



ΕΝΑ

Ινστιτούτο
Εναλλακτικών
Πολιτικών

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΑΚΡΑΙΩΝ ΞΗΡΑΣΙΩΝ

Χρίστος Τσαντήλας

Δρ. Γεωπόνος – Εδαφολόγος, πρ. Τακτικός Ερευνητής του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.
και Διευθυντής του Ινστιτούτου Χαρτογράφησης και
Ταξινόμησης Εδαφών (σήμερα Ινστιτούτο Βιομηχανικών
και Κτηνοτροφικών Φυτών του ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ)



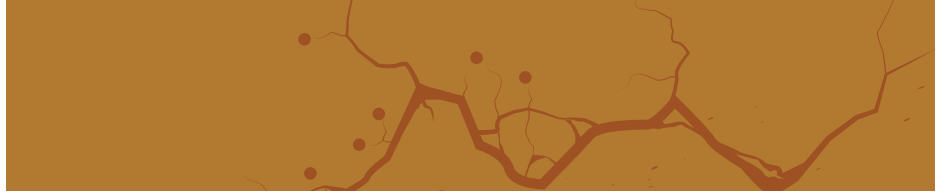
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΑΚΡΑΙΩΝ ΞΗΡΑΣΙΩΝ

Χρίστος Τσαντήλας

Δρ. Γεωπόνος – Εδαφολόγος, πρ. Τακτικός Ερευνητής του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.
και Διευθυντής του Ινστιτούτου Χαρτογράφησης και
Ταξινόμησης Εδαφών (σήμερα Ινστιτούτο Βιομηχανικών
και Κτηνοτροφικών Φυτών του ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ)

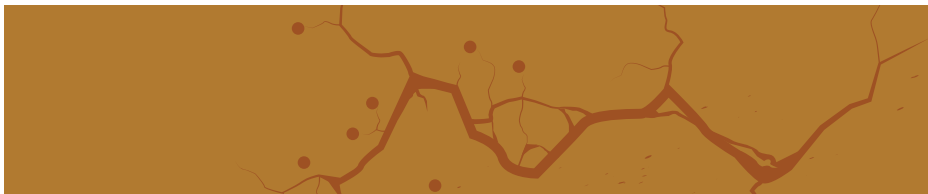
Παρατηρητήριο Βιώσιμης Ανάπτυξης ΕΝΑ
Φεβρουάριος 2021



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

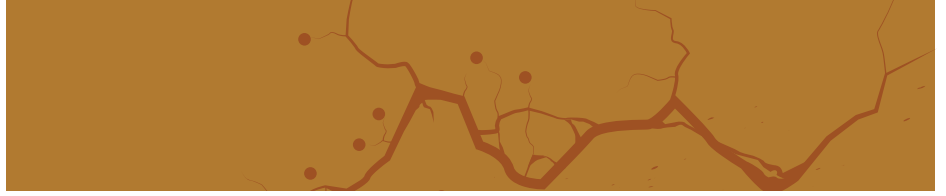
Το νερό είναι ένας φυσικός πόρος ζωτικής σημασίας για το περιβάλλον και την κοινωνία που συνεχώς μειώνεται και η διαχείρισή του αντιμετωπίζει μεγάλες αβεβαιότητες που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή. Η ξηρασία αποτελεί μία φυσική απειλή που επηρεάζει σημαντικά τον παγκόσμιο πληθυσμό, προκαλώντας τεράστιες κοινωνικο-οικονομικές συνέπειες. Οι ξηρασίες διακρίνονται σε: α) μετεωρολογικές, β) γεωργικές, γ) υδρολογικές και δ) κοινωνικο-οικονομικές. Οι ξηρασίες είναι μετεωρολογικά φαινόμενα που συμβαίνουν διαχρονικά και επηρεάζουν σοβαρά την πορεία του ανθρώπινου πολιτισμού, προκαλώντας καταστροφή πολιτισμών, μεταναστεύσεις πληθυσμών, εκατομμύρια θανάτους ανθρώπων από μετάδοση ασθενειών και έλλειψη τροφίμων. Στην Ελλάδα η πιο πρόσφατη ακραία ξηρασία συνέβη το έτος 1990, όταν, ύστερα από τέσσερα έτη συνεχούς ανομβρίας, τα αποθέματα νερού στη χώρα είχαν μειωθεί σε βαθμό που έθεταν σε κίνδυνο έλλειψης πόσιμου νερού τον πληθυσμό της Αθήνας, ενώ προκάλεσαν και τεράστιες καταστροφές στην ελληνική γεωργία. Οι προβλέψεις για το φαινόμενο της ξηρασίας είναι ότι θα ενταθούν ιδιαίτερα στη Νότια Ευρώπη, ακόμα και υπό τα πιο ευμενή σενάρια της Συμφωνίας των Παρισίων για το Περιβάλλον. Οι αναμενόμενες επιπτώσεις αφορούν κυρίως στη γεωργία. Ωστόσο, σημαντικά θα επηρεασθούν και η υδροδότηση, τα επιφανειακά και υπόγεια νερά, η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, ο τουρισμός και η αναψυχή, το περιβάλλον, τα δάση, η βιοποικιλότητα και η οικονομία. Η ξηρασία, επίσης, θα εντείνει τον κίνδυνο των πυρκαγιών, καθώς και το φαινόμενο της ερημοποίησης, που απειλεί έντονα την Ελλάδα και ιδιαίτερα την ανατολική και ηπειρωτική χώρα (Ανατολική Στερεά, Ανατολική Πελοπόννησος, Εύβοια και Βόρεια Κρήτη).

Η αντιμετώπιση των επιπτώσεων της ξηρασίας αποτελεί ένα εξαιρετικά σύνθετο και δύσκολο πρόβλημα. Δεν υφίσταται θεσμικό πλαίσιο ειδικά για την ξηρασία σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, με αποτέλεσμα η αντιμετώπιση του προβλήματος να περιορίζεται στα σχετικά κριτήρια που θέτει η Οδηγία Πλαίσιο για τα νερά.



Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της ξηρασίας προτείνονται τα ακόλουθα:

1. Εφαρμογή των Σχεδίων Διαχείρισης Ξηρασιών σε επίπεδο λεκανών απορροής με βάση τα οριζόμενα στην Οδηγία Πλαίσιο για τα νερά σε αναλογία με τα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής.
2. Εφαρμογή των υποχρεώσεων της χώρας που απορρέει από τη Σύμβαση για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης του ΟΗΕ.
3. Επανασύσταση της Εθνικής Επιτροπής για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης με κύριο στόχο την επικαιροποίηση και εφαρμογή του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης.
4. Πιστή εφαρμογή της Οδηγίας Πλαίσιο για τα νερά, η οποία σε πολλές περιπτώσεις παραβιάζεται με σοβαρές συνέπειες στην εξάντληση των υδατικών πόρων.
5. Ανάπτυξη αγροτικής έρευνας με κατεύθυνση στην προσαρμογή στις συνέπειες των ξηρασιών που είναι σχεδόν ανύπαρκτη.

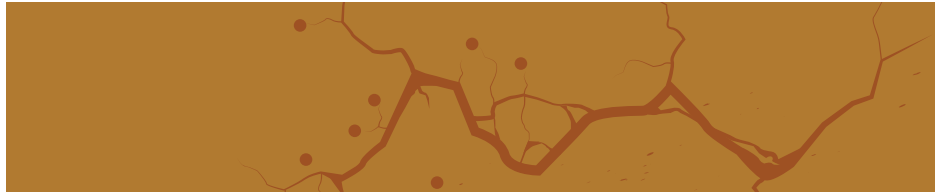


1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το νερό είναι ένας φυσικός πόρος ζωτικής σημασίας για το περιβάλλον και τον άνθρωπο. Η διαχείρισή του αντιμετωπίζει μεγάλες αβεβαιότητες που συνδέονται με φαινόμενα παγκόσμιας κλίμακας, όπως η κλιματική αλλαγή, η αύξηση του πληθυσμού και οι αλλαγές χρήσης γης. Εξαιτίας αυτών των φαινομένων, η διαχείρισή του πλέον εστιάζεται στα θέματα της ζήτησης και της αναδιανομής μεταξύ των χρηστών, μέσω της επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσής του, ενώ ταυτόχρονα δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στο περιβάλλον και στις οικολογικές αξίες. Η ξηρασία, ως ένα τυχαίο φαινόμενο, οι επιπτώσεις του οποίου δεν μπορούν να προβλεφθούν, αποτελεί μία φυσική απειλή που επηρεάζει σημαντικά τμήματα του παγκόσμιου πληθυσμού και προκαλεί τεράστιες οικονομικές συνέπειες, επιτείνοντας πολύ σοβαρά το πρόβλημα της διαχείρισης του νερού. Σκοπός του παρόντος άρθρου είναι η παρουσίαση:

- των χαρακτηριστικών του φαινομένου των ξηρασιών και της εξέλιξής τους στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής
- των επιπτώσεών τους στους ανθρώπους και στο περιβάλλον
- των πολιτικών και μέτρων για την αντιμετώπισή τους.





