

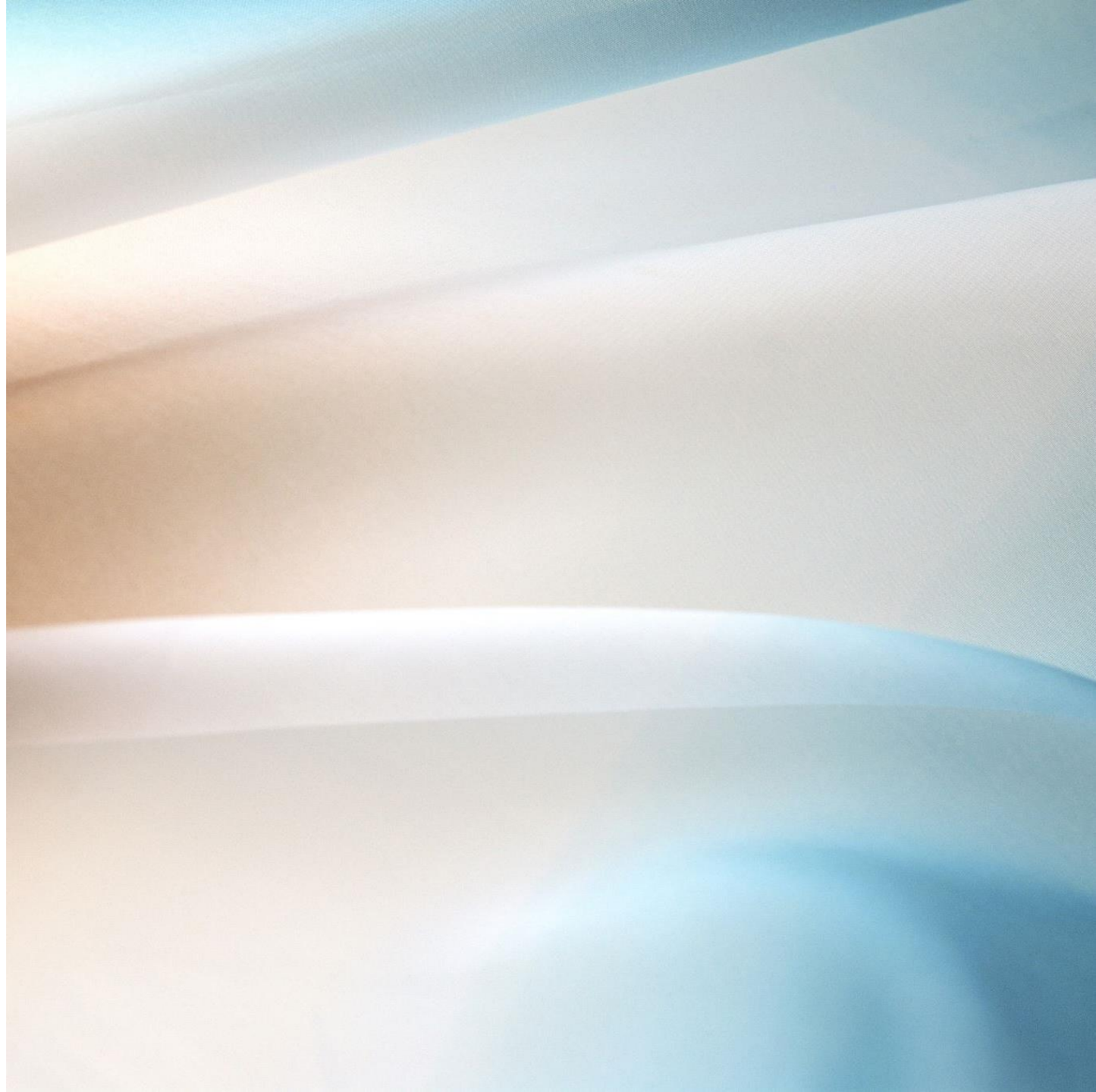
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ

Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, Αγροδιατροφής
& Διαχείρισης Φυσικών Πόρων

Δρ. Χρήστος Ηλιόπουλος, Γεωπόνος
Ακαδημαϊκός Υπότροφος
Μεταδιδακτορικός Ερευνητής

Εργαστήριο Βιοτεχνολογίας Τροφίμων & Αξιοποίησης
Γεωργικών Υποπροϊόντων
Ινστιτούτο Τεχνολογίας Αγροτικών Προϊόντων
ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ

Email: chriseliop@agro.uoa.gr





Μάθημα 6^ο : Φυσικοί κίνδυνοι και υδάτινοι πόροι: Διαχείριση πλημμυρών και ξηρασιών

Διαχείριση Ξηρασίας





Βασικές έννοιες

- ❖ Η ξηρασία είναι μια φυσική, περιστασιακή κατάσταση όπου σημειώνεται συνεχής μείωση στις βροχοπτώσεις και στη διαθεσιμότητα νερού σε σχέση με τα κανονικά επίπεδα. Αυτό το φαινόμενο διαρκεί για σημαντικό χρονικό διάστημα και επηρεάζει μια εκτεταμένη γεωγραφική περιοχή
- ❖ Η ξηρότητα είναι μια φυσική και μόνιμη κλιματική συνθήκη, που χαρακτηρίζεται από πολύ χαμηλά επίπεδα ετήσιων ή εποχιακών βροχοπτώσεων





Βασικές έννοιες

- ❖ Το έλλειμμα νερού αναφέρεται σε μια προσωρινή ανισορροπία στη διαθεσιμότητα του νερού, η οποία προκαλείται από ανθρώπινες δραστηριότητες. Σε ένα σύστημα υδροδότησης, το έλλειμμα αυτό υποδηλώνει ότι η παροχή νερού δεν επαρκεί για να καλύψει τη ζήτηση. Αυτό μπορεί να οφείλεται είτε σε φαινόμενα ξηρασίας είτε σε άλλες ανθρωπογενείς αιτίες, όπως η χαμηλή ποιότητα νερού ή ανεπαρκείς υπηρεσίες διαχείρισης





Βασικές έννοιες

- ❖ Ως **λειψυδρία** ορίζεται μια μόνιμη ή περιστασιακή κατάσταση στην οποία η ζήτηση του νερού δεν επαρκεί για την κάλυψη των ανθρώπινων και περιβαλλοντικών απαιτήσεων μιας περιοχής καθώς υπερβαίνει τους αξιοποιήσιμους υδατικούς πόρους
- ❖ Αυτή η κατάσταση συνήθως προικαλείται από ξηρό κλίμα ή/και ταχεία αύξηση της ζήτησης για νερό, η οποία συνδέεται με την πληθυσμιακή ανάπτυξη, την επέκταση των καλλιεργειών που δεν αρδεύονται, και άλλους παρόμοιους παράγοντες





Βασικές έννοιες

- ❖ Η ερημοποίηση είναι η διαδικασία υποβάθμισης του εδάφους σε ξηρές, ημίξηρες και άλλες περιοχές κατά τη διάρκεια περιόδων ξηρασίας
- ❖ Η αιτία της ερημοποίησης είναι κυρίως η υπερκειμετάλλευση και η ακατάλληλη χρήση της γης, σε συνδυασμό με τις κλιματικές διακυμάνσεις





