις αυτές συνθέτουν ένα συνεκτικό πλαίσιο δράσης για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας και της βιωσιμότητας του πρωτογενούς τομέα.

Ενίσχυση της ανθεκτικότητας του πρωτογενούς τομέα στην κλιματική αλλαγή

Η προσαρμογή του πρωτογενούς τομέα στις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής απαιτεί στοχευμένες παρεμβάσεις, που βασίζονται σε επικαιροποιημένα επιστημονικά δεδομένα και ενσωματώνουν την τοπική κλιματική πραγματικότητα. Η βελτίωση της τοποθέτησης των κτηνοτροφικών μονάδων, με βάση προβλέψεις για τις μελλοντικές κλιματικές συνθήκες, μπορεί να συμβάλει στη μείωση του θερμικού και υγειονομικού στρες στα ζώα και στη διατήρηση της παραγωγικότητας.

Παράλληλα, η ανάπτυξη ξηρανθεκτικών ποικιλιών και καλλιεργειών με αυξημένη απόδοση σε υψηλές θερμοκρασίες μπορεί να προσφέρει πολλαπλά οφέλη: διατήρηση της αγροτικής οικονομικής δραστηριότητας, προστασία της γονιμότητας του εδάφους και σταθεροποίηση της παραγωγής υπό συνθήκες αυξημένης μεταβλητότητας. Κρίσιμος είναι και ο ρόλος των συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης για την πρόληψη και διαχείριση ακραίων καιρικών φαινομένων, με έμφαση στην επιτόπια ενημέρωση και την εκπαίδευση των αγροτών για την αποτελεσματική αξιοποίησή τους.

Η καταγραφή ζημιών σε φυτικό και ζωικό κεφάλαιο, ανεξαρτήτως αιτίας και κλίμακα, αποτελεί προϋπόθεση για τον σχεδιασμό πολιτικών προσαρμογής, την αξιολόγηση κινδύνων και την ενίσχυση των μηχανισμών αποζημίωσης. Παράλληλα, η ενίσχυση της χρήσης ασφαλιστικών προϊόντων μπορεί να προσφέρει πρόσθετη ασφάλεια στους παραγωγούς, ταχύτερη ανάκαμψη μετά από κλιματικές καταστροφές και μικρότερο δημοσιονομικό βάρος.

Εθνική στρατηγική για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

Ο πρωτογενής τομέας αποτελεί έναν από τους βασικούς τομείς της υφιστάμενης ΕΣΠΚΑ, ενώ η σημασία του αναδεικνύεται και στα περισσότερα από τα υφιστάμενα περιφερειακά σχέδια προσαρμογής (ΠεΣΠΚΑ). Σε αυτό το πλαίσιο, και λαμβάνοντας υπόψη την αναμενόμενη αναθεώρηση της εθνικής στρατηγικής το 2026 κρίνεται αναγκαία η επιτάχυνση υλοποίησης μελετών αξιολόγησης της τρωτότητας συγκεκριμένων καλλιεργειών, όχι μόνο έναντι του φυσικού κινδύνου αλλά και ως προς τις δυνατότητες προσαρμογής (π.χ. εισαγωγή νέων ποικιλιών, αλλαγή πρακτικών), με στόχο την τεκμηριωμένη επιλογή παρεμβάσεων σε περιφερειακό επίπεδο. Παράλληλα, η ανάπτυξη ολοκληρωμένων γεωχωρικών βάσεων δεδομένων, που αποτυπώνουν την τρωτότητα των αγροτικών περιοχών ως προς την κλιματική αλλαγή, μπορεί να αποτελέσει κρίσιμο εργαλείο πολιτικής. Τέτοιες βάσεις

δεδομένων θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τα φυσιογραφικά χαρακτηριστικά, τις καλλιεργητικές επιλογές και τις προβλεπόμενες κλιματικές μεταβολές, ώστε να υποστηρίξουν την εκτίμηση των οικονομικών επιπτώσεων από εναλλακτικές πρακτικές και στρατηγικές προσαρμογής.

Διυπουργικότητα ζητημάτων κλιματικής αλλαγής

Η αποτελεσματική προσαρμογή του πρωτογενούς τομέα στην κλιματική αλλαγή απαιτεί τη συγκρότηση ενός σταθερού μηχανισμού διυπουργικού συντονισμού, με τη συμμετοχή των Υπουργείων Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Κλιματικής Κρίσης και Πολιτικής Προστασίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Οικονομικών και Ανάπτυξης. Παρότι σχετική πρόβλεψη για διατομεακή συνεργασία περιλαμβάνεται στον Εθνικό Κλιματικό Νόμο με ορίζοντα εφαρμογής το 2026, η σημασία του ζητήματος –ειδικά σε ό,τι αφορά τη στρατηγική ασφάλεια τροφίμων και την ενίσχυση της ανθεκτικότητας της παραγωγικής βάσης– επιτάσσει την άμεση ενεργοποίηση τέτοιων μηχανισμών.

Η διυπουργική συνεργασία θα πρέπει να χρησιμοποιείται στο στρατηγικό σχεδιασμό: από την ανανέωση εθνικών σχετικών στρατηγικών όπως της Εθνικής Στρατηγικής Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή, τα Περιφερειακά Σχέδια Προσαρμογής, τον σχεδιασμό των Περιφερειακών Επιχειρησιακών Προγραμμάτων (ΠΕΠ) στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ, καθώς και οι μεταρρυθμίσεις της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής. Ο συντονισμός αυτός θα πρέπει να εξασφαλίζει τη συνεκτικότητα των στόχων, τη συμπληρωματικότητα των χρηματοδοτικών εργαλείων και τη θεσμική συνέπεια μεταξύ αγροτικής, περιβαλλοντικής και δημοσιονομικής πολιτικής.

Αποτελεσματική αξιοποίηση διαθέσιμων ευρωπαϊκών και εθνικών πόρων

Η βελτίωση της αποτελεσματικότητας της χρήσης των διαθέσιμων ευρωπαϊκών και εθνικών πόρων, μπορούν να υποστηρίξουν τον μετασχηματισμό του ελληνικού πρωτογενούς τομέα και τη σημαντική βελτίωση της ανθεκτικότητάς του στην κλιματική αλλαγή. Σε αυτή την κατεύθυνση συστήνεται η ανάπτυξη μηχανισμού που θα στοχεύει στην αποτελεσματική κατανομή πόρων, την αποφυγή στρεβλώσεων και δυνητικών καταχρήσεων με παράλληλη ενίσχυση της διαφάνειας. Ο μηχανισμός, πρέπει να σχεδιασθεί λαμβάνοντας υπόψη πληθώρα κριτηρίων: κοινωνικά και οικονομικά κριτήρια του διαχειριστή καθώς και στρατηγική σημασία συγκεκριμένων καλλιεργειών για την επάρκεια τροφίμων καθώς και για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας στην κλιματική αλλαγή. Σε αυτό το πλαίσιο, ίσως να πρέπει να εξετασθεί η ενίσχυση καλλιεργειών που είναι περισσότερο ανθεκτικά και μπορούν να υποστηρίξουν την επάρκεια τροφίμων καθώς και η στήριξη αγροτών και κτηνοτρόφων που εφαρμόζουν νέες, περισσότερο βιώσιμες και συνήθως ακριβότερες πρακτικές διαχείρισης.

Ταμείο για την προσαρμογή του πρωτογενούς τομέα

Η εξέταση της σύστασης ενός εξειδικευμένου Ταμείου για την Προσαρμογή του τομέα μπορεί να υποστηρίξει στοχευμένες επενδύσεις με υψηλό βαθμό ωριμότητας, που ανταποκρίνονται στις αυξανόμενες ανάγκες για ανθεκτικότητα έναντι της κλιματικής αλλαγής. Το Ταμείο θα εστιάζει σε παρεμβάσεις που ενισχύουν τη διατροφική ασφάλεια, μειώνουν το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της γεωργίας και συμβάλλουν στη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων, ιδίως σε αγροτικά οικοσυστήματα υψηλής τρωτότητας.

Η λειτουργία του μπορεί να συνδυαστεί με την υλοποίηση συμπληρωματικών πολιτικών, όπως η στοχευμένη ενίσχυση των νέων αγροτών, η επιδότηση της εγκατάστασης καινοτόμων τεχνολογιών και η παροχή κινήτρων για την εφαρμογή βιώσιμων πρακτικών, ενισχύοντας τη συνολική αποτελεσματικότητα της δημόσιας παρέμβασης στον τομέα.

Η χρηματοδότηση του Ταμείου μπορεί να αντληθεί από συνδυασμό πόρων της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής, του ΕΣΠΑ 2021–2027 και των μηχανισμών ανάκαμψης (π.χ. Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας). Παράλληλα, δύναται να λειτουργήσει ως εργαλείο μόχλευσης ιδιωτικών κεφαλαίων, ιδίως μέσω συμπράξεων με το χρηματοπιστωτικό σύστημα και τη δημιουργία πράσινων εγγυοδοτικών σχημάτων για αγροτικές επενδύσεις χαμηλού κινδύνου.