Ορισμός

Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) ορίζει την ξηρασία ως «μία περίοδο ασυνήθιστα ξηρού καιρού με αρκετή διάρκεια ικανή να προκαλέσει υδρολογική ανισορροπία»¹, η οποία προκαλείται από μακράς διάρκειας ανομβρία ή πολύ χαμηλή βροχόπτωση και διαρκεί από μερικούς μήνες έως μερικά χρόνια. Οι ξηρασίες μπορεί να είναι πολύ μεγάλης διάρκειας εκτεινόμενες για δεκαετίες ή πολύ μικρής διάρκειας (μικρότερης των 3 μηνών), αλλά με υψηλές θερμοκρασίες προκαλώντας πολύ γρήγορη ξήρανση των εδαφών με σοβαρές συνέπειες.

Κατηγοριοποίηση ξηρασιών

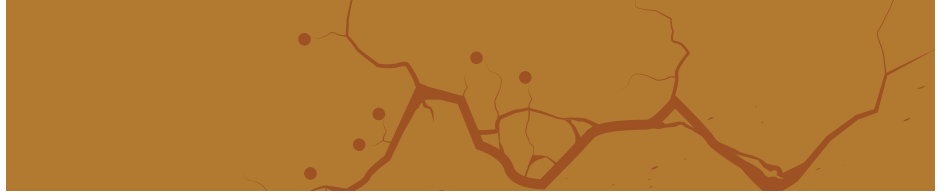
Ανάλογα με τους κινδύνους που δημιουργούν οι ξηρασίες διακρίνονται σε:^{2,3}

- α) *μετεωρολογικές*, που διαρκούν από μερικούς μήνες έως χρόνια, περίοδοι στις οποίες υπάρχει έλλειμμα υγρασίας, καθ' όσον η δυναμική εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από τη βροχόπτωση,
- β) *γεωργικές*, στις οποίες παρατηρείται πολύ χαμηλή εδαφική υγρασία που προκαλείται από βροχόπτωση πολύ χαμηλότερη του κανονικού μέσου όρου, χαμηλές βροχοπτώσεις ή πολύ υψηλότερες της κανονικής διαπνοής,
- γ) *υδρολογικές* που συμβαίνουν, όταν η παροχή των ποταμών, των υπόγειων υδροφορέων, των λιμνών ή άλλων αποθηκών νερού μειώνονται για μεγάλες χρονικές περιόδους κάτω από τους μέσους όρους τους και
- δ) *κοινωνικο-οικονομικές* που συμβαίνουν, όταν οι ελλείψεις και η διαθεσιμότητα του νερού επηρεάζουν σημαντικά ανθρώπινες δραστηριότητες που καλύπτουν ανάγκες άμεσης προτεραιότητας, όπως η εξασφάλιση των αναγκών ποσοτήτων πόσιμου νερού (λειτουργία), παραγωγής ζωοτροφών, άρδευσης καλλιεργειών, κ.λπ.

¹ IPCC, 2012. “Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation (SREX).” A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change, edited by C. B. Field, V. Barros, T. F. Stocker, and Q. Dahe, Cambridge University Press: Cambridge, UK.

² Vogt, J.V. G. Naumann, D. Masante, J. Spinoni, C. Cammalleri, W. Erian, F. Pischke, R. Pulwarty, and P. Barbosa. 2018. Drought Risk Assessment and Management. JRC Technical Report, A Conceptual Framework. EUR 29464.

³ FAO. 2018. Drought risk management guidelines Western Balkan region.



Μέτρηση

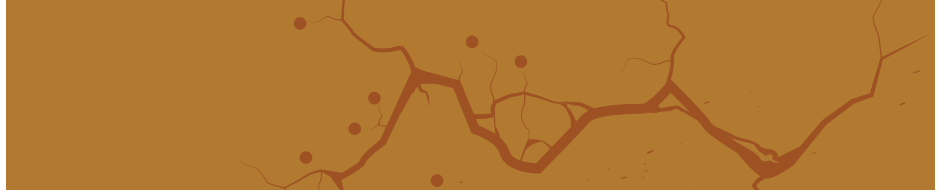
Ο χαρακτηρισμός των ξηρασιών με βάση τις προαναφερθείσες κατηγορίες γίνεται ανάλογα με το πρόβλημα στο οποίο αναφέρονται με διαφορετικούς δείκτες, οι οποίοι δημιουργούνται από υδρο-κλιματικές παραμέτρους, όπως η βροχόπτωση, η εδαφική υγρασία, η παροχή των ποταμών και η ποσότητα των υπόγειων υδάτων. Πιο συγκεκριμένα, παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη για τον χαρακτηρισμό των επεισοδίων ξηρασίας είναι η συχνότητα εμφάνισης, η δριμύτητα, η ένταση και η εποχή που αυτή αποκτά τη μέγιστη τιμή, η διάρκεια, η εποχή εμφάνισης και η έκταση. Παραδείγματα δεικτών ξηρασίας είναι το ποσοστό της συγκεκριμένης ξηρασίας επί των κανονικών ξηρασιών, οι βροχοπτώσεις, ο τυποποιημένος δείκτης βροχόπτωσης, ο δείκτης σφοδρότητας ξηρασίας Palmer και ο δείκτης εδαφικής ξηρασίας.⁴



Ιστορικό ξηρασιών

Οι ξηρασίες είναι ένα χαρακτηριστικό της κλιματικής παραλλακτικότητας, η οποία είναι ένα φυσιολογικό φαινόμενο που συμβαίνει στους αιώνες επηρεάζοντας σοβαρά την πορεία του ανθρώπινου πολιτισμού. Μεταξύ των γνωστότερων παραδειγμάτων ξηρασιών με καθοριστικές επιπτώσεις στην εξέλιξη της ανθρώπινης ιστορίας και κοινωνίας είναι αυτές που συνέβησαν στην Αφρική, εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια πριν και οι οποίες ανάγκασαν τον πληθυσμό της να μεταναστεύσει και να καταλάβει όλη την ήπειρο. Σύμφωνα με ειδικούς επιστήμονες, οι ξηρασίες στην Αίγυπτο πριν από περίπου 4.500 χρόνια

⁴ Fernandez, B. and J. Gironas. 2017. Drought characteristics. Pp. 753-764 In V.P. Singh (Ed. Handbook of Applied Hydrology, 2nd edition, pp. 1382.



δημιούργησαν τις προϋποθέσεις κατάληψης της χώρας από τους Ρωμαίους και η ξηρασία που σε συνδυασμό με άλλες αιτίες, όπως ο υπερπληθυσμός και η υποβάθμιση του περιβάλλοντος, κατέστρεψε τον πολιτισμό των Maya στη Νότια Αμερική τον 9ο αιώνα μ.Χ. Ανάλογες εμπειρίες από φαινόμενα ξηρασίας είχε και η Βόρεια Αμερική τον 13ο αιώνα μ.Χ., όταν η γεωργία των Anasazi δεν άντεξε στην επί τρεις δεκαετίες ξηρασία, οδηγώντας τους στην εγκατάλειψη των πληγείσων περιοχών.

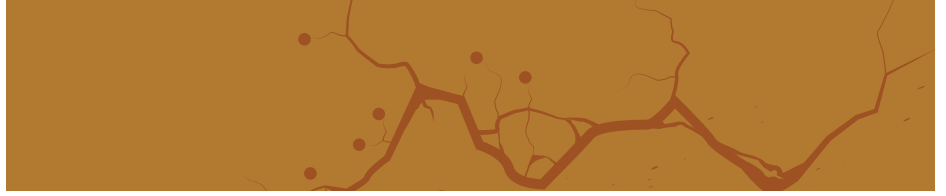
Στις σημαντικότερες ξηρασίες στη σύγχρονη ιστορία συγκαταλέγονται: α) η ξηρασία στα μέσα του έτους 1930 στην Κεντροδυτική Αμερική και στον Καναδά, εξαιτίας της οποίας μεταφέρθηκαν στον Καναδά μέσω σκόνης ασθένειες, όπως η ιλαρά, η γρίπη και μια μυκητολογική λοίμωξη των πνευμόνων που προκάλεσαν τον «πυρετό της κοιλάδας» (Valley Fever), με αποτέλεσμα να σημειωθούν τεράστιες ανθρώπινες απώλειες, περίπου 2 εκατομμυρίων ανθρώπων, β) η πλέον καταστροφική ξηρασία που συνέβη το 1928-1930 στην Κίνα και η οποία απείλησε τη ζωή 10 εκατομμυρίων ανθρώπων, γ) η πρόσφατη ξηρασία που επίσης συνέβη στην Κίνα το 2017 η οποία, σύμφωνα με τους ειδικούς, υπήρξε η μεγαλύτερη όλων των εποχών στην ιστορία της χώρας⁵.

Στην Ευρώπη έλαβαν χώρα σοβαρές ξηρασίες που είχαν τη μεγαλύτερη μέχρι σήμερα διάρκεια στη Βόρεια Ευρώπη μεταξύ 1951-1979, στην Κεντρική Ευρώπη την περίοδο 1991-2010⁶. Στην Ελλάδα ειδικότερα, η πιο πρόσφατη ακραία ξηρασία σημειώθηκε το έτος 1990, όταν, ύστερα από τέσσερα έτη συνεχούς ανομβρίας, τα αποθέματα νερού στη χώρα μειώθηκαν δραματικά με αποτέλεσμα αφενός να τεθεί σε κίνδυνο η επάρκεια πόσιμου ύδατος για τον πληθυσμό της Αθήνας, αφετέρου να προκληθούν απώλειες δισεκατομμυρίων δραχμών από τη μείωση της παραγωγής στον τομέα της γεωργίας. Σημειώνεται ότι την περίοδο εκείνη η βροχόπτωση στην περιοχή της τεχνητής λίμνης Μόρνου και της λίμνης Υλίκης που τροφοδοτούν την Αθήνα μειώθηκε από 542 εκ. m³ το έτος 1986 σε μόλις 149 εκ. m³ το έτος 1989⁷.