Βασικές έννοιες που σχετίζονται με τη διαθεσιμότητα ύδατος

	Φυσικά αίτια	Ανθρωπογενή αίτια
Προσωρινή κατάσταση	<ul style="list-style-type: none">• Ξηρασία	<ul style="list-style-type: none">• Έλλειμμα νερού
Μόνιμη κατάσταση	<ul style="list-style-type: none">• Ξηρότητα	<ul style="list-style-type: none">• Λειψυδρία• Ερημοποίηση



Ξηρασία VS Φυσικές καταστροφές

Η ξηρασία διαφέρει από άλλες φυσικές καταστροφές σε τρία σημαντικά σημεία:

1. Επηρεάζει πολύ μεγαλύτερο αριθμό ανθρώπων σε σύγκριση με άλλες φυσικές καταστροφές. Μόνο στον 20ό αιώνα, εκατομμύρια άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους λόγω δεκάδων σοβαρών ξηρασιών, ιδιαίτερα στην Ασία και την Αφρική



Ξηρασία VS Φυσικές καταστροφές

- i. Ευρεία γεωγραφική επίδραση: Η ξηρασία δεν είναι ένα φαινόμενο που περιορίζεται σε μικρές περιοχές, όπως ένας σεισμός ή ένας τυφώνας. Επηρεάζει τεράστιες γεωγραφικές εκτάσεις, από αγροτικές περιοχές έως ολόκληρες χώρες
- ii. Διάρκεια: Σε αντίθεση με καταστροφές που έχουν σύντομη διάρκεια, όπως πλημμύρες ή τυφώνες, η ξηρασία μπορεί να διαρρέσει για χρόνια, εντείνοντας τις επιπτώσεις.
- iii. Μαζικές απώλειες ζωής και διαβίωσης: Κατά τον 20ό αιώνα, δεκάδες εκατομμύρια άνθρωποι υπέφεραν από πείνα, αρρώστιες και μετακινήσεις λόγω παρατεταμένων ξηρασιών, ιδιαίτερα στην Ασία και την Αφρική. Οι φτωχές αγροτικές κοινότητες επηρεάζονται περισσότερο, καθώς εξαρτώνται άμεσα από τους φυσικούς πόρους



Ξηρασία VS Φυσικές καταστροφές

2. Πρόκειται για ένα φαινόμενο που εξελίσσεται αργά και αθόρυβα, καθιστώντας δύσκολο τον σαφή προσδιορισμό της έναρξης και της λήξης του. Οι επιπτώσεις του συσσωρεύονται σταδιακά και μπορεί να παραμείνουν αισθητές για χρόνια μετά την παύση του φαινομένου. Λόγω της έλλειψης διεθνώς αποδεκτού ορισμού, η ξηρασία και η έντασή της συχνά δεν γίνονται αντιληπτές άμεσα, δημιουργώντας σύγχυση





Ξηρασία VS Φυσικές καταστροφές

✓ Αργή Εξέλιξη:

Η ξηρασία δεν εμφανίζεται ξαφνικά όπως ένας σεισμός ή μια καταιγίδα. Αναπτύσσεται **σταδιακά**, καθώς μειώνονται οι βροχοπτώσεις, πέφτουν τα επίπεδα των υδάτινων αποθεμάτων και αυξάνεται η έλλειψη νερού. Το φαινόμενο αυτό μπορεί να διαρκέσει από μήνες έως και χρόνια, δυσκολεύοντας τον ακριβή καθορισμό της έναρξης και της λήξης του

✓ Συσσωρευόμενες Επιπτώσεις:

Οι επιπτώσεις δεν είναι άμεσες. Για παράδειγμα, μια μείωση στις βροχοπτώσεις μπορεί να οδηγήσει σε έλλειψη νερού για τη γεωργία, και στη συνέχεια σε μειωμένη παραγωγή τροφίμων, αυξημένη ανεργία, λιμούς, και οικονομικές κρίσεις. Ακόμη και μετά την παύση του φαινομένου, οι ζημιές μπορεί να διαρκέσουν για χρόνια, επηρεάζοντας το φυσικό περιβάλλον και τις κοινωνίες



Ξηρασία VS Φυσικές καταστροφές

✓ Δυσκολία Αναγνώρισης:

Λόγω της έλλειψης ενιαίου διεθνούς ορισμού, οι κυβερνήσεις και οι οργανισμοί δυσκολεύονται να καταγράψουν την ένταση και τη διάρκεια της ξηρασίας. Αυτό προκαλεί σύγχυση σχετικά με το πότε πρέπει να κηρυχθεί μια κατάσταση έκτακτης ανάγκης και να ληφθούν μέτρα





Ξηρασία VS Φυσικές καταστροφές

3. Οι κοινωνικές επιπτώσεις της ξηρασίας είναι λιγότερο εμφανείς και επηρεάζουν πολύ μεγαλύτερες γεωγραφικές εκτάσεις σε σύγκριση με άλλες καταστροφές, όπως πλημμύρες ή σεισμοί. Επειδή η ξηρασία σπάνια καταστρέφει υποδομές, είναι δυσκολότερο να εκτιμηθούν οι επιπτώσεις της και να προβλεφθεί η απαραίτητη βοήθεια για τους πληγέντες





Ξηρασία VS Φυσικές καταστροφές

- ✓ Η ξηρασία δεν προκαλεί **ορατές καταστροφές** όπως κατεστραμμένα κτίρια ή υποδομές, γεγονός που καθιστά τις συνέπειές της λιγότερο εμφανείς. Οι ζημιές που προκαλεί είναι **έμμεσες** και συνδέονται με την εξάντληση των υδάτινων πόρων, την απώλεια καλλιεργειών και ζώων, καθώς και τη μείωση της παραγωγικότητας και της διαβίωσης
- ✓ Επιπλέον, οι συνέπειες της ξηρασίας **συσσωρεύονται σταδιακά**, επηρεάζοντας πολλαπλούς τομείς, ενώ η έλλειψη προφανών δεικτών, όπως αυτά που παρατηρούνται σε φυσικές καταστροφές, **δυσκολεύει την ποσοτική εκτίμηση των αναγκών για βοήθεια, επιδεινώνοντας την κατάσταση**




Τύποι Ξηρασίας



Μετεωρολογική ξηρασία

❖ Η μετεωρολογική ξηρασία ορίζεται σύμφωνα με την απόκλιση της βροχόπτωσης (συνολικού ύψους και αριθμού ημερών βροχής) από τα αναμενόμενα επίπεδα, με βάση το κλιματικό πρότυπο της περιοχής



4 TYPES OF DROUGHT			
AGRICULTURAL DROUGHT	SOCIOECONOMIC DROUGHT	HYDROLOGICAL DROUGHT	METEOROLOGICAL DROUGHT
<i>Agricultural Droughts</i> occur when there is not enough moisture in the soil to sustain the growth of crops.	<i>Socioeconomic Droughts</i> occur when the water supply is too low to support human and environmental needs	<i>Hydrological Droughts</i> occur when there is a lack of surface and subsurface water supply.	<i>Meteorological Droughts</i> are region-specific; they occur when an area receives less rainfall than it normally should.



