

ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗΣ



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΑΘΗΝΑ 2025

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
B. ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗ: ΑΙΤΙΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	12
B1. Εισαγωγή	12
B2. Το πρόβλημα	12
B3. Οι αιτίες	13
B4. Οι επιπτώσεις	14
B5. Βιβλιογραφία	17
Γ. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	18
Γ1. Εισαγωγή	18
Γ2. Εκτίμηση του κινδύνου ερημοποίησης στην Ελλάδα	18
Γ3. Βιβλιογραφία	29
Δ. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	30
Δ1. Εισαγωγή	30
Δ2. Βιβλιογραφική μελέτη της ξηρασίας στην Ελλάδα και την Ανατολική Μεσόγειο (1990-2050)	30
Δ2.1 Ιστορική Αναδρομή: Ξηρασία στην Ελλάδα 1985-2025	30
Δ2.2 Πολυετείς ξηρασίες	31
Δ2.3 Ξηρασίες ταχείας ανάπτυξης	32
Δ2.4 Προβλέψεις για την περίοδο 2025-2050	33
Δ2.5 Προς ένα σύστημα παρακολούθησης της ξηρασίας με βάση τις επιπτώσεις	35
Δ2.6 Συμπεράσματα	36
Δ3. Υφιστάμενη κατάσταση και πρόσφατες τάσεις στην κατανομή και μεταβλητότητα του υετού στην Ελλάδα	36
Δ4. Εξειδικευμένες προσεγγίσεις αποτύπωσης της ξηρασίας και του υδρολογικού ελλείμματος	49
Δ4.1 Χιονοπτώσεις	49
Δ4.2 Εκτίμηση δείκτη ξηρασίας για αγροκλιματικές εφαρμογές	52
Δ4.3 Δορυφορική παρακολούθηση ταμιευτήρων: Ένα κρίσιμο εργαλείο για την εκτίμηση των υδατικών αποθεμάτων	54
Δ5. Βιβλιογραφία	59
E. ΤΟΜΕΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΑΣ	60
E1. Εισαγωγή	60

E2. Υφιστάμενη κατάσταση	60
E3. Υλοποιούμενα μέτρα	63
E3.1 Μέτρα κατά της διάβρωσης των εδαφών	66
E3.2 Αντιμετώπιση χημικής και βιολογικής υποβάθμισης εδαφών.....	68
E4. Προτάσεις	69
E4.1 Στρατηγικό σχέδιο ΚΑΠ.....	69
E4.2 Αγροτική Γη Υψηλής Παραγωγικότητας	70
E4.3 Μόνιμες καλλιέργειες.....	71
E4.4 Σύστημα παρακολούθησης της εδαφικής διάβρωσης	72
E4.5 Κατεργασία του εδάφους	72
E5. Έρευνα	72
E6. Βιβλιογραφία.....	75
ΣΤ. ΤΟΜΕΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ	77
ΣΤ1. Σημασία και χαρακτηριστικά των υδατικών πόρων	77
ΣΤ2. Υφιστάμενη θεσμική κατάσταση και σχεδιασμός στην Ελλάδα	78
ΣΤ2.1 Εθνικό επίπεδο.....	78
ΣΤ2.2 Κατάσταση των Υδατικών Πόρων: Ποσοτική, Ποιοτική και Οικολογική Διάσταση	79
ΣΤ2.3 Θεσμικό πλαίσιο διαχείρισης των υδατικών πόρων	89
ΣΤ2.3.1 Κοινοτικό θεσμικό πλαίσιο.....	89
ΣΤ2.3.2 Εθνικό θεσμικό πλαίσιο	90
ΣΤ2.3.3 Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ)	92
ΣΤ2.3.4 Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας	94
ΣΤ3. Αξιολόγηση βασικών μέτρων 1 ^{ου} Σχεδίου Δράσης κατά της Ερημοποίησης ..	96
ΣΤ4. Αιτίες υποβάθμισης των υδατικών πόρων σχετιζόμενες με την ερημοποίηση	98
ΣΤ5. Προτεινόμενα μέτρα περιορισμού υποβάθμισης υδατικών πόρων στο πλαίσιο του μετριασμού (αντιμετώπισης) των συνεπειών της ερημοποίησης	100
ΣΤ5.1 Προστασία και αποκατάσταση υπόγειων υδροφορέων από υπεράντληση	100
ΣΤ5.2 Βελτίωση και εκσυγχρονισμός αρδευτικών πρακτικών.....	101
ΣΤ5.3 Μείωση ρύπανσης από αγροχημικά και αστικά λύματα	102
ΣΤ5.4 Αντιμετώπιση αλατότητας και πρόληψη υδατικής διάβρωσης μέσω ορθών πρακτικών άρδευσης	103
ΣΤ5.5 Προώθηση ευφυούς γεωργίας και προσαρμοσμένων καλλιεργειών	104

ΣΤ5.6 Οριζόντια και Συμπληρωματικά Μέτρα.....	105
ΣΤ6. Βιβλιογραφία.....	107
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	109
Ζ. ΤΟΜΕΑΣ ΒΟΣΚΗΣΙΜΩΝ ΓΑΙΩΝ	133
Ζ1. Ο ρόλος της βόσκησης και ο κίνδυνος της υπερβόσκησης αγροτικών ζώων..	133
Ζ2. Υφιστάμενη κατάσταση.....	135
Ζ3. Διαχείριση βοσκήσιμων γαιών	136
Ζ4. Προτάσεις	138
Ζ5. Βιβλιογραφία.....	138
Η. ΤΟΜΕΑΣ ΔΑΣΩΝ.....	140
Η1. Εισαγωγή.....	140
Η2. Κίνδυνοι	140
Η3. Δασικά μέτρα και πολιτικές σε στάδιο υλοποίησης	141
Η3.1 ΕΡΓΟ ΣΑΠ «Σύστημα απογραφής και παρακολούθησης των δασών και δασικών εκτάσεων για την κάλυψη των υποχρεώσεων της χώρας και τη διαμόρφωση στρατηγικής για την προσαρμογή τους στην κλιματική αλλαγή και τον μετριασμό αυτής»	141
Η3.2 Επικαιροποίηση των τεχνικών προδιαγραφών των δασικών διαχειριστικών σχεδίων/δασοπονικών μελετών (ΔΜ) και η εκτεταμένη εκπόνηση δασικών διαχειριστικών μελετών για την αειφορική διαχείριση των ελληνικών δασών.....	144
Η3.2.1 Δράσεις	144
Η3.3 Σχέδια Αντιπυρικής Προστασίας	145
Η3.4 Παρεμβάσεις του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης 2023-2027	145
Η3.5 Δράσεις στο Πλαίσιο του Εθνικού Σχεδίου Αναδάσωσης.....	146
Η3.6 Ο Θεσμός Ανάδοχου Αποκατάστασης και Αναδάσωσης	147
Η3.7 Μέτρα καταπολέμησης ασθενειών/εντόμων σε δασικά δέντρα και μέτρα προστασίας των φυσικών πόρων από ασθένειες/έντομα (π.χ. συστηματική παρακολούθηση).....	147
Η3.8 Ανάρτηση και Κύρωση Δασικών Χαρτών (ΔΧ).....	149
Η3.9 Συμμετοχή σε Προγράμματα LIFE και HORIZON	149
Η3.10 Ερευνητικά Προγράμματα που αφορούν στο Δασικό Τομέα	150
Η3.11 Εφαρμογή του Κανονισμού Ξυλείας της ΕΕ	150
Θ. ΤΟΜΕΑΣ ΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ	152
Θ1. Εισαγωγή	152
Θ2. Κοινωνικοοικονομικές αιτίες της ερημοποίησης	152

Θ3. Υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα.....	153
Θ4. Προτάσεις δράσης	158
Θ5. Προτεινόμενα μέτρα - Σύνοψη	161
Θ6. Βιβλιογραφία	162

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Αιτίες υποβάθμισης της γης που συμβάλουν στην ερημοποίηση.	14
Εικόνα 2. Πυκνότητα του πληθυσμού στην Ελλάδα σύμφωνα με στοιχεία του έτους 2022. Η χαμηλότερη πυκνότητα πληθυσμού εντοπίζεται στην περιφερειακή ενότητα της Ευρυτανίας με 9,5 κατοίκους/km ² (πηγή: Πληθυσμός στην Ελλάδα, Greece in Figures).....	155
Εικόνα 3. Η απασχόληση με τον τομέα της γεωργίας εκφρασμένη ως ποσοστό (%) της συνολικής απασχόλησης σε κάθε χώρα της ΕΕ, τα έτη 2005 και 2020. (πηγή: Farmers and the agricultural labour force - statistics - Statistics Explained - Eurostat).....	158

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1. Δείκτης περιβαλλοντικά ευαίσθητων στην ερημοποίηση περιοχών (ESAI) για τη χρονική περίοδο αναφοράς 2000-2015 (Karamesouti <i>et al.</i> , 2018).....	20
Χάρτης 2. Δείκτης περιβαλλοντικά ευαίσθητων στην ερημοποίηση περιοχών (ESAI) για τη χρονική περίοδο αναφοράς 1991-2020 (Δρίβα, 2024).	23
Χάρτης 3. Ποσοστό γης που είναι υποβαθμισμένο (δείκτης 15.3.1) την περίοδο βάσης (2000-2015).....	25
Χάρτης 4. Ποσοστό γης που είναι υποβαθμισμένο (δείκτης 15.3.1) την περίοδο αναφοράς (2016-2019).	25
Χάρτης 5. Χωρική κατανομή του δείκτη LMI στις αγροτικές περιοχές της Ελλάδας (Prävālie <i>et al.</i> , 2024).	27
Χάρτης 6. Περιοχές που είναι πιθανό να επηρεαστούν από διεργασίες εδαφικής υποβάθμισης (Panagos <i>et al.</i> , 2024).....	28

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Κατανομή κλάσεων ESAI σε εθνικό επίπεδο για την περίοδο 2000-2015 (Karamesouti <i>et al.</i> , 2018).....	20
Πίνακας 2. Κατανομή κλάσεων ESAI σε εθνικό επίπεδο για τις περιόδους α) 1970-1985, β) 1985-2000 και γ) 2000-2015. Αποτελέσματα μοντέλου MEDALUS (Karamesouti <i>et al.</i> , 2018).....	21
Πίνακας 3. Κατανομή κλάσεων ESAI σε εθνικό επίπεδο για την περίοδο 1991-2020 (Δρίβα, 2024).	23
Πίνακας 4. Υδατικά διαμερίσματα της Ελλάδας (Πηγή: ΦΕΚ Β' 1246/2025).	79
Πίνακας 5. Οικολογική κατάσταση φυσικών συστημάτων επιφανειακών υδάτων (Πηγή: WISE, 3 ^{ος} κύκλος ΣΔΛΑΠ).....	80
Πίνακας 6. Χημική κατάσταση φυσικών συστημάτων επιφανειακών υδάτων (Πηγή: WISE, 3 ^{ος} κύκλος ΣΔΛΑΠ).	81

Πίνακας 7. Ποσοτική κατάσταση συστημάτων υπόγειων υδάτων (Πηγή: WISE, 3 ^{ος} κύκλος ΣΔΛΑΠ).....	82
Πίνακας 8. Χημική κατάσταση συστημάτων υπόγειων υδάτων (Πηγή: WISE, 3 ^{ος} κύκλος ΣΔΛΑΠ).....	83
Πίνακας 9. Ζήτηση και απολήψεις (m ³ /γ) σε υδατικούς πόρους ανά Υδατικό Διαμέρισμα (Πηγή: 3 ^{ος} κύκλος ΣΔΛΑΠ).....	83
Πίνακας 10. Ανάγκες σε νερό και διαθέσιμοι υδατικοί πόροι στο ΥΔ Θεσσαλίας (1 ^η και 2 ^η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ).....	84
Πίνακας 11. Αντιστοίχιση των μέτρων ΣΤ5.1 με τα εγκεκριμένα ΣΔΛΑΠ (2 ^η Αναθεώρηση 2024).....	102
Πίνακας 12. Αντιστοίχιση των μέτρων ΣΤ5.2 με τα εγκεκριμένα ΣΔΛΑΠ (2 ^η Αναθεώρηση 2024).....	103
Πίνακας 13. Αντιστοίχιση των μέτρων ΣΤ5.3 με τα εγκεκριμένα ΣΔΛΑΠ (2 ^η Αναθεώρηση 2024).....	104
Πίνακας 14. Αντιστοίχιση των μέτρων ΣΤ5.4 με τα εγκεκριμένα ΣΔΛΑΠ (2 ^η Αναθεώρηση 2024).....	104
Πίνακας 15. Αντιστοίχιση των μέτρων ΣΤ5.5 με τα εγκεκριμένα ΣΔΛΑΠ (2 ^η Αναθεώρηση 2024).....	105
Πίνακας 16. Αντιστοίχιση των μέτρων ΣΤ5.6 με τα εγκεκριμένα ΣΔΛΑΠ (2 ^η Αναθεώρηση 2024).....	106
Πίνακας 17. Μέση ετήσια αλλαγή του πληθυσμού στις περιοχές της Ελλάδας που χαρακτηρίζονται «κυρίως αγροτικές». Τα δεδομένα αφορούν στις χρονιές από 2015 έως 2022.	156

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1. Διαχρονική εξέλιξη του κινδύνου ερημοποίησης στην Ελλάδα των ποσοστιαίων τιμών έκτασης του Πίνακα 2, ανά κατηγορία του δείκτη ESAI (Karamesouti <i>et al.</i> , 2018).....	22
Σχήμα 2. Χωρική κατανομή της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης (mm/έτος) στην Ελλάδα για την περίοδο 1961-2020, με βάση δεδομένα από τη μελέτη των Vicente-Serrano <i>et al.</i> (2025). Η ταξινόμηση έχει γίνει σε επτά κατηγορίες υετού, αποτυπώνοντας την έντονη γεωγραφική διαφοροποίηση μεταξύ δυτικών και ανατολικών περιοχών.	38
Σχήμα 3. Ετήσια τιμή υετού (mm) στον πανελλαδικό μέσο όρο για την περίοδο 1961-2020. Τα έτη έχουν κατηγοριοποιηθεί ως "Υγρά" (πράσινο), "Κανονικά" (γκρι) και "Ξηρά" (καφέ), βάσει της απόκλισής τους από τον μέσο όρο. Η κόκκινη διακεκομμένη γραμμή αντιστοιχεί στη γραμμική τάση του υετού.....	39
Σχήμα 4. Χωρική κατανομή των τάσεων μεταβολής της ετήσιας βροχόπτωσης (mm/έτος) στην Ελλάδα για την περίοδο 1961-2020. Οι τιμές εκφράζουν τη γραμμική μεταβολή σε mm ανά έτος ανά σταθμό. Οι κατηγορίες κυμαίνονται από πτώση	

μεγαλύτερη των 8 mm/έτος (καφέ) έως αύξηση μεγαλύτερη των 8 mm/έτος (σκούρο πράσινο).....	40
Σχήμα 5. Χωρική κατανομή των σταθμών με στατιστικά σημαντική τάση στην ετήσια βροχόπτωση για την περίοδο 1961-2020. Οι καθοδικές τάσεις με $p < 0.1$ απεικονίζονται με τρίγωνα προς τα κάτω, ενώ οι ανοδικές τάσεις με $p < 0.1$ με τρίγωνα προς τα πάνω.....	41
Σχήμα 6. Χωρική κατανομή των τάσεων στη χειμερινή βροχόπτωση (Δεκ-Φεβ) στην Ελλάδα για την περίοδο 1961-2020, εκφρασμένες σε mm/έτος. Οι κατηγορίες κυμαίνονται από μείωση 8 mm/έτος έως αύξηση 8 mm/έτος.	42
Σχήμα 7. Στατιστική σημαντικότητα των τάσεων χειμερινής βροχόπτωσης για την ίδια περίοδο. Τα τρίγωνα υποδεικνύουν σταθμούς με σημαντική αρνητική (καφέ) ή θετική (πράσινη) τάση στο επίπεδο $p < 0.1$	43
Σχήμα 8. Εξέλιξη του Δείκτη Τυποποιημένων Αποκλίσεων Υετού (SPI) σε έξι διαφορετικές χρονικές κλίμακες (3 έως 48 μήνες) για την περίοδο 1960-2020. Οι θετικές τιμές (πράσινο) αντιστοιχούν σε υγρές περιόδους, ενώ οι αρνητικές (καφέ) σε ξηρές. Οι βραχυπρόθεσμες κλίμακες (SPI-3, SPI-6) καταγράφουν εποχιακές διακυμάνσεις, ενώ οι μεγαλύτερες κλίμακες (SPI-24, SPI-48) αποτυπώνουν μακροχρόνιες τάσεις υετικού ελλείμματος ή πλεονάσματος.	44
Σχήμα 9. Χωρικές τάσεις έντασης και διάρκειας ξηρών περιόδων σε δύο χρονικές κλίμακες SPI: (επάνω σειρά) SPI-3, βραχυπρόθεσμη μεταβλητότητα· (κάτω σειρά) SPI-12, πολυετείς μεταβολές. Οι καφέ αποχρώσεις αντιστοιχούν σε αυξητική τάση σοβαρότητας/διάρκειας ξηρών επεισοδίων, ενώ οι γαλαζοπράσινες υποδεικνύουν μειωτική τάση.	48
Σχήμα 10. Τάση αύξησης/μείωσης των ημερών χιονοκάλυψης ανά έτος για την περίοδο Σεπτεμβρίου-Μαΐου των ετών 1991-2020.	51
Σχήμα 11. Τάση αύξησης/μείωσης του ύψους χιονιού ανά έτος για την περίοδο Σεπτεμβρίου- Μαΐου των ετών 1991-2020.....	52
Σχήμα 12. Ημερήσια πορεία χιονοκάλυψης στην Ελλάδα την περίοδο Σεπτεμβρίου - Μαΐου το 2023-2024 (μπλε γραμμή), το 2024-2025 (κόκκινη γραμμή), και σύγκριση με τον μέσο όρο της περιόδου 2004–2023 (μαύρη εστιγμένη γραμμή) σύμφωνα με δορυφορικά δεδομένα.	53
Σχήμα 13. Δείκτης ξηρασίας SSMI στην Ελλάδα την 1 ^η Ιουνίου 2025.....	55
Σχήμα 14. Δορυφορικές εικόνες της τεχνητής λίμνης του Μόρνου τον Απρίλιο των ετών 2023, 2024 και 2025.....	56

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ερημοποίηση είναι ένα σύνθετο κοινωνικό-περιβαλλοντικό πρόβλημα που έχει σοβαρές περιβαλλοντικές, κοινωνικές, δημογραφικές και οικονομικές επιπτώσεις. Οι διεργασίες της ερημοποίησης επιφέρουν την υποβάθμιση της γης, σε βαθμό που τα εδάφη δεν μπορούν πλέον να υποστηρίξουν τη λειτουργία των οικοσυστημάτων τους, απειλώντας, μεταξύ άλλων, την επισιτιστική ασφάλεια. Στην Ελλάδα, η ερημοποίηση είναι ένα φαινόμενο που λαμβάνει χώρα αρκετές χιλιετίες και συνεχίζει να βρίσκεται σε εξέλιξη, οδηγώντας σε ξηρασία και στην εξάντληση της παραγωγικότητας των εδαφών.

«Η καταπολέμηση της ερημοποίησης» περιλαμβάνει δραστηριότητες που αποτελούν μέρος ολοκληρωμένων στρατηγικών αντιμετώπισης και αποσκοπούν σε α) αποτροπή ή μείωση της υποβάθμισης της γης, β) αποκατάσταση των μερικώς υποβαθμισμένων περιοχών και γ) ανάκτηση των ερημοποιημένων περιοχών. Σε διεθνές επίπεδο, η καταπολέμηση της ερημοποίησης υποστηρίζεται από τη «Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης» (United Nations Convention to Combat Desertification ή UNCCD), η οποία είναι μία από τις τρεις κύριες συμβάσεις που είναι γνωστές ως οι «Συμβάσεις του Ρίο», μαζί με τις Συμβάσεις για την Κλιματική Αλλαγή και τη Βιοποικιλότητα. Η αναγκαιότητα για συντονισμένες προσπάθειες με σκοπό την αντιμετώπιση του φαινομένου είναι διεθνώς αποδεκτή, καθώς οι ξηρασίες πλήττουν όλο και πιο συχνά και πιο έντονα ολόκληρο τον πλανήτη και η υποβάθμιση της γης είναι τόσο εκτεταμένη που η αποκατάσταση των υποβαθμισμένων περιοχών και η αποφυγή νέας υποβάθμισης κρίνονται επείγουσες.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, παρόλο που η καταπολέμηση της ερημοποίησης σχετίζεται με αρκετές δράσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ), όπως η κοινή γεωργική πολιτική, η δασική στρατηγική της ΕΕ ή η στρατηγική της ΕΕ για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, καμία στρατηγική της ΕΕ δεν επικεντρώνεται σε αυτή. Όμως οι προβλέψεις για την κλιματική αλλαγή στην Ευρώπη δείχνουν ότι ο κίνδυνος ερημοποίησης αυξάνεται. Συνεπώς, είναι αναγκαία η χάραξη στρατηγικής για την αντιμετώπιση της απερίμενης, ιδιαίτερα στο πλαίσιο της δέσμευσης της ΕΕ και των κρατών-μελών για την επίτευξη της μηδενικής υποβάθμισης της γης στην ΕΕ έως το 2030. Επί του παρόντος, ο κανονισμός της ΕΕ για την Αποκατάσταση της Φύσης, (ΕΥ) 2024/1991, θέτει δεσμευτικούς στόχους για την αποκατάσταση των υποβαθμισμένων οικοσυστημάτων σε όλη την Ευρώπη.

Η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης που κυρώθηκε από την Βουλή των Ελλήνων στις 28 Φεβρουαρίου 1997 και κατέστη Νόμος του Κράτους (Ν. 2468/97), επιβάλλει τη σύνταξη Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την αντιμετώπιση του φαινομένου στη χώρα. Σύμφωνα με το Άρθρο 10 της Σύμβασης, το Εθνικό Σχέδιο Δράσης πρέπει να προσδιορίζει τους παράγοντες που

συμβάλλουν στην απερίμωση και τα αναγκαία πρακτικά μέτρα για την καταπολέμησή της και την αντιμετώπιση των συνεπειών της.

Το παρόν κείμενο αποτελεί το Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο κατά της Ερημοποίησης, το οποίο καταρτίστηκε το έτος 2025 από τη Διεύθυνση Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Κλιματικής Αλλαγής του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΠ.Α.Α.Τ.). Οι φορείς και επιστήμονες που συνεισέφεραν στην κατάρτιση του σχεδίου είναι: 1) Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΙΕΠΒΑ), Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, 2) Διεύθυνση Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος, Γενική Διεύθυνση Υδάτων, Γενική Γραμματεία Φυσικού Περιβάλλοντος και Υδάτων, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 3) Διεύθυνση Σχεδιασμού και Διαχείρισης Υπηρεσιών Ύδατος, Γενική Διεύθυνση Υδάτων, Γενική Γραμματεία Φυσικού Περιβάλλοντος και Υδάτων, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 4) Διεύθυνση Προγραμματισμού και Δασικής Πολιτικής, Γενική Διεύθυνση Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος, Γενική Γραμματεία Δασών, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 5) Τμήμα Σχεδιασμού Εγγειοβελτιωτικών Έργων και Αξιοποίησης Εδαφοϋδατικών Πόρων, Διεύθυνση Εγγείων Βελτιώσεων και Εδαφοϋδατικών Πόρων, Γενική Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης, Γενική Γραμματεία Ενωσιακών Πόρων και Υποδομών, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 6) Τμήμα Βοσκήσιμων Γαιών, Διεύθυνση Ζωοτροφών και Βοσκήσιμων Γαιών, Γενική Διεύθυνση Γεωργίας, Γενική Γραμματεία Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 7) Διεύθυνση Συστημάτων Εκτροφής Ζώων, Γενική Διεύθυνση Γεωργίας, Γενική Γραμματεία Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 8) Διεύθυνση Συστημάτων Καλλιέργειας και Προϊόντων Φυτικής Παραγωγής, Γενική Διεύθυνση Γεωργίας, Γενική Γραμματεία Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 9) Γενική Διεύθυνση Αγροτικής Έρευνας, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός-ΔΗΜΗΤΡΑ, 10) Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός-ΔΗΜΗΤΡΑ, 11) Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός-ΔΗΜΗΤΡΑ, 12) Δρ. Ειρήνη Σκριμιζέα, Επίκουρη Καθηγήτρια, Τμήμα Γεωγραφίας, Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας και Εφαρμοσμένων Οικονομικών, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών, 13) Δρ. Κωνσταντίνος Κοσμάς, Ομότιμος Καθηγητής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Στο σχέδιο περιγράφονται οι βασικές κατευθύνσεις και μηχανισμοί που πρέπει να ακολουθηθούν, σε εθνικό επίπεδο, κατά την προσπάθεια αντιμετώπισης των κινδύνων και επιπτώσεων της ερημοποίησης. Δεν περιγράφονται τα εξειδικευμένα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν στην εκάστοτε περίπτωση, πολλά από τα οποία προαπαιτούν ειδικές μελέτες ή/και εξειδίκευση σε τοπικό επίπεδο. Το σχέδιο είναι ευέλικτο και κατά τις τροποποιήσεις του θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι εκάστοτε μεταβολές των κοινωνικοοικονομικών και των βιοφυσικών παραμέτρων, καθώς και η νέα επιστημονική γνώση.

Το κείμενο του Εθνικού Σχεδίου Δράσης έχει διαιρεθεί στα εξής κεφάλαια:

1. Εισαγωγή
2. Ερμαιοποίηση: Αιτίες και Επιπτώσεις
3. Υφιστάμενη Κατάσταση στην Ελλάδα
4. Κλιματολογικές Συνθήκες στην Ελλάδα
5. Τομέας Εδάφους και Γεωργίας
6. Τομέας Υδατικών Πόρων
7. Τομέας Βοσκήσιμων Γαιών
8. Τομέας Δασών
9. Τομέας Κοινωνίας και Οικονομίας

Ο ανωτέρω διαχωρισμός των κατευθύνσεων και δράσεων δεν σημαίνει την ανεξάρτητη κατά τομέα υλοποίησή τους. Η εφαρμογή του Εθνικού Σχεδίου Δράσης θα πρέπει να γίνει βάσει ολοκληρωμένων προγραμμάτων σε κάθε απειλούμενη περιοχή.

B. ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗ: ΑΙΤΙΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

B1. Εισαγωγή

Ο όρος ερημοποίηση χρησιμοποιείται για να περιγράψει την υποβάθμιση της γης σε ξηρές περιοχές του πλανήτη, η οποία είναι αποτέλεσμα κλιματικών μεταβολών και ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (Πλαίσιο 1). Η διαφορά μεταξύ ερημοποίησης και υποβάθμισης της γης έγκειται στο ότι η υποβάθμιση της γης μπορεί να συμβεί οπουδήποτε στον πλανήτη, όταν όμως συμβαίνει σε ξηρές/άνυδρες περιοχές (drylands) θεωρείται ερημοποίηση (Mirzabaev *et al.*, 2019). Η ερημοποίηση αντιπροσωπεύει όλες τις μορφές και τα επίπεδα υποβάθμισης της γης που εμφανίζονται σε ξηρές περιοχές, και είναι ένα φαινόμενο που μπορεί να είναι αναστρέψιμο. Η ερημοποίηση επηρεάζει την ικανότητα της γης να υποστηρίζει, μεταξύ άλλων, την παραγωγή τροφίμων και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες.

B2. Το πρόβλημα

Η παγκόσμια αύξηση του πληθυσμού και η αυξημένη κατανάλωση τροφίμων, ζωοτροφών, ξυλείας και ενέργειας, έχουν προκαλέσει πρωτοφανή ποσοστά χρήσης της γης και του νερού. Οι αλλαγές αυτές έχουν συμβάλει στην αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, στην απώλεια φυσικών οικοσυστημάτων και στη μείωση της βιοποικιλότητας. Υπολογίζεται πως το ένα τέταρτο της γης στον πλανήτη υπόκειται σε υποβάθμιση που προκαλείται από τον άνθρωπο. Ταυτόχρονα, η κλιματική αλλαγή επιδεινώνει την υποβάθμιση της γης, ιδιαίτερα σε παράκτιες περιοχές χαμηλού υψομέτρου, δέλτα ποταμών και ξηρές περιοχές (IPCC, 2019).

Το πρόβλημα επιδεινώνεται διαρκώς εξαιτίας του γεγονότος ότι υπάρχει ένας μηχανισμός θετικής ανατροφοδότησης στο φαινόμενο αυτό. Συγκεκριμένα, οι αλλαγές που συμβαίνουν στην κατάσταση του εδάφους, είτε έχουν προκληθεί από τη χρήση της γης είτε από την κλιματική αλλαγή, επηρεάζουν (με τη σειρά τους) το παγκόσμιο και το τοπικό κλίμα. Οι μεταβαλλόμενες συνθήκες του εδάφους μπορούν να μειώσουν ή να επιδεινώσουν την υπερθέρμανση του πλανήτη και να επηρεάσουν τη συχνότητα, την ένταση και τη διάρκεια των ακραίων φαινομένων. Αποτέλεσμα της υποβάθμισης του εδάφους είναι η μείωση της απόδοσης ή η πλήρης απώλεια των παραγωγικών εδαφών και τελικά η ερημοποίηση. Η ερημοποίηση ταυτίζεται με μείωση της φυτικής κάλυψης, η οποία έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την αυξημένη συγκέντρωση CO₂ στην ατμόσφαιρα που συμβάλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Συνεπώς, η κλιματική αλλαγή μπορεί να οδηγήσει σε υποβάθμιση του εδάφους και ερημοποίηση, και επίσης, η ερημοποίηση μπορεί να ενισχύσει την υπερθέρμανση του πλανήτη (IPCC, 2019).

Η απερίμωση επηρεάζει τη ζωή εκατομμυρίων ανθρώπων, ενώ ο κίνδυνος βιώνεται δυσανάλογα από χώρες χαμηλού κοινωνικοοικονομικού επιπέδου. Οι άνθρωποι που ζουν ήδη σε υποβαθμισμένες περιοχές επηρεάζονται ολοένα και περισσότερο αρνητικά από την κλιματική αλλαγή. Σε αρκετές ξηρές περιοχές του πλανήτη, οι

πληθυσμοί διαθέτουν εμπειρία και πηγές ανθεκτικότητας προκειμένου να προσαρμοστούν στην κλιματική αλλαγή και να αντιμετωπίσουν την ερημοποίηση, ωστόσο, η συνεχιζόμενη υποβάθμιση του περιβάλλοντος ασκεί πίεση στην αντοχή των κατοίκων. Προβλέπεται πως ο συνδυασμός πιέσεων που προέρχονται από την κλιματική μεταβλητότητα, την ανθρωπογενή κλιματική αλλαγή και την ερημοποίηση θα συμβάλει στη φτώχεια, στην επισιτιστική ανασφάλεια και στην αύξηση ασθενειών (Mirzabaev *et al.*, 2019).

B3. Οι αιτίες

Η ερημοποίηση είναι ένα σύνθετο πρόβλημα που διαμορφώνεται από το συνδυασμό φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων. Οι επιμέρους παράγοντες που προκαλούν ή επιδεινώνουν την υποβάθμιση της γης μπορούν να διαχωριστούν σε τρεις άξονες, (α) βιοφυσικοί (π.χ. κλιματικές συνθήκες, ανάγλυφο εδάφους, φυτοκάλυψη, πυρκαγιές), (β) κοινωνικοοικονομικοί (π.χ. αστικοποίηση, μεταβολές χρήσεων γης, τουριστική ανάπτυξη) και (γ) μη-βιώσιμες πρακτικές (π.χ. εντατικοποιημένη γεωργία, υπερβόσκηση, υπεράρδευση, αποψίλωση δασών) (Εικόνα 1).

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί σημαντικό συμβάλλοντα παράγοντα στην ερημοποίηση, καθώς έχει επηρεάσει αρνητικά τα χερσαία οικοσυστήματα και έχει συμβάλει στην υποβάθμιση της γης σε πολλές περιοχές. Η αύξηση της θερμοκρασίας της γης και οι μεταβολές στις βροχοπτώσεις ασκούν σημαντική πίεση στις άνυδρες και ημιάνυδρες περιοχές, επιταχύνοντας την υποβάθμιση της γης. Οι παρατεταμένες ξηρασίες, η μειωμένη βροχόπτωση και η αυξημένη εξάτμιση συμβάλλουν στη μειωμένη υγρασία του εδάφους και εμποδίζουν την ανάπτυξη των φυτών. Κατά συνέπεια, η εύφορη γη μπορεί σιγά σιγά να μετατραπεί σε άγονη έρημο (Islam *et al.*, 2025).

Η ερημοποίηση, όμως, προκαλείται από πολλούς παράγοντες και η κλιματική αλλαγή δεν αποτελεί ούτε τη μόνη ούτε την κύρια αιτία (Arneth *et al.*, 2019). Έχει αναφερθεί πως οι μη-βιώσιμες πρακτικές στη χρήση της γης και η ανθρωπογενής κλιματική αλλαγή έχουν επιφέρει ερημοποίηση στο 6% των άνυδρων περιοχών (drylands) του πλανήτη, ενώ επιπλέον, έχουν θέσει ένα ποσοστό 20% των ξηρών περιοχών του πλανήτη σε υψηλό κίνδυνο ερημοποίησης (Burrell *et al.*, 2020). Η ανθρωπογενής κλιματική αλλαγή έχει υποβαθμίσει το 12,6% (5,43 εκατομμύρια km²) των άνυδρων εκτάσεων, συμβάλλοντας στην ερημοποίηση και επηρεάζοντας 213 εκατομμύρια ανθρώπους, εκ των οποίων το 93% ζουν σε αναπτυσσόμενες οικονομίες. Εκτιμάται πως η μη-βιώσιμη χρήση της γης αποτελεί βασική αιτία της ερημοποίησης εξαιτίας της αυξανόμενης αστικοποίησης, της βιομηχανικής εκμετάλλευσης, του υπερπληθυσμού και της μαζικής αύξησης στη ζήτηση των τροφίμων. Η μελέτη των Burrell *et al.* (2020) έδειξε πως σε 2,7 εκατομμύρια km² ξηρών εκτάσεων που υπόκεινται σε ερημοποίηση, ένα αρνητικό στοιχείο στη χρήση της γης ήταν ο κύριος παράγοντας ερημοποίησης για το 79,9% των περιοχών, και συμβάλλων παράγοντας ερημοποίησης στο 99% των περιοχών. Ως κύριοι ανθρωπίνι παράγοντες που

προκαλούν την ερημοποίηση (και αλληλοεπιδρούν με την κλιματική αλλαγή) θεωρούνται η επέκταση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων, οι μη-βιώσιμες πρακτικές διαχείρισης της γης και η αυξημένη πίεση στη γη από την αύξηση του πληθυσμού (Mirzabaev *et al.*, 2019). Σύμφωνα με τους Blilou & Hirt (2023), οι βασικοί παράγοντες που ευθύνονται για την απώλεια 12 εκατομμυρίων εκταρίων καλλιεργήσιμης γης ετησίως είναι η υπερθέρμανση του πλανήτη, η υπερβόσκηση, η αλάτωση των εδαφών και η αστικοποίηση. Επιπλέον, η μείωση του πληθυσμού σε ορισμένες περιοχές αποτελεί τον κύριο παράγοντα που οδηγεί στην εγκατάλειψη και την υποβάθμιση της γης (Halbac-Cotoara-Zamfir *et al.*, 2020).



Εικόνα 1. Αιτίες υποβάθμισης της γης που συμβάλουν στην ερημοποίηση.

B4. Οι επιπτώσεις

Οι συνέπειες της ερημοποίησης είναι ευρείες και επηρεάζουν πολλαπλές πτυχές της κοινωνίας και του περιβάλλοντος.

Η ερημοποίηση και η κλιματική αλλαγή, τόσο μεμονωμένα όσο και σε συνδυασμό, διαταράσσουν την ακεραιότητα και την υγεία του οικοσυστήματος και συνεπώς, μειώνουν την παροχή υπηρεσιών του οικοσυστήματος στις ξηρές περιοχές. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να διαταράσσονται οι οικοτόποι και να μειώνεται η βιοποικιλότητα. Τα είδη που έχουν προσαρμοστεί σε αυτές τις περιοχές αντιμετωπίζουν αυξημένο κίνδυνο εξαφάνισης, επιδεινώνοντας την απειλή για την παγκόσμια βιοποικιλότητα (Islam *et al.*, 2025).

Επιπλέον, οι προβλεπόμενες αυξήσεις της θερμοκρασίας και η σοβαρότητα των φαινομένων ξηρασίας σε ορισμένες ξηρές περιοχές μπορούν να αυξήσουν τις πιθανότητες εμφάνισης πυρκαγιών (Mirzabaev *et al.*, 2019).

Η σοβαρή υποβάθμιση της γης μπορεί να οδηγήσει στη μείωση ή στην κατάρρευση της παραγωγικότητας των καλλιεργειών και της κτηνοτροφίας. Η μείωση της αγροτικής παραγωγής στις πληγείσες περιοχές οδηγεί στην έλλειψη τροφίμων και στην αυξημένη εξάρτηση από τα εισαγόμενα τρόφιμα, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις οι ευάλωτοι πληθυσμοί βιώνουν υποσιτισμό και πείνα. Σημαντικές είναι και οι οικονομικές επιπτώσεις, καθώς μειώνονται οι αγροτικές αποδόσεις, οδηγώντας σε μειωμένο εισόδημα για τους αγρότες και τις κοινότητες (Islam *et al.*, 2025).

Οι μη βιώσιμες πρακτικές χρήσης της γης όχι μόνο υποβαθμίζουν τη γη, αλλά και αναγκάζουν τον εκτοπισμό των κοινοτήτων που εξαρτώνται από αυτή για την επιβίωσή τους. Η επισιτιστική ανασφάλεια και η αύξηση της φτώχειας μπορεί να οδηγούν σε συγκρούσεις και στην μετανάστευση, και όλες αυτές οι επιπτώσεις συνδέονται και επιδεινώνουν η μία την άλλη. Αν και οι ισχυρές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη μετανάστευση των κατοίκων από ξηρές περιοχές αμφισβητούνται, σε ορισμένες περιοχές, η ερημοποίηση υπό την κλιματική αλλαγή μπορεί να προσφέρει ένα πρόσθετο κίνητρο για μετανάστευση (Mirzabaev *et al.*, 2019). Για παράδειγμα, οι Halbac-Cotoara-Zamfir *et al.* (2020) εντόπισαν στενούς δεσμούς μεταξύ της υποβάθμισης της γης, της εγκατάλειψης της γης και της μείωσης του πληθυσμού σε ορισμένες περιοχές της Μεσογείου (Ισπανικά Πυρηναία, Νότια Ιταλία).

Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση της Συρίας όπου η παρατεταμένη ξηρασία (2006-2009) συνέβαλε στην κατάρρευση της αγροτικής παραγωγής, μαζικές μετακινήσεις πληθυσμών, εντεινόμενο ανταγωνισμό για φυσικούς πόρους και, τελικά, στη διατάραξη της κοινωνικής συνοχής και την πρόκληση συγκρούσεων. Η μελέτη των Kelley *et al.* (2015) αποτελεί μια από τις πλέον τεκμηριωμένες διεπιστημονικές προσεγγίσεις διεθνώς για τη σύνδεση της κλιματικής μεταβλητότητας με τις κοινωνικοπολιτικές εξελίξεις. Οι ερευνητές ανέλυσαν μετεωρολογικά, υδρολογικά και αγρο-οικονομικά δεδομένα, αποδεικνύοντας ότι η συγκεκριμένη ξηρασία στη Συρία ήταν η εντονότερη των τελευταίων 900 ετών. Η ξηρασία αυτή οδήγησε σε κατάρρευση της γεωργικής παραγωγής και μαζική απώλεια εισοδήματος για τις αγροτικές οικογένειες. Πάνω από 1,5 εκατομμύριο άνθρωποι μετακινήθηκαν από αγροτικές περιοχές προς τις πόλεις, αυξάνοντας δραματικά την πίεση στις αστικές υποδομές και υπηρεσίες. Η ραγδαία αυτή μετακίνηση, σε συνδυασμό με προϋπάρχουσες κοινωνικές και οικονομικές ανισότητες, λειτούργησε ως καταλύτης κοινωνικής διάλυσης και αύξησε τον κίνδυνο συγκρούσεων και αστάθειας.

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις της υποβάθμισης της γης επεκτείνονται στη φύση και τον άνθρωπο, απειλώντας την αγροτική παραγωγικότητα, την επισιτιστική ασφάλεια, την κλιματική σταθερότητα, την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και την οικονομική ευημερία. Ο προσδιορισμός των επιμέρους παραγόντων που προκαλούν ή επιδεινώνουν την υποβάθμιση της γης είναι καίριας σημασίας για την εύρεση των μηχανισμών αντιμετώπισης του φαινομένου και θα πρέπει να γίνεται όχι μόνο σε διεθνές, αλλά και σε εθνικό και τοπικό επίπεδο.

ΠΛΑΙΣΙΟ 1 - Βασικές έννοιες

Αλάτωση των εδαφών: Αυξημένη ποσότητα αλάτων στο έδαφος που οφείλεται, μεταξύ άλλων παραγόντων, στην άρδευση χωρίς κατάλληλη στράγγιση ή στην υπεράρδευση.

Ανθρωπογενές: Προκύπτει ή παράγεται από ανθρώπινες δραστηριότητες.

Ανυδρία (aridity): Ένα μακροπρόθεσμο κλιματικό χαρακτηριστικό που χαρακτηρίζεται από χαμηλές μέσες βροχοπτώσεις ή διαθέσιμο νερό.

Βιοποικιλότητα: Η μεταβλητότητα μεταξύ των ζωντανών οργανισμών σε χερσαία, θαλάσσια και άλλα υδάτινα οικοσυστήματα, καθώς και των οικολογικών συμπλεγμάτων των οποίων αποτελούν μέρος.

Βιώσιμη ανάπτυξη: Ανάπτυξη που καλύπτει τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες και εξισορροπεί τις κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές ανησυχίες.

Ερημοποίηση ή Απερήμωση: Υποβάθμιση της γης σε άνυδρες, υπο-άνυδρες και ξηρές υπο-υγρές περιοχές, που προκαλείται από διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων των κλιματικών διακυμάνσεων και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

Κλιματική Αλλαγή: Αλλαγή στην κατάσταση του κλίματος, η οποία μπορεί να προσδιοριστεί (π.χ. με τη χρήση στατιστικών μεθόδων) μέσα από αλλαγές στο μέσο όρο ή/και μέσα από τη μεταβλητότητα των ιδιοτήτων του και παρατηρείται για μακρά περίοδο, συνήθως δεκαετίες ή περισσότερο. Η κλιματική αλλαγή μπορεί να οφείλεται σε φυσικές εσωτερικές διεργασίες ή εξωτερικές δυνάμεις όπως: μεταβολές των ηλιακών κύκλων, ηφαιστειακές εκρήξεις, παρατεταμένες ανθρωπογενείς αλλαγές στη σύνθεση της ατμόσφαιρας ή στις χρήσεις γης. Σύμφωνα με τη Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC), η κλιματική αλλαγή είναι η αλλαγή του κλίματος, η οποία αποδίδεται άμεσα ή έμμεσα στην ανθρώπινη δραστηριότητα που αλλοιώνει τη σύνθεση της παγκόσμιας ατμόσφαιρας και η οποία μαζί με τη φυσική μεταβλητότητα του κλίματος παρατηρείται σε συγκρίσιμες χρονικές περιόδους»

Ξηρασία (drought): Μια εξαιρετική περίοδος έλλειψης νερού για τα υπάρχοντα οικοσυστήματα και τον ανθρώπινο πληθυσμό (λόγω χαμηλών βροχοπτώσεων, υψηλής θερμοκρασίας ή/και ανέμων). Είναι ένα προσωρινό κλιματικό φαινόμενο, αλλά αρκετά μεγάλης διάρκειας ώστε να προκαλέσει σοβαρή υδρολογική ανισορροπία.

Ξηρές/άνυδρες περιοχές (drylands): Οικοσυστήματα που χαρακτηρίζονται από έλλειψη νερού.

Οικοσύστημα: Μια λειτουργική μονάδα που αποτελείται από ζωντανούς οργανισμούς, το περιβάλλον που ζουν και τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις.

Υποβάθμιση της γης: Μία αρνητική τάση στην κατάσταση της γης, που προκαλείται από άμεσες ή έμμεσες ανθρωπογενείς διεργασίες, η οποία εκφράζεται ως μακροπρόθεσμη μείωση και απώλεια τουλάχιστον ενός από τα ακόλουθα: βιολογική παραγωγικότητα, οικολογική ακεραιότητα ή αξία για τον άνθρωπο. Η γη περιλαμβάνει το έδαφος, τη βλάστηση και τους εσωτερικούς υδατικούς πόρους.

B5. Βιβλιογραφία

- Arneth, A., Barbosa, H., Benton, T., Calvin, K., Eduardo Calvo, E., Connors, S., Cowie, A., Davin, E., Denton, F., van Diemen, R. et al. (2019). IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.
- Blilou, I., Hirt, H. Desert plants to stop desertification (2023). EMBO Rep. 24(2):e56687.
- Burrell, A.L., Evans, J.P., De Kauwe, M.G. (2020) Anthropogenic climate change has driven over 5 million km² of drylands towards desertification. Nat Commun. 11(1):3853.
- Halbac-Cotoara-Zamfir, R., Smiraglia, D., Quaranta, G., Salvia, R., Salvati, L., Giménez-Morera, A. (2020). Land degradation and mitigation policies in the Mediterranean region: A brief commentary. Sustainability, 12(20), p.8313.
- Kelley, C.P., Mohtadi, S., Cane, M.A., Seager, R., Kushnir, Y. (2015). Climate change in the Fertile Crescent and implications of the recent Syrian drought. Proceedings of the national Academy of Sciences, 112(11), 3241-3246.
- IPCC, 2019: Summary for Policymakers. In: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.
- Islam, W., Zeng, F., Siddiqui, J.A., Zhihao, Z., Du, Y., Zhang, Y., Alshaharni, M.O., Khan, K.A. (2025). Combating desertification: comprehensive strategies, challenges, and future directions for sustainable solutions. Biol Rev Camb Philos Soc. 100(4):1594-1614.
- Mirzabaev, A., Wu, J., Evans, J., García-Oliva, F., Hussein, I.A.G., Iqbal, M.H., Kimutai, J., Knowles, T., Meza, F., Nedjraoui, D., Tena, F., Türkeş, M., Vázquez, R.J., Weltz, M. (2019): Desertification. In: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.

Γ. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Γ1. Εισαγωγή

Η ερημοποίηση στην Ελλάδα αποτελεί μία πολύ σημαντική διαδικασία υποβάθμισης της γης, η οποία βρίσκεται σε εξέλιξη εδώ και εκατοντάδες χρόνια. Η ερημοποίηση προχωρά με βραδείς ρυθμούς, εμφανίζοντας χωρική και χρονική ασυνέχεια και συχνά δε γίνεται αντιληπτή στον άνθρωπο μέχρις ότου η γη έχει χάσει ανεπιστρεπτή την παραγωγικότητά της. Η υποβάθμιση της γης στην Ελλάδα αναφέρεται από τα αρχαία κιόλας χρόνια και συνεχίστηκε κατά τη Βυζαντινή και Οθωμανική περίοδο και μετέπειτα (Yassoglou *et al.*, 2017).

Σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης (2001)¹, οι περιοχές που διατρέχουν υψηλό κίνδυνο ερημοποίησης στην Ελλάδα υπολογίζονται σε 34% επί του συνόλου της χώρας συμπεριλαμβανομένου τμήματος της Στερεάς Ελλάδας, του μεγαλύτερου τμήματος της Πελοποννήσου, των ορεινών περιοχών των Ιονίων Νήσων, των νησιών του Αιγαίου Πελάγους, της Εύβοιας, της ανατολικής και νότιας Κρήτης και τμημάτων της Θεσσαλίας, της Μακεδονίας και της Θράκης. Περιοχές με μέτριο κίνδυνο ερημοποίησης καταλαμβάνουν το 49% της χώρας, ενώ το υπόλοιπο 16% θεωρείται ότι υπόκειται σε χαμηλό ή μηδενικό κίνδυνο ερημοποίησης. Ωστόσο, η ταξινόμηση αυτή δεν αντανακλά τη σύγχρονη πραγματικότητα. Από το 2001 και εντεύθεν, η εκτίμηση του κινδύνου ερημοποίησης έχει προσεγγιστεί και ποσοτικοποιηθεί με ποικίλες μεθοδολογίες.

Γ2. Εκτίμηση του κινδύνου ερημοποίησης στην Ελλάδα

Η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη μεθοδολογία για την εκτίμηση του κινδύνου ερημοποίησης είναι αυτή του δείκτη ESAI (Environmentally Sensitive Area Index), η οποία αναπτύχθηκε και βελτιώθηκε στο πλαίσιο των Ευρωπαϊκών ερευνητικών προγραμμάτων MEDALUS², MEDACTION³ και DESIRE⁴, μεταξύ άλλων, μετά τα μέσα του 1990.

Η μεθοδολογία ESAI λαμβάνει υπόψη τέσσερις μεγάλους παράγοντες που σχετίζονται με τον κίνδυνο ερημοποίησης (desertification risk): κλίμα, έδαφος, φυτοκάλυψη και διαχείριση (ανθρώπινη δραστηριότητα) (Karamesouti *et al.*, 2018, Kosmas *et al.*, 1999). Οι πρώτοι τρεις παράγοντες εκτιμώνται με βάση διαθέσιμα δεδομένα βροχόπτωσης και θερμοκρασίας, τοπογραφίας, γεωλογίας, εδαφικών ιδιοτήτων και βλάστησης. Για την εκτίμηση του τέταρτου παράγοντα «διαχείριση», συνυπολογίζονται ένας δείκτης άσκησης πολιτικής προστασίας περιβάλλοντος και φυσικών πόρων (με βάση την υφιστάμενη νομοθεσία) και ένας δείκτης έντασης

¹ https://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/XOROTAJIA/erhmopoihsh_ethniko_sxedio.pdf

² Kosmas, C., Kirkby, M., Geeson, N., 1999. Manual on Key Indicators of Desertification and Mapping Environmentally Sensitive Areas to Desertification. EUR 18882, European Commission, Energy, Environment and Sustainable Development, Bruxelles.

³ <https://cordis.europa.eu/project/id/EVK2-CT-2000-00085>

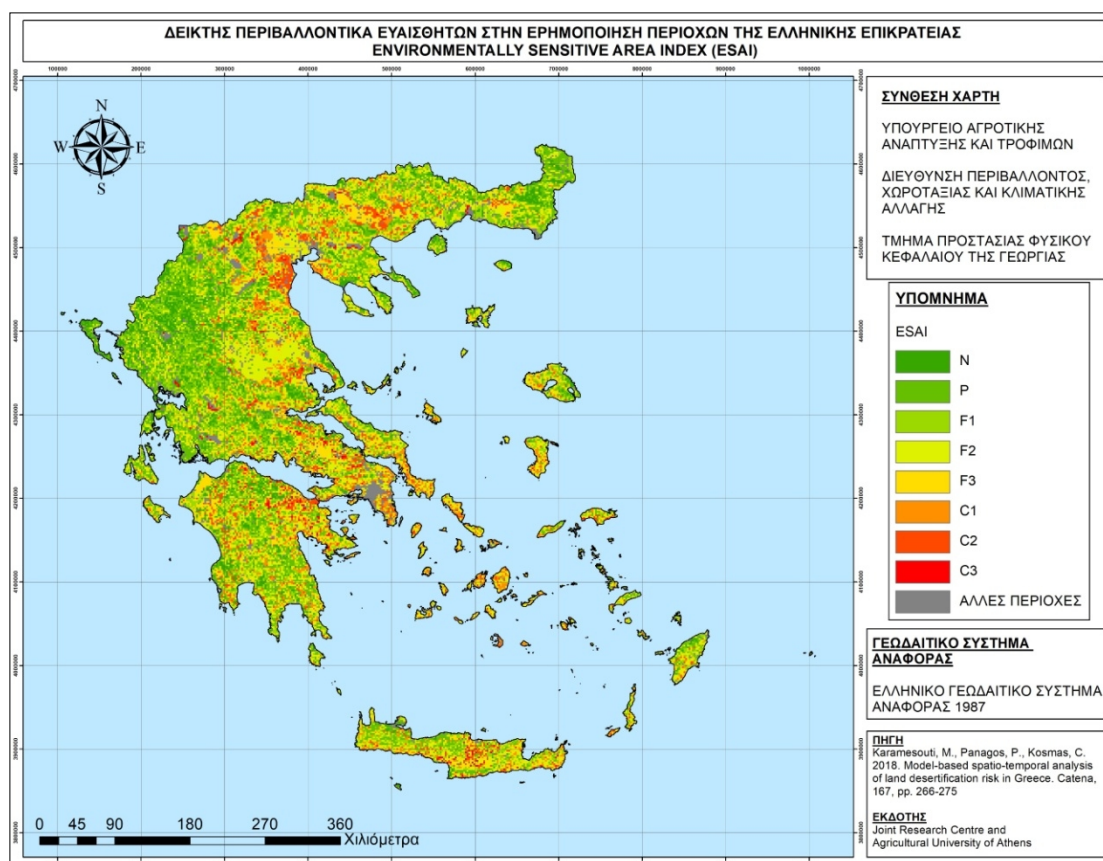
⁴ <https://www.isric.org/projects/desertification-mitigation-and-remediation-land-desire>

χρήσης γης βασισμένος στο διαθέσιμο ζωϊκό κεφάλαιο και τα βαρέα γεωργικά μηχανήματα (ελκυστήρες). Ανά παράγοντα υπολογίζονται αντίστοιχοι δείκτες για την ποιότητα του κλίματος, του εδάφους, της φυτοκάλυψης και της διαχείρισης. Το σύνολο των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση των τεσσάρων παραγόντων και την εξαγωγή των επιμέρους δεικτών επεξεργάζονται σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα ΕΓΣΑ 87. Ο τελικός δείκτης ESAI είναι ο γεωμετρικός μέσος όρος των επιμέρους δεικτών και προσφέρει μια γενικευμένη ποιοτική εκτίμηση του κινδύνου ερημοποίησης ανά χωρική μονάδα σε εθνικό επίπεδο. Τα αποτελέσματα εξαρτώνται από τον τρόπο που αποδίδονται οι τέσσερις προαναφερθέντες μεγάλοι παράγοντες και από τα διαθέσιμα δεδομένα.

Η εφαρμογή της μεθοδολογίας του δείκτη ESAI από τους Karamesouti *et al.*, (2018), απέδωσε, μεταξύ άλλων, το Χάρτη 1, ο οποίος δείχνει την κατανομή του κινδύνου ερημοποίησης στην ελληνική επικράτεια σε κάρναβο 2x2 km² για τη χρονική περίοδο 2000-2015. Σε αυτόν, διακρίνονται οι ακόλουθες κατηγορίες ερημοποίησης:

- N: περιοχές που δεν έχουν επηρεαστεί (non-affected)
- P: περιοχές που αντιμετωπίζουν δυνητικό κίνδυνο (στο μέλλον)
- F1: ευαίσθητες περιοχές (επίπεδο ευαισθησίας: χαμηλό)
- F2: ευαίσθητες περιοχές (επίπεδο ευαισθησίας: μέσο)
- F3: ευαίσθητες περιοχές (επίπεδο ευαισθησίας: υψηλό)
- C1: κρίσιμες περιοχές (επίπεδο κρισιμότητας: χαμηλό)
- C2: κρίσιμες περιοχές (επίπεδο κρισιμότητας: μέσο)
- C3: κρίσιμες περιοχές (επίπεδο κρισιμότητας: υψηλό)

Οι τρεις κατηγορίες ευαίσθητων περιοχών (F1, F2, F3) χαρακτηρίζουν περιοχές όπου ακόμη και μια μικρή εξωτερική πίεση στο εδαφικό σύστημα θα μπορούσε να προκαλέσει ανισορροπίες, ευνοώντας την ερημοποίηση της γης. Η ίδια λογική ισχύει και για τις κατηγορίες των κρίσιμων περιοχών (C1, C2, C3). Ωστόσο σε αυτήν την περίπτωση οι περιοχές είναι ήδη υποβαθμισμένες και υποδηλώνουν πιθανή απειλή και για γειτονικές περιοχές.



Χάρτης 1. Δείκτης περιβαλλοντικά ευαίσθητων στην ερημοποίηση περιοχών (ESAI) για τη χρονική περίοδο αναφοράς 2000-2015 (Karameouti *et al.*, 2018).

Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τις συνολικές εκτάσεις και τα ποσοστά κάθε υποκατηγορίας σε εθνικό επίπεδο όπως προκύπτουν από τα δεδομένα του Χάρτη 1.

Πίνακας 1. Κατανομή κλάσεων ESAI σε εθνικό επίπεδο για την περίοδο 2000-2015 (Karameouti *et al.*, 2018).

Κατηγορία του δείκτη ESAI	Έκταση (x10 ⁴ ha)	Ποσοστό επί της συνολικής έκτασης (%)
N	120,4	9,7
P	270,5	21,9
F1	197,4	16,0
F2	296,9	24,0
F3	166,4	13,5
C1	92,7	7,5
C2	78,8	6,4
C3	12,2	1,0

Σύμφωνα με τον Πίνακα 1, το 15% της συνολικής έκτασης της χώρας ανήκει στην κατηγορία C (κρίσιμη) και είναι ήδη υποβαθμισμένο, ενώ μόλις το 32% της συνολικής έκτασης ανήκει στις δύο ασφαλείς κατηγορίες του μικρού (P) ή μηδαμινού (N) κινδύνου ερημοποίησης. Το υπόλοιπο και μεγαλύτερο ποσοστό 53%

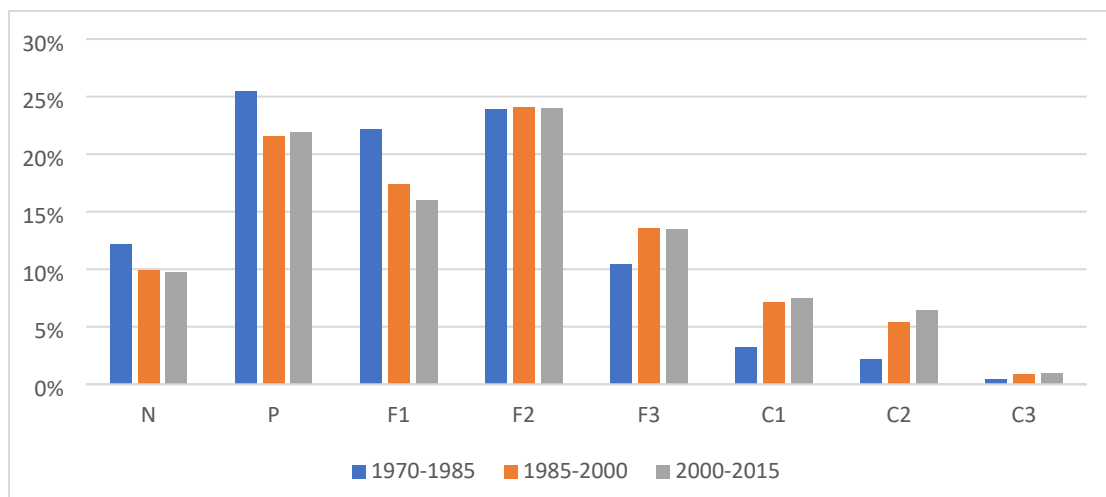
κατηγοριοποιείται ως έκταση γης ευαίσθητης στην ερημοποίηση, ποσοστό που αν αθροιστεί με το υποβαθμισμένο 15% οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τουλάχιστον τα 2/3 της χώρας απειλούνται από ερημοποίηση ή είναι ήδη ερημοποιημένα. Ως γενικό συμπέρασμα προκύπτει ότι οι «ευαίσθητες» και «κρίσιμες» κλάσεις F και C αντίστοιχα αφορούν σε αγροτικές περιοχές (πεδιάδες), αλλά και στη νησιωτική Ελλάδα (Αιγαίο). Είναι αξιοσημείωτη η καλύτερη κατάσταση ως προς τον κίνδυνο ερημοποίησης της Δυτικής και Βορειοδυτικής Ελλάδας και του βορειοανατολικότερου άκρου της χώρας σε σχέση με τις υπόλοιπες περιοχές.

Στο πλαίσιο της έρευνας των Karamesouti *et al.* (2018), εκτιμήθηκαν οι εκτάσεις που καταλαμβάνουν οι κλάσεις του δείκτη ESAI ανά περιφερειακή ενότητα. Ιδιαίτερη βαρύτητα δόθηκε στις τρεις κλάσεις με επίπεδα κρισιμότητας C1, C2, C3, οι οποίες έχουν αθροιστεί και αποδοθεί σε μία ενιαία «κρίσιμη» κλάση «C» που δηλώνει υποβάθμιση και άρα μεγάλη επικινδυνότητα στην ερημοποίηση ανεξάρτητα έντασης. Τα πιο υψηλά ποσοστά «κρίσιμων» περιοχών επί των συνολικών εκτάσεων της περιφερειακής ενότητας στην οποία βρίσκονται, εντοπίζονται στην Πιερία (σχεδόν 51%) και στα νησιά των Κυκλάδων (33,5%). Άλλες περιφερειακές ενότητες με υψηλά ποσοστά κρίσιμων περιοχών (από 24% έως 30%) βρίσκονται στην Πελοπόννησο (Κορινθία και Αργολίδα), στην Κεντρική Μακεδονία (Ημαθία και Πέλλα), στη Στερεά Ελλάδα (Βοιωτία) και στην Κρήτη (Ηράκλειο).

Μία σημαντική διάσταση της μελέτης των Karamesouti *et al.* (2018), ήταν η διαχρονική διερεύνηση της εξέλιξης του κινδύνου ερημοποίησης στην Ελλάδα μεταξύ τριών χρονικών περιόδων διάρκειας δεκαπέντε (15) ετών η καθεμία, ήτοι α) 1970-1985, β) 1985-2000 και γ) 2000-2015. Η εφαρμογή του μοντέλου MEDALUS για τη συνολική περίοδο 1970-2015 απέδωσε τα αποτελέσματα του Πίνακα 2 και του Σχήματος 1.

Πίνακας 2. Κατανομή κλάσεων ESAI σε εθνικό επίπεδο για τις περιόδους α) 1970-1985, β) 1985-2000 και γ) 2000-2015. Αποτελέσματα μοντέλου MEDALUS (Karamesouti *et al.*, 2018).

Κατηγορία του δείκτη ESAI	1970-1985		1985-2000		2000-2015	
	Έκταση (x10 ⁴ ha)	(%)	Έκταση (x10 ⁴ ha)	(%)	Έκταση (x10 ⁴ ha)	(%)
N	154,0	12,2	126,6	9,9	120,4	9,7
P	321,9	25,5	275,7	21,6	270,5	21,9
F1	280,6	22,2	221,1	17,4	197,4	16,0
F2	301,7	23,9	306,8	24,1	296,9	24,0
F3	130,7	10,4	173,5	13,6	166,4	13,5
C1	40,1	3,2	90,9	7,1	92,7	7,5
C2	28,1	2,2	68,7	5,4	78,8	6,4
C3	5,0	0,4	10,8	0,9	12,2	1,0



Σχήμα 1. Διαχρονική εξέλιξη του κινδύνου ερημοποίησης στην Ελλάδα των ποσοστιαίων τιμών έκτασης του Πίνακα 2, ανά κατηγορία του δείκτη ESAI (Karamesouti *et al.*, 2018).

Κατά τη διάρκεια της πρώτης χρονικής περιόδου (1970-1985), οι κρίσιμες για την ερημοποίηση περιοχές της Ελλάδας (κατηγορίες C1, C2, C3) καταλάμβαναν περίπου το 6% της χώρας. Τη δεύτερη χρονική περίοδο (1985-2000), οι κρίσιμες περιοχές διπλασιάστηκαν (από 6% σε 13,4%) ενώ κατά την τρίτη χρονική περίοδο (2000-2015), οι περιοχές αυτές αυξήθηκαν περαιτέρω καλύπτοντας το 15% της χώρας.

Η μεθοδολογία υπολογισμού του δείκτη ESAI για την εκτίμηση του κινδύνου ερημοποίησης έχει χρησιμοποιηθεί σε αρκετές μελέτες (Tsismelis *et al.*, 2021, Kalogeropoulos *et al.*, 2024, Δρίβα, 2024). Πιο συγκεκριμένα, η μελέτη με τίτλο «Διαχρονική εξέλιξη της ερημοποίησης στην Ελλάδα με τη χρήση του δείκτη Environmentally Sensitive Areas (ESA)» (Δρίβα, 2024) υπολογίζοντας το δείκτη ESAI για την ελληνική επικράτεια και για τη χρονική περίοδο 1991-2020, κατέληξε, μεταξύ άλλων, στο Χάρτη 2 και στα δεδομένα του Πίνακα 3.



Χάρτης 2. Δείκτης περιβαλλοντικά ευαίσθητων στην ερημοποίηση περιοχών (ESAI) για τη χρονική περίοδο αναφοράς 1991-2020 (Δρίβα, 2024).

Πίνακας 3. Κατανομή κλάσεων ESAI σε εθνικό επίπεδο για την περίοδο 1991-2020 (Δρίβα, 2024).

Κατηγορία του δείκτη ESAI	Ποσοστό επί της συνολικής έκτασης (%)
N	6,70
P	11,80
F1	17,20
F2	21,00
F3	17,70
C1	12,55
C2	10,90
C3	2,15

Σημειώνεται ότι η μεθοδολογία υπολογισμού του δείκτη ESAI, όπως παρατέθηκε παραπάνω, παρουσιάζει μια γενικευμένη εκτίμηση του κινδύνου ερημοποίησης και δίνει ενδείξεις για διαμόρφωση κατευθύνσεων πολιτικής σε εθνική κλίμακα. Η διαμόρφωση κατευθύνσεων πολιτικής σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο απαιτεί την εκπόνηση λεπτομερέστερων χαρτών με βάση πρόσθετα δεδομένα που θα λαμβάνουν υπόψη περισσότερους και πιο συγκεκριμένους παράγοντες που

αντανακλούν τις περιβαλλοντικές και κοινωνικο-οικονομικές συνθήκες καθώς και τις περιβαλλοντικές και κοινωνικο-οικονομικές διεργασίες ερημοποίησης σ' αυτά τα κατώτερα επίπεδα.

Στο πλαίσιο της Σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για την καταπολέμηση της ερημοποίησης (UNCCD), το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων στις αρχές του 2023 υπέβαλλε στη Γραμματεία της Σύμβασης, έκθεση σχετική με την εκτίμηση της κατάστασης υποβάθμισης της γης και της ερημοποίησης στη χώρα⁵. Η κατάρτιση και υποβολή της έκθεσης πραγματοποιήθηκε μέσω διαδικτυακής πλατφόρμας⁶, η οποία διαθέτει ειδικά αναλυτικά και γεωχωρικά εργαλεία και είναι διαθέσιμη στα Κράτη-Μέλη της Σύμβασης.

Η εκτίμηση της έκτασης της υποβαθμισμένης γης στην Ελλάδα, βασίστηκε στον υπολογισμό του δείκτη βιώσιμης ανάπτυξης 15.3.1⁷, ο οποίος συνιστά την αναλογία έκτασης γης που είναι υποβαθμισμένη σε σχέση με τη συνολική έκταση της χώρας. Ο υπολογισμός του δείκτη προϋποθέτει την αξιολόγηση τριών επιμέρους υποδεικτών. Ο πρώτος είναι η «κάλυψη γης» και αναφέρεται στον εντοπισμό των εκτάσεων που έχουν υποβαθμιστεί ως αποτέλεσμα αλλαγών στην κάλυψη γης. Ο δεύτερος είναι η «παραγωγικότητα της γης», η οποία αναφέρεται στις μεταβολές στην υγεία και την παραγωγική ικανότητα της γης, όπως αυτές εκτιμώνται χρησιμοποιώντας δεδομένα τηλεπισκόπησης και ο τρίτος είναι το «απόθεμα οργανικού άνθρακα του εδάφους», ο οποίος αναφέρεται στις μεταβολές του οργανικού άνθρακα του επιφανειακού στρώματος του εδάφους. Η ενσωμάτωση των τριών υποδεικτών στο δείκτη 15.3.1 έγινε σύμφωνα με τον κανόνα «ένα εκτός, όλα εκτός», που σημαίνει ότι εάν μια περιοχή αναγνωριστεί ως «υποβαθμισμένη» για οποιονδήποτε από τους τρεις υποδείκτες, τότε αποδίδεται ως «υποβαθμισμένη» και για το δείκτη 15.3.1.

Εξετάστηκαν δύο χρονικές περίοδοι, η μία από το 2000 μέχρι το 2015 (περίοδος βάσης) και η δεύτερη από το 2016 μέχρι το 2019 (περίοδος αναφοράς). Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS), σύμφωνα με προτεινόμενες από τη Γραμματεία της Σύμβασης μεθοδολογίες και απέδωσε τις απεικονίσεις των Χαρτών 3 και 4. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, το ποσοστό της υποβαθμισμένης γης στη χώρα για την περίοδο βάσης ήταν 4,8% και για την περίοδο αναφοράς ήταν 5,8%, σημειώνοντας αύξηση 1% τα τέσσερα τελευταία έτη.

⁵https://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/XOROTAJIA/UNCCD_National_Report2022_GR_C.PDF

⁶<https://www.unccd.int/resources/prais4-reporting-platform>

⁷Global indicator framework adopted by the General Assembly in A/RES/71/313 (Annex), annual refinements contained in E/CN.3/2018/2 (Annex II), E/CN.3/2019/2 (Annex II), 2020 Comprehensive Review changes (Annex II) and annual refinements (Annex III) contained in E/CN.3/2020/2 annual refinements contained in E/CN.3/2021/2 (Annex). E/CN.3/2022/2 (Annex I), and decision (53/101) by the 53rd United Nations Statistical Commission (E/2022/24-E/CN.3/2022/41)

Τα αποτελέσματα της έκθεσης είναι ενδεικτικά της κατάστασης υποβάθμισης της γης στην Ελλάδα, ωστόσο επισημαίνεται ότι δεν χρησιμοποιήθηκαν λεπτομερή εθνικά δεδομένα, δεδομένα έρευνας, και δεδομένα επιτόπιων παρατηρήσεων.



Χάρτης 3. Ποσοστό γης που είναι υποβαθμισμένο (δείκτης 15.3.1) την περίοδο βάσης (2000-2015).