⁵ D. Broom. 2019. 5 droughts that changed human history. World Economic Forum (<https://www.weforum.org/agenda/2019/05/5-droughts-that-changed-human-history/>)

⁶ Spinosi, J., G. Naumann, J.V. Vogt, and P. Barbosa. 2014. The biggest drought events in Europe from 1950 to 2012. J Hydrol.: Regional Studies 3:509-524.

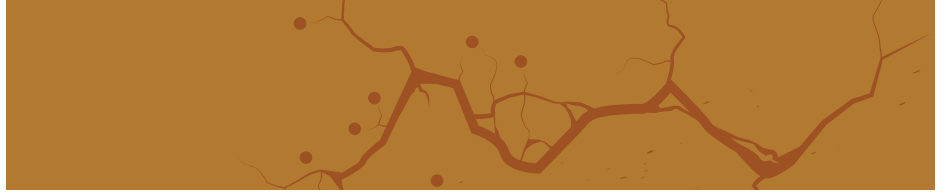
⁷ https://www.joc.com/drought-greece-worst-century_19900813.html



Προβλέψεις για την εξέλιξη των ξηρασιών

Προκειμένου να διαμορφωθεί μια πολιτική αντιμετώπισης των προβλημάτων της ξηρασίας και να ληφθούν συγκεκριμένα μέτρα, είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τις προβολές που υπάρχουν για την εξέλιξη του φαινομένου. Αυτό είναι ένα δύσκολο πρόβλημα, δεδομένου ότι μέχρι σήμερα δεν έχει επιτευχθεί ομοφωνία ούτε καν στον ορισμό της ξηρασίας και στους δείκτες που την αξιολογούν. Βασιζόμενοι, λοιπόν, σε ορισμένους δείκτες ξηρασίας που συσχετίζουν το φαινόμενο με την αύξηση της θερμοκρασίας, η οποία αυξάνει την πιθανότητα ξηρασίας, οι προβλέψεις είναι αρκετά δυσοίωνες. Επομένως, θεωρώντας ότι η αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας θα ακολουθήσει τους στόχους της Συμφωνίας των Παρισίων για το Περιβάλλον, δηλαδή αύξηση 1,5, 2 και 3 οC μέχρι τέλους του 21ου αιώνα, οι προβλέψεις είναι ότι τα 2/3 του παγκόσμιου πληθυσμού θα υποστούν τις επιπτώσεις της σταδιακής αύξησης συνθηκών ξηρασίας⁸. Για τις ξηρές περιοχές οι διάρκειες της ξηρασίας προβλέπεται ότι θα αυξηθούν με γρήγορους ρυθμούς, ακολουθώντας την άνοδο των θερμοκρασιών κατά μ.ό. από 2 μήνες ανά οC για αύξηση θερμοκρασίας μικρότερη του 1,5 οC και μέχρι 4,2 μήνες ανά οC, όταν οι θερμοκρασίες θα αγγίζουν τους 3 οC. Επίσης, η έλλειψη

⁸ Nauman, G., L. Alfieri, K. Wyser, L. Mentaschi, R.A. Betts, H. Carrao, J. Spinoni, J. Vogt, and L. Feyen. 2018. Global changes in drought conditions under different levels of warming. *Geophysical Research Letters*, 45, 3285–3296. <https://doi.org/10.1002/2017GL076521>.



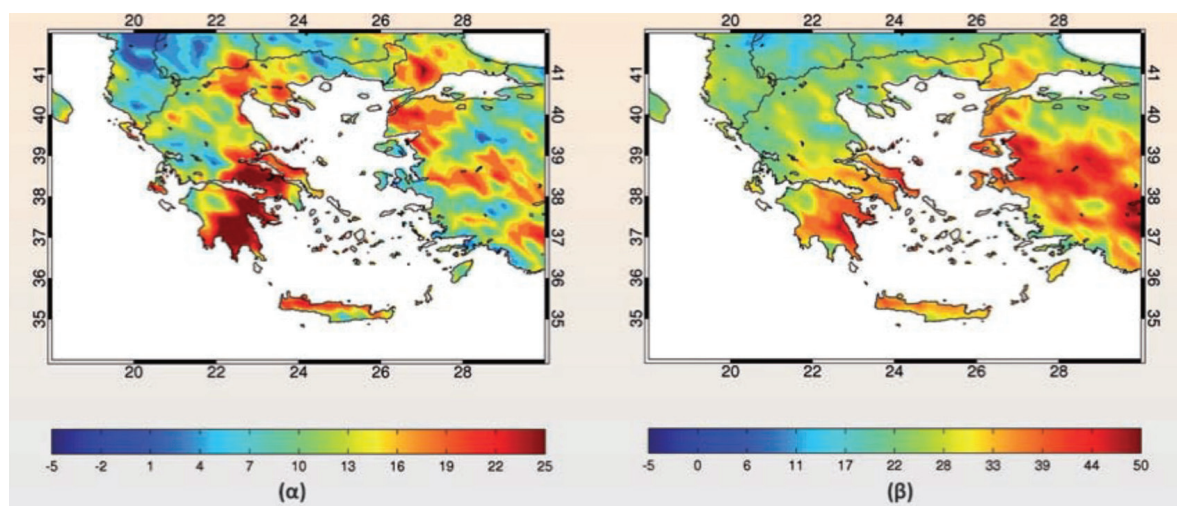
νερού η οποία εκτιμάται ότι θα αυξηθεί κατά πέντε φορές περισσότερο στην Αφρική, Αυστραλία, Νότια Ευρώπη, Νότια και Κεντρική Αμερική, την Καραϊβική και Νοτιοδυτική Κίνα, επηρεάζοντας δηλαδή το 1/3 της έκτασης του πλανήτη, αναμένεται να προκαλέσει ισχυρές μεταναστευτικές ροές από τις εν λόγω περιοχές. Περίπου το 20% της παγκόσμιας έκτασης της γης θα μειωθεί στο μισό με αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1,5 οC. Στη Μεσογειακή λεκάνη η συχνότητα εμφάνισης ξηρασίας θα αυξηθεί κατά πέντε έως δέκα φορές στη μεγαλύτερη έκταση του τμήματος που βρίσκεται βορειότερα του γεωγραφικού πλάτους 55οN στο πιο αισιόδοξο σενάριο αύξησης της θερμοκρασίας κατά 1,5 οC και στο πιο απαισιόδοξο σενάριο αύξησης της θερμοκρασίας κατά 3 οC, η συχνότητα εκδήλωσης της ξηρασίας θα είναι κάθε δύο έως πέντε χρόνια. Τα τελευταία απαισιόδοξα σενάρια αφορούν και την Ελλάδα, η οποία είναι μια τυπική μεσογειακή χώρα.



Στην Ελλάδα η εκτίμηση αναφορικά με την προοπτική της εξέλιξης του φαινομένου της ξηρασίας είναι ότι αυξάνεται η διάρκεια των περιόδων ξηρασίας, (δηλαδή η διάρκεια συνεχών ημερών με βροχοπτώσεις με ύψος βροχής μικρότερο του 1



mm/ημέρα). Οι μεγαλύτερες αυξήσεις προβλέπονται στην ανατολική ηπειρωτική χώρα (Ανατολική Στερεά, Ανατολική Πελοπόννησο και Εύβοια) και τη Βόρεια Κρήτη, όπου αναμένονται 20 περισσότερες ημέρες ξηρασίας από το 2021-2050 και μέχρι 40 ημέρες στο διάστημα 2071-2100 (σχ. 1)⁹. Η παραδοχή αυτή γίνεται και στην Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ)¹⁰, σύμφωνα με την οποία η καλοκαιρινή ξηρασία αναμένεται να αυξηθεί, οδηγώντας σε επιμήκυνση των περιόδων ξηρασίας και σε πιέσεις στα υδατικά αποθέματα σε περιοχές με αυξημένη ευπάθεια.



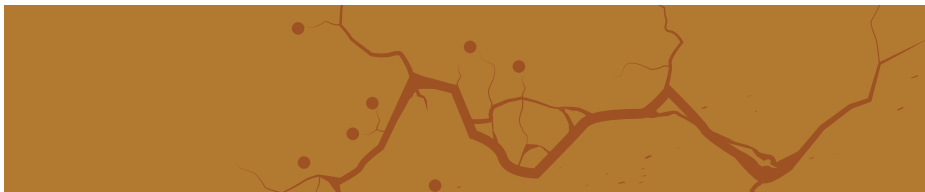
Σχήμα 1. Μεταβολές της μέγιστης διάρκειας της ξηρής περιόδου (σε ημέρες) μεταξύ 2021-2050 (α) και 2071-2100 (β) (Πηγή: ΕΜΕΚΑ. 2011)

Επιπτώσεις των ξηρασιών

Οι ξηρασίες, όπως και οι πλημμύρες, είναι δύο από τα πλέον καταστροφικά φαινόμενα. Ωστόσο, διαφέρουν στο γεγονός ότι οι επιπτώσεις των ξηρασιών εμφανίζονται με πιο βραδύ ρυθμό και πολλές φορές είναι υφέρπουσες και αθέατες, ενώ οι επιπτώσεις των πλημμυρών είναι άμεσα ορατές και αφορούν τις

⁹ΕΜΕΚΑ Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής. 2011. Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα. Τράπεζα της Ελλάδος. Σελ. 546.