Γεωργική Ξηρασία





- ❖ Η μετεωρολογική ξηρασία οδηγεί άμεσα σε έλλειψη εδαφικής υγρασίας, δηλαδή σε γεωργική ξηρασία, η οποία εξαρτάται από τα διαθέσιμα υδατικά αποθέματα. Η ανεπάρκεια υγρασίας στο έδαφος επηρεάζει άμεσα την ικανότητα κάλυψης των αναγκών των φυτών σε διαπνοή, απαραίτητη για την έναρξη ή συνέχιση της ανάπτυξής τους. Οι απαιτήσεις των φυτών σε νερό εξαρτώνται από τις καιρικές συνθήκες, τα βιολογικά χαρακτηριστικά κάθε είδους, το στάδιο ανάπτυξής τους, καθώς και τις φυσικές και βιολογικές ιδιότητες του εδάφους

4 TYPES OF DROUGHT			
AGRICULTURAL DROUGHT	SOCIOECONOMIC DROUGHT	HYDROLOGICAL DROUGHT	METEOROLOGICAL DROUGHT
<i>Agricultural Droughts</i> occur when there is not enough moisture in the soil to sustain the growth of crops.	<i>Socioeconomic Droughts</i> occur when the water supply is too low to support human and environmental needs	<i>Hydrological Droughts</i> occur when there is a lack of surface and subsurface water supply.	<i>Meteorological Droughts</i> are region-specific; they occur when an area receives less rainfall than it normally should.



Γεωργική ξηρασία

- ❖ Η κύρια παράμετρος που εξετάζεται είναι η διαφορά μεταξύ της βροχόπτωσης και της δυνητικής εξατμισοδιαπνοής (η ποσότητα νερού που εξατμίζεται από την επιφάνεια του εδάφους και από τα φυτά). Όταν αυτή η διαφορά είναι μεγάλη, τα φυτά δεν μπορούν να απορροφήσουν αρκετό νερό για να υποστηρίξουν τη φυσιολογική τους ανάπτυξη, προκαλώντας μείωση της γεωργικής παραγωγής και αύξηση των κινδύνων για την επισιτιστική ασφάλεια

4 TYPES OF DROUGHT			
 AGRICULTURAL DROUGHT	 SOCIOECONOMIC DROUGHT	 HYDROLOGICAL DROUGHT	 METEOROLOGICAL DROUGHT
<i>Agricultural Droughts</i> occur when there is not enough moisture in the soil to sustain the growth of crops.	<i>Socioeconomic Droughts</i> occur when the water supply is too low to support human and environmental needs	<i>Hydrological Droughts</i> occur when there is a lack of surface and subsurface water supply.	<i>Meteorological Droughts</i> are region-specific; they occur when an area receives less rainfall than it normally should.



Υδρολογική ξηρασία

- ❖ Η υδρολογική ξηρασία συνδέεται με τις επιπτώσεις της μειωμένης βροχόπτωσης στην επιφανειακή και υπόγεια ροή του νερού
- ❖ Παρουσιάζεται με μείωση της εδαφικής υγρασίας, της ροής των ποταμών και των πηγών, της στάθμης των λιμνών και των ταμιευτήρων, καθώς και των αποθεμάτων των υπόγειων υδάτων







4 TYPES OF DROUGHT			
AGRICULTURAL DROUGHT	SOCIOECONOMIC DROUGHT	HYDROLOGICAL DROUGHT	METEOROLOGICAL DROUGHT
<i>Agricultural Droughts</i> occur when there is not enough moisture in the soil to sustain the growth of crops.	<i>Socioeconomic Droughts</i> occur when the water supply is too low to support human and environmental needs	<i>Hydrological Droughts</i> occur when there is a lack of surface and subsurface water supply.	<i>Meteorological Droughts</i> are region-specific; they occur when an area receives less rainfall than it normally should.



Κοινωνικοοικονομική Ξηρασία

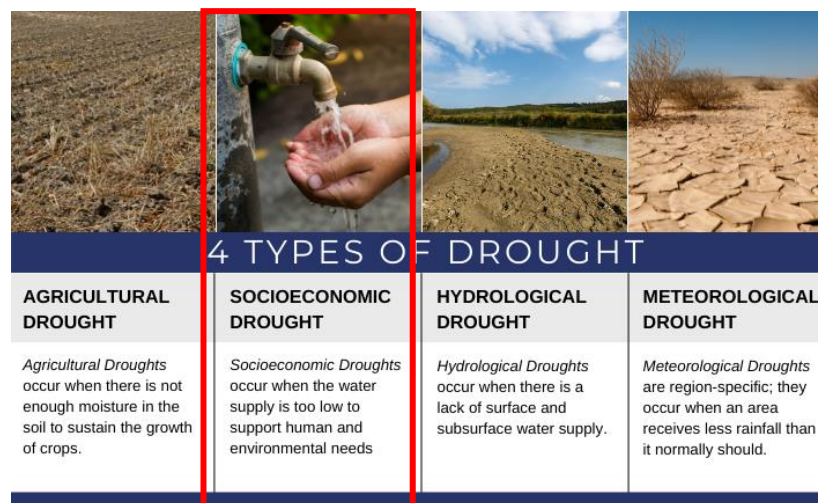
- ❖ Η κοινωνικοοικονομική Ξηρασία εκφράζει την τρωτότητα της κοινωνίας στην έλλειψη νερού, συνδέοντας όλες τις προηγούμενες παραμέτρους με την προσφορά και ζήτηση αγαθών που εξαρτώνται από τη χρήση του νερού, όπως το πόσιμο νερό, τα γεωργικά προϊόντα και η υδροηλεκτρική ενέργεια

4 TYPES OF DROUGHT			
AGRICULTURAL DROUGHT	SOCIOECONOMIC DROUGHT	HYDROLOGICAL DROUGHT	METEOROLOGICAL DROUGHT
 <p><i>Agricultural Droughts</i> occur when there is not enough moisture in the soil to sustain the growth of crops.</p>	 <p><i>Socioeconomic Droughts</i> occur when the water supply is too low to support human and environmental needs</p>	 <p><i>Hydrological Droughts</i> occur when there is a lack of surface and subsurface water supply.</p>	 <p><i>Meteorological Droughts</i> are region-specific; they occur when an area receives less rainfall than it normally should.</p>



Κοινωνικοοικονομική Ξηρασία

- ❖ Η κοινωνικοοικονομική ξηρασία εμφανίζεται όταν η ζήτηση για αυτά τα αγαθά υπερβαίνει την προσφορά λόγω έλλειψης νερού, επηρεαζόμενη σημαντικά από τις κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες που καθορίζουν την προσφορά και ζήτησή τους. Επιπλέον, μπορεί να προκύψει από πολιτικές συνθήκες, όπως συγκρούσεις μεταξύ κρατών και κοινωνικών ομάδων για τη διαχείριση των υδάτινων πόρων ή η μετανάστευση μεγάλων πληθυσμών σε περιοχές με περιορισμένους υδάτινους πόρους