Η σύνδεση του Ταμείου με υφιστάμενους μηχανισμούς της αγοράς – όπως πράσινα ομόλογα, κλιματικά ασφαλιστικά προϊόντα ή μικροχρηματοδοτήσεις μέσω επενδυτικών ταμείων – θα ενισχύσει την προσβασιμότητα των παραγωγών και τη χρηματοδοτική βιωσιμότητα των παρεμβάσεων. Η ύπαρξη σαφών κριτηρίων επιλεξιμότητας και μετρήσιμων δεικτών απόδοσης, θα ενισχύσει τη διαφάνεια και την αποδοτικότητα του Ταμείου.

Ανάπτυξη της γεωργίας άνθρακα στην Ελλάδα

Η ανάπτυξη της γεωργίας άνθρακα (carbon farming) στην Ελλάδα μπορεί να αποτελέσει κρίσιμο εργαλείο για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας του πρωτογενούς τομέα, μέσω της εφαρμογής βιώσιμων πρακτικών διαχείρισης, συμβάλλοντας σημαντικά και στην επίτευξη των κλιματικών στόχων. Η συμμετοχή αγροτών στην αγορά πιστώσεων άνθρακα μπορεί να δημιουργήσει νέες ροές εσόδων μέσω της εμπορίας των πιστοποιημένων απορροφήσεων άνθρακα, ενισχύοντας τη βιωσιμότητα και την επενδυτική δυνατότητα των εκμεταλλεύσεων.

Η διαμόρφωση ενός σαφούς και λειτουργικού θεσμικού πλαισίου αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση για τη δημιουργία μιας αξιόπιστης αγοράς πιστώσεων άνθρακα στον αγροτικό τομέα. Ένα τέτοιο πλαίσιο θα επιτρέπει τη διασύνδεση των παραγωγών με επιχειρήσεις που επιδιώκουν την αντιστάθμιση εκπομπών, ενισχύοντας τη συμμετοχή του πρωτογενούς τομέα στη μετάβαση προς κλιματική ουδετερότητα. Η δημιουργία εθνικού μητρώου καταγραφής, σε συνδυασμό με ψηφιακή πλατφόρμα αντιστοίχισης προσφοράς και ζήτησης πιστώσεων άνθρακα, μπορεί να εξασφαλίσει τη διαφάνεια, την τυποποίηση των συναλλαγών και την αξιοπιστία του συστήματος.

Από την πρωτογενή έρευνα που διενεργήθηκε σε αγρότες το 2025, προκύπτει ότι η ενημέρωση σχετικά με τις πρακτικές γεωργίας άνθρακα παραμένει σε χαμηλά επίπεδα. Για τον λόγο αυτό, είναι αναγκαία η στοχευμένη ενίσχυση των γνώσεων και δεξιοτήτων του ανθρώπινου δυναμικού, μέσω εκπαιδευτικών δράσεων σε αγροτικές περιοχές. Η παρακολούθηση αντίστοιχων σεμιναρίων θα μπορούσε να συνδέεται και με την επιλεξιμότητα χρηματοδότησης από το προτεινόμενο Ταμείο Προσαρμογής, ενισχύοντας τα κίνητρα συμμετοχής.

Παράλληλα, η ενσωμάτωση κατάλληλων κινήτρων, καθώς και η ενίσχυση της συμβουλευτικής γεωργίας, μπορούν να επιταχύνουν την ευρύτερη εφαρμογή της γεωργίας άνθρακα, ιδιαίτερα σε εκμεταλλεύσεις με υψηλό δυναμικό απορρόφησης. Με αυτόν τον τρόπο, διαμορφώνεται ένα συνεκτικό σύστημα υποστήριξης που μπορεί να καταστήσει τη

γεωργία άνθρακα ένα αξιόπιστο και λειτουργικό εργαλείο ενίσχυσης της ανθεκτικότητας του πρωτογενούς τομέα.

Η κινητοποίηση χρηματοδότησης αποτελεί βασικό παράγοντα επιτυχίας. Η αξιοποίηση μικτών χρηματοδοτικών σχημάτων (π.χ. συνδυασμός ΚΓΠ, ΕΣΠΑ και ιδιωτικών κεφαλαίων), καθώς και η σύναψη συμπράξεων με φορείς που ενδιαφέρονται για αντιστάθμιση εκπομπών (π.χ. βιομηχανία, ναυτιλία, τουρισμός), μπορεί να καταστήσει ελκυστικές τις επενδύσεις αποθήκευσης άνθρακα στον αγροτικό χώρο.

Τέλος, η στενή συνεργασία με ακαδημαϊκά/ερευνητικά ιδρύματα (π.χ. ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ) και η ανάπτυξη εργαλείων παρακολούθησης θα συμβάλει στη μεθοδολογική τεκμηρίωση της απορροφητικής ικανότητας των καλλιεργειών, στη διασφάλιση της αξιοπιστίας των πιστώσεων και στην ανάδειξη της συμβολής του πρωτογενούς τομέα στη μετάβαση προς κλιματική ουδετερότητα. Μέσα από την ενεργοποίηση αυτών των πυλώνων πολιτικής, η γεωργία άνθρακα μπορεί να εξελιχθεί όχι μόνο σε μέσο κλιματικής προσαρμογής, αλλά και σε νέα πηγή εισοδήματος για την ελληνική αγροτική οικονομία.

Ψηφιακός και τεχνολογικός μετασχηματισμός του πρωτογενούς τομέα

Η ενσωμάτωση τεχνολογικής καινοτομίας στη γεωργική παραγωγή αποτελεί κρίσιμο μοχλό για την ενίσχυση της αποδοτικότητας, της ανταγωνιστικότητας και της ανθεκτικότητας απέναντι σε περιβαλλοντικές και κλιματικές προκλήσεις. Η προώθηση έξυπνων συστημάτων γεωργίας μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στην ορθολογική χρήση των εισροών – όπως το νερό, τα λιπάσματα και η ενέργεια – μέσω αυτοματοποιημένης παρακολούθησης καλλιεργειών, αισθητήρων εδάφους και ψηφιακών εργαλείων υποστήριξης αποφάσεων.

Παράλληλα, η εφαρμογή πρακτικών γεωργίας ακριβείας προσφέρει τη δυνατότητα μείωσης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος, ενίσχυσης της προσαρμοστικότητας στις μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες, αλλά και βελτίωσης του οικονομικού αποτελέσματος για τον παραγωγό. Η βελτιωμένη διαχείριση των πόρων περιορίζει το κόστος παραγωγής και αυξάνει τη βιωσιμότητα των εκμεταλλεύσεων, καθιστώντας τις περισσότερο ανταγωνιστικές σε ένα μεταβαλλόμενο αγροοικονομικό περιβάλλον.

Βελτίωση της διαχείρισης υδάτινων πόρων στον πρωτογενή τομέα.

Αναφορικά με τη χρήση του νερού στον πρωτογενή τομέα, ο οποίος είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής, απαιτείται μια ολιστική πολιτική που να ενσωματώνει την αποτελεσματική διαχείριση, την επαναχρησιμοποίηση και την αποδοτική χρήση του νερού στη γεωργία. Η βελτίωση της αποδοτικότητας μπορεί να επιτευχθεί μέσω της υιοθέτησης αρδευτικών πρακτικών που περιορίζουν τις απώλειες, της αναβάθμισης υφιστάμενων δικτύων για τον περιορισμό διαρροών, καθώς και της αξιοποίησης έξυπνων τεχνολογιών (π.χ. τηλεμετρία, αισθητήρες εδάφους) για τον έγκαιρο εντοπισμό δυσλειτουργιών και την προσαρμοσμένη παροχή νερού στις ανάγκες των καλλιεργειών.

Επιπλέον, η στοχευμένη προώθηση λιγότερο υδροβόρων καλλιεργειών, σε περιοχές όπου εντοπίζονται υψηλές πιέσεις στους υδροφορείς, μπορεί να συμβάλει στη μακροπρόθεσμη διατήρηση των υδροφορέων, χωρίς να περιορίζεται η ανταγωνιστικότητα του αγροτικού τομέα, εφόσον συνοδεύεται από τεχνική στήριξη και κατάλληλα κίνητρα.

Η τιμολόγηση του αγροτικού νερού άρδευσης αποτελεί κρίσιμο ζήτημα που απαιτεί προσεκτική διαχείριση. Η θέσπιση διαβαθμισμένων τιμολογίων μπορεί να ενισχύσει την αποδοτική χρήση των υδατικών πόρων, υπό την προϋπόθεση ότι λαμβάνονται υπόψη η ανταγωνιστικότητα του γεωργικού τομέα και οι τοπικές συνθήκες παραγωγής. Στο πλαίσιο αυτό, η προσέγγιση θα πρέπει να είναι ισορροπημένη, διασφαλίζοντας την αναγκαία περιβαλλοντική βιωσιμότητα χωρίς να διακυβεύεται η βιωσιμότητα των εκμεταλλεύσεων.