¹⁰ΥΠΕΝ. 2016. Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ). Σελ. 115.



κατασκευές, τα εδάφη, τις καλλιέργειες και το τοπίο. Επίσης, διαφορές σημειώνονται και σε ό,τι αφορά τον τρόπο αντιμετώπισής τους. Ως παράδειγμα, η έλλειψη νερού για άρδευση μπορεί να ικανοποιηθεί σε περιπτώσεις παρατεταμένης ξηρασίας από τα φυσικά αποθέματα (μία πρακτική που ωστόσο εάν συνεχίσει να εφαρμόζεται επί μακρόν μπορεί να προκαλέσει μη αντιστρεπτές συνέπειες). Επιπλέον, η έλλειψη ζωοτροφών που προκαλείται από την ξηρασία μπορεί να καλυφθεί με εισαγωγές από τη διεθνή αγορά.

Τομεακές επιπτώσεις των ξηρασιών

Η ξηρασία πλήττει πολλούς τομείς είτε με άμεσο είτε με έμμεσο τρόπο, όπως:

Γεωργία: Η γεωργία είναι ο πιο άμεσα θιγόμενος τομέας. Η ξηρασία μειώνει τις αποδόσεις των καλλιεργειών, αυξάνει το κόστος της άρδευσης, αναγκάζει στη διάνοιξη περισσότερων γεωτρήσεων, αυξάνει το κόστος των ζωοτροφών και της ύδρευσης των ζώων. Έμμεσα θίγεται και η γεωργική βιομηχανία που προμηθεύει τα μηχανήματα και εργαλεία για τη γεωργική καλλιέργεια και κτηνοτροφία λόγω απώλειας αγορών.

Υδροδότηση: Οι ξηρασίες μειώνουν τη διαθεσιμότητα του νερού για ύδρευση, άρδευση και βιομηχανική χρήση.

Επιφανειακά και υπόγεια νερά: Οι ξηρασίες έχουν άμεση επίπτωση στα επιφανειακά νερά μειώνοντας την παροχή των ποταμών και την τροφοδοσία των υπόγειων υδροφορέων.

Παραγωγή Υδροηλεκτρικής Ενέργειας (ΥΗΕ): Η παραγωγή ΥΗΕ σχετίζεται άμεσα με τις ποσότητες νερού που συλλέγονται στα φράγματα και οι οποίες μειώνονται με τις ξηρασίες.

Τουρισμός και αναψυχή: Με δεδομένο ότι πολλές τουριστικές και ψυχαγωγικές δραστηριότητες σχετίζονται με το νερό (σε όλες τις μορφές του, ήτοι νερό, χιόνι, πάγος), οι ξηρασίες επιφέρουν έντονες συνέπειες στους τομείς αυτούς.



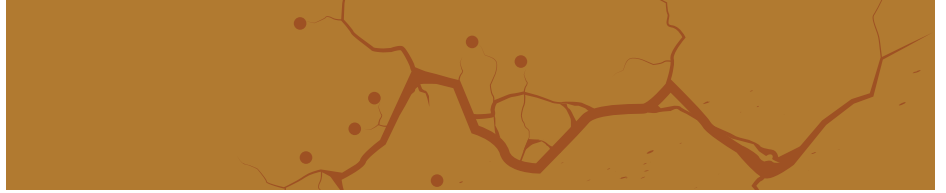
Περιβάλλον, δάση, πυρκαγιές, βιοποικιλότητα: Ανάλογα με τη διάρκεια των ξηρασιών, οι επιπτώσεις στο περιβάλλον μπορεί να είναι προσωρινές και αναστρέψιμες ή μόνιμες. Ο κίνδυνος πυρκαγιών αυξάνει, η δασική βλάστηση καταστρέφεται, επηρεάζονται οι προστατευόμενες περιοχές (Natura 2000), η βιοποικιλότητα μειώνεται, καθώς και τα είδη των ψαριών και γενικά τα οικοσυστήματα υποβαθμίζονται.

Οικονομία: Η έλλειψη νερού που προκαλούν οι ξηρασίες επηρεάζουν την παραγωγική και την επιχειρηματική δραστηριότητα και την απασχόληση στους περισσότερους τομείς της οικονομίας, όπως αναφέρθηκε παραπάνω. Το συνολικό κόστος από τις επιπτώσεις των ξηρασιών στην Ευρώπη τα τελευταία 30 χρόνια στην Ευρώπη υπολογίζεται σε 100 δις €¹¹.

Επιπρόσθετα, οι επιπτώσεις σε έναν τομέα επηρεάζουν έμμεσα και τους υπόλοιπους. Για παράδειγμα, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ξηρασιών μειώνουν την ελκυστικότητα του τουριστικού συμπλέγματος.



¹¹ http://ec.europa.eu/environment/water/pdf/1st_report.pdf



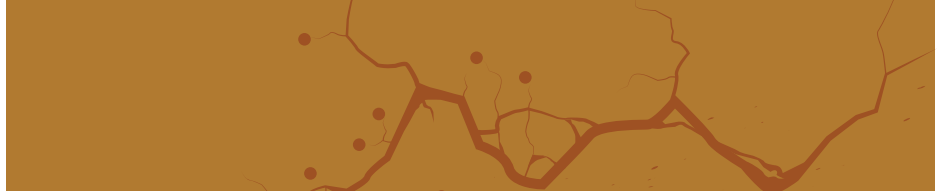
Η περίπτωση του γεωργικού τομέα

Είναι ευρέως αποδεκτό ότι ο κλάδος που επηρεάζεται εντονότερα από τις ξηρασίες είναι η γεωργία. Όλα τα στάδια ανάπτυξης των φυτών επηρεάζονται από τη διαθεσιμότητα του νερού. Επομένως, η ξηρασία παίζει καθοριστικό ρόλο στη δημιουργία της βιομάζας και κατ' επέκταση στην απόδοση των καλλιεργειών, όπως των σιτηρών και της πλειοψηφίας των καλλιεργειών. Οι πιο ευαίσθητες χώρες στα προβλήματα των ξηρασιών είναι εκείνες που βρίσκονται σε ξηρά ή ημίξηρα περιβάλλοντα, όπως η χώρα μας. Αυτές οι χώρες έχουν πιο αυξημένο κίνδυνο επισφάλειας τροφίμων.

Η μισή περίπου έκταση της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπως και της Ελλάδας, καλλιεργείται. Αυτό και μόνο το στοιχείο καταδεικνύει τη σημασία της γεωργίας για το περιβάλλον τόσο της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσο και της χώρας μας. Στην Ευρώπη η γεωργία καταναλώνει $105.000 \times 10^9 \text{m}^3$ /έτος (55% περίπου της συνολικής απόληψης νερού), η βιομηχανία $34.000 \times 10^9 \text{m}^3$ /έτος (18%) και $53.000 \times 10^9 \text{m}^3$ /έτος (27%) καταναλώνονται για δημόσια χρήση¹². Στην Ελλάδα το ανανεώσιμο υδατικό δυναμικό εκτιμάται σε $70 \times 10^9 \text{m}^3$ /έτος, ενώ η κατανάλωση σε $9 \times 10^9 \text{m}^3$ /έτος. Επομένως, οι υδάτινοι πόροι είναι επαρκείς, αλλά η κατανομή τους είναι άνιση σε σχέση με τις υδατικές ανάγκες, γεγονός που πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη στη διαχείρισή τους. Σημειώνεται ότι η γεωργία καταναλώνει περισσότερο από το 80% του χρησιμοποιούμενου νερού¹³. Οι επιπτώσεις στη γεωργία από την ξηρασία και ειδικότερα σε περιοχές με κλίμα ξηρό ή ημίξηρο κρίνονται τόσο σημαντικές, ώστε στο ΠΕΣΚΠΑ να προτείνεται να εξετασθεί η τήρηση στρατηγικών αποθεμάτων βασικών τροφίμων για περιπτώσεις ξηρασιών ευρείας κλίμακας.

¹²EC. 2008. Drought Management Plan report. Including Agricultural, Drought Indicators, and Climate Change Aspects. Technical Report-2008-023.

¹³ Εθνική Επιτροπή για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης.
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗΣ.