Παράμετροι εκτίμησης μεγέθους της ξηρασίας

Ένταση

- ❖ Η ένταση της ξηρασίας συνδέεται με την απόκλιση της βροχόπτωσης καθώς και άλλων παραμέτρων που σχετίζονται με την εξάτμιση, όπως η θερμοκρασία, ο άνεμος και η υγρασία, από τις αναμενόμενες κλιματικές τιμές
- ❖ Η ποσοτικοποίηση της έντασης μπορεί να πραγματοποιηθεί στατιστικά, εκτιμώντας την πιθανότητα εμφάνισης συγκεκριμένων τιμών για τις μετεωρολογικές μεταβλητές ή χρησιμοποιώντας δείκτες που περιλαμβάνουν τις κλιματικές παραμέτρους





Παράμετροι εκτίμησης μεγέθους της ξηρασίας

Ένταση

- ❖ **Θερμοκρασία:** Η αύξηση της θερμοκρασίας ενισχύει τη διαδικασία της εξάτμισης από το έδαφος και της διαπνοής από τα φυτά, μειώνοντας τη διαθέσιμη υγρασία στο έδαφος και στα υδάτινα συστήματα
- ❖ **Άνεμος:** Οι ισχυροί άνεμοι αυξάνουν την εξάτμιση, αφαιρώντας την υγρασία από την επιφάνεια του εδάφους και των φυτών, και ενισχύουν την ξηρότητα του περιβάλλοντος
- ❖ **Υγρασία:** Η χαμηλή ατμοσφαιρική υγρασία αυξάνει τον ρυθμό εξάτμισης, καθώς η ξηρή ατμόσφαιρα απορροφά περισσότερη υγρασία από το περιβάλλον



Παράμετροι εκτίμησης μεγέθους της ξηρασίας

Χρονική διάρκεια

- ❖ Η χρονική διάρκεια της ξηρασίας είναι δύσκολο να καθοριστεί, καθώς υπάρχει αβεβαιότητα σχετικά με την ακριβή στιγμή έναρξης και λήξης του φαινομένου. Η ξηρασία εξελίσσεται αργά και οι επιπτώσεις της συσσωρεύονται όσο η έλλειψη βροχόπτωσης διαρκεί για μήνες ή ακόμα και χρόνια. Επιπλέον, οι συνέπειες συνεχίζονται και μετά την αποκατάσταση της βροχόπτωσης, δεδομένου ότι η επαναφόρτιση όλων των υδάτινων σωμάτων, ιδιαίτερα των υπόγειων, απαιτεί χρόνο

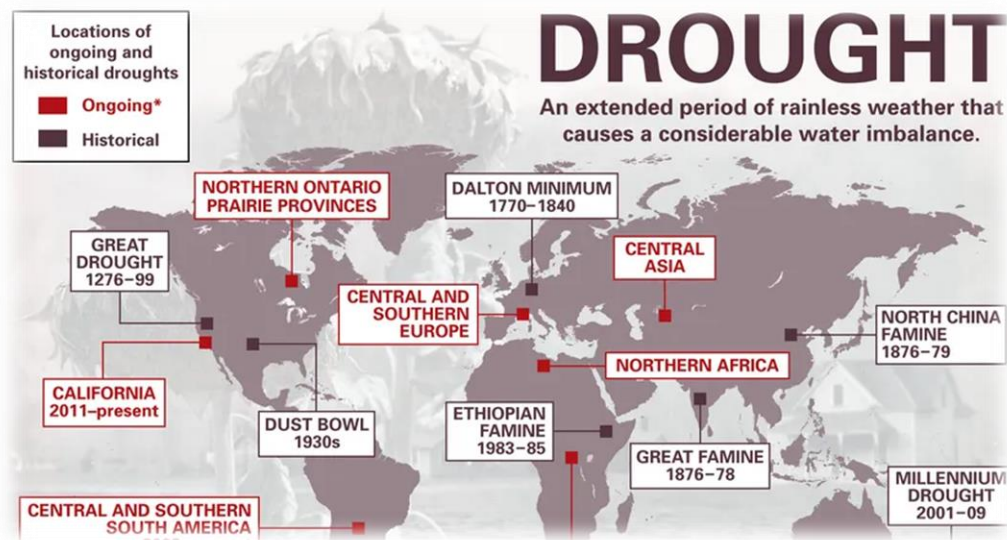




Παράμετροι εκτίμησης μεγέθους της ξηρασίας

Γεωγραφική έκταση

- ❖ Η γεωγραφική έκταση κάθε ξηρασίας σχετίζεται άμεσα με τα μετεωρολογικά και κλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής, καθώς και με τα υφιστάμενα έργα μεταφοράς νερού
- ❖ Ιδιαίτερα ενδιαφέροντα είναι τα υδατικά συστήματα που τροφοδοτούνται από νερό που προέρχεται από διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές, οι οποίες μπορεί να απέχουν αρκετά μεταξύ τους

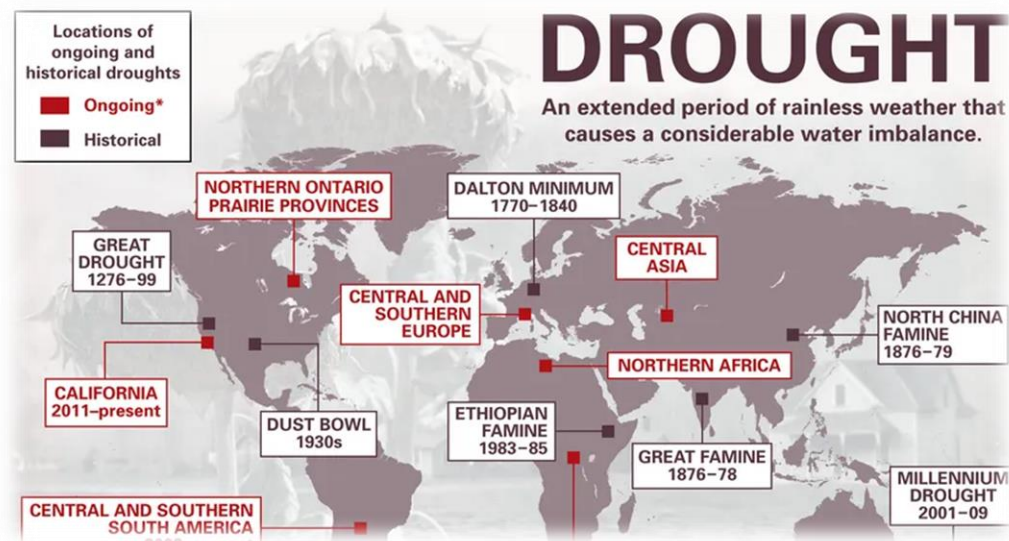




Παράμετροι εκτίμησης μεγέθους της ξηρασίας

Γεωγραφική έκταση

- ❖ Σε αυτά τα συστήματα, η γεωγραφική έκταση της ξηρασίας είναι μια κρίσιμη παράμετρος, καθώς μπορεί να επηρεάσει μόνο ένα τμήμα των διαθέσιμων υδατικών πόρων