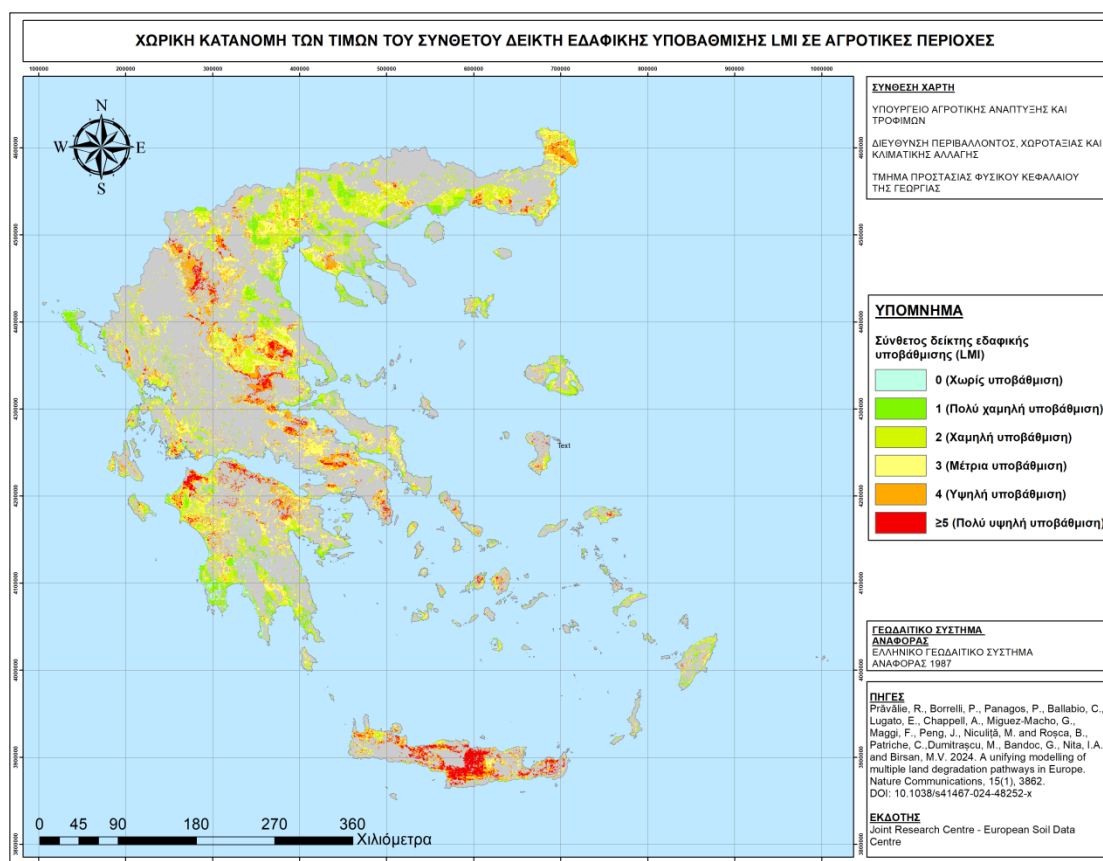


Χάρτης 4. Ποσοστό γης που είναι υποβαθμισμένο (δείκτης 15.3.1) την περίοδο αναφοράς (2016-2019).

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, οι Prăvălie *et al.* (2024) μοντελοποίησαν, ποσοτικοποίησαν και χαρτογράφησαν τη συνδυαστική επίδραση δώδεκα (12) διεργασιών εδαφικής υποβάθμισης επί των γαιών της Ευρώπης, χρησιμοποιώντας πλέον πρόσφατα δεδομένα σε ανάλυση 500x500m. Η ανάλυσή τους εστιάστηκε σε αγροτικές καλύψεις γης (CORINE Land Cover, 2018⁸), κρίσιμες για την παραγωγή τροφίμων και ιδιαίτερα ευπαθείς στην εδαφική υποβάθμιση. Οι διεργασίες υποβάθμισης που έλαβαν υπόψη τους είναι: υδατική διάβρωση, αιολική διάβρωση, απώλεια εδαφικού οργανικού άνθρακα, αλάτωση, οξίνιση, συμπίεση, ελλείψεις ή πλεονάσματα θρεπτικών στοιχείων, ρύπανση από φυτοπροστατευτικά σκευάσματα, ρύπανση από βαρέα μέταλλα, υποβάθμιση βλάστησης, μείωση υπόγειων υδάτων και ξηρασία, οι οποίες αποδόθηκαν χαρτογραφικά μέσω αντίστοιχων γεωχωρικών δεδομένων. Μέσω του συνδυασμού των δεδομένων αυτών, δημιούργησαν το Σύνθετο Δείκτη Εδαφικής Υποβάθμισης (Land Multi-degradation Index-LMI), ο οποίος υποδεικνύει τον αριθμό των διεργασιών υποβάθμισης που επενεργούν ταυτόχρονα επί των αγροτικών εδαφών της Ευρώπης. Ο δείκτης LMI ομαδοποιήθηκε σε έξι κατηγορίες υποβάθμισης: α) «Χωρίς υποβάθμιση» που δηλώνει απουσία συνθηκών υποβάθμισης, β) «Πολύ χαμηλή υποβάθμιση» με παρουσία μίας διεργασίας υποβάθμισης, γ) «Χαμηλή υποβάθμιση» με συνδυασμό δύο διεργασιών υποβάθμισης, δ) «Μέτρια υποβάθμιση» με συνδυασμό τριών διεργασιών υποβάθμισης, ε) «Υψηλή υποβάθμιση» με συνδυασμό τεσσάρων διεργασιών υποβάθμισης και στ) «Πολύ υψηλή υποβάθμιση» με συνδυασμό πέντε ή περισσότερων διεργασιών υποβάθμισης.

Η εφαρμογή της μεθοδολογίας των Prăvălie *et al.* (2024) συμπεριέλαβε και την Ελλάδα, το αποτέλεσμα της οποίας υπό τη μορφή του δείκτη LMI αποτυπώνεται στο Χάρτη 5. Σύμφωνα με το Χάρτη 5, η ποσοστιαία ταξινόμηση των αγροτικών γαιών της χώρας στις έξι κατηγορίες του δείκτη LMI έχει ως εξής: Το 2% των γεωργικών εδαφών της χώρας δεν υπόκειται σε εδαφική υποβάθμιση, ενώ το 12%, το 28% και το 32% υπόκειται σε έναν, δύο και τρεις παράγοντες υποβάθμισης του εδάφους αντίστοιχα. Οι τρεις αυτές κατηγορίες υποδεικνύουν πολύ χαμηλή, χαμηλή και μέτρια τρωτότητα των εδαφών σε υποβάθμιση και αθροιστικά ξεπερνούν το 70% των αγροτικών εδαφών της Ελλάδας. Οι κατηγορίες υψηλής και πολύ υψηλής υποβάθμισης καταλαμβάνουν το 18% και 8% των εδαφών αντίστοιχα, αντανakλώντας υψηλή παρουσία και επίδραση των παραγόντων εδαφικής υποβάθμισης.

⁸ CLC – CORINE Land Cover database, 2018 edition (<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018>, 2018).



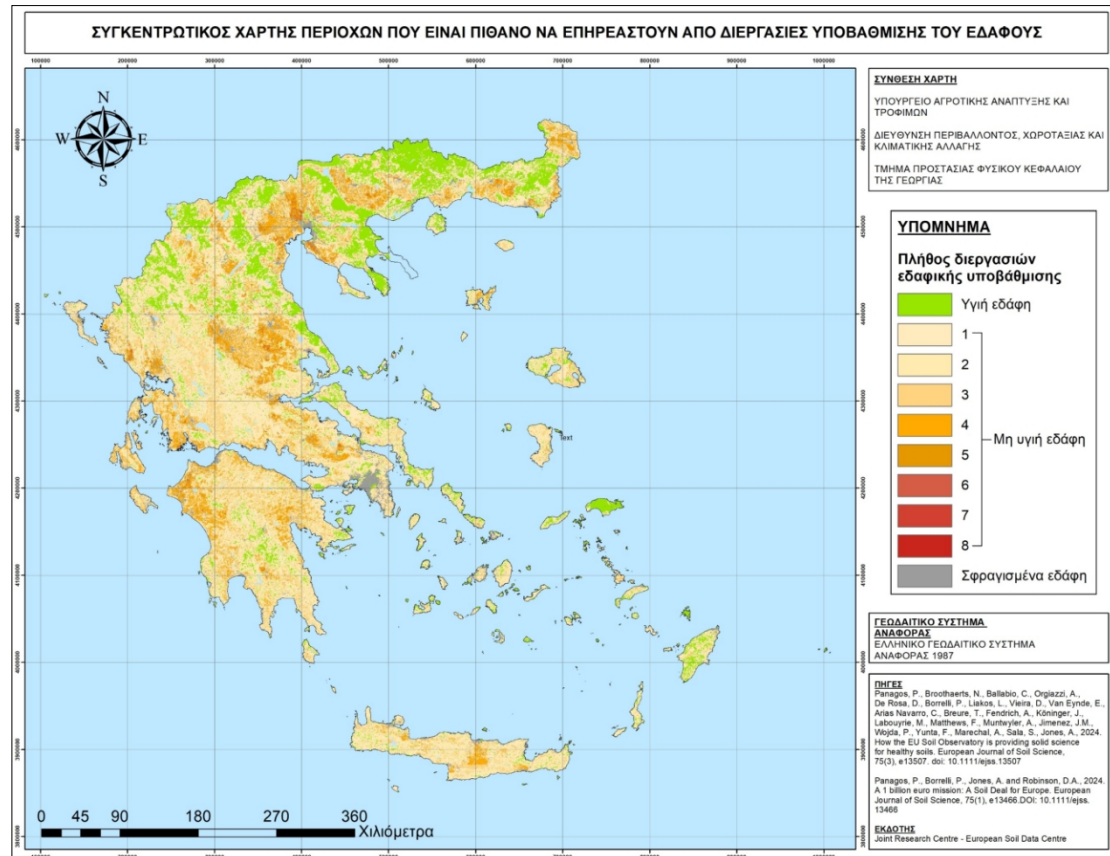
Χάρτης 5. Χωρική κατανομή του δείκτη LMI στις αγροτικές περιοχές της Ελλάδας (Právělie *et al.*, 2024).

Σύμφωνα με τη μελέτη, η Ελλάδα συγκαταλέγεται στις επτά πιο απειλούμενες από εδαφική υποβάθμιση χώρες της Ευρώπης, δεδομένου του ποσοστού που καταλαμβάνουν οι κατηγορίες «υψηλή» και «πολύ υψηλή» υποβάθμιση (26%) και στις τρεις πιο απειλούμενες με βάση το ποσοστό της έκτασης που ταξινομείται στην κατηγορία «πολύ υψηλή» υποβάθμιση (8%), με τις άλλες δύο να είναι η Ισπανία και η Ιταλία.

Παράλληλα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, αναγνωρίζοντας τη ζωτική για τη βιόσφαιρα σημασία του εδάφους, στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, ανακοίνωσε το 2021 τη δημιουργία του Ευρωπαϊκού Παρατηρητηρίου για το Έδαφος (EU Soil Observatory-EUSO). Μέσω των δράσεων του Παρατηρητηρίου, υποστηρίζεται η καταγραφή εδαφολογικών παραμέτρων σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης και παρακολουθείται η κατάσταση της υγείας των εδαφών της Ευρώπης μέσω του Πίνακα Ελέγχου Υγείας του Εδάφους (EUSO Soil Health Dashboard)⁹. Μέσω αυτού του διαδικτυακού εργαλείου, αποτυπώνονται με τη χρήση σύγχρονων δεδομένων, οι περιοχές εκείνες της Ευρωπαϊκής Ένωσης που είναι πιθανό να επηρεαστούν από διεργασίες εδαφικής υποβάθμισης (Panagos *et al.*, 2024).

⁹ <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/esdacviewer/euso-dashboard/>

Με τη χρήση των δεδομένων της Ευρωπαϊκού Παρατηρητηρίου, όπως αυτά αντλήθηκαν από σχετικό σύνδεσμο του Joint Research Centre (JRC) - European Soil Data Centre (ESDAC)¹⁰ με τίτλο «Δείκτες εδαφικής υποβάθμισης στην Ευρωπαϊκή Ένωση», καταρτίστηκε για την Ελλάδα, ο Χάρτης 6.



Χάρτης 6. Περιοχές που είναι πιθανό να επηρεαστούν από διεργασίες εδαφικής υποβάθμισης (Panagos *et al.*, 2024).

Ο Χάρτης 6 παρουσιάζει το αποτέλεσμα της σύγκλισης επιστημονικών δεδομένων, σχετικά με τις περιοχές εκείνες της ελληνικής επικράτειας που είναι πιθανό να επηρεαστούν από διεργασίες υποβάθμισης του εδάφους και αποτελεί τμήμα του αντίστοιχου χάρτη της Ευρώπης. Ο χάρτης της Ευρώπης έχει προκύψει από το συνδυασμό 19 διαθέσιμων δεικτών υποβάθμισης του εδάφους¹¹, προκειμένου να αποτυπώσει τη χωρική κατανομή των υγιών και μη υγιών εδαφών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Για την κατάρτιση του χάρτη έχει ακολουθηθεί η προσέγγιση του «ελεύθερο υποβάθμισης» ή αλλιώς «ένα εκτός, όλα εκτός» που σημαίνει ότι αν οποιοσδήποτε δείκτης υποβάθμισης του εδάφους φτάσει ή ξεπεράσει το αντίστοιχο όριό του, τότε το έδαφος ταξινομείται ως υποβαθμισμένο ή μη υγιές.

Κάθε φατνίο (pixel = 500x500 m) του Χάρτη 6 αποτυπώνει το πλήθος των διεργασιών υποβάθμισης του εδάφους που υπερβαίνουν τα αντίστοιχα όρια τιμών τους. Πιο

¹⁰ <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/soil-degradation-indicators-eu>

¹¹ <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/euso/euso-dashboard-sources>

συγκεκριμένα, με γκρι χρώμα εμφανίζονται τα σφραγισμένα εδάφη, με πράσινο χρώμα τα υγιή εδάφη, στα οποία όλοι οι δείκτες υποβάθμισης δεν υπερβαίνουν τα όριά τους και με διαβάθμιση από πορτοκαλί προς κόκκινο χρώμα τα μη υγιή εδάφη, με τις τιμές από 1 έως 8 να δηλώνουν πόσοι αθροιστικά δείκτες υποβάθμισης υπερβαίνουν τα όρια. Σύμφωνα με τα δεδομένα του Χάρτη 6, το 18% της έκτασης της χώρας καταλαμβάνεται από υγιή εδάφη, ενώ το 82% καλύπτεται από μη υγιή ή δυνητικώς υποβαθμισμένα εδάφη (τιμές 1 ως 8) συμπεριλαμβανομένων των σφραγισμένων εδαφών.

Συμπερασματικά, ο κίνδυνος που διατρέχει η Ελλάδα αναφορικά με την ερημοποίηση των γαιών της αποτελεί όχι μόνο μία πραγματικότητα, αλλά ένα φαινόμενο που ο ρυθμός εξέλιξής του έχει επιταχυνθεί και το οποίο παρουσιάζει έντονα χωρικό χαρακτήρα.

Γ3. Βιβλιογραφία

- Δρίβα, Α., (2024). Διαχρονική εξέλιξη της ερημοποίησης στην Ελλάδα με τη χρήση του δείκτη Environmentally Sensitive Areas (ESA). Πτυχιακή μελέτη. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. <https://apothesis.eap.gr/archive/item/210564?lang=el>.
- Kalogeropoulos, K., Tsesmelis, D.E., Tsatsaris, A., Zervas, E., Karavitis, C.A., Vasilakou, C.G., Barouchas, P.E. (2024). Geospatial Insights into Greece's Desertification Vulnerability: A Composite Indicator Approach. *GeoHazards*, 5, 374-392. <https://doi.org/10.3390/geohazards5020020>.
- Karamesouti, M., Panagos, P., & Kosmas, C. (2018). Model-based spatiotemporal analysis of land desertification risk in Greece. *CATENA*, 167, 266–275. <https://doi.org/10.1016/j.catena.04.042>.
- Kosmas, C., Kirkby, M., Geeson, N., 1999. Manual on Key Indicators of Desertification and Mapping Environmentally Sensitive Areas to Desertification. EUR 18882, European Commission, Energy, Environment and Sustainable Development, Bruxelles.
- Panagos, P., Broothaerts, N., Ballabio, C., Orgiazzi, A., De Rosa, D., Borrelli, P., Liakos, L., Vieira, D., Van Eynde, E., Arias Navarro, C., Breure, T., Fendrich, A., Köninger, J., Labouyrie, M., Matthews, F., Muntwyler, A., Jimenez, J.M., Wojda, P., Yunta, F., Marechal, A., Sala, S., Jones, A., 2024. How the EU Soil Observatory is providing solid science for healthy soils. *European Journal of Soil Science*, 75(3), e13507. doi: 10.1111/ejss.13507.
- Prăvălie, R., Borrelli, P., Panagos, P., Ballabio, C., Lugato, E., Chappell, A., Miguez-Macho, G., Maggi, F., Peng, J., Niculiță, M. and Roșca, B., Patriche, C., Dumitrașcu, M., Bandoc, G., Nita, I.A. and Birsan, M.V. (2024). A unifying modelling of multiple land degradation pathways in Europe. *Nature Communications*, 15(1), 3862. DOI: 10.1038/s41467-024-48252-x.
- Tsesmelis, D., Zervas, E., Karavitis, C. (2021). Vulnerability Assessment to Desertification in Greece Using Composite Indicators.
- Yassoglou, N., Tsadilas, C., Kosmas, C. (2017). The Soils of Greece. 10.1007/978-3-319-53334-6.

Δ. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Δ1. Εισαγωγή

Στόχος του παρόντος κεφαλαίου είναι να αναδείξει τις πρόσφατες επιστημονικές εξελίξεις, να αποτυπώσει τη νέα κλιματική πραγματικότητα στη χώρα και να προτείνει σύγχρονες, τεκμηριωμένες κατευθύνσεις για την πρόληψη και διαχείριση της ερημοποίησης και της λειψυδρίας. Η ανάλυση που ακολουθεί βασίζεται σε επικαιροποιημένα δεδομένα και προτείνει ένα πλαίσιο δράσης ανθεκτικό στις νέες προκλήσεις, ικανό να αντιμετωπίσει τις αυξανόμενες πιέσεις της κλιματικής αλλαγής και να διασφαλίσει την ευημερία της ελληνικής κοινωνίας και των φυσικών της πόρων τις επόμενες δεκαετίες.

Δ2. Βιβλιογραφική μελέτη της ξηρασίας στην Ελλάδα και την Ανατολική Μεσόγειο (1990-2050)

Δ2.1 Ιστορική Αναδρομή: Ξηρασία στην Ελλάδα 1985-2025

Κατά τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες, η Ελλάδα βίωσε διαδοχικά επεισόδια έντονης και παρατεταμένης ξηρασίας, ακολουθώντας την τάση που παρατηρείται σε ολόκληρη την Ευρώπη (Markonis *et al.*, 2021). Σημαντικές χρονιές με έντονη ξηρασία περιλαμβάνουν την περίοδο 1989-1993, τα έτη 2000, 2008, 2017, καθώς και την περίοδο 2023-2024. Η ξηρασία δεν ήταν ενιαία σε όλες τις περιφέρειες, με την Κεντρική και Νότια Ελλάδα να παρουσιάζουν μεγαλύτερη επιβάρυνση. Η κλιματική ανομοιομορφία οδήγησε σε κατακερματισμένες επιπτώσεις και καθιστά δύσκολη την ανάπτυξη ενιαίας πολιτικής αντιμετώπισης. Οι θερμοκρασιακές ανωμαλίες και η μειωμένη βροχόπτωση, ιδίως κατά τους κρίσιμους μήνες άνοιξης και καλοκαιριού, συχνά συνοδεύτηκαν από σημαντικές μειώσεις στη διαθέσιμη υγρασία του εδάφους. Το πρόβλημα επιδεινώθηκε από την αυξανόμενη αστικοποίηση, την υπεράντληση υδάτων για γεωργική χρήση και την ελλιπή διαχείριση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτινων αποθεμάτων.

Η περίοδος 1989-1993 αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα ξηρασίας με πολυδιάστατες επιπτώσεις, καθώς επηρέασε ταυτόχρονα τη γεωργική παραγωγή, την παροχή ύδρευσης και τη λειτουργία των οικοσυστημάτων. Σε πολλές περιοχές παρατηρήθηκαν φαινόμενα υφαλμύρισης στα υπόγεια νερά, κυρίως σε παράκτιες ζώνες. Το γεγονός αυτό οδήγησε σε μείωση της γεωργικής παραγωγής και αύξηση του κόστους άρδευσης, καθώς απαιτούνταν περισσότερες επεμβάσεις για τη διατήρηση των καλλιεργειών. Αν και η δημόσια συζήτηση για την ξηρασία εστιάζει κυρίως σε περιόδους εμφανών επιπτώσεων, οι στατιστικές καταγραφές δείχνουν ότι η ξηρασία στην Ελλάδα εμφανίζεται με αυξανόμενη συχνότητα και ένταση και συχνά εκδηλώνεται με λιγότερο εμφανείς αλλά εξίσου κρίσιμες μορφές.

Στην ελληνική επικράτεια παρατηρούνται τόσο πολυετείς ξηρασίες, με σταδιακή συσσώρευση υετικού ελλείμματος σε βάθος χρόνου, όσο και ξηρασίες ταχείας

ανάπτυξης (flash droughts), οι οποίες εξελίσσονται εντός λίγων εβδομάδων ή μηνών. Οι πολυετείς ξηρασίες, όπως εκείνες της περιόδου 1989-1993, συνδέονται κυρίως με παρατεταμένα αρνητικά ισοζύγια βροχόπτωσης, με σημαντικές επιπτώσεις στη διαθεσιμότητα υδατικών πόρων και στη μακροχρόνια ευστάθεια των γεωργικών συστημάτων. Αντίθετα, οι βραχύβιες αλλά έντονες ξηρασίες, που συχνά συνοδεύονται από παρατεταμένα κύματα καύσωνα και αυξημένη εξατμισοδιαπνοή, επηρεάζουν άμεσα την αγροτική παραγωγή και εντείνουν τις πιέσεις στο φυσικό περιβάλλον. Τέτοια επεισόδια έχουν καταγραφεί με αυξανόμενη συχνότητα κατά τις τελευταίες δεκαετίες, ιδίως την περίοδο μετά το 2010, και τείνουν να εμφανίζονται σε περιόδους κρίσιμες για την καλλιεργητική δραστηριότητα, επιδεινώνοντας τους κινδύνους επισιτιστικής και υδατικής ασφάλειας.

Δ2.2 Πολυετείς ξηρασίες

Η περίοδος 1989-1993 αποτελεί το χαρακτηριστικότερο παράδειγμα πολυετούς ξηρασίας που έχει καταγραφεί στην Ελλάδα τις τελευταίες δεκαετίες. Κατά την περίοδο αυτή είχαμε το ξηρότερο υδρολογικό έτος που έχει καταγραφεί ποτέ το 1989-90 και το δεύτερο ξηρότερο το 1991-92. Η συνολική ποσότητα υετού κατά τα έτη αυτά βρέθηκε σε ιστορικά χαμηλά επίπεδα, ενώ το φαινόμενο επηρέασε πρωτίστως τη λεκάνη της Αττικής, την Κεντρική Ελλάδα, τη Θεσσαλία, τη Δυτική και Ανατολική Πελοπόννησο, καθώς και εκτεταμένες περιοχές της ηπειρωτικής χώρας.

Κύριο χαρακτηριστικό της ξηρασίας 1989-1993 ήταν η παρατεταμένη απουσία αξιόλογων βροχοπτώσεων κατά τη χειμερινή περίοδο, που αποτελεί την κύρια φάση υδρολογικής αναπλήρωσης για τα ελληνικά υδατικά συστήματα. Το υετικό έλλειμμα εντάθηκε από μια σειρά θερμών περιόδων και από τη διαδοχική εμφάνιση ετών με υετό σημαντικά χαμηλότερο από τον μέσο όρο της περιόδου 1961-1990, ενώ η εδαφική υγρασία μειώθηκε δραστικά, εντείνοντας τις συνθήκες υδρολογικής ανεπάρκειας. Η Αττική, ως η πλέον αστικοποιημένη περιοχή της χώρας, αντιμετώπισε πρωτοφανείς προκλήσεις στη διαχείριση των υδατικών της πόρων, με το φαινόμενο να καταγράφεται εντονότερο στις λεκάνες απορροής των κύριων ταμιευτήρων.

Σε αντίστοιχες πολυετείς ξηρασίες της Κεντρικής και Βόρειας Ευρώπης, όπως εκείνη του 2018-2020, διαπιστώνονται ανάλογα υδροκλιματικά μοτίβα, με διαδοχικά έτη σοβαρής υετικής ανεπάρκειας, σημαντική μείωση της υγρασίας του εδάφους και καταγεγραμμένες αποκλίσεις στην αναπλήρωση των υπόγειων υδάτων. Βάσει των πρόσφατων μελετών, οι πολυετείς ξηρασίες αποκτούν ιδιαίτερη σημασία για την κατανόηση και πρόβλεψη των μελλοντικών επιπτώσεων της κλιματικής μεταβλητότητας. Όπως τεκμηριώνεται από τους Hari *et al.* (2020), η διαδοχική εμφάνιση ακραίων ξηρασιών τα καλοκαίρια του 2018 και 2019 ήταν πρωτοφανής για την Ευρώπη τα τελευταία 250 χρόνια, με συνδυασμένες επιπτώσεις στη βλάστηση, μεγαλύτερες από την πολύκροτη ξηρασία του 2003.

Παράλληλα, όπως αναδεικνύεται στη μελέτη του Moravec *et al.* (2021), η διάρκεια μιας ξηρασίας αποτελεί κρίσιμο παράγοντα που επιβαρύνει δραστικά τη λειτουργία

των οικοσυστημάτων. Ενώ οι μονοετείς ξηρασίες μπορούν συχνά να αντιμετωπιστούν από τα οικοσυστήματα, η επαναλαμβανόμενη έκθεση σε πολυετή φαινόμενα προκαλεί συσσωρευμένες επιπτώσεις στη βλάστηση και στους υδατικούς πόρους, οι οποίες δεν αναστρέφονται εύκολα. Συνολικά, η μελέτη των πολυετών ξηρασιών προσφέρει σημαντική πρόγνωση για τους κινδύνους που διατρέχουν οι φυσικοί πόροι της Ευρώπης τις επόμενες δεκαετίες και τονίζει την ανάγκη ενσωμάτωσης της διάρκειας και της συχνότητας των ξηρασιών στον εθνικό και ευρωπαϊκό σχεδιασμό διαχείρισης υδατικών και οικοσυστημικών πόρων.

Ιδιαίτερη επιστημονική σημασία παρουσιάζει η σύγκλιση των υδρολογικών χαρακτηριστικών των δύο φαινομένων, παρά τη γεωγραφική και κλιματική διαφοροποίηση των περιοχών. Η ελληνική ξηρασία της περιόδου 1989–1993 αποτέλεσε τομή στην υδρολογική ιστορία της χώρας, καθώς επέβαλε τον επαναπροσδιορισμό των ορίων επάρκειας των ταμιευτήρων και την ανάπτυξη μηχανισμών παρακολούθησης των υδατικών ισοζυγίων σε πραγματικό χρόνο. Αντίστοιχα, η πολυετής ξηρασία της Κεντρικής Ευρώπης ανέδειξε την ανάγκη για βελτίωση των συστημάτων καταγραφής υγρασίας εδάφους και την ενίσχυση της μακροχρόνιας παρακολούθησης των υδρολογικών δεδομένων.

Το σημαντικότερο εύρημα αυτών των μελετών είναι ότι η ανθρωπογενής υπερθέρμανση αυξάνει ραγδαία τον κίνδυνο επανάληψης και έντασης τέτοιων διαδοχικών ξηρασιών στο μέλλον: υπό το σενάριο υψηλών εκπομπών (RCP8.5), η πιθανότητα εμφάνισης στην Ευρώπη αυξάνεται έως και επτά φορές, επηρεάζοντας δεκάδες εκατομμύρια στρέμματα καλλιεργειών ως τα μέσα του 21ου αιώνα. Αντίστοιχα, σύμφωνα με τον Rakovec *et al.* (2022), η ξηρασία της περιόδου 2018–2020 στην Κεντρική Ευρώπη αποτέλεσε σημείο αναφοράς λόγω της ακραίας διάρκειας και της θερμικής ανωμαλίας, ενώ τα προγνωστικά μοντέλα επισημαίνουν ότι μελλοντικά επεισόδια αναμένεται να είναι ακόμη πιο παρατεταμένα και εκτεταμένα από κάθε τι που έχει καταγραφεί τα τελευταία 250 χρόνια. Αυτά τα δεδομένα ενισχύουν την ανάγκη για προσαρμογή και λήψη μέτρων μετριασμού.

Συνολικά, η ανάλυση των δύο περιστατικών υπογραμμίζει ότι οι πολυετείς φάσεις ξηρασίας χαρακτηρίζονται από σταδιακή αλλά βαθιά υδρολογική αποσταθεροποίηση, η οποία κορυφώνεται μέσω συνδυασμού μειωμένης υετικής εισροής, αυξημένων απωλειών λόγω θερμοκρασίας και παράτασης των περιόδων χαμηλής υγρασίας. Η εμπειρία τόσο της Ελλάδας όσο και της Κεντρικής Ευρώπης καταδεικνύει πως η κατανόηση της πολυετούς ξηρασίας προϋποθέτει την ανάλυση των υδροκλιματικών μεταβλητών σε ετήσια και πολυετή βάση, με έμφαση στη διάρκεια και τη διαχρονική συσσώρευση των ελλειμμάτων.

Δ2.3 Ξηρασίες ταχείας ανάπτυξης

Οι ξηρασίες ταχείας ανάπτυξης, γνωστές και ως "αιφνίδιες ξηρασίες" (flash droughts), αποτελούν μια σχετικά πρόσφατη αλλά κρίσιμη υποκατηγορία του φαινομένου της ξηρασίας, με αυξανόμενη συχνότητα εμφάνισης τα τελευταία

χρόνια. Πρόκειται για περιστατικά ταχείας επιδείνωσης της υγρασίας του εδάφους, που εξελίσσονται μέσα σε διάστημα λίγων ημερών ή εβδομάδων και πλήττουν ιδίως τις αγροτικές περιοχές κατά την καλλιεργητική περίοδο. Η ραγδαία πτώση της εδαφικής υγρασίας, η οποία οφείλεται κυρίως στον συνδυασμό υψηλών θερμοκρασιών, χαμηλής σχετικής υγρασίας και απουσίας βροχοπτώσεων, οδηγεί σε αιφνίδια σοκ στα οικοσυστήματα και στην αγροτική παραγωγή.

Οι Shah *et al.* (2022) εντοπίζουν ότι οι αιφνίδιες ξηρασίες στην Ανατολική Μεσόγειο έχουν διαφορετικά μοτίβα από άλλες ευρωπαϊκές περιοχές, με κυρίαρχο χαρακτηριστικό την ταχύτατη απώλεια υγρασίας σε ήδη ευάλωτα κλιματικά περιβάλλοντα. Το φαινόμενο παρουσιάζεται κυρίως τους ανοιξιότικους και θερινούς μήνες, επηρεάζοντας κρίσιμες φάσεις της ανάπτυξης των καλλιεργειών. Οι επιπτώσεις τους είναι άμεσες και καταστροφικές, καθώς ο αιφνίδιος χαρακτήρας τους δεν επιτρέπει έγκαιρο σχεδιασμό και εφαρμογή μέτρων άμβλυνσης από τους γεωργούς και τους αρμόδιους φορείς.

Η εμφάνιση αιφνίδιων ξηρασιών συνδέεται στενά με τις μεταβολές τις ατμοσφαιρικής κυκλοφορίας και την επικράτηση αντικυκλωνικών συστημάτων για παρατεταμένη χρονική διάρκεια, καθώς και με την αυξανόμενη μεταβλητότητα του υδρολογικού κύκλου. Παράλληλα, η αλλαγή στη χρονική κατανομή των βροχοπτώσεων, με μετατόπιση σημαντικών βροχοφόρων επεισοδίων προς το φθινόπωρο ή τον χειμώνα, αφήνει την άνοιξη και το καλοκαίρι ευάλωτες σε περιόδους έντονης ξηρότητας. Η ταχύτητα εκδήλωσης των αιφνίδιων ξηρασιών τις καθιστά ιδιαιτέρως επικίνδυνες, διότι τα παραδοσιακά συστήματα πρόγνωσης και παρακολούθησης δεν είναι επαρκώς ευαίσθητα ώστε να εντοπίζουν εγκαίρως την αρχική φάση του φαινομένου.

Η διαχείριση των αιφνίδιων ξηρασιών απαιτεί την αναθεώρηση των εργαλείων πρόγνωσης και την ενσωμάτωση νέων, δυναμικών δεικτών που βασίζονται στην υγρασία εδάφους, τη θερμοκρασία επιφάνειας και την εξάτμιση (Πλαίσιο 2). Πλατφόρμες παρατήρησης όπως το SMAP (Soil Moisture Active Passive) και το Sentinel παρέχουν χρήσιμα δεδομένα σε σχεδόν πραγματικό χρόνο, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη προγνωστικών μοντέλων. Επίσης, χρειάζεται ευαισθητοποίηση των εμπλεκόμενων, ώστε να υπάρχει επιχειρησιακή ετοιμότητα και γρήγορη απόκριση, μέσω δημιουργίας τοπικών συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης. Η κατανόηση της δυναμικής των αιφνίδιων ξηρασιών και η προετοιμασία για την αποτελεσματική τους αντιμετώπιση αποτελούν προϋποθέσεις για τη διατήρηση της γεωργικής παραγωγής και της οικολογικής ισορροπίας σε μια περίοδο αυξανόμενης κλιματικής αστάθειας.

Δ2.4 Προβλέψεις για την περίοδο 2025-2050

Οι προβλέψεις για την περίοδο 2025-2050 παρουσιάζουν μια σαφή τάση επιδείνωσης των συνθηκών ξηρασίας στην Ελλάδα και την ευρύτερη περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου (Essa *et al.*, 2023). Τα κλιματικά μοντέλα CMIP6, που

χρησιμοποιούν διαφορετικά σενάρια εκπομπών (SSP), υποδεικνύουν ότι η περιοχή θα βιώνει πιο συχνά, μεγαλύτερης διάρκειας και εντονότερες ξηρασίες (Rakovec *et al.*, 2022). Ειδικά υπό το σενάριο υψηλών εκπομπών SSP5-8.5, η πιθανότητα εμφάνισης παρατεταμένων περιόδων ξηρασίας αυξάνεται σημαντικά, ενώ το φαινόμενο ενδέχεται να κυριαρχεί στο 25% των ετών εντός της υπό μελέτη περιόδου. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι αβεβαιότητες στις προβλέψεις των κλιματικών μοντέλων παραμένουν ιδιαίτερα υψηλές, γεγονός που εντείνει τις προκλήσεις για την έγκαιρη αντιμετώπιση των φαινομένων ακραίας ξηρασίας (Tramblay *et al.*, 2020).

Η εποχική κατανομή των ξηρών περιόδων αναμένεται να μετατοπιστεί, με την άνοιξη και το καλοκαίρι να καθίστανται οι πλέον ευάλωτες εποχές. Αυτή η μετατόπιση έχει κρίσιμες συνέπειες για τη γεωργία, καθώς συμπίπτει με την περίοδο της μεγαλύτερης ζήτησης για νερό και με τις πιο ευαίσθητες φάσεις ανάπτυξης των καλλιεργειών. Παράλληλα, οι αυξημένες θερμοκρασίες ενισχύουν τις απώλειες υγρασίας μέσω εξάτμισης και διαπνοής, επιτείνοντας τις συνθήκες εδαφικής ξηρότητας και μειώνοντας την αποτελεσματικότητα των αρδευτικών πρακτικών.

Επιπλέον, τα σενάρια προβλέπουν μείωση των συνολικών βροχοπτώσεων σε πολλές περιοχές της ηπειρωτικής και νησιωτικής Ελλάδας, με ιδιαίτερη έμφαση στη νότια και ανατολική ζώνη της χώρας. Ταυτόχρονα, αναμένεται αυξημένη μεταβλητότητα, με περιόδους έντονης ξηρασίας να εναλλάσσονται με επεισόδια ακραίων βροχοπτώσεων, γεγονός που δυσχεραίνει τη διαχείριση των υδατικών πόρων και εντείνει τον κίνδυνο διάβρωσης εδαφών και πλημμυρών. Η αλληλουχία ξηρασίας-πλημμύρας αποτελεί έναν νέο υδροκλιματικό κίνδυνο που απαιτεί ευέλικτες και προσαρμοστικές στρατηγικές αντιμετώπισης.

Η μελλοντική εικόνα καθιστά αναγκαία την επαναξιολόγηση των υφιστάμενων πολιτικών και υποδομών, καθώς πολλά από τα σημερινά αρδευτικά και υδροδοτικά συστήματα σχεδιάστηκαν με βάση κλιματικές συνθήκες που πλέον θεωρούνται παρωχημένες. Η ενσωμάτωση προγνωστικών μοντέλων, η αξιοποίηση τεχνολογιών τηλεπισκόπησης και η χρήση δυναμικών δεικτών όπως η εδαφική υγρασία και η διαθεσιμότητα νερού ανά λεκάνη απορροής μπορούν να ενισχύσουν τη δυνατότητα έγκαιρης απόκρισης και στρατηγικού σχεδιασμού. Η επιλογή του κατάλληλου δείκτη ξηρασίας (Πλαίσιο 2) καθορίζεται από το είδος, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις εκάστοτε επιπτώσεις της ξηρασίας που επιδιώκεται να παρακολουθηθούν ή να ποσοτικοποιηθούν. Κάθε δείκτης επικεντρώνεται σε διαφορετική διάσταση του φαινομένου, όπως τη μετεωρολογική, γεωργική, υδρολογική ή οικολογική ξηρασία, και συνεπώς επιτρέπει την εξειδικευμένη ανάλυση και την ακριβέστερη αποτύπωση των δυναμικών της εκάστοτε περίπτωσης.

Επιπλέον, η ανάλυση κινδύνου ξηρασίας θα πρέπει να συνδεθεί με δείκτες κοινωνικοοικονομικής ευπάθειας, ώστε να εντοπίζονται οι περιοχές και οι κοινωνικές ομάδες που απειλούνται περισσότερο. Ο σχεδιασμός πολιτικών πρέπει να εστιάζει στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας των αγροτικών συστημάτων, στην προστασία των υδατικών οικοσυστημάτων και στην εξασφάλιση ισότιμης πρόσβασης στο νερό. Η

επόμενη τριακονταετία διαμορφώνει ένα νέο πλαίσιο διαχείρισης φυσικών κινδύνων στην Ελλάδα, όπου η ξηρασία αναδεικνύεται ως μείζον πρόβλημα που απαιτεί στρατηγική αντιμετώπιση και διατομεακή συνεργασία σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.

Δ2.5 Προς ένα σύστημα παρακολούθησης της ξηρασίας με βάση τις επιπτώσεις

Η ανάγκη για μια πιο στοχευμένη και ρεαλιστική προσέγγιση στην παρακολούθηση της ξηρασίας αναδεικνύεται έντονα στο άρθρο των AghaKouchak *et al.* (2023), το οποίο υποστηρίζει τη μετάβαση από τα παραδοσιακά μετεωρολογικά και υδρολογικά δεδομένα προς ένα σύστημα που λαμβάνει υπόψη τις πραγματικές κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η Ελλάδα, όπως και η ευρύτερη Ανατολική Μεσόγειος, αντιμετωπίζει την πρόκληση της πολυπλοκότητας των συνεπειών της ξηρασίας, οι οποίες δεν αποτυπώνονται επαρκώς από τους υπάρχοντες δείκτες όπως ο SPI ή SPEI (Πλαίσιο 2). Για να καταστεί δυνατή η αποτελεσματική προσαρμογή, απαιτείται ένα πολυδιάστατο σύστημα παρακολούθησης βασισμένο στις επιπτώσεις (impact-based monitoring).

Ένα τέτοιο σύστημα θα περιλαμβάνει την ενσωμάτωση ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων που προέρχονται από διαφορετικές πηγές: τηλεπισκοπικά δεδομένα για την υγρασία του εδάφους, παρατηρήσεις αγροτών, δείκτες απόδοσης καλλιεργειών, αλλά και στατιστικά από τις επιπτώσεις στην ύδρευση, στη δημόσια υγεία και στην τουριστική δραστηριότητα. Η διασύνδεση αυτών των επιπέδων θα επέτρεπε τη δημιουργία μιας βάσης δεδομένων που αποτυπώνει όχι μόνο την ένταση και τη διάρκεια της ξηρασίας αλλά και την κλίμακα των επιπτώσεών της στον ανθρώπινο και φυσικό χώρο.

Επίσης, τονίζεται η αναγκαιότητα συμμετοχικών διαδικασιών που θα περιλαμβάνουν όλους τους εμπλεκόμενους φορείς – από επιστήμονες και υπεύθυνους χάραξης πολιτικής έως τοπικές κοινότητες και παραγωγούς. Η ενσωμάτωση της τοπικής γνώσης είναι κρίσιμη, καθώς πολλές φορές οι τοπικές επιπτώσεις της ξηρασίας εμφανίζονται με χρονική υστέρηση ή με διαφορετική ένταση από τις μοντελοποιημένες προβλέψεις. Επιπλέον, η εστίαση στις επιπτώσεις βοηθά στην ιεράρχηση των παρεμβάσεων: η ίδια ένταση ξηρασίας μπορεί να έχει διαφορετικές συνέπειες ανάλογα με την ευπάθεια και την προσαρμοστική ικανότητα της κάθε περιοχής.

Η μετάβαση προς ένα σύστημα παρακολούθησης βασισμένο στις επιπτώσεις συνδέεται επίσης με τη βελτίωση των προειδοποιητικών συστημάτων. Ένα σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης που στηρίζεται μόνο στη βροχόπτωση ή τη θερμοκρασία μπορεί να υποτιμήσει ή να υπερεκτιμήσει την πραγματική απειλή. Αντίθετα, η χρήση πλαισίων εκτίμησης όπως τα «impact thresholds» (κατώφλια επιπτώσεων), που βασίζονται σε τοπικά δεδομένα, προσφέρει μεγαλύτερη ακρίβεια και χρηστικότητα στην πράξη.

Η Ελλάδα διαθέτει ήδη υποδομές που μπορούν να ενσωματώσουν αυτή την προσέγγιση, όπως τα συστήματα GIS, τα παρατηρητήρια κλιματικής αλλαγής και οι βάσεις δεδομένων γεωργικής παραγωγής. Ωστόσο, απαιτείται θεσμικός επανασχεδιασμός και βελτίωση της διαλειτουργικότητας μεταξύ των δημόσιων φορέων. Η εφαρμογή του μοντέλου των AghaKouchak *et al.* (2023) θα μπορούσε να προσφέρει στην Ελλάδα ένα σύστημα πιο ευέλικτο, πιο συμμετοχικό και κυρίως πιο συντονισμένο με τις πραγματικές ανάγκες της κοινωνίας, ενισχύοντας έτσι την ανθεκτικότητα της χώρας απέναντι στη συχνότερη και εντονότερη ξηρασία των επόμενων δεκαετιών.

Δ2.6 Συμπεράσματα

Η παρούσα βιβλιογραφική μελέτη επιβεβαιώνει ότι η Ελλάδα βρίσκεται αντιμέτωπη με μια νέα εποχή κλιματικής πίεσης, στην οποία η ξηρασία δεν αποτελεί πλέον ένα σποραδικό φαινόμενο, αλλά μια συστημική πρόκληση με πολυεπίπεδες επιπτώσεις. Η ανάλυση των τελευταίων τριών δεκαετιών δείχνει ότι η χώρα βιώνει ξηρασίες όλο και συχνότερες, μεγαλύτερης διάρκειας και έντασης, οι οποίες επηρεάζουν δυσμενώς τη γεωργική παραγωγή, τους υδατικούς πόρους, τη βιοποικιλότητα και τη δημόσια υγεία. Οι προοπτικές για την επόμενη τριακονταετία είναι ανησυχητικές, καθώς τα κλιματικά μοντέλα προβλέπουν περαιτέρω ενίσχυση των φαινομένων, με την εμφάνιση τόσο μακροχρόνιων όσο και αιφνίδιων ξηρασιών.

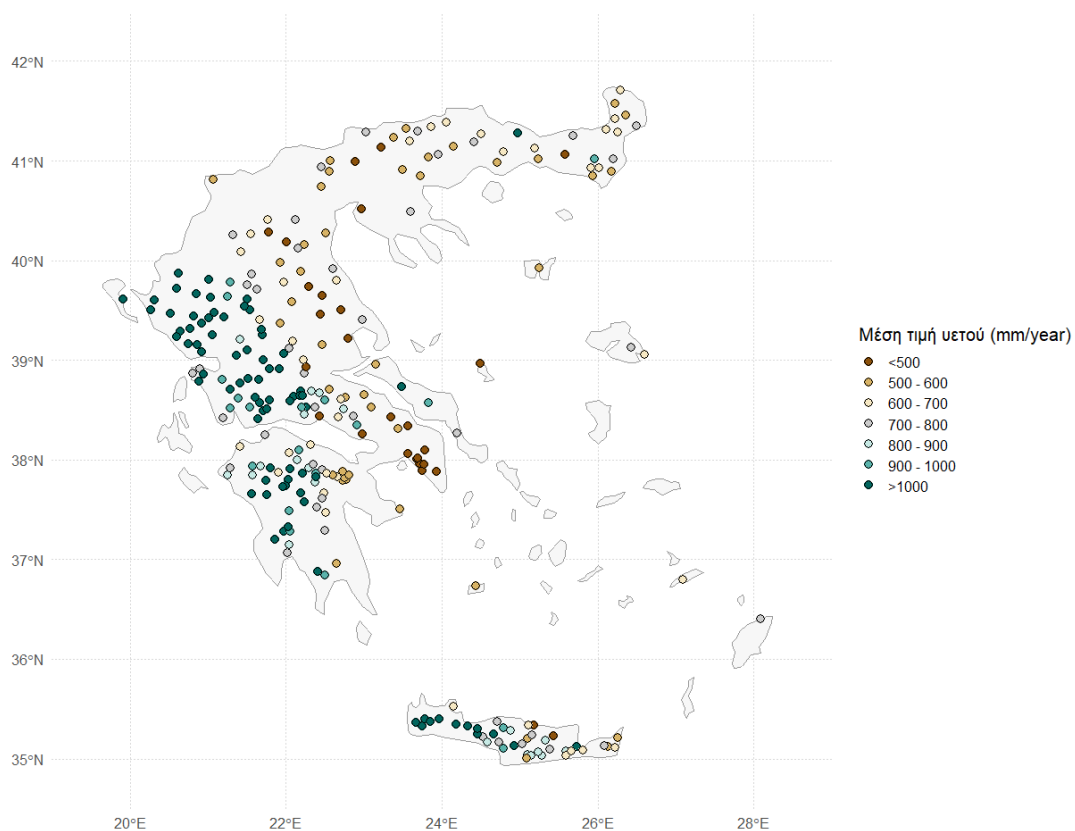
Αναγνωρίζεται η ανάγκη για ριζική αναθεώρηση της διαχείρισης των φυσικών πόρων και ιδιαίτερα του νερού. Η προσαρμοστική διαχείριση υδατικών πόρων πρέπει να βασιστεί σε σύγχρονους δείκτες παρακολούθησης της ξηρασίας, όπως η εδαφική υγρασία και η υδρολογική ισορροπία ανά λεκάνη απορροής, καθώς και σε πρότυπα χρήσης νερού που λαμβάνουν υπόψη την κοινωνική και περιβαλλοντική ευπάθεια. Παράλληλα, είναι κρίσιμο να προωθηθούν τεχνολογικές λύσεις, όπως η ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση νερού, η συλλογή βρόχινου νερού, και η ενίσχυση της αποδοτικότητας των αρδευτικών συστημάτων.

Η πρόκληση της ξηρασίας για την Ελλάδα είναι πλέον δομική και όχι περιστασιακή. Η απάντηση οφείλει να είναι τολμηρή, τεκμηριωμένη και συντονισμένη, στηριγμένη στην πρόβλεψη και όχι μόνο στην απόκριση. Η περίοδος 2025–2050 προσφέρει ένα κρίσιμο παράθυρο για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή τέτοιων πολιτικών, που θα καθορίσουν τη βιωσιμότητα των οικοσυστημάτων, των τοπικών κοινωνιών και της εθνικής οικονομίας στο μέλλον.

Δ3. Υφιστάμενη κατάσταση και πρόσφατες τάσεις στην κατανομή και μεταβλητότητα του υετού στην Ελλάδα

Η κατανομή της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης στην Ελλάδα παρουσιάζει σημαντική γεωγραφική διαφοροποίηση, όπως προκύπτει από την ανάλυση δεδομένων 274 μετεωρολογικών σταθμών για την περίοδο 1961-2020 (Σχήμα 2). Οι δυτικές και ορεινές περιοχές της χώρας, όπως η Ήπειρος, η δυτική Στερεά Ελλάδα και τμήματα

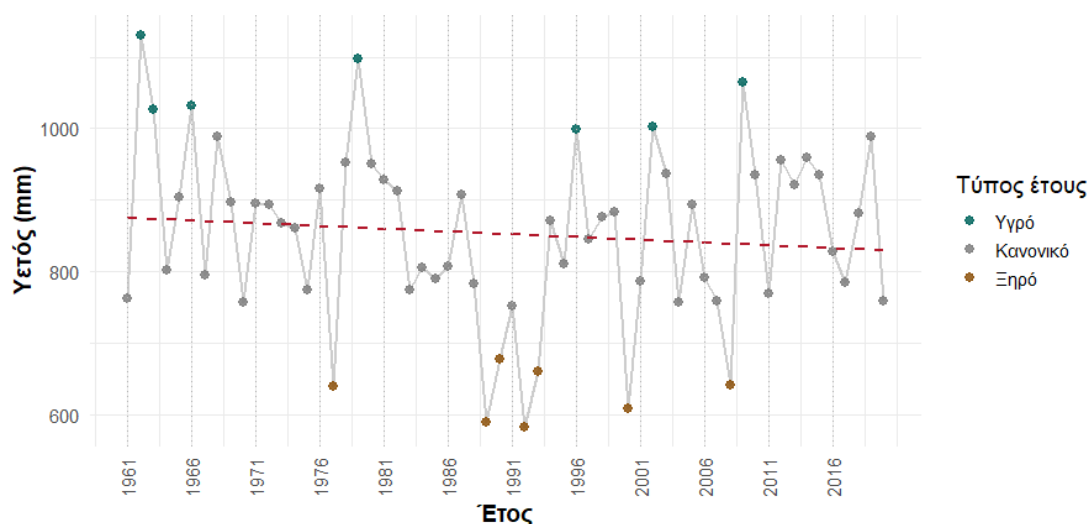
της δυτικής Πελοποννήσου και της Δυτικής Κρήτης, εμφανίζουν τις υψηλότερες τιμές υετού, υπερβαίνοντας τα 1000 mm/έτος, κυρίως λόγω της επίδρασης του ορογραφικού φαινομένου. Αντιθέτως, οι ανατολικές και εσωτερικές περιοχές, όπως η Θεσσαλία, η Ανατολική Στερεά και τα περισσότερα νησιά του Αιγαίου, καταγράφουν πολύ χαμηλότερες τιμές, συχνά κάτω από 600 mm/έτος. Τονίζεται ότι η Κρήτη εμφανίζει ένα ιδιαίτερο μοτίβο, με τις δυτικές περιοχές της να συγκεντρώνουν μεγαλύτερο υετό σε σχέση με τα ανατολικά της τμήματα (για παράδειγμα, το 2024, σταθμοί στη Δυτική Κρήτη κατέγραψαν σχεδόν δεκαπλάσιο ετήσιο ύψος βροχής από ότι σταθμοί στην Ανατολική Κρήτη). Η συνολική εικόνα υπογραμμίζει την ανάγκη για περιφερειακή διαφοροποίηση στις πολιτικές διαχείρισης υδατικών πόρων και εδαφικών χρήσεων, λαμβάνοντας υπόψη τις τοπικές κλιματικές συνθήκες.



Σχήμα 2. Χωρική κατανομή της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης (mm/έτος) στην Ελλάδα για την περίοδο 1961-2020, με βάση δεδομένα από τη μελέτη των Vicente-Serrano *et al.* (2025). Η ταξινόμηση έχει γίνει σε επτά κατηγορίες υετού, αποτυπώνοντας την έντονη γεωγραφική διαφοροποίηση μεταξύ δυτικών και ανατολικών περιοχών.

Το Σχήμα 3 παρουσιάζει την ετήσια μεταβολή της μέσης τιμής υετού στην Ελλάδα για την περίοδο 1961-2020, όπως υπολογίστηκε από τον συνολικό αριθμό των διαθέσιμων σταθμών. Παρατηρείται σημαντική διακύμανση μεταξύ ετών, με εμφανή παρουσία υγρών ετών, κυρίως τις δεκαετίες του 1960 και του 1980. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην περίοδο 1989-1993, όπου παρατηρείται συσσώρευση διαδοχικών ετών

με χαμηλό υετό. Τα έτη αυτά κατατάσσονται όλα στην κατηγορία «Ξηρό», και η χρονική τους εγγύτητα συνιστά περίοδο σημαντικής μείωσης των βροχοπτώσεων σε εθνικό επίπεδο. Σε αντίθεση, έτη όπως το 1962, 1982, 1995, 2003 και 2019 εμφανίζονται ως εξαιρετικά υγρά. Η συνολική τάση, όπως υποδεικνύεται από τη διακεκομμένη γραμμή, είναι ήπια πτωτική, αντανακλώντας μια γενική μείωση του υετού σε βάθος 60ετίας.

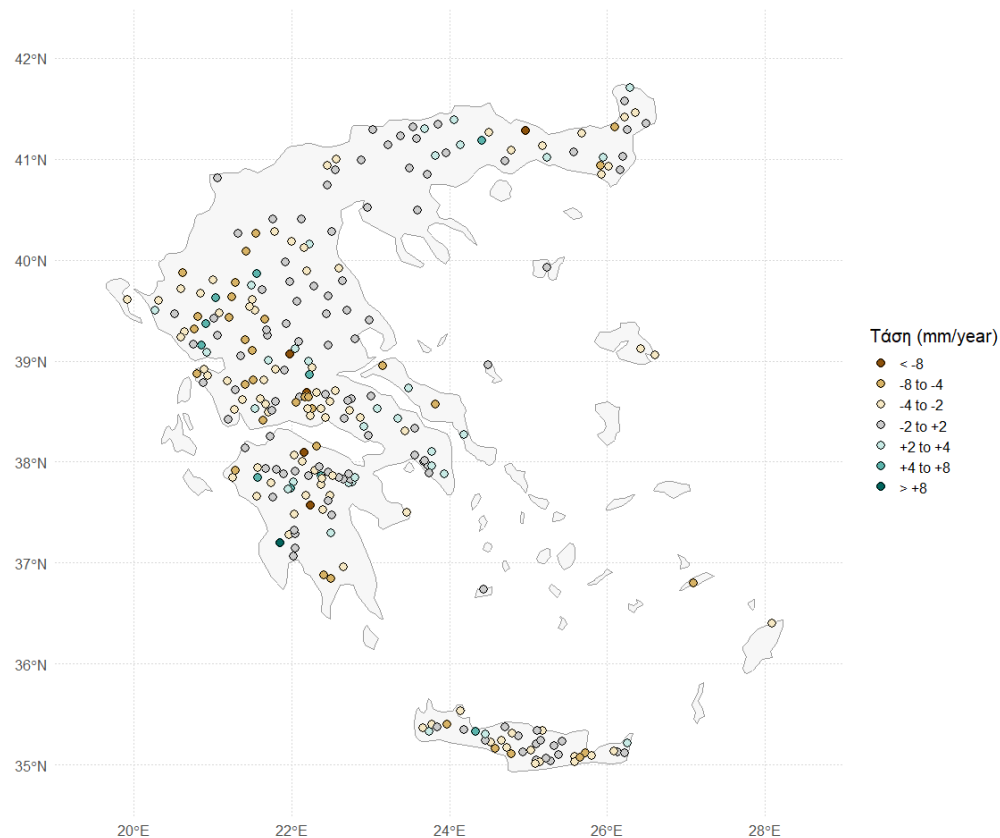


Σχήμα 3. Ετήσια τιμή υετού (mm) στον πανελλαδικό μέσο όρο για την περίοδο 1961-2020. Τα έτη έχουν κατηγοριοποιηθεί ως "Υγρά" (πράσινο), "Κανονικά" (γκρι) και "Ξηρά" (καφέ), βάσει της απόκλισής τους από τον μέσο όρο. Η κόκκινη διακεκομμένη γραμμή αντιστοιχεί στη γραμμική τάση του υετού.

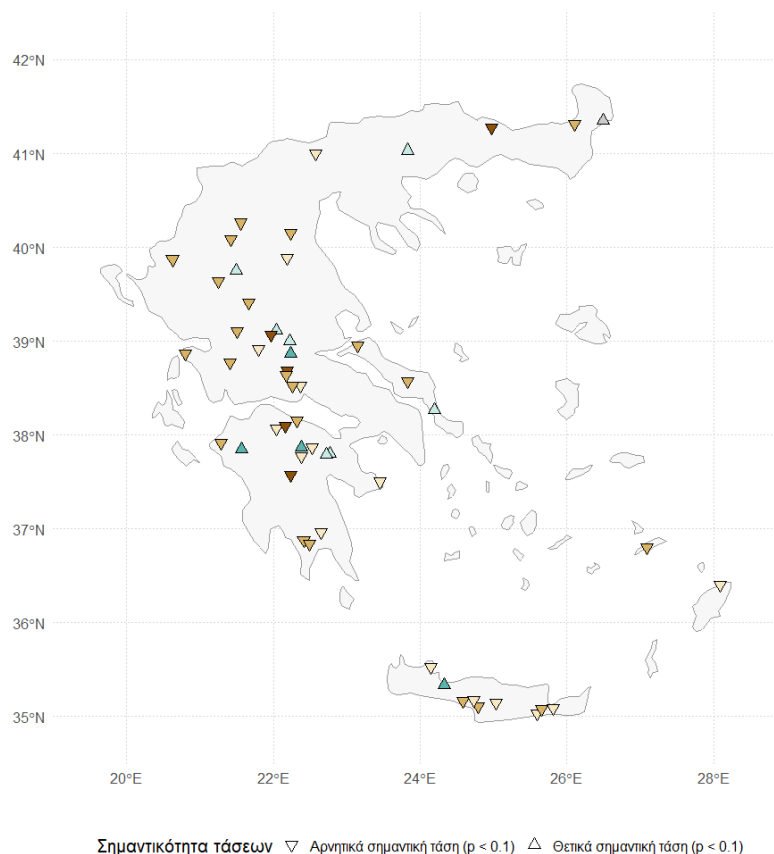
Η πλειονότητα των σταθμών στην Ελλάδα παρουσιάζει πτωτική τάση στην ετήσια βροχόπτωση κατά την περίοδο 1961-2020, με εντονότερες μειώσεις στις νοτιοανατολικές περιοχές, την ανατολική Πελοπόννησο, την Κρήτη και τμήματα της Ανατολικής Μακεδονίας (Σχήμα 4). Οι τάσεις αυτές φθάνουν ή και ξεπερνούν τα -8 mm/έτος, όπως αποτυπώνεται με καφέ αποχρώσεις στον χάρτη. Αντίθετα, θετικές τάσεις παρατηρούνται κυρίως σε τοπικά τμήματα της Ηπείρου, της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας και μεμονωμένα στη Θράκη, με ετήσια αύξηση της βροχόπτωσης που σε ορισμένες περιπτώσεις υπερβαίνει τα $+8$ mm/έτος. Ο μεγαλύτερος αριθμός των σταθμών, ωστόσο, καταγράφει μέτριες μεταβολές, με τιμές εντός του εύρους ± 2 mm/έτος.

Η χωρική διαφοροποίηση είναι ιδιαίτερα έντονη μεταξύ δυτικών και ανατολικών περιοχών της χώρας. Στις δυτικές περιοχές, όπου επικρατούν υψηλότερες ορογραφικές επιδράσεις και μεγαλύτερη έκθεση σε δυτικούς μετεωρολογικούς μηχανισμούς, οι τάσεις είναι πιο σταθερές ή και θετικές. Στον αντίποδα, στις ανατολικές περιοχές (συμπεριλαμβανομένων της Αττικής, της Θεσσαλίας και των ανατολικών νησιών) παρατηρείται ευρύτερη πτώση στον υετό, με μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης αρνητικών τιμών. Η Κρήτη, ειδικά στα ανατολικά της,

παρουσιάζει σχεδόν καθολικά αρνητικές τάσεις, υποδηλώνοντας μια συνεχιζόμενη μείωση των ετήσιων βροχοπτώσεων. Η συνολική εικόνα υπογραμμίζει την ύπαρξη γεωγραφικών προτύπων στη μακροχρόνια μεταβολή του υετού, τα οποία ενδέχεται να αντανakλούν ευρύτερες κλιματικές μετατοπίσεις στο ελλαδικό γεωγραφικό πλαίσιο.

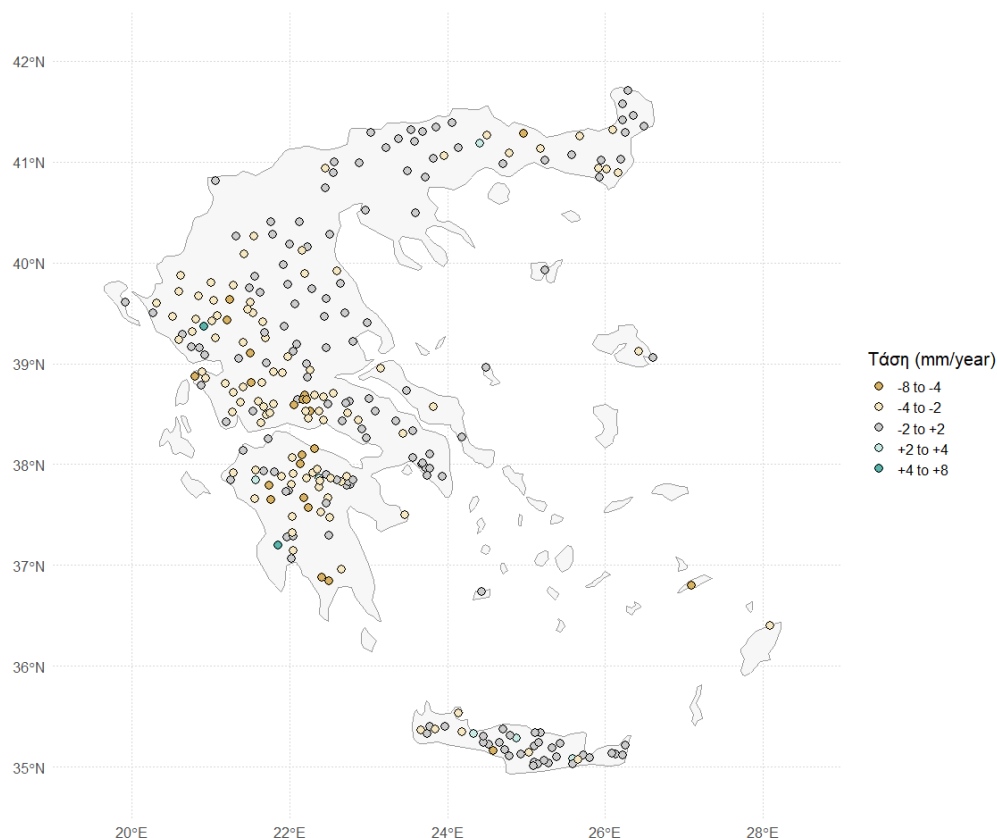


Σχήμα 4. Χωρική κατανομή των τάσεων μεταβολής της ετήσιας βροχόπτωσης (mm/έτος) στην Ελλάδα για την περίοδο 1961-2020. Οι τιμές εκφράζουν τη γραμμική μεταβολή σε mm ανά έτος ανά σταθμό. Οι κατηγορίες κυμαίνονται από πτώση μεγαλύτερη των 8 mm/έτος (καφέ) έως αύξηση μεγαλύτερη των 8 mm/έτος (σκούρο πράσινο).



Σχήμα 5. Χωρική κατανομή των σταθμών με στατιστικά σημαντική τάση στην ετήσια βροχόπτωση για την περίοδο 1961-2020. Οι καθοδικές τάσεις με $p < 0.1$ απεικονίζονται με τρίγωνα προς τα κάτω, ενώ οι ανοδικές τάσεις με $p < 0.1$ με τρίγωνα προς τα πάνω.

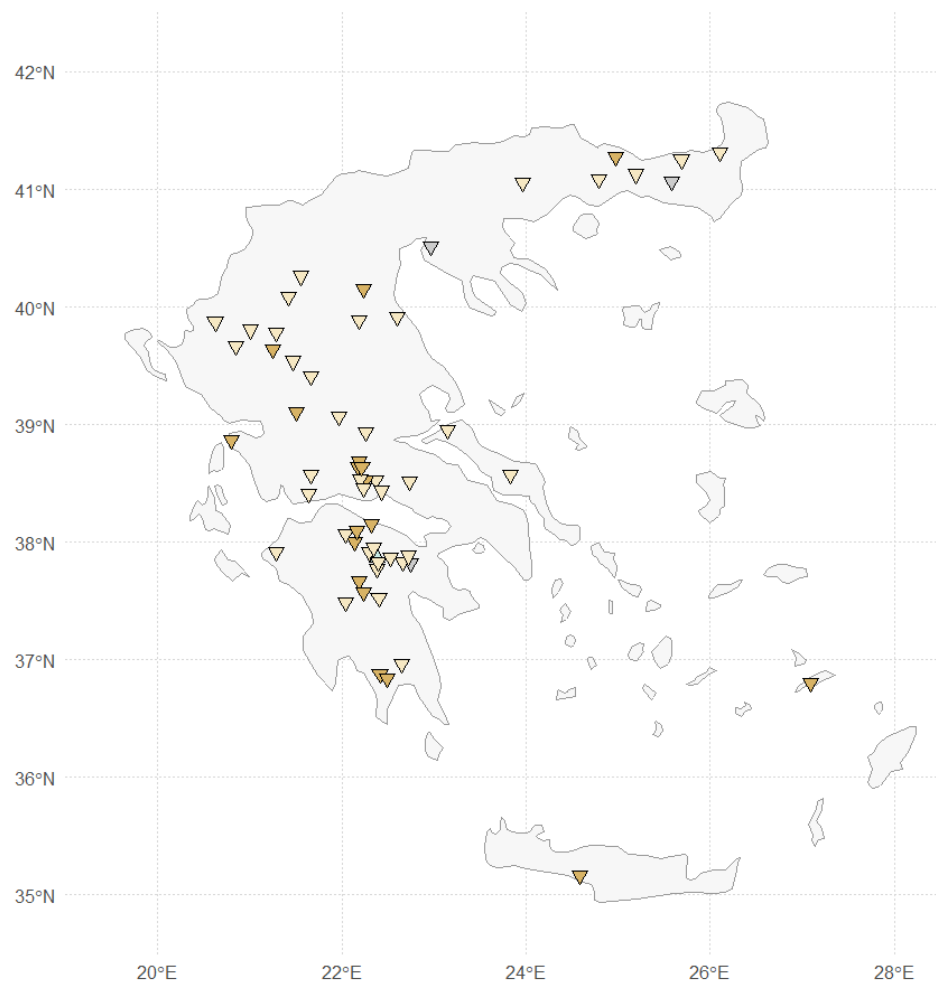
Περίπου το ένα τέταρτο των σταθμών παρουσιάζει στατιστικά σημαντική μεταβολή της ετήσιας βροχόπτωσης για την περίοδο 1961-2020, με την πλειονότητα αυτών να εμφανίζει καθοδική τάση (Σχήμα 5). Οι σταθμοί με σημαντική μείωση ($p < 0.1$) εντοπίζονται κυρίως στην ανατολική και νότια ηπειρωτική χώρα, καθώς και στην Κρήτη, αποτυπώνοντας χωρικά συγκεντρωμένες ζώνες με πτωτική πορεία υετού. Αντίθετα, πολύ λίγοι σταθμοί εμφανίζουν στατιστικά σημαντική αύξηση της βροχόπτωσης, και αυτοί εντοπίζονται αποσπασματικά σε ορεινές περιοχές της Ηπείρου και της δυτικής Στερεάς. Η γεωγραφική ασυμμετρία αυτή ενισχύει την εικόνα γενικευμένης αλλά όχι ομοιογενώς κατανεμημένης μείωσης των ετήσιων βροχοπτώσεων. Παρά την ύπαρξη σταθμών με ουδέτερες ή αμελητέες μεταβολές, η συσσώρευση στατιστικά σημαντικών καθοδικών τάσεων σε συγκεκριμένες περιοχές επιβεβαιώνει τη σαφή επικράτηση πτωτικού σήματος σε μεγάλο τμήμα του ελληνικού χώρου κατά τις τελευταίες δεκαετίες.



Σχήμα 6. Χωρική κατανομή των τάσεων στη χειμερινή βροχόπτωση (Δεκ-Φεβ) στην Ελλάδα για την περίοδο 1961-2020, εκφρασμένες σε mm/έτος. Οι κατηγορίες κυμαίνονται από μείωση 8 mm/έτος έως αύξηση 8 mm/έτος.