Επιπτώσεις στον πληθυσμό – Περιβαλλοντικοί μετανάστες

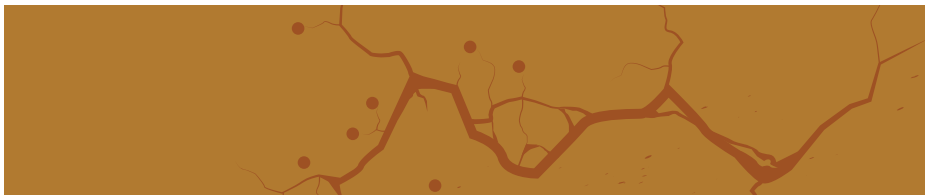
Συνολικά, οι επιπτώσεις των ξηρασιών τόσο σε οικονομικό επίπεδο όσο και σε απώλειες ανθρώπινων ζωών είναι τεράστιες. Σύμφωνα με δεδομένα του Université Catholique de Louvain - Brussels¹⁴, από το 1900 έως το 2014 συνέβησαν συνολικά στον κόσμο 647 καταστροφικές ξηρασίες, προκαλώντας μια συνολική οικονομική ζημία 133 δισεκατομμυρίων δολαρίων και 12 εκατομμύρια θανάτους. Για την Ευρώπη ο αριθμός των ανθρώπων που ζημιώθηκαν ήταν 15 εκατομμύρια, ο αριθμός των ανθρώπων που έχασαν τη ζωή τους ήταν 1,2 εκατομμύρια και η οικονομική ζημία ανήλθε σε 25 δισεκατομμύρια δολάρια. Επίσης, σύμφωνα με δεδομένα του ΟΗΕ¹⁵, η ξηρασία του 2010-2011 στην περιοχή Horn της Ανατολικής Αφρικής προκάλεσε τον θάνατο περίπου 250.000 ανθρώπων αναγκάζοντας ταυτόχρονα 13 εκατομμύρια ανθρώπους να εξαρτώνται από τη φιλανθρωπική βοήθεια, ενώ δαπανήθηκαν περί τα 1,3 δισεκατομμύρια δολάρια για την αντιμετώπιση της ξηρασίας, για να αναφερθούν ορισμένες μόνο περιπτώσεις από τις επιπτώσεις των ξηρασιών.

Σημαντικές περιβαλλοντικές πιέσεις, όπως ρύπανση, υποβάθμιση της γης και ξηρασίες προκαλούν σημαντικές μετακινήσεις πληθυσμών, οι οποίοι εγκαταλείπουν τις εστίες τους για να αναζητήσουν συνθήκες, στις οποίες μπορούν να επιβιώσουν. Οι πληθυσμοί αυτοί έχουν ονομασθεί «περιβαλλοντικοί μετανάστες» (environmental refugees) και ο αριθμός τους το 1990 υπολογιζόταν σε 25 εκατομμύρια, το 2010 σε 50 εκατομμύρια και μέχρι το 2050 εκτιμάται ότι θα αυξηθούν σε 200 εκατομμύρια παγκοσμίως¹⁶ με τεράστιες κοινωνικοοικονομικές συνέπειες. Την περίοδο αυτή, δηλαδή από το 2009 μέχρι το 2050, η θερμοκρασία αναμένεται να αυξηθεί από 1,8 έως 4 οC και οι μεγάλες εκτάσεις γης να γίνουν ξηρότερες με αποτέλεσμα το ποσοστό της γης που θα είναι σταθερά ξηρές να αυξηθεί από 2 έως 10%.

¹⁴ S. Prabnakorn. 2020. Integrated flood and drought mitigation measures and strategies Case Study: The Mun River Basin, Thailand. Thesis submitted to the Wageningen University. CRC Press, pp. 171.

¹⁵ UNOCHA, United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs, 2011. Horn of Africa Drought Crisis - Situation Report No. 9, 11 August 2011, UNOCHA.

¹⁶ Brown, O. 2008. Migration and Climate Change. International Organization for Migration-IOM. Pp. 64.



Ξηρασία και ερημοποίηση

Η ερημοποίηση αποτελεί μια συνεχώς διογκούμενη απειλή σε ολόκληρο τον κόσμο και στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Αποτελεί μια μορφή έντονης υποβάθμισης της γης σε άνυδρες, υπο-άνυδρες και ξηρές και ύφυγρες περιοχές που προκαλείται από την κλιματική αλλαγή και την ανθρώπινη δραστηριότητα. Ως τέτοιες περιοχές, χαρακτηρίζονται εκείνες, στις οποίες ο λόγος των ετήσιων κατακρημνισμάτων προς τη δυναμική εξατμισοδιαπνοή είναι μεταξύ 0,05 και 0,65. Η ξηρασία και η ερημοποίηση είναι φαινόμενα που συνδέονται στενά μεταξύ τους, με τη διαφορά ότι η ξηρασία είναι φαινόμενο περιοδικό βραχυχρόνιο ή μεσοχρόνιο, ενώ η ερημοποίηση είναι μακροχρόνιο φαινόμενο. Η ξηρασία είναι ένα φυσικό φαινόμενο που σχετίζεται στενά με το υδρολογικό ισοζύγιο μιας περιοχής, το οποίο είναι ένας από τους έξι παράγοντες που προξενούν ερημοποίηση στην Ελλάδα. Οι άλλοι πέντε παράγοντες είναι το κλίμα, η φυσιογραφία, η γεωλογία, το έδαφος και οι ανθρωπογενείς παράγοντες¹⁷. Ειδικότερα, η ερημοποίηση προκαλείται από διαδικασίες οι οποίες:

α) περιορίζουν τον όγκο που προσφέρει το έδαφος στα φυτά (διάβρωση εδαφών από το νερό, τον αέρα ή λόγω της καλλιέργειας),

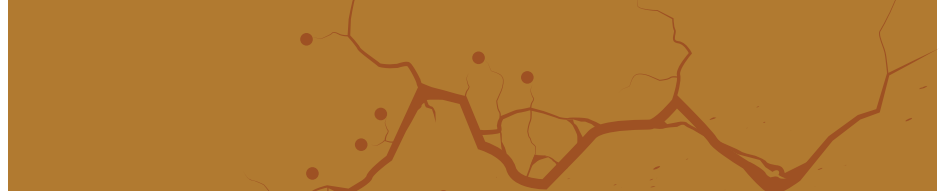
β) μειώνουν τη διαθέσιμη ποσότητα νερού στα φυτά (λόγω μείωσης των βροχοπτώσεων, εξάντλησης των αποθεμάτων των υπόγειων υδάτων και περιορισμού της υδατοχωρητικότητας των εδαφών),

γ) υποβαθμίζουν το χημικό περιβάλλον των ριζών των φυτών (λόγω αλάτωσης-αλκαλίωσης, χημικής ρύπανσης και οξίνισης των εδαφών).

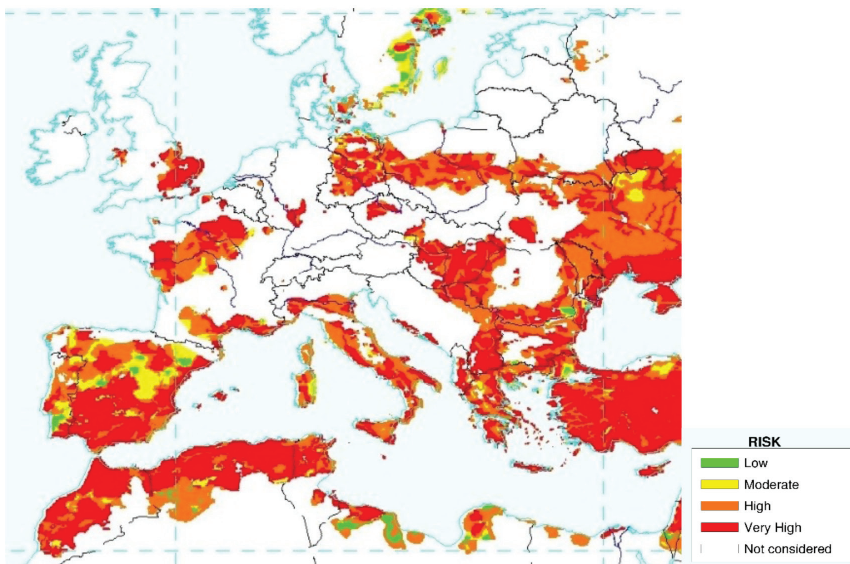
Η ερημοποίηση προκαλεί τις περισσότερες φορές μη αντιστρεπτές μεταβολές, που οδηγούν στη μείωση της παραγωγής τροφίμων και σε επισιτιστική ανεπάρκεια, καθώς και σε μείωση της γονιμότητας των εδαφών, της φυσικής ανθεκτικότητας της γης και της ποιότητας των υδάτων¹⁸.

¹⁷ Ελληνικό Σχέδιο Δράσης για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης

¹⁸ European Court of Auditors. 2018. Combating Desertification in the EU: a growing threat in need of more action EN 2018 No. 33.

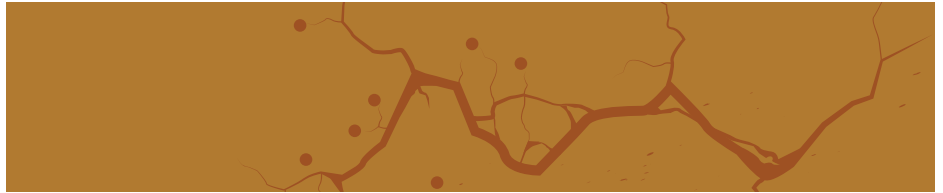


Πρέπει να σημειωθεί ότι η Νότια Ευρώπη αντιμετωπίζει κίνδυνο ερημοποίησης, όπως σαφώς καταδεικνύεται στον παγκόσμιο χάρτη του κινδύνου ερημοποίησης που διαμορφώθηκε από το Υπουργείο Γεωργίας των ΗΠΑ, με βάση τον συνδυασμό του παγκόσμιου χάρτη εδαφικού κλίματος και του παγκόσμιου εδαφολογικού χάρτη (σχήμα 2).