Παράμετροι εκτίμησης μεγέθους της ξηρασίας

Καταστροφικότητα

- ❖ Η καταστροφικότητα ενός φυσικού φαινομένου αντικατοπτρίζει την επίδρασή του στις ανθρώπινες δραστηριότητες. Αυτή εξαρτάται από παράγοντες όπως η ένταση, η διάρκεια και η γεωγραφική έκταση της ξηρασίας, η κατανομή των βροχοπτώσεων στο χρόνο, η διαχείριση των υδατικών συστημάτων και η εξέλιξη της ζήτησης



Παράμετροι εκτίμησης μεγέθους της ξηρασίας

Καταστροφικότητα

- ❖ Ειδικότερα, η χρονική στιγμή των βροχών σε σχέση με τα στάδια ανάπτυξης των καλλιεργειών, ο αριθμός και η ένταση των βροχοπτώσεων, καθώς και η παρουσία τεχνητών ταμιευτήρων και η ικανότητα μείωσης των υδατικών αναγκών, επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της βροχής να καλύψει τις ανθρώπινες ανάγκες και, επομένως, τη συνολική καταστροφικότητα της ξηρασίας



Επιπτώσεις της ξηρασίας

Τομέας	Επίπτωση
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΣ	<p>Μειωμένη παραγωγή στη γεωργία, δασοκομία, αλιεία, υδροηλεκτρική ενέργεια, τουρισμό, βιομηχανία, και οικονομικές δραστηριότητες που εξαρτώνται από τους τομείς αυτούς.</p> <p>Ανεργία που προκαλείται από τη μείωση της παραγωγής.</p> <p>Οικονομική ζημιά λόγω μειωμένης πλευστότητας στα ρέματα, στα ποτάμια και στα κανάλια.</p> <p>Ζημιά στον τομέα του τουρισμού λόγω μειωμένης διαθεσιμότητας νερού στα συστήματα υδροδότησης ή/και στα υδάτινα σώματα.</p> <p>Πίεση σε οικονομικούς φορείς (μεγαλύτερη επικινδυνότητα δανεισμού, μείωση κεφαλαίων, κ.λπ).</p> <p>Μείωση εισοδήματος σε εταιρείες υδάτων λόγω μειωμένης διανομής ύδατος.</p> <p>Δαπάνες σε μέτρα εκτάκτου ανάγκης για τη βελτίωση των πόρων και μείωση των απαιτήσεων (πρόσθετες δαπάνες για μεταφορά και απομάκρυνση νερού, δαπάνη διαφήμισης για μείωση της χρήσης νερού, κ.λπ).</p>
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ	<p>Μείωση της παροχής ύδατος και της ποιότητας του επιφανειακού και του υπογείου νερού.</p> <p>Ζημιά στ οικοσυστήματα και στους υδροτόπους, στη βιοποικιλότητα και ασθένειες (διάβρωση του εδάφους, σκόνη, μειωμένη φυτοκάλυψη, κ.λπ).</p> <p>Αυξημένες πυρκαγιές.</p> <p>Έλλειψη τροφής και πόσιμου νερού.</p> <p>Αύξηση της συγκέντρωσης άλατος (σε ρέματα, υπόγεια στρώματα και αρδευόμενες περιοχές).</p> <p>Απώλειες σε φυσικές και τεχνητές λίμνες (ψάρια, τοπία, κ.λπ.).</p> <p>Ζημιές στη ζωή των ποταμών και των υδροτόπων (χλωρίδα, πανίδα).</p> <p>Ζημιά στην ποιότητα του αέρα (για παράδειγμα ρυπαντική σκόνη).</p>
ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΣ	<p>Ζημιά στη δημόσια υγεία και ασφάλεια, λόγω των επιπτώσεων στην ποιότητα του αέρα και των υδάτων ή των αυξημένων πυρκαγιών</p> <p>Αυξημένη κοινωνική ανισότητα, λόγω των επιπτώσεων στις διαφορετικές κοινωνικό-οικονομικές ομάδες</p> <p>Αλλαγές στις πολιτικές προοπτικές</p> <p>Οχλήσεις λόγω περιορισμού της παροχής ύδατος.</p> <p>Επιπτώσεις στον τρόπο ζωής (ανεργία, μειωμένη ικανότητα οικονομίας, δυσκολίες στην προσωπική φροντίδα, επαναχρησιμοποίηση του ύδατος στο σπίτι, απαγόρευση πλυσίματος αυτοκινήτων και σπιτιών, ανησυχία για το μέλλον, μείωση της διασκέδασης, απώλεια περιουσίας).</p> <p>Ανισότητα των επιπτώσεων της ξηρασίας και της κατανομής των μέτρων περιορισμού της.</p> <p>Εγκατάλειψη δραστηριοτήτων και μετανάστευση (σε ακραίες περιπτώσεις).</p>



Στρατηγικές διαχείρισης της ξηρασίας



Στόχοι διαχείρισης της ξηρασίας

- ❖ Η αύξηση της διαθέσιμης ποσότητας νερού συνήθως πραγματοποιείται μέσω της κατασκευής έργων άντλησης υπόγειων υδροφορέων, της ταμίευσης επιφανειακών υδάτων (έτσι ώστε να υπάρχει αυξημένη διαθεσιμότητα κατά τις ξηρές περιόδους) και της μεταφοράς νερού από γειτνιάζουσες περιοχές. Η αφαλάτωση θαλάσσιου ή υφάλμυρου νερού καθώς και η τροποποίησης του καιρού δημιουργώντας τεχνητή βροχή αποτελούν εναλλακτικούς τρόπους. Ωστόσο, η αφαλάτωση χαρακτηρίζεται από υψηλό κόστος, ενώ τα αποτελέσματα της τεχνητής βροχής είναι αβέβαια, με αποτέλεσμα η χρήση αυτών των μεθόδων να είναι περιορισμένη





Στόχοι διαχείρισης της ξηρασίας

- ❖ Η μείωση των υδατικών αναγκών στα περισσότερα υδατικά συστήματα σχετίζεται με την αποτελεσματική χρήση του νερού το οποίο πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για άρδευση και ύδρευση, οι οποίες αποτελούν τις κύριες χρήσεις του νερού. Η μείωση του νερού άρδευσης μπορεί να επιτευχθεί μέσω της ανακατανομής καλλιεργειών και της συντήρησης των έργων μεταφοράς και διανομής νερού. Επίσης, η μείωση του νερού ύδρευσης μπορεί να επιτευχθεί μειώνοντας την κατά κεφαλήν κατανάλωση επισκευάζοντας παράλληλα και τα δίκτυα. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της διεξαγωγής ενημερωτικών εκστρατειών οι οποίες αφορούν την αποτελεσματική χρήση του νερού και την αύξηση των τιμών του