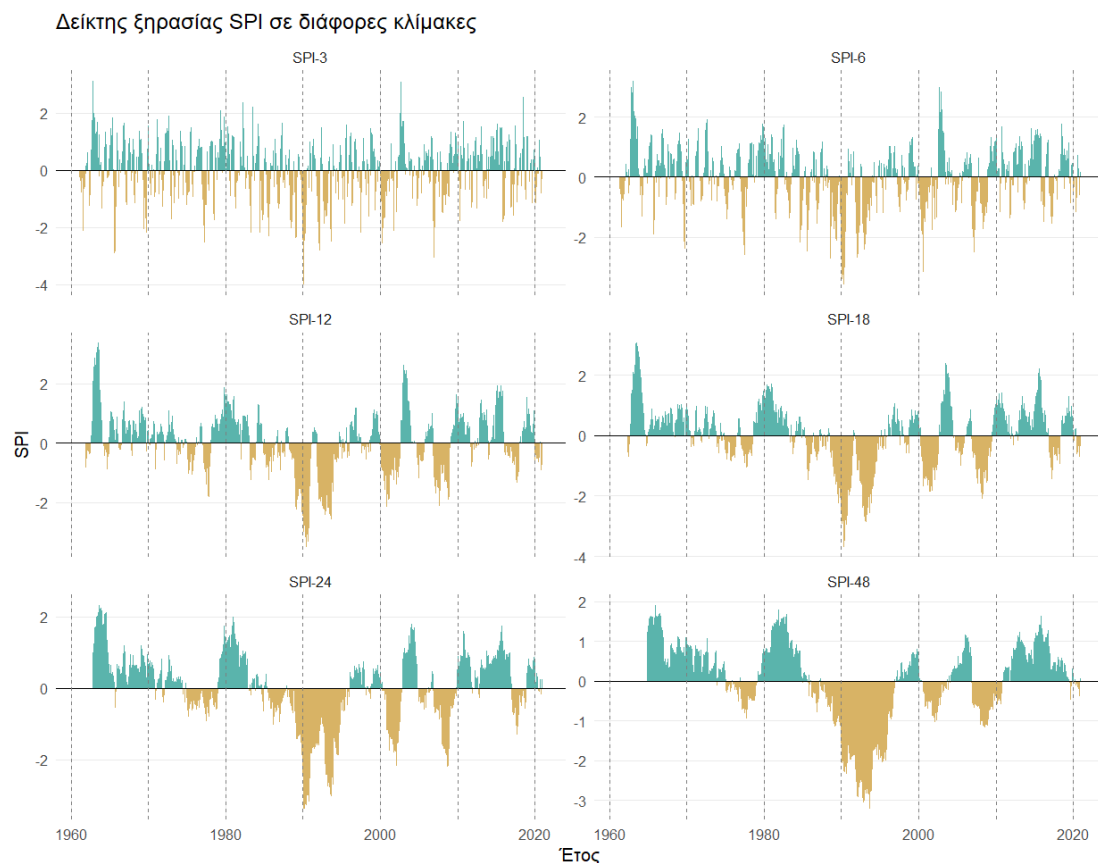
Οι τάσεις της χειμερινής βροχόπτωσης στην Ελλάδα για την περίοδο 1961-2020 υποδεικνύουν ευρεία πτωτική μεταβολή σε κρίσιμες περιοχές της νότιας και ανατολικής ηπειρωτικής χώρας, καθώς και στην Κρήτη (Σχήμα 6). Οι περισσότεροι σταθμοί στις περιοχές αυτές καταγράφουν αρνητική τάση μεταξύ -2 και -8 mm/έτος, ενώ θετικές τάσεις περιορίζονται κυρίως σε μεμονωμένες θέσεις της δυτικής Ελλάδας. Η σημασία αυτής της περιόδου έγκειται στο γεγονός ότι, λόγω ελάχιστης εξατμισοδιαπνοής τον χειμώνα, η βροχόπτωση συμβάλλει άμεσα στην αναπλήρωση των υπόγειων και επιφανειακών υδατικών πόρων.

Η χωρική ανάλυση της στατιστικής σημαντικότητας ενισχύει αυτό το συμπέρασμα: σταθμοί με σημαντική μείωση της χειμερινής βροχόπτωσης εντοπίζονται με συγκέντρωση στην Πελοπόννησο, τη Στερεά Ελλάδα και την Κρήτη (Σχήμα 7). Οι θετικές σημαντικές τάσεις είναι ελάχιστες και γεωγραφικά διάσπαρτες. Η επικράτηση σημαντικών καθοδικών τάσεων κατά τους χειμερινούς μήνες ενισχύει την εικόνα σταθερής μείωσης της υδρολογικής αναπλήρωσης στις περιοχές αυτές, επιβεβαιώνοντας την ανάγκη παρακολούθησης των εποχικών μεταβολών του υετού με έμφαση στη χειμερινή περίοδο.



Σημαντικότητα τάσεων ▽ Αρνητικά σημαντική τάση ($p < 0.1$) △ Θετικά σημαντική τάση ($p < 0.1$)

Σχήμα 7. Στατιστική σημαντικότητα των τάσεων χειμερινής βροχόπτωσης για την ίδια περίοδο. Τα τρίγωνα υποδεικνύουν σταθμούς με σημαντική αρνητική (καφέ) ή θετική (πράσινη) τάση στο επίπεδο $p < 0.1$.



Σχήμα 8. Εξέλιξη του Δείκτη Τυποποιημένων Αποκλίσεων Υετού (SPI) σε έξι διαφορετικές χρονικές κλίμακες (3 έως 48 μήνες) για την περίοδο 1960-2020. Οι θετικές τιμές (πράσινο) αντιστοιχούν σε υγρές περιόδους, ενώ οι αρνητικές (καφέ) σε ξηρές. Οι βραχυπρόθεσμες κλίμακες (SPI-3, SPI-6) καταγράφουν εποχιακές διακυμάνσεις, ενώ οι μεγαλύτερες κλίμακες (SPI-24, SPI-48) αποτυπώνουν μακροχρόνιες τάσεις υετικού ελλείμματος ή πλεονάσματος.

Το Σχήμα 8 παρουσιάζει τη διαχρονική μεταβολή του Δείκτη Τυποποιημένων Αποκλίσεων Υετού (Standardized Precipitation Index – SPI) σε έξι χρονικές κλίμακες, από τους 3 έως τους 48 μήνες, για την περίοδο 1960-2020. Ο SPI είναι ένας δείκτης που μετρά αποκλίσεις της βροχόπτωσης από τις μακροπρόθεσμες κανονικές τιμές, επιτρέποντας τη σύγκριση υγρών (θετικές τιμές, με πράσινο χρώμα) και ξηρών περιόδων (αρνητικές τιμές, με καφέ χρώμα) σε διαφορετικά χρονικά βάθη. Η ερμηνεία κάθε κλίμακας προσφέρει διαφορετικού τύπου πληροφόρηση: οι μικρές κλίμακες (SPI-3, SPI-6) καταγράφουν εποχιακές διακυμάνσεις, ενώ οι μεγαλύτερες (SPI-24, SPI-48) αποτυπώνουν τη μακροχρόνια συσσώρευση ελλείμματος ή πλεονάσματος υετού.

Στις πρώτες δύο κλίμακες (SPI-3 και SPI-6), η μεταβλητότητα είναι έντονη και οι εναλλαγές υγρών και ξηρών επεισοδίων εμφανίζονται πολύ συχνά. Τα διαστήματα αυτά αποτυπώνουν βραχύβιες ανομβρίες ή εξάρσεις, όπως συμβαίνει χαρακτηριστικά στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και της δεκαετίας του 1990, όπου οι καφέ ράβδοι επαναλαμβάνονται σε πυκνά χρονικά διαστήματα. Αυτή η συχνότητα

δηλώνει μια ενισχυμένη εποχιακή μεταβλητότητα στην κατανομή του υετού, κάτι που μπορεί να έχει σημαντικές συνέπειες για τις καλλιεργητικές περιόδους και τη λειτουργία των φυσικών οικοσυστημάτων. Παρόμοιες διακυμάνσεις παρατηρούνται και μετά το 2000, με σύντομα αλλά επαναλαμβανόμενα αρνητικά επεισόδια, τα οποία όμως δεν εμφανίζουν την ίδια χρονική συνέχεια στις μεγαλύτερες κλίμακες. Καθώς μεταβαίνουμε σε μεγαλύτερες χρονικές κλίμακες, όπως στο SPI-12 και SPI-18, η καμπύλη εξομαλύνεται και αρχίζουν να διαφαίνονται φάσεις συσσωρευμένου υετικού ελλείμματος. Ενδεικτικά, η περίοδος 1989-1993 εμφανίζεται σταθερά κάτω από το μηδέν, ενώ παραμένει αρνητική ακόμη και για 3-4 συνεχόμενα έτη, με τιμές SPI που πλησιάζουν ή υπερβαίνουν το -2 . Παρόμοια μοτίβα επαναλαμβάνονται και στην περίοδο 2006-2008, όπου το SPI-18 φτάνει ξανά σε έντονα αρνητικές τιμές. Οι φάσεις αυτές υποδεικνύουν παρατεταμένες μειώσεις της βροχόπτωσης, ικανές να επηρεάσουν τη δυναμική των υδατικών πόρων και την ευστάθεια γεωργικών και οικολογικών συστημάτων.

Οι δύο μεγαλύτερες κλίμακες, SPI-24 και SPI-48, αποκαλύπτουν τις πιο δομικές και μακροχρόνιες τάσεις στη μεταβολή του υετού. Στο SPI-24, παρατεταμένα αρνητικά επεισόδια εμφανίζονται στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και ξανά μετά το 2005, ενώ μικρής διάρκειας θετικά επεισόδια (π.χ. 1995-1998, 2010-2012) δεν επαρκούν για να αναιρέσουν το συνολικό καθοδικό σήμα. Στο SPI-48, οι καμπύλες είναι ακόμη πιο αργές και αποκαλύπτουν ότι οι ξηρές περίοδοι δεν είναι μόνο έντονες αλλά και μακράς διάρκειας. Η περίοδος 1990-1995 καταγράφεται ως η ισχυρότερη αρνητική φάση της εξηνταετίας, ενώ και η δεκαετία 2000-2010 παρουσιάζει συστηματικά τιμές κάτω από το μηδέν, επισημαίνοντας την παρατεταμένη πίεση στους υδατικούς πόρους σε βάθος χρόνου.

Η σύγκριση των έξι δεικτών αποκαλύπτει το πολυεπίπεδο πρόσωπο της υετικής μεταβλητότητας στην Ελλάδα. Οι βραχυπρόθεσμες μεταβολές είναι διακριτές και συχνές, όμως η συσσώρευση αρνητικών επεισοδίων σε μεσοπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες κλίμακες υποδηλώνει τη μετατροπή των εποχιακών ανομβριών σε δομικά φαινόμενα ελλείμματος. Ειδικά από τα μέσα της δεκαετίας του 1980 και μετά, είναι εμφανής μια τάση για επαναλαμβανόμενες ξηρές φάσεις, οι οποίες βαθαίνουν στις μεγαλύτερες χρονικές κλίμακες. Οι αρνητικές τιμές είναι περισσότερο παρατεταμένες και συσσωρευμένες στα τελευταία 30 χρόνια, ενώ τα θετικά επεισόδια μειώνονται σε ένταση και διάρκεια σε σύγκριση με τις πρώτες δεκαετίες της περιόδου.

Τέλος, η χρονική κατανομή των τιμών του SPI αποτυπώνει και την αυξημένη μεταβλητότητα του υετού, όχι μόνο ως προς την ένταση αλλά και ως προς τη συχνότητα των επεισοδίων. Η εναλλαγή θετικών και αρνητικών αποκλίσεων γίνεται συχνότερη από τη δεκαετία του 1990 και μετά, ειδικά στις μικρές και μεσαίες κλίμακες. Αυτό υποδηλώνει αυξανόμενη αστάθεια στο υδρολογικό καθεστώς της χώρας, με σημαντικές χρονικές περιόδους να κινούνται μεταξύ πλεονάσματος και ελλείμματος χωρίς ενδιάμεση σταθερότητα. Το φαινόμενο αυτό έχει αποτυπωθεί και

σε άλλες μελέτες για την Ανατολική Μεσόγειο, ενισχύοντας την υπόθεση ότι η περιοχή εισέρχεται σε φάση υψηλής αβεβαιότητας και συχνότερων μεταβάσεων μεταξύ ξηρών και υγρών περιόδων.

Στο Σχήμα 9 αποτυπώνεται η χωρική κατανομή των τάσεων έντασης και διάρκειας των ξηρών περιόδων στην Ελλάδα, όπως υπολογίζονται από τον δείκτη SPI για δύο χρονικές κλίμακες: 3 μήνες (SPI-3) και 12 μήνες (SPI-12). Τα πρώτα δύο υπογραφήματα (άνω σειρά) αναφέρονται στη βραχυχρόνια μεταβλητότητα (SPI-3), καταγράφοντας εποχικές ή περιοδικές ανομβρίες, ενώ τα δύο επόμενα (κάτω σειρά) αποτυπώνουν πιο μακροχρόνιες συνθήκες υετικού ελλείμματος, κατάλληλες για την παρακολούθηση γεωργικής ή υδρολογικής ξηρασίας.

Στην περίπτωση του SPI-3, η κατανομή των τάσεων έντασης παρουσιάζει μια σχετικά ανομοιογενή εικόνα, με ενδείξεις επιδείνωσης κυρίως σε νότια και ανατολική Πελοπόννησο, Κρήτη και Θράκη. Εκεί, αρκετοί σταθμοί εμφανίζουν θετικές τάσεις έντασης (προς πιο έντονες ξηρές περιόδους), ενώ ταυτόχρονα εντοπίζονται και διάσπαρτοι σταθμοί με μειωτική τάση. Ωστόσο, η συνολική εικόνα αποκαλύπτει σαφή συσσώρευση σταθμών με αυξημένη ένταση στις ξηρές περιόδους, ειδικά στη νότια Ελλάδα. Η ανάλυση της διάρκειας των ξηρών επεισοδίων στην ίδια χρονική κλίμακα ενισχύει την παραπάνω εκτίμηση, καθώς πολλές περιοχές εμφανίζουν θετικές τάσεις διάρκειας, ιδιαίτερα σε Πελοπόννησο, Θεσσαλία και Δυτική Μακεδονία, δηλώνοντας τη σταδιακή επιμήκυνση βραχυπρόθεσμων ξηρών φάσεων. Η εικόνα διαφοροποιείται σημαντικά στην περίπτωση του SPI-12, το οποίο αποτυπώνει πιο συστηματικά τις πολυετείς ξηρασίες. Οι τάσεις έντασης σε αυτήν την κλίμακα εμφανίζουν έντονο καθοδικό πρόσημο σχεδόν σε ολόκληρη την επικράτεια, με κυριαρχία καφέ αποχρώσεων που αντιστοιχούν σε αυξημένη σοβαρότητα ξηρών περιόδων. Η Πίνδος, η Κεντρική Μακεδονία, η ανατολική Στερεά Ελλάδα και ολόκληρη η Κρήτη συγκαταλέγονται στις περιοχές με τις εντονότερες αρνητικές τάσεις. Το γεγονός ότι η πλειονότητα των σταθμών σε αυτή την κλίμακα εμφανίζουν αυξητική τάση στην ένταση δηλώνει ενίσχυση της σοβαρότητας των πολυετών ξηρών φάσεων σε ευρεία γεωγραφική κλίμακα. Αντίστοιχα, στην περίπτωση της διάρκειας (κάτω δεξιά γράφημα), καταγράφεται παρόμοια κατανομή: σχεδόν όλη η ηπειρωτική χώρα και η Κρήτη εμφανίζουν αυξητικές τάσεις διάρκειας των ξηρών περιόδων 12μηνιαίας βάσης, υποδεικνύοντας ότι τα ελλείμματα υετού όχι μόνο βαθαίνουν αλλά και διαρκούν περισσότερο.

Η σύγκριση των δύο χρονικών κλιμάκων καταδεικνύει ότι η επιδείνωση των ξηρών επεισοδίων είναι σαφέστερη και γεωγραφικά πιο εκτεταμένη στη μακροχρόνια κλίμακα SPI-12. Αντίθετα, το SPI-3 υποδηλώνει αυξημένη μεταβλητότητα, με εντονότερη παρουσία τόσο αρνητικών όσο και θετικών τάσεων, χωρίς όμως ομοιογενές γεωγραφικό πρότυπο. Αυτό υποδηλώνει ότι, παρόλο που οι εποχικές ξηρασίες παρουσιάζουν σημαντικές διακυμάνσεις, είναι οι πολυετείς φάσεις που ενισχύονται συστηματικά στον ελλαδικό χώρο κατά την εξεταζόμενη περίοδο. Ιδιαίτερη ανησυχία προκαλεί η συσσώρευση αρνητικών τάσεων έντασης και

διάρκειας του SPI-12 στην Κεντρική και Νότια Ελλάδα, περιοχές που αποτελούν κόμβους γεωργικής παραγωγής και τουρισμού και που ήδη εμφανίζουν σημάδια έντονης πίεσης στους υδατικούς πόρους. Η σύγκλιση μεταξύ τάσεων έντασης και διάρκειας σε αυτές τις περιοχές επιβεβαιώνει τη σταδιακή μετάβαση προς ένα πιο συχνό και μακράς διάρκειας καθεστώς ελλειμματικού υετού.

Η ανάλυση δεδομένων των 274 μετεωρολογικών σταθμών για την περίοδο 1961-2020 που χρησιμοποιήθηκαν στην επιστημονική μελέτη των Vicente-Serrano *et al.* (2025) αναδεικνύει σημαντικές διαφοροποιήσεις τόσο στη μέση τιμή βροχόπτωσης όσο και στις τάσεις και μεταβλητότητες του υετού στον ελλαδικό χώρο. Σε επίπεδο μέσης ετήσιας βροχόπτωσης, περίπου το 32% των σταθμών καταγράφουν τιμές κάτω από 700 mm/έτος, συγκεντρωμένοι κυρίως στην Κεντρική και Ανατολική Ελλάδα και τα νησιά. Αντιθέτως, περίπου το 20% των σταθμών (κυρίως στη Δυτική Ελλάδα και σε ορεινές περιοχές) παρουσιάζουν τιμές άνω των 1000 mm/έτος.

Όσον αφορά τις μακροχρόνιες τάσεις, το 64% των σταθμών εμφανίζει πτωτική μεταβολή στον ετήσιο υετό, ενώ μόνο το 12% καταγράφει ανοδική τάση. Το υπόλοιπο 24% παρουσιάζει ουδέτερες ή αμελητέες μεταβολές ($< \pm 2$ mm/έτος). Στατιστικά σημαντικές καθοδικές τάσεις ($p < 0.1$) εντοπίζονται στο 25% του συνόλου των σταθμών, κυρίως σε Πελοπόννησο, Κρήτη και Ανατολική Στερεά. Στον αντίποδα, μόλις το 2% παρουσιάζει στατιστικά σημαντική αύξηση της βροχόπτωσης. Η χειμερινή περίοδος (Δεκ-Φεβ) καταγράφει ακόμη μεγαλύτερη πτώση: το 71% των σταθμών εμφανίζει αρνητική τάση, και περίπου το 28% εξ αυτών χαρακτηρίζεται ως στατιστικά σημαντική. Οι αρνητικές αυτές τάσεις επικεντρώνονται σε περιοχές καίριας σημασίας για την αναπλήρωση των υδατικών πόρων, όπως η Κρήτη, η Αργολίδα και η Ανατολική Πελοπόννησος. Σχετικά με τη διαχρονική εξέλιξη του δείκτη SPI (Σχήμα 9), οι ξηρές φάσεις ($SPI < 0$) αυξάνονται σε συχνότητα και διάρκεια μετά τη δεκαετία του 1980, με την περίοδο 1989-1993 και το διάστημα 2006-2009 να καταγράφονται ως οι πιο παρατεταμένες αρνητικές φάσεις στις περισσότερες χρονικές κλίμακες (SPI-12 έως SPI-48).



Σχήμα 9. Χωρικές τάσεις έντασης και διάρκειας ξηρών περιόδων σε δύο χρονικές κλίμακες SPI: (επάνω σειρά) SPI-3, βραχυπρόθεσμη μεταβλητότητα· (κάτω σειρά) SPI-12, πολυετείς μεταβολές. Οι καφέ αποχρώσεις αντιστοιχούν σε αυξητική τάση σοβαρότητας/διάρκειας ξηρών επεισοδίων, ενώ οι γαλαζοπράσινες υποδεικνύουν μειωτική τάση.

Η χωρική ανάλυση των τάσεων έντασης και διάρκειας των ξηρών περιόδων (Σχήμα 9), με βάση τον SPI, καταγράφει τα εξής:

- SPI-3 (βραχυχρόνια κλίμακα):
 - Το 40% των σταθμών παρουσιάζει αυξητική τάση στην ένταση των ξηρών επεισοδίων.
 - Το 36% παρουσιάζει αυξητική τάση στη διάρκεια των επεισοδίων.

- Παράλληλα, 24% των σταθμών εμφανίζουν μειωτική τάση στην ένταση και 28% στη διάρκεια, αντανακλώντας υψηλή εποχική μεταβλητότητα.
- SPI-12 (μακροχρόνια κλίμακα):
 - Το 72% των σταθμών παρουσιάζει αυξητική τάση στην ένταση των ξηρών περιόδων.
 - Το 69% εμφανίζει αύξηση στη διάρκεια αυτών των περιόδων.
 - Μειωτικές τάσεις παρατηρούνται μόνο στο 9% (ένταση) και 11% (διάρκεια) των σταθμών, κυρίως σε τοπικά τμήματα της Δυτικής Ελλάδας.

Τα παραπάνω αριθμητικά ευρήματα επιβεβαιώνουν την ενίσχυση της σοβαρότητας και της διάρκειας των ξηρών επεισοδίων στην Ελλάδα τις τελευταίες δεκαετίες. Ειδικά οι παρατεταμένες περίοδοι ελλείμματος υετού, όπως καταγράφονται από τον SPI-12, τείνουν να αποκτήσουν ευρύτερη γεωγραφική έκταση και αυξημένη ένταση, στοιχειοθετώντας μια μετατόπιση προς συστηματικά ξηρότερες συνθήκες σε κρίσιμες περιοχές του ελληνικού χώρου.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα δύο πιο πρόσφατα έτη (2023-2024), τα οποία δεν περιλαμβάνονται ακόμη στο σύνολο των αναλυθέντων δεδομένων, φαίνεται πως χαρακτηρίστηκαν από εξαιρετικά μειωμένες τιμές υετού σε πολλές περιοχές της χώρας, όπως καταγράφεται σε προκαταρκτικές αναφορές και επιχειρησιακές παρατηρήσεις. Ειδικά το έτος 2024 καταγράφηκε ως ένα από τα πιο ξηρά των τελευταίων δεκαετιών στην Ελλάδα, με ελλειμματικό υετικό ισοζύγιο σε αρκετές λεκάνες απορροής, ενώ και οι χιονοπτώσεις ήταν περιορισμένες. Το 2023 χαρακτηρίστηκε επίσης από εκτεταμένες θερμές περιόδους και χαμηλή συχνότητα βροχοφόρων συστημάτων. Αν τα έτη αυτά ενσωματωθούν μελλοντικά στις αναλυόμενες χρονοσειρές, είναι εξαιρετικά πιθανό να ενισχύσουν περαιτέρω τις πτωτικές τάσεις στον υετό που ήδη καταγράφονται για την περίοδο 1961-2020, τόσο σε ετήσια όσο και σε εποχιακή βάση, ενώ ενδέχεται να εντείνουν και τις θετικές τάσεις στην ένταση και διάρκεια των ξηρών επεισοδίων.

Αξίζει τέλος να επισημανθεί ότι το παρόν σύνολο ευρημάτων αφορά αποκλειστικά τη βροχόπτωση, δηλαδή τη μετεωρολογική διάσταση της υδατικής μεταβλητότητας. Παρότι αυτή αποτελεί βασική μεταβλητή για την παρακολούθηση της ξηρασίας, δεν επαρκεί από μόνη της για την αποτύπωση της πλήρους εικόνας. Είναι γνωστό από τη διεθνή βιβλιογραφία ότι η εξατμισοδιαπνοή αυξάνεται συστηματικά τις τελευταίες δεκαετίες, λόγω της ανόδου της θερμοκρασίας και της μεταβολής στη νεφοκάλυψη. Η αύξηση αυτή επιτείνει το υετικό έλλειμμα ακόμη και σε περιοχές με σταθερή βροχόπτωση, συμβάλλοντας στη γένεση φαινομένων «κρυφής» ξηρασίας. Επιπλέον, για την πλήρη κατανόηση των επιπτώσεων απαιτείται η μελέτη επιφανειακής απορροής και εδαφικής υγρασίας, δηλαδή μεταβλητών που σχετίζονται με την υδρολογική και αγροτική ξηρασία αντίστοιχα.

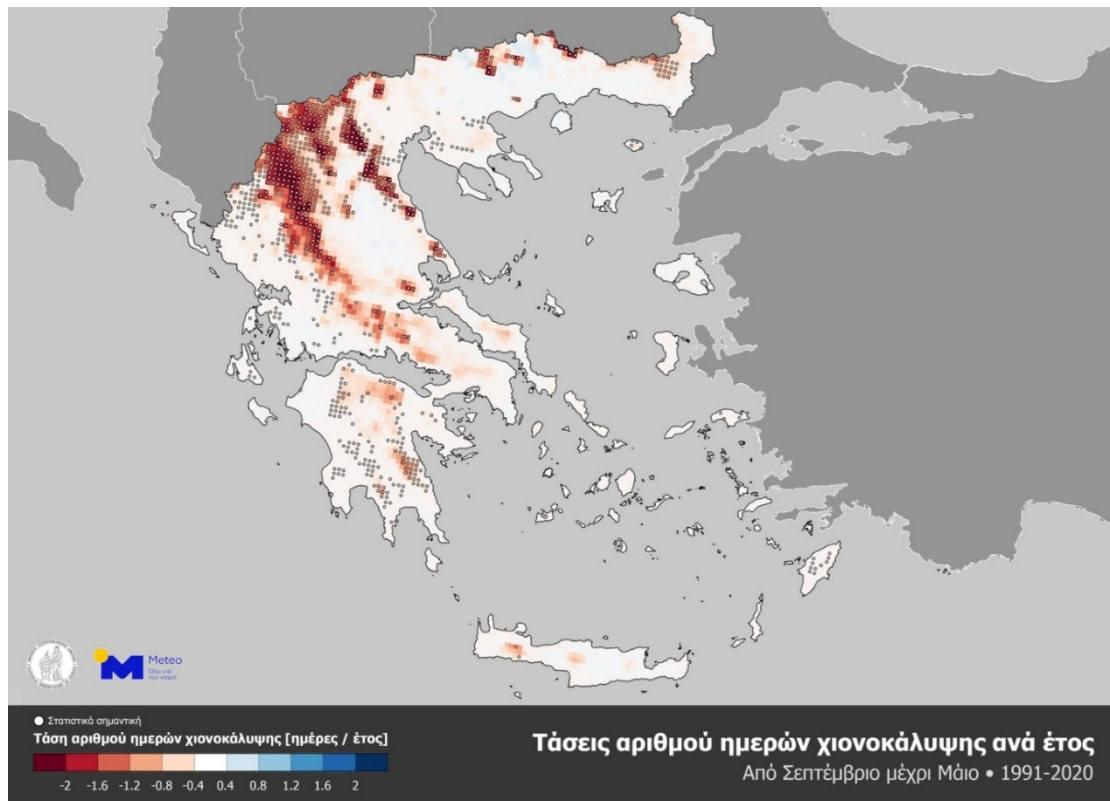
Δ4. Εξειδικευμένες προσεγγίσεις αποτύπωσης της ξηρασίας και του υδρολογικού ελλείμματος

Η αξιολόγηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στον υδρολογικό κύκλο απαιτεί εξειδικευμένα εργαλεία που υπερβαίνουν τις συμβατικές μετρήσεις υετού. Το παρόν κεφάλαιο παρουσιάζει τρεις συμπληρωματικές προσεγγίσεις: την ανάλυση των χιονοπτώσεων ως κρίσιμης παραμέτρου φυσικής αποθήκευσης νερού, τη χρήση δεικτών ξηρασίας με βάση την εδαφική υγρασία, και τη δορυφορική παρακολούθηση της έκτασης των επιφανειακών ταμιευτήρων. Οι μέθοδοι αυτές ενισχύουν τη δυνατότητα παρακολούθησης της ερημοποίησης και σχεδιασμού διαχειριστικών παρεμβάσεων.

Δ4.1 Χιονοπτώσεις

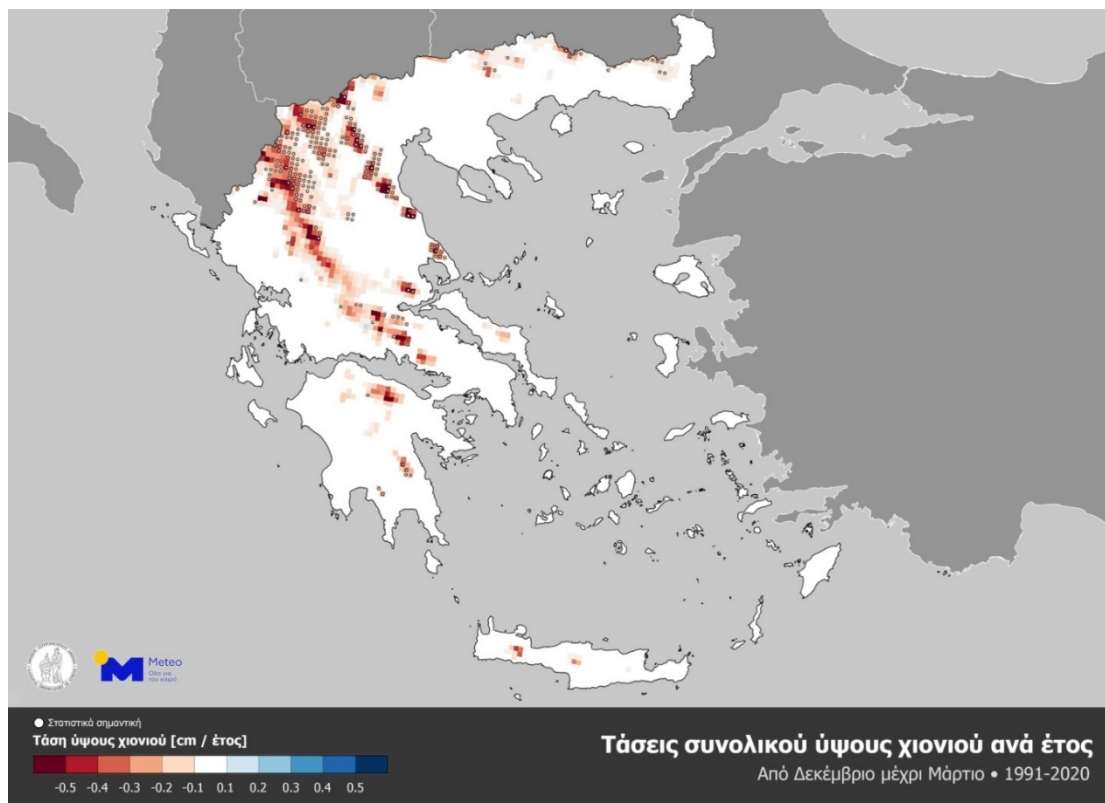
Για τη μελέτη του χιονιού στην Ελλάδα και τη διερεύνηση τάσεων μεταβολών, αναλύθηκε η κατανομή των ημερών χιονοκάλυψης αλλά και του ύψους χιονιού σε ολόκληρη την ελληνική επικράτεια. Τα δεδομένα που αναλύθηκαν περιλαμβάνουν επαναλύσεις (reanalysis data) οι οποίες διατίθενται από την ευρωπαϊκή υπηρεσία Copernicus. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα επανάλυσης CERRA, με χωρική ανάλυση 5x5 km, για χρονική περίοδο 30 ετών (1991-2020,) περίοδος αρκετά μακρά ώστε να επιτρέπεται η εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων για τις τάσεις μεταβολής των βασικών παραμέτρων χιονιού.

Το Σχήμα 10 παρουσιάζει την τάση αύξησης/μείωσης των ημερών χιονοκάλυψης ανά έτος για την περίοδο Σεπτεμβρίου-Μαΐου των ετών 1991-2020. Διακρίνεται σχεδόν παντού πτωτική τάση του αριθμού ημερών με χιονοκάλυψη. Η παρατηρούμενη μείωση φθάνει τοπικά στη ΒΔ Ελλάδα 1,2-1,5 ημέρες ανά έτος, επομένως αθροιστικά στην τριακονταετία η μείωση των αριθμού ημερών χιονοκάλυψης προσεγγίζει τις 35-45 ημέρες.



Σχήμα 10. Τάση αύξησης/μείωσης των ημερών χιονοκάλυψης ανά έτος για την περίοδο Σεπτεμβρίου-Μαΐου των ετών 1991-2020.

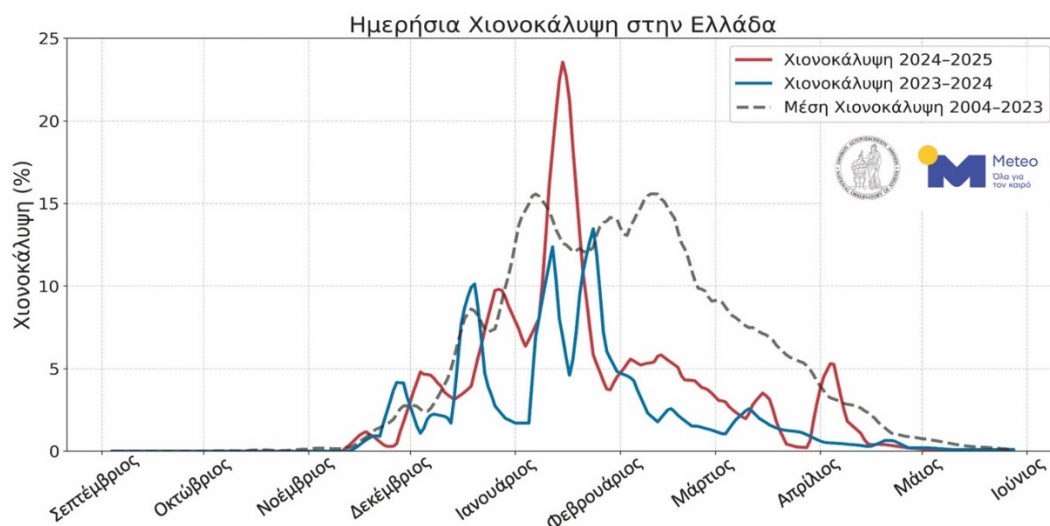
Στο Σχήμα 11 παρουσιάζεται η τάση αύξησης/μείωσης του ύψους χιονιού ανά έτος για την περίοδο Σεπτεμβρίου-Μαΐου των ετών 1991-2020. Παρατηρείται σχεδόν παντού πτωτική τάση του ύψους χιονιού. Η εκτιμώμενη μείωση φθάνει τοπικά στη ΒΔ Ελλάδα στα 2 cm ανά έτος, κυρίως σε περιοχές άνω των 1800 μέτρων. Περαιτέρω ανάλυση των δεδομένων καταδεικνύει ότι ιδιαίτερα την τελευταία δεκαετία, οι χειμώνες στη χώρα μας παρουσιάζουν έντονα διαφοροποιημένα πρότυπα χιονόπτωσης, που κυμαίνονται από εξαιρετικά ήπιες περιόδους έως ακραία καιρικά φαινόμενα χιονόπτωσης αλλά μικρής διάρκειας.



Σχήμα 11. Τάση αύξησης/μείωσης του ύψους χιονιού ανά έτος για την περίοδο Σεπτεμβρίου- Μαΐου των ετών 1991-2020.

Οι μεταβολές αυτές έχουν άμεσο αντίκτυπο τόσο στο φυσικό περιβάλλον όσο και σε οικονομικούς τομείς, όπως ο τουρισμός και η διαχείριση υδατικών πόρων.

Η παρακολούθηση της μεταβολής των χιονοπτώσεων κατ' έτος είναι σημαντική για την ανάλυση και των αναμενόμενων επιπτώσεων στα υδατικά αποθέματα. Η πιο πρόσφατη περίοδος ανάλυσης είναι αυτή της χειμερινής περιόδου 2024-2025. Συγκεκριμένα, η χιονοκάλυψη την περίοδο Σεπτεμβρίου 2024 - Μαΐου 2025 χαρακτηρίστηκε από ορισμένα σημαντικά επεισόδια χιονόπτωσης κυρίως στην αρχή του χειμώνα, τα οποία όμως είχαν περιορισμένη διάρκεια: (α) η Κακοκαιρία "Bora" (30 Νοεμβρίου – 1 Δεκεμβρίου 2024) προκάλεσε σημαντικά ύψη χιονιού στα ορεινά της Βόρειας Ελλάδας, (β) στα μέσα Ιανουαρίου (11-17 Ιανουαρίου 2025) καταγράφηκε η μέγιστη έκταση χιονοκάλυψης για τη χειμερινή περίοδο 2024-2025, με σημαντική ποσότητα χιονιού σε ημιορεινές περιοχές και σε πεδινές περιοχές της Βόρειας Ελλάδας, (γ) Ο σχετικά ψυχρός Απρίλιος το 2025, χαρακτηρίστηκε από χιονοκάλυψη μεγαλύτερη του μέσου όρου της περιόδου 2004-2023 για 4 ημέρες. Από τα μέσα Ιανουαρίου μέχρι την πρώτη εβδομάδα του Απριλίου, η έκταση της χιονοκάλυψης στη χώρα μας ήταν συνεχώς κάτω από τον μέσο όρο της περιόδου 2004-2023. Το Σχήμα 12 δείχνει την πορεία της χιονοκάλυψης βάσει δορυφορικών μετρήσεων ημερησίως. Για σύγκριση παρουσιάζεται και η χιονοκάλυψη της περιόδου Σεπτεμβρίου 2023 - Μαΐου 2024.



Σχήμα 12. Ημερήσια πορεία χιονοκάλυψης στην Ελλάδα την περίοδο Σεπτεμβρίου - Μαΐου το 2023-2024 (μπλε γραμμή), το 2024-2025 (κόκκινη γραμμή), και σύγκριση με τον μέσο όρο της περιόδου 2004–2023 (μαύρη εστιγμένη γραμμή) σύμφωνα με δορυφορικά δεδομένα.

Περισσότερες πληροφορίες για την ανάλυση της χιονοκάλυψης στην Ελλάδα δίνονται στη δημοσίευση των Masloumidis *et al.* (2025). Διαγράμματα για την κλιματολογία του χιονιού στην Ελλάδα δίνονται στο σύνδεσμο <https://meteo.gr/snowclim/>.

Δ4.2 Εκτίμηση δείκτη ξηρασίας για αγροκλιματικές εφαρμογές

Η γεωργία είναι ένας από τους τομείς με τη μεγαλύτερη εξάρτηση από τις καιρικές και κλιματικές συνθήκες, και συνεπώς ιδιαίτερα ευάλωτος στις ξηρασίες. Η ανάγκη για αξιόπιστους δείκτες που αποτυπώνουν την υγρασία του εδάφους και τις σχετικές ανωμαλίες είναι κρίσιμη για την εκτίμηση των επιπτώσεων της κλιματικής μεταβλητότητας και για την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων από γεωργούς και φορείς χάραξης πολιτικής. Ο κανονικοποιημένος δείκτης απόκλισης εδαφικής υγρασίας - Standardized Soil Moisture Index (SSMI) είναι ένας τέτοιος δείκτης που χρησιμοποιείται για την αποτύπωση της γεωργικής διάστασης της ξηρασίας. Σε αντίθεση με δείκτες όπως ο SPI ή ο SPEI, οι οποίοι βασίζονται μόνο σε υετικές ή θερμοκρασιακές μεταβλητές, ο SSMI προσφέρει άμεση εκτίμηση της εδαφικής διαθεσιμότητας νερού, κρίσιμη για τις γεωργικές καλλιέργειες και τη βλάστηση. Η αξιολόγηση των συνθηκών ξηρασίας με βάση τον δείκτη SSMI βασίζεται στην εδαφική υγρασία του στρώματος μεταξύ 28 και 100 εκατοστών κάτω από την επιφάνεια. Η περιεκτικότητα σε νερό στο στρώμα αυτό είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη και απόδοση πολλών γεωργικών καλλιεργειών και αντικατοπτρίζει την επίδραση του υετού, της εξατμισοδιαπνοής και της απορροής/διήθησης νερού στο έδαφος σε ένα σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα. Όταν η εδαφική υγρασία σε αυτό το στρώμα είναι αρκετά κάτω από τα κανονικά για την εποχή επίπεδα μιας

συγκεκριμένης περιοχής, αυτό συνεπάγεται συνθήκες ξηρασίας και άρα παρατεταμένη υδατική καταπόνηση για τις καλλιέργειες.

Από τον Ιούνιο του 2025, η μονάδα ΜΕΤΕΟ του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών ξεκίνησε τη συστηματική και μηνιαία καταγραφή της κατάστασης της ξηρασίας σε όλο τον Ελλαδικό χώρο. Αξιοποιώντας δεδομένα εδαφικής υγρασίας της υπηρεσίας Copernicus της Ευρωπαϊκής Ένωσης υπολογίζεται ο δείκτης SSMI λαμβάνοντας υπόψη τις τωρινές συνθήκες καθώς και αυτές κατά την περίοδο αναφοράς 1991-2020. Ανάλογα με την τιμή του δείκτη αυτού η ξηρασία κατατάσσεται στα επίπεδα 1 έως 5, τα οποία με τη σειρά υποδηλώνουν ήπια, μέτρια, σημαντική, έντονη και ακραία ξηρασία ως εξής:

Τιμές < -1: μέτρια ξηρασία

Τιμές < -1,5: σοβαρή ξηρασία

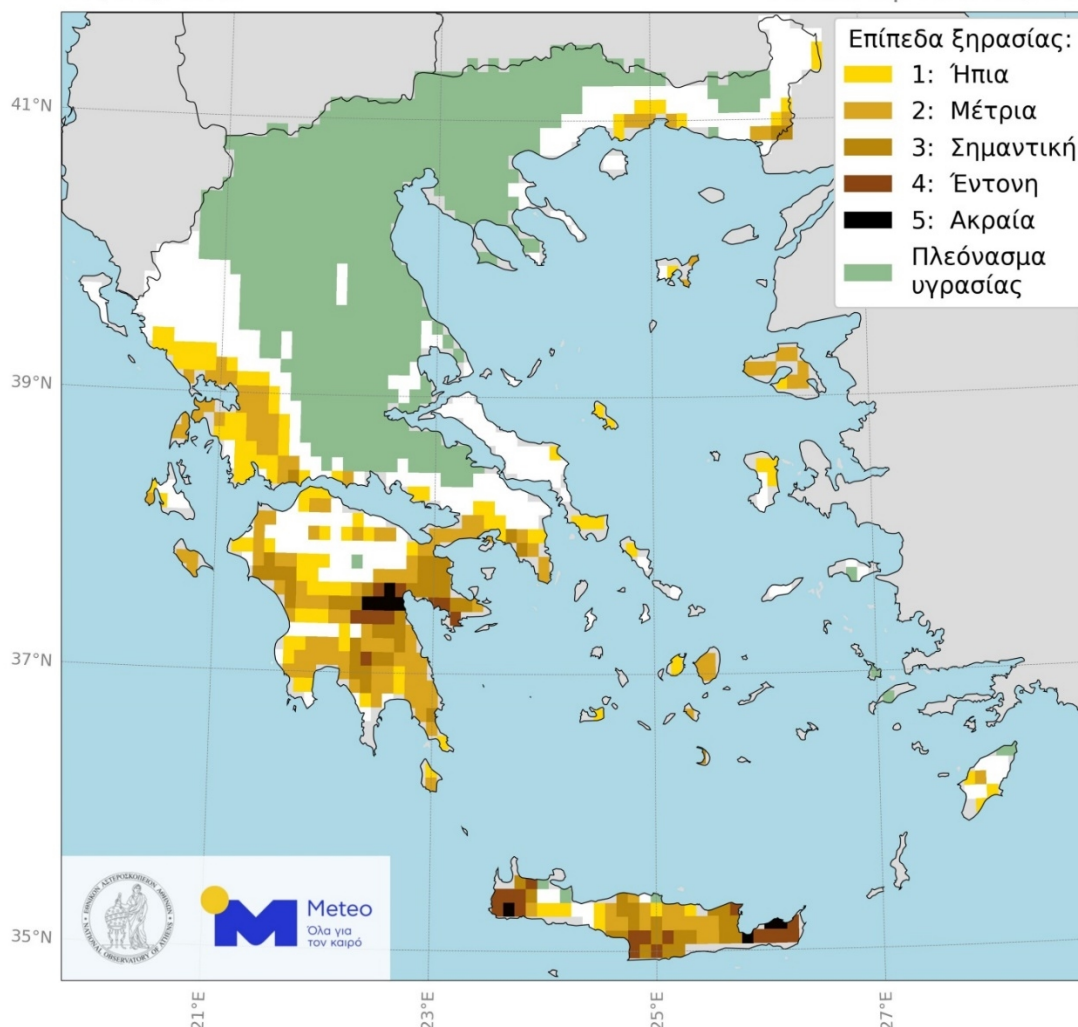
Τιμές < -2: ακραία ξηρασία

Αντίστοιχα, θετικές τιμές δηλώνουν υπερβολική υγρασία.

Στις περιπτώσεις όπου ο δείκτης SSMI είναι ελαφρώς αρνητικός ή θετικός, τότε βρισκόμαστε σε κανονικές συνθήκες, ενώ αν είναι σημαντικά θετικός τότε έχουμε πλεόνασμα υγρασίας στο έδαφος. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ελλείψει επιτόπιων παρατηρήσεων οι τιμές εδαφικής υγρασίας αποτελούν, όπως και στην περίπτωση της χιονοκάλυψης, εκτιμήσεις επαναλύσεων με χρήση του εξειδικευμένου μοντέλου για την επιφάνεια της Γης (ERA5-Land) και κατά τόπους ενδέχεται να υπάρχουν αποκλίσεις από τις πραγματικές συνθήκες.

Στο Σχήμα 13 απεικονίζεται ο χάρτης του δείκτη ξηρασίας στην Ελλάδα την 1^η Ιουνίου 2025, σύμφωνα με την ανάλυση της ομάδας ΜΕΤΕΟ του Ε.Α.Α. Όπως προκύπτει, μεγάλο μέρος της Κρήτης, της Πελοποννήσου και της δυτικής Στερεάς Ελλάδας βρίσκονται σε συνθήκες ξηρασίας. Από έντονη ή ακραία ξηρασία (επίπεδα 4 και 5) πλήττονται περιοχές στους νομούς Χανίων, Ηρακλείου, Λασιθίου, Αρκαδίας και Αργολίδας. Χάρτες αυτής της μορφής εκδίδονται πλέον σε μηνιαία βάση από τον Ιούνιο του 2025 και αναρτώνται, με σχετικό σχολιασμό, στον ενημερωτικό κόμβο meteo.gr.

01/06/2025



Σχήμα 13. Δείκτης ξηρασίας SSMI στην Ελλάδα την 1^η Ιουνίου 2025.

Δ4.3 Δορυφορική παρακολούθηση ταμιευτήρων: Ένα κρίσιμο εργαλείο για την εκτίμηση των υδατικών αποθεμάτων

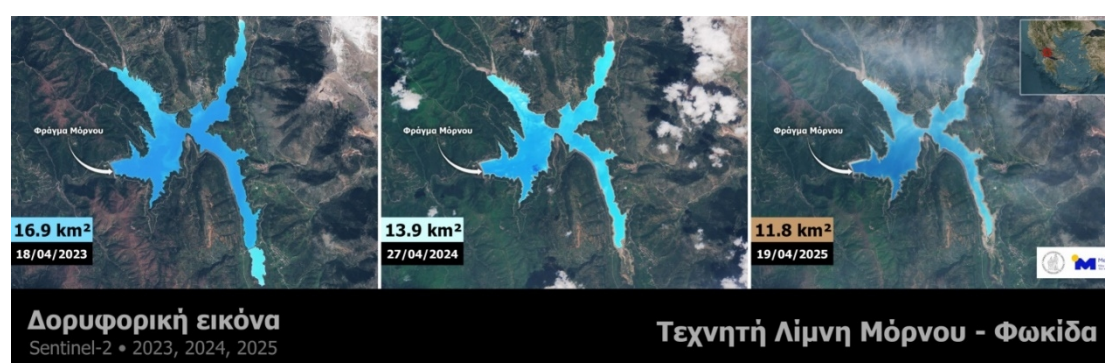
Η παρακολούθηση των υδατικών αποθεμάτων είναι εξαιρετικά σημαντική για την εκτίμηση της διαθεσιμότητας νερού σε γεωργικές και υδρευτικές χρήσεις, ιδιαίτερα σε περιόδους ξηρασίας ή ανομβρίας. Η δυναμική αποτύπωση της επιφάνειας των ταμιευτήρων, είτε φυσικών είτε τεχνητών, προσφέρει ένα ουσιαστικό μέσο κατανόησης των αποθεμάτων σε πραγματικό χρόνο. Η χρήση δορυφορικών δεδομένων υψηλής χωρικής ανάλυσης, όπως αυτά του Sentinel-2, δίνει τη δυνατότητα για συστηματική, συγκρίσιμη και ανεξάρτητη αποτίμηση της υδατικής κατάστασης των μεγάλων ταμιευτήρων της χώρας. Οι εικόνες που καταγράφονται σε τακτά χρονικά διαστήματα επιτρέπουν τον υπολογισμό της έκτασης που καλύπτεται από νερό με υψηλή ακρίβεια, χωρίς την ανάγκη επιτόπιας μέτρησης.

Στο παρακάτω Σχήμα 14 παρουσιάζονται χαρακτηριστικές εικόνες από την τεχνητή λίμνη του Μόρνου για τον μήνα Απρίλιο των τελευταίων τριών ετών (2023-2024-

2025), όπως καταγράφηκαν από το δορυφόρο Sentinel-2. Η σύγκριση των εικόνων και η ποσοτικοποίηση της καλυπτόμενης επιφάνειας αποκαλύπτει με σαφήνεια τις διαχρονικές διακυμάνσεις των υδατικών αποθεμάτων στο συγκεκριμένο ταμιευτήρα, προσφέροντας ουσιαστική πληροφόρηση για τη διαχείριση των υδάτων.

Αντίστοιχη μεθοδολογία μπορεί να εφαρμοστεί για όλους τους κύριους ταμιευτήρες της χώρας, ενισχύοντας την εθνική ικανότητα παρακολούθησης των υδατικών πόρων και συμπληρώνοντας άλλες υδρολογικές μετρήσεις. Η συνδυασμένη χρήση δεικτών ξηρασίας και δορυφορικών παρατηρήσεων μπορεί να προσφέρει ένα συνεκτικό πλαίσιο αξιολόγησης της ξηρασίας, τόσο από πλευράς προσφοράς (ταμιευτήρες/αποθέματα) όσο και από πλευράς ζήτησης (εδαφική υγρασία/καλλιέργειες).

Εν κατακλείδι, η δορυφορική παρακολούθηση των ταμιευτήρων αποτελεί ένα κομβικό εργαλείο για τον έγκαιρο εντοπισμό κινδύνων λειψυδρίας, τη βελτίωση της επιχειρησιακής ετοιμότητας και τον στρατηγικό σχεδιασμό της υδατικής πολιτικής σε εθνικό επίπεδο.



Σχήμα 14. Δορυφορικές εικόνες της τεχνητής λίμνης του Μόρνου τον Απρίλιο των ετών 2023, 2024 και 2025.

Δ5. Προτάσεις για την αντιμετώπιση της ξηρασίας και των αλλαγών στο κλίμα

1. Χρήση δεικτών και γεωχωρικών εργαλείων: Η αξιοποίηση δεικτών όπως SPI, SPEI και EDDI, σε συνδυασμό με δορυφορικά δεδομένα και GIS, είναι αναγκαία για την τακτική και χωρικά ρητή παρακολούθηση του φαινομένου της ξηρασίας. Αυτή η προσέγγιση διευκολύνει την αποτύπωση των κρίσιμων περιοχών και τη λήψη στοχευμένων μέτρων.
2. Προληπτικά μέτρα ανθεκτικότητας: Κεντρικός άξονας θα πρέπει να είναι η αποτίμηση των υφιστάμενων μέτρων και πρακτικών ανθεκτικότητας που εφαρμόστηκαν σε τοπικό και εθνικό επίπεδο, με έμφαση στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους απέναντι στη λειψυδρία και την ερημοποίηση. Βάσει των αποτελεσμάτων αυτής της αποτίμησης, προτείνεται η ενίσχυση και η επέκταση όσων μέτρων αποδείχθηκαν αποτελεσματικά, καθώς και η βελτίωση ή αντικατάσταση των λιγότερο αποδοτικών πρακτικών.

3. Σχέδιο για παρατεταμένα και ακραία επεισόδια: Η ανάπτυξη ειδικού σχεδίου για την αντιμετώπιση παρατεταμένων ξηρασιών και ακραίων επεισοδίων (διάρκειας 2–5 ετών) είναι κρίσιμη. Το σχέδιο αυτό πρέπει να περιλαμβάνει σενάρια επιπτώσεων (σενάρια 2–5 ετών) και να προβλέπει ενεργοποίηση μηχανισμών απόκρισης σε φυσικό, οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο.
4. Σχέση υδατικής διαθεσιμότητας και κλιματικής αλλαγής: Η πολιτική διαχείρισης των υδάτων πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις προβλεπόμενες κλιματικές μεταβολές και την ανακατανομή της βροχόπτωσης. Περιοχές υψηλής πίεσης, όπως η Ανατολική Στερεά, η Κρήτη, η Θεσσαλία και τα νησιά, απαιτούν ειδική στρατηγική προσαρμογής.
5. Σύγχρονα εργαλεία παρακολούθησης και μοντελοποίησης: Η χρήση ψηφιακών δικτύων τηλεμετρίας και υδρολογικών μοντέλων (π.χ. GLDAS, mHM, T&C) είναι απαραίτητη για την καθημερινή παρακολούθηση, την πρόβλεψη κρίσεων και τη στήριξη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο.
6. Εργαλεία πρόβλεψης και τεχνητής νοημοσύνης: Η αξιοποίηση τεχνικών πρόβλεψης και τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να επιτρέψει τη μοντελοποίηση της ζήτησης και προσφοράς νερού υπό διαφορετικά σενάρια, ενισχύοντας την ικανότητα σχεδιασμού προσαρμοστικών στρατηγικών με εξειδίκευση στις χωρικές ιδιαιτερότητες των περιοχών εφαρμογής.
7. Δημιουργία Εθνικού Παρατηρητηρίου Ξηρασίας και Λειψυδρίας: Η ίδρυση ενός θεσμικού φορέα που θα συγκεντρώνει, αναλύει και διαμοιράζει δεδομένα ξηρασίας και λειψυδρίας, τόσο σε φυσικό όσο και σε κοινωνικοοικονομικό επίπεδο, θα επιτρέψει πιο έγκαιρες και στοχευμένες παρεμβάσεις.
8. Ανάπτυξη διαλειτουργικών βάσεων δεδομένων: Προτείνεται η ενοποίηση υδρολογικών, αγρονομικών και κοινωνικών δεδομένων σε ενιαίες πλατφόρμες για δυναμική υποστήριξη της λήψης αποφάσεων. Η διαλειτουργικότητα των δεδομένων βελτιώνει τη συνεργασία μεταξύ φορέων και επιτρέπει την καλύτερη κατανόηση των πολλαπλών διαστάσεων της υδατικής διαχείρισης.
9. Λύσεις βασισμένες στη φύση (Nature-based Solutions): Τα φυσικά συστήματα μπορούν να λειτουργήσουν ως βιώσιμες λύσεις αναπλήρωσης υδατικών αποθεμάτων (π.χ. διατήρηση υγροτόπων, ενίσχυση διηθητικότητας εδάφους). Η αξιοποίηση των Nature-based Solutions συμβάλλει στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας και στην προστασία των οικοσυστημάτων.
10. Σχεδιασμός χρήσης μη συμβατικών πόρων: Η διαχείριση της λειψυδρίας απαιτεί την ενίσχυση εναλλακτικών πηγών, όπως η ανακύκλωση, η επαναχρησιμοποίηση και η αφαλάτωση. Η τεχνολογική εξέλιξη και η πτώση του κόστους καθιστούν αυτές τις επιλογές εφικτές για πολλές περιοχές της χώρας.

11. Υιοθέτηση της προσέγγισης impact-based monitoring: Η παρακολούθηση της ξηρασίας πρέπει να βασίζεται όχι μόνο σε φυσικούς δείκτες αλλά και σε επιπτώσεις όπως μείωση γεωργικής παραγωγής, αυξημένη ανεργία ή μεταβολές στη δημόσια υγεία. Αυτό ενισχύει την ικανότητα έγκαιρης προειδοποίησης και την κοινωνική χρησιμότητα των δεδομένων.
12. Ανάπτυξη εθνικών δεικτών επιπτώσεων: Οι δείκτες αυτοί πρέπει να καλύπτουν τομείς-κλειδιά όπως αγροτική παραγωγή, ύδρευση, τουρισμός, δημόσια υγεία και απασχόληση. Η σύνδεσή τους με πολιτικές αποφάσεις σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο ενισχύει την εφαρμοσιμότητα του σχεδίου.
13. Διατομεακή και διαθεσμική συνεργασία: Συνεργασία με πανεπιστήμια, ερευνητικά ινστιτούτα, διεθνείς οργανισμούς και περιφερειακές αρχές για συνεχή ροή δεδομένων, βελτίωση των μεθοδολογιών και ανάπτυξη κοινού πλαισίου δράσης.

ΠΛΑΙΣΙΟ 2 - Κύριοι δείκτες για την παρακολούθηση και αξιολόγηση της ξηρασίας.

Τυποποιημένος Δείκτης Βροχόπτωσης (Standardized Precipitation Index (SPI)): Ποσοτικοποιεί αποκλίσεις της αθροιστικής βροχόπτωσης σε επιλεγμένες χρονικές κλίμακες από τη μακροπρόθεσμη στατιστική κατανομή, επιτρέποντας τη σύγκριση διαφορετικών περιοχών και περιόδων με βάση το στατιστικό έλλειμμα βροχόπτωσης.

Τυποποιημένος Δείκτης Βροχόπτωσης-Εξατμισοδιαπνοής (Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI)): Αξιολογεί τη διαθεσιμότητα υγρασίας υπολογίζοντας το ισοζύγιο βροχόπτωσης και δυνητικής εξατμισοδιαπνοής σε διάφορες χρονικές κλίμακες, προσδιορίζοντας την ένταση της ξηρασίας με ενσωμάτωση της θερμοκρασιακής επίδρασης.

Δείκτης Ξηρασίας Ατμοσφαιρικής Εξατμισοδιαπνοής (Evaporative Demand Drought Index (EDDI)): Ποσοτικοποιεί τις αποκλίσεις στη δυνητική εξάτμιση και εξατμισοδιαπνοή της ατμόσφαιρας, βασιζόμενος σε μετεωρολογικές παραμέτρους όπως θερμοκρασία, υγρασία, άνεμο και ηλιακή ακτινοβολία, για την ταχεία ανίχνευση και παρακολούθηση της ξηρασίας.

Δείκτης Έντασης Ξηρασίας Palmer (Palmer Drought Severity Index (PDSI)): Εκτιμά τη μακροπρόθεσμη ένταση της ξηρασίας με βάση το ισοζύγιο νερού στο έδαφος, λαμβάνοντας υπόψη δεδομένα βροχόπτωσης, θερμοκρασίας και χαρακτηριστικών του εδάφους.

Απόκλιση Εδαφικής Υγρασίας (Soil Moisture Anomaly (SMA)): Ανιχνεύει αποκλίσεις της εδαφικής υγρασίας από τις μακροπρόθεσμες μέσες τιμές, όπως προκύπτουν από επιτόπιες μετρήσεις ή αριθμητικά μοντέλα, παρέχοντας ένδειξη για το υδατικό έλλειμμα στο έδαφος.

Δείκτης Ξηρασίας Απορροής (Streamflow Drought Index (SDI)): Ποσοτικοποιεί τις αποκλίσεις στην απορροή ποταμών, συγκρίνοντας τις αθροιστικές εκροές μιας περιόδου με τα αντίστοιχα ιστορικά δεδομένα, προσδιορίζοντας τη σοβαρότητα υδρολογικής ξηρασίας.

Δείκτης Προσφοράς Επιφανειακού Νερού (Surface Water Supply Index (SWSI)): Συνθέτει στοιχεία σχετικά με τη χιονοκάλυψη, τη ροή ποταμών, τη βροχόπτωση και την αποθήκευση νερού σε ταμιευτήρες, ώστε να εκτιμηθεί η διαθεσιμότητα επιφανειακών υδατικών πόρων σε λεκάνη απορροής.

Δείκτης Αναγνώρισης Ξηρασίας (Reconnaissance Drought Index (RDI)): Υπολογίζει τη σχετική ένταση ξηρασίας με βάση τη σχέση μεταξύ αθροιστικής βροχόπτωσης και δυνητικής εξατμισοδιαπνοής σε ορισμένη περίοδο, επιτρέποντας τον εντοπισμό και την κατηγοριοποίηση ξηρών επεισοδίων.

Απόκλιση Δείκτη Κανονικοποιημένης Διαφοράς Βλάστησης (Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Anomaly): Εκτιμά αποκλίσεις στη φωτοσυνθετική δραστηριότητα της βλάστησης, αξιοποιώντας τη φασματική διαφορά ανάμεσα στο ερυθρό και το εγγύς υπέρυθρο, μέσω δορυφορικών παρατηρήσεων, ώστε να αποτυπωθεί η πίεση στη βλάστηση.

Δείκτης Υγρασίας Καλλιεργειών (Crop Moisture Index (CMI)): Αξιολογεί τις βραχυπρόθεσμες μεταβολές της υγρασίας του εδάφους, όπως επηρεάζουν την ανάπτυξη των καλλιεργειών, με βάση εβδομαδιαία δεδομένα βροχόπτωσης και θερμοκρασίας.

Δ5. Βιβλιογραφία

- AghaKouchak, A., Huning, L. S., Sadegh, M., Qin, Y., Markonis, Y., Vahedifard, F., ... & Kreibich, H. (2023). Toward impact-based monitoring of drought and its cascading hazards. *Nature Reviews Earth & Environment*, 4(8), 582-595.
- Essa, Y. H., Hirschi, M., Thiery, W., El-Kenawy, A. M., & Yang, C. (2023). Drought characteristics in Mediterranean under future climate change. *Npj Climate and Atmospheric Science*, 6(1), 133.
- Markonis, Y., Kumar, R., Hanel, M., Rakovec, O., Máca, P., & AghaKouchak, A. (2021). The rise of compound warm-season droughts in Europe. *Science advances*, 7(6), eabb9668.
- Masloumidis, I., Dafis, S., Kyros, G., Lagouvardos, K., Kotroni, V. (2025). Snow Cover and Depth Climatology and Trends in Greece. *Climate*, 13, 34. <https://doi.org/10.3390/cli13020034>.
- Moravec, V., Markonis, Y., Rakovec, O., Svoboda, M., Trnka, M., Kumar, R., & Hanel, M. (2021). Europe under multi-year droughts: how severe was the 2014-2018 drought period? *Environmental Research Letters*, 16(3), 034062.
- Rakovec, O., Samaniego, L., Hari, V., Markonis, Y., Moravec, V., Thober, S., ... & Kumar, R. (2022). The 2018-2020 multi-year drought sets a new benchmark in Europe. *Earth's Future*, 10(3), e2021EF002394.
- Shah, J., Hari, V., Rakovec, O., Markonis, Y., Samaniego, L., Mishra, V., ... & Kumar, R. (2022). Increasing footprint of climate warming on flash droughts occurrence in Europe. *Environmental Research Letters*, 17(6), 064017.
- Tramblay, Y., Koutroulis, A., Samaniego, L., Vicente-Serrano, S. M., Volaire, F., Boone, A., ... & Polcher, J. (2020). Challenges for drought assessment in the Mediterranean region under future climate scenarios. *Earth-Science Reviews*, 210, 103348.
- Vicente-Serrano, S.M., Tramblay, Y., Reig, F. et al. (2025). High temporal variability not trend dominates Mediterranean precipitation. *Nature* 639, 658-666. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-08576-6>.

Ε. ΤΟΜΕΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

Ε1. Εισαγωγή

Στις ξηρικές περιοχές του πλανήτη περιλαμβάνεται το 45% της παγκόσμιας γεωργικής γης. Οι περιοχές αυτές είναι ευάλωτες στην κλιματική αλλαγή και τη χρήση της γης και βρίσκονται υπό την απειλή της ερημοποίησης. Στην Ευρώπη, υποβάθμιση του εδάφους εξαιτίας της ξηρασίας εντοπίζεται στο ένα τέταρτο των γεωργικών εδαφών (ποσοστό 26% της συνολικής γεωργικής έκτασης 40 χωρών), το οποίο αντιστοιχεί σε περίπου 0,54 εκ. km². Ο κυριότερος ωστόσο παράγοντας υποβάθμισης των ευρωπαϊκών γεωργικών εδαφών έχει αναφερθεί ότι είναι η ρύπανση από τη χρήση φυτοφαρμάκων (ποσοστό 52% της συνολικής γεωργικής έκτασης 40 χωρών ή 1,1 εκ. km²) και ακολουθούν η ανισορροπία στη διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων (39% ή 0,82 εκ. km²) και η ρύπανση από βαρέα μέταλλα (31% ή 0,6 εκ. km²). Επιπλέον, η ευρωπαϊκή γεωργική γη υποβαθμίζεται από την αιολική διάβρωση (5% ή 0,1 εκ. km²), την πτώση των υπόγειων υδάτων (4% ή 0,08 εκ. km²) και την αλατότητα (1% ή 0,02 εκ. km²). Γεωργικές εκτάσεις που έχουν υποστεί σημαντική υποβάθμιση εξαιτίας της διαδικασίας της υδατικής διάβρωσης, παρατηρούνται σποραδικά στην περιοχή των Βαλκανίων και στις χώρες της Μεσογείου (Prăvălie *et al.*, 2024). Το υφιστάμενο θεσμικό καθεστώς χρήσης και διαχείρισης των ευρωπαϊκών γεωργικών γαιών διέπεται από τους κανόνες και τις διατάξεις της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ). Η ΚΑΠ, η παλαιότερη από κοινού διαμορφούμενη και ασκούμενη ευρωπαϊκή πολιτική, έχει αποδείξει στην πορεία των χρόνων την προσαρμοστικότητά της απέναντι στις εκάστοτε απαιτήσεις των καιρών, καθώς βρίσκεται σε μια απαιτητική άσκηση ισορροπίας μεταξύ οικονομικών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών προτεραιοτήτων και αναγκών. Είναι αδιαμφισβήτητο ότι η ΚΑΠ αποτελεί μία διαχρονικά πολύτιμη και ολοένα και πιο πλούσια εργαλειοθήκη, η οποία διατίθεται στις εθνικές διοικήσεις προκειμένου να ενισχύσουν τη βιωσιμότητα των παραγωγών, της γεωργίας και των αγροτικών περιοχών τους.

Στην Ελλάδα, η γεωργική δραστηριότητα επενεργεί στις γαίες κατά κύριο λόγο, με τις ακόλουθες διεργασίες ερημοποίησης: α) τη διάβρωση των εδαφών, β) την εξάντληση των διαθέσιμων υδατικών αποθεμάτων, γ) τη δευτερογενή αλάτωση των εδαφών, δ) τη χημική και βιολογική υποβάθμιση των εδαφών, η οποία περιλαμβάνει την εξάντληση θρεπτικών ουσιών, την οξίνιση και τη μόλυνση του εδάφους, την απώλεια οργανικού άνθρακα, την απώλεια βιοποικιλότητας και τη μειωμένη βιολογική δραστηριότητα.

Ε2. Υφιστάμενη κατάσταση

Η ανάλυση Πλεονεκτημάτων, Αδυναμιών, Ευκαιριών και Απειλών (Strengths Weaknesses Opportunities Threats analysis) που διενεργήθηκε στο πλαίσιο κατάρτισης του Εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου για την Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΣΣ

ΚΑΠ)¹² έδειξε ότι ο τρόπος με τον οποίο ασκείται, ακόμα και σήμερα, η γεωργία στην Ελλάδα παρουσιάζει αδυναμίες αναφορικά με την προστασία έναντι της υποβάθμισης των φυσικών πόρων, οι οποίες δεν βοηθούν στην ανάσχεση των διεργασιών ερημοποίησης.

Το 52% των γεωργικών εδαφών της χώρας (1.785.125 ha) αντιμετωπίζουν σοβαρό κίνδυνο διαβρώσεων. Το ποσοστό αυτό στην Κρήτη είναι 92,2% της έκτασής της, στα Ιόνια νησιά 91,07%, στο Νότιο Αιγαίο 90,13%, στο Βόρειο Αιγαίο 79,83% και στην Πελοπόννησο 78,04%. Ωστόσο, σύμφωνα με την ίδια ανάλυση το 35% των γεωργικών εδαφών της χώρας (1.211.350 ha) αντιμετωπίζουν μικρό κίνδυνο διαβρώσεων, ενώ παρατηρείται και ελαφρώς πτωτική τάση στη χρήση τόσο αζωτούχων όσο και φωσφορικών λιπασμάτων. Αναφορικά με τη διεργασία της αλάτωσης, τα εδάφη που έχουν ή είχαν πρόβλημα υψηλής αλατότητας, εκτιμάται ότι καταλαμβάνουν περίπου το 15% των πεδινών εκτάσεων της χώρας (Yassoglou *et al.*, 2017). Ποσοστό των εδαφών αυτών έχει τεχνητώς αφαλατωθεί με επιφανειακές εκπλύσεις με καλής ποιότητας νερό και με την εφαρμογή επιφανειακής στράγγισης. Επίσης, ορισμένοι παραλιακοί υπόγειοι υδροφορείς έχουν υποστεί αλάτωση λόγω διείσδυσης θαλάσσιου ύδατος, που έχει προκληθεί από την υπεράντλησή τους. Σημαντικός παράγοντας υποβάθμισης των ελληνικών γεωργικών εδαφών, αναδεικνύεται η μόλυνσή τους από φυτοφάρμακα και βαρέα μέταλλα, η οποία βρίσκεται σε κρίσιμα επίπεδα σε περισσότερο από 50% της συνολικής έκτασης των γεωργικής γης (Prăvălie *et al.*, 2024).

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, αναγνωρίζοντας ότι το έδαφος αποτελεί ζωτικό, περιορισμένο, μη ανανεώσιμο και αναντικατάστατο πόρο και το γεγονός ότι οι τρέχουσες ενωσιακές και εθνικές πολιτικές, ναι μεν έχουν συμβάλει θετικά στη βελτίωση της υγείας του εδάφους, αλλά δεν αντιμετωπίζουν όλους τους παράγοντες υποβάθμισής του και, ως εκ τούτου, εξακολουθούν να υπάρχουν σημαντικά κενά, πρότεινε το 2023 τη θέσπιση ενός πλαισίου παρακολούθησης του εδάφους για τα εδάφη σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Σύμφωνα με την αιτιολογική έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (EC, COM/2023/416), η εν λόγω οδηγία αναμένεται να αντιμετωπίσει το υφιστάμενο γνωσιακό κενό σε σχέση με τα εδάφη. Πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο σύστημα παρακολούθησης που θα βασίζεται σε δεδομένα επιπέδου Ευρωπαϊκής Ένωσης, κρατών μελών και ιδιωτών. Τα δεδομένα αυτά θα βασίζονται σε έναν κοινό ορισμό του τι συνιστά υγιές έδαφος και θα στηρίζουν τη βιώσιμη διαχείριση των εδαφών, τη διατήρηση ή τη βελτίωση της υγείας του εδάφους, την ανάπτυξη σχεδίων αποκατάστασης των ρυπασμένων εδαφών με σύγχρονες μεθόδους (βιολογικές, φυσικοχημικές, θερμικές) και, ως εκ τούτου, την επίτευξη υγιών και ανθεκτικών στην ερημοποίηση εδαφών σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση έως το 2050. Στο πλαίσιο αυτής της πρωτοβουλίας της Επιτροπής της ΕΕ εκδόθηκε στις 12/11/2025 η Οδηγία (ΕΕ) 2025/2360 σχετικά με την

¹² <https://www.agrotikianaptixi.gr/wp-content/uploads/2024/12/EGKEKRIMENI-2I-TROPOPOIISI-SS-KAP.pdf>, σελ. 144-146.

παρακολούθηση και την ανθεκτικότητα του εδάφους (οδηγία για την παρακολούθηση του εδάφους).

Παράλληλα, η Ευρωπαϊκή Ένωση με το νόμο για την αποκατάσταση της φύσης, «Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1991 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 24^{ης} Ιουνίου 2024 για την αποκατάσταση της φύσης και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 2022/869» (EU Regulation, 2024/1991), ενισχύει την προστασία της φύσης. Σύμφωνα με το άρθρο 1 του κανονισμού, θεσπίζονται κανόνες για τα κράτη μέλη που συμβάλλουν α) στη μακροπρόθεσμη και βιώσιμη ανάκαμψη της βιοποικιλότητας και της ανθεκτικότητας των οικοσυστημάτων σε όλες τις χερσαίες και θαλάσσιες περιοχές των κρατών μελών μέσω της αποκατάστασης των υποβαθμισμένων οικοσυστημάτων, β) στην επίτευξη των πρωταρχικών στόχων της Ένωσης όσον αφορά τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και την ουδετερότητα ως προς την υποβάθμιση της γης, γ) στην ενίσχυση της επισιτιστικής ασφάλειας και δ) στην εκπλήρωση των διεθνών δεσμεύσεων της Ένωσης.

Σε εθνικό επίπεδο, η αγροτική γη διαβαθμίζεται σε ποιότητες και κατατάσσεται σε κατηγορίες παραγωγικότητας. Πιο συγκεκριμένα, η αγροτική γη μπορεί να διαβαθμιστεί κατά φθίνουσα σειρά σε, σε τέσσερις (4) ποιότητες ήτοι: Α΄ Ποιότητα, Β΄ Ποιότητα, Γ΄ Ποιότητα και τέλος Δ΄ Ποιότητα (ακατάλληλη Γεωργική Γη), ενώ από άποψη παραγωγικότητας διαβαθμίζεται σε τρεις (3), κατά φθίνουσα σειρά, κατηγορίες ήτοι: 1) Γεωργική Γη Υψηλής Παραγωγικότητας, 2) Γεωργική Γη Μέσης Παραγωγικότητας και 3) Γεωργική Γη Απλή.

Η Αγροτική Γη Υψηλής Παραγωγικότητας (ΑΓΥΠ), επιβάλλεται να διαφυλάσσεται κατ' αρχάς από την συνταγματικώς κατοχυρωμένη αρχή της βιώσιμου αναπτύξεως ήτοι άρθρο 24, παρ.1, του Συντάγματος (νομολογία ΣτΕ/Ε΄ Τμήμα Απόφαση 3698/2000), με συνακόλουθο την υποχρέωση των κρατικών οργάνων για τη λήψη πρόσφορων προληπτικών μέτρων για την αποτελεσματικότερη προστασία της.

Εν τω συνόλω τους, οι νομικές διατάξεις που αφορούν στην ΑΓΥΠ, όπως έχουν διαμορφωθεί έως σήμερα, είναι αναρτημένες στην ιστοσελίδα του ΥΠΑΑΤ.: <http://www.minagric.gr/index.php/el/for-farmer-2/xorotajian> ως «Βασικές Νομικές διατάξεις και έγγραφα για τη Γεωργική Γη Υψηλής». Όσον αφορά στις επιτρεπόμενες χρήσεις σε Γαίες Υψηλής Παραγωγικότητας είναι όσες ορίζονται στην παρ.6^α του άρθρου 56 του ν.2637/1998 (Α΄200), όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.

Στο σημείο αυτό επισημαίνεται ότι, το νομοθετικό πλαίσιο για τη διαχείριση της ΑΓΥΠ αποτελείται από πληθώρα νομικών διατάξεων νόμων, ΠΔ, ΥΑ, εγκυκλίων κ.λπ., και το Τμήμα Χωροταξίας (ΥΠΑΑΤ) ως αρμόδιο, επιλαμβάνεται των δεουσών ενεργειών στο πλαίσιο της προσπάθειας για βελτίωση του υπάρχοντος θεσμικού πλαισίου, αλλά και ενίσχυσης και αναπροσαρμογής της χάραξης της Χωροταξικής Πολιτικής στον Αγροτικό Χώρο, με κύρια κατεύθυνση την ουσιαστική προστασία της Γης Υψηλής Παραγωγικότητας. Η προσπάθεια δεν πρέπει να περιοριστεί μόνο στην προστασία αυτών των γαιών, αλλά συντονισμένα θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες,

για να δοθούν αρμοδίως τα κατάλληλα κίνητρα, ώστε αυτές οι εκτάσεις να είναι παραγωγικές και να συνεισφέρουν με θετικό πρόσημο, στην αύξηση της αγροτικής παραγωγής και του Πρωτογενή Τομέα.

Ε3. Υλοποιούμενα μέτρα

Τα μέτρα στον τομέα της γεωργίας θα πρέπει να αποβλέπουν στην άσκηση πρακτικών γεωργικής εκμετάλλευσης των εδαφών που εξασφαλίζουν την αειφορία τους και το γενικότερο περιβαλλοντικό τους ρόλο. Ειδικότερα, αποσκοπούν στην προστασία και βελτίωση της ικανότητας των εδαφών να παράγουν επαρκείς ποσότητες βιομάζας και αναφέρονται:

- Στη διατήρηση επαρκούς και καλής δομής βάθους ριζοστρώματος στα καλλιεργούμενα εδάφη.
- Στη διατήρηση επαρκούς εδαφικής υγρασίας.
- Στην αντιμετώπιση της χημικής και βιολογικής υποβάθμισης των εδαφών.
- Στην άσκηση πολιτικής προστασίας των γεωργικών γαιών από την ερημοποίηση.

Για την προστασία των γεωργικών γαιών από την ερημοποίηση έχουν ληφθεί και λαμβάνονται μέτρα, τα οποία ωστόσο θα πρέπει να ενισχυθούν. Παράλληλα, νέοι τρόποι ανάσχεσης και αντιμετώπισης της ερημοποίησης πρέπει να εξετάζονται σε ερευνητικό επίπεδο, με σκοπό όχι μόνο την ενίσχυση των ήδη υπαρχόντων μέτρων αλλά και το σχεδιασμό μελλοντικών μέτρων σε νέες κατευθύνσεις.

Σε θεσμικό επίπεδο, τα μέτρα για την προστασία των γεωργικών γαιών από την ερημοποίηση υλοποιούνται μέσω των παρεμβάσεων του Στρατηγικού Σχεδίου της χώρας για την Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΣΣ ΚΑΠ, 2023-2027). Πιο συγκεκριμένα, η συμβολή του ΣΣ ΚΑΠ στην αποτελεσματική διαχείριση των εδαφικών πόρων και κατ' επέκταση στην πρόληψη ή/και καταπολέμηση της ερημοποίησης προέρχεται μέσω της εφαρμογής των ακόλουθων προτύπων Καλής Γεωργικής και Περιβαλλοντικής Κατάστασης¹³:

- ΚΓΠΚ 5: Διαχείριση της κατεργασίας του εδάφους για τη μείωση του κινδύνου υποβάθμισης και διάβρωσης του εδάφους, λαμβάνοντας, μεταξύ άλλων, υπόψη την κλίση του εδάφους,
- ΚΓΠΚ 6: Ελάχιστη κάλυψη του εδάφους για την αποφυγή ακάλυπτων εδαφών σε περιόδους που είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες,
- ΚΓΠΚ 7: Αμειψισπορά σε αρόσιμη γη εκτός από καλλιέργειες που καλλιεργούνται κάτω από το νερό.

Επίσης, είναι χαρακτηριστικό ότι ο 5^{ος} Ειδικός Στόχος του ΣΣ ΚΑΠ με τίτλο: «Πρωώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης και της αποτελεσματικής διαχείρισης των φυσικών πόρων, όπως το νερό, το έδαφος και ο αέρας, μεταξύ άλλων με τη μείωση

¹³ <https://www.agrotikianaptixi.gr/wp-content/uploads/2024/12/EGKEKRIMENI-2I-TROPOPOIISI-SS-KAP.pdf>, σελ. 216-217.

της χημικής εξάρτησης», είναι ο τρίτος σημαντικότερος στόχος του ΣΣ ΚΑΠ από πλευράς χρηματοδοτικής βαρύτητας, αντιπροσωπεύοντας το 11% των συνολικών πόρων του Στρατηγικού Σχεδίου. Η βαρύτητα που έχει αποδοθεί στον 5^ο Ειδικό Στόχο είναι απόρροια της έντασης των προβλημάτων, που αφορούν στην ποσοτική και ποιοτική κατάσταση των υδάτων, που επιτείνεται από την κλιματική κρίση, στο πρόβλημα της διάβρωσης αλλά και στη περιορισμένη οργανική ουσία των ελληνικών εδαφών¹⁴.

Οι παρεμβάσεις του ΣΣ ΚΑΠ με τη σημαντικότερη συμβολή στην προστασία του εδάφους είναι οι κάτωθι:

- Οικολογικό πρόγραμμα Π1-31.2: «Αποζημίωση για ζώνες οικολογικής εστίασης 10%»,
- Οικολογικό πρόγραμμα Π1-31.3: «Εφαρμογή βελτιωμένων πρακτικών φυτοκάλυψης με παράλληλη ενίσχυση της βιοποικιλότητας»,
- Οικολογικό πρόγραμμα Π1-31.4: «Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στη γεωργία», η οποία στοχεύει στην αύξηση της οργανικής ουσίας,
- Οικολογικό πρόγραμμα Π1-31.5: «Βελτίωση αγροδασικών οικοσυστημάτων πλούσιων, σε στοιχεία του τοπίου», που στοχεύει μερικώς στην προστασία από τη διάβρωση, λόγω της πολλαπλής στόχευσης της δράσης του που αφορά στις δασο-κτηνοτροφικές εκτάσεις της παρέμβασης,
- Οικολογικό πρόγραμμα Π1-31.7: «Περιβαλλοντική διαχείριση κτηνοτροφικών συστημάτων» και
- Οικολογικό πρόγραμμα Π1-31.8: «Διατήρηση και βελτίωση καλλιεργειών σε εκτάσεις με αναβαθμίδες».

Συμπληρωματικά, στη βιώσιμη διαχείριση των εδαφικών πόρων δρα και το οικολογικό πρόγραμμα Π1-31.1 «Χρήση ανθεκτικών και προσαρμοσμένων ειδών και ποικιλιών», η οποία ενισχύει την κατά ΚΓΠΚ 7 αμειψισπορά και τη χρήση συγκεκριμένων ειδών και ποικιλιών αρόσιμων καλλιεργειών, οι οποίες απαιτούν λιγότερη ή και καθόλου άρδευση και εφαρμογή αγροχημικών.

Η προστασία των υδροφορέων από τη ρύπανση που δημιουργεί η έκλυση θρεπτικών στοιχείων και φυτοφαρμάκων αντιμετωπίζεται μέσω του οικολογικού προγράμματος:

- Οικολογικό πρόγραμμα Π1-31.6: «Ενίσχυση παραγωγών για την εφαρμογή φιλικών για το περιβάλλον πρακτικών διαχείρισης, με τη χρήση ψηφιακής εφαρμογής διαχείρισης εισροών και παρακολούθησης περιβαλλοντικών παραμέτρων» που δίνει ιδιαίτερη έμφαση στον περιορισμό στη χρήση των θρεπτικών στοιχείων μέσω της: α) Χρήσης λιπασμάτων βραδείας αποδέσμευσης, β) Χρήσης λιπασμάτων με παρεμποδιστές, γ) Χρήσης προϊόντων με βιοδιεγέρτες, δ) Εφαρμογής πολλαπλών καλοκαιρινών

¹⁴ <https://www.agrotikianaptixi.gr/wp-content/uploads/2024/12/EGKEKRIMENI-2I-TROPOPOIISI-SS-KAP.pdf>, σελ. 151.

κλαδεμάτων για οπωρώνες χωρίς όψιμη φρέσκια βλάστηση και ε)
Εφαρμογής μηχανικής ζιζανιοκτονίας,

Ειδικότερα, προς την κατεύθυνση του μετριασμού και της αντιμετώπισης της ερημοποίησης, θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι το σύνολο των παρεμβάσεων έχει αποτρεπτική δράση επί των παραγόντων ερημοποίησης και ότι τα μέτρα αποδίδουν ικανοποιητικά, δε δρουν αντίρροπα μεταξύ τους και βρίσκονται σε συμφωνία με τα συμφέροντα των άμεσα εμπλεκομένων.

Αναφορικά με την προστασία της Αγροτικής Γης Υψηλής Παραγωγικότητας, το Τμήμα Χωροταξίας (ΥΠΑΑΤ), έχει προβεί στις ακόλουθες ενέργειες:

- Εισήγηση για την συγκρότηση δύο (2) Ομάδων Εργασίας με αντικείμενα, η μεν πρώτη «τον έλεγχο της συνδιαστικότητας και εφαρμογής των κριτηρίων διαβάθμισης της Αγροτικής Γης σε ποιότητες, όπως αυτά αναφέρονται στην αριθ. 168040/03.09.2010 ΚΥΑ» και η δεύτερη «την αξιοποίηση έργων, μελετών/χαρτών που εμπεριέχουν εδαφολογική πληροφορία και έχουν εκπονηθεί έως σήμερα από το Υπουργείο, τα Πανεπιστήμια, τον ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ και λοιπούς φορείς, καθώς και τη διερεύνηση της δυνατότητας συνδυασμού αυτών, με στόχο την κατάρτιση εδαφολογικού χάρτη της Χώρας με την αποτύπωση της Αγροτικής Γης και την οριοθέτηση της Αγροτικής Γης Υψηλής Παραγωγικότητας». Οι Ομάδες συστάθηκαν με τις αριθ. 1614/16796/14.02.2017 και αριθ. 504/38720/20.03.2019 Αποφάσεις Υπουργού Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων αντίστοιχα και τα πορίσματά τους έχουν ήδη κατατεθεί στην Πολιτική Ηγεσία του ΥΠΑΑΤ. Στο πλαίσιο της αξιοποίησης του πορίσματος της δεύτερης Ομάδας Εργασίας, υλοποιείται το έργο «Μελέτη για την παρακολούθηση της κατάστασης της ποιότητας των ελληνικών γεωργικών εδαφών μέσω εδαφολογικών μετρήσεων και αναλύσεων» του Μέτρου 20 του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης της Ελλάδας (ΠΑΑ) 2014-2020. Έχει λάβει χώρα η οριστική παραλαβή του 1^{ου}, 2^{ου}, 3^{ου}, 4^{ου} και 5^{ου} Παραδοτέου του έργου.
- Το Τμήμα Χωροταξίας (ΥΠΑΑΤ), υπό το βάρος της ενεργειακής κρίσης που οδήγησε σε έντονη ζήτηση αγροτικών εκτάσεων και εκτάσεων Γης Υψηλής Παραγωγικότητας για εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών Σταθμών, λαμβάνοντας υπόψη σαφώς την μεγάλη ώθηση στην ανάπτυξη των ΑΠΕ, αλλά ταυτόχρονα εκτιμώντας τις συνέπειες σχετικά με την χωροθέτησή τους, στην κατεύθυνση της αποφυγής κατάληψης από Φωτοβολταϊκούς Σταθμούς εκτάσεων που οφείλουν να παραμείνουν στον αγροτικό τομέα, εισηγήθηκε και συντόνισε Ομάδα Εργασίας με αντικείμενο «τον εντοπισμό αξιολόγηση και οριοθέτηση εκτάσεων οριακής ή μηδενικής παραγωγικότητας για εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών Σταθμών». Η εν λόγω Ομάδα συστάθηκε με την αριθμ. 210/378603/09.01.2023 απόφαση Υπουργού ΑΑ&Τ και έχει ολοκληρώσει το έργο της. Το πόρισμα της Ομάδας έχει κατατεθεί στην Πολιτική Ηγεσία του ΥΠΑΑΤ, η οποία έχει δώσει τη σύμφωνη γνώμη της για την αξιοποίησή του.

E3.1 Μέτρα κατά της διάβρωσης των εδαφών

Το κύριο και αποτελεσματικό μέτρο προστασίας επικλινών εδαφών στη Μεσόγειο υπήρξε η κατασκευή αναβαθμίδων (ταράτσες ή πεζούλες) υποστηριζόμενων με ξερολιθιές ή κλαδοπλέγματα. Οι αναβαθμίδες λειτουργούν αποτρεπτικά για τις κατολισθήσεις, τις πλημμύρες, ενώ προστατεύουν τα εδάφη από τη διάβρωση και την ερημοποίηση, αυξάνοντας τη βιοποικιλότητα και δημιουργώντας κατάλληλες μικροκλιματικές συνθήκες για την ανάπτυξη της γεωργίας. Επιπλέον, οι αναβαθμίδες καλλιέργειας ενισχύουν την παραγωγική διαδικασία δίνοντάς της μια διαχρονικά βιώσιμη προοπτική και παράλληλα βοηθούν τα φυσικά οικοσυστήματα κάθε περιοχής να βελτιώσουν την ικανότητα προσαρμογής τους σε επικείμενες περιβαλλοντικές και κλιματικές αλλαγές (Πετανίδου, 2015). Τόσο η κατασκευή όσο και η συντήρηση των αναβαθμίδων έχουν υψηλό κόστος. Το ΣΣ ΚΑΠ μέσω της παρέμβασης Π3-73-3.3 «Μη παραγωγικές επενδύσεις για την προστασία από τη διάβρωση, για τη συγκράτηση του εδαφικού νερού και θρεπτικών συστατικών, μέσω κατασκευής νέων αναβαθμίδων» ενισχύει τους γεωργούς για την κατασκευή νέων αναβαθμίδων, κατά προτεραιότητα σε περιοχές που κινδυνεύουν από πλημμύρες. Παράλληλα, στο πλαίσιο του οικολογικού προγράμματος Π1-31.8 «Διατήρηση και προστασία καλλιεργειών σε εκτάσεις με αναβαθμίδες» του ΣΣ ΚΑΠ, οι γεωργοί ενισχύονται για τη συνέχιση της γεωργικής δραστηριότητας σε εκτάσεις με αναβαθμίδες, με την δέσμευση μεταξύ άλλων, να συντηρούν τις αναβαθμίδες¹⁵. Σημειώνεται ότι η κατασκευή αναβαθμίδων χωρίς ξερολιθιές ή άλλα υποστηρίγματα πρέπει να αποφεύγεται διότι ενισχύει την διάβρωση ιδίως στις ισχυρές κλίσεις. Τα αποτελεσματικά κατά της διάβρωσης καλλιεργητικά μέτρα είναι αυτά που εξασφαλίζουν τη μεγαλύτερη σε χρόνο και έκταση φυτοκάλυψη του γεωργικού εδάφους.

Συγκεκριμένα, τα κυριότερα μέτρα που αφορούν στην πρόληψη της διάβρωσης του εδάφους είναι τα κάτωθι:

- Εφαρμογή της καλλιεργητικής πρακτικής της αμειψισποράς, η οποία εξασφαλίζει σημαντικά οφέλη για την κατάσταση του εδάφους. Σύμφωνα με το πρότυπο ΚΠΓΚ 7 «Αμειψισπορά σε αρόσιμη γη εκτός από καλλιέργειες που καλλιεργούνται κάτω από το νερό», οι γεωργοί με εκμεταλλεύσεις αροτραίων καλλιεργειών άνω των 10 εκταρίων, εκτός των ορυζώνων και των βιολογικών καλλιεργειών, υποχρεούνται: α) να αλλάζουν την κύρια καλλιέργεια με άλλο βοτανικό γένος σε σχέση με το προηγούμενο έτος, τουλάχιστον στο 1/3 της αρόσιμης έκτασης της εκμετάλλευσης της τρέχουσας χρονιάς και β) σε κύκλο τριετίας σε κάθε αγροτεμάχιο να καλλιεργούν τουλάχιστον 2 διαφορετικά βοτανικά γένη κύριας καλλιέργειας. Αναλυτικά οι υποχρεώσεις των γεωργών

¹⁵ Η διάταξη περιγράφεται στο Κεφάλαιο 4 της αριθ. 1384/190515/19.06.2023 Υπουργικής Απόφασης (ΦΕΚ Β' 3946).

αλλά και οι εξαιρέσεις του εν λόγω προτύπου αναφέρονται στην εθνική νομοθεσία κατ' εφαρμογή του Κανονισμού (ΕΕ) 2021/2115¹⁶.

- Ελάχιστη κάλυψη του εδάφους για την αποφυγή ακάλυπτων εδαφών σε περιόδους που είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες. Σύμφωνα με το πρότυπο ΚΓΠΚ 6 του καθεστώτος της αιρεσιμότητας, προς αποφυγή της διάβρωσης και για τη διατήρηση της γονιμότητας των εδαφών οι γεωργοί υποχρεούνται να εφαρμόζουν κατά περίπτωση τα ακόλουθα: Στα αγροτεμάχια με αρόσιμες καλλιέργειες και στα αγροτεμάχια μόνιμων καλλιεργειών με κλίση πάνω από 10%, πρέπει να υπάρχει φυτική κάλυψη κατ' ελάχιστο την περίοδο από τις 15/11 εκάστους έτους έως και τις 05/03 του επόμενου έτους. Η κάλυψη του εδάφους μπορεί να γίνεται:
 - Με ύπαρξη χειμερινής καλλιέργειας σε οποιοδήποτε στάδιο ανάπτυξης στα αρόσιμα αγροτεμάχια,
 - Με φυτικά υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας,
 - Με αυτοφυή βλάστηση οπότε δεν πρέπει να εφαρμόζεται ζιζανιοκτονία κατά την προαναφερθείσα ευαίσθητη περίοδο,
 - Με την εφαρμογή άλλης πρακτικής ισοδυνάμου αποτελέσματος, δηλαδή προστασίας του εδάφους κατά την προαναφερθείσα ευαίσθητη περίοδο. Τέτοιες πρακτικές μπορεί να είναι:
 - Η πρακτική της σποράς φυτών εδαφοκάλυψης, η οποία μπορεί να ενισχύεται οικονομικά στο πλαίσιο του οικολογικού προγράμματος Π1-31.3 «Εφαρμογή βελτιωμένων πρακτικών φυτοκάλυψης, με παράλληλη ενίσχυση της βιοποικιλότητας»,
 - Εφαρμογή φυτικού υλικού (όπως φύλλα, κλαδιά, άχυρο, υπολείμματα καλλιεργειών ή κομπόστ, πριονίδι κ.ά.).

Στις μόνιμες καλλιέργειες ο στόχος μπορεί να επιτευχθεί με όλους τους παραπάνω τρόπους αλλά και με:

1. Συγκαλλιέργεια με κάποια αροτραία καλλιέργεια ή αρωματικά φυτά,
 2. Ψυχανθή που σπέρνονται και ενσωματώνονται στο έδαφος.
- Σύμφωνα με το πρότυπο ΚΓΠΚ 5 «Διαχείριση της κατεργασίας του εδάφους για τη μείωση του κινδύνου υποβάθμισης και διάβρωσης του εδάφους, λαμβάνοντας, μεταξύ άλλων, υπόψη την κλίση του εδάφους», οι γεωργοί υποχρεούνται:
 - Σε αγροτεμάχια αροτραίων καλλιεργειών με κλίση μεγαλύτερη από 6% και έως 12% η άροση πρέπει να γίνεται κατά τις ισοϋψείς ή διαγώνια. Αυτή η παραδοσιακή πρακτική εξασφαλίζει ότι σε πιθανή έντονη βροχόπτωση δε θα παρασυρθεί το επιφανειακό και πιο γόνιμο έδαφος, προς τα κατάντη εκπλένοντας τα απαραίτητα για την

¹⁶ Υπ. αριθ. 1313/178948/09.06.2023 υπουργική απόφαση «Εφαρμογή του καθεστώτος της Αιρεσιμότητας σε εκτέλεση του Κανονισμού (ΕΕ) 2021/2115 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και τους άλλους κανονισμούς. (Β' 3777).

ανάπτυξη της καλλιέργειας θρεπτικά στοιχεία. Απαιτείται προσεκτικός χειρισμός των γεωργικών ελκυστήρων για την αποφυγή του κινδύνου ανατροπής.

- Σε αγροτεμάχια αροτραίων καλλιεργειών με κλίση μεγαλύτερη από 12% οι γεωργοί πρέπει να αφήνουν κάθετα στην κλίση (δηλαδή κατά τις ισοϋψείς) ακαλλιέργητες ζώνες ανάσχεσης πλάτους 5 μέτρων σε απόσταση 40 μέτρων μεταξύ τους. Η υποχρέωση αυτή μπορεί να εφαρμόζεται συλλογικά (από περισσότερους γεωργούς), αρκεί τα αγροτεμάχια να εφάπτονται. Η υποχρέωση αυτή μπορεί να καλύπτεται εν όλω ή εν μέρει από ήδη υπάρχουσες αναβαθμίδες, αναχώματα και νησίδες φυσικής βλάστησης/άγριας ζωής. Κάθε ένα από αυτά τα στοιχεία μπορεί να έχει πλάτος μικρότερο των 5 μέτρων, όμως αθροιστικά θα πρέπει να καλύπτουν την ανωτέρω αναλογία. Η αναλογία αυτή μπορεί να επιτυγχάνεται και τμηματικά, δηλαδή 20 μέτρα κεκλιμένου αγροτεμαχίου 2,5 μέτρα ζώνης ανάσχεσης - 32 μέτρα κεκλιμένου αγροτεμαχίου 4 μέτρα ζώνης ανάσχεσης.
- Σε αγροτεμάχια με κλίση μεγαλύτερη του 15% απαγορεύεται η άροση από 1 Νοεμβρίου εκάστου έτους έως και 15 Μαρτίου του επόμενου έτους. Αυτή η πρακτική προστατεύει το έδαφος στις περιπτώσεις έντονων βροχοπτώσεων. Σε συνδυασμό δε με φυτοκάλυψη εξασφαλίζει την αειφορία των εδαφών. Για τον ίδιο λόγο απαγορεύεται η καταστροφή των ξερολιθιών, αναχωμάτων και των φυσικών πρανών στα όρια των αγροτεμαχίων.
- Άρδευση στα αγροτεμάχια με κλίση μεγαλύτερη του 6% δεν πρέπει να γίνεται με τη μέθοδο της κατάκλυσης, διότι αυξάνεται ο κίνδυνος διάβρωσης του εδάφους.

E3.2 Αντιμετώπιση χημικής και βιολογικής υποβάθμισης εδαφών

Η λήψη μέτρων για την αναστροφή της υποβάθμισης των εδαφών είναι καθοριστικής σημασίας για την αντιμετώπιση της απερίμωσης καθώς τα υγιή εδάφη συμβάλλουν σημαντικά στην ανθεκτικότητα των καλλιεργειών στην ξηρασία. Η αποφυγή της χημικής και βιολογικής υποβάθμισης των εδαφών στοχεύει κυρίως στη διατήρηση της γονιμότητας και της βιοποικιλότητας του εδάφους.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει ως στόχους τη μείωση των απωλειών θρεπτικών ουσιών τουλάχιστον κατά 50%, της συνολικής χρήσης χημικών φυτοφαρμάκων και του σχετικού κινδύνου κατά 50% και της χρήσης των πιο επικίνδυνων φυτοφαρμάκων κατά 50% έως το 2030¹⁷.

Για τη μείωση της χημικής και βιολογικής υποβάθμισης των εδαφών εφαρμόζονται:

- Ο περιορισμός της χρήσης χημικών φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων.

¹⁷Στρατηγική «Από το αγρόκτημα στο πιάτο», COM(2020) 381.

- Η εφαρμογή χημικής λίπανσης και φυτοπροστασίας κατόπιν επιτόπιας μελέτης με συστήματα ευφυούς γεωργίας (γεωργία ακριβείας). Στο πλαίσιο του ΠΑΑ 2014-2022, μέσω του Μέτρου 16, έχουν χρηματοδοτηθεί έργα που αφορούσαν σε έρευνα συστημάτων ευφυούς γεωργίας με σκοπό την προώθηση αυτών των συστημάτων¹⁸.
- Η ενθάρρυνση/αύξηση/επιδότηση χρήσης μικροβιακών λιπασμάτων όπως αζωτοδεσμευτικά βακτήρια και ενδομυκορριζικοί μύκητες. Η Υπουργική απόφαση 50424/10-03-2025 (ΦΕΚ Β'1074) του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων που καθορίζει τους τύπους λιπασμάτων και τις τεχνικές προδιαγραφές των προϊόντων που μπορούν να κυκλοφορούν στην Ελλάδα, συμπεριλαμβάνει μικροβιακούς βιοδιεγέρτες που περιέχουν τέσσερις ομάδες μικροοργανισμών (*Azotobacter*, *Azospirillum*, *Rhizobium*, μυκορριζικοί μύκητες).
- Μείωση της χρήσης χημικών/συνθετικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων και αύξηση της χρήσης φυτοπροστατευτικών προϊόντων βιολογικής προέλευσης. Στο πλαίσιο του ΣΣ ΚΑΠ 2023-2027 προωθούνται φιλικές προς το περιβάλλον γεωργικές πρακτικές μέσω της Παρέμβασης «Ενισχύσεις για τη μετατροπή σε βιολογικές πρακτικές και μεθόδους» (ΠΕ-70-2.1) που παρέχει στήριξη για την εφαρμογή των πρακτικών της βιολογικής γεωργίας και κτηνοτροφίας και επιπλέον, μέσω της Παρέμβασης ΠΕ-70-3.1, που παρέχει ενισχύσεις στους γεωργούς για την υιοθέτηση εναλλακτικών μεθόδων φυτοπροστασίας με στόχο τη μείωση της χρήσης χημικών σκευασμάτων.

E4. Προτάσεις

E4.1 Στρατηγικό σχέδιο ΚΑΠ

Η διασφάλιση της αειφορίας των εδαφικών πόρων και της προστασίας τους από την υποβάθμιση και την ερημοποίηση, χρειάζεται γνώση δηλαδή ενίσχυση της τεκμηρίωσης, της εμπειρογνωμοσύνης, της ενημέρωσης και του διαλόγου στον αγροτικό τομέα της χώρας αλλά και διάχυση της καινοτομίας στις αγροτικές εκμεταλλεύσεις. Επίσης, η εξασφάλιση και αποδοχή των εκάστοτε προτεινόμενων μέτρων και η ενεργός συμμετοχή των αγροτών σε προγράμματα αντιμετώπισης της ερημοποίησης, προϋποθέτει την ύπαρξη ικανών και αναγκαίων κινήτρων προς τους αγρότες.

Οι ενέργειες που πρέπει γίνουν για τη εφαρμογή των μέτρων αντιμετώπισης της ερημοποίησης στον τομέα της γεωργίας, πρέπει να εστιαστούν στην προώθηση και την ανταλλαγή γνώσεων, καινοτομίας και ψηφιοποίησης στη γεωργία και τις αγροτικές περιοχές και με την ενθάρρυνση της υιοθέτησής τους από τους γεωργούς, μέσω της βελτιωμένης πρόσβασης στην έρευνα, την καινοτομία, την ανταλλαγή

¹⁸ https://www.agrotikianaptixi.gr/wp-content/uploads/2024/01/1i_apofasi_entaxis_drasi_2_53_erga.pdf

γνώσεων και την κατάρτιση. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να προσεγγιστούν και να επιτευχθούν οι στόχοι της ΚΑΠ¹⁹ (2023-2027):

1. Στήριξη του βιώσιμου εισοδήματος της γεωργικής εκμετάλλευσης και της ανθεκτικότητας του γεωργικού τομέα, για την ενίσχυση της μακροπρόθεσμης επισιτιστικής ασφάλειας και της γεωργικής ποικιλότητας, καθώς και για τη διασφάλιση της οικονομικής βιωσιμότητας της γεωργικής παραγωγής.
2. Ενίσχυση του προσανατολισμού στην αγορά και αύξηση της ανταγωνιστικότητας των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα, συμπεριλαμβανομένης της μεγαλύτερης εστίασης στην έρευνα, την τεχνολογία και την ψηφιοποίηση.
3. Βελτίωση της θέσης των γεωργών στην αλυσίδα αξίας.
4. Συμβολή στο μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και στην προσαρμογή σε αυτήν, μεταξύ άλλων μέσω της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και της ενίσχυσης της δέσμευσης του διοξειδίου του άνθρακα, καθώς και προώθηση της βιώσιμης ενέργειας.
5. Προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης και της αποτελεσματικής διαχείρισης των φυσικών πόρων όπως το νερό, το έδαφος και ο αέρας, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης της εξάρτησης από χημικές ουσίες.
6. Συμβολή στην ανάσχεση και αντιστροφή της απώλειας βιοποικιλότητας, ενίσχυση των οικοσυστημικών υπηρεσιών και διατήρηση των οικοτόπων και των τοπίων.
7. Προσέλκυση και διατήρηση γεωργών νεαρής ηλικίας και νέων γεωργών και διευκόλυνση της βιώσιμης επιχειρηματικής ανάπτυξης στις αγροτικές περιοχές.
8. Προώθηση της απασχόλησης, της ανάπτυξης, της ισότητας των φύλων, συμπεριλαμβανομένης της συμμετοχής των γυναικών στη γεωργία, της κοινωνικής ένταξης και της τοπικής ανάπτυξης στις αγροτικές περιοχές, συμπεριλαμβανομένης της κυκλικής βιοοικονομίας και της αειφόρου δασοκομίας.

E4.2 Αγροτική Γη Υψηλής Παραγωγικότητας

Η Αγροτική Γη Υψηλής Παραγωγικότητας πρέπει να διαφυλάσσεται από ανταγωνιστικές χρήσεις, έτσι ώστε να εξυπηρετεί στο διηνεκές το σκοπό της αγροτικής εκμεταλλεύσεως, αποκλείοντας την αλλαγή χρήσης της παρά μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις μη δυνάμενες να καλυφθούν κατά άλλο τρόπο, ώστε να τηρηθεί εκτός των άλλων και η αρχή της αειφόρου ανάπτυξης, που είναι η εξασφάλιση αυτών των γαιών για παραγωγή ποιοτικών και ανταγωνιστικών προϊόντων, από τις επόμενες γενεές. Σχετική πρόταση του Τμήματος Χωροταξίας του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων είναι η έκδοση Κοινής Υπουργικής

¹⁹https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/new-cap-2023-27/key-policy-objectives-new-cap_el

Απόφασης με την οριοθέτηση και τον καθορισμό των γεωγραφικών ορίων της Αγροτικής Γης Υψηλής Παραγωγικότητας.

E4.3 Μόνιμες καλλιέργειες

Αναφορικά με τις μόνιμες καλλιέργειες, μεταξύ των προτάσεων καλλιεργητικών μέτρων αναφέρονται οι κάτωθι:

- Διατήρηση υποβλάστησης σε αμπελώνες, ελαιώνες και οπωρώνες επί ισχυρών κλίσεων.
- Ενίσχυση των παραδοσιακών ελαιώνων σε επικλινείς εκτάσεις.
- Ανάπτυξη δενδρωδών καλλιεργειών, καθώς τα δέντρα συμβάλλουν στην αποκατάσταση των εδαφών και στην πρόληψη της διάβρωσης, ενώ παράλληλα ενισχύουν το οικοσύστημα. Η ανάπτυξη αγροδασικών ή δασικών συστημάτων ενισχύει τη σταθερότητα του εδάφους και μειώνει τη μεταφορά των εδαφικών σωματιδίων προς τα κατάντη. Επίσης, τα δέντρα συμβάλλουν στην αποθήκευση του άνθρακα και στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, κάτι που έχει θετική επίδραση στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Τα δέντρα λειτουργούν ως φυσικές «δεξαμενές άνθρακα», μειώνοντας την ατμοσφαιρική συγκέντρωση CO₂ και περιορίζοντας την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη.
- Επιλογή ειδών δέντρων όπως οι ψευδοκαρυδιές, οι ακακίες και άλλοι φυλλοβόλοι τύποι, τα οποία έχουν την ικανότητα να βελτιώνουν τη δομή και την ποιότητα του εδάφους, μέσω της προσθήκης οργανικής ύλης και αζώτου, ενισχύοντας έτσι τη γονιμότητα του εδάφους. Αυτό επιτρέπει την ανάπτυξη άλλων φυτών και την αποκατάσταση των φυσικών οικοσυστημάτων.
- Φύτευση δενδρωδών καλλιεργειών ειδικότερα σε περιοχές που πλήττονται από ερημοποίηση. Αυτό μπορεί να ενισχύσει τη βιοποικιλότητα, καθώς τα δέντρα δημιουργούν νέες συνθήκες για την ανάπτυξη άλλων φυτών και την υποδοχή διαφόρων ειδών ζώων. Η ενίσχυση της βιοποικιλότητας μειώνει την ευαισθησία του οικοσυστήματος στις κλιματικές μεταβολές. Παράλληλα, τα δέντρα μπορούν να βοηθήσουν στην αναγέννηση του υδατικού δυναμικού μιας περιοχής, καθώς απορροφούν το νερό και ενισχύουν τη διαπερατότητα του εδάφους. Η βελτίωση της υδρολογικής κατάστασης του εδάφους μειώνει την εξάτμιση και βοηθά στην αποθήκευση του νερού, γεγονός που είναι σημαντικό για την επιβίωση των καλλιεργειών σε περιοχές με ξηρασία.
- Ενσωμάτωση δενδρωδών καλλιεργειών με άλλες γεωργικές δραστηριότητες, όπως η καλλιέργεια αγρών και η κτηνοτροφία. Τα αγροδασικά συστήματα έχουν πολλαπλά οφέλη καθώς συνδυάζουν την παραγωγή δασικών προϊόντων με γεωργικές καλλιέργειες, προσφέροντας αυξημένα εισοδήματα στους γεωργούς και μειώνοντας ταυτόχρονα τη φθορά του εδάφους και τη διάβρωσή του.

E4.4 Σύστημα παρακολούθησης της εδαφικής διάβρωσης

Προτείνεται η θεσμοθέτηση Εθνικού Συστήματος Παρακολούθησης της Εδαφικής Διάβρωσης, με στόχο την έγκαιρη και τεκμηριωμένη διάγνωση του φαινομένου σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο. Το σύστημα θα βασίζεται στη χρήση μοντέλων εκτίμησης διάβρωσης, γεωχωρικών δεδομένων και τεχνολογιών παρατήρησης της γης, επιτρέποντας:

- τον εντοπισμό περιοχών υψηλού κινδύνου,
- την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των εφαρμοζόμενων μέτρων και
- την παρακολούθηση της μακροχρόνιας εξέλιξης της κατάστασης των εδαφών.

Η λειτουργία του συστήματος θα ενισχύσει τον σχεδιασμό στοχευμένων παρεμβάσεων πρόληψης και αποκατάστασης, διευκολύνοντας την εφαρμογή τεκμηριωμένων πολιτικών για τη διατήρηση της γονιμότητας και της λειτουργικότητας των εδαφών, συμβάλλοντας ουσιαστικά στην ανάσχεση της υποβάθμισης.

E4.5 Κατεργασία του εδάφους

Πειράματα σε ελληνικά εδάφη έχουν δείξει πως η ακατεργασία ή ακαλλιέργεια εδάφους ή μη άροση (non-tillage) είναι πιο αποτελεσματική στη μείωση των απωλειών εξάτμισης και στη συγκράτηση του εδαφικού ύδατος σε σύγκριση με την κατεργασία της εδαφικής επιφάνειας. Η κατεργασία του εδάφους με καλλιεργητή, η χάραξη (deep loosening) συμπιεσμένων εδαφών και η ελάχιστη άροση (minimum tillage) σε βάθος μικρότερο των 10 εκ. έχουν ευεργετικές επιδράσεις στην εξοικονόμηση διαθέσιμου εδαφικού ύδατος και ευνοϊκά αποτελέσματα στη φυτική παραγωγή. Η ακαλλιέργεια σε επιφάνειες που δε διατρέχουν κίνδυνο διάβρωσης είναι πιο αποτελεσματική στη συντήρηση της εδαφικής υγρασίας όταν συνοδεύεται από ζιζανιοκτονία.

Η χάραξη του εδάφους σε συνδυασμό με την πλήρωση των σχηματιζόμενων ρωγμών με φυτικά υπολείμματα βελτιώνει τις υδατικές συνθήκες του εδάφους.

Σε επίπεδες επιφάνειες που δε διατρέχουν κίνδυνο διάβρωσης, η άροση κατά το χειμώνα και στις αρχές της άνοιξης, με την προϋπόθεση ότι το έδαφος βρίσκεται στο ρόγγο του, μπορεί να αυξήσει τη διείσδυση της χειμερινής και ανοιξιάτικης βροχής. Σε συνδυασμό μάλιστα με αβαθές σβάρνισμα κατά την αρχή της ξηρής περιόδου, θα έχει ευεργετικά αποτελέσματα στις υδατικές συνθήκες του εδάφους γιατί αυξάνει τη διήθηση του ύδατος της βροχής, ελαττώνει την εξάτμιση και περιορίζει τη διαπνοή των ζιζανίων.

E5. Έρευνα

Νέες προσεγγίσεις για την αντιμετώπιση της ερημοποίησης εξετάζονται από τη διεθνή επιστημονική κοινότητα. Οι περισσότεροι βιώσιμες και πολλά υποσχόμενες λύσεις φαίνεται να προκύπτουν κατόπιν της μελέτης της βλάστησης της ερήμου. Συγκεκριμένα, μελετώνται το έδαφος, τα μικροβιώματα και τα γηγενή φυτά της

ερήμου (Blilu & Hirt, 2023). Η γνώση αυτή, σε συνδυασμό με σύγχρονες τεχνολογίες άρδευσης και παρακολούθησης, αναμένεται να προσφέρει νέα προοπτική στην αντιμετώπιση του φαινομένου της ερημοποίησης.

Εξετάζεται το ενδεχόμενο αποκατάστασης των ξηρικών περιοχών με τη χρήση φυτών που διαθέτουν, ή έχουν αποκτήσει μέσω βελτίωσης, χαρακτηριστικά των φυτών της ερήμου. Στις εχθρικές συνθήκες της ερήμου τα φυτά καταφέρνουν να αναπτύσσονται και να ευδοκούν στη ζέστη και την ξηρασία προσαρμόζοντας την αρχιτεκτονική του ριζικού τους συστήματος για να αντιμετωπίσουν τη χαμηλή διαθεσιμότητα νερού και θρεπτικών στοιχείων. Κάποια φυτά επιβιώνουν αναπτύσσοντας ρίζες βαθιά για να εκμεταλλεύονται υπόγεια ύδατα, ενώ κάποια άλλα αναπτύσσουν επιφανειακές ρίζες για να εκμεταλλευτούν τις σύντομες περιόδους βροχοπτώσεων. Δέντρα και θάμνοι αντέχουν μεγάλες περιόδους ξηρασίας και υψηλής θερμοκρασίας γιατί καταφέρνουν να μειώσουν την εξατμισοδιαπνοή (Gibbens & Lenz, 2001). Τα περισσότερα δένδρα υιοθετούν τη μορφολογία του στενού φύλλου για να μειώνουν την απώλεια νερού, ή αρκετά δέντρα χάνουν για μια περίοδο τα περισσότερα φύλλα τους μέχρι το νερό να ξαναγίνει διαθέσιμο. Οι θάμνοι φαίνεται να αποτελούν μια καλή λύση για την αποκατάσταση των ξηρικών περιοχών καθώς σχηματίζουν μεγάλα ριζικά συστήματα όπως τα δέντρα, και επομένως συγκρατούν τα εδάφη, αλλά χρησιμοποιούν περίπου το 10% της ποσότητας του νερού που χρησιμοποιούν τα δέντρα (Blilu & Hirt, 2023). Επιπλέον, εκτός από τις ανατομικές και μορφολογικές προσαρμογές των ανθεκτικών φυτών, μελετώνται οι προσαρμογές στον μεταβολισμό τους, καθώς και η στρατηγική της φωτοσύνθεσης (φυτά C3, C4 και CAM).

Μία άλλη προσέγγιση που εξετάζεται είναι η “εδαφοποίηση” της άμμου της ερήμου, κατά την οποία, εφαρμόζονται οικολογικο-μηχανικές λύσεις για να μετατραπεί η άμμος σε ένα υπόστρωμα που θα έχει παρόμοιες ιδιότητες με το έδαφος και θα μπορεί να διατηρεί νερό, θρεπτικά στοιχεία και μικροοργανισμούς (Blilu & Hirt, 2023). Η μετατροπή της άμμου σε “έδαφος” επιτυγχάνεται με την ανάμιξη της άμμου με ειδικά υλικά, όπως ένα τροποποιημένο καρβοξυ-μέθυλο κυτταρινικό νάτριο, με αποτέλεσμα την επικάλυψη των κόκκων της άμμου με υλικά που της αποδίδουν τις επιθυμητές ιδιότητες (Yi *et al.*, 2022). Πέραν από τη χρήση της στην έρημο, η μεθοδολογία προσφέρει την προοπτική της γενικότερης χρησιμοποίησής της στην αποκατάσταση εδαφών καθώς μπορεί να εφαρμοστεί σε διαφορετικού μεγέθους και προέλευσης σωματίδια, όπως θρυμματισμένες πέτρες και απόβλητα ορυχείων. Σε παρόμοια μεθοδολογία στηρίζεται και η τεχνολογία της υπερυδρόφοβης άμμου, στην οποία κόκκοι της άμμου επιστρώνονται με κερί παραφίνης με σκοπό την μεγιστοποίηση της απόδοσης της συγκράτησης του νερού. Η τεχνολογία αυτή υπόσχεται την αντιμετώπιση της έλλειψης νερού σε καλλιέργειες, καθώς πειραματική εφαρμογή υπερυδρόφοβης άμμου σε φυτά τομάτας βελτίωσε την ανάπτυξη και την απόδοση των φυτών σε συνθήκες μειωμένης άρδευσης (Odokonyero *et al.*, 2022).

Πρόσφατα ερευνητικά αποτελέσματα δείχνουν πως θετικό αποτέλεσμα στην αντοχή των φυτών στην έλλειψη νερού έχει η εφαρμογή νανοσωματιδίων (nanoparticles, NPs) με βάση τα μέταλλα ή τον άνθρακα (όπως Fe, ZnO, TiO₂, SiO₂, fullerenol, chitosan NPs) (Chandrashekar *et al.*, 2024). Τα νανοσωματίδια εφαρμόζονται στον σπόρο, στη ρίζα ή διαφυλλικά, και μπορούν να εισέρχονται στο εσωτερικό των φυτών και να επιδρούν σε διάφορες φυσιολογικές και βιοχημικές διεργασίες. Βοηθούν στη διατήρηση του νερού, στην απορρόφηση νερού και θρεπτικών, και μειώνουν το οσμωτικό και οξειδωτικό στρες που επάγεται από την ξηρασία, με αποτέλεσμα να προωθούν την ανάπτυξη των φυτών σε συνθήκες ξηρασίας. Ιδιαίτερο επιστημονικό ενδιαφέρον έχουν λάβει τα νανοσωματίδια πυριτίου (SiNPs) λόγω των εξαιρετικών ιδιοτήτων τους, τα οποία αποτελούν μια πολλά υποσχόμενη λύση για την αντιμετώπιση της έλλειψης νερού στις καλλιέργειες.

Τα τελευταία χρόνια, στο πλαίσιο της αντιμετώπισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στη γεωργία, η επιστημονική κοινότητα έχει στραφεί στη μελέτη ωφέλιμων μικροοργανισμών, οι οποίοι μπορούν να βοηθήσουν το φυτό να ανταπεξέλθει σε συνθήκες αβιοτικής καταπόνησης, όπως υψηλή θερμοκρασία, έλλειψη νερού και αλατότητα. Μελετώνται μικροοργανισμοί (βακτήρια και μύκητες) οι οποίοι είτε βρίσκονται στη ριζόσφαιρα και συσχετίζονται στενά με τις ρίζες, ή εντοπίζονται στο εσωτερικό των φυτών (ενδόφυτα), ή αποικίζουν τα φυτά συνάπτοντας συμβιωτικές σχέσεις (συμβιώτες). Πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει πως μικροοργανισμοί οι οποίοι έχουν απομονωθεί από ακραία περιβάλλοντα, όπως η έρημος (Alsharif *et al.*, 2020) και οι αμμοθίνες της Μεσογείου (Tsiknia *et al.*, 2021), μπορούν να αυξήσουν την αντοχή των καλλιεργούμενων φυτών και να βελτιώσουν την ανάπτυξή τους σε συνθήκες αβιοτικής καταπόνησης, εξαιτίας του γεγονότος ότι οι μικροοργανισμοί αυτοί έχουν προσαρμοστεί στις δύσκολες περιβαλλοντικές συνθήκες και έχουν αποκτήσει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Στην Ελλάδα, μια τέτοια μελέτη βρίσκεται σε εξέλιξη και περιλαμβάνει την απομόνωση και τον χαρακτηρισμό συμβιωτικών μικροοργανισμών (ριζόβια και ενδομυκορριζικοί μύκητες) από διάφορα μέρη της Ελλάδας και της Κύπρου, εστιάζοντας σε εδάφη που εμφανίζουν ξηρασία ή αλατότητα. Το έργο EICONA²⁰ χρηματοδοτείται από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας και αποσκοπεί στην εφαρμογή αυτών των μικροοργανισμών είτε μεμονομένα ή ως μικροβιακές κοινοπραξίες σε ψυχανθή φυτά, για τη βελτίωση της απόδοσης των φυτών και της προσαρμογής τους σε δύσκολα περιβάλλοντα.

Επιπλέον, η ανάπτυξη σύγχρονων εργαλείων όπως η αλληλούχιση δεύτερης γενιάς, έχει επιτρέψει την μελέτη του συνόλου των μικροοργανισμών εντός των φυτικών ιστών, της ριζόσφαιρας και του εδάφους, δηλαδή των μικροβιωμάτων. Συγκριτικές μελέτες μπορούν να εντοπίσουν τις αλλαγές που συμβαίνουν στα μικροβιώματα κάτω από διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες. Σύγκριση δεδομένων μεταξύ ξηρών και μη-ξηρών εδαφών έδειξε πως οι σημαντικότεροι παράγοντες που

²⁰ <https://eicona.aua.gr>

επηρεάζουν τη σύνθεση των μικροβιωμάτων στα ξηρά εδάφη είναι η μέση ετήσια βροχόπτωση και η μέση ετήσια θερμοκρασία (και όχι το pH) και πως τα άνυδρα εδάφη εμφανίζουν μεγαλύτερη αφθονία σε Ακτινοβακτήρια και μικρότερη αφθονία σε Πρωτεοβακτήρια και Κυανοβακτήρια από τα ένυδρα εδάφη (Vásquez-Dean *et al.*, 2020). Τέτοιες μελέτες ίσως μπορέσουν να κατευθύνουν τη λήψη μελλοντικών μέτρων για την αποκατάσταση των εδαφών μέσω της αποκατάστασης της σύνθεσης των μικροβιωμάτων.

Το φυτό, το μικροβίωμα και το έδαφος αποτελούν ένα αναπόσπαστο οικοσύστημα, όπου όλα τα μέρη πρέπει να συνεργαστούν, επομένως καλό είναι να μελετώνται και να αντιμετωπίζονται συνολικά. Η μονομερής αντιμετώπιση μπορεί να εξηγήσει την αποτυχία των έργων αναδάσωσης που επικεντρώθηκαν σε μια μόνο πτυχή του συστήματος, τα δέντρα (Blilu & Hirt, 2023).

Ε6. Βιβλιογραφία

- Alsharif, W., Saad, M.M., and Hirt, H. (2020). Desert Microbes for Boosting Sustainable Agriculture in Extreme Environments. *Front. Microbiol.* 11:1666.
- Blilu, I. & Hirt, H. (2023). Desert plants to stop desertification. *EMBO Reports* 24: e56687.
- Chandrashekar, H.K., Singh, G., Kaniyassery, A., Thorat, S.A., Nayak, R., Murali, T.S., Muthusamy, A. (2023). Nanoparticle-mediated amelioration of drought stress in plants: a systematic review. *3 Biotech.* 13(10):336.
- European Commission, "Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Soil Monitoring and Resilience (Soil Monitoring Law)" (2023) COM 416 final.
- EU Regulation, 2024/1991 of the European Parliament and of the Council of 24 June 2024 on nature restoration and amending Regulation (EU) 2022/869 (Text with EEA relevance).
- Gibbens, R.P. & Lenz, J.M. (2001). Root systems of Chihuahuan Desert plants. *J Arid Environ* 49: 221-263.
- Odokonyero, K., Gallo, A., dos Santos, V., Mishra, H. (2022). Effects of superhydrophobic sand mulching on evapotranspiration and phenotypic responses in tomato (*Solanum lycopersicum*) plants under normal and reduced irrigation. *Plant-Environment Interactions*, 3(2), 74-88.
- Πετανίδου, Θ., (2015). Αναβαθμίδες του Αιγαίου – Το παράδειγμα των Δωδεκανήσων. Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε. Αθήνα.
- Prăvălie, R., Borrelli, P., Panagos, P., Ballabio, C., Lugato, E., Chappell, A., Miguez-Macho, G., Maggi, F., Peng, J., Niculiță, M. and Roșca, B., Patriche, C., Dumitrașcu, M., Bandoc, G., Nita, I.A. and Birsan, M.V. (2024). A unifying modelling of multiple land degradation pathways in Europe. *Nature Communications*, 15(1), 3862. DOI: 10.1038/s41467-024-48252-x.

- Tsiknia, M., Skiada, V., Ipsilantis, I., Vasileiadis, S., Kavroulakis, N., Genitsaris, S., Papadopoulou, K.K., Hart, M., Klironomos, J., Karpouzas, D.G., Ehaliotis, C. (2021). Strong host-specific selection and over-dominance characterize arbuscular mycorrhizal fungal root colonizers of coastal sand dune plants of the Mediterranean region. *FEMS Microbiol Ecol.* 97(9):fiab109.
- Vásquez-Dean, J., Maza, F., Morel, I. et al. (2020). Microbial communities from arid environments on a global scale. A systematic review. *Biol Res* 53, 29.
- Yassoglou, N., Tsadilas, C., Kosmas, C. (2017). The Soils of Greece. 10.1007/978-3-319-53334-6.
- Yi, Z., Wang, M., Zhao, C. (2022). Desert soilization: the concept and practice of making deserts bloom. *Innovation* 3: 100200.

ΣΤ. ΤΟΜΕΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

ΣΤ1. Σημασία και χαρακτηριστικά των υδατικών πόρων

Το νερό αποτελεί ουσιώδες στοιχείο για τη ζωή και, συνεπώς, για την κοινωνία και την οικονομία. Το νερό επίσης, συνιστά θεμέλιο λίθο της βιώσιμης ανάπτυξης και είναι ιδιαιτέρως σημαντικό για την παραγωγή ενέργειας και τροφίμων, για τα υγιή οικοσυστήματα και τον άνθρωπο. Παράλληλα, οι υδατικοί πόροι βρίσκονται στο επίκεντρο της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, χρησιμεύοντας ως σύνδεσμος μεταξύ της κοινωνίας και του περιβάλλοντος²¹.

Γενικά, στους υδατικούς πόρους περιλαμβάνονται: α) τα επιφανειακά και υπόγεια νερά χωρίς διάκριση στην ποιότητα, προέλευση και χρήση τους, β) τα νερά φυσικών χερσαίων και υποθαλάσσιων πηγών, γ) τα θερμομεταλλικά νερά, όπως ιαματικά, μεταλλικά και αεριούχα και δ) οι επεξεργασμένες εκροές υγρών αποβλήτων που είναι δυνατόν να ανακυκλωθούν και επαναχρησιμοποιηθούν.

Σύμφωνα με διεθνείς οργανισμούς, σε παγκόσμιο επίπεδο:

- Το 2022, 2,2 δισεκατομμύρια άνθρωποι εξακολουθούσαν να στερούνται πρόσβασης σε ασφαλείς υπηρεσίες πόσιμου νερού (ΠΟΥ/UNICEF, 2023).
- Το 2022, 3,5 δισεκατομμύρια άνθρωποι εξακολουθούσαν να στερούνται ασφαλούς υγιεινής (ΠΟΥ/UNICEF, 2023).
- 2 δισεκατομμύρια άνθρωποι ζουν σε χώρες που αντιμετωπίζουν υψηλό υδατικό στρες (OHE, 2019).
- Το 90% των φυσικών καταστροφών σχετίζονται με τις καιρικές συνθήκες, συμπεριλαμβανομένων των πλημμυρών και της ξηρασίας (UNISDR²²).
- Το 80% των λυμάτων εκλύονται στο οικοσύστημα χωρίς επεξεργασία ή επαναχρησιμοποίηση (UN Water, 2018).
- Περίπου τα δύο τρίτα των διασυνοριακών ποταμών του κόσμου δε διαθέτουν πλαίσιο συνεργασίας διαχείρισης (SIWI²³).
- Η γεωργία ευθύνεται για το 70% της παγκόσμιας κατανάλωσης νερού (FAO).

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, οι υδατικοί πόροι, παρά τις εφαρμοζόμενες σχετικές πολιτικές, εξακολουθούν να υφίστανται σοβαρές πιέσεις λόγω διαρθρωτικής κακοδιαχείρισης, μη βιώσιμης χρήσης της γης, υδρομορφολογικών αλλαγών, ρύπανσης, κλιματικής αλλαγής, αυξημένης ζήτησης για νερό και αστικοποίησης (Εκθεση ΕΕ, 2025). Όπως περιγράφεται στην ευρωπαϊκή εκτίμηση κλιματικών κινδύνων (ΕΟΠ, 2024), η κλιματική αλλαγή επιτείνει αυτές τις πιέσεις και αυξάνει τους κινδύνους που σχετίζονται με το νερό με τη μορφή συχνότερων, παρατεταμένων ξηρασιών και ακραίων βροχοπτώσεων που απειλούν την επισιτιστική ασφάλεια, τη δημόσια υγεία, τα οικοσυστήματα, τις υποδομές και την οικονομία της Ευρώπης. Η Ευρώπη βιώνει, τις σημαντικές επιπτώσεις ακραίων συμβάντων που σχετίζονται με

²¹ <https://www.un.org/en/global-issues/water>

²² <https://www.undrr.org/>

²³ <https://siwi.org/>

το νερό, τα οποία προκαλούν απώλειες ανθρώπινων ζωών και ζημιές ύψους πολλών δισεκατομμυρίων ευρώ. Σύμφωνα με την υπηρεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προστασία του περιβάλλοντος (European Environmental Agency-EEA, 2024), η Ευρώπη αντιμετωπίζει προκλήσεις ως προς την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση των υδάτων, αλλά και ως προς τη μελλοντική αύξηση της ζήτησης, σε συνδυασμό με τη γενική αύξηση θερμοκρασίας και τη μείωση κατακρημνισμάτων που προβλέπονται λόγω κλιματικής αλλαγής.

Λόγω της πολυδιάστατης σημασίας του νερού, η πολιτική διαχείρισης των υδατικών πόρων πρέπει να εντάσσεται σε μια γενικότερη πολιτική, που αφορά και σε άλλους τομείς, όπως τους άλλους φυσικούς πόρους, τη γεωργία, τη βιομηχανία, τον τουρισμό, τον πολεοδομικό σχεδιασμό, το περιβάλλον, κ.λπ. Από τις αρχές του 2000, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει τη νέα πολιτική για τη διαχείριση των υδατικών πόρων. Βασικό εργαλείο προώθησης της πολιτικής αυτής, είναι η Οδηγία Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ για τα ύδατα (ΟΠΥ) και η Οδηγία 2007/60/ΕΚ για τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας.

ΣΤ2. Υφιστάμενη θεσμική κατάσταση και σχεδιασμός στην Ελλάδα

ΣΤ2.1 Εθνικό επίπεδο

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας χαράσσει την πολιτική για την προστασία και διαχείριση των υδάτων και ελέγχει την εφαρμογή της (Άρθρο 26, ν. 5037/2023). Η Ελλάδα, το 2010 οριοθέτησε 14 Περιοχές Λεκανών Απορροής Ποταμών συνολικής έκτασης 169.754 τετραγωνικών χιλιομέτρων (συμπεριλαμβανομένων των παράκτιων υδάτων), οι οποίες είναι ίδιες με τα υδατικά διαμερίσματα της χώρας, τα οποία για πρώτη φορά θεσπίστηκαν το 1987 και τροποποιήθηκαν το 2010. Το 2025 καθορίστηκαν 15 Περιοχές Λεκανών Απορροής Ποταμών (Υδατικά Διαμερίσματα) (ΦΕΚ Β' 1246). Τα υδατικά διαμερίσματα της χώρας περιλαμβάνουν 47 λεκάνες απορροής ποταμών. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα εθνικά υδατικά διαμερίσματα.

Πίνακας 4. Υδατικά διαμερίσματα της Ελλάδας (Πηγή: ΦΕΚ Β' 1246/2025).

Κωδικός	Όνομα
EL01	Δυτική Πελοπόννησος
EL02	Βόρεια Πελοπόννησος
EL03	Ανατολική Πελοπόννησος
EL04	Δυτική Στερεά Ελλάδα
EL05	Ήπειρος
EL06	Αττική
EL07	Ανατολική Στερεά Ελλάδα
EL08	Θεσσαλία
EL09	Δυτική Μακεδονία
EL10	Κεντρική Μακεδονία
EL11	Ανατολική Μακεδονία

EL12	Θράκη
EL13	Κρήτη
EL14	Νησιά του Αιγαίου
EL15	Ιόνια Νησιά

Προτεραιότητα και αναγκαίο βήμα για την εφαρμογή των Οδηγιών 2000/60/EK και 2007/60/EK στη χώρα μας, αποτέλεσε η κατάρτιση των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) και των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) των αρχικών 14 Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας. Τα ΣΔΛΑΠ περιέχουν όλα τα στοιχεία, πληροφορίες και εκτιμήσεις που είναι απαραίτητα για την προστασία και διαχείριση των υδάτων σύμφωνα με τις κατευθύνσεις και τη μεθοδολογία που ορίζει η αρμόδια αρχή και αναθεωρούνται και ενημερώνονται ανά εξαετία. Κατά τη συγγραφή του παρόντος, τα εγκεκριμένα ΣΔΛΑΠ έχουν αναθεωρηθεί δύο φορές (3^{ος} κύκλος ΣΔΛΑΠ). Αντίστοιχα, τα ΣΔΚΠ περιέχουν στοιχεία και πληροφορίες για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας με στόχο τη μείωση των αρνητικών συνεπειών στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και τις οικονομικές δραστηριότητες και έχουν αναθεωρηθεί μία φορά (2^{ος} κύκλος ΣΔΚΠ). Οι 47 Λεκάνες Απορροής Ποταμών και τα 15 Υδατικά Διαμερίσματα (ΦΕΚ Β' 1246/2025), αποτελούν τη βάση για την κατάρτιση της 3^{ης} Αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ και της 2^{ης} Αναθεώρησης των ΣΔΚΠ καθώς και, μετά την έγκρισή τους, για κάθε επί μέρους θέμα και δράση που σχετίζεται με τους υδατικούς πόρους.

ΣΤ2.2 Κατάσταση των Υδατικών Πόρων: Ποσοτική, Ποιοτική και Οικολογική Διάσταση

Σύμφωνα με τα στοιχεία του 3^{ου} κύκλου ΣΔΛΑΠ της Ελλάδας, το 65% της οικολογικής κατάστασης των φυσικών συστημάτων επιφανειακών υδάτων (ποταμοί, λίμνες, μεταβατικά, παράκτια) είναι σε υψηλή ή καλή κατάσταση (5% και 60% αντίστοιχα), το 25% είναι σε μέτρια κατάσταση, το 9% σε ελλιπή και κακή κατάσταση (6% και 3% αντίστοιχα), ενώ το 1% παραμένει σε άγνωστη κατάσταση. Η Θράκη, η Κρήτη, η Δυτική Μακεδονία, η Δυτική Πελοπόννησος και η Δυτική Στερεά Ελλάδα είναι τα Υδατικά Διαμερίσματα που έχουν το μεγαλύτερο αριθμό φυσικών συστημάτων επιφανειακών υδάτων σε καλή κατάσταση, ενώ τα νησιά του Αιγαίου έχουν το μεγαλύτερο αριθμό φυσικών συστημάτων επιφανειακών υδάτων σε υψηλή κατάσταση. Η Κεντρική Μακεδονία έχει τα μεγαλύτερα ποσοστά φυσικών συστημάτων επιφανειακών υδάτων σε ελλιπή και κακή κατάσταση ακολουθούμενη σε μικρότερο βαθμό από τη Θράκη και τη Δυτική Μακεδονία, γεγονός που οφείλεται σε σημαντικές πιέσεις σχετιζόμενες με γεωργικές και αστικές χρήσεις (Πίνακας 2).

Πίνακας 5. Οικολογική κατάσταση φυσικών συστημάτων επιφανειακών υδάτων (Πηγή: WISE, 3^{ος} κύκλος ΣΔΛΑΠ).

ΥΔ	Υψηλή		Καλή		Μέτρια		Ελλιπής		Κακή		Άγνωστη	
	Αριθ.	(%)	Αριθ.	(%)	Αριθ.	(%)	Αριθ.	(%)	Αριθ.	(%)	Αριθ.	(%)
EL01	1	1	88	69	15	12	15	12	8	6		
EL02			65	70	13	14	9	10	6	6		
EL03			73	74	19	19	4	4	3	3		
EL04			80	66	33	27	7	6	1	1		
EL05			63	59	35	33	6	6	3	3		
EL06	1	3	10	33	15	50	3	10	1	3		
EL07	10	10	50	48	33	32	7	7	4	4		
EL08			26	32	37	45	15	18	4	5		
EL09			108	62	51	29	8	5	2	1	5	3
EL10			3	2	60	48	43	35	11	9	7	6
EL11			42	47	45	50	3	3				
EL12	3	2	134	67	43	22	14	7	6	3		
EL13	2	1	123	80	25	16					3	2
EL14	67	38	91	51	10	6					9	5
Σύνολο	87	5	1013	60	417	25	102	6	45	3	17	1

Όσον αφορά στη χημική κατάσταση των φυσικών συστημάτων επιφανειακών υδάτων που παρουσιάζεται στον 3^ο κύκλο ΣΔΛΑΠ, το 92,2% των συνολικά παρακολουθούμενων σωμάτων βρίσκεται σε καλή κατάσταση, το 7,4% βρίσκεται σε ελλιπή κατάσταση και το 0,4% σε άγνωστη κατάσταση (Πίνακας 3).

Πίνακας 6. Χημική κατάσταση φυσικών συστημάτων επιφανειακών υδάτων (Πηγή: WISE, 3^{ος} κύκλος ΣΔΛΑΠ).

ΥΔ	Καλή		Ελλιπής		Άγνωστη	
	Αριθ.	(%)	Αριθ.	(%)	Αριθ.	(%)
EL01	123	96,9	4	3,1		
EL02	82	88,2	11	11,8		
EL03	97	98,0	2	2,0		
EL04	112	92,6	9	7,4		
EL05	92	86,0	15	14,0		
EL06	27	90,0	3	10,0		
EL07	91	87,5	13	12,5		
EL08	52	63,4	30	36,6		
EL09	159	91,4	11	6,3	4	2,3
EL10	115	92,7	9	7,3		
EL11	90	100,0				
EL12	189	94,5	11	5,5		
EL13	144	94,1	6	3,9	3	2,0
EL14	177	100,0	4	3,1		
Σύνολο	1550	92,2	124	7,4	7	0,4

Το 85,3% των λιμνών που παρακολουθούνται αναφέρονται σε καλή κατάσταση, το 9,3% σε ελλιπή κατάσταση και το 5,3% σε άγνωστη κατάσταση. Το 91,9% των ποταμών είναι σε καλή κατάσταση, το 0,2% σε άγνωστη κατάσταση και το 7,9% σε ελλιπή κατάσταση. Το 85,4% των μεταβατικών υδατικών συστημάτων είναι σε καλή κατάσταση και το 14,6% σε ελλιπή κατάσταση. Το 97,2% των παράκτιων υδάτων είναι σε καλή κατάσταση και το 2,8% σε ελλιπή κατάσταση. Πολύ λίγα συστήματα υδάτων με άγνωστη κατάσταση έχουν αναφερθεί στη Δυτική Μακεδονία και την Κρήτη. Η Θεσσαλία έχει αρκετά υδάτινα συστήματα που δεν καταφέρνουν να επιτύχουν καλή κατάσταση και ακολουθείται σε μικρότερο ποσοστό από την Ήπειρο και την Ανατολική Στερεά Ελλάδα. Τέλος, πολύ καλή είναι η κατάσταση στα νησιά του Αιγαίου και τη Θράκη (Πίνακας 3). Οι κύριοι ρύποι που ευθύνονται για την αποτυχία επίτευξης καλής χημικής κατάστασης είναι κυρίως το νικέλιο και οι ενώσεις του, οι πυρεθρίνες, ο μόλυβδος και οι ενώσεις του, ο υδράργυρος και οι ενώσεις του, το κάδμιο και οι ενώσεις του και οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAHs). Όσον αφορά στην ποσοτική κατάσταση των υπόγειων υδατικών συστημάτων, το 85,9% είναι σε καλή κατάσταση και το 14,1% σε ελλιπή.

Τα υπόγεια υδατικά συστήματα 4 υδατικών διαμερισμάτων κινδυνεύουν από πλευράς ποσότητας, με υψηλότερο ποσοστό κακής κατάστασης στα νησιά του Αιγαίου (23%), τη Θεσσαλία (10%), τη Δυτική Μακεδονία (10%) και την Κρήτη (10%) (Πίνακας 4). Ο λόγος για τη μη επίτευξη καλής ποσοτικής κατάστασης είναι ότι ο μακροπρόθεσμος ετήσιος μέσος όρος άντλησης υπερβαίνει το διαθέσιμο πόρο υπόγειων υδάτων, γεγονός που οδηγεί σε μείωση των επιπέδων των υπόγειων υδάτων και σε διεύδυση θαλασσινού νερού.

Πίνακας 7. Ποσοτική κατάσταση συστημάτων υπόγειων υδάτων (Πηγή: WISE, 3^{ος} κύκλος ΣΔΛΑΠ).

ΥΔ	Καλή		Ελλιπής	
	Αριθ.	(%)	Αριθ.	(%)
EL01	27	100		
EL02	28	82,4	6	17,6
EL03	28	82,4	6	17,6
EL04	24	92,3	2	7,7
EL05	40	100		
EL06	18	75	6	25
EL07	44	97,8	1	2,2
EL08	24	70,6	10	29,4
EL09	38	79,2	10	20,8
EL10	31	81,6	7	18,4
EL11	13	86,7	2	13,3
EL12	18	100		
EL13	81	89	10	11
EL14	91	79,8	23	20,2

Σύνολο	505	85,9	83	14,1
---------------	-----	------	----	------

Η χημική κατάσταση των συστημάτων υπόγειων υδάτων που παρουσιάζονται στον τρίτο κύκλο ΣΔΛΑΠ καταδεικνύει ότι το 85,4% είναι σε καλή κατάσταση και το 14,6% σε ελλιπή (Πίνακας 5). Οι κύριοι ρύποι που ευθύνονται για την αποτυχία επίτευξης καλής χημικής κατάστασης είναι κυρίως οι νιτρικές ενώσεις, οι χλωριούχες ενώσεις, η ηλεκτρική αγωγιμότητα και οι θεικές ενώσεις, ακολουθούμενες από τα αμμωνιακά, τα νιτρώδη, τα χλωρικά και το χρώμιο²⁴.

Πίνακας 8. Χημική κατάσταση συστημάτων υπόγειων υδάτων (Πηγή: WISE, 3^{ος} κύκλος ΣΔΛΑΠ).

ΥΔ	Καλή		Ελλιπής	
	Αριθ.	(%)	Αριθ.	(%)
EL01	25	92,6	2	7,4
EL02	28	82,4	6	17,6
EL03	25	73,5	9	26,5
EL04	25	96,2	1	3,8
EL05	38	95	2	5
EL06	16	66,7	8	33,3
EL07	37	82,2	8	17,8
EL08	31	91,2	3	8,8
EL09	44	91,7	4	8,3
EL10	32	84,2	6	15,8
EL11	13	86,7	2	13,3
EL12	15	83,3	3	16,7
EL13	82	90,1	9	9,9
EL14	91	79,8	23	20,2
Σύνολο	502	85,4	86	14,6

Σύμφωνα με δεδομένα από τη 2^η Αναθεώρηση των ΣΔΛΑΠ της Ελλάδας (3^{ος} κύκλος), συντάχθηκε και παρατίθεται ο παρακάτω πίνακας, όπου παρουσιάζονται τόσο η ζήτηση (m³/y) όσο και οι απολήψεις (m³/y) σε υδατικούς πόρους ανά Υδατικό Διαμέρισμα.

Πίνακας 9. Ζήτηση και απολήψεις (m³/y) σε υδατικούς πόρους ανά Υδατικό Διαμέρισμα (Πηγή: 3^{ος} κύκλος ΣΔΛΑΠ).

ΥΔ	Ζήτηση (m ³ /y)	Απολήψεις (m ³ /y)	Απολήψεις (m ³ /y)	Απολήψεις (m ³ /y)	Απολήψεις (m ³ /y) για Λευκάδα	Απολήψεις (m ³ /y) για EL10	Απολήψεις (m ³ /y) για EL09	Απολήψεις από Υδατικά Συστήματα εκτός ΥΔ
		Τεχνητή Λίμνη Ταυρωπού για EL08	Ταμειωτήρες Εύηνου και Μόρνου για EL06 και EL07					

²⁴ <https://water.europa.eu/freshwater/resources/metadata/wfd-dashboards/groundwaters-chemical-status>.

EL01	179.817.596	230.979.726						
EL02	373.133.389	484.149.690						
EL03	351.178.946	403.431.684						
EL04	540.400.000	535.500.000	128.500.000	425.000.000				
EL05	370.300.000	370.300.000			4.900.000			
EL06	490.160.000	107.313.981						
EL07	898.735.431	880.832.011						
EL08	1.400.800.000	1.271.100.000						
EL09	580.120.000	577.880.000				378.540.000		
EL10	1.398.234.592	931.999.857					2.240.000	466.234.736
EL11	815.900.000	815.857.891						
EL12	1.303.000.000	722.933.205						
EL13	389.020.000	389.021.994,44						
EL14	132.600.000	139.770.000						

Για την περίπτωση του Υδατικού Διαμερίσματος της Θεσσαλίας (EL08), παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί οι ανάγκες σε νερό και η διαθεσιμότητα υδατικών πόρων για τη 2^η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ Θεσσαλίας (3^{ος} κύκλος) και συγκρίνονται με τα αντίστοιχα στοιχεία της 1^{ης} Αναθεώρησης (2^{ος} κύκλος).

Πίνακας 10. Ανάγκες σε νερό και διαθέσιμοι υδατικοί πόροι στο ΥΔ Θεσσαλίας (1^η και 2^η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ).

Μονάδες μέτρησης	στρ.	m ³	m ³
ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΝΕΡΟ ΣΤΟ ΥΔ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ		1 ^η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ	2 ^η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ
ΑΝΑΓΚΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ (2 ^η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ) – ΓΕΩΡΓΙΑ	2.500.000	1.310.000.000 ²⁵	
ΑΝΑΓΚΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ (2 ^η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ) – ΓΕΩΡΓΙΑ	2.830.000		1.290.000.000 ²⁶
Απώλειες μεταφοράς κατά κύριο λόγο επιφανειακών νερών σε πρωτεύοντα και δευτερεύοντα δίκτυα (από την πηγή απόληψης μέχρι την κεντρική παροχή στο χωράφι) - 2 ^η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ			89.000.000
Άλλες χρήσεις (ΥΔΡΕΥΣΗ, ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ)		115.000.000	106.000.000
ΣΥΝΟΛΟ		1.425.000.000	1.485.000.000
ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ			
ΑΣΦΑΛΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΔΙΑΘΕΣΙΜΩΝ ΑΠΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΤΑΜΙΕΥΣΗΣ		168.000.000	220.000.000
ΒΙΩΣΙΜΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΤΗΣΙΑΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ (μέσες περιβαλλοντικές απαιτήσεις)		620.000.000	620.000.000

²⁵ Περιλαμβάνονται οι απώλειες μεταφοράς επιφανειακών νερών σε πρωτεύοντα και δευτερεύοντα δίκτυα (από την πηγή απόληψης μέχρι την κεντρική παροχή στο χωράφι).

²⁶ Στην 2^η Αναθεώρηση για την εκτίμηση των αρδευτικών αναγκών και κατά την εφαρμογή της μεθόδου Blaney – Criddle χρησιμοποιήθηκαν μετεωρολογικά δεδομένα χρονοσειρών μέσης θερμοκρασίας, σε αντίθεση με την πρακτική που εφαρμόστηκε στην 1^η Αναθεώρηση, όταν χρησιμοποιήθηκε η μέση μέγιστη θερμοκρασία.

ΒΩΣΙΜΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΘΕΡΙΝΗΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ (μέσες περιβαλλοντικές απαιτήσεις)		160.000.000	180.000.000
ΣΥΝΟΛΟ		948.000.000	1.020.000.000
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΠΟΣΟΤΙΚΟ ΕΛΛΕΙΜΜΑ		477.000.000	465.000.000

Από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι με βάση τα επικαιροποιημένα στοιχεία αναγκών και διαθεσιμότητας υδατικών πόρων στο πλαίσιο των εργασιών της 2^{ης} Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ, το μέσο ετήσιο ποσοτικό έλλειμμα εκτιμάται σε 465 hm³, συνυπολογίζοντας και τις απώλειες μεταφοράς.

Δυτική Πελοπόννησος EL01

- Τα υπόγεια υδατικά συστήματα της ΛΑΠ Αλφειού είναι σε καλή ποσοτική κατάσταση.
- Από τα υπόγεια υδατικά συστήματα στη ΛΑΠ Παμίσου - Νέδοντος - Νέδας, και τα 15 βρίσκονται σε καλή ποσοτική κατάσταση.

Θέματα διαχείρισης

- Ποιοτική και ποσοτική υποβάθμιση που έχει παρατηρηθεί σε υπόγειους υδροφορείς, που οφείλεται κατά κύριο λόγο στην επίδραση ανθρωπογενών πιέσεων και δευτερευόντως στην τοπική υπεράντλησή τους για την κάλυψη αρδευτικών και υδρευτικών αναγκών.

Βόρεια Πελοπόννησος EL02

- Βάσει της αξιολόγησης φαινόμενα υπερεκμετάλλευσης (τοπικής ή περισσότερο εκτεταμένης) παρουσιάζονται σε τμήμα του παράκτιου μετώπου του ΥΥΣ Βόρειας Κορινθίας (EL0200171, EL0200173) και στα ΥΥΣ Κορίνθου – Κιάτου (EL0200190), Αραχναίου (EL0200200), π. Λαρισσού (EL0200091), π. Πείρου (EL0200110), Κεφαλονιάς (EL0200010), Βραχίωνα (EL0200040) και Ζακύνθου (EL0200050).
- Τα υπόγεια υδατικά συστήματα της ΛΑΠ Ρεμάτων παραλίας Βόρειας Πελοποννήσου είναι σε καλή ποιοτική κατάσταση, εκτός από τα EL0200171, EL0200172, EL0200173 τα οποία είναι σε κακή ποιοτική κατάσταση, και το EL0200190 το οποίο είναι σε κακή ποιοτική και ποσοτική κατάσταση.
- Από τα υπόγεια υδατικά συστήματα στη ΛΑΠ Πείρου – Βέργα – Πηνειού (EL0228), τα 9 βρίσκονται σε καλή χημική κατάσταση και το 1 σε κακή χημική κατάσταση (EL0200091), 6 βρίσκονται σε καλή και 4 σε κακή ποσοτική κατάσταση (EL0200091, EL0200092, EL0200093, EL0200094).
- Από τα υπόγεια υδατικά συστήματα της ΛΑΠ Ρεμάτων Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου, τα 4 βρίσκονται σε καλή χημική κατάσταση και το 1 σε κακή χημική κατάσταση (EL0200050), ενώ τα 4 βρίσκονται σε καλή και το 1 σε κακή ποσοτική κατάσταση (EL0200050).

Θέματα διαχείρισης

- Ποσοτική και ποιοτική υποβάθμιση που έχει παρατηρηθεί σε υπόγειους υδροφορείς, που οφείλεται κατά κανόνα στην υπεράντλησή τους για την κάλυψη υδρευτικών και κυρίως αρδευτικών αναγκών.

Ανατολική Πελοπόννησος EL03

- Φαινόμενα υπερεκμετάλλευσης (τοπικά ή πιο εκτεταμένα) που έχουν ως αποτέλεσμα την εντονότερη ή τοπική υφαλμύριση παρατηρούνται στη ΛΑΠ Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου (EL0331) στα συστήματα Αργολικού Πεδίου (EL0300040), Τροιζηνίας (EL0300060), Πορτοχελίου (EL0300080), Άστρους (EL0300090), Νεάπολης (EL0300130), Ασωπού-Γλυκόβρυσης (EL0300150). Επίσης, τοπικές υπεραντλήσεις παρατηρούνται στη ΛΑΠ οροπεδίου Τρίπολης (EL0330), στο σύστημα του οροπεδίου Τρίπολης (EL0300030), και στη ΛΑΠ ρεμάτων Αργολικού Κόλπου (EL0331) στα συστήματα Μαυροβουνίου-Διδύμων (EL0300050) και Ερμιόνης (EL0300070). Στη Λεκάνη Απορροής Ευρώτα (EL0333) δεν παρατηρούνται φαινόμενα υπερεκμετάλλευσης (τοπικά ή πιο εκτεταμένα) που να έχουν ως αποτέλεσμα την εντονότερη ή τοπική υφαλμύριση.

Θέματα διαχείρισης

- Ποσοτική και ποιοτική υποβάθμιση που έχει παρατηρηθεί σε υπόγειους υδροφορείς, που οφείλεται κατά κανόνα στην υπεράντλησή τους για την κάλυψη υδρευτικών και κυρίως αρδευτικών αναγκών.

Δυτική Στερεά Ελλάδα EL04

- Από τα υπόγεια υδατικά συστήματα του ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας σημειώνονται φαινόμενα υπερεκμετάλλευσης (τοπικά) στα ΥΥΣ Ανοιξιάτικου – Λουτρού Αμφιλοχίας (EL0400040), και Βασιλικής - Νυδρίου - Λευκάδας (EL0400170) που έχουν ως αποτέλεσμα την εντονότερη ή τοπική υφαλμύριση.

Θέματα διαχείρισης

- Συμπερασματικά, στο Υδατικό Διαμέρισμα της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, τα επιφανειακά υδατικά συστήματα δεν αντιμετωπίζουν προβλήματα υπερβολικής εκμετάλλευσης, παρόλο που η άρδευση γίνεται κατά κύριο λόγο από επιφανειακά νερά. Η ευρύτερη περιοχή της λεκάνης απορροής του π. Αχελώου χαρακτηρίζεται από μεγάλη επάρκεια νερού σε σχέση με τις συνολικές της ανάγκες.
- Προβλήματα υπερβολικής εκμετάλλευσης εμφανίζονται μόνο σε ποτάμια συστήματα ταμιευτήρων ή τμημάτων ποταμών κατάντη φραγμάτων.
- Σημειώνεται ότι στα αρδευτικά δίκτυα της πεδιάδας Αχελώου σημειώνονται ορισμένες φορές πολύ υψηλές καταναλώσεις αρδευτικού νερού.
- Ως προς τα υπόγεια υδατικά συστήματα, το υδατικό διαμέρισμα της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας είναι πλούσιο σε υπόγεια νερά.

- Στο νησιωτικό τμήμα του Διαμερίσματος, δηλαδή στην Λευκάδα και τα γύρω μικρά νησιά, παρουσιάζεται πρόβλημα ανεπάρκειας υδάτινων πόρων κατά την θερινή περίοδο, οπότε η παρουσία μεγάλου αριθμού επισκεπτών – παραθεριστών αυξάνει πολύ την ζήτηση πόσιμου νερού.
- Λεκάνη απορροής Αχελώου: Σύμφωνα με στοιχεία της ΔΕΗ ο συνολικός ωφέλιμος όγκος των ταμιευτήρων Κρεμαστών, Καστρακίου και Στράτου (I και II) ισούται με 3, 7 δισεκατομμύρια κυβικά, ποσότητα σχεδόν ίση με τον μέσο ετήσιο όγκο απορροής του Αχελώου κατάντη του Στράτου, ενώ η μέση ποσότητα που «φεύγει» για όλες τις χρήσεις (υδροηλεκτρική, αρδευτική, υδρευτική, οικολογική παροχή) από τον Στράτο για την περίοδο από το Μάιο έως και τον Σεπτέμβριο κάθε έτους είναι περίπου 2,5 δισεκατομμύρια κυβικά.

Ήπειρος EL05

- Στα υπόγεια υδατικά συστήματα του ΥΔ Ηπείρου δεν σημειώνονται φαινόμενα υπερεκμετάλλευσης πέραν κάποιων τοπικών υπεραντλήσεων που στις παράκτιες ζώνες συνοδεύονται με τοπικές υφαλμυρίσεις.
- Στο Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου, τα επιφανειακά υδατικά συστήματα δεν αντιμετωπίζουν προβλήματα υπερβολικής εκμετάλλευσης, παρόλο που η άρδευση γίνεται κατά κύριο λόγο από επιφανειακά νερά. Προβλήματα υπερβολικής εκμετάλλευσης εμφανίζονται μόνο σε ορισμένα ποτάμια συστήματα κατάντη αρδευτικών φραγμάτων ή ΥΗΣ κατά τους θερινούς μήνες και όχι σε ετήσιο επίπεδο. Επιπλέον, τα ύδατα της Λίμνης Παμβώτιδας υφίστανται σημαντική απόληψη.

Αττική EL06

- Η ζήτηση σε νερό για άρδευση, καλύπτεται εξολοκλήρου από Υπόγεια Υδατικά Συστήματα, δεδομένου ότι εντός των ορίων του Υδατικού Διαμερίσματος, δεν καταγράφεται κάποιο οργανωμένο αρδευτικό δίκτυο.
- Πίνακας 5-9: Ετήσια τροφοδοσία και απολήψεις από τα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα του ΥΔ Αττικής (EL06) (2^η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ ΥΔ Αττικής, Σελ. 121, 122).

Θέματα διαχείρισης

- Επιβάρυνση της ποσοτικής κατάστασης που καταγράφηκε σε 4 ΥΥΣ και 2 Υποσυστήματα και οφείλεται σε αυξημένες αντλήσεις που γίνονται για την κάλυψη αρδευτικών αναγκών. Εξαίρεση αποτελεί το ΥΥΣ Κεντρικών Γερανείων – Καλαμακίου του οποίου η κακή ποσοτική κατάσταση οφείλεται σε αυξημένες αντλήσεις για την κάλυψη βιομηχανικών αναγκών.

Ανατολική Στερεά Ελλάδα EL07

- Υπάρχει ένα ΥΥΣ με ΚΑΚΗ ποσοτική κατάσταση, αυτό της Άμφισσας (EL0700130).

Θέματα διαχείρισης

- Επιβάρυνση της ποσοτικής κατάστασης που καταγράφεται σε 1 ΥΥΣ και οφείλεται: (α) στις τάσεις υποχώρησης της στάθμης στα υδροσημεία του συστήματος, (β) την καταγραφείσα κακή ποιοτική κατάσταση ΥΥΣ και (γ) την αυξημένη τρωτότητα του ΥΥΣ.

Θεσσαλία EL08

- Σημαντικός αριθμός των υπογείων υδατικών συστημάτων (10 ΥΥΣ από τα 34 στο σύνολο του Υδατικού Διαμερίσματος) βρίσκεται σε κακή ποσοτική κατάσταση, γεγονός που έχει συμβάλλει σε πολλές περιπτώσεις και στην ποιοτική υποβάθμισή τους.
- Πολλά ποτάμια επιφανειακά υδατικά συστήματα βρίσκονται επίσης σε καθεστώς υπερβολικής εκμετάλλευσης. Η υπερεκμετάλλευση αυτή αφορά σε απολήψεις κατά την αρδευτική περίοδο, η οποία, σε μεγάλο βαθμό, συμπίπτει και με την περίοδο χαμηλών παροχών των ποταμών. Σαν αποτέλεσμα, παρατηρούνται εξαιρετικά χαμηλές έως σχεδόν μηδενικές, σε ορισμένες περιπτώσεις, θερινές παροχές σε ποτάμια σώματα.
- Η αρδευτική κατανάλωση είναι μικρότερη από τη ζήτηση. Αιτία είναι το μεγάλο κόστος σε περιοχές όπου η άντληση πρέπει να γίνει από μεγάλα βάθη λόγω της μείωσης των υπόγειων αποθεμάτων. Το αποτέλεσμα είναι η μη άρδευση ή η ελλειμματική άρδευση παραγωγικών εκτάσεων.
- Γενικά, στη Θεσσαλία εκτιμάται ότι, υπό τις σημερινές συνθήκες διαθεσιμότητας πόρων, δεν είναι δυνατόν να διατεθούν οι αναγκαίες ποσότητες νερού για την κάλυψη της αρδευτικής ζήτησης χωρίς μεγέθη απολήψεων επιφανειακών και υπόγειων νερών, τα οποία οδηγούν στην επιδείνωση της κατάστασης των ΥΣ.
- Προκύπτει ότι με βάση τα επικαιροποιημένα στοιχεία αναγκών και διαθεσιμότητας υδατικών πόρων στο πλαίσιο των εργασιών της 2^{ης} Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ, το μέσο ετήσιο ποσοτικό έλλειμμα εκτιμάται σε 465 hm³, συνυπολογίζοντας και τις απώλειες μεταφοράς (ΣΔΛΑΠ EL08-Πίνακας 9.2-9, Σελ. 291).

Δυτική Μακεδονία EL09

- Στο ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (EL09), έχουν οριοθετηθεί 48 υπόγεια υδατικά συστήματα. Από τα εν λόγω ΥΥΣ, δέκα (10) είναι σε ΚΑΚΗ ποσοτική κατάσταση λόγω υπεραντλήσεων και γεωργίας.

Κεντρική Μακεδονία EL10

- Στην περιοχή του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10), μεταβολή της υπόγειας στάθμης και της ποσότητας των υπόγειων υδάτων λόγω υπεραντλήσεων εντοπίζεται στα ΥΥΣ Δοϊράνης (EL100F040), Ορμύλιας (EL1000100) και στα Υπ.

Αξιού (α), Υπ. Μουδανιών (EL1000061), Υπ. Κορώνειας (EL1000071), Υπ. Βόλβης (EL1000072) και στο Υπ. Κάτω Ρου Ανθεμούντα (EL1000081).

Θέματα διαχείρισης

- Επιβάρυνση της ποσοτικής κατάστασης που καταγράφεται σε 2 ΥΥΣ και 5 Υποσυστήματα και οφείλεται σε αυξημένες αντλήσεις που γίνονται για την κάλυψη κυρίως αρδευτικών αναγκών.
- Απολήψεις νερού από επιφανειακά ύδατα.

Ανατολική Μακεδονία EL11

- Σύμφωνα με την ανάλυση της ποιοτικής και ποσοτικής ταξινόμησης των ΥΥΣ, φαινόμενα υπεράντλησης καταγράφονται στα ΥΥΣ: Ελευθερών – Ν. Περάμου (EL1100140) και Οφρυνίου (EL1100150) ενώ στα υπόλοιπα ΥΥΣ καταγράφονται φαινόμενα υπεράντλησης τοπικού χαρακτήρα.

Θέματα διαχείρισης

- Υψηλές απολήψεις ύδατος. Στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας η κύρια χρήση ύδατος είναι η άρδευση με μεγάλη διαφορά από τη δεύτερη κατά μέγεθος χρήση που είναι η ύδρευση.
- Σημαντικές αντλήσεις υπόγειων υδάτων. Οι μεγαλύτερες αντλήσεις υπόγειων νερών γίνονται για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών. Οι μεγαλύτερες πιέσεις από άντληση υπόγειων νερών, για όλες τις χρήσεις, συγκεντρώνονται στα υπόγεια υδατικά συστήματα (ΥΥΣ) Σερρών και Δράμας.

Θράκη EL12

- Στο ΥΔ Θράκης, δεν παρατηρούνται φαινόμενα υπεραντλήσεων στα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα.

Θέματα διαχείρισης

- Υψηλές απολήψεις ύδατος. Στο ΥΔ Θράκης η κύρια χρήση ύδατος είναι η άρδευση με σημαντική διαφορά από την δεύτερη κατά μέγεθος χρήση, που είναι η παραγωγή ενέργειας.

Κρήτη EL13

- Στο Υδατικό Διαμέρισμα Κρήτης (EL13) έχουν οριοθετηθεί συνολικά 91 υπόγεια υδατικά συστήματα. Από αυτά, 10 είναι σε κακή ποσοτική κατάσταση.

Θέματα διαχείρισης

- Ποσοτική υποβάθμιση που έχει παρατηρηθεί σε ορισμένα ΥΥΣ, αποτέλεσμα της υπεράντλησης με στόχο την κάλυψη αρδευτικών και υδρευτικών αναγκών. Η υπεράντληση αυτή μπορεί να είναι έντονη (ενδεικτικά: ΥΥΣ καρστικό Κέρης – Τυλίσσου (EL1300064) με βασική χρήση στην ύδρευση, ΥΥΣ πορώδες Μοιρών EL1300083 με βασική χρήση στην άρδευση) ή να είναι τοπικού χαρακτήρα.

- Ποσοτική διαχείριση των επιφανειακών υδατικών συστημάτων του ΥΔ Κρήτης, καθώς τα περισσότερα ποτάμια είναι χείμαρροι περιοδικής ροής.

Νησιά Αιγαίου EL14

- Ένα από τα βασικότερα θέματα που αντιμετωπίζει ένα μεγάλο μέρος των νησιών του Αιγαίου είναι η κάλυψη των υδρευτικών αναγκών λόγω της έλλειψης νερού που παρατηρείται κυρίως κατά τους θερινούς μήνες.
- Στο Υδατικό Διαμέρισμα Νήσων Αιγαίου (EL14) έχουν οριοθετηθεί συνολικά 114 Υπόγεια Υδατικά Συστήματα. Από αυτά, 23 είναι σε κακή ποσοτική κατάσταση.

Θέματα διαχείρισης

- Ποσοτική και ποιοτική υποβάθμιση, που έχει παρατηρηθεί σε υπόγειους υδροφορείς, και που οφείλεται κατά κανόνα στην υπεράντλησή τους για την κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών.
- Κάλυψη της ζήτησης νερού σε σχέση με το μεγάλο υπαρκτό πρόβλημα της έλλειψης νερού στα νησιά του Αιγαίου. Η κάλυψη των υδρευτικών αναγκών έρχεται σε πρώτη προτεραιότητα τόσο γιατί πρέπει να καλυφθούν οι υδρευτικές ανάγκες του πληθυσμού όσο και του βασικότερου τομέα της οικονομίας των νησιών, του τουρισμού. Σε δεύτερη προτεραιότητα έρχεται το νερό για την άρδευση και την κάλυψη των κτηνοτροφικών αναγκών.

ΣΤ2.3 Θεσμικό πλαίσιο διαχείρισης των υδατικών πόρων

ΣΤ2.3.1 Κοινοτικό θεσμικό πλαίσιο

Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ, γνωστή ως Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα που τέθηκε σε ισχύ στις 22 Δεκεμβρίου 2000, θέσπισε, για πρώτη φορά, πλαίσιο για την προστασία των επιφανειακών, υπογείων και παράκτιων/μεταβατικών υδάτων συνολικά σε επίπεδο Λεκάνης Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ).

Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ αποτελεί μια συνολική και καινοτόμο προσπάθεια προστασίας και διαχείρισης των υδατικών πόρων και συνιστά το πιο βασικό θεσμικό εργαλείο που εισάγεται στον τομέα των υδάτων, σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ). Συνδυάζει ποιοτικούς, οικολογικούς και ποσοτικούς στόχους για την προστασία των εσωτερικών επιφανειακών (ποταμών και λιμνών), των μεταβατικών, των παράκτιων και των υπόγειων υδάτων και θέτει ως κεντρική ιδέα την ολοκληρωμένη διαχείρισή τους στη γεωγραφική κλίμακα των Λεκανών Απορροής Ποταμών. Επιπλέον, επαναπροσδιορίζει την έννοια της Λεκάνης Απορροής Ποταμού, η οποία περιλαμβάνει επίσης τα δέλτα, τις εκβολές ποταμών και τα παράκτια οικοσυστήματα. Παράλληλα, αντιμετωπίζονται συνολικά όλες οι χρήσεις και υπηρεσίες ύδατος, συνυπολογίζοντας την αξία του νερού για το περιβάλλον, την υγεία, την ανθρώπινη κατανάλωση και την κατανάλωση σε παραγωγικούς τομείς. Η Οδηγία ενισχύει και διασφαλίζει τη συμμετοχή του κοινού με τη δημιουργία συστηματικών και

ουσιαστικών διαδικασιών διαβούλευσης. Παράλληλα, προωθεί την αειφόρο και ολοκληρωμένη διαχείριση των διασυννοριακών λεκανών απορροής ποταμών.

Επίσης, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αναγνωρίζοντας μεταξύ άλλων, ότι:

- οι πλημμύρες μπορεί να προκαλέσουν θανάτους, μετακινήσεις πληθυσμών και ζημιές στο περιβάλλον, να θέσουν σοβαρά σε κίνδυνο την οικονομική ανάπτυξη και να υπονομεύσουν τις οικονομικές δραστηριότητες της Κοινότητας,
- οι πλημμύρες είναι φυσικά φαινόμενα τα οποία είναι αδύνατο να προληφθούν,
- ορισμένες ανθρώπινες δραστηριότητες (όπως η αύξηση των ανθρωπίνων οικισμών και περιουσιακών στοιχείων στις πλημμυρικές περιοχές καθώς και η μείωση της φυσικής ικανότητας του εδάφους όσον αφορά στην κατακράτηση υδάτων λόγω αλλαγών στη χρήση γης) και η αλλαγή του κλίματος, συμβάλλουν στην αύξηση της πιθανότητας επέλευσης φαινομένων πλημμύρας, με αντίστοιχη αύξηση των αρνητικών τους επιπτώσεων,

έθεσε σε ισχύ την Οδηγία 2007/60/ΕΚ για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας. Σκοπός της Οδηγίας, είναι η θέσπιση πλαισίου για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας με στόχο τη μείωση των αρνητικών συνεπειών στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και τις οικονομικές δραστηριότητες που συνδέονται με τις πλημμύρες στην Κοινότητα.

ΣΤ2.3.2 Εθνικό θεσμικό πλαίσιο

Το θεσμικό πλαίσιο της Ελλάδας έχει εναρμονισθεί με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ, με τις ακόλουθες νομοθετικές διατάξεις:

1. Τον ν. 3199/09.12.2003 (ΦΕΚ Α' 280) για την «προστασία και διαχείριση των υδάτων-εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23^{ης} Οκτωβρίου 2000», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει. Σημειώνεται ότι οι κύριες τροποποιήσεις του έγιναν το 2013 με το Νόμο 4117/04.02.2013 (ΦΕΚ Α' 29) «Κύρωση της από 31 Οκτωβρίου 2012 Πράξης Νομοθετικού Περιεχομένου "Τροποποίηση της παρ. 16 του άρθρου 49 του ν. 4030/2011 «Νέος τρόπος έκδοσης αδειών δόμησης, ελέγχου κατασκευών και λοιπές διατάξεις (Α' 249)" και λοιπές διατάξεις του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» και το 2014 με το Νόμο 4315/24.12.2014 (ΦΕΚ Α' 269) «Πράξεις εισφοράς σε γη και σε χρήμα - Ρυμοτομικές απαλλοτριώσεις και άλλες διατάξεις», με τον ν. 4423/2016 (ΦΕΚ Α' 182) «Δασικές Συνεταιριστικές Οργανώσεις και άλλες διατάξεις», άρθρο 53, το οποίο αφορά στη σύσταση του Συμβουλίου Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης και το 2018 με το Νόμο 4519/2018 (ΦΕΚ Α' 25) «Φορείς Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών και άλλες διατάξεις». Οι πιο πρόσφατες τροποποιήσεις έγιναν το 2024 και το 2025 με τους Νόμους

5106/30.04.2024 (ΦΕΚ Α' 63) «Ρυθμίσεις για την αντιμετώπιση των πολυεπίπεδων επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στους τομείς: α) της διαχείρισης υδάτων, β) της διαχείρισης και προστασίας των δασών, γ) της αστικής ανθεκτικότητας και πολιτικής, δ) της καταπολέμησης της αυθαίρετης δόμησης, ε) της ενεργειακής ασφάλειας και άλλες επείγουσες διατάξεις» και 5215/04.07.2025 (ΦΕΚ Α' 116) «Πλαίσιο για την προώθηση της παραγωγής βιομεθανίου, κανόνες για την οργάνωση της αγοράς παραγωγής υδρογόνου και τα γεωγραφικά περιορισμένα δίκτυα υδρογόνου - Μερική ενσωμάτωση Οδηγίας (ΕΕ) 2024/1788 και άλλες διατάξεις για την προστασία του περιβάλλοντος» αντίστοιχα.

2. Το Προεδρικό Διάταγμα υπ' αριθμ. 51/08.03.2007 (ΦΕΚ Α' 54) "Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ «για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23^{ης} Οκτωβρίου 2000", κατ' εξουσιοδότηση των διατάξεων του Άρθρου 15, παράγραφος 1 του Νόμου 3199/2003 όπως τροποποιήθηκε και ισχύει. Σημειώνεται ότι οι τροποποιήσεις του ΠΔ 51/2007 έγιναν με τρεις (3) Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις το 2010, 2011, 2016 [ΚΥΑ υπ' αριθμ. 51354/2641/Ε103/10 (ΦΕΚ Β' 1909/2010) περί τροποποίησης του παραρτήματος ΙΧ του ΠΔ 51/2007, ΚΥΑ υπ' αριθμ. 48416/2037/Ε.103/2011 (ΦΕΚ Β' 2516) περί τροποποίησης του άρθρ. 12 του ΠΔ 51/2007, ΚΥΑ υπ' αριθμ. οικ.178960/16 (ΦΕΚ Β' 1635) περί τροποποίησης του Παραρτήματος ΙΙΙ του ΠΔ 51/2007] και με το ν.4117/2013 (ΦΕΚ Α' 29) «Κύρωση της από 31 Οκτωβρίου 2012 Πράξης Νομοθετικού Περιεχομένου «Τροποποίηση της παρ. 16 του άρθρου 49 του ν. 4030/2011 «Νέος τρόπος έκδοσης αδειών δόμησης, ελέγχου κατασκευών και λοιπές διατάξεις (Α' 249)» και λοιπές διατάξεις του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.» περί τροποποίησης του άρθρ. 8 του ΠΔ 51/2007 και με τον ν. 5037/28.03.2023 (ΦΕΚ Α' 78).

Με τις ως άνω διατάξεις ενσωματώθηκαν στην εθνική νομοθεσία οι βασικές έννοιες της Οδηγίας για τους υδατικούς πόρους και ταυτόχρονα συγκροτήθηκε η διοικητική δομή και καθορίστηκαν οι αρμοδιότητες των επιμέρους φορέων, τόσο σε εθνικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο.

Αντίστοιχα, η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2007/60/ΕΚ για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των Κινδύνων Πλημμύρας έχει ενσωματωθεί στο Εθνικό Δίκαιο, με την Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/2010 (ΦΕΚ Β' 1108/21.07.2010), περί αξιολόγησης και διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ «για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας», του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2007». Σύμφωνα με την ΚΥΑ Η.Π. 31822/1542/Ε103/2010 (ΦΕΚ Β' 1108/21.07.2010) όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ υπ' αριθμ. 177772/924/2017 (ΦΕΚ Β' 2140/14.06.2017), η γεωγραφική μονάδα

εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/EK για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας είναι η Περιοχή Λεκάνης Απορροής Ποταμού (Υδατικό Διαμέρισμα), ίδια γεωγραφική μονάδα με αυτή της Οδηγίας 2000/60/EK για τα νερά. Αναλυτική αποδελτίωση του εθνικού θεσμικού πλαισίου για τη διαχείριση των υδατικών πόρων βρίσκεται στη 2^η Αναθεώρηση των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών²⁷.

ΣΤ2.3.3 Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ)

Η Οδηγία 2000/60/EK θέτει την προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος και τους οικολογικούς στόχους στο επίκεντρο μιας προσέγγισης με βάση την ενοποιημένη διαχείριση των υδάτων σε κλίμακα Λεκανών Απορροής Ποταμών. Για το σκοπό αυτό, απαιτείται κατάλληλος προγραμματισμός εφαρμογής με το σχεδιασμό και συντονισμό επιμέρους δράσεων ώστε η τελική έκβαση να είναι η «καλή κατάσταση» (ή το «καλό δυναμικό») των υδατικών συστημάτων.

Η εφαρμογή της Οδηγίας, περιλαμβάνει τις ακόλουθες κύριες συνιστώσες:

1. Αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης και προκαταρκτική ανάλυση χάσματος.
2. Οργάνωση των περιβαλλοντικών στόχων.
3. Κατάρτιση Προγραμμάτων Παρακολούθησης.
4. Ανάλυση χάσματος.
5. Κατάρτιση του Προγράμματος Μέτρων.
6. Κατάρτιση Σχεδίου Διαχείρισης ΛΑΠ της χώρας.
7. Εφαρμογή του Προγράμματος Μέτρων.
8. Αξιολόγηση Προγράμματος Μέτρων.
9. Διαβούλευση με το κοινό, ενεργός συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών.

Σε σχέση με την εφαρμογή των επιμέρους απαιτήσεων της ΟΠΥ, έχουν ολοκληρωθεί, μεταξύ άλλων, οι ακόλουθες ενέργειες:

- Προσδιορίστηκαν με την Απόφαση 706/16.07.2010 (ΦΕΚ Β' 1383/02.09.2010 & ΦΕΚ Β' 1572B/28.09.2010), της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων «περί καθορισμού των Λεκανών Απορροής Ποταμών της χώρας και ορισμού των αρμόδιων Περιφερειών για τη διαχείριση και προστασία τους», οι Λεκάνες Απορροής Ποταμών και τα Υδατικά Διαμερίσματα (περιοχές Λεκανών Απορροής Ποταμών), μετά και τη σχετική έγκριση των πρώτων Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών των 14 Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας.
- Προσδιορίστηκαν με την Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΠΔΥΠ/28011/316/2025 (ΦΕΚ Β' 1246/12.03.2025) σαράντα επτά (47) Λεκάνες Απορροής Ποταμών, οι οποίες υπάγονται σε δεκαπέντε (15) Περιοχές Λεκανών Απορροής Ποταμών (Υδατικά Διαμερίσματα), όπως διαμορφώθηκαν με την έγκριση της 2^{ης} Αναθεώρησης

²⁷ <https://wfdver.ypeka.gr/el/management-plans-gr/2revision-approved-management-plans-gr/>

των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) των Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας.

- Καταρτίστηκαν, εγκρίθηκαν και υποβλήθηκαν στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΕ) τόσο τα πρώτα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών των 14 Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας για την περίοδο 2009-2015, όσο και η 1^η Αναθεώρηση αυτών που αφορά στην περίοδο 2016-2021. Τα εγκεκριμένα Σχέδια Διαχείρισης περιλαμβάνουν όλες τις αναλυτικές πληροφορίες που απαιτούνται από το άρθρο 13 και το Παράρτημα VII της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ.
- Συντάχθηκαν το Δεκέμβριο 2014 από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων, νυν Γενική Διεύθυνση Υδάτων (ΓΔΥ) και υποβλήθηκαν στην ΕΕ οι Ενδιάμεσες Εκθέσεις Προόδου «Εφαρμογή των Προγραμμάτων Μέτρων των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών της Χώρας».
- Διαμορφώθηκε και λειτουργεί το Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων της χώρας, το οποίο περιλαμβάνει περί τα 2600 σημεία παρακολούθησης της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης των επιφανειακών και υπογείων υδάτων.

Το καλοκαίρι του 2024 εγκρίθηκε και η 2^η Αναθεώρηση των ΣΔΛΑΠ. Αντικείμενο της 2^{ης} Αναθεώρησης (περίοδος ισχύος μέχρι το τέλος του 2027 ή μέχρι την επόμενη αναθεώρηση) των ΣΔΛΑΠ, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, κατ' εφαρμογή του ν. 3199/2003, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, και του ΠΔ 51/2007, ήταν:

- Η επικαιροποίηση του προσδιορισμού και του χαρακτηρισμού των επιφανειακών (ποτάμιων, λιμναίων, μεταβατικών και παράκτιων) και υπόγειων υδατικών συστημάτων.
- Η ενημέρωση της αξιολόγησης/ταξινόμησης της κατάστασης/δυναμικού των επιφανειακών (οικολογική, χημική), συμπεριλαμβανομένων των ιδιαιτέρως τροποποιημένων και τεχνητών, και των υπόγειων (ποσοτική, ποιοτική) υδατικών συστημάτων, με βάση τις κατευθύνσεις της αειφόρου ανάπτυξης και κυρίως τα νέα δεδομένα που είναι διαθέσιμα από τη λειτουργία του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων.
- Η αξιολόγηση εκ νέου των επιφανειακών υδατικών συστημάτων που εμφανίζουν σημαντικές υδρομορφολογικές τροποποιήσεις, προκειμένου να καθοριστούν αυτά που συνιστούν ιδιαιτέρως τροποποιημένα (ΙΤΥΣ) και τεχνητά (ΤΥΣ) υδατικά συστήματα.
- Η επικαιροποίηση και περαιτέρω ανάπτυξη του καταλόγου των σημαντικών πιέσεων όπως είχαν περιληφθεί στην 1^η Αναθεώρηση Σχεδίων Διαχείρισης ΛΑΠ, καθώς και των επιπτώσεών τους ανά Λεκάνη Απορροής και υδατικό σύστημα.
- Η επικαιροποίηση του Μητρώου Προστατευόμενων Περιοχών, με βάση νέα στοιχεία που έχουν προκύψει από την εφαρμογή σχετικών Ενωσιακών Οδηγιών.

- Η επανεξέταση των περιβαλλοντικών στόχων για όλα τα επιφανειακά και υπόγεια υδατικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένων των ιδιαίτερος τροποποιημένων και τεχνητών.
- Η εκτίμηση της προόδου σε σχέση με την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της Οδηγίας, όπως είχαν καθορισθεί στην 1^η Αναθεώρηση Σχεδίων Διαχείρισης ΛΑΠ, και διευκρινίσεις για τους περιβαλλοντικούς στόχους που δεν επιτεύχθηκαν.
- Η αναθεώρηση των Προγραμμάτων βασικών και συμπληρωματικών Μέτρων για την προστασία και την αποκατάσταση των υδατικών πόρων κάθε ΥΔ, όπως περιλαμβάνονται στην 1^η Αναθεώρηση Σχεδίων Διαχείρισης ΛΑΠ, σύμφωνα με το Άρθρο 11 και το Παράρτημα VI της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ (Άρθρο 12 και Παράρτημα VIII του ΠΔ 51/2007).
- Η επικαιροποίηση της οικονομικής ανάλυσης των χρήσεων ύδατος.
- Η εκπόνηση της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) για τον εντοπισμό, περιγραφή και αξιολόγηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον από την εφαρμογή των προαναφερθέντων Προγραμμάτων Μέτρων και των Σχεδίων Διαχείρισης.
- Η πληροφόρηση του κοινού και προώθηση της ενεργού συμμετοχής του, καθώς και δημοσιοποίηση και δημόσια διαβούλευση των Προσχεδίων Διαχείρισης, σύμφωνα με το Άρθρο 14 της ΟΠΥ και το Άρθρο 15 του ΠΔ 51/2007.
- Η κάλυψη των υποχρεώσεων της χώρας σε σχέση με την υποβολή των απαιτούμενων στοιχείων στην ΕΕ σχετικά με τη 2^η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ, μέσω και του ηλεκτρονικού συστήματος WISE (Water Information System for Europe), σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος.
- Η επικαιροποίηση των δεδομένων καθώς και των αποτελεσμάτων από την υλοποίηση του Έργου: «Ανάπτυξη συστημάτων και εργαλείων διαχείρισης υδατικών πόρων σε 14 Υδατικά Διαμερίσματα της χώρας», που ολοκληρώθηκε από το Υπουργείο Ανάπτυξης, τον Δεκέμβριο του 2008.
- Εκπαίδευση προσωπικού της αναθέτουσας αρχής, στα αντικείμενα των παραδοτέων.

ΣΤ2.3.4 Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας

Η Οδηγία 2007/60/ΕΚ αφορά στη θέσπιση κοινοτικού πλαισίου για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, με στόχο τη μείωση των αρνητικών τους συνεπειών στην ανθρώπινη υγεία και ζωή, στο περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά, την οικονομική δραστηριότητα και τις υποδομές. Στο πλαίσιο της οδηγίας 2007/60/ΕΚ, η ανάπτυξη σχεδίων διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας, όπως αντίστοιχα και στο πλαίσιο της οδηγίας 2000/60/ΕΚ, η ανάπτυξη σχεδίων διαχείρισης των λεκανών απορροής ποταμού, αποτελούν στοιχεία της

ολοκληρωμένης διαχείρισης της λεκάνης απορροής ποταμών. Ως εκ τούτου, οι δύο διαδικασίες αξιοποιούν αμοιβαία τη δυνατότητα κοινών συνεργιών και κοινού οφέλους, έχοντας υπόψη τους περιβαλλοντικούς στόχους της οδηγίας 2000/60/ΕΚ, για να εξασφαλίζεται η αποτελεσματική και εύλογη χρήση των πόρων.

Σύμφωνα με την Οδηγία 2007/60/ΕΚ, η διαδικασία διαχείρισης και αξιολόγησης του κινδύνου πλημμυρών υλοποιείται σε τρία στάδια που είναι η Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας, οι Χάρτες Επικινδυνότητας και Κινδύνων Πλημμύρας και τα Σχέδια διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας.

Τα σχέδια διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας καταρτίζονται λαμβάνοντας υπόψη, μεταξύ άλλων, τους περιβαλλοντικούς στόχους του άρθρου 4 της οδηγίας 2000/60/ΕΚ, τη διαχείριση του εδάφους και των υδάτων, το χωροταξικό σχεδιασμό, τη χρήση της γης, τη διαφύλαξη της φύσης, τη ναυσιπλοΐα και τις λιμενικές υποδομές και προτείνουν μέτρα για την πρόγνωση πλημμυρών, τη μείωση των πιθανοτήτων εμφάνισης πλημμύρας και των συνεπειών της καθώς επίσης προβλέπουν τρόπους θωράκισης τέτοιων περιοχών και προετοιμασίας του πληθυσμού σε ενδεχόμενο πλημμύρας. Τα μέτρα των σχεδίων διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας προτεραιοποιούνται χρονικά με βάση το κόστος τους και το αναμενόμενο όφελος του προτεινόμενου μέτρου. Επιπλέον, στο πλαίσιο της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας, τα κράτη-μέλη προσδιορίζουν τους τύπους πλημμύρας που αντιμετωπίζουν στη χώρα τους και καθορίζουν-θέτουν στόχους διαχείρισης αυτών. Στους Χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας περιγράφονται όχι μόνο οι δυνητικές αρνητικές συνέπειες που συνδέονται με τις πλημμύρες, αλλά περιλαμβάνεται και μία πληθώρα στοιχείων όπως: ενδεικτικός θιγόμενος πληθυσμός, υποδομές υγείας, κοινωνικές υποδομές, υποδομές ύδρευσης, υποδομές ενέργειας, υποδομές πολιτικής προστασίας, αγροτικές περιοχές, κτηνοτροφικές μονάδες, τουριστικές συγκεντρώσεις, βιομηχανικές συγκεντρώσεις, βιομηχανίες εκτός βιομηχανικών συγκεντρώσεων, οδικό δίκτυο, σιδηροδρομικό δίκτυο, αεροδρόμια, εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, χώροι διαχείρισης και διάθεσης στερεών αστικών αποβλήτων, προστατευόμενες περιοχές, μνημεία, αρχαιολογικοί χώροι, υδατικά συστήματα χαρακτηρισμένα ως ύδατα αναψυχής, οικισμοί κ.ά.

Σύμφωνα με την Οδηγία, η οποία ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 31822/1542/Ε103 (ΦΕΚ Β' 1108/2010) όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, η διαδικασία διαχείρισης και αξιολόγησης του κινδύνου πλημμυρών υλοποιείται σε τρία στάδια που είναι η Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας, οι Χάρτες Επικινδυνότητας και Κινδύνων Πλημμύρας και τα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας.

Η Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας, οι Χάρτες Επικινδυνότητας και Κινδύνων Πλημμύρας καθώς και τα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας επανεξετάζονται και, εφόσον απαιτείται, επικαιροποιούνται ανά εξαετία. Η 1^η Αναθεώρηση της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας, των Χαρτών Επικινδυνότητας και Κινδύνων Πλημμύρας καθώς και των Σχεδίων Διαχείρισης

Κινδύνων Πλημμύρας υλοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη τις πλέον πρόσφατες επιστημονικές μεθόδους και δεδομένα καθώς και τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Οι δύο πρώτοι κύκλοι εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ έχουν ολοκληρωθεί και η παραγόμενη πληροφορία έχει αναρτηθεί τόσο στον ειδικά διαμορφωμένο ιστότοπο: <http://floods.ypeka.gr> όσο και στη βάση δεδομένων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (European Environment Information and Observation Network) <https://cdr.eionet.europa.eu/gr/eu>.

Σκοπός των ΣΔΚΠ στο πλαίσιο μιας ολοκληρωμένης διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας στις Λεκάνες Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων, είναι να παρέχονται οι ενδεδειγμένες λύσεις, με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, τις ανάγκες και τις προτεραιότητες κάθε περιοχής, για την πρόληψη, τη μείωση των κινδύνων επέλευσης ζημιών από πλημμύρες στην υγεία και στο περιβάλλον, στην πολιτιστική κληρονομιά και στην οικονομική δραστηριότητα καθώς και στην αποκατάσταση των ζημιών από πλημμύρες και να διασφαλίζεται ο αναγκαίος συντονισμός, μέσω κοινών συνεργιών με την αντίστοιχη εκάστοτε Αναθεώρηση των ΣΔΛΑΠ, για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων του άρθρου 4 του π.δ. 51/2007.

Τα ΣΔΚΠ Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

1. Συνοπτική περιγραφή της καταγραφής των ιστορικών και επιλογή των σημαντικών ιστορικών πλημμυρών.
2. Πορίσματα της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας και προσδιορισμός των Ζωνών Δυσητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας.
3. Γενική περιγραφή των χαρακτηριστικών των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων.
4. Συνοπτική παρουσίαση των Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας, των Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας και των συμπερασμάτων που μπορούν να συναχθούν από τους Χάρτες αυτούς.
5. Διερεύνηση της κλιματικής αλλαγής. Παρουσίαση χαρτών και ερμηνεία.
6. Περιγραφή των γενικών και ειδικών στόχων που αντιστοιχούν στους τέσσερις άξονες δράσεις της Διαχείρισης των Κινδύνων Πλημμύρας (Πρόληψη, Προστασία, Ετοιμότητα, Αποκατάσταση).
7. Τα αναγκαία μέτρα και η χρονική προτεραιοποίηση αυτών για την επίτευξη των στόχων διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας.
8. Σύνοψη για την πληροφόρηση του κοινού και για τη διαβούλευση με αυτό για τα μέτρα και τις δράσεις που αναλαμβάνονται.
9. Συνοπτική παρουσίαση των αρμόδιων αρχών του εκάστοτε Υδατικού Διαμερίσματος.

ΣΤ3. Αξιολόγηση βασικών μέτρων 1^{ου} Σχεδίου Δράσης κατά της Ερημοποίησης

Η αξιολόγηση των βασικών μέτρων του 1^{ου} Εθνικού Σχεδίου Δράσης κατά της Ερημοποίησης (ΕΣΔΚΕ) επικεντρώνεται στο κατά πόσο αυτά έχουν εφαρμοστεί, ποια προβλήματα αντιμετώπισαν κατά την υλοποίησή τους και ποιες ενέργειες απαιτούνται για τη συνέχιση ή την ενίσχυσή τους κατά την περίοδο 2025-2027. Η συνολική επικαιροποίηση όλων των μέτρων του 1^{ου} ΕΣΔΚΕ που αφορούν στους υδατικούς πόρους, παρουσιάζεται αναλυτικά στο Παράρτημα Α'.

Τα παρακάτω μέτρα, όπως επικαιροποιούνται, εναρμονίζονται πλήρως με τις στρατηγικές και τις κατευθύνσεις των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ), διασφαλίζοντας τη συνέπεια της εθνικής πολιτικής για τη διαχείριση των υδατικών πόρων και την πρόληψη της ερημοποίησης. Η συνέχιση και ενίσχυσή τους συμβάλλει καθοριστικά στη βιώσιμη χρήση του νερού και στην ανθεκτικότητα των οικοσυστημάτων απέναντι στην κλιματική κρίση.

Αποκατάσταση και αναβάθμιση αρδευτικών δικτύων

Η εφαρμογή των παρεμβάσεων για την αναβάθμιση των αρδευτικών δικτύων βρίσκεται σε εξέλιξη, με βασικό πρόβλημα την παλαιότητα των υφιστάμενων υποδομών και τις απώλειες νερού. Προβλέπεται η υλοποίηση έργων αντικατάστασης και αυτοματισμού των δικτύων στο πλαίσιο χρηματοδοτικών προγραμμάτων της περιόδου 2024–2027, με στόχο την αύξηση της αποδοτικότητας και τη μείωση της κατανάλωσης αρδευτικού ύδατος. Το μέτρο αυτό κρίνεται αναγκαίο να συνεχιστεί και να ενισχυθεί.

Καθαρισμός, διευθέτηση ρεμάτων και παρακολούθηση γεωμορφολογικών διεργασιών

Η υλοποίηση δράσεων καθαρισμού και διευθέτησης ρεμάτων εξελίσσεται σε περιοχές με αυξημένο κίνδυνο πλημμυρών ή διάβρωσης. Σημαντικές προκλήσεις παραμένουν η έλλειψη ολοκληρωμένου προγράμματος συντήρησης και η περιορισμένη τεχνική ικανότητα σε ορισμένες περιφέρειες. Για την επόμενη περίοδο, προβλέπεται επέκταση των δράσεων με χρήση ψηφιακών μεθόδων παρακολούθησης και χαρτογράφησης, καθώς και σύνδεση με έργα αντιπλημμυρικής προστασίας.

Τεχνητός εμπλουτισμός υπόγειων υδροφορέων

Οι δράσεις τεχνητού εμπλουτισμού παραμένουν σε πιλοτικό στάδιο, κυρίως σε περιοχές με σημαντική πτώση στάθμης υδροφόρων. Η εφαρμογή τους επεκτείνεται σταδιακά σε νέες περιοχές, με στόχο την αναπλήρωση υπόγειων αποθεμάτων και την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της ξηρασίας. Η συνέχιση και ενίσχυση του μέτρου θεωρείται κρίσιμη για τη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης διαθεσιμότητας υδάτων.

Εναλλαγή καλλιεργειών και προώθηση ανθεκτικών ειδών

Οι δράσεις για την προώθηση εναλλαγής καλλιεργειών και χρήσης ανθεκτικών ειδών εφαρμόζονται μέσω αγροπεριβαλλοντικών προγραμμάτων. Στόχος είναι η προσαρμογή των γεωργικών πρακτικών στις μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες, η βελτίωση της εδαφικής γονιμότητας και η μείωση των πιέσεων στους υδατικούς

πόρους. Προτείνεται η ενίσχυση των κινήτρων και η διεύρυνση των επιλέξιμων περιοχών.

Πρόληψη αλάτωσης και διάβρωσης εδαφών

Η εφαρμογή των μέτρων πρόληψης αλάτωσης παραμένει περιορισμένη, ενώ η διάβρωση εξακολουθεί να αποτελεί σημαντική απειλή σε λεκάνες με εντατική γεωργική χρήση. Προτείνεται η ενσωμάτωση πρακτικών εδαφικής προστασίας σε ευρύτερα σχέδια διαχείρισης, η ενίσχυση δράσεων αναδάσωσης και η παρακολούθηση των εδαφικών μεταβολών μέσω τηλεπισκόπησης.

Επαναχρησιμοποίηση νερού και εφαρμογή ΕΕΛ

Η επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων λυμάτων εφαρμόζεται πιλοτικά, κυρίως για άρδευση ή περιβαλλοντική ενίσχυση. Παρά την πρόοδο των τελευταίων ετών, η εφαρμογή παραμένει αποσπασματική λόγω θεσμικών και τεχνικών δυσκολιών. Για την επόμενη περίοδο, προτείνεται η αξιοποίηση των διαθέσιμων ευρωπαϊκών χρηματοδοτήσεων και η δημιουργία ολοκληρωμένων σχεδίων επαναχρησιμοποίησης σε επίπεδο δήμων και γεωργικών εκμεταλλεύσεων.

Παρακολούθηση ποιότητας και ποσοτήτων νερού

Η συστηματική παρακολούθηση των υδατικών πόρων έχει ενισχυθεί, ωστόσο παραμένουν ελλείψεις σε σταθμούς μέτρησης και διασύνδεση δεδομένων. Απαιτείται μόνιμη χρηματοδότηση για τη συντήρηση και τον εκσυγχρονισμό του δικτύου, καθώς και ενιαίο σύστημα αναφοράς και διάχυσης των αποτελεσμάτων. Η συνέχιση του μέτρου είναι απαραίτητη για την τεκμηριωμένη αξιολόγηση της κατάστασης των υδατικών σωμάτων και την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων.

ΣΤ4. Αιτίες υποβάθμισης των υδατικών πόρων σχετιζόμενες με την ερημοποίηση

Η υποβάθμιση των υδατικών πόρων ως συντελεστής και συνέπεια της ερημοποίησης οφείλεται σε μια σειρά από αλληλοεξαρτώμενους παράγοντες. Κάθε μία από τις αιτίες αυτές επιδρά σε διαφορετικές κλίμακες και απαιτεί στοχευμένες παρεμβάσεις:

1. **Υπεράντληση υπόγειων υδροφορέων:** Η εκτεταμένη χρήση γεωτρήσεων, κυρίως για άρδευση, οδηγεί σε ταχύτατη εξάντληση των υπόγειων υδάτων. Αυτό προκαλεί:
 - μείωση της στάθμης των υδροφόρων,
 - εμφάνιση υφαλμύρωσης σε παράκτιες περιοχές,
 - επιδείνωση της ποιότητας του νερού (αύξηση αγωγιμότητας, συγκέντρωση ρύπων),
 - μείωση της διαθέσιμης ποσότητας για μελλοντική χρήση και οικοσυστήματα.
2. **Ανεπαρκής και αναποτελεσματική άρδευση:** Η ελληνική γεωργία χαρακτηρίζεται από χαμηλή αποδοτικότητα στη χρήση νερού λόγω:
 - πεπαλαιωμένων ή διαρρεόντων αρδευτικών δικτύων,
 - έλλειψης μέτρων παρακολούθησης και ελέγχου κατανάλωσης,
 - χρήσης επιφανειακής άρδευσης που οδηγεί σε απώλειες νερού με εξάτμιση ή απορροή,

- μη εφαρμογής τεχνολογιών ακριβείας.
3. **Ρύπανση από αγροχημικά και αστικά λύματα:** Η εντατική χρήση λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων και η ανεπαρκής επεξεργασία λυμάτων προκαλούν:
- επιβάρυνση των υδάτων με νιτρικά, φωσφορικά και τοξικά κατάλοιπα,
 - αύξηση ευτροφισμού και υποβάθμιση των λιμναίων και ποτάμιων οικοσυστημάτων,
 - μη συμβατότητα των υδατικών συστημάτων με χρήση ως πόσιμο ή αρδευτικό νερό.
 - μείωση της δυνατότητας επαναχρησιμοποίησης των υδάτων
 - υποβάθμιση των οικοσυστημάτων
4. **Αλατότητα λόγω λανθασμένων πρακτικών άρδευσης**
Η αλατότητα των εδαφών συνδέεται κυρίως με:
- Υπερβολική άρδευση χωρίς κατάλληλο αποστραγγιστικό σύστημα, η οποία προκαλεί άνοδο της στάθμης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα και συγκέντρωση αλάτων στο ριζικό σύστημα.
 - Άρδευση με υφάλμυρο νερό ή χωρίς έλεγχο της ποιότητάς του, γεγονός που οδηγεί στη σταδιακή αύξηση της αγωγιμότητας του εδάφους.
 - Άρδευση σε εδάφη χαμηλής αποστραγγιστικής ικανότητας, όπως αβαθή ή αργιλώδη εδάφη, στα οποία τα άλατα συσσωρεύονται επιφανειακά λόγω εξάτμισης.
5. **Υδατική διάβρωση λόγω απώλειας φυτοκάλυψης και απορροής:** Η υδατική διάβρωση προκαλείται από:
- Απουσία ή υποβάθμιση της φυτοκάλυψης, η οποία αφήνει το έδαφος εκτεθειμένο σε διάβρωση από τη βροχή και την επιφανειακή απορροή.
 - Άρδευση σε επικλινή εδάφη ή με ροή υψηλής έντασης, που εντείνει τη μεταφορά φερτών υλικών.
 - Χρήση ακατάλληλων τεχνικών άρδευσης (π.χ. άρδευση με κατάκλυση) που προκαλούν απορροή και απομάκρυνση του ανώτερου γόνιμου εδαφικού ορίζοντα.
 - Κακή δομή ή χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία, που αυξάνει την ευθραυστότητα του εδάφους έναντι διάβρωσης.
6. **Έλλιπής υιοθέτηση ευφυούς γεωργίας:** Η μη αξιοποίηση τεχνολογιών διαχείρισης της αγροτικής παραγωγής:
- Οδηγεί σε σπατάλη αρδευτικού νερού λόγω έλλειψης ακριβούς πληροφόρησης για τις ανάγκες των καλλιεργειών.
 - Δεν αξιοποιεί εργαλεία όπως αισθητήρες εδάφους, δορυφορικά δεδομένα, συστήματα πρόγνωσης και έξυπνη άρδευση.
 - Δεν προσφέρει δυνατότητα προσαρμογής της παραγωγής στις μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες.
 - Συνδέεται με ανεπαρκή κατάρτιση των παραγωγών στις νέες τεχνολογίες.

7. **Αδυναμία εναλλαγής καλλιεργειών:** Η μονοκαλλιέργεια χωρίς εφαρμογή συστημάτων εναλλαγής (αμειψισποράς):
- Εντείνει τη φυσική εξάντληση των υδατικών και εδαφικών πόρων, καθώς το έδαφος δεν προλαβαίνει να αναγεννηθεί.
 - Ενισχύει τη συχνότητα φυτοπαθολογικών προβλημάτων, αυξάνοντας τη χρήση νερού και χημικών.
 - Αγνοεί τον αγρονομικό σχεδιασμό που προβλέπει διαφοροποίηση καλλιεργειών με βάση τη φέρουσα ικανότητα και τις εδαφοκλιματικές συνθήκες.
 - Προκαλεί μακροχρόνια πίεση στα οικοσυστήματα, επιταχύνοντας φαινόμενα ερημοποίησης.
8. **Κλιματική μεταβλητότητα και παρατεταμένες ξηρασίες**
- Συχνότερα και εντονότερα φαινόμενα λειψυδρίας ή ακραίας απορροής.
 - Μειωμένη αναπλήρωση αποθεμάτων νερού και μεταβολή στην ετήσια βροχόπτωση.

ΣΤ5. Προτεινόμενα μέτρα περιορισμού υποβάθμισης υδατικών πόρων στο πλαίσιο του μετριασμού (αντιμετώπισης) των συνεπειών της ερημοποίησης

Ο τομέας περιλαμβάνει μέτρα για την προστασία, αποδοτική χρήση, επαναχρησιμοποίηση και ενίσχυση των υδατικών πόρων, στο πλαίσιο του μετριασμού (αντιμετώπισης) των συνεπειών της ερημοποίησης και της εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ. Τα μέτρα εστιάζουν στη μείωση της κατανάλωσης, την εξοικονόμηση και τον περιορισμό απωλειών, την ενίσχυση των αποθεμάτων, την αξιοποίηση εναλλακτικών πηγών και την προστασία των υδατικών συστημάτων.

ΣΤ5.1 Προστασία και αποκατάσταση υπόγειων υδροφορέων από υπεράντληση

- Τήρηση των ποσοτήτων άντλησης από τα σημεία υδροληψίας σύμφωνα με την αναγραφόμενη στην άδεια ποσότητα. Φορέας υλοποίησης: Διεύθυνση Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης.
- Συνέχιση Υποχρεωτικής καταγραφής και αδειοδότησης όλων των γεωτρήσεων σε εθνικό μητρώο. Φορέας υλοποίησης: ΥΠΕΝ-ΓΔΥ, Διεύθυνση Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης
- Μόνιμη χρηματοδότηση του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης των υδάτων. Φορέας υλοποίησης: ΥΠΕΝ
- Ανάπτυξη έργων εμπλουτισμού υπόγειων υδροφορέων (τεχνητός εμπλουτισμός). Φορέας υλοποίησης: αρμόδιοι φορείς διαχείρισης ύδατος, ανάλογα με τον σκοπό του έργου, όπως ΥΠΑΑΤ, ΟΤΑ (α' & β' βαθμού) και ΔΕΥΑ.
- Κατάργηση ή/και αντικατάσταση ιδιωτικών γεωτρήσεων υψηλής κατανάλωσης με συλλογικά συστήματα διαχείρισης. Φορέας υλοποίησης: ΥΠΑΑΤ, ΥΠΥΜΕ, ΟΤΑ α' και β' βαθμού.

- Ψηφιοποίηση παρακολούθησης γεωτρήσεων & χρήσεων μέσω συστημάτων real-time telemetry. Φορέας υλοποίησης: Διευθύνσεις Υδάτων των Αποκεντρωμένων Διοικήσεων.
- Συντονισμός / Εποπτεία: ΥΠΕΝ – Γενική Διεύθυνση Υδάτων.

Πίνακας 11. Αντιστοίχιση των μέτρων ΣΤ5.1 με τα εγκεκριμένα ΣΔΛΑΠ (2^η Αναθεώρηση 2024).

Υπομέτρο ΣΤ5.1	Υπάρχει στα ΣΔΛΑΠ;	Κατηγορία Μέτρων (2 ^η Αναθεώρηση)	Σχόλιο / Παρατήρηση
Τήρηση ποσοτήτων άντλησης	Ναι	Μέτρα ελέγχου απόληψης επιφανειακού και υπόγειου νερού και αποθήκευσης επιφανειακού νερού (πχ. M03B0501)	Έλεγχος και συμμόρφωση με άδειες υδροληψίας.
Καταγραφή & αδειοδότηση γεωτρήσεων	Ναι	Μέτρα ελέγχου απόληψης επιφανειακού και υπόγειου νερού και αποθήκευσης επιφανειακού νερού (πχ. M03B0501)	Συνεχής ενημέρωση του ΕΜΣΥ.
Χρηματοδότηση Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης	Ναι	Μέτρα ελέγχου απόληψης επιφανειακού και υπόγειου νερού και αποθήκευσης επιφανειακού νερού (πχ. M03B0501)	Μόνιμη λειτουργία και επέκταση σταθμών.
Έργα τεχνητού εμπλουτισμού	Ναι	Μέτρα για τον έλεγχο και την αδειοδότηση του τεχνητού εμπλουτισμού των ΥΥΣ (πχ M03B0601)	Πιλοτικά έργα με σχέδια επέκτασης.
Κατάργηση / αντικατάσταση ιδιωτικών γεωτρήσεων	Ναι	Μέτρα για την προώθηση της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης του ύδατος ώστε να μην διακυβεύεται η επίτευξη των στόχων του της Οδηγίας (άρθρο 4) (πχ M03B0303)	Συγχώνευση σε συλλογικά δίκτυα.
Ψηφιοποίηση παρακολούθησης (telemetry)	Ναι	Μέτρα για την προώθηση της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης του ύδατος ώστε να μην διακυβεύεται η επίτευξη των στόχων του της Οδηγίας (άρθρο 4)	Συνεχής εγκατάσταση και διασύνδεση με ΕΜΣΥ.

ΣΤ5.2 Βελτίωση και εκσυγχρονισμός αρδευτικών πρακτικών

- Υποχρεωτική μέτρηση καταναλώσεων εφαρμόζεται σύμφωνα με τον ν. 5037/2023 (Α' 78), όπως ισχύει, και τις σχετικές υπουργικές αποφάσεις για το Εθνικό Μητρώο Υδροληψιών και τους παρόχους ύδατος. Η εφαρμογή των γενικών κανόνων κοστολόγησης και τιμολόγησης υπηρεσιών ύδατος, καθώς και των μέτρων βελτίωσης αυτών, πραγματοποιείται βάσει της ΚΥΑ 103755/2994/2024, όπως ισχύει, η οποία καθορίζει τις διαδικασίες και τη μέθοδο ανάκτησης κόστους υπηρεσιών ύδατος σε εναρμόνιση με το άρθρο 9 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ. Φορέας υλοποίησης: Οι πάροχοι ύδατος (ΟΕΒ, ΔΕΥΑ, ΓΟΕΒ, ΟΤΑ α' και β' βαθμού) σύμφωνα με τις αρμοδιότητές τους.
- Ενίσχυση της αποδοτικότητας άρδευσης και παροχή κινήτρων για τον εκσυγχρονισμό εξοπλισμού σε μικρομεσαίες γεωργικές εκμεταλλεύσεις μέσω δημόσιων επενδύσεων και ΚΑΠ. Φορέας υλοποίησης: ΥΠΑΑΤ.
- Ενίσχυση αποδοτικότητας της άρδευσης σε συλλογικά αρδευτικά έργα μέσω δημοσίων επενδύσεων και ΚΑΠ (αντικατάσταση πεπαλαιωμένων αρδευτικών

δικτύων με σύγχρονα, στεγανά συστήματα, εισαγωγή έξυπνων συστημάτων άρδευσης (αισθητήρες, αυτοματισμοί, συστήματα κατά ζήτηση), κατασκευή δεξαμενών συλλογής βρόχινου νερού και επαναχρησιμοποίηση καθαρών εκροών επεξεργασμένων λυμάτων, επαναχρησιμοποίηση καθαρών εκροών επεξεργασμένων λυμάτων). Φορέας υλοποίησης: ΥΠΑΑΤ, ΥΠΥΜΕ, ΟΤΑ α' και β' βαθμού.

Πίνακας 12. Αντιστοίχιση των μέτρων ΣΤ5.2 με τα εγκεκριμένα ΣΔΛΑΠ (2^η Αναθεώρηση 2024).

Υπομέτρο ΣΤ5.2	Υπάρχει στα ΣΔΛΑΠ;	Κατηγορία Μέτρων (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ 2024)	Παρατήρηση / Σχόλιο
Υποχρεωτική μέτρηση καταναλώσεων και δυναμική τιμολόγηση βάσει γενικών κανόνων κοστολόγησης και τιμολόγησης υπηρεσιών ύδατος (ΚΥΑ 103755/2994/2024)	Ναι	Μέτρα για την εφαρμογή της αρχής ανάκτησης του κόστους των Υπηρεσιών Ύδατος (άρθρο 9)	Τα ΣΔΛΑΠ ενσωματώνουν υποχρέωση μέτρησης καταναλώσεων
Εφαρμογή γενικών κανόνων κοστολόγησης και τιμολόγησης υπηρεσιών ύδατος	Ναι	Μέτρα για την εφαρμογή της αρχής ανάκτησης του κόστους των Υπηρεσιών Ύδατος (άρθρο 9)	Περιλαμβάνεται ως υποχρεωτικό οριζόντιο μέτρο.
Ενίσχυση αποδοτικότητας άρδευσης και κίνητρα για εκσυγχρονισμό εξοπλισμού (μικρομεσαίες εκμεταλλεύσεις)	Ναι	Μέτρα για την προώθηση της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης του ύδατος ώστε να μην διακυβεύεται η επίτευξη των στόχων του της Οδηγίας (άρθρο 4)	Τα ΣΔΛΑΠ συνδέουν την εξοικονόμηση νερού με δράσεις της ΚΑΠ και των ΠΑΑ.
Ενίσχυση αποδοτικότητας συλλογικών έργων	Ναι	Μέτρα για την προώθηση της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης του ύδατος ώστε να μην διακυβεύεται η επίτευξη των στόχων του της Οδηγίας (άρθρο 4)	ΣΔΛΑΠ προβλέπουν ρητά επενδύσεις για κλειστά δίκτυα, αυτοματισμούς και telemetry.
Κατασκευή δεξαμενών συλλογής βρόχινου νερού & επαναχρησιμοποίηση καθαρών εκροών	Ναι	Μέτρα για την προώθηση της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης του ύδατος ώστε να μην διακυβεύεται η επίτευξη των στόχων του της Οδηγίας (άρθρο 4)	Οι 2ες Αναθεωρήσεις περιλαμβάνουν μικρές δεξαμενές και επαναχρησιμοποίηση ΕΕΛ.

ΣΤ5.3 Μείωση ρύπανσης από αγροχημικά και αστικά λύματα

- Αναβάθμιση μονάδων επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ) σε αγροτικές και ημιαστικές περιοχές. Φορέας υλοποίησης: ΥΠΕΝ, ΟΤΑ α' και β' βαθμού.

- Επαναχρησιμοποίηση εκροών λυμάτων (άρδευση, εμπλουτισμός): Φορέας υλοποίησης: ΥΠΕΝ, ΟΤΑ α' και ΔΕΥΑ, ΥΠΥΜΕ, ΥΠΑΑΤ (Σύνδεση με δίκτυα άρδευσης παρόχων).
- Μείωση διάχυτης ρύπανσης από αγροχημικά. Φορέας υλοποίησης: ΥΠΑΑΤ.

Πίνακας 13. Αντιστοίχιση των μέτρων ΣΤ5.3 με τα εγκεκριμένα ΣΔΛΑΠ (2^η Αναθεώρηση 2024).

Υπομέτρο ΣΤ5.3	Υπάρχει στα ΣΔΛΑΠ;	Κατηγορία Μέτρων (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ 2024)	Παρατήρηση / Σχόλιο
Αναβάθμιση μονάδων επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ) σε αγροτικές και ημιαστικές περιοχές	Ναι	Μέτρα για τις σημειακές πηγές απορρίψεων & Διοικητικά Μέτρα	Αναβάθμιση και επέκταση ΕΕΛ σε μικρούς οικισμούς (< 2.000 ι.κ.) με στόχο την πλήρη συμμόρφωση με την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ & την ΟΠΥ.
Επαναχρησιμοποίηση εκροών λυμάτων (άρδευση, εμπλουτισμός)	Ναι	Διοικητικά μέτρα	Τα ΣΔΛΑΠ προβλέπουν ρητά την εφαρμογή του Κανονισμού (ΕΕ) 2020/741 για επαναχρησιμοποίηση.
Μείωση διάχυτης ρύπανσης από αγροχημικά	Ναι	Μέτρα για την προώθηση της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης ύδατος.	Εμπίπτει στο πλαίσιο της Οδηγίας 91/676/ΕΟΚ (Νιτρορύπανση) και συνδέεται με τα προγράμματα ΚΑΠ και ΜΑΑΕ.

ΣΤ5.4 Αντιμετώπιση αλατότητας και πρόληψη υδατικής διάβρωσης μέσω ορθών πρακτικών άρδευσης

- Ανάλυση επικινδυνότητας και ευπάθειας σε αλατότητα σε παράκτιες περιοχές. Ρύθμιση άρδευσης σε αλατούχα εδάφη. Φορέας υλοποίησης: Πάροχοι ύδατος και Αποκεντρωμένη Διοίκηση.
- Δημιουργία τεχνικών αποστραγγιστικών έργων σε αλατούχα εδάφη και υδατοκορεσμένες περιοχές. Φορέας υλοποίησης: ΟΤΑ α' και β' βαθμού.
- Τεχνικά αντιδιαβρωτικά έργα και επαναδασώσεις. Φορέας υλοποίησης: ΟΤΑ και Δασαρχεία.

Πίνακας 14. Αντιστοίχιση των μέτρων ΣΤ5.4 με τα εγκεκριμένα ΣΔΛΑΠ (2^η Αναθεώρηση 2024).

Υπομέτρο ΣΤ5.4	Υπάρχει στα ΣΔΛΑΠ;	Κατηγορία Μέτρων (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ 2024)	Σχόλια / Παρατηρήσεις
Ανάλυση επικινδυνότητας και ευπάθειας σε αλατότητα σε παράκτιες περιοχές. Ρύθμιση άρδευσης σε αλατούχα εδάφη.	Ναι	Ανασύσταση και αποκατάσταση περιοχών υγροτόπων	Τα ΣΔΛΑΠ περιλαμβάνουν ρητά μελέτες και monitoring αλατότητας σε παράκτιες ζώνες με στόχο τον περιορισμό υπεραντλήσεων και τη ρύθμιση αρδεύσεων βάσει κινδύνου υφαλμύρισης.
Δημιουργία τεχνικών αποστραγγιστικών έργων	Ναι	Μέτρα για την αντιμετώπιση αρνητικών επιπτώσεων στην	Πρόκειται για συμπληρωματικά μέτρα των ΣΔΛΑΠ με έμφαση στην

σε αλατούχα ή υδατοκορεσμένα εδάφη.		κατάσταση επιφανειακών υδατικών συστημάτων ιδίως από υδρο-μορφολογικές αλλοιώσεις, Έλεγχος απολήψεων	αποστράγγιση και ανάσχεση ροής σε ευπαθείς γεωργικές περιοχές· συνδέονται και με τα ΣΔΚΠ.
Τεχνικά αντιδιαβρωτικά έργα και επαναδασώσεις.	Ναι	Μέτρα για την αντιμετώπιση αρνητικών επιπτώσεων στην κατάσταση επιφανειακών υδατικών συστημάτων ιδίως από υδρο-μορφολογικές αλλοιώσεις	Το μέτρο M31 αποτελεί κεντρική δράση στα ΣΔΛΑΠ και ΣΔΚΠ· προβλέπει συνδυασμό δασοτεχνικών έργων και αναδασώσεων για την πρόληψη διάβρωσης και τη διατήρηση της εδαφικής γόνιμης στρώσης.

ΣΤ5.5 Προώθηση ευφυούς γεωργίας και προσαρμοσμένων καλλιεργειών

- Χρηματοδοτικά εργαλεία για επιδότηση εξοπλισμού ευφυούς γεωργίας στις αγροτικές εκμεταλλεύσεις. Φορέας υλοποίησης: ΥΠΑΑΤ, ΥΠΥΜΕ, ΟΤΑ α' και β' βαθμού.
- Ενημερωτικές καμπάνιες και πρόσβαση σε Προγράμματα κατάρτισης αγροτών σε γεωργία ακριβείας και αποδοτική διαχείριση αρδευτικού νερού. Φορέας υλοποίησης: ΥΠΑΑΤ, ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ.
- Χρήση λογισμικού του έργου «Γεωργία με Ευφυΐα» – Ψηφιακός Μετασχηματισμός του Γεωργικού Τομέα για διαχείριση άρδευσης και αξιοποίηση τεχνολογίας (Earth Observation, AI) για γεωργία ακριβείας. Φορέας υλοποίησης: ΥΠΑΑΤ.

Πίνακας 15. Αντιστοίχιση των μέτρων ΣΤ5.5 με τα εγκεκριμένα ΣΔΛΑΠ (2^η Αναθεώρηση 2024).

Υπομέτρο ΣΤ5.5	Υπάρχει στα ΣΔΛΑΠ;	Κατηγορία Μέτρων (2η Αναθεώρηση)	Σχόλια / Παρατηρήσεις
Χρηματοδοτικά εργαλεία για επιδότηση εξοπλισμού ευφυούς γεωργίας στις αγροτικές εκμεταλλεύσεις.	Ναι	Μέτρα για την προώθηση της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης του ύδατος ώστε να μην διακυβεύεται η επίτευξη των στόχων της Οδηγίας (Άρθρο 4)	Τα ΣΔΛΑΠ ενσωματώνουν δράσεις συγχρηματοδοτούμενες από την ΚΑΠ και το ΣΣΚΑΠ για την αγορά εξοπλισμού τηλεμετρίας, αισθητήρων και αυτοματισμών σε εκμεταλλεύσεις.
Ενημερωτικές καμπάνιες και κατάρτιση αγροτών σε γεωργία ακριβείας και αποδοτική διαχείριση αρδευτικού νερού.	Ναι	Εκπαιδευτικά μέτρα	Τα ΣΔΛΑΠ περιλαμβάνουν δράσεις διάχυσης και εκπαίδευσης.
Χρήση λογισμικού του έργου “Γεωργία με Ευφυΐα” – Ψηφιακός Μετασχηματισμός του Γεωργικού Τομέα (Earth Observation, AI).	Συμβατό	Μέτρα για την προώθηση της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης του ύδατος ώστε να μην διακυβεύεται η	Το έργο “Γεωργία με Ευφυΐα” αποτελεί θεσμικά αναγνωρισμένο πυλώνα του ψηφιακού μετασχηματισμού της γεωργίας- στα ΣΔΛΑΠ συνδέεται με την τηλεμετρία και την ορθολογική χρήση νερού.

		επίτευξη των στόχων της Οδηγίας (Άρθρο 4)	
--	--	---	--

ΣΤ5.6 Οριζόντια και Συμπληρωματικά Μέτρα

- Διασφάλιση επαρκών, σταθερών και μακροπρόθεσμων χρηματοδοτικών πόρων για τη στελέχωση, την τεχνική υποστήριξη και την αναβάθμιση των υποδομών των αρμόδιων υπηρεσιών διαχείρισης υδατικών πόρων. Φορέας υλοποίησης: Υπουργείο Οικονομίας και Υπουργείο Εσωτερικών.
- Ενσωμάτωση παραμέτρων ερημοποίησης στα ΣΔΛΑΠ. Φορέας υλοποίησης: ΥΠΕΝ, ΥΠΑΑΤ.
- Συνέχιση εφαρμογής της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» στον τομέα ύδατος. Φορέας υλοποίησης: ΥΠΕΝ, Αποκεντρωμένη Διοίκηση, πάροχοι ύδατος.
- Ψηφιοποίηση παρακολούθησης χρήσεων και κατανάλωσης (real-time τηλεμετρία). Φορέας υλοποίησης: ΥΠΕΝ, Αποκεντρωμένη Διοίκηση, πάροχοι ύδατος.
- Κατάρτιση επικαιροποιημένων χαρτών ευπαθών περιοχών ως προς τον κίνδυνο ερημοποίησης, με βάση κλιματικά, εδαφικά, υδρολογικά και ανθρωπογενή κριτήρια. Φορέας υλοποίησης: ΥΠΑΑΤ - ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ, Επιστημονικοί.
- Εκπόνηση και εφαρμογή εξειδικευμένων Σχεδίων Δράσης ανά ευπαθή περιοχή, με στοχευμένα μέτρα πρόληψης και αποκατάστασης ερημοποιημένων ή υπό ερημοποίηση περιοχών. Φορέας υλοποίησης: ΥΠΑΑΤ.

Πίνακας 16. Αντιστοίχιση των μέτρων ΣΤ5.6 με τα εγκεκριμένα ΣΔΛΑΠ (2^η Αναθεώρηση 2024).

Υπομέτρο ΣΤ5.6	Υπάρχει στα ΣΔΛΑΠ;	Κατηγορία Μέτρων (2η Αναθεώρηση)	Σχόλια / Παρατηρήσεις
Διασφάλιση σταθερών και μακροπρόθεσμων χρηματοδοτικών πόρων για στελέχωση και αναβάθμιση υποδομών διαχείρισης υδατικών πόρων.	Ναι	Μέτρα για την προώθηση της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης του ύδατος ώστε να μην διακυβεύεται η επίτευξη των στόχων της Οδηγίας (Άρθρο 4)	Προβλέπει μόνιμη στήριξη των Δ/νσεων Υδάτων και συντονισμό με ΥΠΕΝ & ΠΔΕ για τεχνική υποστήριξη και στελέχωση. Συνδέεται με την προϋπόθεση άρθρου 3 ΟΠΥ.
Ενσωμάτωση παραμέτρων ερημοποίησης στα ΣΔΛΑΠ.	Ναι	Μέτρα για την αντιμετώπιση αρνητικών επιπτώσεων στην κατάσταση επιφανειακών υδατικών συστημάτων ιδίως από υδρο-μορφολογικές αλλοιώσεις	Δράσεις - έργα για την αντιμετώπιση της διάβρωσης – ερημοποίησης, όπως μέτρα προστασία από εκδήλωση πυρκαγιάς κ.α...
Συνέχιση εφαρμογής της αρχής “ο ρυπαίνων πληρώνει” στον τομέα ύδατος.	Ναι	Το 8ο ΠΔΠ βασίζεται στην αρχή της προφύλαξης, στις αρχές της προληπτικής δράσης και της αποκατάστασης από τη	Θεμελιώδες μέτρο σε όλα τα ΥΔ. Περιλαμβάνει και μηχανισμούς ποινών για μη συμμόρφωση φορέων ύδρευσης/άρδευσης.

		ρύπανση στην πηγή, και στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».	
Ψηφιοποίηση παρακολούθησης χρήσεων και κατανάλωσης (telemetry).	Ναι	Μέτρα για την προώθηση της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης του ύδατος ώστε να μην διακυβεύεται η επίτευξη των στόχων της Οδηγίας (Άρθρο 4)	Βασικό ψηφιακό μέτρο των ΣΔΛΑΠ και του ΕΜΣΥ. Προβλέπει real-time συλλογή δεδομένων και διαλειτουργικότητα.
Κατάρτιση επικαιροποιημένων χαρτών ευπαθών περιοχών ως προς τον κίνδυνο ερημοποίησης.	Ναι	Τομεακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον & Κλιματική Αλλαγή»	Τα ΣΔΛΑΠ προβλέπουν επικαιροποίηση χαρτών ευπάθειας σε ερημοποίηση. Συνδέεται με το άρθρο 5 ΟΠΥ.
Εκπόνηση και εφαρμογή Σχεδίων Δράσης ανά ευπαθή περιοχή (πρόληψη και αποκατάσταση ερημοποίησης).	Ναι	Τομεακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον & Κλιματική Αλλαγή»	Τα ΣΔΛΑΠ αναγνωρίζουν την ανάγκη πιλοτικών σχεδίων δράσης σε περιοχές υψηλού κινδύνου (ξηροθερμικές και παράκτιες ζώνες).

Κεντρικό στοιχείο, στο πλαίσιο της ενσωμάτωσης της ανθεκτικότητας στον σχεδιασμό του ΕΣΔΚΕ, αποτελεί η αποτίμηση των υφιστάμενων μέτρων και πρακτικών ανθεκτικότητας που έχουν ήδη εφαρμοστεί σε τοπικό και εθνικό επίπεδο (Παράρτημα Α). Η διαδικασία αυτή οφείλει να περιλαμβάνει:

- Συστηματική αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των υφιστάμενων πρακτικών πρόληψης και αντιμετώπισης της λειψυδρίας και της ερημοποίησης.
- Καταγραφή των θετικών επιπτώσεων, καθώς και των αδυναμιών που αναδείχθηκαν κατά την εφαρμογή τους.
- Εντοπισμό των περιοχών και κοινωνικών ομάδων που ωφελήθηκαν ή/και παρέμειναν ευάλωτες, παρά τα μέτρα που ελήφθησαν.

Σε δεύτερο στάδιο, θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στην ενίσχυση και επέκταση των μέτρων και πρακτικών που αποδείχθηκαν αποτελεσματικές, καθώς και στην ενσωμάτωση της εμπειρίας που αποκτήθηκε από την εφαρμογή τους. Η επικαιροποίηση και προσαρμογή του ΕΣΔΚΕ, βάσει αυτής της στοχευμένης αποτίμησης, θα διασφαλίσει ότι οι διαθέσιμοι πόροι και οι προσπάθειες επικεντρώνονται σε παρεμβάσεις με αποδεδειγμένη προστιθέμενη αξία για την ανθεκτικότητα των υδατικών πόρων και των κοινωνιών που εξαρτώνται από αυτούς. Παράλληλα, ενώ τα υφιστάμενα και προτεινόμενα μέτρα διασφαλίζουν μια στιβαρή βάση για την αειφορική διαχείριση των υδατικών πόρων και την προσαρμογή στις προκλήσεις της ερημοποίησης, η περαιτέρω ενίσχυση του Εθνικού Σχεδίου μπορεί να επιτευχθεί με την ενσωμάτωση επιπρόσθετων, σύγχρονων επιστημονικών πρακτικών και εργαλείων που δεν καλύπτονται επαρκώς στο τρέχον πλαίσιο. Ειδικότερα, προτείνεται:

- Αποκατάσταση και προστασία υγροτόπων και φυσικών ταμιευτήρων, με στοχευμένες δράσεις για την ενίσχυση της φυσικής αποθήκευσης και αναπλήρωσης νερού. Η συστηματική διαχείριση και αναβάθμιση των υγροτοπικών οικοσυστημάτων μπορεί να λειτουργήσει ως φυσική ασπίδα

απέναντι στην ερημοποίηση, στηρίζοντας τη βιοποικιλότητα και βελτιώνοντας τη συνολική ανθεκτικότητα των υδατικών συστημάτων.

- Ανάπτυξη και αξιοποίηση υδρολογικών, υδρογεωλογικών και ολοκληρωμένων περιβαλλοντικών μοντέλων για την πρόγνωση της διαθεσιμότητας υδατικών πόρων, την αξιολόγηση των επιπτώσεων κλιματικών σεναρίων και τη διαμόρφωση πολιτικών πρόληψης και διαχείρισης. Η χρήση τέτοιων μοντέλων αποτελεί βασικό εργαλείο σε ευρωπαϊκές και διεθνείς πρακτικές και περιλαμβάνει τη διασύνδεση υδρολογικών με κοινωνικο-οικονομικά και αγρο-οικολογικά μοντέλα, ώστε να διασφαλίζεται η ολοκληρωμένη αποτίμηση των επιπτώσεων των μέτρων σε όλα τα επίπεδα και η αποτελεσματικότερη χάραξη πολιτικής.
- Συστηματική χρήση τηλεπισκοπικών δεδομένων (remote sensing) για την τακτική χαρτογράφηση εδαφικών και υδατικών μεταβολών, καθώς και για την έγκαιρη ανίχνευση επικινδυνότητας σε μεγάλη χωρική κλίμακα. Παράλληλα, η εφαρμογή εξειδικευμένων τεχνικών ανάλυσης ακραίων φαινομένων (όπως η στατιστική ανάλυση ξηρασιών, ακραίας βροχόπτωσης και θερμικών κυμάτων) θα ενισχύσει την ετοιμότητα και την ανθεκτικότητα των συστημάτων διαχείρισης απέναντι στην κλιματική αστάθεια.

Η υιοθέτηση των παραπάνω προσεγγίσεων, σύμφωνα με τα πλέον σύγχρονα ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα, αναμένεται να ενισχύσει ουσιαστικά τη βιωσιμότητα και την ανθεκτικότητα του εθνικού συστήματος διαχείρισης υδατικών πόρων, εξασφαλίζοντας την προσαρμοστικότητα και την αποτελεσματικότητα των μέτρων έναντι των μελλοντικών προκλήσεων.

ΣΤ6. Βιβλιογραφία

EEA (2024). Europe's state of water 2024. The need for improved water resilience, EEA report No 07/2024.

European Commission, 2025. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council: "Soil and Water Resilience in the EU - COM (2025) 214 final".

European Environment Agency (EEA), 2024. Water and Agriculture in Europe: Towards Resilience and Efficiency. EEA Report No 09/2024, Copenhagen.

Έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προς το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο σχετικά με την εφαρμογή της οδηγίας-πλαίσιου για τα ύδατα (2000/60/ΕΚ) και της οδηγίας για τις πλημμύρες (2007/60/ΕΚ). Τρίτα σχέδια διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού. Δεύτερα σχέδια διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας. COM (2025) 2 final, 04.02.2025.

ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 2024. Έργο "Γεωργία με Ευφυΐα - Ψηφιακός Μετασχηματισμός του Αγροτικού Τομέα". Αθήνα: ΥΠΑΑΤ / ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ.

ΕΟΠ (2024). European climate risk assessment (Ευρωπαϊκή εκτίμηση κλιματικών κινδύνων). Αριθ.1/2024, <https://www.eea.europa.eu/publications/european-climate-risk-assessment>.

Επίσημα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ - 2^η Αναθεώρηση, ΥΠΕΝ, 2024). Έγκριση με ΦΕΚ Β' 1246/12.03.2025 για τα 14 Υδατικά Διαμερίσματα της χώρας. Διαθέσιμα στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <https://wfd.ypeka.gr>.

Κανονισμός (ΕΕ) 2020/741 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, «σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την επαναχρησιμοποίηση του νερού».

Κανονισμός (ΕΕ) 2021/2115 - Νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ) 2023–2027.

Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1788 «για την ανθεκτικότητα της γεωργίας και την αποδοτική χρήση των φυσικών πόρων» (ΕΕ L 249/2024). Έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προς το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο σχετικά με την εφαρμογή της οδηγίας-πλαίσου για τα ύδατα (2000/60/ΕΚ) και της οδηγίας για τις πλημμύρες (2007/60/ΕΚ). Τρίτα σχέδια διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού. Δεύτερα σχέδια διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας. COM (2025) 2 final, 04.02.2025.

Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, «Θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων».

Οδηγία 91/271/ΕΟΚ για την επεξεργασία αστικών λυμάτων.

Οδηγία 91/676/ΕΟΚ για την προστασία των υδάτων από τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

ΥΠΕΝ - Ειδική Γραμματεία Υδάτων, 2025. Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας (ΕΜΣΥ) - Έκθεση Προόδου. Αθήνα: ΥΠΕΝ. Έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προς το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο σχετικά με την εφαρμογή της οδηγίας-πλαίσου για τα ύδατα (2000/60/ΕΚ) και της οδηγίας για τις πλημμύρες (2007/60/ΕΚ). Τρίτα σχέδια διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού. Δεύτερα σχέδια διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας. COM (2025) 2 final, 04.02.2025.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων (ΥΠΑΑΤ), 2023. Στρατηγικό Σχέδιο Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ) 2023-2027. Αθήνα: ΥΠΑΑΤ.

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (ΥΠΕΝ), 2024. Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) - 2^{ος} Κύκλος. Αθήνα: ΥΠΕΝ - Ειδική Γραμματεία Υδάτων. ΦΕΚ Β' 1862/03.04.2025.

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2023. Εθνική Έκθεση για την Εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ (Water Framework Directive) - Περίοδος 2016-2021. Αθήνα: ΥΠΕΝ / Ειδική Γραμματεία Υδάτων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΤΡΩΝ ΑΠΟ ΤΟ 1^ο ΕΣΔΚΕ ΓΙΑ ΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Μέτρο 1. Άμεση εφαρμογή της διαδικασίας του προγραμματισμού της ανάπτυξης των υδατικών πόρων, σε όλα τα επίπεδα.

Κατάσταση εφαρμογής: Ενσωμάτωση Οδηγίας 2000/60/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με τον Ν. 3199/2003 και το Π.Δ. 51/2007. Στο πλαίσιο αυτό, καταρτίστηκαν τα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) για τα 14 Υδατικά Διαμερίσματα της χώρας. Η διαδικασία αυτή εφαρμόζεται διαρκώς μέσω των εγκεκριμένων Σχεδίων Διαχείρισης (ΣΔΛΑΠ, 2η Αναθεώρηση 2024 – ΥΠΕΝ, ΦΕΚ Β' 1246/12.03.2025), τα οποία αποτελούν το επίσημο πλαίσιο προγραμματισμού και ανάπτυξης των υδατικών πόρων σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.

Αποτελέσματα:

- Πρώτος Κύκλος (2009–2015): Πρώτα ΣΔΛΑΠ, τα οποία αξιολόγησαν την υφιστάμενη κατάσταση των υδατικών συστημάτων και πρότειναν μέτρα για τη διατήρηση ή τη βελτίωσή της.
- Δεύτερος Κύκλος (2016–2021): 1η αναθεώρηση των ΣΔΛΑΠ, λαμβάνοντας υπόψη νέες πληροφορίες και δεδομένα.
- Τρίτος Κύκλος (2022–2027): το καλοκαίρι του 2024 εγκρίθηκε η 2η αναθεώρηση, με στόχο την περαιτέρω βελτίωση της διαχείρισης των υδατικών πόρων.

Μέτρο 2. Έκδοση και προώθηση εφαρμογής των λοιπών προβλεπόμενων νομοθετικών ρυθμίσεων.

Κατάσταση εφαρμογής:

- Νόμος 3199/ 2003: Ενσωμάτωση της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ .
- Π.Δ. 51/2007: Καθορισμός διαδικασιών και μέτρων για την προστασία και διαχείριση των υδάτων.
- Νόμος 4819/ 2021: Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/851 και 2018/852, με έμφαση στη διαχείριση.
- Η εφαρμογή και επικαιροποίηση των θεσμικών ρυθμίσεων διασφαλίζεται και μέσω των **διοικητικών μέτρων των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024)**, που εξασφαλίζουν τη συνεχή εναρμόνιση της εθνικής νομοθεσίας με τις ευρωπαϊκές Οδηγίες για το νερό και την προστασία του περιβάλλοντος.

Αποτελέσματα:

- Ενίσχυση θεσμικού πλαισίου.
- Προώθηση βιώσιμων πρακτικών.
- Εναρμόνιση με την ΕΕ προωθώντας την προστασία του περιβάλλοντος και των υδατικών πόρων.

Μέτρο 3. Σύνταξη και συνεχής ενημέρωση του ισοζυγίου Προσφοράς – Ζήτησης νερού ανά Υδατικό Διαμέρισμα και στο σύνολο της Χώρας.

Κατάσταση εφαρμογής: Εφαρμόζεται μέσω των Σχεδίων Διαχείρισης (ΣΔΛΑΠ, 2η Αναθεώρηση 2024 – ΥΠΕΝ, ΦΕΚ Β' 1246/12.03.2025), με συνεχή ενημέρωση των ισοζυγίων προσφοράς-ζήτησης νερού ανά Υδατικό Διαμέρισμα, μέσω του Εθνικού Μητρώου Υδροληψιών (ΕΜΣΥ) και του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης.

Αποτελέσματα:

- Καταγραφή και Ανάλυση Δεδομένων: Τα ΣΔΛΑΠ περιλαμβάνουν αναλυτικά στοιχεία για την προσφορά και ζήτηση νερού, επιτρέποντας την αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης και τον εντοπισμό περιοχών με ελλείμματα ή πλεονάσματα. Ολοκληρωμένη εικόνα ισοζυγίου προσφοράς-ζήτησης ανά ΥΔ, βελτίωση αξιοπιστίας δεδομένων.

Εντοπισμός Προβλημάτων: Η ανάλυση των ισοζυγίων προσφοράς-ζήτησης έχει αναδείξει περιοχές με σημαντικά υδατικά ελλείμματα, όπως το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας, επισημαίνοντας την ανάγκη για στοχευμένα μέτρα διαχείρισης.

Μέτρο 4. Άσκηση αποτελεσματικού ελέγχου των παραβάσεων και επιβολή των προβλεπόμενων κυρώσεων

Κατάσταση εφαρμογής: Το μέτρο εφαρμόζεται στο πλαίσιο του υφιστάμενου κανονιστικού πλαισίου για την αδειοδότηση, παρακολούθηση και έλεγχο έργων αξιοποίησης υδάτων, σύμφωνα με την ΚΥΑ 146896/17.10.2014 («Κατηγορίες αδειών χρήσης και εκτέλεσης έργων αξιοποίησης των υδάτων») και την ΚΥΑ 145026/10.01.2014 (σύσταση και λειτουργία του Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας – ΕΜΣΥ).

Η εφαρμογή του μέτρου ενσωματώνεται στα εγκεκριμένα ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), μέσω μέτρων Έλεγχου αδειοδοτήσεων και χρήσεων νερού, Παρακολούθησης υδροληψιών και χρήσεων και Ενίσχυσης εφαρμογής διοικητικών ελέγχων.

Αποτελέσματα:

Υφίσταται θεσμικά ολοκληρωμένο πλαίσιο ελέγχου και επιβολής κυρώσεων, το οποίο εφαρμόζεται από τις αρμόδιες Διευθύνσεις Υδάτων.

Οι άδειες χρήσης και εκτέλεσης έργων υδροληψίας καταγράφονται στο ΕΜΣΥ, ενισχύοντας τη διαφάνεια και την παρακολούθηση.

Πρόστιμα και διοικητικές κυρώσεις επιβάλλονται όπου διαπιστώνονται παραβάσεις, σύμφωνα με την ΚΥΑ 146896/2014.

Έχουν υλοποιηθεί προγράμματα επιθεώρησης και ελέγχων σε ενεργές γεωτρήσεις και έργα αξιοποίησης νερού σε αρκετές Περιφέρειες.

Μέτρο 5. Εφαρμογή άρθρου 2 παρ. 1 του ν.1739\87 όπου ορίζει ότι το νερό αποτελεί φυσικό αγαθό για την ικανοποίηση κοινωνικών αναγκών.

Κατάσταση εφαρμογής: Εφαρμόζεται μέσω των εγκεκριμένων ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), μέσω των οριζόντιων μέτρων που θεσπίζουν το πλαίσιο κοστολόγησης και διασφαλίζουν το νερό ως κοινό αγαθό σύμφωνα με το άρθρο 9 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ και το Ν. 3199/2003.

Αποτελέσματα: Ενισχύεται η εφαρμογή της αρχής του νερού ως κοινού αγαθού, με παράλληλη ανάπτυξη βιώσιμων και κοινωνικά δίκαιων υπηρεσιών ύδατος. Έχουν καθοριστεί οι διαδικασίες κοστολόγησης και τιμολόγησης σύμφωνα με το θεσμικό πλαίσιο και εφαρμόζονται από τους παρόχους ύδατος.

Μέτρο 6. Ενίσχυση των υποδομών και επικουρία του δυναμικού των Περιφερειακών υπηρεσιών Διαχείρισης Υδατικών Πόρων στην άσκηση των αρμοδιοτήτων τους.

Κατάσταση εφαρμογής: Έχει αλλάξει η διοικητική δομή με εκχώρηση της αρμοδιότητας διαχείρισης των υδάτων στην Αποκεντρωμένη Διοίκηση. Έχουν υλοποιηθεί προγράμματα για την ενίσχυση των υποδομών, όπως η προμήθεια εξοπλισμού για την πρόληψη και διαχείριση κινδύνων που σχετίζονται με το κλίμα και συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης. Η ενίσχυση των περιφερειακών υπηρεσιών υδάτων και των υποδομών τους προωθείται μέσω των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), που προβλέπουν στοχευμένες δράσεις εκπαίδευσης προσωπικού, αναβάθμιση τεχνικού εξοπλισμού και ανάπτυξη ψηφιακών υποδομών (ΕΜΣΥ, τηλεμετρία).

Αποτελέσματα: Γίνεται καλύτερη παρακολούθηση μέσω των υποδομών και των προγραμμάτων.

Μέτρο 7. Ολοκλήρωση, επέκταση και συνεχής επικαιροποίηση της Εθνικής Βάσης Υδατικών Δεδομένων (σχετική πρωτοβουλία ΥΠΕΧΩΔΕ και ΕΜΠ).

Κατάσταση εφαρμογής: Δημιουργήθηκε η Εθνική Τράπεζα Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας (ΕΤΥΜΠ) από το ΕΜΠ για λογαριασμό του ΥΠΕΧΩΔΕ (<http://ndbhmi.chi.civil.ntua.gr/el/about/general.html>). Επιπλέον στο πλαίσιο των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024) πραγματοποιείται σταδιακά ψηφιακή αναβάθμιση και διαλειτουργικότητα των πληροφοριακών συστημάτων για τη διαχείριση των υδάτων. Επιπλέον, η παρακολούθηση και ενημέρωση των στοιχείων πραγματοποιείται μέσω του Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας (ΕΜΣΥ), σύμφωνα με την ΚΥΑ 145026/2014.

Αποτελέσματα:

Το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας (ΕΜΣΥ) βρίσκεται σε λειτουργία, καταγράφοντας τις αδειοδοτημένες υδροληψίες και ενισχύοντας τη διαφάνεια και τον έλεγχο στη χρήση των υδάτων.

Οι Διευθύνσεις Υδάτων των Αποκεντρωμένων Διοικήσεων καταχωρίζουν τα δεδομένα στο ΕΜΣΥ και ενημερώνουν περιοδικά τις βάσεις, βελτιώνοντας την παρακολούθηση αδειοδοτήσεων και την εποπτεία των υδατικών χρήσεων.

Ο εκσυγχρονισμός του ΕΜΣΥ και η προετοιμασία για την ανάπτυξη της Εθνικής Πλατφόρμας Υδάτων (ΕΜΣΥ 2.0) έχουν ξεκινήσει στο πλαίσιο έργων ψηφιακού μετασχηματισμού του ΥΠΕΝ και του Ταμείου Ανάκαμψης, με στόχο την αυτοματοποιημένη ενημέρωση δεδομένων telemetry.

Μέτρο 8. Εκσυγχρονισμός του θεσμικού πλαισίου μελέτης, δημοπράτησης, κατασκευής, συντήρησης και διαχείρισης των έργων υδατικών πόρων — με έμφαση στον Ν.Δ. 3881/1958 «περί έργων Εγγείων Βελτιώσεων»

Κατάσταση εφαρμογής: Το θεσμικό πλαίσιο μελέτης, δημοπράτησης και κατασκευής έργων υδατικών πόρων ορίζεται από τον ν. 4412/2016, όπως ισχύει. Το πλαίσιο για τη διοίκηση, λειτουργία και συντήρηση των εγγειοβελτιωτικών έργων (ν. 3881/1958) παραμένει σε ισχύ με επιμέρους τροποποιήσεις. Η διαδικασία εκσυγχρονισμού του πλαισίου αυτού προωθείται μέσω των διοικητικών και θεσμικών μέτρων των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024).

Αποτελέσματα:

Ενισχύεται η συνεργασία μεταξύ ΥΠΥΜΕ, ΥΠΑΑΤ, ΥΠΕΝ και Περιφερειών για την ορθολογική διαχείριση, συντήρηση και προσαρμογή του θεσμικού πλαισίου των συλλογικών αρδευτικών έργων.

Τα έργα υδατικών πόρων πλέον σχεδιάζονται και εγκρίνονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ και ελέγχονται ώστε να είναι πλήρως συμβατά με τα μέτρα και τους στόχους που προβλέπονται στα εγκεκριμένα ΣΔΛΑΠ (2024).

Μέτρο 9. Θεσμοθέτηση μέτρων προστασίας των υδατικών πόρων από τη ρύπανση και γενικά τις ανεπιθύμητες ποιοτικές μεταβολές του νερού, στα πλαίσια του Ν.1650/86 «Για την Προστασία του Περιβάλλοντος», που να έχουν προληπτικό χαρακτήρα.

Κατάσταση εφαρμογής:

Έχουν καθοριστεί όρια εκπομπών για βιομηχανικά και αστικά απόβλητα, καθώς και κανονισμοί για τη διαχείριση γεωργικών αποβλήτων και λιπασμάτων. Παράλληλα, εφαρμόζονται μέτρα για την προστασία των πηγών πόσιμου νερού. Η εφαρμογή των προληπτικών μέτρων προστασίας υλοποιείται μέσω των Σχεδίων Διαχείρισης (ΣΔΛΑΠ, 2η Αναθεώρηση 2024), τα οποία περιλαμβάνουν μέτρα για την πρόληψη και τον περιορισμό ρύπανσης από αστικά λύματα, γεωργικές δραστηριότητες και βιομηχανικές εκπομπές.

Αποτελέσματα:

Έχει επιτευχθεί βελτίωση στην ποιότητα των υδάτων και αυξημένη ευαισθητοποίηση των χρηστών και φορέων για τη σημασία της πρόληψης ρύπανσης. Οι μηχανισμοί παρακολούθησης και ελέγχου έχουν ενισχυθεί μέσω της λειτουργίας του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης (ΚΥΑ 140384/2011). Τα ΣΔΛΑΠ

προβλέπουν συνδυασμό τεχνικών και θεσμικών παρεμβάσεων (αναβαθμίσεις ΕΕΛ, προγράμματα νιτρορύπανσης, έλεγχος σημειακών απορρίψεων).

Μέτρο 10. Επέκταση της εφαρμογής της ΚΥΑ 19652/1906 /1999 και των καταρτιζομένων από το Υπουργείο Γεωργίας Σχεδίων Δράσης κατά της νιτρορύπανσης των υπογείων υδάτων.

Κατάσταση εφαρμογής:

Με την εν λόγω ΚΥΑ ορίστηκαν οι πρώτες 4 Ευπρόσβλητες στη Νιτρορύπανση Ζώνες (ZEN), ενώ σήμερα με διαδοχικές τροποποιήσεις της ανωτέρω ΚΥΑ, ο αριθμός των ZEN έχει φτάσει τις 30. Επίσης, τα πρώτα Προγράμματα Δράσης (ΠΔ) για τις 4 πρώτες ZEN εκδόθηκαν το 2001, μετά την έκδοση του αρχικού ΕΣΔΚΕ, ενώ για το σύνολο των 30 ZEN έχει θεσπιστεί ενιαίο ΠΔ το 2019 (η υπό στοιχεία ΥΠΕΝ/ΓρΕΓΥ/38552/265/25.04.2019 κοινή υπουργική απόφαση (Β' 1496)). Επίσης, ο Κώδικας Ορθής Γεωργικής Πρακτικής για την προστασία των υδάτων από τη νιτρορύπανση που εκδόθηκε το 2000 έχει αναθεωρηθεί, με πιο πρόσφατη την αναθεώρηση του 2021 (η υπ'αρ.1848/278812/08.10.2021 υπουργική απόφαση(Β' 4855)). Ένας αριθμός από τις διατάξεις του Κώδικα, καθώς και τα μέτρα του ΠΔ έχουν ενσωματωθεί στις διατάξεις της Πολλαπλής Συμμόρφωσης και της Αιρεσιμότητας, έχοντας καταστήσει τον ΟΠΕΚΕΠΕ ελεγκτική αρχή της Οδηγίας.

Παράλληλα ήδη από την προγραμματική περίοδο 2000-2006 υλοποιούνται εθελοντικά αγροπεριβαλλοντικά προγράμματα για την αντιμετώπιση του προβλήματος της νιτρορύπανσης στις ZEN με πρόσθετες δεσμεύσεις πέραν των υποχρεώσεων που τίθενται από τον Κώδικα Ορθής Γεωργικής Πρακτικής και το Πρόγραμμα Δράσης.

Όσον αφορά τα αποτελέσματα της εφαρμογής των υποχρεωτικών και εθελοντικών μέτρων για την αντιμετώπιση της νιτρορύπανσης, αυτά καταγράφονται στην εθνική έκθεση τετραετούς εφαρμογής της Οδηγίας, η οποία συντάσσεται από το ΥΠΕΝ και υποβάλλεται στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Σύμφωνα με την τελευταία τετραετή έκθεση (2020-2023), προκύπτει ότι υφίστανται ενδείξεις για μια γενικότερη βελτίωση ή/και σταθεροποίηση της ποιοτικής κατάστασης των επιφανειακών και υπογείων υδατικών συστημάτων συγκριτικά με τις προηγούμενες περιόδους αναφοράς (2012 – 2015 & 2016 – 2019). Συγκεκριμένα:

α) τα σημεία παρακολούθησης των επιφανειακών υδατικών συστημάτων παρουσιάζουν σαφή τάση σταθεροποίησης (>94%) της ποιοτικής τους κατάστασης με τάση βελτίωσης τόσο για τις μέσες όσο και για τις μέγιστες συγκεντρώσεις νιτρικών ιόντων

β) τα σημεία παρακολούθησης των επιφανειακών υδατικών συστημάτων παρουσιάζουν εξίσου τάση σταθεροποίησης ή/και βελτίωσης ως προς την τροφική τους κατάσταση, με την πλειονότητα των σταθμών να ανήκουν στη μη ευτροφική κατηγορία

γ) οι σταθμοί παρακολούθησης των υπογείων υδατικών συστημάτων παρουσιάζουν τάση σταθεροποίησης (>63%) της ποιοτικής τους κατάστασης με

τάση βελτίωσης τόσο για τις μέσες όσο και για τις μέγιστες συγκεντρώσεις νιτρικών ιόντων. Για τους σταθμούς παρατήρησης με μέση συγκέντρωση από 37.5 έως 50 mg/L και άνω των 50 mg/L παρατηρείται σταθεροποιητική τάση με ενδείξεις σχετικής βελτίωσης.

Για περισσότερες πληροφορίες παραθέτουμε το σχετικό link της έκθεσης: <https://ypen.gov.gr/perivallon/ydatikoi-poroi/nitrorypansi/>

Μέτρο 11. Νομοθετική παρέμβαση στην οικιστική ανάπτυξη όπου υπάρχει ανεπάρκεια υδατικών πόρων.

Κατάσταση εφαρμογής:

Οι επιπτώσεις της οικιστικής ανάπτυξης στις περιοχές με ανεπάρκεια υδατικών πόρων αντιμετωπίζονται μέσω των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), που περιλαμβάνουν μέτρα για τη σύνδεση του χωροταξικού σχεδιασμού με τη διαθεσιμότητα υδατικών πόρων.

Αποτελέσματα:

Περιορίζεται η πίεση σε υδροφορείς ευαίσθητων νησιωτικών περιοχών μέσω μέτρων παρακολούθησης και διαχείρισης ζήτησης.

Εντάσσονται υδατικοί περιορισμοί και προσαρμογές στους όρους δόμησης μέσω των ΤΠΣ και των Περιφερειακών Σχεδίων Κλιματικής Προσαρμογής (ΠΣΚΑ).

Μέτρο 12. Θεσμοθέτηση και έλεγχος των εισροών σε επιφανειακούς και υπόγειους υδροφορείς.

Κατάσταση εφαρμογής:

Η παρακολούθηση και ο έλεγχος των εισροών σε επιφανειακούς και υπόγειους υδροφορείς υλοποιούνται στο πλαίσιο της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, όπως ενσωματώθηκε με το Ν. 3199/2003 και το Π.Δ. 51/2007, και της ΚΥΑ 140384/2011 για το Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης.

Η εφαρμογή του μέτρου ενισχύεται μέσω των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024) μέσω των μέτρων που προβλέπουν συστηματική καταγραφή, ψηφιοποίηση και αξιολόγηση των ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων, σε συνεργασία με τις Αποκεντρωμένες Διοικήσεις.

Αποτελέσματα:

Ενισχύθηκε η παρακολούθηση των υδάτων σε περιφερειακό επίπεδο μέσω του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης και της λειτουργίας του ΕΜΣΥ.

Υπάρχει πλέον χαρτογράφηση των σημείων υδροληψίας και παρακολούθησης.

Οι δείκτες ποσοτικής κατάστασης των υπόγειων υδροφορέων επικαιροποιούνται ανά διετία.

Μέτρο 13. Υποχρέωση των περιφερειακών υπηρεσιών διαχείρισης υδάτων να συντάξουν και να εφαρμόζουν σχέδια αντιμετώπισης κρίσεων, στο πλαίσιο των διαχειριστικών τους σχεδίων.

Κατάσταση εφαρμογής:

Η υποχρέωση σύνταξης και εφαρμογής σχεδίων αντιμετώπισης κρίσεων διασφαλίζεται μέσω των ΣΔΛΑΠ και των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας, σε συνέργεια με το Ν. 4662/2020 για την Πολιτική Προστασία.

Τα ΣΔΛΑΠ περιλαμβάνουν μέτρα για την ενσωμάτωση σχεδίων κρίσεων (ξηρασίας, πλημμύρας) και προωθείται η εκπόνηση τοπικών σχεδίων μέσω των Περιφερειακών Υπηρεσιών Υδάτων και των ΟΤΑ.

Αποτελέσματα:

Έχουν εκδοθεί ΣΔΚΠ για όλη την επικράτεια.

Η συνεργασία μεταξύ αρμοδίων φορέων έχει ενισχυθεί.

Μέτρο 14. Καθιέρωση ισχυρών κινήτρων για την εξοικονόμηση ύδατος. Παροχή εγγυημένων χαμηλότοκων δανείων στους γεωργούς για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των αρδεύσεων.**Κατάσταση εφαρμογής:**

Έχουν ενεργοποιηθεί χρηματοδοτικά εργαλεία για την υποστήριξη επενδύσεων των γεωργών σε τεχνολογίες εξοικονόμησης ύδατος:

Προγράμματα του ΠΑΑ και του Στρατηγικού Σχεδίου ΚΑΠ 2023–2027 (ΥΠΑΑΤ). Τα μέτρα των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), προωθούν την αποδοτική χρήση νερού στη γεωργία και τη μετάβαση σε “έξυπνες” αρδεύσεις.

Αποτελέσματα:

- Αύξηση του ενδιαφέροντος των γεωργών για επενδύσεις σε τεχνολογίες εξοικονόμησης νερού.
- Μείωση της κατανάλωσης νερού σε περιοχές όπου εφαρμόστηκαν έξυπνα συστήματα άρδευσης.

Μέτρο 15. Επικαιροποίηση της αποδελτίωσης και αξιολόγησης των υφιστάμενων μελετών και έργων των σχετικών με τους υδατικούς πόρους της Χώρας (ΥΠΑΝ).

Κατάσταση εφαρμογής: Κατά την υλοποίηση αναβάθμισης υφιστάμενων έργων και υλοποίησης νέων έργων σχετικών με τους υδατικούς πόρους πραγματοποιείται έλεγχος συμβατότητας με θεσμοθετημένες περιβαλλοντικές, χωρικές και πολεοδομικές δεσμεύσεις.

Αποτελέσματα:

Έχει επιτευχθεί συντονισμός μεταξύ ΥΠΕΝ, ΥΠΑΑΤ και Περιφερειών για τη συλλογή και αξιοποίηση διαθέσιμων τεχνικών μελετών και έργων ύδατος.

Μέσω των ΣΔΛΑΠ, παρέχεται πλέον σαφέστερη εικόνα για την πρόοδο και την ωριμότητα των παρεμβάσεων.

Έχει αναγνωριστεί η ανάγκη για συγκέντρωση και ψηφιακή οργάνωση των τεχνικών και γεωχωρικών δεδομένων των έργων υδατικών πόρων.

Μέτρο 16. Καθιέρωση ενιαίας διαχείρισης υδατικών πόρων

Κατάσταση εφαρμογής: Η Οδηγία 2000/60/EK έχει ενσωματωθεί στην ελληνική νομοθεσία με τον Ν. 3199/2003 και το Π.Δ. 51/2007. Κεντρικός Συντονιστικός Φορέας Διαχείρισης Υδάτων είναι το ΥΠΕΝ. Στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας λειτουργούν:

α) το Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης (ΚΥΑ 140384/2011) που συστηματοποιεί και επεκτείνει τα προγενέστερα δίκτυα παρακολούθησης και ακολουθώντας τη λογική της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Νερά (2000/60/EK) διακρίνεται σε εποπτικό, επιχειρησιακό και διερευνητικό. <https://ypen.gov.gr/perivallon/ydatikoiporoi/programma-parakolouthisis/>

β) το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας (ΕΜΣΥ) (ΚΥΑ 145026/2014), ηλεκτρονικό σύστημα διαχείρισης δεδομένων υδροληψιών. Το ΕΜΣΥ είναι ηλεκτρονικό μητρώο, το οποίο αναπτύσσεται και τηρείται στο ΥΠΕΝ με τη μορφή συστήματος βάσης γεωχωρικών δεδομένων και υπηρεσιών.

Η ενιαία διαχείριση ενισχύεται μέσω των **ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024)**, τα οποία προβλέπουν μέτρα για το συντονισμό όλων των επιπέδων διοίκησης και φορέων διαχείρισης.

Αποτελέσματα:

Τα ΣΔΛΑΠ εκπονούνται περιοδικά, σύμφωνα με τις προβλέψεις της Οδηγίας 2000/60/EK και του ν. 3199/2003, με σκοπό την ορθολογική διαχείριση και προστασία των υδατικών πόρων της χώρας. Έχουν ολοκληρωθεί τρεις κύκλοι εφαρμογής των ΣΔΛΑΠ:

- 1ος κύκλος (2012) – αρχική κατάρτιση,
- 2ος κύκλος (2017) – πρώτη αναθεώρηση,
- 3ος κύκλος (2024) – δεύτερη αναθεώρηση, σε ισχύ.

Η εκπόνηση κάθε κύκλου συνοδεύεται από διαδικασίες δημόσιας διαβούλευσης τουλάχιστον εξάμηνης διάρκειας, στις οποίες συμμετέχουν οι εμπλεκόμενοι φορείς, οι ΟΤΑ, οι επαγγελματικές ενώσεις, τα επιμελητήρια και η κοινωνία των πολιτών. Η διαβούλευση πραγματοποιείται διαδικτυακά μέσω των επίσημων ιστοσελίδων του ΥΠΕΝ,

με ανάρτηση όλων των τεχνικών και συνοπτικών κειμένων (προκαταρκτικές εκθέσεις, περιλήψεις, περιβαλλοντικές εκτιμήσεις), καθώς και μέσω ημερίδων, συναντήσεων εργασίας και υποβολής σχολίων ηλεκτρονικά.

Η συμμετοχή των φορέων και του κοινού ενισχύει τη διαφάνεια και τη θεσμική νομιμοποίηση των ΣΔΛΑΠ και βελτιώνει την ποιότητα του σχεδιασμού.

Μέτρο 17. Καθιέρωση ως υδατικών πόρων των προεπεξεργασμένων εκροών υγρών αποβλήτων και άλλων περιθωριακών νερών, που είναι δυνατόν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν.

Κατάσταση εφαρμογής: Ο όρος “περιθωριακά νερά” που χρησιμοποιήθηκε στο 1ο ΕΣΔΚΕ δεν υφίσταται στη νομοθεσία για τα ύδατα. Η επαναχρησιμοποίηση

επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων ρυθμιζόταν σε εθνικό επίπεδο από την ΚΥΑ 145116/2011. Το πλαίσιο εκσυγχρονίζεται και εναρμονίζεται πλήρως με τον Κανονισμό (ΕΕ) 2020/741, ο οποίος θεσπίζει ελάχιστες απαιτήσεις για την επαναχρησιμοποίηση νερού για γεωργική άρδευση, εισάγοντας μια προσέγγιση βασισμένη στη διαχείριση κινδύνου.

Η εφαρμογή του μέτρου ενισχύεται μέσω των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), με μέτρα που προβλέπουν την επαναχρησιμοποίηση εκροών ΕΕΛ και καθαρών απορροών για άρδευση, εμπλουτισμό υπόγειων υδροφορέων και χρήση σε βιομηχανικές ή αστικές εφαρμογές. Το ΠΑΑ και το ΣΣΚΑΠ προκρίνουν σχετικά έργα.

Αποτελέσματα:

Τα έργα που λειτουργούν ήδη αποφέρουν μετρήσιμα περιβαλλοντικά και κοινωνικοοικονομικά οφέλη, όπως μείωση της άντλησης υπόγειων και επιφανειακών υδάτων, περιορισμός της νιτρορύπανσης, επαναχρησιμοποίηση θρεπτικών στοιχείων, διασφάλιση υδατικής επάρκειας για γεωργία, μείωση κόστους παραγωγής και ενίσχυση ανθεκτικότητας σε περιόδους λειψυδρίας.

Μέτρο 18. Εφαρμογή της Οδηγίας Πλαίσιο για την Βιώσιμη Διαχείριση των Υδατικών Πόρων.

Κατάσταση εφαρμογής:

Η Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (2000/60/ΕΚ) έχει ενσωματωθεί στην ελληνική νομοθεσία με τον Ν. 3199/2003 και το Π.Δ. 51/2007 και εφαρμόζεται σε εθνικό επίπεδο μέσω των ΣΔΛΑΠ. Η 2η Αναθεώρηση των ΣΔΛΑΠ εξασφαλίζει τη συνεχή εφαρμογή της Οδηγίας, ενσωματώνοντας όλες τις απαιτήσεις για την επίτευξη «καλής κατάστασης» των υδάτων, σύμφωνα με τα άρθρα 4, 9 και 11 της ΟΠΥ.

Αποτελέσματα:

Διασφαλίζεται η ολοκληρωμένη και βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων μέσω των ΣΔΛΑΠ.

Ενισχύεται ο συντονισμός όλων των αρμόδιων αρχών και η συμμετοχή των ενδιαφερομένων φορέων.

Βελτιώνεται η παρακολούθηση, η προστασία και η ορθολογική αξιοποίηση των υδάτων.

Μέτρα για τις Αρδεύσεις: Βελτίωση της αποτελεσματικότητας των αρδεύσεων και περιορισμός απωλειών ύδατος

Κατάσταση εφαρμογής:

Η βελτίωση της αποδοτικότητας των αρδεύσεων υλοποιείται μέσω:

- Προγραμμάτων του ΠΑΑ και του Στρατηγικού Σχεδίου ΚΑΠ 2023–2027 (ΥΠΑΑΤ), τα οποία περιλαμβάνουν επενδύσεις σε έξυπνα και αποδοτικά αρδευτικά συστήματα
- Χρηματοδοτήσεων ΕΣΠΑ και Ταμείου Ανάκαμψης για εκσυγχρονισμό συλλογικών έργων άρδευσης

- Σχεδίων Διαχείρισης (ΣΔΛΑΠ, 2η Αναθεώρηση 2024), μέσω μέτρων, που στοχεύουν στον εκσυγχρονισμό αρδευτικών δικτύων, τη μείωση απωλειών νερού και την εισαγωγή ευφυών τεχνολογιών παρακολούθησης.

Αποτελέσματα:

- Ενσωμάτωση του στόχου "εξοικονόμηση ύδατος" σε προτεραιότητες χρηματοδοτικών εργαλείων (π.χ. υπομέτρο 4.1.2, 4.3.1 του ΠΑΑ για άρδευση και Παρεμβάσεις ΣΣΚΑΠ 2023-2027).
- Προώθηση έργων αντικατάστασης πεπαλαιωμένων δικτύων, μείωσης απωλειών και επαναχρησιμοποίησης νερού.
- Ανάπτυξη πιλοτικών δράσεων ευφυούς άρδευσης σε δημόσιες και ιδιωτικές εκμεταλλεύσεις.
- Δημιουργία ηλεκτρονικής πλατφόρμας παρακολούθησης των έργων άρδευσης και μέτρησης καταναλώσεων στο πλαίσιο του ΕΜΣΥ.

Συμπληρωματικά μέτρα για τη Γεωργία: Μέτρο 1. Ανακαίνιση και συντήρηση του πρωτεύοντος δικτύου βαρύτητας ή αντικατάστασή του με κλειστό δίκτυο υπό χαμηλή πίεση, όπου τούτο είναι εφικτό. Τα μέτρα αυτά θα εφαρμοσθούν βάσει σχετικής μελέτης σκοπιμότητας.

Κατάσταση εφαρμογής: Η δράση υλοποιείται μέσω των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), που προβλέπουν τον εκσυγχρονισμό και την αντικατάσταση πεπαλαιωμένων αρδευτικών δικτύων με σύγχρονα, στεγανά και κλειστά συστήματα υπό πίεση. Η εφαρμογή ενισχύεται μέσω του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης (ΠΑΑ), του Στρατηγικού Σχεδίου ΚΑΠ 2023–2027 και του Ταμείου Ανάκαμψης, που χρηματοδοτούν έργα εξοικονόμησης νερού και ενεργειακής αποδοτικότητας.

Αποτελέσματα:

Υλοποιούνται έργα ανακαίνισης και αντικατάστασης αρδευτικών δικτύων σε αρκετές Περιφέρειες. Μειώνονται οι απώλειες νερού λόγω διαρροών και παλαιότητας των αγωγών. Ενισχύεται η ενεργειακή αποδοτικότητα μέσω της χρήσης συστημάτων χαμηλής πίεσης. Εφαρμόζονται τεχνολογίες τηλεμετρίας και έξυπνης παρακολούθησης της ροής, στο πλαίσιο έργων που συγχρηματοδοτούνται από το ΠΑΑ και το ΕΣΠΑ.

Συμπληρωματικά μέτρα για τη Γεωργία: Μέτρο 2. Συντήρηση και ανακαίνιση του τριτεύοντος δικτύου συγχρόνως με την εισαγωγή νέας τεχνολογίας και εξοπλισμού και την εκπαίδευση των χρηστών. Ισοπέδωση των αγρών όπου δεν υπάρχουν εδαφικοί περιορισμοί χρησιμοποιώντας σύγχρονη τεχνολογία.

Κατάσταση εφαρμογής:

Εφαρμόζεται μέσω των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), στο πλαίσιο μέτρων που αφορούν την ανακαίνιση και εκσυγχρονισμό συλλογικών και ιδιωτικών

αρδευτικών δικτύων και την εισαγωγή ευφύων τεχνολογιών παρακολούθησης και άρδευσης. Η υλοποίηση ενισχύεται μέσω του Στρατηγικού Σχεδίου ΚΑΠ 2023–2027 (ΥΠΑΑΤ), του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης (ΠΑΑ) και του Ταμείου Ανάκαμψης, τα οποία χρηματοδοτούν επενδύσεις για: αναβάθμιση και εκσυγχρονισμό τριτεύοντων δικτύων, εγκατάσταση “έξυπνων” συστημάτων άρδευσης (αισθητήρες, τηλεμετρία, αυτοματισμοί) και εκπαίδευση των χρηστών για την ορθολογική διαχείριση του νερού.

Αποτελέσματα:

- Προωθείται η αντικατάσταση και συντήρηση των τριτεύοντων δικτύων σε δημόσια και ιδιωτικά αγροτεμάχια.
- Εφαρμόζονται τεχνολογίες ευφυούς άρδευσης που μειώνουν τις απώλειες νερού και ενέργειας.
- Αυξάνεται η τεχνική ικανότητα των αγροτών και των οργανισμών ύδατος (ΤΟΕΒ, ΓΟΕΒ) μέσω προγραμμάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης.
- Ενισχύεται η αποδοτικότητα χρήσης νερού και η ανθεκτικότητα του αγροτικού τομέα σε περιόδους λειψυδρίας.

Συμπληρωματικά μέτρα για τη Γεωργία: Μέτρο 3. Στα δίκτυα υπό πίεση:

- *Εξοπλισμός των χρηστών με ελαφρά και εύκαμπτα εξαρτήματα και σωλήνες και εφαρμογή του ύδατος όπως έχει σχεδιασθεί.*
- *Αύξηση της πίεσης και παροχής στις 7 ατμόσφαιρες και 60 κ.μ. ανά ώρα αντίστοιχα.*
- *Επανατοποθέτηση των ρυθμιστών πίεσης και περιοριστών παροχής όπου έχουν αφαιρεθεί.*
- *Χρησιμοποίηση ακροφυσίων 18 και 4.5 χιλ. στους εκτοξευτήρες και στα πολυμπέκ αντίστοιχα.*

Κατάσταση εφαρμογής:

Το μέτρο εφαρμόζεται μέσω των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), στο πλαίσιο μέτρων που προβλέπουν την ανακαίνιση και τον εκσυγχρονισμό των αρδευτικών δικτύων υπό πίεση και την εγκατάσταση συστημάτων ελέγχου πίεσης και παροχής. Η εφαρμογή υποστηρίζεται από το Στρατηγικό Σχέδιο ΚΑΠ 2023–2027, το Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης (ΠΑΑ) και το Ταμείο Ανάκαμψης, τα οποία χρηματοδοτούν έργα αντικατάστασης εξοπλισμού, συστημάτων ρύθμισης πίεσης και ενεργειακά αποδοτικών αντλιών.

Αποτελέσματα:

Ενίσχυση της λειτουργικής αποδοτικότητας των συλλογικών δικτύων άρδευσης υπό πίεση.

Εγκατάσταση νέων συστημάτων ρύθμισης και ελέγχου πίεσης για ορθολογική κατανομή παροχής. Μείωση ενεργειακής κατανάλωσης και απωλειών νερού μέσω αυτοματισμών και τηλεμετρίας. Ενσωμάτωση “έξυπνων” αισθητήρων και εξοπλισμού ελέγχου σε πιλοτικά δίκτυα αγροτικών συνεταιρισμών.

Συμπληρωματικά μέτρα για τη Γεωργία: Μέτρο 4. Καθορισμός μεγίστης επιτρεπτής άντλησης στις συλλογικές γεωτρήσεις και φυσικός ή τεχνητός εμπλουτισμός του υπόγειου υδροφορέα όπου υπάρχει αυτή η δυνατότητα.

Κατάσταση εφαρμογής:

Το μέτρο εφαρμόζεται μέσω των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), τα οποία προβλέπουν Βασικά και Συμπληρωματικά Μέτρα για τον καθορισμό μεγίστης επιτρεπτής άντλησης ανά υδροφορέα και τη ρύθμιση της αδειοδότησης μέσω του Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας (ΕΜΣΥ), σύμφωνα με την ΚΥΑ 145026/2014. Η δράση περιλαμβάνει επίσης τη δυνατότητα τεχνητού εμπλουτισμού υπόγειων υδροφορέων σε περιοχές υπεράντλησης ή υφαλμύρωσης.

Αποτελέσματα:

- Εφαρμόζονται περιορισμοί άντλησης και ανώτατα όρια χρήσης νερού σε υπεραντλημένους υδροφορείς, σύμφωνα με τα ΣΔΛΑΠ.
- Ενισχύεται η παρακολούθηση μέσω του ΕΜΣΥ και του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης, με τακτική αναθεώρηση των στοιχείων κατανάλωσης.
- Διερευνώνται πιλοτικά έργα τεχνητού εμπλουτισμού, με στόχο τη βελτίωση της ποσοτικής κατάστασης υπόγειων υδάτων.

Συμπληρωματικά μέτρα για τη Γεωργία: Μέτρο 5. Επαναχρησιμοποίηση στραγγιστικών υδάτων μετά από φυσικό καθαρισμό όπου χρειάζεται.

Κατάσταση εφαρμογής:

Το μέτρο εφαρμόζεται πιλοτικά μέσω των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), στο πλαίσιο μέτρων που αφορούν την επαναχρησιμοποίηση καθαρών εκροών και αποστραγγιστικών νερών μετά από φυσική ή τεχνητή επεξεργασία, για άρδευση ή εμπλουτισμό υπόγειων υδροφορέων.

Η δράση συνδέεται με την ΚΥΑ 145116/2011 (ΦΕΚ Β' 354/2011) και τον Κανονισμό (ΕΕ) 2020/741, που θεσπίζουν ελάχιστες απαιτήσεις για την επαναχρησιμοποίηση νερού, συμπεριλαμβανομένων και των στραγγιστικών υδάτων από αγροτικές εκτάσεις.

Αποτελέσματα:

Πραγματοποιούνται πιλοτικές δράσεις επαναχρησιμοποίησης στραγγιστικών υδάτων σε Θεσσαλία, Κρήτη και Δυτική Ελλάδα.

Μειώνεται η απώλεια νερού από απορροές και βελτιώνεται η αποδοτικότητα του αρδευτικού κύκλου.

Πρωθείται η αξιοποίηση φυσικών συστημάτων καθαρισμού (τεχνητοί υγρότοποι, λεκάνες καθίζησης).

Ενισχύεται η παρακολούθηση της ποιότητας των απορροών μέσω του ΕΜΣΥ.

Συμπληρωματικά μέτρα για τη Γεωργία: Μέτρο 6. Εφαρμογή ολοκληρωμένης διαχείρισης. Αυτή περιλαμβάνει:

- Καταγραφή των καλλιεργειών στα επί μέρους δίκτυα.
- Συλλογή και επεξεργασία αγρομετεωρολογικών δεδομένων κατά περιοχή.
- Επιλογή του βέλτιστου εφικτού βαθμού απόδοσης της άρδευσης κατά περίπτωση.
- Εκτίμηση των απαιτήσεων των καλλιεργούμενων φυτών σε αρδευτικό ύδωρ.
- Εκπαίδευση των χρηστών στην τεχνική των ορθολογικών αρδεύσεων.
- Ενημέρωση του κοινού για την ανάγκη της αειφόρου εκμετάλλευσης των υδάτινων πόρων.
- Κατάρτιση και εφαρμογή λογισμικών προγραμμάτων και τηλεματικής στην υδροδότηση των δικτύων.
- Ενημέρωση των εμπλεκόμενων φορέων (ΤΟΕΒ, ΓΟΕΒ, ΟΤΑ, ΔΕΥΑ) και οργανώσεων για την εφαρμογή των μέτρων ολοκληρωμένης άρδευσης.

Κατάσταση εφαρμογής:

Η ολοκληρωμένη διαχείριση της άρδευσης εφαρμόζεται μέσω των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024) στο πλαίσιο μέτρων που προωθούν την ευφυή άρδευση, τη συλλογή αγρομετεωρολογικών δεδομένων, τη χρήση λογισμικού πρόγνωσης αναγκών ύδατος και την εκπαίδευση των χρηστών.

Το ΥΠΑΑΤ, μέσω του έργου «Γεωργία με Ευφυΐα – Ψηφιακός Μετασχηματισμός Αγροτικού Τομέα», υλοποιεί πανελλαδικό δίκτυο αγρομετεωρολογικών σταθμών και πλατφόρμα που υποστηρίζει τη λήψη αποφάσεων άρδευσης.

Παράλληλα, μέσω του ΣΣΚΑΠ και του Ταμείου Ανάκαμψης, χρηματοδοτούνται έργα τηλεμετρίας και εκπαίδευσης χρηστών (ΤΟΕΒ, αγρότες).

Αποτελέσματα:

- Έχει αναπτυχθεί πανελλαδικό δίκτυο αγρομετεωρολογικών σταθμών από ΕΛΓΑ, ΥΠΑΑΤ και ιδιώτες.
- Οι φορείς διαχείρισης ύδατος (ΤΟΕΒ/ΓΟΕΒ) χρησιμοποιούν λογισμικά τηλεδιαχείρισης και παρακολουθήσης καταναλώσεων.
- Ολοκληρώνονται πιλοτικές εφαρμογές ευφυούς άρδευσης και ολοκληρωμένης διαχείρισης σε Περιφέρειες Θεσσαλίας, Μακεδονίας, Κρήτης και Δυτικής Ελλάδας.
- Οι δράσεις συμβάλλουν στη μείωση απωλειών νερού και ενέργειας, καθώς και στην προσαρμογή των αρδεύσεων σε κλιματικά σενάρια.

Συμπληρωματικά μέτρα για τη Γεωργία: Μέτρο 7. Χρησιμοποίηση αστικών αποβλήτων στην άρδευση καλλιεργειών βιομηχανικών φυτών.

Κατάσταση εφαρμογής:

Εφαρμόζεται μέσω των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), στο πλαίσιο μέτρων που προβλέπουν την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων εκροών από

Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) για άρδευση αγροτικών εκτάσεων, σύμφωνα με την ΚΥΑ 145116/2011 και τον Κανονισμό (ΕΕ) 2020/741.

Αποτελέσματα:

- Πιλοτικές εφαρμογές επαναχρησιμοποίησης αστικών εκροών σε αγροτικές περιοχές.
- Βελτίωση διαθεσιμότητας νερού για αρδεύσεις και μείωση πίεσης σε υπόγειους υδροφορείς.
- Συμβολή στη βιώσιμη παραγωγή βιομηχανικών φυτών με χαμηλότερο υδατικό αποτύπωμα.

Συμπληρωματικά μέτρα για τη Γεωργία: Μέτρο 8. Κατασκευή τεχνητών λιμνοδεξαμενών.

Κατάσταση εφαρμογής:

Η κατασκευή τεχνητών λιμνοδεξαμενών εφαρμόζεται μέσω των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), στο πλαίσιο μέτρων που προβλέπουν έργα ταμίευσης και αποθήκευσης νερού για άρδευση και ύδρευση, σε περιοχές με εποχιακή ή διαρθρωτική λειψυδρία.

Η δράση υλοποιείται επίσης μέσω των χρηματοδοτικών εργαλείων του Στρατηγικού Σχεδίου ΚΑΠ 2023–2027, του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης (ΠΑΑ) και του Ταμείου Ανάκαμψης, που προβλέπουν επιλέξιμες δαπάνες για έργα ταμίευσης νερού μικρής και μεσαίας κλίμακας.

Αποτελέσματα:

- Τα έργα συγκράτησης και αποθήκευσης επιφανειακών υδάτων που υλοποιήθηκαν σε επιλεγμένες περιοχές συνέβαλαν στην τοπική αποθήκευση νερού για άρδευση ή ύδρευση, κυρίως σε περιοχές με εποχιακή λειψυδρία.
- Μείωσαν την πίεση στους υπόγειους υδροφορείς σε ορισμένες περιοχές με υψηλό βαθμό υπεράντλησης, ενισχύοντας την αναπλήρωση και ισορροπία των υδατικών συστημάτων.
- Βελτίωσαν την ανθεκτικότητα των γεωργικών περιοχών σε κλιματικές ανωμαλίες (ξηρασίες και παρατεταμένες περιόδους λειψυδρίας), υποστηρίζοντας τη συνέχιση της γεωργικής δραστηριότητας σε ευάλωτες περιοχές.
- Παράλληλα, τα αποτελέσματα αυτών των παρεμβάσεων αξιολογούνται στο πλαίσιο των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), μέσω των δεικτών αποθήκευσης, αξιοποίησης επιφανειακών ροών και μείωσης υπεραντλήσεων.

Συμπληρωματικά μέτρα για τη Γεωργία: Μέτρο 9. Προστασία των υδροφορέων από την υπερεκμετάλλευση μόλυνση και ρύπανση (εγκατάσταση μετρητών, επιβολή τιμήματος στην πέραν της απαιτούμενης κατανάλωση αρδευτικού ύδατος και θεσμοθέτηση της υποχρέωσης αυτών που ρυπαίνουν ή μολύνουν τους υδροφορείς στην αποκατάστασή τους).

Κατάσταση εφαρμογής:

Το μέτρο εφαρμόζεται μέσω των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση), στο πλαίσιο μέτρων που προβλέπουν τον καθορισμό μέγιστων επιτρεπτών ποσοτήτων άντλησης ανά υδροφορέα, την εγκατάσταση συστημάτων μέτρησης και τηλεμετρίας για τις υδροληψίες, και την εφαρμογή της αρχής ανάκτησης κόστους σύμφωνα με το άρθρο 9 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ.

Επιπλέον, η ΚΥΑ 103755/2994/2024 καθορίζει τους γενικούς κανόνες κοστολόγησης και τιμολόγησης υπηρεσιών ύδατος και τις διαδικασίες και μεθόδους ανάκτησης κόστους των υπηρεσιών ύδατος για τις διάφορες χρήσεις, συμπεριλαμβανομένης και της αγροτικής χρήσης

Αποτελέσματα:

Ενισχύεται η παρακολούθηση της άντλησης και της ποιότητας των υπόγειων υδάτων μέσω του ΕΜΣΥ και του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης Υδάτων.

Σε αρκετές περιοχές εφαρμόζονται πιλοτικά προγράμματα τηλεμετρικής καταγραφής αντλήσεων.

Ενσωματώνονται σταδιακά συστήματα χρέωσης βάσει κατανάλωσης από παρόχους νερού για αγροτική χρήση.

Βελτιώνεται η τεκμηρίωση των υπεραντλημένων και ρυπασμένων υδροφορέων στα ΣΔΛΑΠ, επιτρέποντας στοχευμένα μέτρα αποκατάστασης.

Συμπληρωματικά μέτρα για τη Γεωργία: Μέτρο 10. Αποτελεσματικός περιορισμός των αρδεύσεων κατά τις περιόδους κρίσεων και αποζημίωση των πληττομένων. Κατάρτιση σχεδίων αντιμετώπισης κρίσεων σε νομαρχιακό επίπεδο. Τιμολόγηση της υπερκατανάλωσης.

Κατάσταση εφαρμογής:

- Το μέτρο εφαρμόζεται μέσω των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), στα οποία προβλέπονται μέτρα αντιμετώπισης ξηρασίας και λειψυδρίας (άρθρο 11 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ) καθώς και η κατάρτιση Στρατηγικών Σχεδίων Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας σε επίπεδο Υδατικού Διαμερίσματος.
- Καταρτίζονται Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας για κάθε Υδατικό Διαμέρισμα, σε εφαρμογή της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και αντιμετώπισης πλημμυρικών κρίσεων (άρθρο 7 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ).
- Επιπλέον, το θεσμικό πλαίσιο κοστολόγησης και τιμολόγησης υπηρεσιών ύδατος (άρθρο 9 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, άρθρο 12 του ν. 3199/2003 και ν. 5037/2023, ΚΥΑ 103755/2994/2024) προβλέπει την ανάκτηση κόστους των υπηρεσιών ύδατος με βάση οικονομικά και περιβαλλοντικά κριτήρια. Στο πλαίσιο αυτό, οι πάροχοι ύδατος (ΔΕΥΑ, ΟΕΒ, ΟΤΑ) μπορούν να εφαρμόζουν προσαρμοσμένες χρεώσεις ή διαφοροποιημένες τιμολογήσεις για τη διαχείριση ζήτησης σε περιόδους παρατεταμένης ξηρασίας ή υπερκατανάλωσης, σύμφωνα με τις περιφερειακές αποφάσεις διαχείρισης ύδατος και τα τοπικά σχέδια αντιμετώπισης κρίσεων.

Αποτελέσματα:

- Έχουν εφαρμοστεί περιορισμοί αρδεύσεων σε περιοχές με έντονη λειψυδρία.
- Εντοπίζονται περιοχές υπεραντλήσεων και προτείνονται διορθωτικά μέτρα μέσω των ΣΔΛΑΠ.
- Σε αρκετές Περιφέρειες λειτουργούν μηχανισμοί αποζημίωσης αγροτών που πλήττονται από περιορισμούς άρδευσης.
- Υλοποιούνται δράσεις για την εκπαίδευση των χρηστών και την προσαρμογή σε συνθήκες ξηρασίας και πλημμυρών.

Συμπληρωματικά μέτρα για τη Γεωργία: Μέτρο 11. Σχεδιασμός της προστασίας και διαχείρισης των υδατικών πόρων κατά λεκάνες απορροής.

Κατάσταση εφαρμογής: Το μέτρο εφαρμόζεται μέσω των ΣΔΛΑΠ, τα οποία αποτελούν το κύριο εργαλείο εφαρμογής της Οδηγίας Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ στην Ελλάδα.

Η 2η Αναθεώρηση των ΣΔΛΑΠ ενσωματώνει τα αναγκαία μέτρα για τη διαχείριση, προστασία και ορθολογική αξιοποίηση των υδατικών πόρων.

Τα ΣΔΛΑΠ περιλαμβάνουν δράσεις που σχετίζονται με:

- την παρακολούθηση και αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης των υδάτων,
- τη διαχείριση αρδευτικών και υδρευτικών χρήσεων κατά λεκάνη απορροής,
- την προστασία υπόγειων υδροφορέων και την πρόληψη ρύπανσης,
- και την ενίσχυση της ολοκληρωμένης διαχείρισης μέσω συνεργασιών αρμόδιων φορέων

Αποτελέσματα:

- Ολοκληρώθηκε η 2η Αναθεώρηση των ΣΔΛΑΠ (2024), με επικαιροποιημένα δεδομένα, στόχους και μέτρα.
- Ενισχύθηκε ο συντονισμός των φορέων σε επίπεδο Υδατικού Διαμερίσματος.
- Εφαρμόζονται μέτρα για τη μείωση υπεραντλήσης, τη βελτίωση ποιότητας νερών και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.
- Ενεργοποιήθηκαν χρηματοδοτικά εργαλεία (ΣΣΚΑΠ, Ταμείο Ανάκαμψης) για την υποστήριξη των μέτρων ανά ΥΔ

Συμπληρωματικά μέτρα για τις αστικές και βιομηχανικές χρήσεις του ύδατος: Μέτρο 1. Προσαρμογή τιμολογίων κατανάλωσης κατά το θέρους και περιόδους εκτεταμένης ξηρασίας.

Κατάσταση εφαρμογής:

Εφαρμογή της ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΓρΓΓΦΠΥ/103755/2994/2024 (ΦΕΚ Β' 5438/27-9-2024), η οποία καθορίζει τις γενικές αρχές τιμολόγησης και κοστολόγησης υπηρεσιών ύδατος, σύμφωνα με το άρθρο 9 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ. Η ΚΥΑ προβλέπει τη δυνατότητα διαφοροποίησης τιμολογίων σε περιόδους υψηλής ζήτησης ή εκτεταμένης ξηρασίας, με σκοπό τη βελτίωση της αποδοτικής χρήσης του νερού

και τη διασφάλιση της επάρκειας πόρων σε συνθήκες κλιματικής πίεσης. Στα ΣΔΛΑΠ, το μέτρο συνδέεται με μέτρα, τα οποία αφορούν την κοστολόγηση και τιμολόγηση υπηρεσιών ύδατος και την εφαρμογή της αρχής ανάκτησης κόστους.

Αποτελέσματα:

Θεσπίστηκε ενιαίο πλαίσιο τιμολόγησης για όλους τους παρόχους υπηρεσιών ύδατος (ΔΕΥΑ, ΟΕΒ, ΟΤΑ).

Ενισχύθηκε η διαφάνεια στην παροχή υπηρεσιών ύδατος.

Παρέχεται η δυνατότητα σε παρόχους να εφαρμόζουν ευέλικτα ή κλιμακωτά τιμολόγια σε περιόδους υψηλής ζήτησης, με σκοπό τη συγκράτηση κατανάλωσης.

Εναρμονίζεται η πολιτική τιμολόγησης με τα ΣΔΛΑΠ και τις οικονομικές αρχές της ΟΠΥ.

Συμπληρωματικά μέτρα για τις αστικές και βιομηχανικές χρήσεις του ύδατος:
Μέτρο 2. Τροποποίηση των υδραυλικών εγκαταστάσεων για τη μείωση της κατανάλωσης.

Κατάσταση εφαρμογής:

Το μέτρο εφαρμόζεται μέσω των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), στο πλαίσιο μέτρων που αφορούν τη βελτίωση της αποδοτικότητας των υδραυλικών εγκαταστάσεων και την εξοικονόμηση πόρων σε δίκτυα ύδρευσης και βιομηχανικής χρήσης.

Η δράση υλοποιείται με συγχρηματοδότηση από το ΕΣΠΑ 2021–2027 και το Ταμείο Ανάκαμψης, και περιλαμβάνει παρεμβάσεις αντικατάστασης παλαιών αγωγών, εγκατάσταση συστημάτων παρακολούθησης διαρροών, τηλεμετρίας, ρυθμιστών πίεσης και ανακύκλωσης νερού στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις.

Αποτελέσματα:

- Εντοπίζονται και αποκαθίστανται απώλειες σε δίκτυα ύδρευσης και διανομής νερού σε αρκετούς δήμους.
- Βελτιώνεται η αποδοτικότητα των υδραυλικών εγκαταστάσεων μέσω τηλεμετρικών συστημάτων ελέγχου πίεσης και ροής.
- Προωθείται η χρήση τεχνολογιών ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης εντός βιομηχανικών μονάδων.
- Ενισχύεται η εξοικονόμηση νερού και ενέργειας, με ταυτόχρονη μείωση του λειτουργικού κόστους των επιχειρήσεων ύδρευσης.

Συμπληρωματικά μέτρα για τις αστικές και βιομηχανικές χρήσεις του ύδατος:
Μέτρο 3. Περιορισμός των απωλειών των δικτύων. Συγκρότηση ειδικών ομάδων ανίχνευσης, διαρροής και ταχείας αποκατάστασης ζημιών. Έλεγχος μετρητών και αντικατάσταση των ελαττωματικών.

Κατάσταση εφαρμογής:

Το μέτρο εφαρμόζεται σταδιακά μέσω των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), στο πλαίσιο μέτρων τα οποία προβλέπουν τη μείωση των απωλειών νερού στα δίκτυα

ύδρευσης, την εγκατάσταση συστημάτων ελέγχου διαρροών και την αντικατάσταση παλαιών αγωγών και μετρητών.

Πρωθούνται έργα περιορισμού διαρροών μέσω του ΕΣΠΑ 2021–2027 και του Ταμείου Ανάκαμψης, με στόχο την ενίσχυση της επιχειρησιακής ικανότητας των φορέων ύδρευσης και την αναβάθμιση των υδραυλικών υποδομών.

Αποτελέσματα:

- Υλοποιούνται έργα αντικατάστασης αγωγών και βελτίωσης δικτύων σε αρκετές αστικές περιοχές.
- Εγκαθίστανται **συστήματα τηλε-ελέγχου και τηλεχειρισμού** για τον εντοπισμό και τη διαχείριση διαρροών σε πραγματικό χρόνο.
- Δημιουργούνται **ομάδες ταχείας επέμβασης** για την αποκατάσταση βλαβών και διαρροών σε κρίσιμα τμήματα των δικτύων.
- Αυξάνεται η **ακρίβεια μέτρησης** μέσω αντικατάστασης ελαττωματικών μετρητών και υιοθέτησης “έξυπνων” μετρητικών συστημάτων.

Συμπληρωματικά μέτρα για τις αστικές και βιομηχανικές χρήσεις του ύδατος:
Μέτρο 4. Παροχή κινήτρων για κατασκευή ιδιωτικών δεξαμενών και συλλογή ομβρίων υδάτων.

Κατάσταση εφαρμογής:

Το μέτρο εφαρμόζεται **συμπληρωματικά** μέσω των **ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024)**, στο πλαίσιο μέτρων **εξοικονόμησης και επαναχρησιμοποίησης νερού σε αστικές και οικιακές εφαρμογές**. Προωθείται η **χρήση δεξαμενών αποθήκευσης ομβρίων**, ενώ χρηματοδοτούνται πιλοτικές δράσεις για **συστήματα συλλογής και αξιοποίησης βρόχινου νερού** σε δημόσια κτίρια και επιχειρήσεις.

Αποτελέσματα:

Εφαρμόζονται πιλοτικά προγράμματα συλλογής ομβρίων σε σχολικά και βιομηχανικά κτίρια.

Ενισχύεται η τοπική αποθήκευση νερού για μη πόσιμες χρήσεις (άρδευση, καθαρισμός, βιομηχανικές διεργασίες).

Συμβάλλει στη μείωση της πίεσης στα δίκτυα ύδρευσης και στη διαχείριση όμβριων υδάτων σε αστικές περιοχές με συχνά πλημμυρικά φαινόμενα.

Αυξάνεται η ευαισθητοποίηση των πολιτών και επιχειρήσεων για την εξοικονόμηση και την επαναχρησιμοποίηση νερού.

Συμπληρωματικά μέτρα για τις αστικές και βιομηχανικές χρήσεις του ύδατος:
Μέτρο 5. Θεσμοθέτηση περιορισμών στην χρησιμοποίηση απαιτητικών σε νερό φυτών σε κήπους και πρασιές (π.χ. γκαζόν) και ενθάρρυνση της χρησιμοποίησης ενδημικών ξηροφυτικών ειδών (π.χ. ελαία, σχίνος, μυρτιά, μπούζι, κακτοειδή, ξυλοκερατιά, σπάρτο, δάφνη, πικροδάφνη κ.λπ.).

Κατάσταση εφαρμογής:

Το μέτρο εντάσσεται στις δράσεις εξοικονόμησης ύδατος και προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή των **ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024)**, και συνδέεται θεματικά με

μέτρα αποδοτικής χρήσης ύδατος στις αστικές περιοχές και ενίσχυσης μέτρων προσαρμογής. Προωθείται επίσης στο πλαίσιο του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) με κατευθύνσεις για φυτεύσεις χαμηλής κατανάλωσης νερού σε δημόσιους και ιδιωτικούς χώρους.

Αποτελέσματα:

- Σε αρκετούς δήμους εφαρμόζονται **φυτεύσεις με ανθεκτικά είδη** σε πάρκα, νησίδες και κοινόχρηστους χώρους.
- Παρατηρείται **μείωση κατανάλωσης νερού** για άρδευση αστικού πρασίνου.
- Ενισχύεται η **ανθεκτικότητα των πόλεων** στις υψηλές θερμοκρασίες και την παρατεταμένη ξηρασία.
- Αυξάνεται η **ευαισθητοποίηση των πολιτών και δημοτικών αρχών** για την επιλογή κατάλληλων φυτικών ειδών.

Συμπληρωματικά μέτρα για τις αστικές και βιομηχανικές χρήσεις του ύδατος: Μέτρο 6. Ενημέρωση του κοινού για τη ανάγκη και τους τρόπους εξοικονόμησης ύδατος. Ιδίως, κατά τις περιόδους ξηρασίας και ανεπάρκειας ύδατος.

Κατάσταση εφαρμογής:

Το μέτρο εφαρμόζεται μέσω των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), τα οποία περιλαμβάνουν οριζόντιες δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού για την αποδοτική χρήση και εξοικονόμηση ύδατος, σε συνεργασία με αρμόδιους φορείς.

Επιπλέον, στο πλαίσιο του Εθνικού Σχεδίου για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ) και του Στρατηγικού Σχεδίου ΚΑΠ 2023–2027, προωθούνται εκστρατείες ενημέρωσης για την υπεύθυνη κατανάλωση νερού και την προσαρμογή σε συνθήκες λειψυδρίας.

Αποτελέσματα:

- Πραγματοποιούνται ενημερωτικές καμπάνιες με έμφαση στην κατανάλωση νερού κατά το θέρος.
- Δημιουργήθηκαν οδηγοί εξοικονόμησης νερού και ενημερωτικό υλικό σε ψηφιακή και έντυπη μορφή (π.χ. οδηγίες εξοικονόμησης νερού - ΔΕΥΑ Βόλου)
- Αυξήθηκε η ευαισθητοποίηση των πολιτών για την αναγκαιότητα της βιώσιμης διαχείρισης ύδατος και την προστασία των υδροφορέων.
- Ενισχύθηκε η συνεργασία μεταξύ τοπικών αρχών, σχολείων και φορέων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.

Συμπληρωματικά μέτρα αύξησης του διαθέσιμου ύδατος: Μέτρο 1. Κατάρτιση μελετών κινδύνων ανεπάρκειας ύδατος στις απειλούμενες περιοχές.

Κατάσταση εφαρμογής:

- Το μέτρο εφαρμόζεται στο πλαίσιο των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), όπου πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση υδατικών ελλειμμάτων ανά λεκάνη απορροής και αναγνωρίστηκαν περιοχές υψηλού κινδύνου ανεπάρκειας ύδατος.

- Οι μελέτες κινδύνου βασίζονται σε υδρολογικά, μετεωρολογικά και κλιματικά δεδομένα, με ενσωμάτωση στοιχείων από το Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης Υδάτων και το ΕΜΣΥ.
- Προωθείται η ανάπτυξη προγνωστικών δεικτών και εργαλείων παρακολούθησης λειψυδρίας, σε συνεργασία με την ΕΜΥ, το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών (ΕΑΑ/Meteo) και το ΥΠΕΝ, στο πλαίσιο της συμμετοχής της χώρας στο European Drought Observatory (EDO) και το Copernicus Emergency Management Service (CEMS)
- Σε εθνικό επίπεδο, το μέτρο συνδέεται με το Εθνικό Σχέδιο Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ), όπου προβλέπεται η σύνταξη εξειδικευμένων σχεδίων πρόληψης λειψυδρίας ανά Περιφέρεια.

Αποτελέσματα:

- Επικαιροποιήθηκαν οι περιοχές υψηλού κινδύνου έλλειψης υδατικών πόρων στα ΣΔΛΑΠ (2024).
- Δημιουργήθηκε ενιαία βάση δεδομένων με δείκτες υδατικού ισοζυγίου και ζήτησης / προσφοράς ανά λεκάνη.
- Αναπτύχθηκαν πιλοτικά συστήματα πρόγνωσης λειψυδρίας σε συνεργασία με το ΕΑΑ (Meteo), την ΕΜΥ και το ΕΛΚΕΘΕ.
- Τα δεδομένα ενσωματώνονται στα European Drought Observatory (EDO) και Copernicus Emergency Management Service (CEMS), ενισχύοντας τη διεθνή παρακολούθηση.

Συμπληρωματικά μέτρα αύξησης του διαθέσιμου ύδατος: Μέτρο 2. Αξιολόγηση και βελτίωση της διαχείρισης των ταμιευτήρων

Κατάσταση εφαρμογής:

Το μέτρο εφαρμόζεται στο πλαίσιο των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), τα οποία περιλαμβάνουν δράσεις για τη βελτίωση της αποδοτικότητας και της ασφάλειας ταμιευτήρων, καθώς και για τη δυναμική διαχείριση των υδατικών αποθεμάτων σε περιόδους ξηρασίας ή αυξημένης ζήτησης.

Η λειτουργία και η ασφάλεια των ταμιευτήρων διέπεται από τον Κανονισμό Ασφάλειας Φραγμάτων (ΥΠΕΝ, ΚΥΑ ΔΥ8/ΓΠ.οικ.125847/2017, ΦΕΚ Β' 4420), ενώ η ευθύνη εφαρμογής του ανατίθεται στους κατά περίπτωση ιδιοκτήτες και φορείς λειτουργίας (ΔΕΗ, ΟΤΑ, ΤοΕΒ, Περιφέρειες).

Αποτελέσματα:

- Υπάρχουν ταμιευτήρες με μειωμένη αποδοτικότητα λόγω ιζηματογένεσης ή γήρανσης υποδομών.
- Εφαρμόζονται δράσεις συντήρησης και εκσυγχρονισμού σε αρκετές Περιφέρειες, με έργα καθαρισμού, τηλεμετρίας και παρακολούθησης στάθμης.
- Ορισμένοι ταμιευτήρες λειτουργούν με δυναμικά προγράμματα διάθεσης νερού ανάλογα με τις εποχικές ανάγκες.

- Βελτιώνεται η ανθεκτικότητα των υποδομών μέσω τεχνικών παρεμβάσεων και αξιοποίησης ψηφιακών εργαλείων (SCADA, τηλεμετρία).

Συμπληρωματικά μέτρα αύξησης του διαθέσιμου ύδατος: Μέτρο 3. Συγκράτηση και αποθήκευση ρεόντων επιφανειακών υδάτων

Κατάσταση εφαρμογής: Το μέτρο εφαρμόζεται μέσω των ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024), όπου προβλέπονται έργα ταμίευσης και συγκράτησης ρεόντων επιφανειακών υδάτων, μικρής και μεσαίας κλίμακας, για άρδευση, ύδρευση και περιβαλλοντική εξισορρόπηση.

Η υλοποίηση των έργων υποστηρίζεται από χρηματοδοτικά εργαλεία της ΚΑΠ (ΣΣ ΚΑΠ 2023–2027), του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης (ΠΑΑ), του Ταμείου Ανάκαμψης και του ΕΣΠΑ 2021–2027.

Αποτελέσματα:

Έχουν κατασκευαστεί αρκετές δεξαμενές συγκράτησης και ταμίευσης χειμερινών απορροών, κυρίως σε αγροτικές και νησιωτικές περιοχές.

Τα έργα συνέβαλαν στη βελτίωση της διαθεσιμότητας νερού, αλλά απαιτείται περαιτέρω αύξηση του βαθμού κάλυψης, καθώς η συνολική αποθηκευτική ικανότητα παραμένει περιορισμένη.

Ενισχύεται η ανθεκτικότητα σε περιόδους ξηρασίας, ενώ προωθούνται λύσεις φιλικές προς το περιβάλλον, με συνδυασμό ταμίευσης και αποκατάστασης οικοσυστημάτων.

Συμπληρωματικά μέτρα αύξησης του διαθέσιμου ύδατος: Μέτρο 4. Χρηματοδότηση προγραμμάτων για ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση υδάτων.

Κατάσταση εφαρμογής:

- Προβλέπεται ρητά στην ΚΥΑ 145116/2011 για επαναχρησιμοποίηση, αλλά η ευρεία εφαρμογή είναι περιορισμένη.
- Τα χρηματοδοτικά εργαλεία της Ε.Ε. (ΕΣΠΑ, Ταμείο Ανάκαμψης, ΣΣΚΑΠ (ΠΑΑ) το περιλαμβάνουν, ωστόσο οι προκηρξείς έργων είναι ακόμα λίγες. Έχει προβλεφθεί στα ΣΔΚΠ μετρο που αφορά σε αύξηση της αποδοτικότητας της χρήσης ύδατος σε υποδομές εγγείων βελτιώσεων (M03B0303) και υλοποιήθηκε στην προηγούμενη προγραμματική περίοδο κυρίως μέσω του υπομέτρου 4.3.1 "Υποδομές εγγείων βελτιώσεων" του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης 2014-2022. Το μέτρο συνεχίζεται μέχρι το 2027 με το νέο Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης (ΣΣΚΓΠ) 2023-2027, μέσω της δράσης με κωδ. Π3-73-1.1."Έργα υποδομών εγγείων βελτιώσεων" και μέσω της δράσης με κωδ. Π3-73-1.1 "Ανελημμένα έργα υποδομών εγγείων βελτιώσεων που στοχεύουν στην βελτίωση της ανταγωνιστικότητας". Οι δράσεις που υποστηρίζονται αποσκοπούν:
 - (α) στη μείωση απωλειών και στην εφαρμογή μεθόδων άρδευσης υψηλής αποδοτικότητας (π.χ. κλειστά δίκτυα σε συνδυασμό με στάγδην άρδευση) με

αντικατάσταση υπαρχόντων πεπαλαιωμένων δικτύων άρδευσης. Τα έργα αυτά συμβάλλουν άμεσα στην αύξηση της αποδοτικότητας της χρήσης του ύδατος στη γεωργία.

- (β) στη χρήση για άρδευση εναλλακτικών πηγών ύδατος (π.χ. ανακυκλωμένα /επαναχρησιμοποιούμενα ύδατα).

Αποτελέσματα:

Σε περιοχές με υδατικό έλλειμμα χρησιμοποιείται ανακυκλωμένο νερό από βιολογικούς καθαρισμούς για άρδευση σε ξενοδοχειακές μονάδες. Όμως η διείσδυση της πρακτικής στην χώρα είναι μικρή, αφού υπάρχει έλλειψη ενημέρωσης, τεχνικής εξειδίκευσης και εμπιστοσύνης του κοινού.

Συμπληρωματικά μέτρα αύξησης του διαθέσιμου ύδατος: Μέτρο 5. Εφαρμογή συστημάτων τεχνητού εμπλουτισμού υπόγειου ύδατος για την αποθήκευση της περίσσειας υδάτων και διάθεσης αυτού. Ενθάρρυνση της ιδιωτικής πρωτοβουλίας για τη συμμετοχή στα συστήματα αυτά.

Κατάσταση εφαρμογής:

Η εφαρμογή του μέτρου τεχνητού εμπλουτισμού υπόγειων υδροφορέων έχει ενταχθεί στο πλαίσιο των ΣΔΛΑΠ, μέσω μέτρων που προβλέπουν τη διερεύνηση και τον καθορισμό των τεχνικών και υδρογεωλογικών συνθηκών για την αξιοποίηση του τεχνητού εμπλουτισμού ως εργαλείου ποσοτικής ενίσχυσης και ποιοτικής προστασίας των υδατικών συστημάτων, με έμφαση στα συστήματα που βρίσκονται σε κακή ποσοτική κατάσταση ή επηρεάζονται από φαινόμενα υφαλμύρισης.

Αποτελέσματα:

- Παρατηρήθηκε σταδιακή βελτίωση της στάθμης των υδροφορέων, ιδιαίτερα σε περιόδους υψηλής ζήτησης (θερινή περίοδος).
- Καταγράφηκε επιβράδυνση της προόδου υφαλμύρισης σε παράκτιες περιοχές που δέχθηκαν εμπλουτισμό.
- Διαπιστώθηκε η ανάγκη ενίσχυσης της παρακολούθησης ποιοτικών και ποσοτικών παραμέτρων, μέσω μόνιμων σταθμών και υδρογεωλογικών δεδομένων.
- Η συμμετοχή ιδιωτικών φορέων και χρηστών ήταν περιορισμένη, λόγω ανεπαρκών κινήτρων και έλλειψης εξειδικευμένης τεχνικής καθοδήγησης.

Συμπληρωματικά μέτρα αύξησης του διαθέσιμου ύδατος: Μέτρο 6. Διατήρηση σε ετοιμότητα άντλησης μη χρησιμοποιούμενων υπογείων υδάτων.

Κατάσταση εφαρμογής:

Η διατήρηση δυνατοτήτων εφεδρικής υδροληψίας (π.χ. γεωτρήσεις “έκτακτης ανάγκης” ή αδειοδοτημένοι υδροφορείς σε αχρησία) δεν έχει ακόμη θεσμοθετηθεί συστηματικά ως εθνική πρακτική.

Σε τοπικό επίπεδο, ορισμένες Περιφέρειες και ΤΟΕΒ διατηρούν γεωτρήσεις εφεδρείας ή σημεία έκτακτης άντλησης, χωρίς όμως ενιαίο οργανωμένο μητρώο ή θεσμικό πλαίσιο λειτουργίας.

Το μέτρο συνδέεται με τις προβλέψεις των ΣΔΛΑΠ, που αφορούν την καταγραφή, αδειοδότηση και παρακολούθηση των γεωτρήσεων, καθώς και με την ΚΥΑ 146896/17.10.2014 (Κατηγορίες αδειών χρήσης και εκτέλεσης έργων αξιοποίησης των υδάτων).

Αποτελέσματα:

Υφίστανται εφεδρικές γεωτρήσεις, κυρίως σε αρδευτικές και αγροτικές περιοχές, αλλά χωρίς ενιαίο πλαίσιο διαχείρισης ή ελέγχου.

Η απουσία τακτικής συντήρησης και ενεργοποίησης τους αυξάνει τον κίνδυνο αστοχιών και ρύπανσης.

Σε περιοχές με επαναλαμβανόμενη λειψυδρία, χρησιμοποιούνται τοπικές γεωτρήσεις ανάγκης, με θετικά αποτελέσματα αλλά περιορισμένη κλίμακα.

Συμπληρωματικά μέτρα αύξησης του διαθέσιμου ύδατος: Μέτρο 7. Μεταφορά επιφανειακών υδάτων σε απειλούμενες από την ερημοποίηση περιοχές. Το μέτρο αυτό χρειάζεται πλήρη και θεμελιωμένη μελέτη σκοπιμότητας.

Κατάσταση εφαρμογής:

Η μεταφορά επιφανειακών υδάτων έχει υλοποιηθεί ή επιχειρηθεί σε ορισμένες περιπτώσεις, κυρίως για την ενίσχυση αρδευτικών και υδρευτικών αναγκών σε περιοχές με χρόνια λειψυδρία. Τα ΣΔΛΑΠ (2η Αναθεώρηση 2024) περιλαμβάνουν δράσεις μεταφοράς νερού μικρής και μεσαίας κλίμακας εντός Υδατικού Διαμερίσματος, με στόχο την ενίσχυση υδατικών ισοζυγίων και την ανθεκτικότητα σε περιόδους λειψυδρίας, υπό την προϋπόθεση περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και οικολογικής συνέπειας.

Αποτελέσματα:

- Εφαρμόστηκαν παρεμβάσεις ανακούφισης περιοχών υψηλής λειψυδρίας, μέσω έργων άντλησης ή μεταφοράς επιφανειακών ροών.
- Ενισχύθηκε η αγροτική παραγωγή σε τοπικό επίπεδο και βελτιώθηκε η ύδρευση νησιωτικών περιοχών μέσω συνδυασμένων έργων (π.χ. αποταμιευτήρες και αγωγοί μεταφοράς).
- Παράλληλα, σε ορισμένες περιπτώσεις αναδείχθηκαν περιβαλλοντικές ευαισθησίες και κοινωνικές αντιδράσεις, οι οποίες ενισχύουν την ανάγκη πολυκριτηριακής αξιολόγησης.

Συμπληρωματικά μέτρα αύξησης του διαθέσιμου ύδατος: Μέτρο 8. Διαχείριση των δασικών οικοσυστημάτων κατά τρόπο που περιορίζει την απώλεια των υδάτων της βροχής μέσω της επιφανειακής απορροής (βλέπε κεφάλαιο ΣΤ).

Το μέτρο υλοποιείται στο πλαίσιο των ΣΔΚΠ και μέσω εξειδικευμένων δασοτεχνικών και υδρονομικών παρεμβάσεων, με κύριες αναφορές:

- στο μέτρο “Εφαρμογή Δασοτεχνικού Συστήματος Ορεινών Υδρονομικών Έργων”,
- στο Μ31 – Μέτρα για τη μείωση της απορροής και την ενίσχυση της κατείσδυσης,
- με εφαρμογές σε φυσικά και τεχνητά συστήματα ρεμάτων και ορεινών λεκανών απορροής.

Το Δασοτεχνικό Σύστημα Ορεινής Υδρονομίας περιλαμβάνει ένα ολοκληρωμένο πλέγμα έργων, κατά προτεραιότητα από τα ανάντη προς τα κατόντη, και από μικρότερους σε μεγαλύτερους υδατορροϊκούς κλάδους. Οι τρεις βασικοί πυλώνες του είναι:

Φυτοκομικά έργα: ανάπτυξη ανθεκτικών δασικών οικοσυστημάτων και θαμνώνων για σταθεροποίηση του εδάφους, αύξηση της κατείσδυσης και μετατροπή της επιφανειακής σε υπεδάφια απορροή.

Γεωτεχνικά έργα: τεχνικές απορρύπανσης και συγκράτησης (π.χ. βαθμιδώσεις, κορμοφράγματα, κλαδοπλέγματα) για τον έλεγχο φερτών υλικών και την αποφόρτιση των πρηνών.

Υδραυλικοτεχνικά έργα: κατασκευή μικρών φραγμάτων, αναχωμάτων, έργων ενίσχυσης της κοίτης και φύτευσης των όχθων, καθώς και στεγνών λιμνών κατακράτησης (dry detention ponds) σε λεκάνες απορροής ήπιας χειμαρρικότητας.

Αποτελέσματα:

- Ενίσχυση της φυσικής συγκράτησης και διήθησης βρόχινων υδάτων σε ορεινές περιοχές.
 - Περιορισμός της επιφανειακής απορροής και των πλημμυρικών αιχμών, ιδίως σε έντονα διαβρωμένα υδρογραφήματα.
 - Σταθεροποίηση κοίτης και πρηνών, μείωση φερτών υλικών και βελτίωση της προστασίας παρόχθιων περιοχών.
- Συμβολή στην αποκατάσταση φυσικών οικοσυστημάτων και ενίσχυση της ανθεκτικότητας έναντι της ερημοποίησης.

Z. ΤΟΜΕΑΣ ΒΟΣΚΗΣΙΜΩΝ ΓΑΙΩΝ

Στη χώρα μας και την ευρύτερη Μεσογειακή ζώνη, από αρχαιοτάτων χρόνων, εφαρμόζεται βόσκηση αγροτικών ζώων, κυρίως αιγών και προβάτων, με εμπειρικό τρόπο και πρωταρχικό σκοπό την αύξηση της έκτασης κατάλληλων και αποδοτικών βοσκοτόπων χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η προστασία του περιβάλλοντος και της άγριας ζωής. Η έλλειψη ορθολογικής διαχείρισης των βοσκήσιμων γαιών, που κατά γενική ομολογία συνέβαινε στη χώρα μας για πολλές δεκαετίες, συνέβαλε στον περιορισμό του παραγωγικού δυναμικού τους, με αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής των αγροτικών ζώων και την ανάγκη για επιπλέον χορήγηση ζωοτροφών, επιδρώντας συνήθως αρνητικά στην άγρια πανίδα και το περιβάλλον. Είναι προφανές ότι η εφαρμογή ορθολογικής βόσκησης αποτελεί μείζονα προϋπόθεση για την προστασία και διατήρηση πληθυσμών φυτικών και ζωικών ειδών και τύπων οικοτόπων.

Z1. Ο ρόλος της βόσκησης και ο κίνδυνος της υπερβόσκησης αγροτικών ζώων

Η βόσκηση είναι σημαντικός παράγοντας, ο οποίος άμεσα ή έμμεσα επηρεάζει την ανάπτυξη, την επιβίωση και την αναπαραγωγή των φυτικών ειδών καθορίζοντας την εξέλιξη της διαδοχής της βλάστησης. Διαφορετικές εντάσεις βόσκησης έχουν συνήθως διαφορετικές επιπτώσεις σε είδη χλωρίδας, στις φυτοκοινότητες και τους οικοτόπους και κατ' επέκταση και στους ζωικούς πληθυσμούς που χρησιμοποιούν τις βοσκήσιμες γαίες. Είναι τεκμηριωμένο ότι η βόσκηση αποτελεί κατάλληλο μέσο για τη διαχείριση της βλάστησης και γενικότερα της άγριας ζωής με στόχο την προστασία και διατήρηση προστατευόμενων ειδών φυτών και ζώων και τύπων οικοτόπων. Από την άλλη πλευρά, η εγκατάλειψη της κτηνοτροφικής δραστηριότητας και των σχετιζόμενων παραδοσιακών πρακτικών έχει άμεσα συνδεθεί με την εξέλιξη της διαδοχής της βλάστησης προκαλώντας συχνά αρνητικές επιπτώσεις σε είδη που προτιμούν να διαβιούν σε ενδιαιτήματα που βρίσκονται σε αρχικά στάδια διαδοχής της βλάστησης, όπως ο λαγός και η ορεινή πέρδικα ή ακόμα και την εξαφάνιση απειλούμενων ειδών, όπως είναι τα είδη γυπών, ο φιδαιτός, κ.ά.

Η ελαφριά έως συντηρητική ένταση βόσκησης (υποχρησιμοποίηση λιβαδιών) συνήθως δεν προκαλεί αρνητικές επιπτώσεις και είναι προτιμότερη από τη μη βόσκηση. Αυτό οφείλεται στο ότι περιορίζει τη συσσώρευση νεκρής βοσκήσιμης ύλης, η οποία σκιάζει τα νεότερα, θρεπτικότερα και με μεγαλύτερους ρυθμούς φωτοσύνθεσης φύλλα προκαλώντας μείωση της παραγωγής των φυτών, ενώ τα ώριμα φύλλα απορροφούν και καταναλώνουν νερό που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί αποκλειστικά για την αύξηση των νεότερων φύλλων. Τα βόσκοντα ζώα μέσω των απορριμμάτων τους (κόπρανα και ούρα) αποδομούν μέρος της οργανικής ουσίας, διευκολύνοντας με αυτό τον τρόπο την ανακύκλωση των χημικών στοιχείων και επομένως επιταχύνουν τη λειτουργία των οικοσυστημάτων. Η μέτρια ένταση βόσκησης (κανονική χρήση) ευνοεί την ποικιλότητα τόσο της φυτοκοινότητας,

λόγω της μείωσης της ανταγωνιστικότητας των επικρατούντων φυτικών ειδών, ευνοώντας την εξάπλωση των υποδεέστερων, όσο και των διαθέσιμων οικοτόπων. Η εφαρμογή βόσκησης μέχρι το όριο της κανονικής χρήσης είναι προτιμότερη από τη μη βόσκηση για την ανάκαμψη των λιβαδικών περιοχών, επειδή διεγείρεται και προωθείται η ανάπτυξη νέας υπέργειας βιομάζας από τα φυτά και ο χρόνος ανάπτυξης της βλάστησης επιμηκώνεται. Η αύξηση της ποικιλότητας της φυτοκοινότητας που προκαλείται από την εφαρμογή λελογισμένης βόσκησης, έχει συνήθως ως συνέπεια τη δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών για την ανάπτυξη πληθυσμών ζωικών ειδών και επομένως την ισχυροποίηση και σταθεροποίηση των λιβαδικών οικοσυστημάτων, στη δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), στην πρόληψη και τη μείωση του κινδύνου εμφάνισης καταστροφικών δασικών πυρκαγιών, στο μετριασμό των επιπτώσεων των πλημμυρών και της διάβρωσης του εδάφους, κ.λπ.

Η αξιοποίηση των τοπικών φυσικών πόρων αναδεικνύει μια ακόμα θετική προοπτική της εκτατικής κτηνοτροφίας καθώς πέραν από το γεγονός των σχετικά χαμηλών εισροών, δηλ. το χαμηλό σχετικά κόστος εκτροφής, συμβάλλει και στην παραγωγή ζωικών προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας με ποιοτικά χαρακτηριστικά και ταυτότητα προέλευσης (προϊόντα ΠΟΠ, ΠΓΕ) καθώς και στην ευζωία των ζώων.

Κατά συνέπεια, ενισχύεται η εδραίωση του πληθυσμού σε αγροτικές περιοχές, η προώθηση της ανανέωσης των γενεών, η βιωσιμότητα των οικογενειακών εκμεταλλεύσεων, η ενίσχυση της τοπικής κοινωνίας και η διατήρηση του κοινωνικού ιστού, σε μία εποχή που υπάρχει επιτακτική ανάγκη για ανάπτυξη του πρωτογενούς τομέα στη χώρα μας, ιδίως σε ορεινές και ημιορεινές περιοχές.

Η υπερεντατική βόσκηση (υπερβόσκηση) προκαλεί σημαντικές αλλαγές στη δομή των λιβαδικών οικοσυστημάτων, καθώς συνήθως προκαλεί μείωση της βιοποικιλότητας του βιότοπου επηρεάζοντας αρνητικά τη χλωρίδα και πανίδα, καταστρέφει το έδαφος, και προκαλεί διάβρωση και περαιτέρω συμπύκνωση του επιφανειακού εδάφους (Kefi *et al.*, 2007). Επιπροσθέτως, η υπερβόσκηση έχει αρνητικές συνέπειες στη σύνθεση και τις μικροβιακές κοινότητες του εδάφους που εμπλέκονται στον κύκλο του άνθρακα και των θρεπτικών στοιχείων. Όταν η βοσκοφόρτωση υπερβεί τη βοσκοϊκανότητα, το τελικό αποτέλεσμα θα είναι η υποβάθμιση του βιότοπου και η μείωση της αποδοτικότητας της φυτικής παραγωγής και κατά συνέπεια των αγροτικών ζώων. Σε συνθήκες υπερεντατικής βόσκησης, η φυτοκοινότητα υποβαθμίζεται και κατευθύνεται προς τα αρχικά στάδια διαδοχής της βλάστησης και συνήθως ευνοείται η ανάπτυξη των ετήσιων αγρωστωδών και πλατύφυλλων ποωδών φυτών. Επιπρόσθετα, η υπερεντατική βόσκηση επηρεάζει συνήθως αρνητικά την παραγωγικότητα του εδάφους, καθώς μειώνει την ικανότητά του να απορροφά και να συγκρατεί νερό, αυξάνοντας τον κίνδυνο διάβρωσης. Η προσωρινή απομάκρυνση των αγροτικών ζώων ή έστω η μείωση της βοσκοφόρτωσης σε υπερεντατικά βοσκημένα λιβάδια, μπορεί να συμβάλλει στη βελτίωση του οικοσυστήματος. Αυτό σημαίνει ότι δεν πρέπει να απολαμβάνεται από τα φυτοφάγα ζώα μεγαλύτερο

ποσοστό από το 30% της ετήσιας παραγόμενης βοσκήσιμης ύλης. Με τον τρόπο αυτό θα διασφαλιστεί η ισορροπία των οικοσυστημάτων και θα ενισχυθεί η σταθεροποίησή τους παρά την πίεση που αναμένεται να δεχθούν λόγω της κλιματικής κρίσης.

Παρόλο που η υποβάθμιση των φυσικών οικοσυστημάτων εξαιτίας των αγροτικών ζώων αποδίδεται συνήθως στην υπερβόσκηση, ο υπερβολικός αριθμός ζώων είναι πολύ σπουδαίος παράγοντας υποβάθμισης αλλά όχι ο μοναδικός. Άλλοι παράγοντες, όπως είναι το ακατάλληλο είδος ζώου, η λανθασμένη εποχή βόσκησης και η υπερβολική διάρκεια βόσκησης, μπορούν να έχουν εξίσου δυσμενείς επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα.

22. Υφιστάμενη κατάσταση

Στη χώρα μας, η ποιμενική κτηνοτροφία βασίζεται στην αξιοποίηση του φυσικού πόρου που καλείται «βοσκήσιμη ύλη», ο οποίος παράγεται κυρίως σε μόνιμους βοσκότοπους και δευτερευόντως σε λειμώνες. Τα εκτατικά και ημι-εκτατικά συστήματα εκτροφής αγροτικών ζώων χαρακτηρίζονται από σχετικά περιορισμένες εισροές, η παραγωγή προϊόντων είναι διαθέσιμη συνήθως σε ορισμένες εποχές του έτους, ενώ παράλληλα αξιοποιείται η παραγόμενη βοσκήσιμη ύλη στις λιβαδικές εκτάσεις.

Σήμερα, στη χώρα μας, οι βοσκήσιμες γαίες στην πλειονότητά τους όχι μόνο δεν υπερβόσκονται, αλλά η ένταση βόσκησης που εφαρμόζεται κινείται στα όρια της ελαφράς και συντηρητικής έντασης βόσκησης. Οι εκτάσεις στις οποίες εξακολουθεί να εφαρμόζεται υπερεντατική βόσκηση έχουν περιοριστεί σημαντικά σε σύγκριση με παρελθούσες δεκαετίες και αναμένεται να συρρικνωθούν περαιτέρω. Προφανώς, στις υπερβόσκημένες εκτάσεις παρατηρείται υποβάθμιση του παραγωγικού τους δυναμικού και ενδέχεται να πρόκειται για υποβαθμισμένα δασικά οικοσυστήματα.

Επί του παρόντος, τα πρότυπα Καλής Γεωργικής και Περιβαλλοντικής Κατάστασης (ΚΓΠΚ), όπως εφαρμόζονται μέσω του ΣΣ ΚΑΠ (2023-2027), μεριμνούν για τη διατήρηση και προστασία των βοσκοτόπων²⁸. Πιο συγκεκριμένα:

- ΚΓΠΚ 1: Διατήρηση των μόνιμων βοσκοτόπων βάσει της αναλογίας των μόνιμων βοσκοτόπων σε σχέση με τη γεωργική έκταση,
- ΚΓΠΚ 9: Απαγόρευση της μετατροπής ή άρωσης των μόνιμων βοσκοτόπων που έχουν οριστεί ως περιβαλλοντικά ευαίσθητοι μόνιμοι βοσκότοποι σε περιοχές του δικτύου Natura 2000.

Επιπλέον, μέσω του οικολογικού σχήματος Π1-31.9 «Βελτίωση αγροδασικών οικοσυστημάτων, πλούσιων σε στοιχεία του τοπίου», δίνεται ενίσχυση 100 €/ha για τη συνέχιση της γεωργικής δραστηριότητας στις μειωμένης παραγωγικότητας εκτάσεις των συγκεκριμένων οικοσυστημάτων αλλά και για την συστηματική φροντίδα και καθαρισμό των δέντρων, την απομάκρυνση ξενικών χωροκατακτητικών

²⁸ <https://www.agrotikianaptixi.gr/wp-content/uploads/2024/12/EGKEKRIMENI-2I-TROPOPOIISI-SS-KAP.pdf>, σελ. 301-302 και 311.

ειδών, και την ελεγχόμενη βόσκηση. Η παρέμβαση αφορά και σε μερικώς δασοσκεπείς εκτάσεις (αραιά δάση) βοσκοτόπων με κάλυψη δένδρων μέχρι 40% και υπόροφο με ποώδη ή ξυλώδη βλάστηση. Τα δασολίβαδα αυτά έχουν υψηλή βιοποικιλότητα και η διατήρηση αυτών των συστημάτων, που απειλούνται από την εγκατάλειψη συνήθως, και σε κάποιες περιπτώσεις από την εντατικοποίηση, συμβάλλει στη διατήρηση στοιχείων του τοπίου, τη διατήρηση και βελτίωση της βιοποικιλότητας, την αύξηση της δέσμευσης άνθρακα και στην προστασία και βελτίωση της ποιότητας των εδαφών.

23. Διαχείριση βοσκήσιμων γαιών

Τα ποιμενικά συστήματα εμφανίζουν σημαντικές διαφοροποιήσεις στην εφαρμογή τους (μετακινούμενη και μη μετακινούμενη κτηνοτροφία, εποχή και διάρκεια βόσκησης, βόσκηση σε ορεινές, ημιορεινές αλλά ακόμα και πεδινές περιοχές, εφαρμογή βόσκησης σε ποολίβαδα, θαμνώνες, φρυγανικά οικοσυστήματα, δασώδεις βοσκήσιμες γαίες κ.λπ.) και γίνεται άμεσα αντιληπτή η πολυπλοκότητα αυτών των παραδοσιακών παραγωγικών δραστηριοτήτων. Για τους λόγους αυτούς, οι επιπτώσεις της βόσκησης των αγροτικών ζώων είναι πολυποίκιλες και δεν είναι εύκολο να δοθούν γενικές κατευθύνσεις ως προς τις διαχειριστικές πρακτικές που πρέπει να εφαρμοστούν στα λιβαδικά οικοσυστήματα, αλλά κάθε περίπτωση θα πρέπει να διερευνάται ξεχωριστά.

Για την επίτευξη του σκοπού αυτού είναι απαραίτητη η εκπόνηση των Διαχειριστικών Σχεδίων Βόσκησης (Δ.Σ.Β.) που έχουν μέσο-μακροπρόθεσμη προοπτική, με σκοπό να αντιμετωπιστεί η έλλειψη πλήρους χαρτογράφησης, οριοθέτησης, διαχείρισης και η πολυμορφία του ιδιοκτησιακού καθεστώτος που αποτελούν τα κύρια προβλήματα σε σχέση με τη βιωσιμότητα των βοσκήσιμων γαιών της χώρας. Μέσω της ορθολογικής τους χρήσης, επιδιώκεται η βελτιστοποίηση της δυναμικότητάς τους, προς όφελος των κτηνοτρόφων και κατ' επέκταση της οικονομίας, του φυσικού περιβάλλοντος και της διατήρησης της φυσιογνωμίας του τοπίου, ώστε να γνωρίζουμε την υφιστάμενη κατάσταση των βοσκήσιμων γαιών, τον αριθμό των ζώων που αξιοποιούν τους λιβαδικούς πόρους, τις ιδιαιτερότητες και τις ανάγκες διατήρησης τυχόν προστατευτέων αντικειμένων και τις απαραίτητες τροποποιήσεις που πρέπει να εφαρμοστούν για την επίτευξη του στόχου προσαρμογής και μείωσης του κινδύνου ερημοποίησης.

Με την εκτίμηση της βοσκοϊκανότητας διασφαλίζονται:

- η ελεγχόμενη είσοδος των αγροτικών ζώων στις βοσκήσιμες γαίες,
- η αειφόρος διαχείριση των βοσκήσιμων γαιών και η προστασία του περιβάλλοντος,
- η διατήρηση της ισορροπίας της βλάστησης, όπου απαιτείται με τη βόσκηση (αποτροπή επέκτασης ξυλωδών φυτών),
- η αποφυγή της υπερβόσκησης, όπου ο βοσκότοπος είναι υποβαθμισμένος,

- η αξιοποίηση μιας σημαντικής πηγής οικονομικής ζωοτροφής και κατ' επέκταση η μείωση του κόστους διατροφής,
- ο εμπλουτισμός της διατροφής των ζώων με υψηλής θρεπτικής αξίας χορτονομή που προσδίδει ιδιαίτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά στα παραγόμενα προϊόντα (κρέας, γάλα και γαλακτοκομικά προϊόντα).

Από την εκπόνηση των Δ.Σ.Β. αναμένονται και άλλα οφέλη για τις βοσκήσιμες γαίες, όπως ο προγραμματισμός έργων βελτίωσης της βλάστησης (εμπλουτισμοί με λιβαδοπονικά φυτά, λιπάνσεις κ.ά.) και των υποδομών τους (δρόμοι προσπέλασης, καταλύματα για κτηνοτρόφους, ποτίστρες κ.ά.), αλλά και τις τοπικές κοινωνίες με τη συγκράτηση του πληθυσμού στις ορεινές περιοχές. Η αποτελεσματική διαχείριση των ορεινών βοσκοτόπων απαιτεί, πέρα από τα συμβατικά μέτρα διαχείρισης, την υιοθέτηση συστημάτων εναλλασσόμενης και ορθολογικής βόσκησης (rotational grazing). Τα συστήματα αυτά συμβάλλουν στην ανάκαμψη της φυσικής βλάστησης και τη διατήρηση της παραγωγικότητας των βοσκοτόπων, εξασφαλίζοντας παράλληλα τη διατήρηση των εισοδημάτων των κτηνοτρόφων. Σχετικές μελέτες στην Ελλάδα έδειξαν ότι η εφαρμογή ελεγχόμενης και χωρικά οργανωμένης βόσκησης, σε συνδυασμό με προστατευτικά μέτρα σε ιδιαίτερα ευαίσθητες περιοχές, περιορίζει την υποβάθμιση του εδάφους και συμβάλλει στην αύξηση της βιοποικιλότητας και τη σταδιακή οικολογική αποκατάσταση (Goussios *et al.*, 2025).

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί ότι η πλήρης απαγόρευση της βόσκησης αναμένεται να δημιουργήσει μεγαλύτερα οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά προβλήματα από αυτά που αναμένεται να αντιμετωπιστούν, με μεγαλύτερο από όλα την αύξηση του κινδύνου εμφάνισης καταστροφικών πυρκαγιών που έχουν συνδεθεί αρκετές φορές με μη αναστρέψιμες επιπτώσεις τόσο για τον άνθρωπο και τις δραστηριότητές του όσο και για το περιβάλλον.

Με σκοπό την ορθολογική διαχείριση και αξιοποίηση των βοσκήσιμων γαιών της χώρας μέσω της εκπόνησης των Διαχειριστικών Σχεδίων Βόσκησης εκδόθηκε ο ν.4351/2015 (Α' 164). Σύμφωνα με το άρθρο 3, παρ. 2 του νόμου, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, «η βοσκή εντός των βοσκήσιμων γαιών θα ασκείται επί τη βάση του Δ.Σ.Β. της περιοχής». Η προθεσμία για την εκπόνηση, υποβολή και έγκριση των Δ.Σ.Β. της Χώρας έχει παραταθεί μέχρι τις 31.12.2026 με απόφαση του Υπουργού Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.

Σύμφωνα με το άρθρο 11 του ν.5184/2025 (34Α') με το οποίο τροποποιήθηκαν διατάξεις του ν.4351/2015, το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων έχει πλέον αναλάβει τον έλεγχο και την υλοποίηση των Δ.Σ.Β.

Παράλληλα, σύμφωνα με την υπ' αρ. 845/250772/22-08-2024 (Β' 5085)²⁹ Υπουργική Απόφαση και μετά την ολοκλήρωση της σχετικής διαγωνιστικής διαδικασίας, στο ΥΠ.Α.Α.Τ. θα λειτουργεί ως ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα Εθνική Γεωγραφική Πληροφοριακή Βάση Δεδομένων με την ονομασία «Βοσκήσιμες Γαίες

²⁹ ΥΑ 845/250772/22-08-2024 (Β' 5085), Διαχείριση και λειτουργία Εθνικής Γεωγραφικής Πληροφοριακής Βάσης Δεδομένων (ΕΓΠΒΔ) «Βοσκήσιμες Γαίες της Ελλάδας».

της Ελλάδας», η οποία είχε συσταθεί με το άρθρο 2 του ν. 4351/2015 (Α' 164) και περιλαμβάνει:

1. Τη δημιουργία κόμβου συγκέντρωσης γεωχωρικής πληροφορίας, μέσω διαδικτυακών υπηρεσιών (web services), για την αξιοποίηση των υφιστάμενων υποδομών γεωχωρικών δεδομένων του ΥΠ.Α.Α.Τ., του ΥΠ.Ε.Ν., του Ο.Π.Ε.Κ.Ε.Π.Ε., του ΕΛ.Γ.Ο.-ΔΗΜΗΤΡΑ, της ΕΚΧΑ και κάθε άλλης πηγής γεωχωρικών δεδομένων η οποία θα προκύψει σαν απαίτηση κατά το στάδιο υλοποίησης του συστήματος.
2. Την ανάπτυξη γεωχωρικής βάσης δεδομένων.
3. Τη δημιουργία διαδικτυακής εφαρμογής διαχείρισης περιγραφικής και γεωχωρικής πληροφορίας.

24. Προτάσεις

1. Ολοκλήρωση των Διαχειριστικών Σχεδίων Βόσκησης της χώρας.
2. Προσαρμογή της ενδεδειγμένης βοσκοφόρτωσης στα όρια της βοσκοϊκανότητας ή και ακόμη χαμηλότερα, όπως π.χ. εφαρμογή συντηρητικής ή ελαφριάς ένταση βόσκησης ή και πλήρη απαγόρευση της βόσκησης εφόσον πρόκειται για έντονα υποβαθμισμένα οικοσυστήματα που κινδυνεύουν από την ερημοποίηση. Εφαρμογή ορθολογικής βόσκησης των δασολιβαδικών οικοσυστημάτων (βοσκοφόρτωση ίση με τη βοσκοϊκανότητα) για αριστοποίηση της βιοποικιλότητας και της παραγωγής πολλαπλών προϊόντων και υπηρεσιών.
3. Προώθηση της έρευνας:
 - α) για την παρακολούθηση των συνθηκών ελεγχόμενης βόσκησης,
 - β) τη χωρική οργάνωση της ελεγχόμενης βόσκησης με στόχο τον περιορισμό της καύσιμης ύλης και την αποτροπή υπερβόσκησης σε ευάλωτες περιοχές,
 - γ) την παρακολούθηση της προσωρινής ή μακροχρόνιας απόλυτης προστασίας, με στόχο την ταχεία ανάκαμψη των οικοσυστημάτων, ακόμη και σε περιοχές που υπέστησαν παρατεταμένη και έντονη βόσκηση. Η επιλογή των εκτάσεων αυτών μπορεί να υποστηριχθεί μέσω χωρικής ανάλυσης και βελτιστοποίησης, λαμβάνοντας υπόψη παραμέτρους όπως ο βαθμός υποβάθμισης, η οικολογική σημασία, η προσβασιμότητα και η υφιστάμενη πίεση χρήσης.
4. Επιμόρφωση και ευαισθητοποίηση των γεωτεχνικών και των κτηνοτρόφων. Οι επιστήμονες και οι τεχνικοί που ασχολούνται με θέματα βελτίωσης και διαχείρισης βοσκοτόπων καθώς και με την κτηνοτροφία να επιμορφώνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα, ιδιαίτερα για τις επιπτώσεις αυτών των δραστηριοτήτων στο περιβάλλον και για τα μέτρα αντιμετώπισής τους. Με ειδικά σεμινάρια οι κτηνοτρόφοι θα ευαισθητοποιηθούν για το περιβάλλον κατόπιν ενημέρωσής τους για τους κινδύνους της απερήμωσης.

25. Βιβλιογραφία

- Goussios, D., Gaki, D., Mardakis, P., Faraslis, I. (2025). New Possibilities for Planning the Recovery of Abandoned Agricultural Land in Mediterranean Mountain Communities: The Case of Troodos in Cyprus. *Land*, 14(1).
- Kefi, S., Rietkerk, M., Alados, C.L., Pueyo, Y., Papanastasis, V.P., ElAich, A., de Ruiter, P.C. (2007). Spatial vegetation patterns and imminent desertification in Mediterranean arid ecosystems. *Nature* 449: 213 - 217.

H. ΤΟΜΕΑΣ ΔΑΣΩΝ

H1. Εισαγωγή

Τα διάφορα είδη δασών στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) αντανακλούν τη γεωγραφική πολυμορφία της (μεσογειακά, αρκτικά δάση, αλπικά δάση κωνοφόρων κ.λπ.). Η κατανομή τους εξαρτάται κυρίως από το κλίμα, το έδαφος, το υψόμετρο και την τοπογραφία. Τα δασικά οικοσυστήματα της Ελλάδας αποτελούν τον κλασικό τύπο μεσογειακών δασών που τα τελευταία χρόνια εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής και της εκτεταμένης ανθρωπογενούς επίδρασης παρουσιάζουν ιδιαίτερη ευαισθησία στην υποβάθμιση. Παρά τη συνολική αύξηση της δασικού χαρακτήρα έκτασης στη Μεσόγειο τις τελευταίες δεκαετίες, διάφοροι παράγοντες και διαδικασίες που συμβάλλουν στην υποβάθμιση συνεχίζουν να απειλούν την κατάσταση των δασών στις βόρειες χώρες της περιοχής της Μεσογείου (FAO, 2018³⁰). Είναι επομένως σκόπιμο να λαμβάνονται μέτρα για την αντιμετώπιση του προβλήματος με σκοπό τον περιορισμό των διεργασιών που τείνουν προς τον κίνδυνο της ερημοποίησης των δασικών οικοσυστημάτων.

H2. Κίνδυνοι

Ο κυριότερος παράγοντας υποβάθμισης των χερσαίων οικοσυστημάτων στις δασικές περιοχές της χώρας φαίνεται να είναι ο άνθρωπος, που με την καταστροφή της φυσικής βλάστησης οδηγεί τις δασικές γαίες στη διάβρωση, στην υποβάθμιση των φυσικών, βιολογικών και υδρολογικών τους χαρακτηριστικών και τελικά στην ερημοποίηση. Στη χώρα μας διαδικασίες που συνετέλεσαν και συντελούν στην καταστροφή της φυσικής βλάστησης είναι: οι δασικές πυρκαγιές, οι παράνομες εκχερσώσεις δασικών γαιών, η υπερβόσκηση, η κλιματική αλλαγή.

Σημαντικό ρόλο στην υποβάθμιση των δασικών οικοσυστημάτων και την ερημοποίηση εκτάσεων είχαν και εξακολουθούν να έχουν οι δασικές πυρκαγιές. Οι δασικές πυρκαγιές από μόνες τους αποτελούν ένα συνηθισμένο γεγονός για τα μεσογειακά δάση. Πολλές μελέτες και παρατηρήσεις έχουν αποδείξει τη δυνατότητα των δασικών οικοσυστημάτων να ανακάμψουν πλήρως μετά από δασική πυρκαγιά. Η ύπαρξή τους στην περιοχή της Μεσογείου θεωρείται ένα συνηθισμένο φαινόμενο και φαίνεται ότι οι δασικές πυρκαγιές συνέβαλαν στη διαμόρφωση του τοπίου της περιοχής. Η μεγάλη όμως συχνότητα της εμφάνισής των σε συνδυασμό με τη μεγάλη ένταση και έκταση αυτών κατά τα τελευταία χρόνια, προξενούν σημαντική υποβάθμιση και καταστροφή της βλάστησης αλλά και διάβρωση του εδάφους, οδηγώντας στην εμφάνιση καταστρεπτικών πλημμυρών και στη γενικότερη υποβάθμιση των δασικών εδαφών. Η δυνατότητα φυσικής αναγέννησης μειώνεται δραστικά όταν τα ίδια εδάφη καίγονται σε κοντινά χρονικά διαστήματα. Με παρόμοιο τρόπο επιδρούν και η σφοδρότητα και το είδος της δασικής πυρκαγιάς

³⁰ FAO and Plan Bleu. 2018. State of Mediterranean Forests 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome and Plan Bleu, Marseille.

(έρπουσα, επικόρυφη κ.λπ.). Η ικανότητα επανάκαμψης των δασικών οικοσυστημάτων είναι επομένως έντονα συνυφασμένη με τη δημιουργία ανθεκτικών δασικών οικοσυστημάτων ώστε τα είδη που τα συνθέτουν να αντέχουν και να ανακάμπτουν ευκολότερα ύστερα από μία ή περισσότερες διαταραχές.

Σε ότι αφορά την αλλαγή του κλίματος, τα δάση επηρεάζονται από τη μεταβολή τη συχνότητα, την ένταση, τη διάρκεια και το χρονισμό των καιρικών διαταραχών, με αποτέλεσμα την εκδήλωση επιδημιών εντόμων και παθογόνων οργανισμών. Το κλίμα επιδρά με άμεσο τρόπο τόσο στην επιβίωση και εξάπλωση των εντόμων και των παθογόνων οργανισμών όσο και στην ευπάθεια των δασικών οικοσυστημάτων. Μεταβολές στη θερμοκρασία ή στις βροχοπτώσεις επηρεάζουν τα ποσοστά επιβίωσης και αναπαραγωγής, καθώς και τη διασπορά και γεωγραφική εξάπλωση των εν λόγω ειδών. Η εκδήλωση επιδημιών εντόμων και παθογόνων οργανισμών είναι γνωστό και αναμενόμενο φαινόμενο στη δασική διαχείριση. Εντούτοις, τις τελευταίες δεκαετίες η εκδήλωσή τους έχει αυξηθεί σημαντικά λόγω των αλλαγών στο κλίμα αλλά και της αυξημένης εισαγωγής επιβλαβών οργανισμών λόγω του διεθνούς εμπορίου.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η ερμηνείωση, ως σύνθετο φαινόμενο παύει να είναι μόνο βιολογικό ή οικολογικό αλλά γίνεται σαφώς ένα φαινόμενο οικονομικό, κοινωνικό και πολιτικό.

Με σκοπό την εξασφάλιση της υγείας και της ανθεκτικότητας των δασικών οικοσυστημάτων μακροπρόθεσμα, την αύξηση του ρόλου των δασών στην οικονομία της χώρας μέσω της αξιοποίησης των αγαθών και υπηρεσιών που παρέχουν, την προώθηση της ιδέας ότι τα δάση προσφέρουν πολλαπλές λειτουργίες (οικολογικές, οικονομικές, κοινωνικές), καθώς και την ενσωμάτωση της αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής στις δασικές πολιτικές και πρακτικές, θεσμοθετήθηκε για πρώτη φορά στην Ελλάδα η Εθνική Στρατηγική για τα Δάση (ΕΣΔ) με την αριθ. 170195/758/28-11-2018 απόφαση του ΥΠΕΝ (ΦΕΚ Β' 5351), με στόχο την αειφορική διαχείριση των δασικών οικοσυστημάτων, την αύξηση της συνεισφοράς τους στην οικονομία και την κοινωνία και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Βασικοί πυλώνες της είναι η υιοθέτηση του μεσογειακού προτύπου δασοπονίας και η ενίσχυση του κοινωνικοοικονομικού ρόλου των δασών μέσω της πολυλειτουργικότητας. Η στρατηγική αυτή έχει μακροπρόθεσμο ορίζοντα 20 ετών (2018-2038). Ο 20ετής ορίζοντας επιτρέπει το σχεδιασμό και την υλοποίηση δράσεων με μακροπρόθεσμη επίδραση. Η ΕΣΔ είναι η πρώτη Εθνική Στρατηγική για τα Δάση στην Ελλάδα, γεγονός που σηματοδοτεί μια νέα εποχή στην προσέγγιση της διαχείρισης δασικών πόρων.

H3. Δασικά μέτρα και πολιτικές σε στάδιο υλοποίησης

H3.1 ΕΡΓΟ ΣΑΠ «Σύστημα απογραφής και παρακολούθησης των δασών και δασικών εκτάσεων για την κάλυψη των υποχρεώσεων της χώρας και τη

διαμόρφωση στρατηγικής για την προσαρμογή τους στην κλιματική αλλαγή και τον μετριασμό αυτής»

Σύμφωνα με τη Σύμβαση Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή, το Πρωτόκολλο του Κιότο (ΠτΚ) και τη Συμφωνία του Παρισιού, οι χώρες του Παραρτήματος Ι, στις οποίες περιλαμβάνεται και η Ελλάδα, έχουν την υποχρέωση να υπολογίζουν και να αναφέρουν εκπομπές και απορροφήσεις διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και άλλων αερίων του θερμοκηπίου από διάφορες κατηγορίες γης, μεταξύ άλλων τα δάση και τις δασικές εκτάσεις και για διάφορες δραστηριότητες, μεταξύ άλλων τη δάσωση, την αναδάσωση και την αποδάσωση (άρθρο 3.3 του ΠτΚ). Οι δεξαμενές άνθρακα στις οποίες πρέπει να υπολογίζονται οι αλλαγές στα αποθέματα άνθρακα (C/CO₂) είναι η υπέργεια και η υπόγεια βιομάζα, το νεκρό ξύλο, η φυλλάδα και το έδαφος σύμφωνα με τον Κανονισμό 2018/841. Συμπληρωματικά, στο άρθρο 5 του ΠτΚ ορίζεται ότι σε όλα τα Συμβαλλόμενα Μέρη του Παραρτήματος Ι της Σύμβασης θα πρέπει να υπάρχει ένα Εθνικό Σύστημα για την εκτίμηση των εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου.

Στα δάση, το κύριο αέριο του θερμοκηπίου που εκπέμπεται/απορροφάται είναι το CO₂, οι αλλαγές του οποίου μπορούν να εκτιμηθούν εκτιμώντας το δυναμικό του C, στις αντίστοιχες δεξαμενές. Στις περισσότερες χώρες, οι εκτιμήσεις του δυναμικού άνθρακα και κυρίως η βιομάζα των δασικών δένδρων υπολογίζονται με βάση τα δεδομένα από Εθνικές Απογραφές Δασών (ΕΑΔ). Οι ΕΑΔ έχουν μακρά ιστορία σε πολλές χώρες στην Ευρώπη, ενώ στην Ελλάδα έχει γίνει μόνο μία ΕΑΔ μέχρι σήμερα, κατά την οποία δεν απογράφηκε το σύνολο της χώρας αλλά μόνο το 86,2%.

Τα δάση διαδραματίζουν το σημαντικότερο ρόλο στις ανωτέρω απορροφήσεις. Πρόκειται για μία από τις μεγαλύτερες μόνιμες καταβόθρες άνθρακα. Στο πλαίσιο εγκατάστασης ενός μόνιμου και ολοκληρωμένου συστήματος απογραφής και παρακολούθησης των ελληνικών δασών και δασικών εκτάσεων για την καταγραφή και εκτίμηση των απαραίτητων στοιχείων και παραμέτρων για τον υπολογισμό εκπομπών/απορροφήσεων CO₂, το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας υλοποιεί την τρέχουσα περίοδο το έργο ΣΑΠ – Σύστημα εγκατάστασης και πρώτης λειτουργίας συστήματος απογραφής και παρακολούθησης των δασών και δασικών εκτάσεων για την κάλυψη των υποχρεώσεων της χώρας και τη διαμόρφωση στρατηγικής για την προσαρμογή τους στην κλιματική αλλαγή και τον μετριασμό αυτής.

Το έργο αυτό που χρηματοδοτείται από το ΕΣΠΑ με περίπου 6,5 εκατ. ευρώ, αποτελείται από 10 υποέργα και έχει υλοποιηθεί έως τα μέσα του 2025 κατά το 80%. Πιο συγκεκριμένα, αφορά στην εγκατάσταση και λειτουργία ενός μόνιμου δικτύου δειγματοληπτικών επιφανειών σε όλα τα δάση και τις δασικές εκτάσεις της χώρας με το οποίο θα μετρηθούν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για τον υπολογισμό εκπομπών/απορροφήσεων CO₂ από την υπέργεια και την υπόγεια βιομάζα. Λόγω του μόνιμου χαρακτήρα του, το δίκτυο θα προσφέρει τη δυνατότητα της εκτίμησης των αλλαγών στα αποθέματα άνθρακα για όλες τις προαναφερθείσες δεξαμενές, μέσω της πραγματοποίησης περιοδικών μετρήσεων. Η μεθοδολογία που αναπτύχθηκε

διέπεται από τις αρχές της Δασολογικής, Στατιστικής και Πληροφορικής επιστήμης εφαρμόζοντας όλους τους κανόνες ώστε τα αποτελέσματα να είναι επιστημονικά έγκυρα και συμμορφωμένα στις ευρωπαϊκές και διεθνείς απαιτήσεις της χώρας. Λαμβάνει υπ' όψη τις ιδιαιτερότητες των ελληνικών δασών και διασφαλίζει την απρόσκοπτη συνέχειά του τα επόμενα χρόνια. Τα αποτελέσματα θα εξαχθούν σε αλληλοσχετιζόμενους πίνακες και χάρτες απόδοσης των παρακάτω στοιχείων:

Κάλυψη χρήσεων γης/ Δραστηριοτήτων κατά LULUCF/ΠτΚ

- I. Έκταση Δασών/Δασικών Εκτάσεων (ανά τύπο και είδος)
- II. Υπέργεια βιομάζα
- III. Υπόγεια βιομάζα
- IV. Αποθέματα άνθρακα υπέργειας βιομάζας
- V. Αποθέματα άνθρακα υπόγειας βιομάζας
- VI. Δομή δασών (οριζόντια και κάθετη δομή, συγκόμωση, κλάσεις ηλικίας, στάδια ανάπτυξης, υπόροφο)
- VII. Υπολογισμοί προσαύξησης
- VIII. Υπολογισμοί αριθμών δένδρων
- IX. Όγκος και μάζα νεκρού ξύλου (ιστάμενο)
- X. Συνολικός, μέσος και εμπορεύσιμος όγκος
- XI. Καταστροφές/Διαταραχές ανά πηγή
- XII. Κατάσταση εδάφους
- XIII. Οργανική ύλη εδάφους
- XIV. Κατάσταση υγείας δασών (προσβολές και θνησιμότητα, ζημιές)
- XV. Αναγέννηση
- XVI. Καθεστώς διαχείρισης, συμπεριλαμβανομένων και των αναδασωτέων εκτάσεων
- XVII. Καθεστώς ιδιοκτησίας
- XVIII. Μορφή χρήσης της Δασικής έκτασης
- XIX. Εν δυνάμει διαθέσιμα και τα παραγόμενα ξυλώδη και μη ξυλώδη προϊόντα (Λογιστική καταγραφή προϊόντων)

Οι διάφορες μεταβλητές κατόπιν στατιστικής επεξεργασίας θα παρέχουν συμπεράσματα σε επίπεδο κατηγορίας (π.χ. ανά είδος, ανά διαχειριστική κλάση κ.λπ.) και σε επίπεδο περιοχής (π.χ. ανά γεωγραφικό διαμέρισμα, ανά υψόμετρο κ.λπ.).

Μετά την παραγωγή των αποτελεσμάτων:

- Θα εξαχθούν συμπεράσματα για την κατάσταση των δασών σήμερα,
- Θα γίνουν ιστορικές συγκρίσεις με άλλα στοιχεία,
- Θα προταθούν τα απαραίτητα μέτρα για να σχεδιαστεί η κατάλληλη στρατηγική για την προστασία και αειφορική διαχείριση των δασών, την αξιοποίησή τους, την προσαρμογή τους στην κλιματική αλλαγή και τη μέγιστη συμβολή τους στο μετριασμό αυτής (βλ. Ενότητα Εργασιών κατωτέρω).

H3.2 Επικαιροποίηση των τεχνικών προδιαγραφών των δασικών διαχειριστικών σχεδίων/δασοπονικών μελετών (ΔΜ) και η εκτεταμένη εκπόνηση δασικών διαχειριστικών μελετών για την αειφορική διαχείριση των ελληνικών δασών

Με την αριθ. ΥΠΕΝ/ΔΠΔΠ/129246/6285/25-11-2024 απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας «Επικαιροποίηση των τεχνικών προδιαγραφών εκπόνησης δασοπονικών μελετών διαχείρισης δασών & δασικών οικοσυστημάτων», (ΦΕΚ Β' 6930) και ΑΔΑ: ΨΙ7Φ4653Π8-Η7Α επικαιροποιήθηκαν οι τεχνικές προδιαγραφές των δασικών διαχειριστικών σχεδίων ή δασοπονικών μελετών. Η παρούσα απόφαση αντικατέστησε τις τεχνικές προδιαγραφές του 1953, 1965 και 2018 στο σύνολό τους. Οι νέες προδιαγραφές ενσωμάτωσαν αλλαγές που έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια στην περιβαλλοντική πολιτική, αλλά και ευρωπαϊκούς κανονισμούς της ΕΕ και διεθνείς συμβάσεις. Παράλληλα, βελτιώθηκαν, τροποποιήθηκαν, επικαιροποιήθηκαν και αναπτύχθηκαν όλες οι παράμετροι που κρίθηκαν απαραίτητες, προκειμένου να ανταποκρίνονται με επιτυχία στις σύγχρονες απαιτήσεις της δασοπονίας και στις νέες επιστημονικές γνώσεις και τεχνολογίες. Ειδικότερα, οι νέες απαιτήσεις που αφορούν στη διαχείριση, περιλαμβάνουν και αποσκοπούν σε:

- Μείωση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα δασικά οικοσυστήματα.
- Διασύνδεση των δασοπονικών μελετών με το εκάστοτε ισχύον νομικό πλαίσιο διαχείρισης των προστατευόμενων δασικών περιοχών.
- Διασύνδεση των δασοπονικών μελετών με τα Αντιτυρικά Σχέδια στο πλαίσιο της πρόληψης των δασικών πυρκαγιών.
- Ενσωμάτωση χαρτογραφικών απεικονίσεων λεκανών απορροής στις ΔΜ.
- Διασύνδεση και αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της Εθνικής απογραφής των δασών (ΣΑΠ) στις ΔΜ.
- Εμπλουτισμός των ΔΜ με επιπλέον θεματικούς χάρτες.
- Αξιοποίηση των δασικών προϊόντων (ξυλώδη και μη ξυλώδη) και υπηρεσιών από όλα τα δασικά οικοσυστήματα.
- Διερεύνηση της αειφορικής πολυλειτουργικής διαχείρισης των δασικών οικοσυστημάτων.
- Προετοιμασία ΔΜ για δυνατότητα σύνδεσης με Πληροφοριακά συστήματα, Ενιαία - Εθνική Βάση Δεδομένων - Τυποποίηση εντύπων & πινάκων.
- Παρακολούθηση των Διαχειριστικών μέτρων και προσαρμογή τους (Monitoring and Adaptive Management).
- Συνεκτίμηση των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή των διαχειριστικών μέτρων προηγούμενων διαχειριστικών περιόδων για την ορθή λήψη αποφάσεων μελλοντικής διαχείρισης.

H3.2.1 Δράσεις

Ολοκληρώθηκαν αναθέσεις εκπόνησης διαχειριστικών μελετών, σε περιοχές ευθύνης των Δασαρχείων Καπανδριτίου, Πεντέλης, Αιγάλεω, Πάρνηθας, Μεγάρων, Λιβαδειάς,

Βυτίνας, Τρίπολης, Πύργου και Ολυμπίας εκτιμώμενης αξίας σχεδόν 2 εκατ. ευρώ που βρίσκονται στο στάδιο υλοποίησης και δρομολογούνται αναθέσεις εκπόνησης δασικών διαχειριστικών μελετών για την αειφορική διαχείριση των ελληνικών δασών ανά τη χώρα, ύψους περίπου 14 εκατ. ευρώ που μεταφέρθηκαν για τη χρηματοδότηση στο Πράσινο Ταμείο από τα έσοδα των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου.

H3.3 Σχέδια Αντιπυρικής Προστασίας

Με την εκπόνηση σχεδίων αντιπυρικής προστασίας, η χώρα στοχεύει στην ανάλυση του προβλήματος των δασικών πυρκαγιών σε μια συγκεκριμένη περιοχή και στη συνέχεια, στο σχεδιασμό των κατάλληλων ενεργειών, δράσεων και έργων που θα οδηγήσουν (άμεσα αλλά και μεσοπρόθεσμα) στην καλύτερη προστασία των δασικών εν γένει εκτάσεων και κατά συνέπεια στη θωράκιση από τον κίνδυνο της πυρκαγιάς των οικισμών, των κτιριακών, βιομηχανικών και λοιπών εγκαταστάσεων και των αγροτικών εκμεταλλεύσεων που βρίσκονται εντός ή πλησίον αυτών.

Στο πλαίσιο ενός τέτοιου σχεδίου θα πρέπει:

- Να καταγράφεται το ιστορικό των πυρκαγιών, καθώς και οι υφιστάμενες υποδομές αντιπυρικής προστασίας.
- Να εκτιμάται με κατάλληλα κριτήρια ο κίνδυνος εκδήλωσης των πυρκαγιών και ο χρονικός και χωρικός καθορισμός των επιμέρους περιοχών με τον υψηλότερο κίνδυνο.
- Να προτείνονται ιεραρχικά (σε συνεργασία με όλους τους εμπλεκόμενους φορείς) τα έργα, οι ενέργειες και οι συλλογικές δράσεις που θα πρέπει να υλοποιηθούν σε κάθε επιμέρους περιοχή.

Έχει εκτελεστεί ήδη το πρώτο στάδιο των αντιπυρικών μελετών που κάλυψε έκταση περίπου 42.000.000 στρ. σε διάφορες περιοχές αρμοδιότητας περιφερειακών δασικών αρχών.

H3.4 Παρεμβάσεις του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης 2023-2027

Το Στρατηγικό Σχέδιο της Κοινοτικής Αγροτικής Πολιτικής (ΣΣ ΚΑΠ) περιλαμβάνει 3 Πυλώνες στους οποίους υπάγονται παρεμβάσεις που σχετίζονται με τα δάση (παρεμβάσεις σε δασικά οικοσυστήματα). Οι παρεμβάσεις που σχεδιάζεται να δρομολογηθούν το επόμενο χρονικό διάστημα αφορούν στην πρόληψη και αποκατάσταση ζημιών σε δάση εξαιτίας δασικών πυρκαγιών, φυσικών καταστροφών και διατήρηση δασικών γενετικών πόρων (Κωδικός Παρέμβασης Π3-73-1.3) με προϋπολογισμό 60,3 εκατ. ευρώ, την ενίσχυση της βιοποικιλότητας και της προσαρμογής των δασών στη κλιματική αλλαγή (Κωδικοί Παρεμβάσεων Π3-70-4.2 και Π3-72-1.1) με συνολικό προϋπολογισμό περίπου 14 εκατ. ευρώ και τις επενδύσεις σε δασοκομικές τεχνολογίες και στη μεταποίηση, τη διακίνηση και την εμπορία δασικών προϊόντων (Κωδικός Παρέμβασης Π3-73-2.7) με προϋπολογισμό περίπου 10 εκατ. ευρώ.

Η3.5 Δράσεις στο Πλαίσιο του Εθνικού Σχεδίου Αναδάσωσης

Στο Εθνικό Σχέδιο Αναδάσωσης, με αντικείμενο την προστασία, βελτίωση και ανάπτυξη των δασικών οικοσυστημάτων της χώρας, που χρηματοδοτείται από το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, ανήκουν και οι παρακάτω δράσεις/μέτρα:

- **Εθνικό Σχέδιο Αναδάσωσης:** Αποσκοπεί στην αναδάσωση 5.700 εκταρίων υποβαθμισμένων δασικών οικοσυστημάτων στις Περιφέρειες Αττικής, Κεντρικής Μακεδονίας και Στερεάς Ελλάδας (Β. Εύβοια). Περιλαμβάνει την πραγματοποίηση μελετών αναδάσωσης για τις συγκεκριμένες περιοχές και την υλοποίηση αυτών των μελετών με στόχο την αναβάθμιση και αποκατάσταση της δασικής υποδομής. Περιλαμβάνει επίσης την αναβάθμιση δημοσίων δασικών φυτωρίων Αλιάρτου Π.Ε. Βοιωτίας, Λαγκαδά Π.Ε. Θεσσαλονίκης, Αμβροσίας και Οργάνης Π.Ε. Ροδόπης για την αύξηση της παραγωγικής δυναμικότητάς τους.
- **Πρόγραμμα Προστασίας Δασών “AntiNero”:** Αφορά στην αντιτυρική προστασία των δασικών περιοχών και κατ’ επέκταση, στην προστασία των οικισμών, αρχαιολογικών χώρων, αγροτικών, βιομηχανικών και λοιπών εγκαταστάσεων πλησίον αυτών. Περιλαμβάνει δράσεις όπως τον καθαρισμό των δασικών περιοχών, τη συντήρηση των δασικών δρόμων για προσβασιμότητα σε περίπτωση πυρκαγιάς και τη δημιουργία αντιτυρικών ζωνών για τον περιορισμό της διασποράς των πυρκαγιών. Ξεκίνησε το 2022 και συνεχίζεται με τη χρηματοδότηση του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας.
- **Πρόγραμμα «Αντιδιαβρωτικά - Αντιπλημμυρικά έργα» στον Έβρο, τη Ροδόπη καθώς και σε επιπρόσθετες περιοχές που έχουν πληγεί από δασικές πυρκαγιές και πλημμύρες ανά την Επικράτεια»:** Αποσκοπεί στην αποκατάσταση και προστασία από περαιτέρω υποβάθμιση του οικοσυστήματος που έχει πληγεί από πυρκαγιά. Περιλαμβάνει αναδασώσεις, αναβαθμίσεις, καλλιέργεια εδάφους και φυτεύσεις, ξύλινα αντιδιαβρωτικά έργα, έργα για τον περιορισμό της διάβρωσης και τη συγκράτηση των φερτών υλών, όπως φράγματα και πρόβολοι, έργα συντήρησης δασικού οδικού δικτύου, κ.λπ.
- **Πρόγραμμα “Aqua Montis”:** Αποσκοπεί στην υλοποίηση έργων ορεινής υδρονομίας στην Περιφέρεια Θεσσαλίας, με σκοπό τη φυσική συγκράτηση υδάτων στα ορεινά, κατά προτεραιότητα στις ορεινές κοίτες των ρεμάτων από ανάντη προς κατόντη. Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, θα υλοποιηθούν παρεμβάσεις σε ορεινές λεκάνες στις οποίες κρίνεται απαραίτητο, όπως π.χ. σε ορεινές λεκάνες απορροής που επηρεάζουν μεγάλες πόλεις (Λάρισα, Τρίκαλα, Καρδίτσα, Βόλος) και παράκτιες τουριστικές περιοχές, σε ορεινές λεκάνες ποταμών και σε ρέματα, σε ορεινές λεκάνες 1^{ης} ή 2^{ης} τάξης.

Στόχοι των έργων:

- Η προστασία και ανάπτυξη των δασικών πόρων της χώρας.
- Η διατήρηση της βιοποικιλότητας, η μείωση των κινδύνων πυρκαγιάς.
- Η αποκατάσταση και προστασία δασικών εκτάσεων που έχουν πληγεί από πυρκαγιά.
- Η ενίσχυση της βιώσιμης δασοκομίας.
- Η αυξημένη ευαισθητοποίηση του κοινού για τη σημασία των δασικών πόρων και της οικολογικής συνείδησης.
- Η αποφυγή πλημμυρικών φαινομένων.

H3.6 Ο Θεσμός Ανάδοχου Αποκατάστασης και Αναδάσωσης

Καθιερώθηκε το 2021 με τις διατάξεις του ν. 4824/2021 και οι λεπτομέρειες εφαρμογής προσδιορίστηκαν στην ΥΠΕΝ/ΔΔΕΥ/81777/2996/03.09.2021 απόφαση του Υφυπουργού Περιβάλλοντος. Ο θεσμός αφορά σε εκτάσεις σε δάση που έχουν πληγεί από καταστροφικές πυρκαγιές, καθώς και έργα αποκατάστασης σε ορεινές κοίτες χειμάρρων. Σύμφωνα με το πλαίσιο που έχει θεσπιστεί, ο φορέας που δηλώνει πρόθεση ανάληψης αναδοχής, αποστέλλει αίτημα στο οποίο περιγράφεται η πρόθεση, το είδος και το ποσό αναδοχής. Στη συνέχεια εκδίδεται απόφαση από την Γενική Διεύθυνση Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος, στην οποία ορίζονται οι όροι εκτέλεσης και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης. Έτσι, μετά τις πυρκαγιές του 2021, εκτελέστηκαν και εκτελούνται, από σειρά Αναδόχων-Εταιρειών στο πλαίσιο της εταιρικής τους ευθύνης, έργα αποκατάστασης σε διάφορες περιοχές της χώρας, συνδυάζοντας εξαιρετικά ταχύτητα υλοποίησης και αποτέλεσμα.

H3.7 Μέτρα καταπολέμησης ασθενειών/εντόμων σε δασικά δέντρα και μέτρα προστασίας των φυσικών πόρων από ασθένειες/έντομα (π.χ. συστηματική παρακολούθηση)

Η χώρα μας ως μέλος του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου και μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι υποχρεωμένη να εφαρμόζει τη νομοθεσία του Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου, η οποία αφορά σε μέτρα προστασίας κατά της εξάπλωσης επιβλαβών οργανισμών για φυτά και φυτικά προϊόντα που προέρχονται από άλλα κράτη μέλη ή τρίτες χώρες και που μεταφέρονται μέσω του εμπορίου και της διακίνησης φυτών, φυτικών προϊόντων, ξύλινων μέσων συσκευασίας. Για το σκοπό αυτό έχουν εκδοθεί ο Κανονισμός (ΕΕ) 2017/625 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για τους επίσημους ελέγχους και τις άλλες επίσημες δραστηριότητες που διενεργούνται με σκοπό την εξασφάλιση εφαρμογής των κανόνων για την υγεία των φυτών και ο Κανονισμός (ΕΕ) 2016/2031 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, σχετικά με προστατευτικά μέτρα κατά των επιβλαβών για τα φυτά οργανισμών, οι οποίοι έχουν ενσωματωθεί στην ελληνική νομοθεσία.

Για την οργάνωση και τη διενέργεια των επίσημων ελέγχων και των άλλων επίσημων δραστηριοτήτων, που διεξάγονται για την εξακρίβωση της συμμόρφωσης με τη

νομοθεσία για τη φυτοϋγεία, αρμόδια είναι η Διεύθυνση Προστασίας Φυτικής Παραγωγής του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, ως κεντρική αρμόδια αρχή για την οργάνωση των ελέγχων και των άλλων επίσημων δραστηριοτήτων που διεξάγονται για την εξακρίβωση της συμμόρφωσης με τη νομοθεσία για τη φυτοϋγεία. Η Διεύθυνση Προστασίας Δασών του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας είναι αρμόδια για το συντονισμό των Διευθύνσεων Δασών και των Δασαρχείων κατά τη διενέργεια των επίσημων ελέγχων και των άλλων επίσημων δραστηριοτήτων που διεξάγουν, κατά το λόγο αρμοδιότητάς τους, για την εξακρίβωση της συμμόρφωσης με τη νομοθεσία για τη φυτοϋγεία. Οι Διευθύνσεις Δασών και τα Δασαρχεία είναι αρμόδιες για τη διενέργεια των επίσημων ελέγχων και των άλλων επίσημων δραστηριοτήτων που διεξάγονται για την εξακρίβωση της συμμόρφωσης με τη νομοθεσία για τη φυτοϋγεία.

Κάθε χρόνο υλοποιείται το πρόγραμμα των επίσημων Επισκοπήσεων κατά το οποίο υπάρχει παρακολούθηση και έγκαιρη αντιμετώπιση των επιβλαβών οργανισμών καραντίνας. Στο πλαίσιο υλοποίησης του εν λόγω προγράμματος, οι Επίσημοι Υπάλληλοι Δασικών Φυτοϋγειονομικών Υπηρεσιών, που έχουν οριστεί στις Διευθύνσεις Δασών και στα Δασαρχεία, στέλνουν δείγματα στα επίσημα εργαστήρια για τα φυτά, φυτικά προϊόντα και άλλα αντικείμενα δασικής σημασίας. Κάθε δείγμα κατά την αποστολή του στο αντίστοιχο εργαστήριο συνοδεύεται από την πρωτότυπη ετικέτα μακροσκοπικού ελέγχου και δειγματοληψίας και φέρει συντεταγμένες. Η καταχώρηση των στοιχείων γίνεται σε ηλεκτρονική πλατφόρμα του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου, στην οποία η πρόσβαση γίνεται με τη χρήση ατομικού κωδικού.

Στην Ελλάδα υπάρχουν ασθένειες από έντομα όπως: *Tomicus piniperda*, *Lymantria dispar*, *Thaumetopoea pityocampa* (πευκοκάμπια), *Marchalina hellenica* (βαμβακίαση), *Rhynchophorus ferrugineus* (κόκκινο σκαθάρι), *Dryocosmus kuriphilus* (σφήκα της καστανιάς), και τον μύκητα *Ceratocystis platani* που προκαλεί την ασθένεια του μεταχρωματικού έλκου του πλατάνου.

Τα μέτρα που λαμβάνονται είναι κατά περίπτωση ανάλογα την ασθένεια. Κάποια παραδείγματα:

- Για το *Dryocosmus kuriphilus* γίνεται βιολογική καταπολέμησή του με τη χρήση του παρασιτοειδούς εντόμου *Torymus sinensis*.
- Για το *Tomicus piniperda* η αντιμετώπιση γίνεται με άμεση υλοτόμηση και απομάκρυνση των νεκρών και προσβεβλημένων ατόμων πεύκης, για να αποτραπεί επέκταση της προσβολής και κατά συνέπεια της νέκρωσης. Επίσης, με αυτό τον τρόπο δεν θα αποτελέσουν νέα εστία προσβολής άλλων ξυλοφάγων και φλοιοφάγων εντόμων. Περαιτέρω, σε περιπτώσεις εκτεταμένων προσβολών, θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα και για τα έργα αποκατάστασης των εκτάσεων αυτών (αντιδιαβρωτικά έργα και αποκατάστασης).

- Για το *Ceratocystis platani* η αντιμετώπιση και η λήψη μέτρων περιγράφεται στην πρόσφατη νομοθεσία (αριθμ. 4757/123205/25-04-2023) (Β' 2842) κοινής απόφασης των Υπουργών Οικονομικών, Περιβάλλοντος & Ενέργειας και Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων, με θέμα: «Μέτρα για τον περιορισμό και την εξάλειψη του επιβλαβούς οργανισμού καραντίνας *Ceratocystis platani* που προκαλεί την ασθένεια του μεταχρωματικού έλκους του πλατάνου (*Platanus* spp.)».

H3.8 Ανάρτηση και Κύρωση Δασικών Χαρτών (ΔΧ)

Με την ολοκλήρωση του έργου ανάρτησης και κύρωσης των Δασικών Χαρτών της χώρας οριοθετούνται χαρτογραφικά τα δάση και οι δασικές εκτάσεις της χώρας με σκοπό τη θωράκιση και προστασία τους από αυθαίρετες επεμβάσεις και άναρχη δόμηση, τη συμβολή τους στην κατάρτιση του σωστού χωροταξικού σχεδιασμού και τη διασφάλιση της ιδιωτικής και δημόσιας περιουσίας.

Στους ΔΧ εμφανίζονται οι δασικές και μη δασικές εκτάσεις δύο χρονικών περιόδων, αφενός της περιόδου έτους 1945, που αποτελεί και το έτος που διενεργήθηκε η πρώτη αεροφωτογράφιση της Ελλάδας και αφετέρου της σημερινής/πρόσφατης περιόδου, που στηρίζεται στη φωτοερμηνεία των πλέον πρόσφατων αεροφωτογραφιών, οι τελευταίες των οποίων ελήφθησαν τα έτη 2015-2016.

Οι δασικοί χάρτες αναρτήθηκαν το 2021 και καλύπτουν το 95% της Χώρας. Το υπόλοιπο 5% αφορά σε εκτάσεις που εξαιρέθηκαν της ανάρτησης ως περιοχές σχεδίων πόλεως και οριοθετημένων και μη οικισμών της Χώρας, όπως υποδείχθηκαν από τις αρμόδιες υπηρεσίες. Μετά τη λήξη της ανάρτησης των δασικών χαρτών, οι περιοχές τους που δεν αμφισβητήθηκαν, έχουν κυρωθεί σύμφωνα με τα άρθρα 17 και 19 ν. 3889/2010. Οι κυρωμένοι δασικοί χάρτες, έχουν πλήρη αποδεικτική ισχύ σε κάθε διοικητική ή δικαστική αρχή για τα τμήματα που αποτελούν δασικές εν γένει εκτάσεις των παραγράφων 1, 2, 3, 4 και 5 του άρθρου 3 του ν. 998/1979, όπως ισχύει. Η έκταση που καλύπτουν οι κυρωμένοι δασικοί χάρτες, ανέρχεται περίπου στο 90% της Χώρας. Το υπόλοιπο 10% αφορά κυρίως σε εκτάσεις που έχουν αμφισβητηθεί ως προς το θεματικό περιεχόμενό τους και στην παρούσα φάση, επανεξετάζονται από τις αρμόδιες Επιτροπές Εξέτασης Αντιρρήσεων (ΕΠ.Ε.Α.) κατά του περιεχομένου των αναρτημένων δασικών χαρτών, με σκοπό την κύρωση και του υπόλοιπου ποσοστού της χώρας.

H3.9 Συμμετοχή σε Προγράμματα LIFE και HORIZON

Η Δασική Υπηρεσία αξιολογεί κατά διαστήματα την ενεργή ή την υποστηρικτική συμμετοχή της σε προτάσεις, μέσω των ευρωπαϊκών προγραμμάτων LIFE και HORIZON, που αφορούν στην εφαρμογή πολιτικών περιβάλλοντος και κλίματος με σκοπό τη μετάβαση σε μια βιώσιμη και κυκλική οικονομία, αλλά και στην έρευνα και την καινοτομία, με στόχο την προώθηση της γνώσης και της τεχνολογίας. Στο πλαίσιο αυτό η Γενική Γραμματεία Δασών έχει εκφράσει τη σύμφωνη γνώμη της για τη

συμμετοχή της Επιθεώρησης Εφαρμογής Δασικής Πολιτικής Μακεδονίας – Θράκης στην πρόσκληση της ΕΕ: LIFE-2025-Standard Action Projects (SAPs) for Climate Change Mitigation (LIFE-2025-CLIMA-SAP-CCM), για την πρόταση έργου LIFE με τίτλο: «Carbon Storage Optimization in Mediterranean Pine Forests: Strategies for Effective Management, Monitoring and Promotion» και σκοπεύει να συμμετέχει στην πρόσκληση HORIZON -2025- Valorization of untapped forest biomass (HORIZON-JU-CBE-2025-RIA-01) με τίτλο «Digital Database for Forest Biomass Management for Circular Economy».

H3.10 Ερευνητικά Προγράμματα που αφορούν στο Δασικό Τομέα

Η αξιολόγηση, ένταξη και χρηματοδότηση ερευνητικών προγραμμάτων από τον Ειδικό Φορέα Δασών του Πράσινου Ταμείου που αφορούν στο δασικό τομέα στοχεύουν στην εξυπηρέτηση της δασικής πράξης με την υλοποίηση προγραμμάτων, τα αποτελέσματα των οποίων είναι άμεσα εφαρμόσιμα και δίνουν τη δυνατότητα άμεσου -κατά το δυνατόν- χειρισμού αναδυόμενων θεμάτων και προκλήσεων ή αναμένεται να συμβάλλουν στην αναβάθμιση και υποστήριξη παραγωγικών δομών και λειτουργιών της Δασικής Υπηρεσίας.

Τα ερευνητικά προγράμματα που έχουν εγκριθεί πρόσφατα με έτος έναρξης το 2025 είναι τα εξής:

- Δημιουργία μοντέλων δασικής καύσιμης ύλης για την πρόβλεψη συμπεριφοράς δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα, με συνολικό προϋπολογισμό 176.000€ και διάρκειας τριών ετών.
- Διερεύνηση παραγόντων που επηρεάζουν τη δυναμική του πληθυσμού και την κατάσταση διατήρησης του Τρυγονιού (*Streptopelia turtur*) στην Ελλάδα, για την εφαρμογή του σχεδίου Προσαρμοστικής Διαχείρισης της Κάρπωσης στον Ανατολικό Ευρωπαϊκό μεταναστευτικό διάδρομο, με συνολικό προϋπολογισμό 243.500€ και διάρκειας τριών ετών.
- Ανάπτυξη μεθοδολογίας απογραφής και αξιολόγησης της κατάστασης των έργων ορεινής υδρονομίας σε λεκάνες απορροής χειμάρρων: Πιλοτική εφαρμογή στη λεκάνη απορροής του χειμάρρου Πορταϊκού Θεσσαλίας, με συνολικό προϋπολογισμό 207.000€ και διάρκειας τριών ετών.
- Αξιοποίηση των ιθαγενών δένδρων και θάμνων της Κρήτης σε δράσεις αποκατάστασης, έργα αστικού και περιαστικού πράσινου και μελισσοτροφικά πάρκα και προώθηση της χρήσης του κατάλληλου δασικού πολλαπλασιαστικού υλικού με συνολικό προϋπολογισμό 251.820€ και διάρκειας τριών ετών.

H3.11 Εφαρμογή του Κανονισμού Ξυλείας της ΕΕ

Η αποψίλωση και η υποβάθμιση των δασών συμβάλλουν με πολλούς τρόπους στην παγκόσμια κλιματική κρίση. Κατά κύριο λόγο αυξάνονται οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μέσω των δασικών πυρκαγιών και μειώνονται, συχνά μόνιμα, οι δυνατότητες απορρόφησης του διοξειδίου του άνθρακα από τις καταβόθρες,

μειώνοντας παράλληλα την ανθεκτικότητα της πληγείσας περιοχής στην κλιματική αλλαγή και περιορίζοντας σημαντικά τη βιοποικιλότητα και την ανθεκτικότητά της σε ασθένειες και επιβλαβείς οργανισμούς.

Η αποψίλωση των δασών από μόνη της ευθύνεται για το 11% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, όπως αναφέρεται στην ειδική έκθεση του 2019 της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών (FAO), την περίοδο μεταξύ 1990 και 2020 χάθηκαν παγκοσμίως περίπου 420 εκατομμύρια εκτάρια δάσους — το 10% των εναπομεινάντων δασών του πλανήτη, που ισούται με έκταση μεγαλύτερη από εκείνη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η αποψίλωση και η υποβάθμιση των δασών αποτελούν, με τη σειρά τους, σημαντικούς παράγοντες υπερθέρμανσης του πλανήτη και απώλειας της βιοποικιλότητας — των δύο σημαντικότερων περιβαλλοντικών προκλήσεων της εποχής μας. Παρά ταύτα, κάθε χρόνο ο πλανήτης συνεχίζει να χάνει 10 εκατομμύρια εκτάρια δάσους.

Λεπτομέρειες για τις ισχύουσες διατάξεις:
<https://ypen.gov.gr/perivallon/dasi/kanonismoι-xyleias-flegt/>

Θ. ΤΟΜΕΑΣ ΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Θ1. Εισαγωγή

Η πρόληψη ή η αντιστροφή της ερημοποίησης απαιτεί μεγάλες επενδύσεις σε πολλά επίπεδα, περιλαμβάνοντας κοινωνικές και οικονομικές πολιτικές, για να πραγματοποιηθούν αλλαγές στη χρήση της γης και στις γεωργικές πρακτικές. Τέτοιες πολιτικές πρέπει να εφαρμόζονται όταν εμφανίζονται τα πρώτα σημάδια ερημοποίησης καθώς είναι πιο εύκολο και οικονομικά συμφέρον να σταματήσει η υποβάθμιση της γης σε πρώιμο στάδιο, παρά να γίνονται προσπάθειες ανάκτησης των ερημικών εδαφών. Η χάραξη των πολιτικών προϋποθέτει την κατανόηση όχι μόνο των βιοφυσικών αλλά και των κοινωνικοοικονομικών αιτιών της ερημοποίησης, γιατί χωρίς την κατανόηση του συνόλου των αιτιών υπάρχει σοβαρός κίνδυνος οι στρατηγικές μετριασμού να αποτύχουν να αποτρέψουν την ερημοποίηση.

Επιδιώκεται, επομένως, μία ολιστική και συστημική προσέγγιση του θέματος της καταπολέμησης της απερήμωσης, που περιλαμβάνει την ανάλυση όλων των αιτιών, την εκτίμηση των επιπτώσεων και τον σχεδιασμό των στρατηγικών αντιμετώπισης. Τα τελευταία χρόνια έχει αναγνωριστεί η ανάγκη για ολοκληρωμένες και διεπιστημονικές προσεγγίσεις και ενοποίηση πολιτικών (παραγωγή μιας ολοκληρωμένης πολιτικής ή ένωση και εναρμόνιση χωριστών πολιτικών) για την ολιστική αντιμετώπιση σύνθετων κοινωνικο-περιβαλλοντικών προβλημάτων όπως η ερημοποίηση (Briassoulis, 2005). Εξάλλου, η ερημοποίηση έχει καταστροφικές επιπτώσεις, όχι μόνο για το περιβάλλον, αλλά και για την οικονομία και την κοινωνία. Είναι πλέον ευρέως αποδεκτό και επαρκώς τεκμηριωμένο, ότι η ταυτόχρονη επίτευξη κοινωνικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών στόχων και βιώσιμης ανάπτυξης, απαιτεί ολοκληρωμένες προτάσεις και λύσεις. Η ολιστική αντιμετώπιση θα πρέπει στο εξής να λαμβάνεται υπόψιν κατά το σχεδιασμό των μέτρων που θα ληφθούν για την αντιμετώπιση της ερημοποίησης, καθώς τα μέτρα που λαμβάνονται επί του παρόντος κρίθηκαν ότι στερούνται συνεκτικότητας (Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, Ειδική έκθεση αριθ. 33/2018).

Θ2. Κοινωνικοοικονομικές αιτίες της ερημοποίησης

Συχνά ως βασικές αιτίες της ερημοποίησης αναφέρονται οι βιοφυσικοί παράγοντες (π.χ. κλιματικές συνθήκες, ανάγλυφο εδάφους, πυρκαγιές) και η υπερβολική χρήση της γης που προκύπτει από μη-βιώσιμες πρακτικές (π.χ. εντατικοποιημένη γεωργία, υπερβόσκηση, υπεράρδευση). Ωστόσο, σπάνια αναγνωρίζεται ότι οι ανθρωπογενείς αιτίες της ερημοποίησης εμπεριέχουν, επίσης, οικονομικές, κοινωνικές-πολιτιστικές και πολιτικές διαστάσεις. Επί του παρόντος, η κύρια εστίαση είναι στη μελέτη των φυσικών διεργασιών που κρύβονται πίσω από την ερημοποίηση, και στην ανάπτυξη τεχνολογικών λύσεων, και συνεπώς, δίνεται λιγότερη έμφαση στη μελέτη της ερημοποίησης από την οπτική των κοινωνικοοικονομικών επιστημών. Αναγνωρίζοντας την ανάγκη να ενσωματωθούν κοινωνικοοικονομικές μεταβλητές

στα φυσικά μοντέλα που σχεδιάζονται για να προβλέψουν την υποβάθμιση της γης, ένα ερευνητικό έργο (MEDACTION 4) που χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση για να μελετήσει την ερημοποίηση στην περιοχή της Μεσογείου τα έτη 2001-2004, είχε συμπεριλάβει στην ερευνητική του ομάδα επιστημονικό προσωπικό που προερχόταν τόσο από τις φυσικές όσο και τις κοινωνικές επιστήμες. Το έργο MEDACTION 4 υιοθέτησε μια ολοκληρωμένη, πολυεπιστημονική προσέγγιση, με τη συμμετοχή όχι μόνο επιστημόνων αλλά και βασικών ενδιαφερόμενων φορέων στην περιοχή της Μεσογείου, για να αναπτύξει στρατηγικές για τη διαχείριση της βιώσιμης χρήσης της γης (όπως σενάρια αλλαγής χρήσης της γης) (<https://cordis.europa.eu/article/id/83476-unravelling-desertification>).

Μια σημαντική αιτία της ερημοποίησης, που συγκαταλέγεται στις κοινωνικοοικονομικές αιτίες, είναι η αστικοποίηση. Έχει προταθεί πως η αστικοποίηση αποτελεί έναν από τους τέσσερις βασικούς παράγοντες (μαζί με την υπερθέρμανση του πλανήτη, την υπερβόσκηση και την αλάτωση) που ευθύνονται για την απώλεια 12 εκατομμυρίων εκταρίων αρόσιμης γης κάθε χρόνο, σε παγκόσμιο επίπεδο, η οποία μετατρέπεται σε μη-παραγωγική έρημο (Blilou & Hirt, 2023). Η μη-βιώσιμη αστική ανάπτυξη απειλεί να μειώσει σημαντικά τη βιοποικιλότητα και να υποβαθμίσει το τοπικό οικοσύστημα.

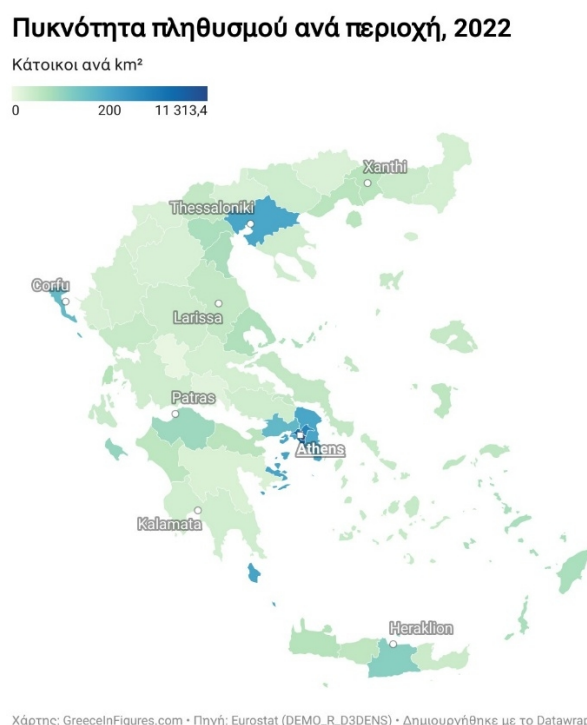
Η εγκατάλειψη παραγωγικών εδαφών συμβάλλει επίσης στην υποβάθμιση του εδάφους, καθώς χάνονται οι πρακτικές διαχείρισης και διατήρησης της γης. Η εγκατάλειψη των αγροτικών περιοχών απειλεί την αειφόρο διαχείρισή τους, η οποία είναι καίριας σημασίας για την εδαφική και κοινωνική συνοχή των περιοχών αυτών και για τη διασφάλιση της προστασίας και αποκατάστασης των φυσικών πόρων. Σημαντικό παράγοντα της ερήμωσης των αγροτικών περιοχών αποτελεί η αποφυγή της επιλογής αγροτικών επαγγελμάτων από τους νέους, καθώς το να εργάζονται στη γη και να ζουν από αυτή δεν αποτελεί πλέον ελκυστική επιλογή. Κατ' επέκταση, η γήρανση του πληθυσμού της υπαίθρου αναγνωρίζεται ως βασική συνιστώσα της εγκατάλειψης των παραγωγικών εδαφών.

03. Υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα

Δεδομένου ότι η αειφόρος διαχείριση μπορεί να απειληθεί από την αστικοποίηση και την εγκατάλειψη των αγροτικών περιοχών, η ανάλυση των δημογραφικών τάσεων όπως η συσσώρευση του πληθυσμού στα αστικά κέντρα, η πυκνότητα του πληθυσμού σε δήμους και περιφέρειες, η σχετική αύξηση/μείωση του πληθυσμού στις αγροτικές περιοχές και η ηλικιακή κατανομή στην ύπαιθρο είναι απαραίτητη.

Στην Ελλάδα, σύμφωνα με δεδομένα του 2022 (Eurostat και greeceinfigures.com), το 47% του συνολικού πληθυσμού κατοικεί σε αστικές περιοχές, ποσοστό που είναι υψηλότερο κατά 6 μονάδες σε σχέση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο του 41%, ενώ το 30% του ελληνικού πληθυσμού ζει σε αγροτικές περιοχές, ποσοστό που είναι υψηλότερο κατά 9 μονάδες σε σχέση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο του 21%. Το υπόλοιπο 23% κατοικεί σε περιοχές που χαρακτηρίζονται ως ημιαστικές.

Συγκεκριμένα, το 36% του συνολικού πληθυσμού της χώρας ζει στην Αττική. Ακολουθούν η Κεντρική Μακεδονία με 17%, η Θεσσαλία με 7%, η Κρήτη με 6%, καθώς και η Δυτική και η Στερεά Ελλάδα με 6% και 5% αντίστοιχα. Στις πιο αραιοκατοικημένες περιοχές της χώρας (όπως το Βόρειο και το Νότιο Αιγαίο) ο πληθυσμός ανέρχεται στο 2% με 3%. Η μοναδική περιοχή στην Ελλάδα στην οποία έχει καταγραφεί πυκνότητα πληθυσμού κάτω από το όριο που η ΕΕ θεωρεί ότι διατρέχεται δημογραφικός κίνδυνος, δηλαδή με πυκνότητα πληθυσμού κάτω των 12,5 κατοίκων/km², είναι η περιφερειακή ενότητα της Ευρυτανίας με 9,5 κατοίκους/km² (Εικόνα 2). Παρόλο που δε φαίνεται να διατρέχεται άμεσος δημογραφικός κίνδυνος σε επίπεδο Περιφερειακών Ενοτήτων της χώρας, είναι απαραίτητη η καταγραφή και η παρακολούθηση της πυκνότητας του πληθυσμού σε επίπεδο Δήμων.



Εικόνα 2. Πυκνότητα του πληθυσμού στην Ελλάδα σύμφωνα με στοιχεία του έτους 2022. Η χαμηλότερη πυκνότητα πληθυσμού εντοπίζεται στην περιφερειακή ενότητα της Ευρυτανίας με 9,5 κατοίκους/km² (πηγή: Πληθυσμός στην Ελλάδα, Greece in Figures³¹).

Όσον αφορά στις μεταβολές του πληθυσμού, στην Ελλάδα παρατηρείται μια γενικότερη μείωση του πληθυσμού (οι θάνατοι αυξάνονται και οι γεννήσεις μειώνονται) σε ολόκληρη τη χώρα, ανεξαρτήτως διαχωρισμού σε αστικές, ημιαστικές και αγροτικές περιοχές. Συγκεκριμένα, στις περιοχές που χαρακτηρίζονται ως «κυρίως αγροτικές», η μεταβολή του πληθυσμού είναι αρνητική στις περισσότερες

³¹ <https://www.greeceinfigures.com/plithismos/>

από αυτές και μόνο σε λίγες περιοχές παρατηρείται αύξηση του πληθυσμού (Πίνακας 17), σύμφωνα με στοιχεία που έχουν προκύψει από ανάλυση των καταγραφών του πληθυσμού τα έτη από το 2015 μέχρι και το 2022. Η μεγαλύτερη αρνητική μεταβολή παρατηρείται στη Φθιώτιδα (-2,1%) και ακολουθούν η Φωκίδα, οι Σέρρες, το Κιλκίς και η Φλώρινα (-1,8%). Θετικό πρόσημο στις πληθυσμιακές μεταβολές παρατηρείται μόνο σε τρεις «κυρίως αγροτικές» περιοχές (Λασιθί, Ζάκυνθος, Ικαρία-Σάμος) και στον Κεντρικό και Βόρειο τομέα Αθηνών (αστικές περιοχές)³².

Πίνακας 17. Μέση ετήσια αλλαγή του πληθυσμού στις περιοχές της Ελλάδας που χαρακτηρίζονται «κυρίως αγροτικές». Τα δεδομένα αφορούν στις χρονιές από 2015 έως 2022.

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ (%)	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ (%)
ΡΟΔΟΠΗ	-0,8	ΑΡΤΑ, ΠΡΕΒΕΖΑ	-0,8
ΘΑΣΟΣ, ΚΑΒΑΛΑ	-0,8	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑ	-1,2
ΣΕΡΡΕΣ	-1,8	ΕΥΡΥΤΑΝΙΑ	-1,5
ΚΙΛΚΙΣ	-1,8	ΦΘΙΩΤΙΔΑ	-2,1
ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ	-0,9	ΦΩΚΙΔΑ	-1,8
ΠΕΛΛΑ	-1,5	ΒΟΙΩΤΙΑ	-1,7
ΦΛΩΡΙΝΑ	-1,8	ΕΥΒΟΙΑ	-0,3
ΓΡΕΒΕΝΑ, ΚΟΖΑΝΗ	-1,1	ΗΛΕΙΑ	-0,6
ΚΑΡΔΙΤΣΑ, ΤΡΙΚΑΛΑ	-0,9	ΑΡΓΟΛΙΔΑ, ΑΡΚΑΔΙΑ	-1
ΘΕΣΠΡΩΤΙΑ	-1,4	ΛΑΚΩΝΙΑ, ΜΕΣΣΗΝΙΑ	-1,2
ΚΕΡΚΥΡΑ	-0,4	ΡΕΘΥΜΝΟ	-0,3
ΛΕΥΚΑΔΑ	-0,8	ΖΑΚΥΝΘΟΣ	0,2
ΚΕΦΑΛΛΟΝΙΑ, ΙΘΑΚΗ	-0,1	ΙΚΑΡΙΑ, ΣΑΜΟΣ	0,1
ΚΥΚΛΑΔΕΣ	-0,8	ΛΑΣΙΘΙ	0,4
ΛΕΣΒΟΣ, ΛΗΜΝΟΣ	-0,1		

(πηγή: Urban-rural Europe - demographic developments in rural regions and areas - Statistics Explained - Eurostat²³)

Αρνητικές μεταβολές παρατηρούνται τα τελευταία χρόνια και στην απασχόληση με τον τομέα της γεωργίας (φυτική και ζωική παραγωγή, και συναφείς δραστηριότητες), τόσο σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης όσο και στην Ελλάδα. Σε όλες τις χώρες της ΕΕ το ποσοστό της απασχόλησης που αφορά στον τομέα της γεωργίας παρατηρήθηκε μειωμένο το 2020 σε σχέση με το 2005 (Εικόνα 3). Στην Ελλάδα, παρατηρείται μείωση αλλά όχι τόσο μεγάλη όσο σε κάποιες άλλες χώρες τις ΕΕ, όπως για παράδειγμα

³² <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?oldid=588518>

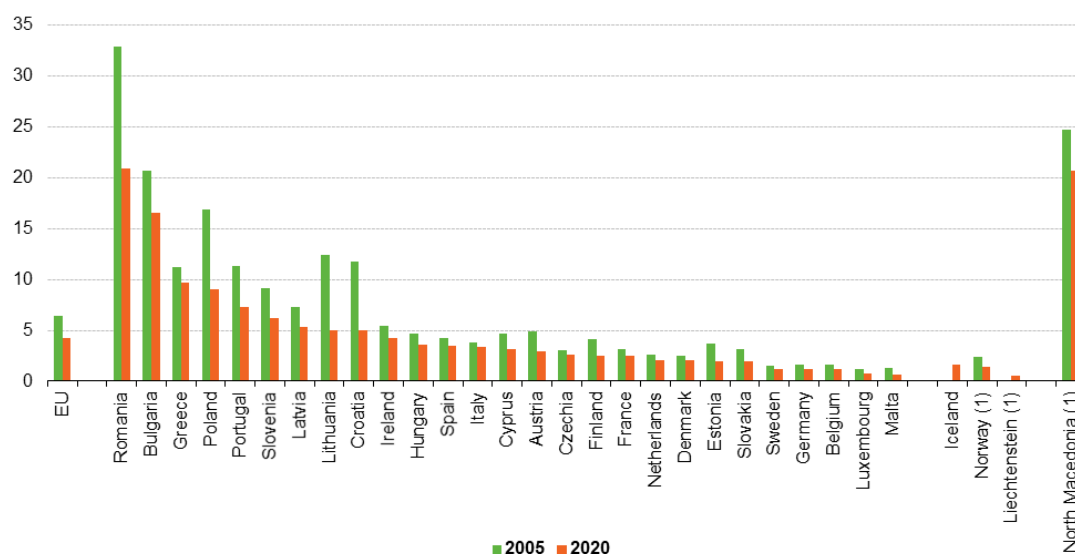
Ρουμανία, Πολωνία, Λιθουανία και Κροατία. Το έτος 2005, η απασχόληση στον τομέα της γεωργίας αντιστοιχούσε σε ποσοστό 11,5% της συνολικής απασχόλησης στην Ελλάδα, ενώ μειώθηκε στο 9,7% το έτος 2020. Η μείωση αυτή μπορεί να ερμηνευτεί με δύο τρόπους. Είτε κάποιοι αγρότες εγκατέλειψαν την ασχολία με τη γεωργία και επέλεξαν να αλλάξουν επαγγελματικό προσανατολισμό, είτε η ροή των συνταξιοδοτήσεων των γεωργών δεν αντισταθμίζεται με την εισροή νέων επαγγελματιών στον τομέα της γεωργίας.

Το μειωμένο ενδιαφέρον των νέων να ασχοληθούν επαγγελματικά με τη γεωργία είναι εμφανές σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς οι νεαρές ηλικίας αγρότες (δηλαδή ηλικίας κάτω των 40 ετών) διαχειρίζονται μόλις το 12% του συνόλου των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, ενώ η μέση ηλικία του ευρωπαίου αγρότη είναι τα 57 έτη³³. Επιπλέον, η γεωργία είναι ένα ανδροκρατούμενο επάγγελμα και σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat το έτος 2020, μόνο το 31,6% των αγροτών στην ΕΕ ήταν γυναίκες, ενώ στο σύνολο των νεαρών αγροτών, οι νεαρές γυναίκες αγρότισσες αντιπροσωπεύουν μόνο το 3%.

Σχετικά με τη στήριξη των νέων αγροτών, η ΕΕ έχει θέσει στους στόχους της την «Ανανέωση των γενεών» (R.36) και προβλέπεται η εγκατάσταση 380.000 νέων αγροτών με την υποστήριξη της ΚΑΠ την περίοδο 2023-2027. Από αυτούς, ένα μεγάλο ποσοστό (17,9%) αφορά την Ελλάδα, η οποία είναι η 2^η χώρα στην ΕΕ μετά την Ιταλία (με ποσοστό 21,2%) στην πρόβλεψη ενισχύσεων για εγκατάσταση νέων αγροτών (πηγή: Directorate-General for Agriculture and Rural Development). Στο ισχύον Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο της ΚΑΠ (2023-2027), έχει προβλεφθεί να δοθούν κίνητρα και στήριξη στο πλαίσιο του Ειδικού Στόχου 7 (ΕΣ7), μέσω των παρεμβάσεων «Συμπληρωματική εισοδηματική στήριξη των νέων αγροτών» (Π1-30) με συνολικό ποσό χρηματοδότησης 28 εκ. ευρώ και «Εγκατάσταση νέων γεωργών» (Π3-75.1) με συνολικό ποσό χρηματοδότησης 241,83 εκ. ευρώ.

³³ https://agriculture.ec.europa.eu/overview-vision-agriculture-food/young-people-agriculture-and-rural-areas_en

Employment in agriculture (% of total employment, 2005 and 2020)



(1) 2019.

Source: Eurostat (online data code: nama_10_a64_e)

eurostat

Εικόνα 3. Η απασχόληση με τον τομέα της γεωργίας εκφρασμένη ως ποσοστό (%) της συνολικής απασχόλησης σε κάθε χώρα της ΕΕ, τα έτη 2005 και 2020. (πηγή: Farmers and the agricultural labour force - statistics - Statistics Explained - Eurostat³⁴)

Για την αποφυγή της εγκατάλειψης των παραγωγικών εδαφών και της μη βιώσιμης χρήσης της γης, κρίνεται απαραίτητη η εκπαίδευση και η ενημέρωση των αγροτών (και των κατοίκων της υπαίθρου γενικότερα), σε θέματα που αφορούν στη χρήση της γης. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο έχει τονίσει τη σημασία της εκπαίδευσης και της κατάρτισης των γεωργών, και η τρέχουσα ΚΑΠ δίνει μεγάλη έμφαση στη διάχυση της γνώσης και της καινοτομίας³⁵. Δεδομένης της αναγκαιότητας όσον αφορά την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας των τεχνικών και μεθόδων άσκησης της γεωργίας, προκειμένου να εξυπηρετείται η ποσοτική και ποιοτική επάρκεια των αγροτικών προϊόντων, είναι απαραίτητο οι αγρότες να επωφελούνται από επαρκή γεωργική εκπαίδευση και να αποκτούν δεξιότητες για να προσαρμοστούν σε ένα μεταβαλλόμενο και πιο απαιτητικό περιβάλλον. Κατά μέσο όρο, μόνο το 8,5% της σημερινής γενιάς Ευρωπαίων αγροτών έχει λάβει πλήρη γεωργική εκπαίδευση και το 70% έχει μόνο πρακτική εμπειρία. Στην Ελλάδα, έχει εγκαθιδρυθεί ένας μηχανισμός υπηρεσιών συμβουλευτικής υποστήριξης, διάχυσης της γνώσης και της καινοτομίας, και ενημέρωσης και κατάρτισης των αγροτών, μέσω του προγράμματος AKIS. Στο πλαίσιο του ΠΑΑ 2014-2022, πραγματοποιήθηκαν 694 προγράμματα κατάρτισης νέων γεωργών μέσω της παρέμβασης «Δράσεις μεταφοράς γνώσεων και ενημέρωσης» (Μέτρο 1) και έχουν ολοκληρωθεί ή είναι υπό υλοποίηση 108.000

³⁴ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Farmers_and_the_agricultural_labour_force_-_statistics

³⁵ <https://eu-cap-network.ec.europa.eu/sites/default/files/2025-04/building-stronger-akis.pdf>

συμβουλές μέσω της παρέμβασης «Παροχή Γεωργικών Συμβουλών» (Μέτρο 2). Παρόμοιες παρεμβάσεις προβλέπονται στο ΣΣ ΚΑΠ 2023-2027. Συγκεκριμένα, πρόκειται για τις δράσεις «Εκπαίδευση - κατάρτιση γεωργών και δασοκόμων» (Π3-78.1) και «Συμβουλευτικές υπηρεσίες γεωργών και δασοκόμων» (Π3-78.2).

Κύριο ρόλο στην αντιμετώπιση δύσκολων κοινωνικο-περιβαλλοντικών προβλημάτων όπως η ερημοποίηση έχει η επιστημονική κοινότητα. Ερευνητικά έργα λαμβάνουν χρηματοδότηση από την ΕΕ για να μελετήσουν την ερημοποίηση στην περιοχή της Μεσογείου, στα οποία μεταξύ άλλων χωρών συμμετέχει και η Ελλάδα. Το έργο MONALISA (MONitoring and Assessing prevention and restoration soLutions to combat deSertificAtion) χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα Horizon Europe για τα έτη 2024-2028 (HORIZON-MISS-2023-SOIL-01-04), με σκοπό να εντοπίσει και να προωθήσει καινοτόμες λύσεις για την πρόληψη και την αντιστροφή της υποβάθμισης και της ερημοποίησης της γης, αναδεικνύοντας παράλληλα την κοινωνικοοικονομική και περιβαλλοντική τους αποτελεσματικότητα. Αναγνωρίζοντας την κοινωνικοοικονομική διάσταση του προβλήματος της ερημοποίησης και τον ρόλο των τοπικών κοινωνιών στην αντιμετώπισή του, το MONALISA εφαρμόζει μια διεπιστημονική προσέγγιση για να ενσωματώσει την επιστημονική με την τοπική γνώση, μελετώντας διαφορετικά επίπεδα ξηρασίας σε πέντε χώρες (Ιταλία, Ισπανία, Ελλάδα, Τυνησία και Παλαιστίνη).

Θ4. Προτάσεις δράσης

Η επιτυχία των προτεινόμενων μέτρων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τους άμεσα εμπλεκόμενους αγρότες και, γενικότερα, από τους κατοίκους και εργαζόμενους της υπαίθρου. Γι' αυτό, η κατανόηση της κοινωνικο-οικονομικής τους κατάστασης είναι καθοριστική κατά τη διαδικασία λήψης των μέτρων. Είναι σημαντική η παρακολούθηση των δεικτών εκτίμησης του κοινωνικο-οικονομικού προφίλ της, υπό ερημοποίηση, υπαίθρου, παρέχοντας μια εικόνα των βασικών τάσεων που τη χαρακτηρίζουν, όπως οι πληθυσμιακές μεταβολές, η γήρανση, το προφίλ των αγροτών, το εκπαιδευτικό υπόβαθρο, η έλλειψη υποδομών που μπορεί να οδηγήσει σε εγκατάλειψη, και η σημασία του γεωργικού τομέα στην περιοχή. Ένα ευνοϊκό και δεκτικό περιβάλλον είναι σημαντικό για την υιοθέτηση τεχνολογικών καινοτομιών, και η επιτυχής εφαρμογή τεχνολογιών είναι δυνατή μόνο εάν οι αγρότες έχουν κατάρτιση και οικονομικά προσιτή πρόσβαση σε εισροές και πληροφορίες. Είναι επίσης σημαντικό η ερημοποίηση να ενταχθεί στο ευρύτερο πλαίσιο των προκλήσεων που αντιμετωπίζει ο αγροτικός χώρος, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις περιβαλλοντικές διαστάσεις όσο και την αειφόρο κοινωνικο-οικονομική ανάπτυξη των τοπικών κοινωνιών.

Η συμμετοχή των τοπικών κοινοτήτων στην αντιμετώπιση της ερημοποίησης φαίνεται να είναι καθοριστικής σημασίας. Οι περιοχές που η διαχείρισή τους γίνεται από τις τοπικές κοινότητες χαρακτηρίζονται από χαμηλότερα ποσοστά υποβάθμισης της γης. Επίσης, η αποκατάσταση της γης μέσω φύτευσης ή πρόληψης της βόσκησης

αποδείχτηκε πιο αποδοτική όταν συμμετείχε η τοπική κοινωνία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η πρωτοβουλία Middle East EcoPease που δημιούργησε το οικολογικό πάρκο στην κοιλάδα του ποταμού Ιορδάνη το 2004 (Jordan Eco-park), όπου η «γυμνή» γη μεταμορφώθηκε σε ένα λειτουργικό δασώδες οικοσύστημα με τη φύτευση δέντρων και την εφαρμογή αυστηρών περιορισμών στη γεωργία και στη βοσκή με τη συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας (Blilou & Hirt, 2023). Σύμφωνα με το άρθρο 5 της Διεθνούς Σύμβασης για την Απερήμωση, οι πληγέντες πληθυσμοί και οι τοπικές κοινότητες στις οποίες ανήκουν, πρέπει να εμπλέκονται στον σχεδιασμό, τον συντονισμό και την εφαρμογή των κρατικών προγραμμάτων αντιμετώπισης της ερημοποίησης. Στην Ελλάδα λειτουργεί Δίκτυο LEADER στο οποίο συμμετέχουν 50 Ομάδες Τοπικής Δράσης (ΟΤΔ) και συμβάλλει στην διάχυση της γνώσης σε τοπικό επίπεδο, συμβάλλοντας παράλληλα στην εμπλοκή των τοπικών φορέων στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη τοπικών στρατηγικών. Στην τρέχουσα προγραμματική περίοδο, το Δίκτυο στηρίζεται από την παρέμβαση «Στήριξη για τοπική ανάπτυξη μέσω του LEADER (ΤΑΠΤοΚ - Τοπική Ανάπτυξη με Πρωτοβουλία Τοπικών Κοινοτήτων)» (Π3-77-4.1) του ΣΣ ΚΑΠ 2023-2027. Στο πλαίσιο της δράσης του Δικτύου αυτού θα πρέπει να επιδιώκεται ο συντονισμός ενεργειών που αποσκοπούν στην αποφυγή της υποβάθμισης του εδάφους και στη βιώσιμη χρήση της γης. Επιπλέον, είναι σημαντικό να διατηρηθούν οι παραδοσιακές και τοπικές γνώσεις και να αναγνωριστεί ο βασικός τους ρόλος στην αποκατάσταση της γης. Η επιστημονική γνώση μπορεί να αξιοποιηθεί σε μεγαλύτερο βαθμό αν λειτουργήσει σε συνδυασμό με τις γνώσεις των τοπικών κοινωνιών.

Οι δεσμεύσεις για την αποκατάσταση της γης μπορούν να επιτευχθούν με τη συμμετοχή των νέων που έχουν τη δύναμη να μεταμορφώσουν τις κοινότητες στις οποίες ζουν και δραστηριοποιούνται. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το πρόγραμμα «Αναγεννητική Γεωργία στην Ελλάδα», το οποίο έχει διαμορφωθεί από την πρωτοβουλία ατόμων νεαρής ηλικίας, και στοχεύει στην παραγωγή τροφής με ταυτόχρονη προστασία του εδάφους και της βιοποικιλότητας³⁶. Η καινοτόμος αυτή πρωτοβουλία υποστηρίζει και διευκολύνει παρόμοιες προσπάθειες στην Ελλάδα για τη μετάβαση της γεωργίας σε αναγεννητική, μέσω της ανταλλαγής γνώσεων σχετικά με τη γεωργία, την αποκατάσταση του εδάφους και την υγεία των φυτών, αποσκοπώντας στην αναγέννηση των οικοσυστημάτων και στη θωράκισή τους εν όψη της κλιματικής αλλαγής. Η ΕΕ, αναγνωρίζοντας τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι νέοι αλλά και την τεράστια δυναμική που διαθέτουν, έχει δεσμευτεί να υποστηρίξει τους νέους αγρότες μέσω χρηματοδοτήσεων, ευκαιριών κατάρτισης και πρωτοβουλιών που ενθαρρύνουν την καινοτομία, με σκοπό να εξασφαλιστεί η μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα και η ανάπτυξη των αγροτικών περιοχών. Η δημιουργία κοινωνικών και οικονομικών ευκαιριών για τους κατοίκους της υπαίθρου γενικότερα, καθώς και η δημιουργία αξιοπρεπών θέσεων εργασίας και

³⁶ <https://regenerativefarminggreece.org/>

επιχειρηματικών ευκαιριών στη γη για τους νέους ειδικότερα, αποτελεί καλή επένδυση στη μελλοντική διαχείριση της γης.

Δεδομένου του γεγονότος ότι ο αυξημένος, και κάποιες φορές ανεξέλεγκτος, τουρισμός απειλεί να οδηγήσει σε υποβάθμιση της γης και του τοπίου, η επένδυση σε πιο βιώσιμο τουρισμό (οικοτουρισμό) υπόσχεται προστασία των τοπικών οικοσυστημάτων και κατ' επέκταση αποφυγή της υποβάθμισής τους. Ο οικοτουρισμός προάγει τη διατήρηση της φύσης απολαμβάνοντας τα τοπία και τον τοπικό πολιτισμό, χωρίς να δημιουργεί υψηλές περιβαλλοντικές επιπτώσεις³⁷. Σε αυτή την κατεύθυνση, σημαντική είναι η συνεισφορά του οινοτουρισμού, κατόπιν της θέσπισης του Σήματος Επισκέψιμου Οινοποιείου και της σύνδεσης χώρων φιλοξενίας και εστίασης με οινοποιητικές ή/και οινοπαραγωγικές εγκαταστάσεις, όπως ορίστηκε στο Ν. 4276/2014. Παρομοίως, η θέσπιση των «πολυλειτουργικών αγροκτημάτων» με το Ν. 4235/2014 αποτέλεσε μέρος μιας στρατηγικής για διαφοροποιημένη και βιώσιμη γεωργία και αγροτουρισμό στην ύπαιθρο, καθώς συνδυάζει την παραγωγική δραστηριότητα με τη δυνατότητα φιλοξενίας, εστίασης, εκπαίδευσης, επίδειξης, παρακολούθησης της παραγωγικής διαδικασίας, ή την οικοτεχνική μεταποίηση. Πρόσφατα εκδόθηκε η Κ.Υ.Α. 390771/2024 (ΦΕΚ Β' 6828/12.12.2024) που επικαιροποιεί το θεσμικό πλαίσιο για τα πολυλειτουργικά αγροκτήματα και προωθεί την ανάπτυξη τέτοιων μονάδων.

Επιπλέον, είναι σημαντικό να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή των πιθανών συγκρούσεων μεταξύ της γεωργικής παραγωγής και άλλων χρήσεων της γης, όπως στην περίπτωση του υπέρ-τουρισμού. Αυτό αποκτά μεγαλύτερη βαρύτητα αν οι υπό ερημοποίηση περιοχές είναι από τις πιο σημαντικές περιοχές της Ελλάδας, από άποψη συμμετοχής στην αγροτική παραγωγή και σε σημαντικούς οικονομικούς κλάδους. Σε αυτές τις περιπτώσεις το πρόβλημα έχει σημαντικές κοινωνικο-οικονομικές διαστάσεις που ίσως ξεπερνούν τις τοπικές κοινωνίες και μπορούν να επηρεάσουν την οικονομία της χώρας, επομένως, ο προσεκτικός σχεδιασμός για τη λήψη ολοκληρωμένων μέτρων σε στέρεα θεσμική βάση κρίνεται επιτακτικός.

Εκτός από τους άμεσα εμπλεκόμενους αγρότες, η ερημοποίηση είναι ένα θέμα που επηρεάζει όλους τους κατοίκους της χώρας, ανεξάρτητα αν ζουν σε αστικές ή αγροτικές περιοχές, και ως εκ τούτου η ενημέρωση και η ευαισθητοποίηση του ευρύτερου κοινού, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης των μαθητών, κρίνονται ως σημαντικοί παράγοντες. Στις μέρες μας, η προώθηση της περιβαλλοντικής συνείδησης σε όλους τους τομείς της κοινωνίας επιδιώκεται από πολλούς φορείς και οργανώσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι συντονισμένες δράσεις της Διαδημοτικής Επιχείρησης Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΔΕΔΙΣΑ) για τη διαχείριση των απορριμμάτων, που αποσκοπούν στην ευαισθητοποίηση των πολιτών και ιδιαίτερα των νέων, με στόχο την πρόληψη και αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών ζητημάτων και την προώθηση των αρχών και πρακτικών της

³⁷ <https://el.renovablesverdes.com/>

αιφορίας, πραγματοποιώντας επισκέψεις σε νηπιαγωγεία, δημοτικά, γυμνάσια, λύκεια, σχολικές περιβαλλοντικές ομάδες, ειδικά σχολεία, στο Σώμα Ελλήνων Οδηγών, ΚΑΠΗ, πολιτιστικούς συλλόγους και περιβαλλοντικές οργανώσεις. Η προώθηση παρόμοιων δράσεων τόσο σε επίπεδο χώρας όσο και σε επίπεδο Δήμων, με τη συμβολή διαφόρων φορέων (δημόσιους, ιδιωτικούς, πανεπιστήμια, οργανώσεις) και μέσων (μέσα μαζικής επικοινωνίας, μέσα κοινωνικής δικτύωσης), όπου θα ενημερώνεται το ευρύτερο κοινό για τις αιτίες και τις επιπτώσεις του φαινομένου της ερημοποίησης, αναμένεται να συμβάλλει σημαντικά στην αποφυγή του. Γενικότερος στόχος των κινητοποιήσεων αυτών είναι η «μεταστροφή» του κοινωνικού συνόλου από την απαισιοδοξία και την απάθεια στην ευρηματική συμμετοχή, μέσω της εκπαίδευσης και της ενδυνάμωσης των πολιτών, που εν τέλη θα ενισχύσει την κοινωνική αποδοχή των μέτρων εναντίων της ερημοποίησης.

Για τη διαμόρφωση νέων στρατηγικών και πολιτικών, πλέον είναι σημαντικό να εξετάζονται ολιστικές προσεγγίσεις που θα έχουν λάβει υπόψιν τις βιοφυσικές και κοινωνικοοικονομικές αιτίες της ερημοποίησης ταυτόχρονα, και θα στοχεύουν στην επίτευξη οικονομικής, κοινωνικής και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας (the “triple bottom line” approach). Δηλαδή, τα νέα μέτρα θα πρέπει να υπόσχονται περιβαλλοντική αποτελεσματικότητα εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα την οικονομική και κοινωνική βιωσιμότητα. Σε αυτή την προσπάθεια, καταλυτικό ρόλο διαδραματίζει η επιστημονική κοινότητα, η οποία έχει αναγνωρίσει την ανάγκη της διατομεακής συνεργασίας για την αντιμετώπιση σύνθετων κοινωνικό-περιβαλλοντικών προβλημάτων. Διεπιστημονικές προσεγγίσεις επιδιώκουν την ανάπτυξη αποτελεσματικών εργαλείων και υπηρεσιών, που θα επιτρέπουν τον τεκμηριωμένο σχεδιασμό πολιτικών για τη γεωργία, το περιβάλλον και το κλίμα, και θα βοηθούν στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων για τη διαχείριση της γης και των γεωργικών εκμεταλλεύσεων. Η έρευνα στον τομέα της ερημοποίησης, η οποία εφαρμόζει ολιστικές προσεγγίσεις, είναι επιτακτική στις μέρες μας, αλλά επίσης, εξαιτίας της μεταβλητότητας των κλιματολογικών συνθηκών και της ανθρώπινης δραστηριότητας, προβλέπεται πως θα είναι αναγκαία και σε μελλοντικό χρόνο.

Θ5. Προτεινόμενα μέτρα - Σύνοψη

Με βάση την αναλυτική περιγραφή που προηγήθηκε στις παραγράφους Θ.1 έως Θ.4, συνοψίζονται ενδεικτικά μέτρα που προτείνονται για τον περιορισμό των κοινωνικών και οικονομικών αιτιών και επιπτώσεων της ερημοποίησης:

- Παρακολούθηση των πληθυσμιακών μεταβολών σε επίπεδο Δήμων.
- Παρακολούθηση του κοινωνικοοικονομικού προφίλ των αγροτών και των εργαζομένων στην ύπαιθρο από την αρμόδια προς τούτο αρχή.
- Ενίσχυση του εισοδήματος των γεωργών σε περιοχές με αυξημένη υποβάθμιση του εδάφους, αυξάνοντας τις ενισχύσεις που δίνονται στους αγρότες μέσω των γεωργοπεριβαλλοντικών δράσεων.

- Ενίσχυση του εισοδήματος των γεωργών σε περιοχές που παρατηρείται σταθερά αρνητική μεταβολή του πληθυσμού και ταυτόχρονα η πυκνότητα του πληθυσμού ξεπερνά το κατώτερο όριο των 12,5 κατοίκων ανά km².
- Διαφοροποίηση της τοπικής οικονομίας σε περιοχές που απειλούνται - Ενθάρρυνση συμπληρωματικών οικονομικών δραστηριοτήτων.
- Οικονομικά προσιτή πρόσβαση των αγροτών σε εισροές και πληροφορίες στις απειλούμενες από ερημοποίηση περιοχές, με αξιοποίηση των δυνατοτήτων που παρέχει το AKIS και ενδεχομένως με ανάπτυξη επιπρόσθετων «εργαλείων» που θα εξυπηρετούν τη συγκεκριμένη στόχευση.
- Ανάπτυξη έργων υποδομών σε περιοχές που κινδυνεύουν από εγκατάλειψη.
- Ενίσχυση υπηρεσιών κοινωνικής πρόνοιας και υγείας σε απειλούμενες από ερήμωση περιοχές.
- Υποστήριξη παραδοσιακών πρακτικών διαχείρισης της γης όταν αυτές μειώνουν τον κίνδυνο υποβάθμισης του εδάφους.
- Επιμόρφωση και εκπαίδευση αγροτών σε θέματα υποβάθμισης της γης.
- Εκστρατείες δημόσιας ενημέρωσης για την ερημοποίηση.
- Εκπαιδευτικά προγράμματα σε σχολεία.
- Προώθηση του αγροτουρισμού με χορήγηση αγροτικών ενισχύσεων μέσω δράσεων που τον υποστηρίζουν.
- Χρηματοδότηση της έρευνας που εξετάζει ολιστικές προσεγγίσεις, εφαρμόζοντας διατομεακές συνεργασίες.

Θ6. Βιβλιογραφία

- Briassoulis, H. (Ed.). (2005). Policy Integration for Complex Environmental Problems: The Example of Mediterranean Desertification (1st ed.). Routledge.
- Blilou, I., Hirt, H. (2023). Desert plants to stop desertification. EMBO Rep. 24(2): e56687.
- Burrell, A.L., Evans, J.P., De Kauwe, M.G. (2020) Anthropogenic climate change has driven over 5 million km² of drylands towards desertification. Nat Commun. 11(1):3853.
- Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, Ειδική έκθεση αριθ. 33/2018, https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_33/SR_DESERTIFICATION_EL.pdf.
- Κουλλόλλι Διονύσης (2022). Πληθυσμός στην Ελλάδα, <https://greeceinfigures.com/plithismos>.