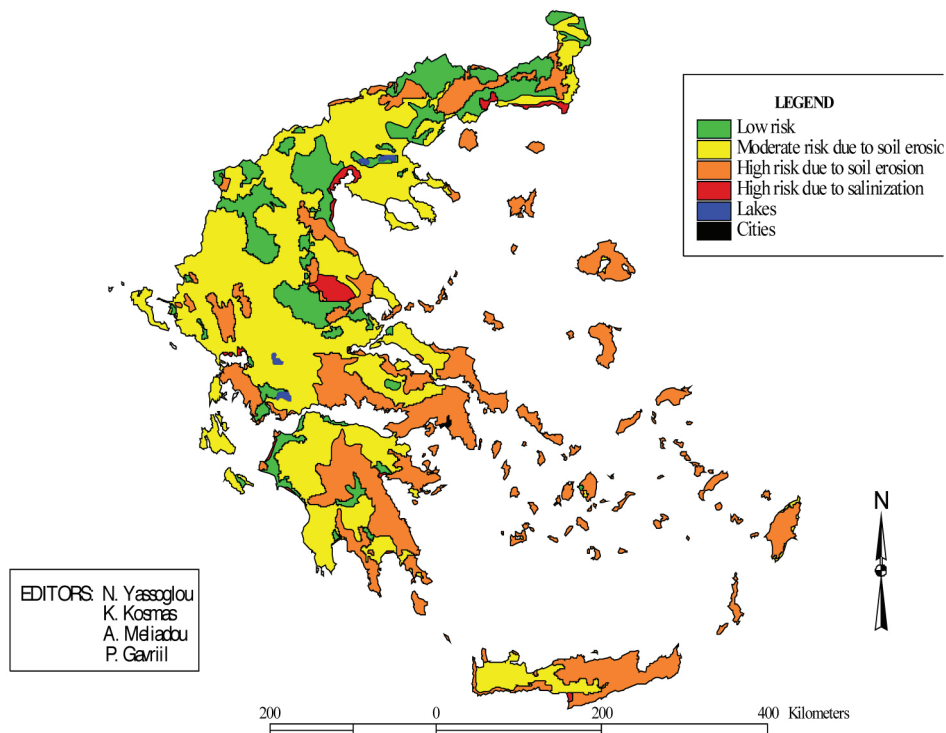


Σχήμα 2.
Χάρτης κινδύνου
ερημοποίησης της Ευρώπης¹⁹

¹⁹ USDA, NRCS. https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/worldsoils/?ci d=nrcs142p2_054003



Η Ελλάδα είναι μία χώρα, η γη της οποίας καλλιεργείται επί χιλιετίες με κλίμα που χαρακτηρίζεται από μακράς διάρκειας ξηρασίες και έντονες βροχοπτώσεις, σε συνδυασμό με τις μεγάλες κλίσεις των εδαφών και την κατά κανόνα όχι καλή διαχείρισή τους, όπως και της βλάστησης. Οι παράγοντες αυτοί εκθέτουν διαχρονικά την ελληνική γη στον κίνδυνο της ερημοποίησης, όπως φαίνεται στο σχήμα 3²⁰. Υπολογίζεται ειδικότερα ότι η ερημοποίηση, η οποία άρχισε από την εποχή του Αριστοτέλη και συνεχίζεται μέχρι σήμερα, έχει καταλάβει περίπου το 30% της συνολικής έκτασης της χώρας και ότι περίπου το 49% αντιμετωπίζει σχετικό κίνδυνο²¹.



Σχήμα 3. Χάρτης δυνητικού κινδύνου ερημοποίησης της Ελλάδας (ΕΕΚΕ)

²⁰ Yassoglou, N., C. Tsadilas, and C. Kosmas. 2017. Land Degradation and Desertification. Pp. 87-96 in Yassoglou, Tsadilas and Kosmas Eds. The soils of Greece. Springer, Switzerland.

²¹ Tsemmerlis, D., C. Karavitis, P.D. Oikonomou, S. Alexandris, and C. Kosmas. 2019. Assessment of the vulnerability to drought and desertification characteristics using the Standardized Drought Vulnerability Index (SDVI) and the environmentally sensitive areas index (ESAI). Resources 8(6); doi:10.3390/resources8010006.



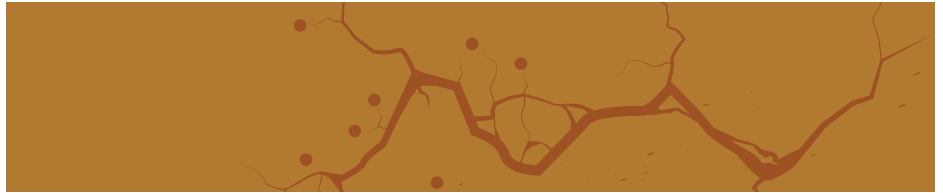
Αντιμετώπιση των επιπτώσεων της ξηρασίας

Παρότι συγκαταλέγεται μεταξύ των πλέον σοβαρών κινδύνων, δεν έχει διαμορφωθεί ένα σαφές σχέδιο αντιμετώπισης της ξηρασίας από τους αρμόδιους φορείς. Η ξηρασία αποτελεί ένα ιδιαίτερα σύνθετο φαινόμενο, γεγονός που δυσχεραίνει την αντιμετώπισή του. Πρώτον, η ξηρασία είναι ένα υφέρπον φαινόμενο που αργεί να εκδηλωθεί υπό τη μορφή μειωμένης ροής των υδάτινων ρευμάτων ή της στάθμης των υπόγειων υδάτων ή υδατοδεξαμενών. Δεύτερον, η αντιμετώπιση της ξηρασίας προϋποθέτει μια κοινή προσέγγιση του προβλήματος, κάτι το οποίο δεν έχει ακόμα επιτευχθεί, όπως διαφαίνεται και από την απουσία ενιαίου ορισμού της. Για παράδειγμα, η ξηρασία έχει διαφορετική σημασία για τον γεωργό, τον υδροηλεκτρικό ή τον βιολόγο και έχει διαφορετικές εκφάνσεις ανάλογα με την περιοχή που εξετάζεται. Τρίτον, η ξηρασία, εξαρτάται από πολλούς κλιματικούς παράγοντες, όπως η θερμοκρασία, ο αέρας και η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας, γεγονός που αυξάνει τη συνθετότητα του φαινομένου. Παρ' όλα αυτά, δε δικαιολογείται η ανυπαρξία ολοκληρωμένης στρατηγικής για ένα τόσο σοβαρό πρόβλημα δημόσιου συμφέροντος. Η κάθε χώρα οφείλει να έχει μια εθνική πολιτική βασισμένη σε σαφείς αρχές και νομοθετικές ρυθμίσεις σχετικά με τη διαχείριση των ξηρασιών και των συνεπειών τους, ανάλογα με τις περιπτώσεις αντιμετώπισης άλλων κινδύνων, όπως των πλημμυρών.

Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης η πολιτική της διαχείρισης του προβλήματος των ξηρασιών προκύπτει από τα κριτήρια που παρέχει η Οδηγία Πλαίσιο για τα νερά 2000/60/EC, η οποία αναφέρεται στις ξηρασίες πολύ συνοπτικά στα άρθρα 1,4.6²². Επίσης, στην Ανακοίνωση της Επιτροπής Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 18-7-2007²³, στην οποία επισημαίνεται η ανάγκη για πλήρη εφαρμογή της Οδηγίας, αποσαφηνίζονται τα μέτρα που έπρεπε να ληφθούν μέχρι το 2010 σε εθνικό επίπεδο. Σε ό,τι αφορά τη διαχείριση των κινδύνων ξηρασίας, η ανακοίνωση αυτή ορίζει σαφώς ότι μέχρι το 2009 έπρεπε να είχαν καταρτισθεί **ειδικά σχέδια διαχείρισης της ξηρασίας**. Επίσης, επισημαίνει την ανάγκη για τη σύσταση

²² Hevas-Gamez, C. and F. Delgado-Ramos. 2019. Drought Management Plannig Policy: From Europe to Spain. Sustainability 11, 1862; doi:10.3390/su11071862.

²³ Addressing the Challenges of water scarcity and drought in the European Union-COM(2007) 414



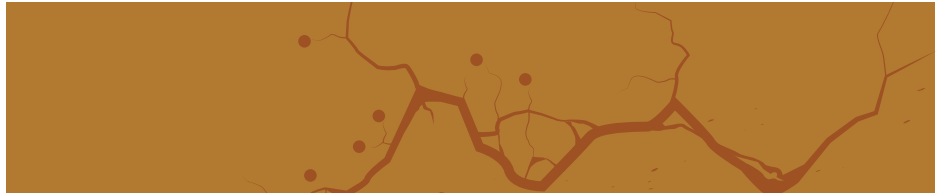
παρατηρητηρίου και συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης για τα φαινόμενα της ξηρασίας.