Στόχοι διαχείρισης της ξηρασίας

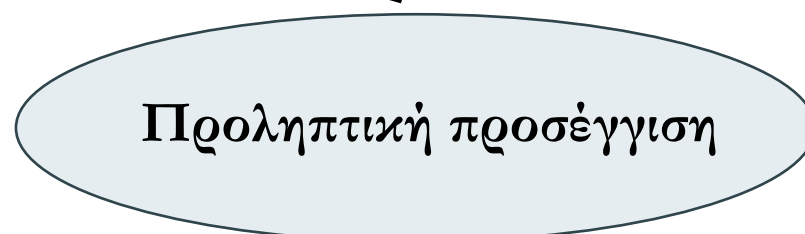
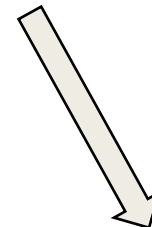
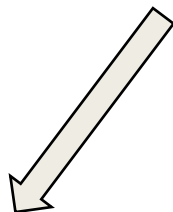
- ❖ Η βέλτιστη λειτουργία των υδατικών συστημάτων απαιτεί την εξέταση ορθολογικών, αποδοτικών και βιώσιμων μεθόδων και προσεγγίσεων στοχεύοντας αφενός στην αξιόπιστη:
 - ✓ ποσοτική
 - ✓ ποιοτική
 - ✓ περιβαλλοντικά ασφαλή
 - ✓ οικονομικά βιώσιμη κάλυψητων υδάτινων πόρων αξιοποιώντας τα με τον πλέον βέλτιστο τρόπο





Προσδιορισμός των προσεγγίσεων διαχείρισης της ξηρασίας

Διαχείριση πριν ή κατά τη διάρκεια μιας περιόδου ξηρασίας;





Προσδιορισμός των προσεγγίσεων διαχείρισης της ξηρασίας

Διορθωτική προσέγγιση

Προσεγγίσεις για τη διαχείριση της ξηρασίας	Χαρακτηριστικά	Περιορισμοί
Διορθωτική προσέγγιση	<p>Αυτή η προσέγγιση βασίζεται στην εκτέλεση δράσεων μετά την εμφάνιση και την αναγνώριση ενός φαινομένου ξηρασίας. Χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις εκτάκτου ανάγκης, αλλά δεν στηρίζεται σε ένα προκαθορισμένο σχέδιο διαχείρισης απρόοπτων καταστάσεων</p>	<p>Αυτή η προσέγγιση συχνά οδηγεί σε αναποτελεσματικές τεχνικές και οικονομικές λύσεις, καθώς οι δράσεις υλοποιούνται σε περιορισμένο χρονικό διάστημα, περιορίζοντας την ικανότητα αξιολόγησης των καλύτερων επιλογών. Επιπλέον, η συμμετοχή των άμεσα ενδιαφερομένων μερών είναι περιορισμένη</p>



Προσδιορισμός των προσεγγίσεων διαχείρισης της ξηρασίας

Προληπτική προσέγγιση

Προσεγγίσεις για τη διαχείριση της ξηρασίας	Χαρακτηριστικά	Περιορισμοί
Προληπτική προσέγγιση	Οι δράσεις σχεδιάζονται εκ των προτέρων με τη χρήση κατάλληλων εργαλείων σχεδιασμού. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει τη συμμετοχή των άμεσα ενδιαφερόμενων και παρέχει τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα μέτρα. Επιπλέον, περιλαμβάνει συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης και περιέχει ένα σχέδιο διαχείρισης απρόοπτων καταστάσεων για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης	Η αναποτελεσματική συνεργασία και συντονισμός μεταξύ φορέων και η έλλειψη στρατηγικής υποστήριξης και ανασιόπησης του προληπτικού σχεδίου διαχείρισης μπορεί να οδηγήσει σε ανεπαρκή σχεδιασμό



Θεσμικές πλευρές για μια αποτελεσματική διαχείριση της ξηρασίας

Ποιες θεσμικές πλευρές είναι απαραίτητες για μια αποτελεσματική διαχείριση της ξηρασίας;



Θεσμικές πλευρές για μια αποτελεσματική διαχείριση της ξηρασίας

- ❖ Η εφαρμογή μιας προληπτικής προσέγγισης απαιτεί την ανάπτυξη σαφώς καθορισμένων σχεδίων για την αντιμετώπιση της ξηρασίας, με ξειάθαρη κατανομή αρμοδιοτήτων μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων
- ❖ Είναι απαραίτητη η ύπαρξη μιας νομικής πράξης που να προσδιορίζει αυτές τις ευθύνες σε κάθε χώρα, η οποία μπορεί να ενσωματωθεί στην εθνική στρατηγική για τη διαχείριση των υδατικών πόρων ή στη στρατηγική κατά της ερημοποίησης
- ❖ Καμία μεμονωμένη δράση, νομοθεσία ή στρατηγική δεν μπορεί να αντιμετωπίσει όλες τις πτυχές της διαχείρισης της ξηρασίας, επομένως είναι αναγκαίες πολλές συνεργατικές πρωτοβουλίες για να καλυφθούν οι πολυδιάστατες επιπτώσεις της ξηρασίας στην κοινωνία



Θεσμικές πλευρές για μια αποτελεσματική διαχείριση της ξηρασίας

Γιατί χρειάζεται ένα οργανωτικό μέρος;

- ❖ Συλλέγει και παρέχει τις πιο *κατανοητές πληροφορίες* σχετικά με την ανταπόκριση της κοινωνίας στην ξηρασία και προσδιορίζει τους συνδέσμους μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών
- ❖ *Συντονίζει* τους διάφορους φορείς, ώστε να αποφεύγονται συγκρούσεις, επαναλήψεις ενεργειών και να επιταχύνονται οι διοικητικές και νομικές διαδικασίες



Θεσμικές πλευρές για μια αποτελεσματική διαχείριση της ξηρασίας

Γιατί χρειάζεται ένα οργανωτικό μέρος;

- ❖ Παρέχει αξιόπιστες και έγκαιρες πληροφορίες στο κοινό
- ❖ Καθορίζει ποιοι είναι υπεύθυνοι για την επίσημη ενημέρωση της κοινής γνώμης για την κατάσταση της ξηρασίας



Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης,
Αγροδιατροφής και
Διαχείρισης Φυσικών Πόρων
Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Θεσμικές πλευρές για μια αποτελεσματική διαχείριση της ξηρασίας

Ποιος επηρεάζεται και ποιος είναι υπεύθυνος;



Θεσμικές πλευρές για μια αποτελεσματική διαχείριση της ξηρασίας

Η γεωγραφική περιοχή και η κοινωνική δομή καθορίζουν τον τρόπο σχεδιασμού για την αντιμετώπιση της ξηρασίας. Τρία βασικά στοιχεία προσδιορίζουν την οργανωτική δομή:

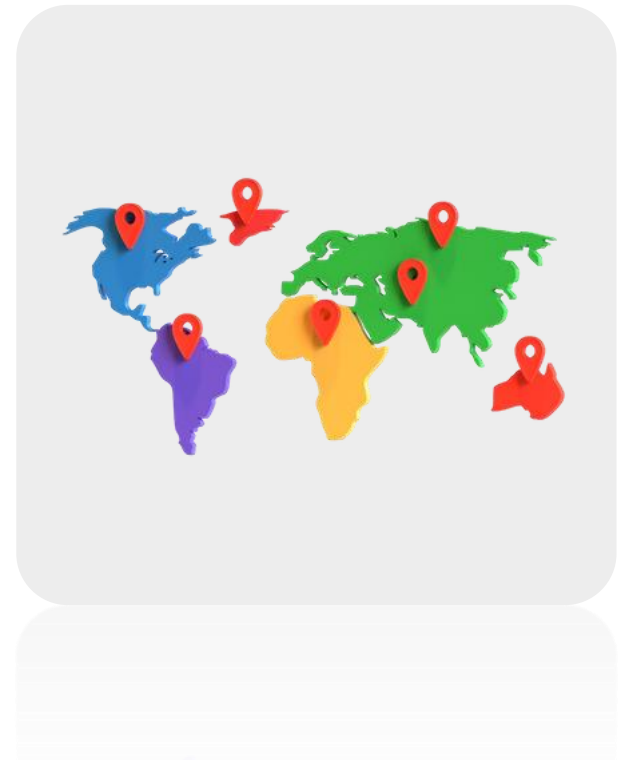
1. Πού; (η γεωγραφική περιοχή)
2. Ποιοι επηρεάζονται; (οι άμεσα ενδιαφερόμενες ομάδες)
3. Ποιος έχει την ευθύνη για το σχεδιασμό; (το νομικό και θεσμικό πλαίσιο)





Θεσμικές πλευρές για μια αποτελεσματική διαχείριση της ξηρασίας

- ❖ Η γεωγραφική περιοχή ή η χωρική κλίμακα του σχεδίου για τη διαχείριση της ξηρασίας, καθορίζει τους βιο-φυσικούς κινδύνους που πρέπει να εξεταστούν, τις ομάδες που επηρεάζονται άμεσα, την αντίδρασή τους, καθώς και τους αρμόδιους οργανισμούς και φορείς που εμπλέκονται στο σχεδιασμό





Θεσμικές πλευρές για μια αποτελεσματική διαχείριση της ξηρασίας

Στο πλαίσιο μιας προληπτικής προσέγγισης, που περιλαμβάνει τον καθορισμό μακροπρόθεσμων και βραχυπρόθεσμων μέτρων, οι γεωγραφικές μονάδες μπορεί να περιλαμβάνουν τα εξής:

1. Υδρογραφική περιφέρεια, όπως ορίζεται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία 2000/60 (γνωστή ως "Confederación Hidrográfica" στην Ισπανία και Υδατική Λεκάνη στην Ιταλία και την Ελλάδα), όπου είναι απαραίτητο ένα εργαλείο διαχείρισης το οποίο αφορά τη χρήση των υδάτινων πόρων, και θα συμπεριλαμβάνει στοχευμένα κριτήρια για την αντιμετώπιση της επικινδυνότητας της ξηρασίας



Θεσμικές πλευρές για μια αποτελεσματική διαχείριση της ξηρασίας

2. Περιοχές με συνδεδεμένα συστήματα υδροδότησης, για τις οποίες πρέπει να καθοριστούν προληπτικά μέτρα διαχείρισης νερού, ώστε να αποφευχθούν καταστάσεις έκτακτης ανάγκης (στο πλαίσιο ενός Σχεδίου Πρόληψης Έκτακτων Αναγκών)
3. Περιφέρειες, επαρχίες ή δήμοι (σύμφωνα με τις ισχύουσες νομοθεσίες) όπου πρέπει να εκπονηθεί ένα Σχέδιο Αντιμετώπισης Έκτακτων Καταστάσεων για την ξηρασία



Προσδιορισμός άμεσα ενδιαφερομένων και συμμετοχή στη διαχείριση της ξηρασίας

Άμεσα ενδιαφερόμενος	Συμμετοχή	Προσδοκίες	Ικανότητα προσαρμογής
1. Αγρότες ξηρικών καλλιεργειών	Μεμονωμένοι ή μαζικά σωματεία. Έρευνα και ανάπτυξη ασφαλιστικών προγραμμάτων.	Βελτίωση των πρακτικών προσαρμογής (πριν ή κατά τη διάρκεια της ξηρασίας) σε κτηνοτροφία και καλλιέργειες για τη μείωση ή την αποφυγή των συνεπειών της ξηρασίας	Χαμηλή ικανότητα επένδυσης σε νέες τεχνολογίες. Επιλογές ασφάλισης. Εναλλακτικές πηγές βοσκής των ζώων φάρμας.
2. Αγρότες αρδευόμενων καλλιεργειών	Μεμονωμένοι ή ενώσεις αγροτών. Σχεδιασμός διαχείρισης λεκάνης.	Όπως ανωτέρω. Εγγύηση διατήρησης υδροδότησης.	Όπως ανωτέρω. Αυξανόμενη εμπειρία σε τεχνολογίες απόδοσης ύδατος.
3. Καταναλωτές αστικού νερού	Μεμονωμένοι ή ενώσεις καταναλωτών . Σχεδιασμός διαχείρισης λεκάνης	Αποφυγή ελλείψεων νερού, αύξηση επιπέδων εγγύησης παροχής και αύξηση προτύπων ποιότητας νερού	Υψηλό δυναμικό εξοικονόμησης ύδατος
4. Τουριστικές εταιρείες	Μεμονωμένοι ή ενώσεις τουριστικών εταιρειών. Σχεδιασμός διαχείρισης λεκάνης.	Αποφυγή ελλείψεων νερού και κακής ποιότητας που περιορίζει την ανάπτυξη των τομέων	Υψηλό δυναμικό εξοικονόμησης ύδατος



Προσδιορισμός άμεσα ενδιαφερομένων και συμμετοχή στη διαχείριση της ξηρασίας

Άμεσα ενδιαφερόμενος	Συμμετοχή	Προσδοκίες	Ικανότητα προσαρμογής
5. Βιομηχανικές εταιρείες	Μεμονωμένοι ή σωματεία υπαλλήλων. Σχεδιασμός διαχείρισης λεκάνης	Αποφυγή ελλείψεων νερού και κακής ποιότητας που περιορίζει την ανάπτυξη των τομέων	Υψηλό δυναμικό βελτίωσης της υδατικής αειφορίας
6. Αρχές Διαχείρισης Υδατικών Λεκανών	Κυβερνητικές Αντιπροσωπείες. Συμμετοχή του κοινού στα συμβούλια και τους μηχανισμούς	Ανάπτυξη στρατηγικών νερού που βασίζονται σε ανάλυση επικινδυνότητας.	Συντονιστές διαλόγου με τους άμεσα ενδιαφερόμενους· πιθανή ηγεσία για την υλοποίηση μη συμβατικών υδατικών πόρων. Προληπτικές και διορθωτικές δράσεις που περιλαμβάνονται στα σχέδια διαχείρισης της υδατικής λεκάνης.
7. Τοπικές Αρχές Διαχείρισης Υδάτων και Προμηθευτές Νερού	Αντιπροσωπείες Τοπικής Αυτοδιοίκησης ή ιδιωτικές εταιρείες. Γενική Συνέλευση.	Ανάπτυξη στρατηγικών νερού που βασίζονται σε ανάλυση επικινδυνότητας.	Δυναμικό βελτίωσης της αποτελεσματικότητας της χρήσης νερού και ικανότητα υιοθέτησης άμεσων δράσεων.
8. Μετεωρολογικοί και Υδρογραφικοί Φορείς	Αντιπροσωπείες Κυβέρνησης	Χρήση δεδομένων για ανάλυση επικινδυνότητας	Ικανότητα ανάπτυξης συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης
9. Υπουργεία Γεωργίας, Υδάτων, Περιβάλλοντος, Τουρισμού, Βιομηχανίας	Κυβερνητικές Αντιπροσωπείες. Συμμετοχή σε επιτροπές για την ξηρασία	Υλοποίηση στρατηγικών σχεδιασμού	Συντονισμός και ικανότητα ανασκόπησης της νομοθεσίας.