Αγροτική κατάρτιση και εκπαίδευση

Η ενίσχυση του ανθρώπινου κεφαλαίου και η ανάπτυξη συνεργειών αποτελούν κρίσιμες συνιστώσες για τη μετάβαση του πρωτογενούς τομέα σε ένα ανθεκτικό και βιώσιμο παραγωγικό πρότυπο. Η ανάπτυξη προγραμμάτων εξειδικευμένης εκπαίδευσης και κατάρτισης για αγρότες και κτηνοτρόφους μπορεί να ενισχύσει την κατανόηση και την εφαρμογή σύγχρονων περιβαλλοντικά βιώσιμων πρακτικών, ιδίως σε ζητήματα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, τεχνολογικής καινοτομίας και διαχείρισης πόρων.

Η συστηματική συμμετοχή σε ευρωπαϊκά συγχρηματοδοτούμενα προγράμματα, ιδίως εκείνα που προβλέπουν επιτόπια επίδειξη πρακτικών και ανταλλαγή τεχνογνωσίας (π.χ. ευρωπαϊκό πρόγραμμα LIFE), μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στη μεταφορά τεχνολογίας και στη βελτίωση της προσαρμογής του τομέα.

Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στη σύνδεση ερευνητικών φορέων και πανεπιστημίων με τους αγροτικούς συνεταιρισμούς, αξιοποιώντας πρότυπα συνεργασιών που έχουν αποδειχθεί επιτυχημένα σε ευρωπαϊκές χώρες όπως η Ισπανία, η Πορτογαλία και η Ιταλία. Η θεσμοθέτηση τέτοιων σχημάτων μπορεί να ενισχύσει τη διάχυση της καινοτομίας, να ενδυναμώσει τη συλλογική οργάνωση και να επιταχύνει την προσαρμογή του τομέα στις απαιτήσεις της νέας εποχής.

Στον πίνακα που ακολουθεί, οι προτάσεις πολιτικής της μελέτης αποτυπώνονται με τη μορφή ενός σχεδίου δράσης, με ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα, αρμόδιους φορείς και δείκτες παρακολούθησης. Η προσέγγιση αυτή στοχεύει όχι μόνο στην προώθηση των απαραίτητων μεταρρυθμίσεων, αλλά και στη διασφάλιση της αποτελεσματικής εφαρμογής τους μέσω μετρήσιμων αποτελεσμάτων και τακτικής αξιολόγησης.

Η δομή του σχεδίου επιτρέπει την επιχειρησιακή αποτύπωση των παρεμβάσεων ανά πεδίο πολιτικής, συμβάλλοντας στην καλύτερη κατανόηση των απαιτούμενων προτεραιοτήτων και την ενίσχυση της διακυβέρνησης της βιομηχανικής πολιτικής σε εθνικό επίπεδο.

Πίνακας 6.1 Στρατηγικό σχέδιο δράσης για τον πρωτογενή τομέα

Πεδίο παρέμβασης	Προτεινόμενη δράση	Φορέας Υλοποίησης	Ορίζοντας υλοποίησης	Πηγή Χρηματοδότησης	Ενδεικτικοί δείκτες παρακολούθησης	Συχνότητα Παρακολούθησης
Ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή	Βελτιστοποίηση χωροθέτησης και ανάπτυξη ξηρανθεκτικών ποικιλιών, συστήματα έγκαιρης προσέγγισης (Μέτρο προσαρμογής)	ΥΠΑΑΤ, ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ, ΥΠΕΝ, Υπουργείο Κλιματικής Κρίσης και Πολιτικής Προστασίας	Μεσοπρόθεσμος (2-4 έτη)	Εθνικοί πόροι	Αριθμός νέων ποικιλιών σε αγροτικές περιοχές σε νέες περιοχές, % μείωση απωλειών λόγω θερμικού στρες	Ετήσια
Αναθεώρηση ΕΣΠΚΑ & ΠεΣΠΚΑ	Ανάλυση τρωτότητας καλλιεργειών και δημιουργία γεωχωρικών βάσεων δεδομένων σε περιφερειακό επίπεδο (Μέτρο προσαρμογής)	ΥΠΕΝ, Υπουργείο Κλιματικής Κρίσης και Πολιτικής Προστασίας, Περιφέρειες, Ακαδημαϊκά και ερευνητικά ιδρύματα	Μεσοπρόθεσμος (2-4 έτη)	ΕΣΠΑ, LIFE, Εθνικοί πόροι	Πλήθος γεωχωρικών βάσεων, % κάλυψη περιοχών υψηλής τρωτότητας	Ετήσια
Διακυβέρνηση και συντονισμός	Θεσμοθέτηση διυπουργικού μηχανισμού συντονισμού για τον πρωτογενή τομέα (Μέτρο προσαρμογής και μετριασμού)	ΥΠΕΝ, Κλιματικής Κρίσης, Οικονομικών, ΥΠΑΑΤ, Ανάπτυξης	Βραχυπρόθεσμος (1-2 έτη)	Κρατικός προϋπολογισμός	Αριθμός συνεδριάσεων, Αριθμός αποφάσεων/εγκρίσεων στρατηγικών	Ετήσια
Αποτελεσματική κατανομή πόρων	Σχεδιασμός μηχανισμού στόχευσης επιδοτήσεων με κοινωνικά/οικονομικά/στρατηγικά κριτήρια (Μέτρο προσαρμογής)	ΥΠΑΑΤ, ΟΠΕΚΕΠΕ, Κλιματικής κρίσης	Βραχυπρόθεσμος (1-2)	ΚΓΠ, ΕΣΠΑ, Ταμείο Ανάκαμψης	% ενισχύσεων βάσει νέων κριτηρίων, πλήθος δικαιούχων με βιώσιμες πρακτικές	Ετήσια

Ταμείο προσαρμογής πρωτογενούς τομέα	Σύσταση χρηματοδοτικού ταμείου για δράσεις ανθεκτικότητας και καινοτομίας στον αγροτικό (Μέτρο προσαρμογής)	ΥΠΑΑΤ, ΥΠΟΙΚ, Αναπτυξιακοί φορείς, Πράσινο Ταμείο	Μεσοπρόθεσμος (2-4 έτη)	ΚΓΠ, ΕΣΠΑ, Ταμείο Ανάκαμψης, ιδιωτικοί φορείς	Αριθμός επενδύσεων που χρηματοδοτήθηκαν, % σε περιοχές υψηλής τρωτότητας	Ετήσια
Ανάπτυξη γεωργίας άνθρακα	Δημιουργία θεσμικού πλαισίου, πλατφόρμας διασύνδεσης προσφοράς – ζήτησης πιστώσεων (Μέτρο προσαρμογής και μετριασμού)	ΥΠΑΑΤ, ΥΠΕΝ, Ιδιωτικοί φορείς, χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί	Μεσοπρόθεσμος (2-4 έτη)	ΚΓΠ, Εθελοντικές αγορές άνθρακα, Ιδιωτικά κεφάλαια	Αριθμός εγγεγραμμένων αγροτών, πλήθος εκδιδόμενων πιστώσεων CO ₂ , συνολικά έσοδα	Ετήσια
Τεχνολογικός μετασχηματισμός	Επενδύσεις σε γεωργία ακριβείας, αισθητήρες και ψηφιακά συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (Μέτρο προσαρμογής και μετριασμού)	ΥΠΑΑΤ, Πανεπιστήμια & ερευνητικοί φορείς (π.χ. ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ)	Μεσοπρόθεσμος (2-4 έτη)	Ταμείο Ανάκαμψης, ΕΣΠΑ, Εθνικοί Πόροι	Δείκτες υιοθέτησης τεχνολογιών (διαφέρουν κατά περίπτωση), εκτάσεις που καλύπτονται	Ετήσια
Διαχείριση υδάτινων πόρων	Αναβάθμιση αρδευτικών υποδομών, ευφυή δίκτυα, εξισορροπημένη τιμολόγηση με έμφαση και στην ανταγωνιστικότητα (Μέτρο προσαρμογής)	ΥΠΑΑΤ, ΤΟΕΒ, Υπουργείο Υποδομών	Μεσοπρόθεσμος (2-4 έτη)	Ταμείο Ανάκαμψης, ΕΣΠΑ, Εθνικοί Πόροι	% μείωση απώλειας αρδευτικού νερού, αριθμός ενεργών αισθητήρων, ένταση χρήσης νερού από τον αγροτικό τομέα	Ετήσια
Αγροτική κατάρτιση & συνεργασίες	Εξειδικευμένα προγράμματα κατάρτισης και θεσμική σύνδεση πανεπιστημίων–συνεταιρισμών (Μέτρο προσαρμογής και μετριασμού)	ΥΠΑΑΤ, Ακαδημαϊκά Ιδρύματα, ΕΛΓΟ, Συνεταιρισμοί	Μεσοπρόθεσμος (2-4 έτη)	ΕΣΠΑ, Erasmus+, Horizon Europe, LIFE	Αριθμός καταρτισμένων αγροτών, αριθμός συνεργατικών ερευνητικών έργων	Ετήσια

7. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

7.1 Αποτελέσματα έρευνας πεδίου

Η κακοκαιρία Daniel, που έπληξε τη Θεσσαλία τον Σεπτέμβριο του 2023, προκάλεσε εκτεταμένες ζημιές στον πρωτογενή τομέα, αναδεικνύοντας την τρωτότητα των αγροτικών εκμεταλλεύσεων σε ακραία καιρικά φαινόμενα που εντείνονται λόγω της κλιματικής αλλαγής. Στο πλαίσιο της ανάγκης για εκτίμησης της διάρκειας της επίπτωσης του Daniel στον πρωτογενή τομέα, η οργάνωση Humanity Greece³⁷, η οποία δραστηριοποιείται και στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλίας εκπόνησε για λογαριασμό της ομάδας έργου του IOBE έρευνα σε αγρότες που είχαν πληγεί από την καταστροφή.

Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε δομήθηκε σε τέσσερις ενότητες (περιγραφή δείγματος, επιπτώσεις από την κακοκαιρία Daniel, ανάκαμψη και ανάγκες και τέλος, ενημέρωση και προσαρμογή. Περιλάμβανε ερωτήσεις σχετικές με την άμεση επίδραση του φαινομένου στις εκμεταλλεύσεις (αν επηρεάστηκαν, είδη ζημιών, εκτιμώμενη οικονομική απώλεια), την ύπαρξη ασφαλιστικής κάλυψης και λήψης αποζημιώσεων ή άλλης υποστήριξης, την παρούσα κατάσταση λειτουργίας των μονάδων και τον εκτιμώμενο χρόνο πλήρους αποκατάστασης. Επιπρόσθετα, διερευνήθηκαν οι βασικές ανάγκες των παραγωγών για την επανεκκίνηση της δραστηριότητάς τους, ο βαθμός επίγνωσης του κινδύνου της κλιματικής αλλαγής πριν την κακοκαιρία, η εφαρμογή μέτρων πριν και μετά το φαινόμενο, καθώς και το ενδιαφέρον συμμετοχής σε μελλοντικά εκπαιδευτικά προγράμματα σχετικά με την κλιματική ανθεκτικότητα.

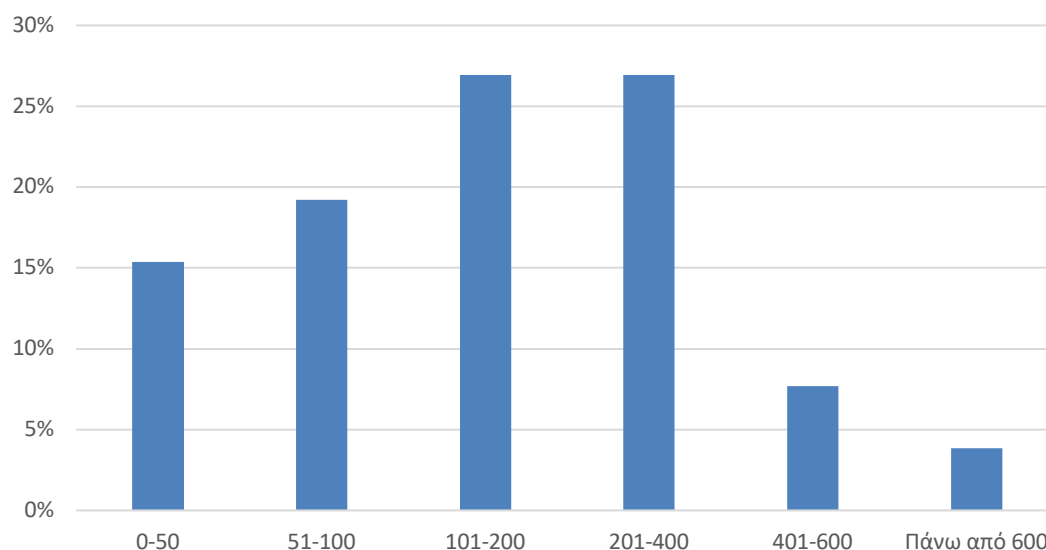
Η έρευνα διεξήχθη τηλεφωνικά τον Απρίλιο του 2025 και βασίστηκε σε δείγμα 26 αγροτών και κτηνοτρόφων. Οι συμμετέχοντες προέρχονταν από τις περιοχές Βλοχός και Μεταμόρφωση του Δήμου Παλαμά, καθώς και από τα Σωτήριο, Καλαμάκι και Αρμένιο του Δήμου Κιλελέρ, που συγκαταλέγονται στις πλέον πληγείσες αγροτικές ζώνες. Τα ευρήματα της έρευνας συμβάλλουν στην κατανόηση της κλίμακας των συνεπειών της κακοκαιρίας.

Περιγραφή δείγματος

Η πλειονότητα των αγροτών που συμμετείχαν διαχειρίζονται εκμεταλλεύσεις μικρού μεγέθους, κάτι που άλλωστε είναι αντιπροσωπευτικό του τομέα, όπως φάνηκε και στο δεύτερο κεφάλαιο της μελέτης. Περίπου το 60% των παραγωγών διαχειρίζονται εκτάσεις έως 200 στρέμματα, ενώ μόλις το 11,5% των εκμεταλλεύσεων υπερβαίνει τα 400 στρέμματα (Διάγραμμα 7.1).

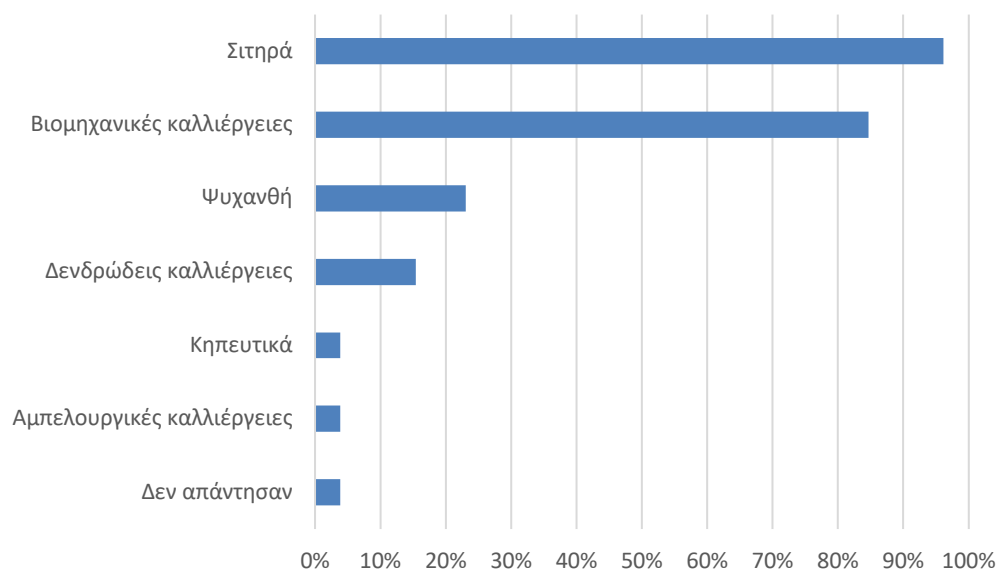
³⁷ Η Humanity Greece είναι μη κερδοσκοπικός οργανισμός που δραστηριοποιείται στην παροχή ανθρωπιστικής βοήθειας και στην υποστήριξη ευάλωτων ομάδων. Μέσω δράσεων αλληλεγγύης και κινητοποίησης εθελοντών, ανταποκρίνεται σε κοινωνικές και φυσικές κρίσεις σε όλη την Ελλάδα. Στο πλαίσιο της κακοκαιρίας «Daniel», η Humanity Greece συνέβαλε στην παροχή άμεσης ανθρωπιστικής βοήθειας στις πληγείσες περιοχές, συγκεντρώνοντας και διανέμοντας τρόφιμα, είδη πρώτης ανάγκης και ιατροφαρμακευτικό υλικό. Οργάνωσε αποστολές εθελοντών για την υποστήριξη των τοπικών κοινωνιών και τη διευκόλυνση της πρόσβασης σε βασικές υπηρεσίες. Περισσότερες πληροφορίες εδώ: <https://humanitygreece.org/>

Διάγραμμα 7.1 : Έκταση εκμετάλλευσης σε στρέμματα (% επί του συνόλου των παραγωγών)



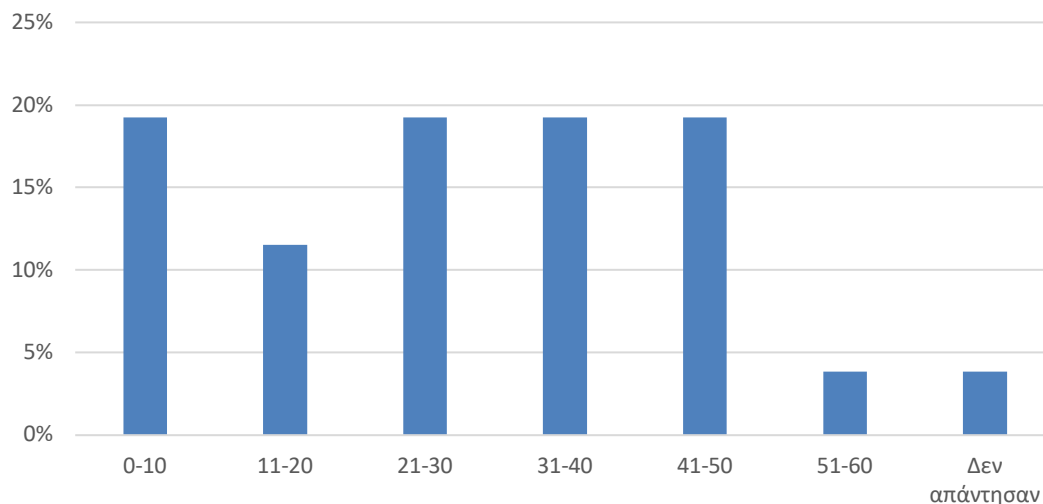
Η πλειονότητα των παραγωγών που συμμετείχαν στο δείγμα επικεντρώνεται στα σιτηρά (σιτάρι, κριθάρι, καλαμπόκι) και στις βιομηχανικές καλλιέργειες, με κυρίαρχο το βαμβάκι (Διάγραμμα 7.2).

Διάγραμμα 7.2 Είδος παραγωγής (% επί του συνόλου των παραγωγών)



Η μέση ηλικία των αγροτικών εκμεταλλεύσεων του δείγματος ανέρχεται σε 31 έτη, ενώ άνω του 40% λειτουργούν για περισσότερο από τρεις δεκαετίες, γεγονός που μπορεί να αντανάκλα ένα βαθμό ανθεκτικότητας στις διαχρονικές οικονομικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις. Ωστόσο, αυτή η εικόνα αναδεικνύει και μια δομική αδυναμία του τομέα: την έλλειψη διαδοχής και την προοδευτική συρρίκνωση της παραγωγικής βάσης, ιδιαίτερα σε συνδυασμό με τη γήρανση του αγροτικού πληθυσμού.

Διάγραμμα 7.3 Έτη λειτουργίας εκμετάλλευσης (% επί του συνόλου των παραγωγών)

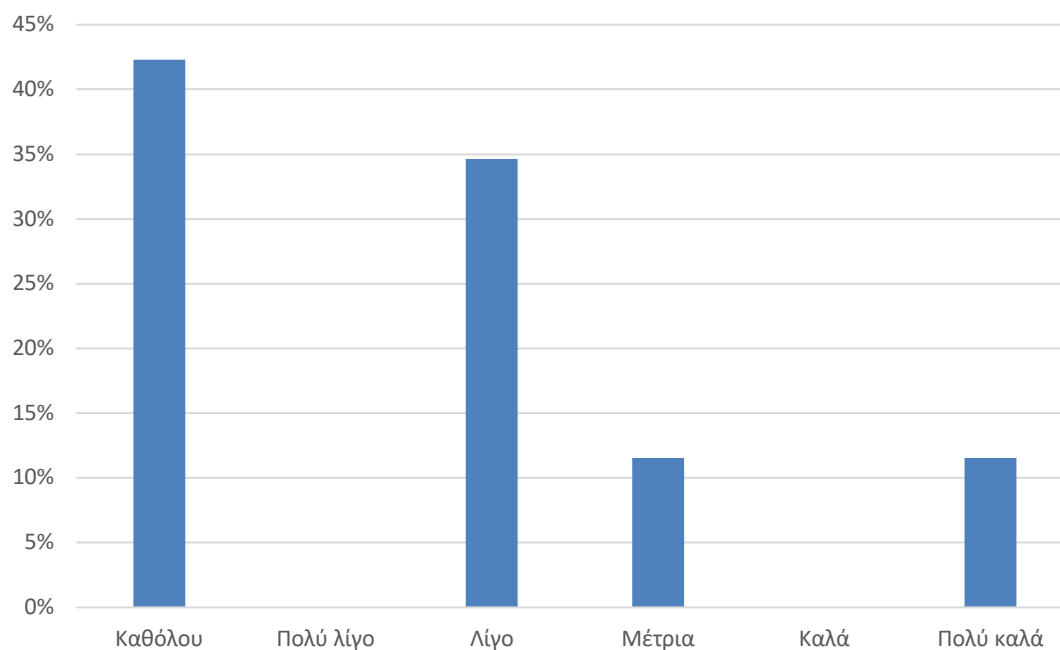


Οι επιπτώσεις της κακοκαιρίας Daniel

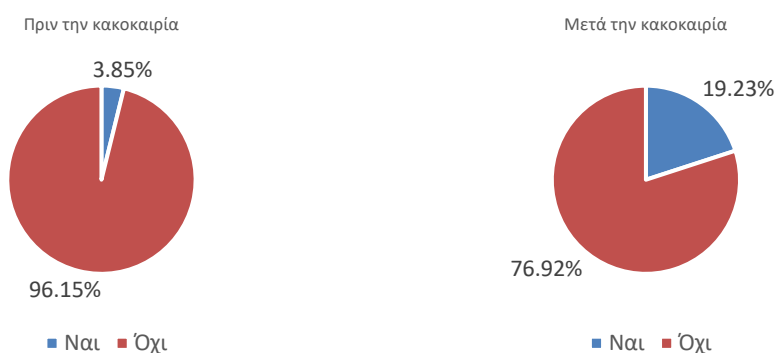
Η ανάλυση των απαντήσεων των παραγωγών σχετικά με τα μέτρα πρόληψης και μετριασμού κινδύνων που είχαν λάβει πριν την κακοκαιρία αναδεικνύει κρίσιμες αδυναμίες σε επίπεδο προετοιμασίας του πρωτογενούς τομέα απέναντι σε ακραία καιρικά φαινόμενα. Μόλις το 3,85% των ερωτηθέντων είχε λάβει κάποιο προληπτικό ή προστατευτικό μέτρο πριν την κακοκαιρία, γεγονός που επιβεβαιώνει την απουσία συστηματικών πολιτικών διαχείρισης κινδύνων στο επίπεδο του αγροτικού παραγωγού.

Παρά το μέγεθος της κακοκαιρίας, το ποσοστό των παραγωγών, που δήλωσε ότι έλαβε μέτρα προστασίας ή προσαρμογής μετά το φαινόμενο, δεν ξεπέρασε το 19,2%. Τα ποσοστά αυτά καταδεικνύουν όχι μόνο την απουσία συστηματικής ενσωμάτωσης της πρόληψης και προσαρμογής στον επιχειρησιακό σχεδιασμό των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, αλλά και τις δομικές αδυναμίες πρόσβασης σε τεχνική υποστήριξη, χρηματοδοτικά εργαλεία και πιθανώς σε υπηρεσίες αγροτικής συμβουλευτικής. Συνολικά, το εύρημα αναδεικνύει την ανάγκη ενίσχυσης των πολιτικών αγροτικής ανθεκτικότητας, με στοχευμένες δράσεις ενημέρωσης, παροχής κινήτρων και τεχνικής υποστήριξης για την ενσωμάτωση πρακτικών προσαρμογής στην καθημερινή λειτουργία των εκμεταλλεύσεων.

Διάγραμμα 7.4 Κατανόηση του κλιματικού κινδύνου πριν την κακοκαιρία (% επί του συνόλου των παραγωγών)



Διάγραμμα 7.5 Μέτρα πρόληψης ή μετριασμού κινδύνου από ακραίες καιρικές συνθήκες; (% επί του συνόλου των παραγωγών)

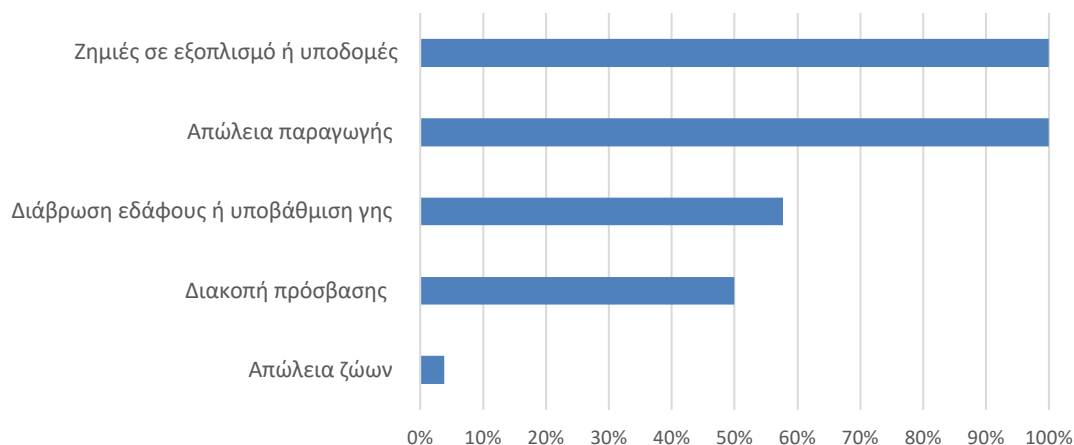


Όλοι ανεξαιρέτως οι αγρότες (100% του δείγματος) δήλωσαν ζημιές σε εξοπλισμό ή υποδομές καθώς και απώλεια παραγωγής, επιβεβαιώνοντας τον εκτεταμένο αντίκτυπο της καταστροφής. Επιπλέον, το 58% των συμμετεχόντων ανέφερε διάβρωση ή υποβάθμιση της γης, ενώ το 50% υπέστη προσωρινή διακοπή πρόσβασης στις εκμεταλλεύσεις τους, γεγονός που επιβάρυνε την ανταπόκριση και αποκατάσταση. Τέλος, ένα μικρό αλλά σημαντικό ποσοστό (περίπου 4%) ανέφερε απώλεια ζωικού κεφαλαίου.

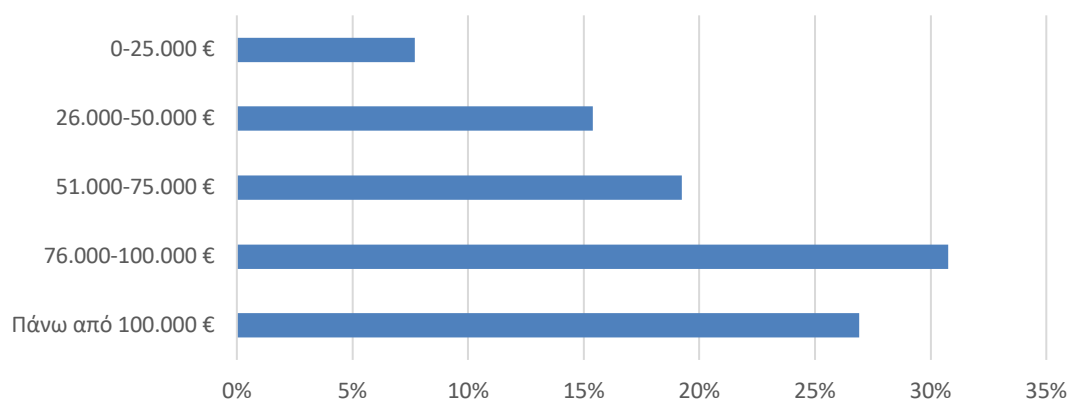
Το 30% των ερωτηθέντων εκτίμησε τη ζημιά μεταξύ €76.000 και €100.000, ενώ περίπου το 28% δήλωσε απώλειες άνω των €100.000, αριθμοί που υποδηλώνουν τη μεγάλη ένταση της καταστροφής για σημαντικό μέρος του δείγματος. Αντίθετα, μόνο το 6% των παραγωγών ανέφερε ζημιές κάτω των €25.000.

Τα στοιχεία αυτά επιβεβαιώνουν ότι οι επιπτώσεις της κακοκαιρίας Daniel υπήρξαν βαρύτερες για την πλειονότητα των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, με τις απώλειες να ξεπερνούν σε πολλές περιπτώσεις το ετήσιο αγροτικό εισόδημα.

Διάγραμμα 7.6 Είδη ζημιών στον αγροτικό τομέα (% επί του συνόλου των παραγωγών)



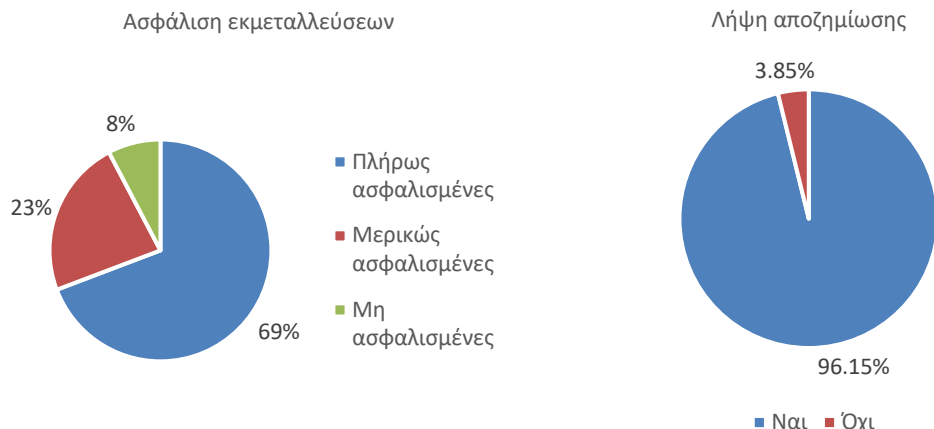
Διάγραμμα 7.7 Εκτιμώμενη οικονομική ζημιά (% επί του συνόλου των παραγωγών)



Ανάκαμψη και ανάγκες του πρωτογενούς τομέα

Περίπου 7 στους 10 αγρότες ήταν πλήρως ασφαλισμένοι ενώ το 8% των παραγωγών δήλωσε ότι δεν διέθετε ασφαλιστική κάλυψη. Από το σύνολο των συμμετεχόντων στην έρευνα, πάνω από το 95% ανέφερε ότι έχει λάβει κάποια μορφή αποζημίωσης για τις ζημιές που υπέστη. Η μέση αποζημίωση ανά παραγωγό ανέρχεται στις €45 χιλ., ενώ το συνολικό ύψος των καταβληθεισών αποζημιώσεων στο δείγμα φτάνει τα €1,1 εκατ. (Διάγραμμα 7.8). Τα δεδομένα αυτά υποδεικνύουν τον σημαντικό ρόλο των ασφαλιστικών μηχανισμών στην αποκατάσταση των ζημιών και στην επαναφορά των αγροτικών εκμεταλλεύσεων έπειτα από ακραία καιρικά φαινόμενα.

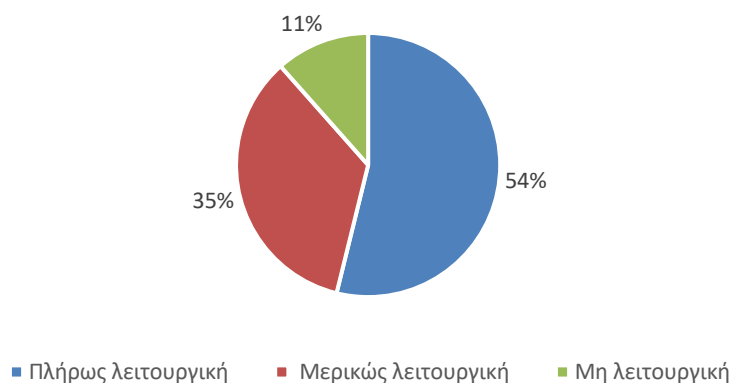
Διάγραμμα 7.8 Ασφάλιση και αποζημίωση αγροτών



Στον ενάμιση χρόνο μετά την κακοκαιρία, μόλις το 54% των εκμεταλλεύσεων έχουν επανέλθει σε πλήρη λειτουργία. Περίπου το 11% των εκμεταλλεύσεων παραμένει ανενεργό, με τις προοπτικές ανάκαμψης την επόμενη περίοδο να εμφανίζονται εξαιρετικά περιορισμένες. Η πλειονότητα των παραγωγών προβλέπει μόνο μερική αποκατάσταση της λειτουργίας των εκμεταλλεύσεών τους εντός της επόμενης τριετίας, κάτι που υποδηλώνει μια πιο μακροχρόνια και άνιση διαδικασία ανάκαμψης στον αγροτικό τομέα.

Παράλληλα, περίπου το 8% των επιχειρήσεων έχει ήδη επανέλθει σε κανονικούς ρυθμούς, ενώ ένα αντίστοιχο ποσοστό, 8%, εκτιμάται πως θα παραμείνει μη λειτουργικό για τουλάχιστον τα επόμενα τρία χρόνια ή και οριστικά.

Διάγραμμα 7.9 Τρέχουσα κατάσταση λειτουργίας της εκμετάλλευσης; (% επί του συνόλου των παραγωγών)

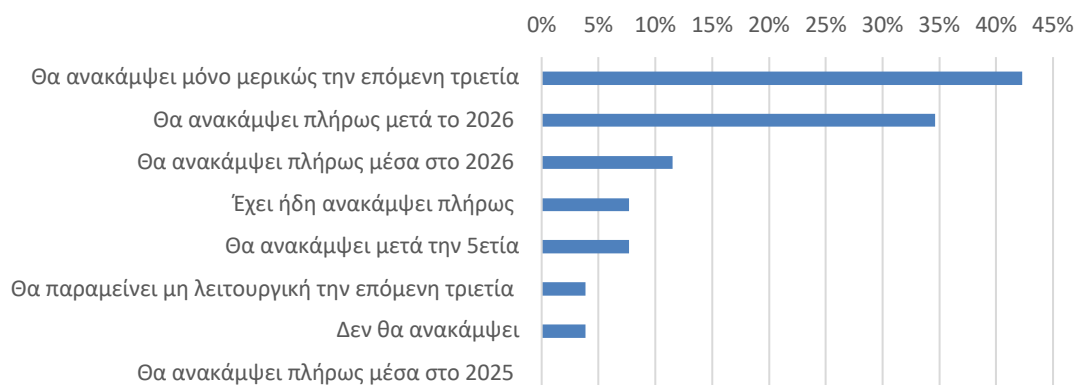


Σχεδόν το 85% των ερωτηθέντων εκτιμά ότι η πλήρης ανάκαμψη θα απαιτήσει πάνω από τρία έτη ή ότι δεν θα επιτευχθεί καθόλου, με το 40% να δηλώνει ότι θα ανακάμψει μόνο μερικώς κατά την επόμενη τριετία. Η εικόνα αυτή ενισχύει την υπόθεση παρατεταμένης επίδρασης στο παραγωγικό δυναμικό και αποτελεί τη βάση για τη βαθμιαία αποκλιμάκωση του σοκ στο υπόδειγμα εισροών-εκροών που υιοθετήθηκε στο κεφάλαιο 4.

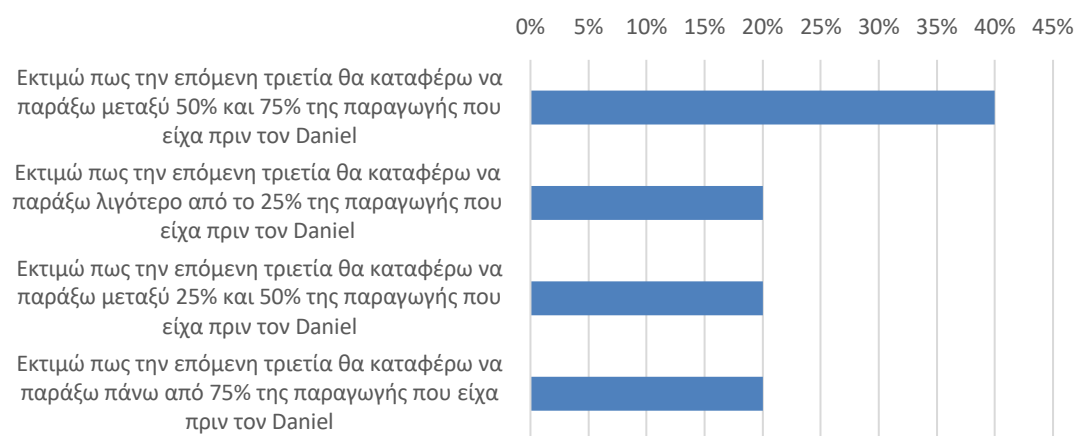
Παράλληλα, τα αποτελέσματα για την προβλεπόμενη παραγωγή δείχνουν ότι η πλειονότητα των γεωργών (περίπου 75%) αναμένει σοβαρή μείωση στην παραγωγική απόδοση εντός της

επόμενης τριετίας, με μόλις το 10% να προβλέπει επιστροφή στο προ Daniel επίπεδο. Η πιο συχνή απάντηση αφορά παραγωγή που θα κυμαίνεται μεταξύ 50%-75% των προηγούμενων επιπέδων, υποδηλώνοντας μακροχρόνια απώλεια δυναμικότητας του τομέα. Οι εκτιμήσεις αυτές αποτελούν κρίσιμο υπόβαθρο για την ποσοτικοποίηση της επίδρασης στο ΑΕΠ και επιβεβαιώνουν τη μεθοδολογική επιλογή για τμηματική ανάκαμψη 40% και 70% κατά τα δύο επόμενα έτη.

Διάγραμμα 7.10 Χρονικός ορίζοντας πλήρους ανάκαμψης της αγροτικής εκμετάλλευσης



Διάγραμμα 7.11 Εκτίμηση επιπέδου ανάκαμψης την επόμενη τριετία (% επί του συνόλου των παραγωγών)

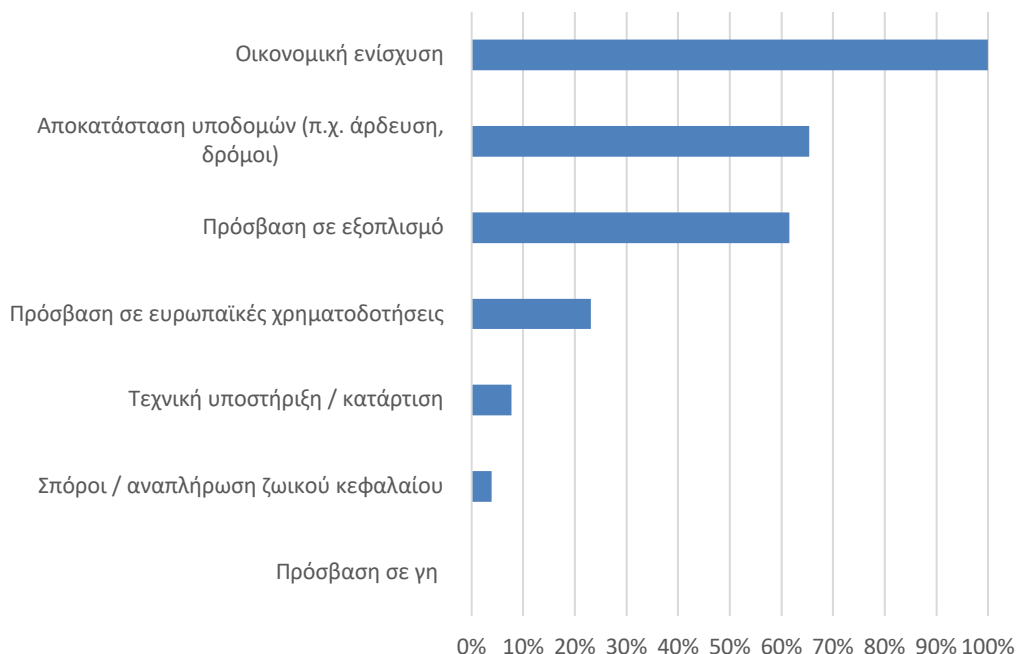


Από τις απαντήσεις των παραγωγών προκύπτει ότι η άμεση οικονομική ενίσχυση αποτελεί πρωταρχική ανάγκη για την αποκατάσταση της αγροτικής δραστηριότητας. Οι απώλειες παραγωγής, οι εκτεταμένες ζημιές σε εξοπλισμό και υποδομές, καθώς και η αύξηση του κόστους λειτουργίας, έχουν επιβαρύνει σοβαρά τη ρευστότητα των εκμεταλλεύσεων. Υπό αυτές τις συνθήκες, η εξάρτηση από εξωτερικές πηγές χρηματοδότησης εντείνεται, καθιστώντας τη δημόσια οικονομική στήριξη βασική προϋπόθεση για τη συνέχιση της αγροτικής δραστηριότητας στις πληγείσες περιοχές.

Αμέσως μετά την οικονομική ενίσχυση, ως βασικές προτεραιότητες καταγράφονται η αποκατάσταση των δημόσιων υποδομών και η ανανέωση του γεωργικού εξοπλισμού. Οι σοβαρές ζημιές σε οδικό δίκτυο, δίκτυα άρδευσης και μηχανήματα λειτούργησαν ανασταλτικά στην επανεκκίνηση της παραγωγής, επιτείνοντας τη διάρκεια της κρίσης.

Παράλληλα, σημαντικό ποσοστό παραγωγών επισημαίνει την ανάγκη για ευκολότερη πρόσβαση σε χρηματοδοτικά εργαλεία της ΕΕ και για συνεχή τεχνική υποστήριξη, προκειμένου να ενσωματώσουν ανθεκτικότερες τεχνολογίες και πρακτικές και να ανταποκριθούν αποτελεσματικότερα σε μελλοντικούς κινδύνους.

Διάγραμμα 7.12 Απαραίτητα είδη ενίσχυσης (% επί του συνόλου των παραγωγών)



Κατάρτιση του αγροτικού δυναμικού

Σε ό,τι αφορά τις θεματικές ενότητες κατάρτισης που θα ενδιέφεραν τους παραγωγούς σε μελλοντικό χρόνο, η πλειονότητα των ερωτηθέντων εξέφρασε ενδιαφέρον για την ενημέρωση σχετικά με τα συστήματα και τους μηχανισμούς έγκαιρης προειδοποίησης. Η ανάγκη αυτή σχετίζεται με τη βελτίωση της προετοιμασίας έναντι ακραίων καιρικών φαινομένων, τα οποία αναμένεται να γίνουν πιο έντονα στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής.

Παράλληλα, ένα ποσοστό της τάξης του 15% δήλωσε ότι θα επιθυμούσε να συμμετάσχει σε προγράμματα κατάρτισης που σχετίζονται με την αγροτική ασφάλιση και τη διαχείριση κινδύνου. Η επιλογή αυτή ενδέχεται να αντανακλά την ανάγκη των παραγωγών για ενίσχυση της αίσθησης ασφάλειας, καθώς και για καλύτερη ικανότητα διαχείρισης των συνεπειών μετά την εκδήλωση φυσικών καταστροφών.

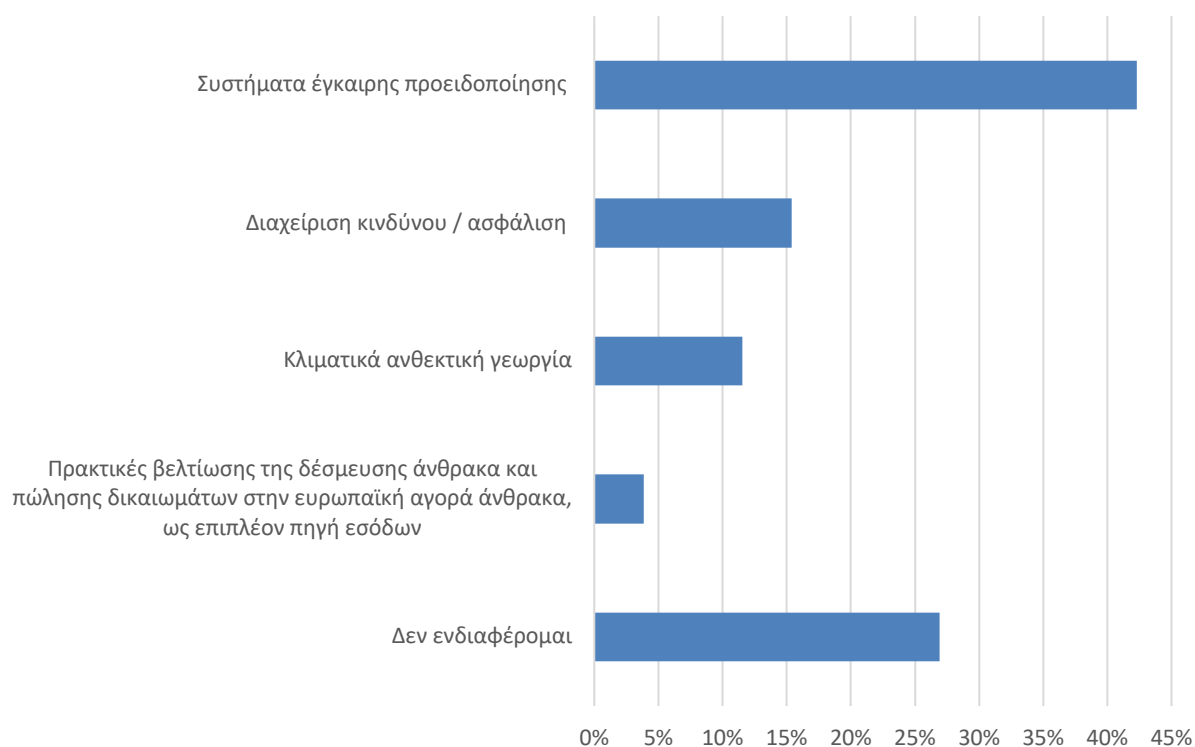
Το μεγαλύτερο ενδιαφέρον των παραγωγών για μελλοντική κατάρτιση εντοπίζεται στην έγκαιρη προειδοποίηση έναντι ακραίων καιρικών φαινομένων, αναδεικνύοντας τη σημασία που αποδίδεται στην πρόληψη και στην ενίσχυση της ετοιμότητας έναντι νέων κλιματικών κινδύνων. Παράλληλα, αξιοσημείωτο ποσοστό (15%) δηλώνει ενδιαφέρον για εκπαίδευση σε

θέματα αγροτικής ασφάλισης και διαχείρισης κινδύνου, ενισχύοντας την ανάγκη για θεσμική και τεχνική ενδυνάμωση έναντι μελλοντικών καταστροφών.

Τέλος, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται από τους παραγωγούς στην κλιματικά ανθεκτική γεωργία. Οι εκπαιδευτικές ανάγκες εστιάζουν στην εφαρμογή τεχνικών όπως η εξοικονόμηση υδατικών πόρων, η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και η διαφοροποίηση καλλιεργειών. Η αυξημένη ζήτηση για τέτοιου τύπου κατάρτιση υποδηλώνει σταδιακή μετατόπιση του ενδιαφέροντος σε πρακτικές μακροπρόθεσμης προσαρμογής και βιωσιμότητας.

Επιπλέον, σημαντικός αριθμός αγροτών εξέφρασε την επιθυμία να ενημερωθεί περαιτέρω για τις πρακτικές που σχετίζονται με την κλιματικά ανθεκτική γεωργία. Ο όρος αυτός αναφέρεται σε ένα σύνολο γεωργικών πρακτικών και στρατηγικών που έχουν σχεδιαστεί για να ενισχύσουν την ανθεκτικότητα των αγροτικών συστημάτων στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Περιλαμβάνει τη χρήση ανθεκτικών ποικιλιών φυτών που είναι πιο ανθεκτικές στην ξηρασία ή τις ασθένειες, την εφαρμογή τεχνικών εξοικονόμησης νερού όπως η στάγδην άρδευση, και τη διαφοροποίηση των καλλιεργειών για μείωση του οικονομικού κινδύνου.

Διάγραμμα 7.13 Μελλοντικά είδη κατάρτισης υψηλού ενδιαφέροντος



Τέλος, ένα μικρότερο ποσοστό παραγωγών ανέφερε ενδιαφέρον για εκπαίδευση σχετικά με τις πρακτικές ενίσχυσης της δέσμευσης άνθρακα, καθώς και για την αξιοποίηση των ευρωπαϊκών μηχανισμών αγοράς δικαιωμάτων εκπομπών.

Εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι σχεδόν το 27% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως δεν επιθυμούν καμία κατάρτιση, ακόμα και μετά τις καταστροφικές συνέπειες της κακοκαιρίας

Daniel. Το εύρημα αυτό ενδεχομένως να υποδηλώνει είτε έλλειψη εμπιστοσύνης στην αποτελεσματικότητα της κατάρτισης, είτε κούραση και απογοήτευση από την επαναλαμβανόμενη έκθεση σε καταστροφικά φαινόμενα, είτε ακόμη περιορισμένη πρόσβαση σε ενημέρωση και υποστήριξη. Αναδεικνύεται έτσι η ανάγκη για στοχευμένες παρεμβάσεις ευαισθητοποίησης και ενδυνάμωσης του αγροτικού πληθυσμού, ώστε να αναγνωρίζεται η αξία της γνώσης ως εργαλείου ανθεκτικότητας.

7.2 Βιβλιογραφία

ΔιαΝΕΟσις (2024). *Ο Αγροτικός Τομέας στην Ελλάδα*.

European Environment Agency – EEA (2024). *Methane emissions in the EU: The key to immediate action on climate change*.

European Environment Agency – EEA (2024). *Drought impact on ecosystems in Europe 2000–2023*.

Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών – IOBE (2022). *Ο ρόλος της ελληνικής βιομηχανίας πλαστικών στην κυκλική οικονομία*.

He, K., Yang, Q., Shen, X., Dimitriou, E., Mentzafou, A., Papadaki, C., Stoumboudi, M., & Anagnostou, E. N. (2024). Brief communication: Storm Daniel flood impact in Greece in 2023: Mapping crop and livestock exposure from synthetic-aperture radar (SAR). *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 24(7), 2375–2381. <https://doi.org/10.5194/nhess-24-2375-2024>

National Bank of Greece – NBG (2023). *Special Focus Report: GDP growth prospects following the catastrophic flood*.

Lopez-Bellido, P. J., Lopez-Bellido, L., Fernandez-Garcia, P., Muñoz-Romero, V., & Lopez-Bellido, F. J. (2016). Assessment of carbon sequestration and the carbon footprint in olive groves in Southern Spain. *Carbon Management*, 7(1–2), 59–69.

Villat, J., & Nicholas, K. A. (2024). Quantifying soil carbon sequestration from regenerative agricultural practices in crops and vineyards. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7, 1234108. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1234108>

Ioannidou, S., Litskas, V. D., Stavrinides, M., & Vogiatzakis, I. N. (2025). The role of mixed orchards in carbon sequestration and climate change mitigation in a Mediterranean island environment. *Frontiers in Environmental Science*. (υπό δημοσίευση).

Megersa, G., & Abdulahi, J. (2015). Irrigation system in Israel: A review. *International Journal of Water Resources and Environmental Engineering*, 7(3), 29–37.

Angelopoulos, C. M., Filios, G., Nikolettseas, S., & Raptis, T. P. (n.d.). Keeping data at the edge of smart irrigation networks: A case study in strawberry greenhouses. Συνεργασία: Bournemouth University, University of Patras, Computer Technology Institute and Press “Diophantus”, National Research Council of Italy.