Αναλυτικότερα, οι προτάσεις της ΕΕ για τη διαχείριση των ξηρασιών περιγράφονται σε τεχνική έκθεση του 2008²⁴. Κατ' αρχάς πρέπει να γίνει μια σημαντική διάκριση μεταξύ εννοιών που χρησιμοποιούνται λαθεμένα. Αυτές είναι η **έλλειψη νερού** (*water scarcity, water shortage*), η **ξηρασία** (*drought*) και η **ξηρότητα** (*aridity*) που πολλές φορές χρησιμοποιούνται ως συνώνυμες, αν και έχουν τελείως διαφορετική σημασία:

- **Έλλειψη νερού** είναι η κατάσταση στην οποία οι διαθέσιμοι υδατικοί πόροι δεν είναι επαρκείς να ικανοποιήσουν τις μακράς διάρκειας μέσες ανάγκες. Δηλαδή, ο όρος αυτός αναφέρεται σε μακράς διάρκειας ανισορροπίες μεταξύ διατιθέμενων ποσοτήτων νερού και των απαιτήσεων νερού, όταν οι δεύτερες είναι μεγαλύτερες των πρώτων και η ικανοποίησή τους οδηγεί στην εξάντληση των φυσικών αποθεμάτων νερού δημιουργώντας μη βιώσιμες συνθήκες.
- Η **ξηρασία** αναφέρεται σε προσωρινή μείωση των μέσων διαθέσιμων ποσοτήτων νερού που απέχουν πολύ από τις μέσες τιμές των φυσικών διαθέσιμων ποσοτήτων νερού και θεωρείται ως φυσικό μετεωρολογικό φαινόμενο, όπως η μείωση των βροχοπτώσεων και η χαμηλότερη υγρασία και ακολουθούν την αλλαγή του κλίματος, σε αντίθεση με την έλλειψη νερού που μπορεί να προκληθεί και από ανθρώπινη παρέμβαση.
- Η **ξηρότητα** είναι μια φυσική μόνιμη ανισορροπία στη διαθεσιμότητα νερού λόγω χαμηλής ετήσιας βροχόπτωσης με υψηλή χωρική και χρονική μεταβλητότητα, που προκαλεί καθολική χαμηλή υγρασία και χαμηλή φέρουσα ικανότητα στα οικοσυστήματα. Η ξηρότητα ορίζεται με κλιματολογικούς δείκτες, όπως ο λόγος βροχόπτωσης προς την εξατμισοδιαπνοή της Unesco.²⁵

²⁴ EC. 2007. Drought Management Plan Report. Including Agricultural, Drought Indicators and Climate Change Aspects. Technical Report 2008 – 023 (<http://ec.europa.eu>).

²⁵ Paulo, A.A. and L. Pereira. 2006. Drought concepts and characterization: comparing drought indices applied at local and regional scales. *Water Intern.* 31(1):37-49.

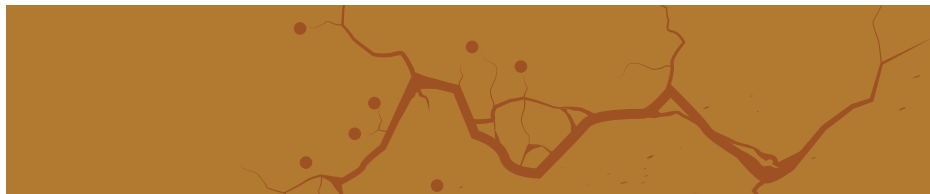


Η μετεωρολογική ξηρασία και η ξηρότητα συχνά συνδέονται, καθ' όσον ξηρές ή ημίξηρες περιοχές παρουσιάζουν υψηλή παραλλακτικότητα της βροχόπτωσης και η μέση τιμή περιλαμβάνει πολλές περιόδους έλλειψης νερού. Επιπλέον, διευκρινίζεται ότι η ξηρασία διαφέρει από την ερημοποίηση (desertification), η οποία είναι ένα μη αντιστρεπτό φαινόμενο, οριζόμενη ως η υποβάθμιση της γης σε ξηρές, ημίξηρες και ύφυγρες περιοχές που προέρχεται από ποικίλους παράγοντες, όπως κλιματικές μεταβολές και ανθρώπινες δραστηριότητες²⁶.

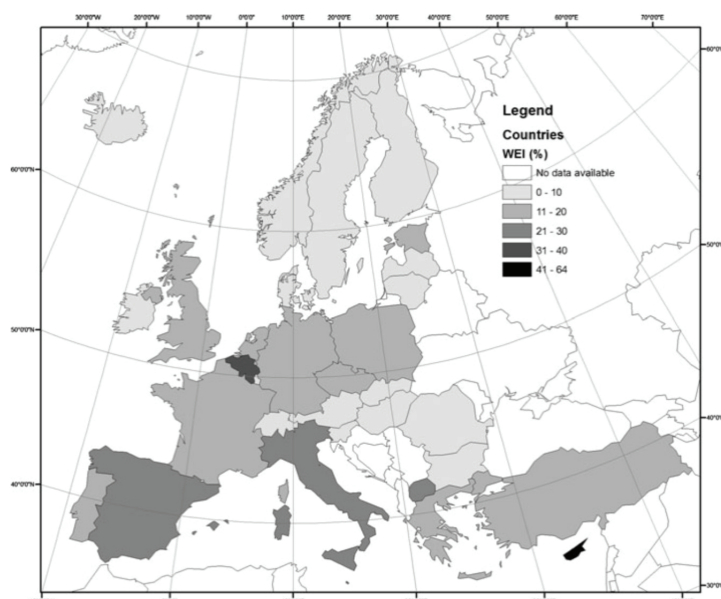
Στην ίδια τεχνική έκθεση περιγράφεται με σαφήνεια η βάση για τη δημιουργία Σχεδίων Διαχείρισης Ξηρασίας (ΣΔΞ), κάτι που είναι πιο επείγον στις περισσότερες εκτεθειμένες χώρες, όπως οι μεσογειακές, στις οποίες συμπεριλαμβάνεται και η χώρα μας. Τα σχέδια αυτά πρέπει να καλύπτουν τις λεκάνες απορροής των ποταμών και να συμπληρώνουν τα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής (ΣΔΛΑΠ), που, ως υποχρέωση λόγω της Οδηγίας Πλαίσιο για τα νερά, έχουν καταρτισθεί και μάλιστα έχουν ήδη επικαιροποιηθεί τουλάχιστον μία φορά. Επειδή, όμως, οι ξηρασίες δημιουργούνται από παράγοντες που υπερβαίνουν ενδεχομένως τα όρια μιας λεκάνης απορροής, όπως το κλίμα, τα ΣΔΞ πρέπει να καταρτισθούν με συνεργασίες μεταξύ των αρμόδιων φορέων των λεκανών απορροής με τους οποίους συνορεύουν. Ανάλογα δε με τα ΣΔΛΑΠ, τα ΣΔΞ καταρτίζονται σε εθνικό και σε τοπικό επίπεδο. Θεωρούμε ότι ύστερα από τις επιταχυνόμενες διαδικασίες της κλιματικής αλλαγής, είναι καιρός πλέον η πολιτεία να αρχίσει να εφαρμόζει συστηματικά τα προτεινόμενα μέτρα στα ΣΔΞ, όπως:

- διαμόρφωση συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης σε διάφορα επίπεδα επιφυλακής με βάση υδρολογικούς δείκτες
- περιορισμοί κατανάλωσης πόσιμου νερού
- έκτακτα μέτρα ελέγχου απολήψεων από επιφανειακά και υπόγεια υδατικά συστήματα
- μακροπρόθεσμα μέτρα στρατηγικού χαρακτήρα, όπως προληπτικό σχεδιασμό, επικαιροποιώντας τον ορισμό των δεικτών και των ορίων των τιμών αυτών, που προειδοποιούν για τη λήψη μέτρων (όγκος διαθέσιμων αποθεμάτων νερού, στάθμη υπογείων υδάτων, ροή ποταμών, βροχόπτωση, οι χιονοπτώσεις κ.λπ.).

²⁶ Fernandez, B. and J. Gironas. 2017. Drought characteristics. Pp. 753-764 In V.P. Singh (Ed. Handbook of Applied Hydrology, 2nd edition, pp. 1382.



Όπως προαναφέρθηκε, στην Ελλάδα οι υδάτινοι πόροι είναι επαρκείς, αλλά η κατανομή τους είναι δυσμενής σε σχέση με τις υδατικές ανάγκες. Ο δείκτης κατανάλωσης νερού (Water Exploitation Index-WEI) στην Ελλάδα είναι 11-20²⁷ (βλ. Σχήμα 4), επίπεδο το οποίο κατατάσσει τη χώρα μας σε εκείνες που έχουν χαμηλή πίεση νερού²⁸.



Σχήμα 4. Δείκτης κατανάλωσης νερού στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Αντιμετώπιση της ερημοποίησης

Η ερημοποίηση, ως μία γενικά μη αντιστρέψιμη διαδικασία, δεν ταυτίζεται με την ξηρασία, η οποία είναι μία προσωρινή κατάσταση, αλλά σχετίζεται στενά με την ερημοποίηση, την οποία επιταχύνει²⁹. Με δεδομένη τη μεγάλη σημασία του φαινομένου της ερημοποίησης, ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) ψήφισε το 1994 τη Σύμβαση για την καταπολέμηση της ερημοποίησης³⁰, στην οποία

²⁷ Estreda, T. and E. Vargs. 2012. Drought Management Plans in the European Union. The Case of Spain. *Water Resource Management* 26:1537-1553.

²⁸ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/water-exploitation-index/water-exploitation-index>

²⁹ Fernandez, B. and J. Gironas. 2017. Drought characteristics. Pp. 753-764 In V.P. Singh (Ed. *Handbook of Applied Hydrology*, 2nd edition, pp. 1382.

³⁰ FUNCCD, United Nations Convention to Combat Desertification in those countries experiencing serious drought and/or desertification, particularly in Africa.



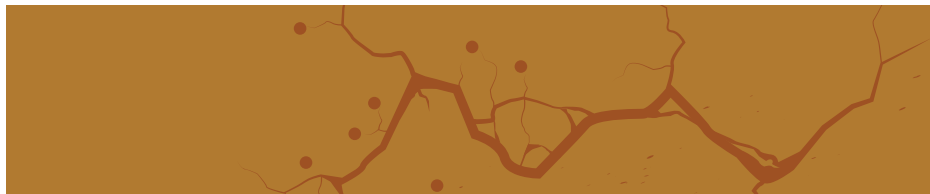
συμμετέχει και η Ελλάδα, η οποία κύρωσε τη σύμβαση αυτή το 1997³¹. Στην εν λόγω σύμβαση αναφέρονται όλα τα σχετικά θέματα που αφορούν το φαινόμενο της ερημοποίησης και τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για την αντιμετώπιση της. Για την εφαρμογή των όσων προβλέπει αυτή η σύμβαση στη χώρα μας είχε συσταθεί Εθνική Επιτροπή για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης (ΕΕΚΕ)³², με σκοπό την παρακολούθηση της υλοποίησης της σύμβασης και την επιστημονική υποστήριξη και ενημέρωση των αρμόδιων υπουργείων (Υπουργείο Ενέργειας και Περιβάλλοντος-ΥΠΕΝ και Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων-ΥΠΑΑΤ). Η ΕΕΚΕ συνέταξε το Ελληνικό Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης (ΕΕΣΔΚΕ), το οποίο κυρώθηκε με Κοινή Υπουργική Απόφαση³³. Στο σχέδιο αυτό περιγράφονται οι βασικές κατευθύνσεις και τα μέτρα που πρέπει να εφαρμοσθούν σε εθνικό επίπεδο για την αντιμετώπιση των κινδύνων και επιπτώσεων της ερημοποίησης. Επίσης, με το σχέδιο αυτό προτάθηκε πιλοτικό πρόγραμμα εφαρμογής σε περιοχές που διατρέχουν σοβαρό κίνδυνο ερημοποίησης (Αττική, Κρήτη, Λέσβος, Κιλκίς, Κεντρική Θεσσαλία). Ως απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή του πιλοτικού προγράμματος τέθηκε η ύπαρξη των απαραίτητων πληροφοριών, όπως ο εδαφολογικός χάρτης της περιοχής, τα υδρογεωλογικά κλιματικά και κοινωνικοοικονομικά δεδομένα.

Δυστυχώς, τα ανωτέρω δεν εφαρμόσθηκαν και με την πάροδο του χρόνου, η λειτουργία της Εθνικής Επιτροπής για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης ατόνισε με αποτέλεσμα σήμερα να μην υφίσταται. Τα θέματα που προτάθηκαν στο ΕΕΣΔΕ υλοποιούνται μερικώς, με δράσεις και μέτρα που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με την αντιμετώπιση της ερημοποίησης στους τομείς της γεωργίας, της κτηνοτροφίας και των υδάτινων πόρων. Με δεδομένο ότι η ερημοποίηση σχετίζεται στενά με το φαινόμενο της ξηρασίας, είναι πλέον καιρός μετά από τόσα χρόνια ακινησίας ακόμα και αδιαφορίας εκ μέρους της Πολιτείας να επανενεργοποιηθούν τα ζητήματα που απορρέουν από τις υποχρεώσεις της χώρας από τη Σύμβαση για την καταπολέμηση της ερημοποίησης. Η άμεση επανασύσταση της Εθνικής Επιτροπής για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης θεωρείται επιβεβλημένη με κύριο στόχο την επικαιροποίηση του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης.

³¹ Ν. 2468/1997 (ΦΕΚ 32, ΤΑ, 6-3-1977).

³² Απόφαση ΥΠΑΑΤ 32404/20-10-2008

³³ ΚΥΑ 99605/3719-ΦΕΚ 974/27-7-2001



ΣΥΝΟΨΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το νερό είναι ένας φυσικός πόρος ζωτικής σημασίας για το περιβάλλον και την κοινωνία που συνεχώς μειώνεται και η διαχείρισή του αντιμετωπίζει μεγάλες αβεβαιότητες εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής. Η ξηρασία αποτελεί μία φυσική απειλή που επηρεάζει τον παγκόσμιο πληθυσμό, προκαλώντας τεράστια περιβαλλοντικά και κοινωνικοοικονομικά προβλήματα, τα οποία προβλέπεται να ενταθούν εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής και ειδικά στις ξηρές και ημίξηρες περιοχές, στις οποίες ανήκει και η Ελλάδα. Ιδιαίτερα ευαίσθητες περιοχές της Ελλάδας είναι η Ανατολική Στερεά, η Ανατολική Πελοπόννησος, η Εύβοια και η Βόρεια Κρήτη. Ένας τομέας που έχει ιδιαιτέρως πληγεί από τις ξηρασίες είναι ο γεωργικός, προκαλώντας ανησυχίες για την επισιτιστική επάρκεια. Στην Ελλάδα, μία σοβαρή επίπτωση της ξηρασίας είναι η επιτάχυνση της ερημοποίησης, φαινόμενο το οποίο απειλεί σχεδόν τη μισή έκταση της χώρας.

Η αντιμετώπιση των επιπτώσεων της ξηρασίας αποτελεί ένα πολύ δύσκολο πρόβλημα, καθώς υστερεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση συγκριτικά με την αντιμετώπιση άλλων κινδύνων, όπως των πλημμυρών. Στην Ελλάδα, αν και οι υδάτινοι πόροι είναι επαρκείς, παρουσιάζουν δυσμενή κατανομή σε σύγκριση με τις ανάγκες. Ο τομέας που αναμένεται να ζημιωθεί περισσότερο από την ξηρασία στην Ελλάδα είναι ο γεωργικός, ο οποίος καταναλώνει το 80% περίπου της ποσότητας του χρησιμοποιούμενου νερού. Οι επιπτώσεις της ξηρασίας στην Ελλάδα γίνονται πιο έντονες εξαιτίας της κακής διαχείρισης του νερού, η οποία σε ορισμένες περιοχές έχει οδηγήσει σε υπερβολική μείωση των φυσικών αποθεμάτων των υπόγειων νερών. Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης δεν έχει ακόμα νομοθετηθεί η διαχείριση των ξηρασιών, όπως σε άλλους τομείς. Η πολιτική της διαχείρισης του προβλήματος των ξηρασιών προκύπτει από τα κριτήρια που παρέχει η Οδηγία Πλαίσιο για τα νερά (2000/60/EC), προτρέποντας τις χώρες μέλη να αναπτύξουν εθνική πολιτική, κάτι που μέχρι στιγμής έγινε από ελάχιστες χώρες της Νότιας Ευρώπης, όπως η Ισπανία και η Ιταλία. Καθίσταται, λοιπόν, αναγκαίο και επείγον να σταματήσει η πολιτεία να επιδεικνύει ολιγωρία απέναντι στο πρόβλημα.



Προτεινόμενα μέτρα προς την κατεύθυνση αυτή είναι:

1. Η πιστή εφαρμογή της Οδηγίας Πλαίσιο για τα νερά, η οποία σε πολλές περιπτώσεις παραβιάζεται με σοβαρή συνέπεια την εξάντληση των υδατικών πόρων.
2. Η άμεση εφαρμογή των μέτρων που προτείνονται στα Σχέδια Διαχείρισης Ξηρασιών σε επίπεδο λεκανών απορροής από τα Υπουργεία Περιβάλλοντος και Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Ενδεικτικά μέτρα είναι:

Βραχυπρόθεσμα: διαχείριση ζήτησης νερού (περιορισμοί χρήσης νερού, οικονομικά κίνητρα και ποινές), διαχείριση επιπτώσεων ξηρασίας (αποζημιώσεις απώλειας εισοδήματος από τον ΕΛΓΑ, φοροαπαλλαγές και εκπτώσεις φόρων), διαχείριση προσφοράς νερού (πρόχειρες δεξαμενές νερού, περιορισμός διαρροών, επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένου νερού, κ.λπ.)

Μακροπρόθεσμα: διαχείριση ζήτησης νερού (κλειστά δίκτυα διανομής νερού, εξοικονόμηση νερού στη γεωργία με αλλαγή καλλιεργειών, ορθή διαχείριση εδαφών, βελτίωση συστημάτων άρδευσης, ενημέρωση αγροτών, κ.λπ.), διαχείριση επιπτώσεων ξηρασίας (ανάπτυξη συστήματος παρακολούθησης, ανάπτυξη ασφαλιστικών καλύψεων), διαχείριση προσφοράς νερού (δημιουργία μικρών λιμνών, συλλογή ομβρίων υδάτων, συνδυασμένη χρήση επιφανειακών και υπόγειων υδάτων)

Η εφαρμογή των υποχρεώσεων της χώρας που απορρέει από τη Σύμβαση για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης του ΟΗΕ.

Η άμεση επανασύσταση και επαναλειτουργία της Εθνικής Επιτροπής για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης με κύριο στόχο την επικαιροποίηση και εφαρμογή του Εθνικού Σχεδίου για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης.

3. Η ανάπτυξη αγροτικής έρευνας, που είναι σχεδόν ανύπαρκτη, με κατεύθυνση την προσαρμογή στις συνέπειες των ξηρασιών.



ΕΝΑ

Ινστιτούτο
Εναλλακτικών
Πολιτικών

ΕΝΑ Ινστιτούτο
Εναλλακτικών Πολιτικών
Ζαλοκώστα 8, 106 71 Αθήνα,
+30 210 364 7912

info@enainstitute.org
www.enainstitute.org