Προσδιορισμός άμεσα ενδιαφερομένων και συμμετοχή στη διαχείριση της ξηρασίας

Άμεσα ενδιαφερόμενος	Συμμετοχή	Προσδοκίες	Ικανότητα προσαρμογής
10. Εταιρείες αγροτικής ασφάλισης	Ιδιωτικές – δημόσιες Αντιπροσωπείες	Ανάπτυξη σωστών προϊόντων ασφάλισης	Ανασκόπηση των ασφαλιστικών προγραμμάτων και νέα ασφαλιστικά προγράμματα
11. Φορείς ή τράπεζες αγροτικού δανεισμού	Κυβερνητικές Αντιπροσωπείες ή ιδιωτικές εταιρείες	Πρόβλεψη εκτάκτων οικονομικών αποθεμάτων	Ανασκόπηση των οικονομικών προϊόντων και νέα οικονομικά προϊόντα
12. Φορείς έρευνας και εκπαίδευσης	Ιδιωτικοί – δημόσιοι φορείς	Ανάπτυξη επαρκούς ακαδημαϊκής γνώσης στην ανάλυση επικινδυνότητας, στην προσαρμογή και στην τεχνολογία	Βελτίωση της διεθνούς ακαδημαϊκής γνώσης
13. Οργανισμοί Διεθνούς Συνεργασίας	Δια-κυβερνητική δικτύωση. Διευκόλυνση διεθνών συμφωνιών.	Μεταφορά τεχνολογίας και τεχνογνωσίας	Βελτίωση της διεθνούς γνώσης και δίκτυα
14. Μη Κυβερνητικοί Οργανισμοί	Μη κυβερνητικοί. Δυναμικό δέσμευσης της κοινωνίας	Περιβαλλοντικές και κοινωνικές βελτιώσεις	Υψηλή επιρροή στην κοινή γνώμη

Θεσμικό και νομικό πλαίσιο αντιμετώπισης της ξηρασίας στην Ευρώπη

- Η Οδηγία 2000/60 της Ευρωπαϊκής Ένωσης ορίζει τον σχεδιασμό ως το κύριο μέσο για την προστασία των υδάτινων σωμάτων και τονίζει τη σημασία του περιορισμού των φαινομένων πλημμύρας και ξηρασίας ως κεντρικό στόχο. Ωστόσο, δεν περιλαμβάνει συγκεκριμένα κριτήρια ή δράσεις για την αντιμετώπιση της επικινδυνότητας της ξηρασίας, οι αναφορές για την ξηρασία είναι σπάνιες και ασαφείς, συχνά παραπλανητικές, ενώ τα προτεινόμενα μέτρα περιορισμού θεωρούνται προαιρετικά

Θεσμικό και νομικό πλαίσιο αντιμετώπισης της ξηρασίας στην Ευρώπη

- ❑ Οι περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες δεν έχουν θεσπίσει ένα νομικό πλαίσιο για την αντιμετώπιση του κινδύνου ξηρασίας, και οι δράσεις έκτακτης ανάγκης διαχειρίζονται από υπηρεσίες Πολιτικής Προστασίας ή μέσω νομικών ρυθμίσεων που αφορούν την αποκατάσταση από φυσικές καταστροφές. Οι εμπειρίες από τις πρόσφατες ξηρασίες έχουν αποκαλύψει τις αδυναμίες των νομικών συστημάτων, την ανάγκη για την ανάπτυξη σχεδίων περιορισμού της ξηρασίας και την αντικατάσταση των επιχορηγήσεων αποζημίωσης με ασφαλιστικά συστήματα

Θεσμικό και νομικό πλαίσιο αντιμετώπισης της ξηρασίας στην Ευρώπη

- Η Ισπανία αποτελεί παράδειγμα θεσμικής υποστήριξης σε αυτές τις πρωτοβουλίες, καθώς η επιτυχία πολλών περιπτώσεων οφείλεται στη διαχείριση των υδάτων σε επίπεδο λεκάνης απορροής, η οποία διευκολύνει τον συντονισμό στρατηγικών και την αντιμετώπιση φυσικών και τεχνικών ζητημάτων



Τρόποι διαχείρισης ξηρασίας

Τρόποι διαχείρισης ξηρασίας

- ❑ Αποτελεσματική χρήση νερού: Εφαρμογή τεχνικών που μειώνουν την κατανάλωση νερού, όπως η στάγδην άρδευση στη γεωργία
- ❑ Αποθήκευση νερού: Δημιουργία ταμιευτήρων και δεξαμενών για τη συλλογή και αποθήκευση βρόχινου νερού
- ❑ Ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση νερού: Χρήση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων για άρδευση και βιομηχανικές διαδικασίες

Τρόποι διαχείρισης ξηρασίας

- Αφαλάτωση: Επεξεργασία θαλάσσιου ή υφάλμυρου νερού για την παραγωγή πόσιμου νερού
- Συλλογή βρόχινου νερού: Εγκατάσταση συστημάτων συλλογής βροχής σε κατοικίες και δημόσιες υποδομές
- Ανθεκτικές καλλιέργειες: Καλλιέργεια φυτών που είναι ανθεκτικά στην ξηρασία και απαιτούν λιγότερο νερό

Τρόποι διαχείρισης ξηρασίας

- ❑ Διαχείριση εδάφους: Χρήση τεχνικών βελτίωσης του εδάφους που διατηρούν την υγρασία, όπως η προσθήκη οργανικών υλικών
- ❑ Εξοπλισμός παρακολούθησης: Χρήση αισθητήρων και δορυφορικών δεδομένων για την παρακολούθηση της υγρασίας του εδάφους και των υδάτινων πόρων
- ❑ Αυτοματοποιημένα αρδευτικά συστήματα: Εφαρμογή αυτόματων συστημάτων άρδευσης που προσαρμόζονται στις κλιματικές συνθήκες και τις ανάγκες των καλλιεργειών

Βιβλιογραφία

1. Iglesias, A., Cancelliere, A., Gabiña, D., López-Francos, A., Moneo, M., Rossi, G., Ameziane, T., Belghiti, M., Benbeniste, S., Bergaoui, M., 2007. Οδηγίες Διαχείρισης της Ξηρασίας
2. Μέρος του μαθήματος «Διαχείριση Υδάτινων Πόρων», Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Εισηγητής μαθήματος Νίκος Μαμάσης και Δημήτρης Κουτσογιάννης



**ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΠΟΛΥ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ**