



**DEPARTMENT OF INTERNATIONAL AND
EUROPEAN ECONOMIC STUDIES**

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS AND BUSINESS

**Σύνοψη έργου, ανάλυση αποτελεσμάτων
και παρουσίαση προτάσεων.**

**Παραδοτέο στα πλαίσια του Προγράμματος της Αθηναϊκής
Ζυθοποιίας Water For Tomorrow/ Νερό για το Αύριο.
Ιούλιος 2022**

Αλαμάνος Άγγελος
Κουντούρη Φοίβη
Πλιάκου Τατιάνα
Τόλη Ελένη
Παπαδάκη Λύδια

Working Paper Series

22-23

August 2022



Σύνοψη έργου, ανάλυση αποτελεσμάτων και παρουσίαση προτάσεων

Τελικό Παραδοτέο στα πλαίσια του Προγράμματος

«Water For Tomorrow» / «Νερό για το Αύριο»

Ιούλιος 2022

Αναφορά:

Αλαμάνος, Α., Κουντούρη, Φ., Πλιάκου, Τ., Τόλη, Ε., & Παπαδάκη, Λ. (2022). Σύνοψη έργου, ανάλυση αποτελεσμάτων και παρουσίαση προτάσεων – Τελικό Παραδοτέο στα πλαίσια του Προγράμματος της Αθηναϊκής Ζυθοποιίας «Water For Tomorrow» / «Νερό για το Αύριο». Ιούλιος 2022.

Περιεχόμενα

Το πρόγραμμα «Νερό για το Αύριο»	3
Μεθοδολογία.....	3
Θεσμικό και Οικονομικό Πλαίσιο	5
Περιγραφή κατάστασης ΥΔ Θεσσαλίας.....	6
1η Φάση: Ανάλυση προκλήσεων	7
2η Φάση: Αξιολόγηση μέτρων και προσπαθειών αντιμετώπισης των προκλήσεων.....	12
3 ^η Φάση: Περιγραφή προτάσεων και συνεισφοράς συμμετεχόντων	19
Αναδιάρθρωση υφιστάμενων μηχανισμών διαχείρισης υδατικών πόρων: Ανάγκη για νέα Ανεξάρτητη Ρυθμιστική Αρχή διαχείρισης Υδάτων σε Εθνικό επίπεδο.....	20
Απαραίτητη στελέχωση υπηρεσιών, ανάπτυξη - δημιουργία δεξιοτήτων.....	22
Συμμετοχή ενδιαφερομένων στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.....	23
Διαχείριση της ζήτησης	24
Εφαρμογές με χρήση νέων τεχνολογιών για εκσυγχρονισμό των υφιστάμενων πρακτικών και αποτελεσματικότερη διαχείριση υδατικών πόρων.....	25
Ψηφιακή διαχείριση αρδευτικού νερού: Πρόταση Α	35
Κρατικές προσεγγίσεις και εφαρμογές	35
Διεθνής βιβλιογραφία και ερευνητικές προσεγγίσεις	37
Δημιουργία προσβάσιμης βιβλιοθήκης – αποθετηρίου (web-library) σχετικών μελετών: Πρόταση Β (συμπληρωματική)	39
Οφέλη.....	41
Παράδειγμα εφαρμογής γεωχωρικής βάσης δεδομένων για τη διαχείριση της αρδευόμενης γεωργίας	43
Επικαιρότητα Έργου	44
Σύνοψη προτάσεων έργου	48
Συγκεντρωτικός Πίνακας Αξιολόγησης Προτάσεων	53
Καινοτόμα στοιχεία και συνέργειες με άλλα προγράμματα	55
Επίλογος.....	57
Παράρτημα	58
Α. Λίστα συμμετεχόντων	58
Β. Ερωτηματολόγιο 1.....	60
Γ. Ερωτηματολόγιο 2.....	65
Δ. Πίνακας μοντέλων – Συστημάτων Υποστήριξης Αποφάσεων (DSS) στη διαχείριση υδατικών πόρων (Alamanos et al., 2021).....	67
References - Αναφορές.....	71

Το πρόγραμμα «Νερό για το Αύριο»

Το «Νερό για το Αύριο» είναι ένα πρόγραμμα της Αθηναϊκής Ζυθοποιίας που προωθεί στην πράξη τη Βιώσιμη Ανάπτυξη μέσα από την ανάδειξη λύσεων για την ορθότερη διαχείριση των υδατικών πόρων στην Ελλάδα. Η πρώτη δράση του Προγράμματος εστιάζεται στο Υδατικό Διαμέρισμα (ΥΔ) Θεσσαλίας όπου αντιμετωπίζει πολλά προβλήματα διαχείρισης νερού.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών και τη μετάβαση σε ένα νέο αειφόρο μοντέλο διαχείρισης του νερού, πραγματοποιήθηκε μια σειρά από μηνιαίες συναντήσεις (living labs). Επιχειρείται με τον τρόπο αυτό η συνεργασία των εκπροσώπων της πολιτείας, αγροτών, Τοπικών Οργανισμών Εγγείων Βελτιώσεων, επαγγελματιών, φορέων νέων τεχνολογιών, εταιρειών start-ups, επιστημόνων, ερευνητών και παραγωγών, για τον σχεδιασμό λύσεων που θα αναστρέψουν το πρόβλημα της έλλειψης νερού της Θεσσαλίας (Παράρτημα Α). Οι συναντήσεις αυτές και η διαμόρφωση κοινώς αποδεκτών λύσεων γίνεται υπό την επιστημονική καθοδήγηση της ομάδας του εργαστηρίου έρευνας για την κοινωνικοοικονομική και περιβαλλοντική βιωσιμότητα (ReSEES), το οποίο διευθύνει η Καθηγήτρια του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών, κ. Φοίβη Κουντούρη.

Μεθοδολογία

Η ανάλυση πολύπλοκων πολύ-παραγοντικών προβλημάτων δείχνει ότι η εξέταση των συνιστωσών τους ως ξεχωριστές παράμετροι και όχι ως μέρη του ίδιου συστήματος είναι η μεγαλύτερη πρόκληση (WBCSD, 2018). Κάθε μια συνιστώσα συνήθως αποτελεί ένα σύστημα με τα δικά του υπο-συστήματα, και έτσι η ενσωμάτωσή τους στην πολιτική και τις σχετικές αποφάσεις γίνεται πιο δύσκολη, και σπάνια οδηγεί σε καθολικά βέλτιστες λύσεις (για όλα τα συστήματα). Το ίδιο συμβαίνει και με τα πολύπλοκα περιβαλλοντικά-ανθρώπινα συστήματα (socio-technical systems) όπου εμπλέκονται στην ολοκληρωμένη διαχείριση υδατικών πόρων (Lund, 2020). Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, η βέλτιστη διαχείριση τέτοιων σύνθετων συστημάτων στηρίζεται σε δύο παράλληλες διαδικασίες (Alamanos et al., 2021; Albrecht et al., 2018; Endo et al., 2020; Yung et al., 2019):

- Ανάλυση ενδιαφερομένων, λαμβάνοντας υπόψη την ‘τοπική’ γνώση και δημιουργώντας συνέχεια και δέσμευση για την εφαρμογή των κοινώς-αποδεκτών δράσεων.
- Επιστημονική υποστήριξη, με τα απαραίτητα εργαλεία που ενισχύουν την κατανόηση της λειτουργίας και της αλληλεπίδρασης των διαφόρων συνιστωσών των συστημάτων, καθώς και την παροχή βέλτιστων καθολικών λύσεων.

Η συνεργασία όλων των αρμόδιων ενδιαφερομένων (key stakeholders), υπό το πλαίσιο συνεχιζόμενης επιστημονικής υποστήριξης κρίνεται απαραίτητη για τη βελτίωση της κατάστασης στο ΥΔ Θεσσαλίας. Η μεθοδολογία βασίζεται στη θεωρία συστημάτων όπου όλες οι συνιστώσες του προβλήματος αναλύονται ως ενιαίο σύστημα, με τη δυνατότητα αξιοποίησης πολλαπλών καινοτόμων μέτρων, συνεργασιών και τεχνολογιών ώστε να υπάρξουν αισθητές βελτιώσεις της κατάστασης (Mulgan and Leadbeater, 2013).

Η καινοτομική προσέγγιση συστημάτων (Systems Innovation Approach – SIA) είναι η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε για την κατεύθυνση των συζητήσεων. Ως τεχνική θέτει σε νέα βάση τη διαχείριση πολύπλοκων συστημάτων, καθώς με ανθρωποκεντρικό χαρακτήρα στοχεύει στη συν-δημιουργία κοινών οραμάτων από τους ενδιαφερόμενους. Κίνητρο είναι η αντίληψη των προβλημάτων, των ωφελειών που θα επιφέρει για όλους η βελτίωση της κατάστασης, η οποία αναγκαστικά απαιτεί συνεργασίες κυρίως στο στάδιο της εφαρμογής. Σε αυτό το πρόγραμμα, η SIA εφαρμόζεται με 27 ενδιαφερομένους του ΥΔ (εκπροσώπους από την κυβέρνηση, τις τοπικές αρχές, ειδικούς, ακαδημαϊκούς, έμπειρους επαγγελματίες, start-ups, επιχειρήσεις και τεχνολογικούς φορείς, αγροτικούς συνεταιρισμούς και φορείς) (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Ενδεικτικά στάδια SIA – οδηγός για κατεύθυνση και συντονισμό των συναντήσεων ανάλυσης ενδιαφερομένων (De Vicente Lopez and Matti, 2016; Koundouri, 2021; Alamanos et al., 2022).

Παρουσίαση του προβλήματος με βάση τη βιβλιογραφία
Χαρτογράφηση ενδιαφερομένων (αρχικές προτιμήσεις, επιρροή, κίνητρα, συνδέσεις)
Οργανωμένες τακτικές συναντήσεις (structured workshops) για να αναλυθούν οι προκλήσεις από διάφορες οπτικές (περιβαλλοντική, οικονομική, τεχνική-τεχνολογική, κοινωνική, πολιτική, κλπ.) και να γίνει κατανοητή η σημαντικότητά τους. Η διαδικασία (pentagonal problem) αναδεικνύει άγνωστες πτυχές του προβλήματος και επιτρέπει σε όλους τους συμμετέχοντες να αντιληφθούν τη λογική των υπολοίπων.
Αξιολόγηση υφιστάμενων προσεγγίσεων και ανάλυση θετικών και αρνητικών στοιχείων: Δράσεις από την πολιτεία, την ερευνητική κοινότητα, επιμέρους πρωτοβουλίες, κλπ. Η κοινώς αποδεκτή υιοθέτηση και αποφυγή πρακτικών οριοθετεί το φάσμα των αποδεκτών λύσεων και των απαιτούμενων δράσεων, αλλαγών και πιέσεων (πολιτικές, κοινωνικές, τεχνολογικές, κλπ.). Επίσης ξεκαθαρίζουν οι απαιτούμενες ειδικότητες και γνώσεις.
Διαμορφώνεται το κοινό όραμα και οι δράσεις που απαιτούνται ώστε να επιτευχθεί, με τα συστατικά που έχουν καθοριστεί από τα προηγούμενα βήματα. Συνήθως αυτό το βήμα απαιτεί επιστημονική υποστήριξη, συμβιβασμούς, προσπάθεια, και αλλαγές νοοτροπίας.

Οι συναντήσεις με τους ενδιαφερόμενους πραγματοποιήθηκαν διαδικτυακά, ενώ το εργαλείο MIRO (Miro, 2020), καθώς και άλλες μέθοδοι (παρουσιάσεις, ερωτηματολόγια, ασκήσεις αξιολόγησης, κλπ.) χρησιμοποιήθηκαν για να διευκολύνουν την ανάλυση ανάλογα με τις ανάγκες κάθε συνάντησης (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Πρόγραμμα και δομή συναντήσεων.

Μάρτιος 2021 Στόχοι εργαστηρίων και συστάσεις	Απρίλιος 2021 Κατανόηση των προκλήσεων και των συνεπειών τους	Μάιος 2021 Κατανόηση των θέσεων των διαφορετικών ενδιαφερομένων	Ιούνιος 2021 Κατανόηση και αξιολόγηση προτεινόμενων μέτρων-δράσεων πολιτικής
Ιούλιος 2021 Κατανόηση και αξιολόγηση των υλοποιούμενων έργων και των αποτελεσμάτων τους	Αύγουστος 2021 -	Σεπτέμβριος 2021 Αξιολόγηση θετικών/αρνητικών στοιχείων παρελθόν	Οκτώβριος 2021 Προσεγγίσεις Διαχείρισης Προσφοράς και Ζήτησης
Νοέμβριος 2021 Καλές πρακτικές και εφαρμογές από τους ενδιαφερομένους (1/2)	Δεκέμβριος 2021 Καλές πρακτικές και εφαρμογές από τους ενδιαφερομένους (2/2)	Ιανουάριος 2022 Εξισορρόπηση προσφοράς και ζήτησης – ενιαίο πλαίσιο διαχείρισης	Φεβρουάριος 2022 Ανάπτυξη κοινού οράματος (πιθανό σύνολο προτάσεων)
Μάρτιος 2022 Σχεδίαση των προτεινόμενων δράσεων	Απρίλιος 2022 Κριτήρια εξασφάλισης της βέλτιστης απόδοσης των προτεινόμενων λύσεων	Μάιος 2022 Συν-δημιουργία των Πολιτικών-τεχνικών-κοινωνικο-οικονομικών βάσεων	Ιούνιος 2022 Παρουσίαση αποτελεσμάτων - & Συνεργασίες υλοποίηση

Θεσμικό και Οικονομικό Πλαίσιο

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (ΟΠΥ) 2000/60/ΕΚ βρίσκεται σε ισχύ έως σήμερα και δίνει έμφαση στον χαρακτηρισμό των Υδάτινων Σωμάτων (ΥΣ) βάσει της ποσοτικής και ποιοτικής τους κατάστασης ως: «Ελλιπή», «Κακή», «Μέτρια», και «Καλή» (European Commission, 2000).

Σκοπός της είναι κάθε κράτος μέλος όχι μόνο να παρακολουθεί το καθεστώς των υδάτων αλλά και να καταφέρει να τα διατηρεί σε καλή οικολογικά κατάσταση. Η διασφάλιση της «καλής κατάστασης», ή η ανάκαμψη όλων των επιφανειακών και υπόγειων υδάτινων σωμάτων θα είναι το αποτέλεσμα της εφαρμογής των αρχών της «προστασίας» και «ο ρυπαίνων πληρώνει». Επιπλέον, σύμφωνα με την Οδηγία, το σύστημα διαχείρισης ορίζεται σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού, και όχι διοικητικών ορίων, κάτι που απαιτεί συνεργασία των αρμόδιων φορέων και συμμετοχικό σχεδιασμό. Οι βασικές αρχές της ΟΠΥ στην εθνική νομοθεσία εφαρμόζονται διαμέσου της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων¹ ως συντονιστικού φορέα διαχείρισης των υδάτων στη χώρα, η οποία υπάγεται στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

Τα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμού (ΣΔΛΑΠ) που εκπονήθηκαν για κάθε Υδατικό Διαμέρισμα (ΥΔ) της χώρας (14 στο σύνολο) αποτυπώνουν αυτή την προσέγγιση και αποτελούν την εφαρμογή της ΟΠΥ. Τα αναθεωρημένα ΣΔΛΑΠ (2017) που ισχύουν και σήμερα (2/2022) αποτελούν σημαντικό στρατηγικό εργαλείο για την ολοκληρωμένη και βιώσιμη διαχείριση των υδάτων (2^{ος} κύκλος 2015-2021, και 3^{ος} κύκλος που αναμένεται για το 2022-2027). Το πρόγραμμα μέτρων τους περιλαμβάνει νομοθετικά και διοικητικά εργαλεία αλλά και έργα υποδομών για τη στήριξη της χώρας με στόχο τη βέλτιστη αξιοποίηση των υδατικών πόρων και την προστασία των οικοσυστημάτων.

Ένα από τα νέα στοιχεία που εισήγαγε η Οδηγία είναι ότι για πρώτη φορά στην πολιτική της ΕΕ για το περιβάλλον, ένα νομικό κείμενο προτείνει οικονομικές αρχές και οικονομικά εργαλεία ως βασικά μέτρα για την επίτευξη συγκεκριμένων περιβαλλοντικών στόχων. Η χρήση οικονομικών εργαλείων που επιτάσσει η ΟΠΥ, στοχεύει στον περιορισμό της οποιασδήποτε υποβάθμισης των υδάτινων συστημάτων, στη βελτίωση της κατάστασής τους, και στην ανάκτηση του πλήρους κόστους υπηρεσιών νερού. Για τα δύο πρώτα η συνήθης προσέγγιση (σύμφωνα με την ΟΠΥ και την Ελληνική νομοθεσία) είναι η εξής:

- Προσδιορισμός πιέσεων για κάθε ΥΣ,
- Προσδιορισμός επιπτώσεων,
- Χαρακτηρισμός κατάστασης κάθε ΥΣ,
- Καθορισμός του στόχου-κατάστασης στην οποία πρέπει να μεταβεί το κάθε ΥΣ,
- Καθορισμός των απαραίτητων μέτρων για την επίτευξη του στόχου, με ταυτόχρονη εξασφάλιση περιβαλλοντικής, οικονομικής και κοινωνικής βιωσιμότητας.

Τα προτεινόμενα μέτρα δημοσιεύονται στα ΣΔΛΑΠ, χωρίς όμως να τυγχάνουν πάντα εφαρμογής. Η έλλειψη των απαραίτητων επενδύσεων είναι το σύνηθες εμπόδιο, παραπέμποντας στον τρίτο παράγοντα, την έννοια της ανάκτησης του πλήρους κόστους. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι αν η υπηρεσία παροχής εισπράττει το πλήρες κόστος του νερού, τότε θα μπορεί να χρησιμοποιήσει αυτά τα έσοδα για να αναβαθμίσει τις υπηρεσίες της, και να εφαρμόσει τα απαραίτητα μέτρα για τη βελτίωση της κατάστασης των ΥΣ.

Εισάγεται λοιπόν η έννοια της κοστολόγησης του νερού, σύμφωνα με την πλήρη αξία του. Αυτή με τη σειρά της θα δώσει τη σκυτάλη στην τιμολόγησή του, ένα από τα κύρια οικονομικά εργαλεία της Διαχείρισης Υδατικών Πόρων σήμερα, για τη δημιουργία κινήτρων εξοικονόμησης του πόρου. Αυτή η προσέγγιση της Οδηγίας δημιούργησε μία σειρά νέων προκλήσεων για τη γενικότερη χρήση οικονομικών μέσων, καθώς το νερό δεν είναι ένα οικονομικό αγαθό όπως τα υπόλοιπα λόγω του ότι αποτελεί εξαντλήσιμο περιβαλλοντικό αγαθό, με έντονα κοινωνικό χαρακτήρα.

¹ Με το ΠΔ 84/2019 (ΦΕΚ Α 123 - 17.07.2019) εντάσσεται η Ειδική Γραμματεία Υδάτων στη Γενική Γραμματεία Φυσικού Περιβάλλοντος και Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

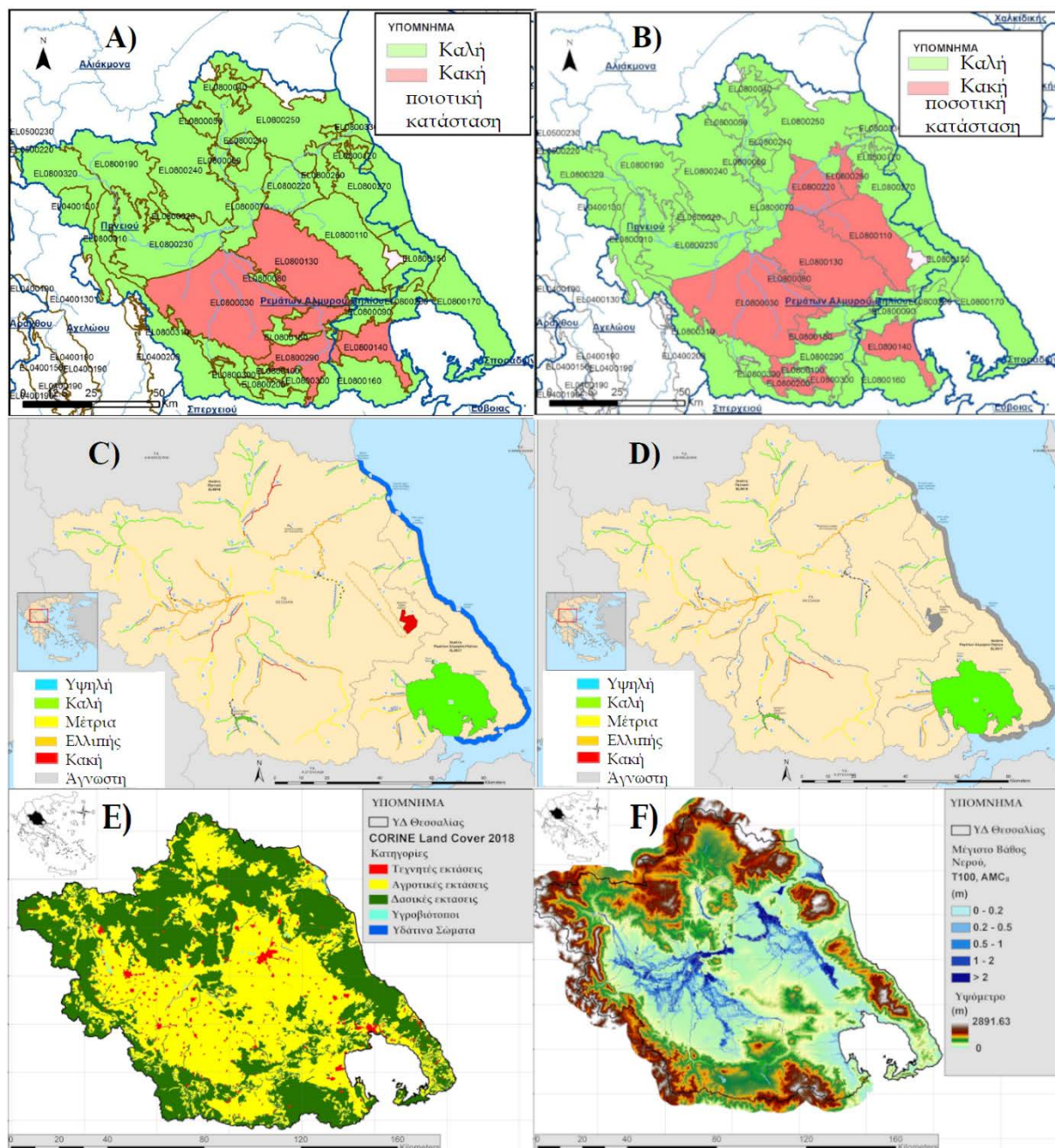
Περιγραφή κατάστασης ΥΔ Θεσσαλίας

Στην πρώτη φάση του προγράμματος, η κατάσταση και τα προβλήματα του ΥΔ Θεσσαλίας αναλύθηκαν. Το ΥΔ Θεσσαλίας έχει συνολική έκταση 13377 km², και καλύπτεται κυρίως από αγροτικές εκτάσεις (Σχήμα 1).

Το ΥΔ Θεσσαλίας (EL08 ή GR08) στα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής έχει χωριστεί σε δύο λεκάνες-περιοχές: α) Πηνειού (EL0816), έκτασης 11062 km² και β) ρεμάτων περιοχής Αλμυρού-Πηλίου (EL0817), έκτασης 2078 km². Το ΥΔ περιλαμβάνει 82 ΥΣ, εκ των οποίων τα 65 είναι ποτάμια της ΛΑΠ Πηνειού, τα 8 ποτάμια της ΛΑΠ Αλμυρού-Πηλίου, ενώ τα υπόλοιπα είναι λιμναία της ΛΑΠ Πηνειού και παράκτια της ΛΑΠ Αλμυρού-Πηλίου. Τα υπόγεια ΥΣ, σύμφωνα με τον επαναπροσδιορισμό τους από το αναθεωρημένο Σχέδιο Διαχείρισης, ανέρχονται σε 27 για τη ΛΑΠ Πηνειού (συνολική έκταση 10586 km²) και 6 για τη ΛΑΠ Αλμυρού-Πηλίου (συνολική έκταση 2118 km²). Η άρδευση είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού καθώς και πηγή διάχυτης ρύπανσης, αλλά και με τη μεγαλύτερη δυσκολία εναρμόνισης σε μια συστηματική οικονομική διαχείριση και έλεγχο.

Ξεκινώντας από το ανώτατο όργανο χάραξης της πολιτικής, την Εθνική Επιτροπή Υδάτων, αυτή έχει ορισθεί και αποτελείται από τους υπουργούς Περιβάλλοντος και Ενέργειας (Πρόεδρο), Υποδομών και Μεταφορών, Οικονομικών, Οικονομίας και Ανάπτυξης, Εσωτερικών, Υγείας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Σε αυτό το όργανο γνωμοδοτούν με τη σειρά το Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων (εθνικά προγράμματα με Πρόεδρο τον Υπουργό Περιβάλλοντος και Ενέργειας και μέλη-εκπροσώπους κομμάτων και φορέων), και η Ειδική Γραμματεία Υδάτων η οποία σε συνεργασία με τις Διευθύνσεις Υδάτων των Αποκεντρωμένων Διοικήσεων παρακολουθεί και συντονίζει την εφαρμογή των εθνικών προγραμμάτων. Το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας περιλαμβάνει την Περιφερειακή Ενότητα Λάρισας, σχεδόν στο σύνολό της, πολύ μεγάλο μέρος των Περιφερειακών Ενοτήτων Μαγνησίας, Τρικάλων και Καρδίτσας, και μικρά τμήματα των Π.Ε. Πιερίας, Γρεβενών και Φθιώτιδας. Σε περιφερειακό επίπεδο, το Συμβούλιο Υδάτων Αποκεντρωμένης Διοίκησης και οι Διευθύνσεις Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης ευθύνονται για τη συμπληρωματική παρακολούθηση και το συντονισμό των έργων και δράσεων των εθνικών προγραμμάτων. Τη διαχείριση του αρδευτικού νερού έχει αναλάβει ο Γενικός Οργανισμός Εγγείων Βελτιώσεων (ΓΟΕΒ Θεσσαλίας, με έδρα τη Λάρισα) και την εκτέλεση των έργων/μέτρων/οικονομικών πολιτικών αναλαμβάνουν σε τοπικό επίπεδο κυρίως οι Τοπικοί Οργανισμοί Εγγείων Βελτιώσεων (ΤΟΕΒ). Οι υπόλοιπες χρήσεις είναι κατά κανόνα αρμοδιότητα των ΔΕΥΑ.

Το Σχήμα 1 συνοψίζει το μέγεθος και την έκταση των πιέσεων του ΥΔ ως προς το υδατικό έλλειμμα και τη χημική – οικολογική κατάσταση των ΥΣ, αλλά και την ευαλωτότητα ως προς πλημμυρικά γεγονότα, ως ένδειξη τρωτότητας σε ακραία γεγονότα (οι ξηρασίες είναι επίσης σοβαρές πιέσεις με εξίσου «μόνιμο» χαρακτήρα – ΥΠΕΚΑ, 2014).



Σχήμα 1. ΥΔ Θεσσαλίας: Α-Β) ποσοτική και ποιοτική κατάσταση υπόγειων ΥΣ, C-D) οικολογική και συνολική κατάσταση επιφανειακών ΥΣ, E) κύριες χρήσεις γης, F) ευάλωτες περιοχές σε πλημμύρες (Πηγή: Ραπαϊοαννου et al., 2021; Αλαμάνος κ.ά., 2021; ΥΠΕΚΑ, 2017).

1η Φάση: Ανάλυση προκλήσεων

Στις συναντήσεις αυτά τα προβλήματα συζητήθηκαν σε μεγαλύτερο βάθος και εξετάστηκαν από την πλευρά των συμμετεχόντων, ώστε να γίνουν κατανοητές όλες τους οι πτυχές. Συνοπτικά, τα προβλήματα του ΥΔ Θεσσαλίας αφορούν σε (Αλαμάνος κ.ά., 2021):

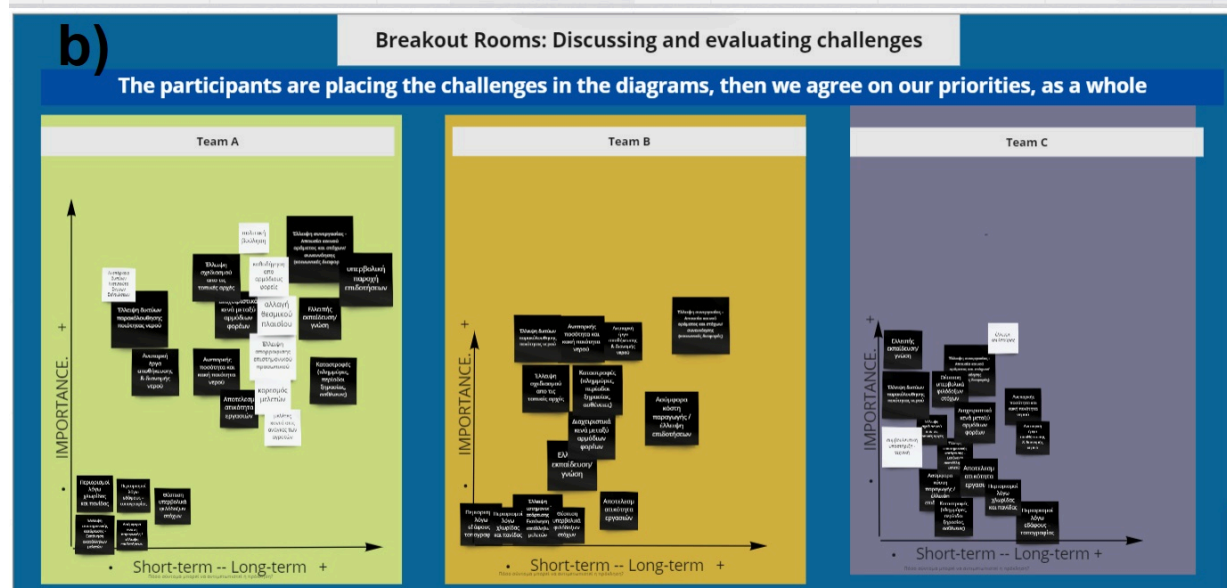
- **Οικονομικά και διαχειριστικά προβλήματα:** Η διαχείριση αγροτικού νερού είναι ευθύνη κυρίως της Περιφέρειας όπου καλείται να εφαρμόσει τα μέτρα σύμφωνα με τα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής (ΥΠΕΚΑ, 2017). Σε τοπικό επίπεδο, οι Τοπικοί Οργανισμοί Εγγείων Βελτιώσεων (ΤΟΕΒ) είναι υπεύθυνοι για τη διαχείριση (διοίκηση, λειτουργία και συντήρηση) των συλλογικών εγχειοβελτιωτικών έργων της περιοχής δικαιοδοσίας τους. Η κατασκευή των έργων είναι αρμοδιότητα του κράτους ενώ οι Γενικοί

Οργανισμοί Εγγείων Βελτιώσεων (ΓΟΕΒ) διαχειρίζονται μεγάλα έργα (κεφαλής) ενώ οι ΤΟΕΒ μικρότερα έργα τοπικού ενδιαφέροντος. Σε κάποιες περιπτώσεις, διαχείριση αρδευτικών έργων πραγματοποιείται επίσης από τους Δήμους και τις Περιφέρειες. Οι ΟΕΒ δεν διαχειρίζονται κοινοτικά κονδύλια, ούτε χρηματοδοτούνται από το δημόσιο, αλλά βασίζονται στις ανταποδοτικές εισφορές των παραγωγών-μελών τους. Γενικά τα προβλήματα των ΟΕΒ συνοψίζονται στην παλαιότητα αρκετών έργων (που συνεπάγεται αυξημένο κόστος λειτουργίας και συντήρησης), στη μειωμένη εισπραξιμότητα των εισφορών των παραγωγών (προκαλώντας επακόλουθα προβλήματα στην επαρκή συντήρηση των έργων, την άρτια στελέχωσή τους, κλπ), στην ελλιπή στελέχωση των υπηρεσιών εποπτείας των ΟΕΒ (για την καθοδήγηση, υποστήριξη, και έλεγχο του έργου των ΟΕΒ), ενώ επίσης υπάρχουν σημαντικές ελλείψεις δεδομένων, και συνεργασίας-επικοινωνίας με τις υπόλοιπες αρχές (Κουντούρη, 2008; Alamanos et al., 2021).

- Υδατικό έλλειμμα: Το ΥΔ Θεσσαλίας είναι το πιο ξηρό ΥΔ της χώρας, με ελλειμματικό ετήσιο υδατικό ισοζύγιο. Παρατηρείται υπερ-εκμετάλλευση επιφανειακών και υπόγειων υδατικών πόρων, κυρίως για αρδευτική χρήση (92% της συνολικής κατανάλωσης νερού).
- Ποιοτική υποβάθμιση: Γεωργία και κτηνοτροφία, ακολουθούμενες από Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων αποτελούν τις κύριες μη-σημειακές πηγές ρύπανσης που υποβαθμίζουν την ποιοτική κατάσταση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτινων σωμάτων (ΥΣ).
- Ακραία φαινόμενα: Το ΥΔ αντιμετωπίζει ιστορικά σοβαρά φαινόμενα ξηρασίας και πλημμυρών. Οι ξηρασίες γίνονται εντονότερες και προβλέπεται να συνεχίσουν να πλήττουν το ΥΔ και στα επόμενα χρόνια. Οι πλημμύρες γίνονται συνεχώς αισθητές σε πολλές περιοχές, ως συνέπεια της έλλειψης οργανωμένου κεντρικού και τοπικού σχεδιασμού και των πυρκαγιών.
- Κλιματική αλλαγή: Οι προβλεπόμενες αυξημένες θερμοκρασίες και μειωμένες βροχοπτώσεις αναμένεται να αυξήσουν τις υδατικές και ενεργειακές απαιτήσεις και να μειώσουν τα διαθέσιμα υδατικά αποθέματα. Περισσότερο αναμένεται να πληγούν η οικονομία, γεωργία, αλιεία, υγεία, οι μεταφορές και ο τουρισμός.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η αποτύπωση της κατάστασης από τα ΣΔΛΑΠ ως προς τα ανωτέρω προβλήματα θεωρείται ελλιπής, ωστόσο ιδιαίτερα αισιόδοξη από το σύνολο των συμμετεχόντων: Πολλά ΥΣ έχουν χαρακτηριστεί «άγνωστης κατάστασης», ενώ η εκτίμηση της κατάστασης αρκετών ΥΣ φαίνεται να έχει γίνει με ελλιπή δεδομένα και να είναι έτσι καλύτερη από την πραγματική τους εικόνα. Οι διαπιστώσεις αυτές βρίσκονται σε συμφωνία με επιστημονικά άρθρα που έχουν μελετήσει τα επιμέρους ΥΣ (όχι σε επίπεδο ΥΔ αλλά σε επίπεδο λεκάνης απορροής, υδατικού συστήματος ή/και υδροφορέων). Τέλος, οι συμμετέχοντες δεν είναι ικανοποιημένοι από την εφαρμογή των μέτρων του ΣΔΛΑΠ και τις επιμέρους πρωτοβουλίες ούτε σε επίπεδο σχεδιασμού, ούτε σε επίπεδο αποτελέσματος. Και αυτή η αίσθηση είναι σύμφωνη με επιμέρους μελέτες που έχουν αναλύσει τη διαχείριση, προστασία, προσαρμογή, βελτίωση της διαχείρισης υδατικών πόρων. Παρόλο που οι προκλήσεις αναγνωρίζονται από τα ΣΔΛΑΠ, τα Σχέδια Λειψυδρίας και Ξηρασίας (ΥΠΕΚΑ, 2017; 2014), η πρακτική εφαρμογή των μέτρων δεν ανταποκρίνεται στη σοβαρότητα της κατάστασης.

Τα προβλήματα αναλύθηκαν βάση της SIA και τη χρήση του pentagonal problem στο MIRO ώστε να διατυπωθούν οι τεχνολογικές, κοινωνικές, περιβαλλοντικές, οικονομικές, και πολιτικές προκλήσεις για την επίλυσή τους (Σχήμα 2, Πίνακας 3).



Σχήμα 2. a) Το Πεντάγωνο πρόβλημα. Δείχνει ενδεικτικά πώς οι συμμετέχοντες περιέγραψαν ταυτόχρονα: Περιβαλλοντικές, Τεχνολογικές, Οικονομικές, Πολιτικές και Κοινωνικές προκλήσεις που νιώθουν να αντιμετωπίζουν, βάζοντας μια σημείωση-περιγραφή στο αντίστοιχο τμήμα του πενταγώνου (στα ελληνικά). Μπορούν να προστεθούν περισσότερες επεξηγηματικές σημειώσεις (sticker notes), καθώς και ορισμένες συνδέσεις για την ένδειξη συμφωνιών και δεσμών μεταξύ παρατηρήσεων (like-dislike). b) Διάγραμμα σημασίας προβλήματος – χρονικού ορίζοντα επίλυσης. Αυτό δείχνει ενδεικτικά πώς οι συμμετέχοντες αξιολόγησαν τις διαφορετικές προκλήσεις (μαύρες σημειώσεις) σχετικά με τη σοβαρότητά τους (άξονας y) και το χρονικό πλαίσιο που απαιτείται για την αντιμετώπισή τους (άξονας x). Χρησιμοποιήθηκαν τρία break-out rooms.

Πίνακας 3. Σύνοψη ανάλυσης προκλήσεων και σημαντικότητάς τους από τους συμμετέχοντες.

Περιβαλλοντικές προκλήσεις Η υιοθέτηση τεχνολογικών λύσεων και νέων πρακτικών διαχείρισης προϋποθέτει αλλαγή νοοτροπίας και ύπαρξη πολιτικής βούλησης. Έργα ήπιων, μικρών και έξυπνων παρεμβάσεων κατά τόπους για αποδοτική χρήση νερού μπορούν να ενισχύσουν την αποδοτικότητα των συστημάτων τροφοδοσίας και άρδευσης. Υπάρχει οικολογικό πρόβλημα μείζονος σημασίας από συσσωρευμένο υδατικό έλλειμμα υπόγειων υδάτων (3.000 εκατ. κ.μ. νερού με κίνδυνο κατάρρευσης υπόγειων οικοσυστημάτων) και από ελλειμματικό υδατικό ισοζύγιο. Υπάρχει έλλειψη στοχευμένων πολιτικών για διαχείριση ζήτησης (μείωση καταναλώσεων νερού στη γεωργία), προσφοράς (ταμίευση επιφανειακού νερού και περιορισμός χρήσης υπόγειου νερού - γεωτρήσεις / υφαλμύρωση - αλόγιστη χρήση υδροφορέων), μείωση κόστους άρδευσης. Monitoring & Modelling: Τηλεμετρικά δίκτυα παρακολούθησης ποιότητας και ποσότητας του νερού έχουν προταθεί στο παρελθόν για αντιμετώπιση ανεπαρκούς παρακολούθησης οικοσυστήματος και αναξιόπιστων δεδομένων. Με αυτά μπορούν να μοντελοποιηθούν με ακρίβεια οι όποιες καταστάσεις, εξασφαλίζοντας τη βιώσιμη διαχείριση, ακόμα και υπό ακραία φαινόμενα.
Τεχνολογικές προκλήσεις Η ορθολογικότερη διαχείριση του νερού απαιτεί υποδομές διαχείρισης τόσο για την προσφορά (αποθήκευση, εξασφάλιση περιόδων ξηρασίας, λειψυδρίας, ανακαίνιση δικτύων, εκμοντερνισμός μεταφοράς νερού), προστασία (ακραία φαινόμενα, ρύθμιση της ροής των υδάτων για αποφυγή πλημμύρων, προστασία περιβάλλοντος με αποφυγή εισόδου θαλασσινού νερού στους υδροφορείς), αλλά και τη ζήτηση (αποδοτικότερη για όλες τις χρήσεις). Η τεχνογνωσία (επιστημονική υποστήριξη, δεδομένα, μοντελοποίηση), ο κατάλληλος εξοπλισμός (υποδομές και νέες τεχνολογίες) και η επικοινωνία με διαφάνεια σε όλα τα στάδια της διαχειριστικής πυραμίδας αποτελούν απαραίτητες και αναγκαίες συνθήκες.
Οικονομικές προκλήσεις Απουσιάζει το απολύτως αναγκαίο πλάνο εφαρμογής (masterplan) της εφαρμογής-διεκπεραίωσης των προτεινόμενων έργων και δράσεων του ΣΔΛΑΠ. Όλοι οι φορείς και ενδιαφερόμενοι πρέπει να συνδράμουν και στη διαμόρφωση και διεκπεραίωση των προτεινόμενων έργων των ΣΔΛΑΠ, ξεκινώντας με την παροχή όλων των διαθέσιμων στοιχείων, διατύπωση εμπεριστατωμένων απόψεων, μελετών, κλπ., τόσο κατά την αναθεώρηση όσο και κατά τον απολογισμό τους. Αυτή η διαδικασία δεν έχει πραγματοποιηθεί όπως θα έπρεπε, και έτσι το πρόγραμμα μπορεί να αποτελέσει ευκαιρία για επικοινωνία αυτών των στοιχείων και απόψεων. Μια άλλη αδυναμία εντοπίζεται στην καταχώριση των στοιχείων λειτουργίας των εγγειοβελτιωτικών έργων από τους εκπροσώπους όλων των παρόχων νερού (αποτελεί υποχρέωσή τους), στο portal της Γενικής Διεύθυνσης Υδάτων του ΥΠΕΝ. Υπάρχουν προβλήματα στη διαδικασία προγραμματισμού και αξιολόγησης των έργων από πλευράς κόστους – ωφέλειας στους χρήστες, καθώς και μακροχρόνιου σχεδιασμού που να εμπερικλύει και τις κοινωνικο-οικονομικές ανάγκες του τομέα της γεωργίας, πέραν των τεχνο-οικονομικών. Η έλλειψη πόρων κυρίως από το Πρόγραμμα αγροτικής Ανάπτυξης (ΠΑΑ) είναι ένα ζήτημα. Η κατασκευή των εγγειοβελτιωτικών έργων απαιτεί σειρά μελετών συμπεριλαμβανομένων κόστους-οφέλους, γεωργοοικονομικών και μελετών οικονομικής σκοπιμότητας, συνεπώς εντοπίζεται έλλειψη οικονομικών και ανθρώπινων πόρων για τη βέλτιστη λειτουργία των θεσμοθετημένων μηχανισμών, και τη μέγιστη απορρόφηση των διαθέσιμων κονδυλίων. Σημαντικές προκλήσεις αποτελούν επίσης η εντατικοποίηση της γεωργίας, η περίοδος οικονομικής κρίσης, οι δυσκολίες στη συνέχιση χρηματοδότησης με διαφάνεια, η αδυναμία αξιοποίησης κονδυλίων της ΕΕ, η έλλειψη συνεργατικότητας για τη μείωση του κόστους παραγωγής και εφαρμογής κοστοβόρων τεχνολογιών. Στις περισσότερες περιοχές της Ελλάδας το νερό δεν κοστολογείται βάσει του κυβικού με αποτέλεσμα να υπάρχει και σπατάλη, υπερκατανάλωση, και να απουσιάζουν τα κίνητρα εξοικονόμησής του. Η μη-

ανάκτηση του πλήρους κόστους υπηρεσιών ύδατος συνεισφέρει στη μη-διαφανή διαχείριση των οικονομικών πόρων, στην αδυναμία κάλυψης χρεών, και στην αδυναμία νέων επενδύσεων για παροχή βετιωμένων υπηρεσιών νερού.

Κοινωνικές προκλήσεις

Η έλλειψη παιδείας θεωρείται τεραστία, ενώ είναι μεγάλο πρόβλημα το ότι η επιστημονική κοινότητα δεν μπορεί να εισακουσθεί στην πολιτική ηγεσία.

Είναι σημαντικό να υπάρχει πρόσβαση όλων των χρηστών σε υδατικούς πόρους, συνοδευόμενη από ενημέρωση, εκπαίδευση, συμβουλευτικές υπηρεσίες προς τους αγρότες, συλλογικές και συμμετοχικές διαδικασίες σχεδιασμού – υλοποίησης – διαχείρισης των έργων (δια βίου κατάρτιση για σωστή χρήση).

Πολιτικές προκλήσεις

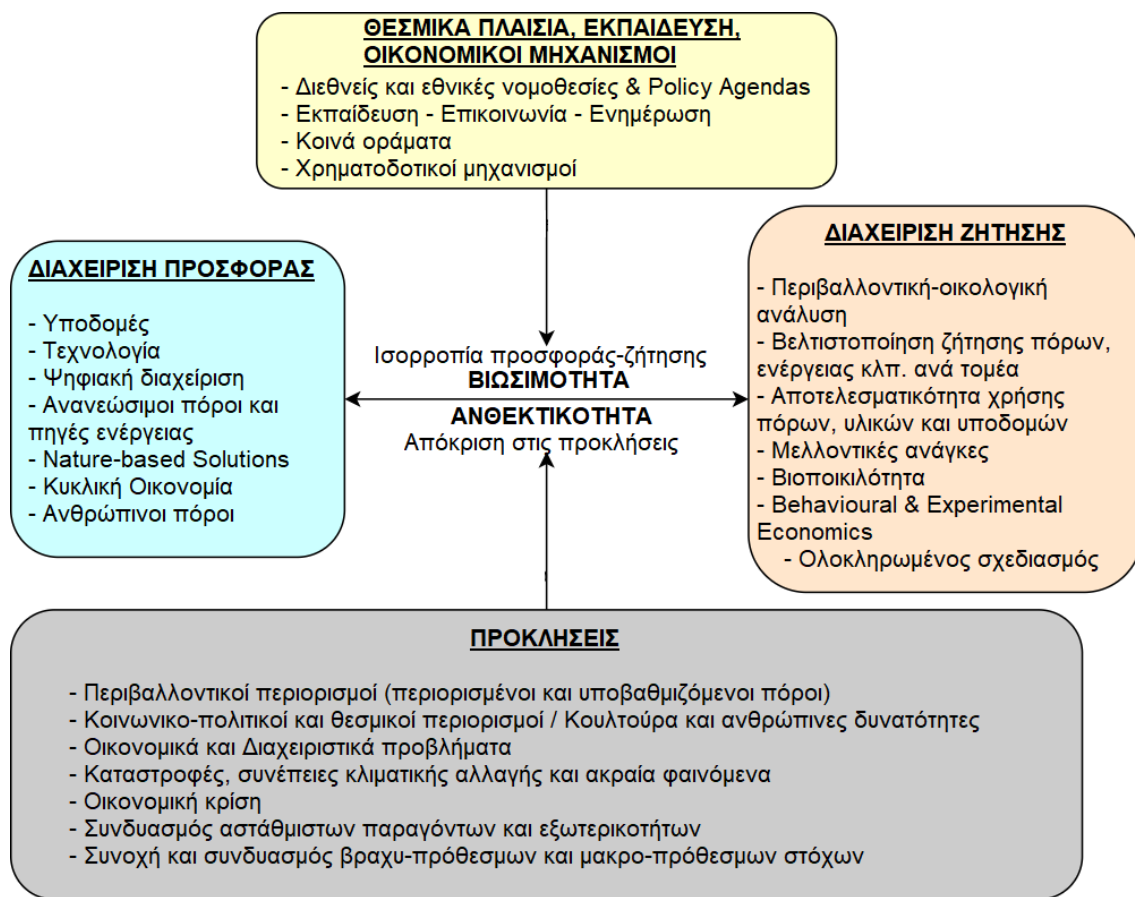
Τα κυριότερα προβλήματα αφορούν την απουσία γνώσεων, καταρτισμένου προσωπικού, δεξιοτήτων και οράματος από τους ανθρώπους που βρίσκονται σε θέσεις ευθύνης και από τους πολιτικούς.

Ζητήματα μικροπολιτικών συμφερόντων, απουσία αμερόληπτων ελεγκτικών μηχανισμών, διαφάνειας, συμμετοχικού σχεδιασμού, έλλειψη μακροπρόθεσμου οράματος και δέσμευσης (κυρίως λόγω της αλλαγής κυβερνήσεων) στην πρακτική εφαρμογή αποτελούν επίσης εμπόδια. Η έλλειψη κοινού οράματος εντοπίζεται και στο ότι οι περισσότεροι ΓΟΕΒ-ΤΟΕΒ λειτουργούν με ατομικά κριτήρια και περιορίζονται σε τοπικιστικά και ιδιοτελή αιτήματα.

Έχει γίνει ήδη πρόταση ίδρυσης Ενιαίου Φορέα διαχείρισης και των 14 ΥΔ της χώρας με σκοπό μια πιο συνολική προσέγγιση των πραγμάτων, καθώς και εισήγηση για την αλλαγή (εκσυγχρονισμό) του θεσμικού πλαισίου των εγγειοβελτιωτικών έργων.

Η πορεία των συναντήσεων δείχνει ότι στην εν λόγω περιοχή υπάρχει βαθιά γνώση των προκλήσεων, κατανόηση και συμφωνία της σημαντικότητας και των συνεπειών τους, μεγάλη εμπειρία και πλήθος δοκιμασμένων λύσεων, και οι συμμετέχοντες καταλήγουν ότι οι ρίζες του προβλήματος είναι πολιτικές και διαχειριστικές, και για αυτό το λόγο υπάρχει γενικώς απαισιοδοξία.

Ουσιαστικά, η συνολική σύνθεση των προκλήσεων διατυπώνει και το πλαίσιο δράσης και στόχων από τις προτεινόμενες λύσεις, ώστε να αντιμετωπιστούν τα υφιστάμενα προβλήματα και να επιτευχθεί βιώσιμη και ανθεκτική (sustainable and resilient) διαχείριση υδατικών συστημάτων (Σχήμα 3):



Σχήμα 3. Γενικό πλαίσιο δράσης και καθορισμού επιμέρους λύσεων-προτάσεων με στόχο τη βιώσιμη και ανθεκτική λειτουργία των συστημάτων διαχείρισης νερού.

Η εξισορρόπηση όλων των στοιχείων της προσφοράς και της ζήτησης (συστήματα και υπο-συστήματα) θα φέρει βιωσιμότητα. Η κατάλληλη απόκριση (ελαχιστοποίηση των αστοχιών και έγκαιρη αποκατάσταση) θα ενισχύσει την ανθεκτικότητα των συστημάτων. Εκπαίδευση, κοινά οράματα, ορθολογικός εναρμονισμός των εθνικών στόχων με τις διεθνείς πολιτικές, ισχυρό σύστημα θεσμών και χρηματοδοτικών μηχανισμών θα παρέχουν τα εργαλεία και το επίτευγμα προς τη βιωσιμότητα και την ανθεκτικότητα.

2η Φάση: Αξιολόγηση μέτρων και προσπάθειών αντιμετώπισης των προκλήσεων

Στο γενικό αυτό πλαίσιο αναζητήθηκαν μέτρα-δράσεις σε πολλαπλά επίπεδα. Αρχικά, αξιολογήθηκαν οι κρατικές προσεγγίσεις (μέτρα ΣΔΛΑΠ, προγραμματισμένες δράσεις Ταμείου Ανθεκτικότητας και Ανάπτυξης²), ενώ σε επόμενη φάση παρουσιάστηκαν οι πρωτοβουλίες που έχουν διατυπώσει οι συμμετέχοντες. Έτσι μέσα από την υφιστάμενη εμπειρία ενισχύεται η κατανόηση του ρόλου και των δυνατοτήτων του κάθε συμμετέχοντα, βρίσκονται πεδία συνεργασίας, και λαμβάνονται χρήσιμα μαθήματα για στοιχεία που έχουν λειτουργήσει θετικά και αρνητικά στο παρελθόν. Η συνολική ανάλυση αυτής της φάσης έγινε μέσω παρουσιάσεων, τοποθετήσεων, παράθεσης παραδειγμάτων από τη διεθνή πρακτική και την επιστημονική βιβλιογραφία, και μέσω ενός ερωτηματολογίου που στάλθηκε στους συμμετέχοντες ώστε να αναλύσουν επαρκώς και να τεκμηριώσουν τις απόψεις τους πάνω σε κάθε μέτρο συγκεκριμένα.

Η ανάλυση αυτή στόχευσε στο βασικό πρόβλημα της κάλυψης του ποσοτικού ελλείμματος (υδατικού

² <https://www.minfin.gr/web/guest/tameio-anakampses/>

ισοζυγίου) και περιελάμβανε τη λεπτομερή λίστα των μέτρων του ΣΔΛΑΠ, ποια από αυτά υποστηρίζουν ή «απορρίπτουν» οι συμμετέχοντες (και ποιος είναι ο βασικός λόγος – προσδοκίες και αιτιολόγηση με επιχειρήματα). Το ερωτηματολόγιο παρουσίασε τις γενικές και ειδικές κατηγορίες μέτρων και δράσεων, σχετικές με την αντιμετώπιση του ποσοτικού υδατικού ελλείματος του ΥΔ Θεσσαλίας, δίνοντας έμφαση σε στοιχεία που επικεντρώνουν το ενδιαφέρον και τις μέχρι τώρα προσπάθειες (σύμφωνα με το ΣΔΛΑΠ – ΥΠΕΚΑ, 2017) αναφορικά με:

- Βασικά μέτρα
- Μέτρα διαχείρισης της ζήτησης
- Έργα διαχείρισης προσφοράς νερού
- Έργα Άνω Αχελώου
- Προγραμματισμός δράσεων

Πιο συγκεκριμένα, **τα Βασικά μέτρα** αφορούν σε: Ανάλυση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από Έργα/Δραστηριότητες (Οδηγίες 2011/92/ΕΕ, 2014/52/ΕΕ). Αυτά πρακτικά αφορούν Ευρωπαϊκές Οδηγίες (ύδατα κολύμβησης, προστασία άγριων πτηνών, οικοτόπων, πόσιμο νερό, Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις από Έργα/Δραστηριότητες, πρόληψη – έλεγχο ρύπανσης, κλπ.).

Τα **Μέτρα διαχείρισης της ζήτησης** αφορούν σε:

- Ηλεκτρονική ετήσια καταγραφή απολήψεων (επιφανειακών και υπόγειων υδάτων)
- Πιλοτικά μέτρα εφαρμογής γεωργίας ακριβείας (572.000 €)
- Δίκτυα άρδευσης (300 εκατ. €)³
- Αποδοτικότερες μέθοδοι άρδευσης
- Εναλλαγές καλλιεργειών
- Μείωση κατανάλωσης 14% (από 524 σε 450 m³/στρ.)
- Κοστολόγηση – Τιμολόγηση αρδευτικού νερού σύμφωνα με το πλήρες κόστος του (και ανάκτησή του).

Επιπλέον μέτρα στα πλαίσια «της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης του νερού ώστε να μην διακυβεύεται η επίτευξη των στόχων της Οδηγίας (Άρθρο 4)», όπως καθορίζονται από το ΣΔΛΑΠ, περιλαμβάνουν:

- Αύξηση της αποδοτικότητας της χρήσης νερού σε υποδομές εγγείων βελτιώσεων - ΥΠΑΑΤ, Περιφέρειες
- Επενδύσεις για εξοικονόμηση ύδατος στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις - Ιδιώτες
- Καθορισμός ανωτάτων ορίων αρδευτικών αναγκών καλλιεργειών για ιδιωτικές υδροληψίες
- Ενίσχυση δράσεων περιορισμού απωλειών στα συλλογικά δίκτυα άρδευσης ΓΟΕΒ/ΤΟΕΒ
- Κατάρτιση εγχειριδίου τεχνικών προδιαγραφών εφαρμογής μεθόδων επαναχρησιμοποίησης (ΕΓΥ)
- Αναθεώρηση υφιστάμενου στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας.

Τα **Έργα διαχείρισης προσφοράς νερού** αφορούν συγκεκριμένα έργα ταμίευσης νερού (τοπικού ενδιαφέροντος για τους χρήστες και τους συμμετέχοντες) και παρουσιάστηκαν στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 4. Σύνοψη έργων διαχείρισης προσφοράς νερού.

³ κατασκευάζονται ή έχουν δημοπρατηθεί με ευθύνη της Περιφέρειας, περίπου 120 χιλιόμετρα υπόγειων δικτύων, τα περισσότερα από τα οποία ήταν ενταγμένα στο ΠΑΑ 2007-2013 (και μεταφέρθηκαν στο ΠΑΑ 2014-2020).

Έργο	Όφελος	Κατάσταση
2^η Δέσμη – ‘Δρομολογημένα μέτρα’ (καθαρό όφελος = 67 hm³/χρόνο)		
Δίκτυα μεταφοράς και διανομής νερού Ταμιευτήρα Κάρλας	40 hm ³	Από το προβλεπόμενο αρδευτικό δίκτυο για την κάλυψη 84.400 στρ. μέχρι σήμερα ολοκληρώθηκε το 32% για 26.700 στρ. ενώ άρδευση (με νερά χρήσεις Κάρλας) γίνεται μόλις σε 10 χιλ. στρ. Στην περιοχή δεν υπάρχει διοίκηση (αναζητείται φορέας να αναλάβει την ευθύνη) και δεν υπάρχει κάποια μορφή διαχείρισης νερού.
Φράγμα Αγιονερίου	13 hm ³	Στάσιμο έργο από το 2006
Φράγμα Ληθαίου	4 hm ³	Στάσιμο έργο από το 2005
Φράγμα Ναρθακίου	0,53 hm ³	-
Φράγμα Κακλιτζόρεμα	1,7 hm ³	Αφορά ύδρευση
Φράγμα Δελερίων	6,1 hm ³	Ξεκίνησαν μελέτες από το 2008 (ώριμο έργο)
Φράγμα Αμπελακίων	2,3 hm ³	Μελέτη σε εξέλιξη
Φράγμα Αγιοκάμπου	4,4 hm ³	Μελέτη σε εξέλιξη
Φράγμα Μπελμά	5 hm ³	Μελέτη σε εξέλιξη
Ταμιευτήρας Ξεριά Αλμυρού	3,8 hm ³	Έργο σε εξέλιξη (καθυστέρηση λόγω Ιανού)
Ταμιευτήρες Καστρί - Γλαύκης	1,7 hm ³	Έργα ολοκληρωμένα που ήδη λειτουργούν 2019, 2017
3^η Δέσμη – Πρόσθετα περιφερειακά έργα		
Φράγμα Πύλης	40 hm ³	Υπάρχει οριστική προμελέτη και έγκριση περιβαλλοντικών όρων 2022.
Φράγμα Μουζακίου	20 hm ³	Αναφέρεται μεν η ύπαρξη οριστικής μελέτης – απαιτείται επικαιροποίηση και επανεξέταση του κόστους για πολλούς λόγους, μεταξύ των οποίων οι απαλλοτριώσεις πολλών εξοχικών κατοικιών, οδοποιίας κ.α. (στην λεκάνη κατάκλυσης του φράγματος).
Φράγμα Ενιπέα Φαρσάλων ή Παλιοδερλί	50 hm ³	Εντάχθηκε πρόσφατα στο Ταμείο Ανάκαμψης – προοπτική ολοκλήρωσης μέχρι το 2027.
Ταμιευτήρες Κοιλάδας και Κραννώνα	3 hm ³	-
Τεχνητός εμπλουτισμός Χάλκης	10 hm ³	Ευθύνες στην αυτοδιοίκηση ότι δεν προχωρούν τα έργα.
Νεοχωρίτης	20 hm ³	Έχει ωριμότητα (απαιτούνται απαλλοτριώσεις και οριστική μελέτη δικτύων)
Πεδινές λιμνοδεξαμενές	75 hm ³	Γενική πρόταση χωρίς τεχνική τεκμηρίωση (δεν υπάρχουν στοιχεία για τη θέση, τον αριθμό χρήσεις, την τροφοδοσία χρήσεις, κλπ.)

Τα Έργα Άνω Αχελώου αφορούν ουσιαστικά στα δύο σχετικά φράγματα για μερική εκτροπή ποσοτήτων νερού:

- Φράγμα Συκιάς (με σήραγγα Πευκοφύτου) – Ημιτελές

- Φράγμα Μεσοχώρας – Ολοκληρωμένο από το 2001 – δεν λειτουργεί λόγω απόφασης ΣτΕ βάσει χρήσεις ΜΠΕ

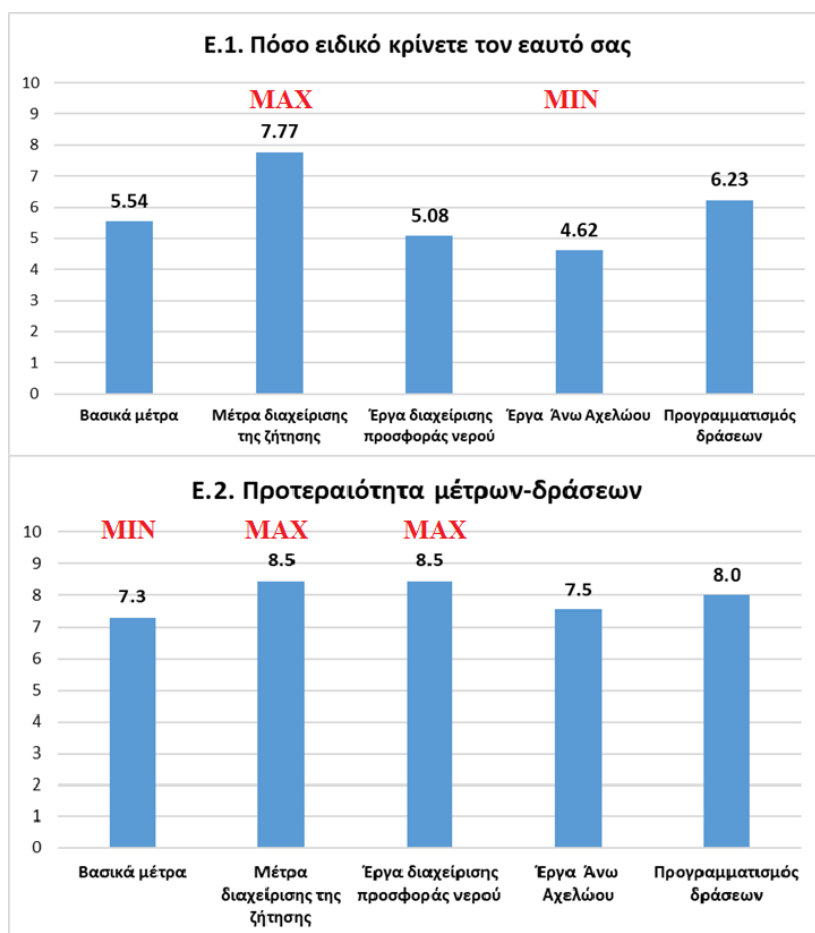
Ο Προγραμματισμός δράσεων αφορά σε:

- «Κατάρτιση προγράμματος δράσης»: ορίστηκαν οι υπεύθυνοι κάθε φορέα – υπηρεσίας για τον συντονισμό και υποστήριξη του προγράμματος μέτρων (δράσεων και έργων) του ΣΔΛΑΠ Θεσσαλίας
- Αναβάθμιση χρήσεις οργανωτικής λειτουργίας των ΤΟΕΒ, ΓΟΕΒ, ΔΕΥΑ, ΟΤΑ – Κατάρτιση και εκπαίδευση όλων των εμπλεκόμενων φορέων (Αριθμ. Οικ. 135275/ΦΕΚ Β' 1751/22-5-2017 Απόφαση χρήσεις Ε.Ε.Υ.)⁴

Το Ερωτηματολόγιο 1 υπάρχει στο Παράρτημα Β. Οι πρώτες δύο ερωτήσεις αφορούν στη σχέση των συμμετεχόντων με τα μέτρα και χρήσεις προτεραιότητές χρήσεις. Το δείγμα που απάντησε στα ερωτηματολόγια ήταν 15 συμμετέχοντες.

- Ερώτηση 1: Κατά πόσο ειδικό κρίνετε τον εαυτό χρήσεις να αξιολογήσει την κάθε κατηγορία μέτρων, από το 0 έως το 10? (0=καμία σχετική εμπειρία, 10= ειδικός)
- Ερώτηση 2: Τι προτεραιότητα δίνετε στην κάθε κατηγορία μέτρων από το 0 έως το 10? (0=καμία προτεραιότητα, 10= άμεση προτεραιότητα)

Τα αποτελέσματά χρήσεις συνοψίζονται στο Σχήμα 4.



Σχήμα 4. Συγκεντρωτικά αποτελέσματα ερωτήσεων 1 και 2.

⁴ Στα πλαίσια των μέτρων για την εφαρμογή της αρχής ανάκτησης του κόστους των Υπηρεσιών Ύδατος (Άρθρο 9). Οι φορείς υλοποίησης αναφέρονται: ΓΟΕΒ-ΤΟΕΒ / Περιφέρεια / ΕΓΥ /ΥΠΑΑΤ, Δημοτικές Επιχειρήσεις Ύδρευσης - Αποχέτευσης /ΕΓΥ/ ΥΠ.Ε.Σ., Ο.Τ. Α. / ΕΓΥ/ Υπουργείο Εσωτερικών, ΥΠΕΝ (Ειδική Γραμματεία Υδάτων).

Η Τρίτη ερώτηση αφορά χρήσεις σχετικές εμπειρίες των συμμετεχόντων, και τα συνολικά αποτελέσματα φαίνονται στον Πίνακα 5 για κάθε κατηγορία μέτρου.

- Ερώτηση 3: Έχετε κάποια σχετική εμπειρία – εργασία που προτείνετε ως καλή πρακτική ή ως εναλλακτική για κάθε κατηγορία? (Αναπτύξτε στο κουτί για μία ή περισσότερες κατηγορίες που κρίνετε).

Πίνακας 5. Τομείς και παραδείγματα εμπειρίας συμμετεχόντων.

Βασικά μέτρα. Το 14,3% των συμμετεχόντων έχει σχετική εμπειρία σε:
• Περιβαλλοντικές Μελέτες Έργων Θεσσαλίας & συνεργασία ειδικών επιστημόνων • Φορείς Διαχείρισης Υδάτων
Μέτρα διαχείρισης χρήσεις ζήτησης. Το 92,8% των συμμετεχόντων έχει σχετική εμπειρία σε:
• Εκστρατεία – καμπάνια ενημέρωσης χρηστών • Μελέτη και χρηματοδότηση πιλοτικού έργου εκσυγχρονισμού ΤΟΕΒ Πηνειού με εφαρμογή ηλεκτρονικής μέτρησης απολήψεων (επιφανειακών και υπόγειων υδάτων), μέτρα εφαρμογής γεωργίας ακριβείας, συμβουλευτικής άρδευσης και λίπανσης καλλιεργειών και εφαρμογή τηλεμετρίας για παρακολούθηση ποσότητας και ποιότητας επιφανειακών και υπόγειων υδάτων εναλλαγή καλλιεργειών • Χρήση υπολογισμένης άρδευσης-ελλειμματική άρδευση – ανακύκλωση υδάτων • Τεχνολογίες διαχείρισης & καταμέτρησης κατανάλωσης νερού (Smart Irrigation Systems) – Ηλεκτρονική καταγραφή με ακρίβεια χρήσεις χρήσης των υπογείων και επιφανειακών υδάτων • Διαχειριστικοί έλεγχοι σε ΤΟΕΒ • Κλειστά αρδευτικά δίκτυα και διαχείριση απολήψεων (αυτοματοποίηση θυροφράγματος & αισθητήρες μέτρησης παροχής στην προσαγωγό διώρυγα) για βέλτιστο προγραμματισμό αρδεύσεων • Τιμολόγηση αρδευτικού νερού • Αποδοτικότερες μέθοδοι άρδευσης: Αξιολόγηση ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών των Φυτών Μεγάλης καλλιέργειας • Μελέτη των επιδράσεων χρήσεις ελλειμματικής άρδευσης σε καλλιέργεια βαμβακιού • Ζώνες επικινδυνότητας ως χρήσεις τη χρήση νερού / υφιστάμενων καλλιεργειών • Εναλλαγή καλλιεργειών • Επιλογή κατάλληλης εναλλαγής καλλιεργειών με συστήματα αμειψισπορών προσαρμοσμένα χρήσεις ιδιαίτερες μικροκλιματικές συνθήκες ανά περιοχή, στην διαθεσιμότητα του νερού και στη διαθεσιμότητα των τελικών προϊόντων με βάση χρήσεις ανάγκες χρήσεις αγοράς. • Επιλογή κατάλληλων ποικιλιών ανά καλλιέργεια με βάση το βιολογικό χρήσεις κύκλο (πρώιμες, μεσοπρώιμες, όψιμες ποικιλίες / υβρίδια) • Εφαρμογή γεωργίας ακριβείας • Αξιοποίηση των φυτικών υπολειμμάτων χρήσεις προηγούμενης καλλιέργειας για τη βελτίωση χρήσεις εδαφικής δομής και την εξοικονόμηση του εδαφικού νερού • Χρήση δικτύων εφαρμογής σε μόνιμες καλλιέργειες για κάθε υπο-τεμάχιο του χωραφίου. Εφαρμογή σε αμπέλι • Μελέτη για δυνατότητες εφαρμογής διαφοροποιημένης άρδευσης στη περιοχή Ευξείνου

Πόντου • Μέτρηση υδατικής καταπόνησης αμπελιού με μέτρηση χρήσεις ροής χυμών των πρέμνων • Χαρτογράφηση και παρακολούθηση εδαφικών χαρακτηριστικών • Μετρήσεις υγρασίας εδάφους με ασύρματα δίκτυα • Έλεγχος εισροών φυτοπροστατευτικών προϊόντων • Σύστημα παρακολούθησης κλιματικών συνθηκών και αναγκών σε νερό ανά καλλιέργεια, σπορά κλπ.
Έργα διαχείρισης προσφοράς νερού. Το 28,6% των συμμετεχόντων έχει σχετική εμπειρία σε:
Master plan για κάθε κατηγορία έργου (ημιτελή έργα, έργα ταμίευσης, έργα εμπλουτισμού, υπόγεια δίκτυα κ.α.) και αξιολόγηση προτεραιοτήτων» (απόλυτη ταύτιση απόψεων)
Έργα Άνω Αχελώου. Το 28,6% των συμμετεχόντων έχει σχετική εμπειρία σε:
Συγκρότηση διυπουργικού οργάνου ή φορέα με σκοπό την άρση των νομικών, τεχνικών κ.α. εμποδίων, την συμμόρφωση στο νομικό υπόβαθρο χρήσεις 26/2014 απόφασης του ΣτΕ και την ολοκλήρωση των ημιτελών έργων φράγματος Συκιάς και σήραγγας (απόλυτη ταύτιση απόψεων).
Προγραμματισμός δράσεων. Το 28,6% των συμμετεχόντων έχει σχετική εμπειρία σε:
• Στην ΠΔΕ προωθείται ενεργειακό έργο από ΑΠΕ για ηλεκτροδότηση ΤΟΕΒ – Τα έσοδα να κατευθυνθούν σε εγγειοβελτιωτικά έργα • Προσπάθειες ενίσχυσης κεντρικού συντονισμού σε επίπεδο περιφέρειας ή ακόμη και χώρας • Εναρμονισμός με ευρωπαϊκές δράσεις – συντονισμός με χρήσεις φορείς • Ενίσχυση ΟΕΒ – Εφαρμογές και νέες τεχνολογίες για εκσυγχρονισμό και αναβάθμιση διαχείρισης

Στην τελευταία ερώτηση χρήσεις χρήσεις φάσης οι συμμετέχοντες είχαν την ευκαιρία να αναλύσουν το κάθε ένα μέτρο από κάθε κατηγορία ξεχωριστά και να αναπτύξουν τυχόν χρήσεις πρακτικές που πρέπει να εφαρμοστούν (τα αποτελέσματα συνολικά στο Σχήμα 5).

- Ερώτηση 4: Στη συνέχεια αναγράφονται όλα τα μέτρα από χρήσεις χρήσεις κατηγορίες με τη σειρά. Αξιολογήστε το κάθε μέτρο ως εξής: Ανεφικτο, Άχρηστο, Ουδέτερο, Χρήσιμο, Πολύ Χρήσιμο.

Διαχείριση Ζήτησης: Πολύ Χρήσιμο - Χρήσιμο					
Μέτρο	Ανέφικτο	Άχρηστο	Ουδέτερο	Χρήσιμο	Πολύ Χρήσιμο
Ανάλυση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από Έργα/ Δραστηριότητες	0.00	0.00	15.38	46.15	38.46
Ηλεκτρονική ετήσια καταγραφή καταγραφή απολήψεων (επιφανειακών και υπόγειων υδάτων)	0.00	0.00	0.00	30.77	69.23
Πιλοτικά μέτρα εφαρμογής γεωργίας ακριβείας	0.00	0.00	7.69	46.15	46.15
Δίκτυα άρδευσης	0.00	0.00	0.00	15.38	76.92
Αποδοτικότερες μέθοδοι άρδευσης	0.00	0.00	0.00	23.08	76.92
Εναλλαγές καλλιεργειών	0.00	0.00	30.77	23.08	38.46
Μείωση κατανάλωσης 14% (από 524 σε 450 m3/στρ.)	0.00	0.00	0.00	30.77	61.54
Κοστολόγηση – Τιμολόγηση αρδευτικού νερού σύμφωνα με το πλήρες κόστος του (και ανάκτησή του)	7.69	0.00	7.69	46.15	38.46
Επενδύσεις για εξοικονόμηση ύδατος στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις Ιδιώτες	0.00	0.00	15.38	38.46	46.15
Καθορισμός ανωτάτων ορίων αρδευτικών αναγκών καλλιεργειών για ιδιωτικές υδροληψίες	0.00	15.38	15.38	15.38	53.85
Ενίσχυση δράσεων περιορισμού απωλειών στα συλλογικά δίκτυα άρδευσης ΓΟΕΒ/ΤΟΕΒ	7.69	0.00	0.00	23.08	69.23
Κατάρτιση εγχειριδίου τεχνικών προδιαγραφών εφαρμογής μεθόδων επαναχρησιμοποίησης (ΕΓΥ)	0.00	0.00	38.46	53.85	7.69
Αναθεώρηση υφιστάμενου στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας	0.00	7.69	30.77	38.46	23.08
Διαχείριση Προσφοράς & Έργα Αχελώου: Χρήσιμο					
Μέτρο	Ανέφικτο	Άχρηστο	Ουδέτερο	Χρήσιμο	Πολύ Χρήσιμο
Δίκτυα μεταφοράς και διανομής νερού Ταμιευτήρα Κάρλας	0.00	0.00	0.00	38.46	30.77
Φράγμα Αγιονερίου	0.00	0.00	0.00	53.85	15.38
Φράγμα Ληθαίου	0.00	0.00	0.00	53.85	15.38
Φράγμα Ναρθακίου	0.00	0.00	0.00	61.54	7.69
Φράγμα Δελερίων	0.00	0.00	0.00	38.46	30.77
Φράγμα Αμπελακίων	0.00	0.00	0.00	53.85	15.38
Φράγμα Αγιοκάμπου	0.00	0.00	0.00	53.85	15.38
Φράγμα Μπελμά	0.00	0.00	0.00	53.85	15.38
Ταμιευτήρας Ξεριά Αλμυρού	0.00	0.00	0.00	53.85	15.38
Φράγμα Πύλης	23.08	0.00	0.00	23.08	23.08
Φράγμα Μουζακίου	23.08	0.00	0.00	23.08	23.08
Φράγμα Ενιπέα Φαρσάλων ή Παλιοδερλί	0.00	0.00	0.00	23.08	46.15
Ταμιευτήρες Κοιλιάδας και Κραννώννα	0.00	0.00	0.00	46.15	23.08
Τεχνητός εμπλουτισμός Χάλλης	0.00	0.00	0.00	46.15	23.08
Νεοχωρίτης	0.00	0.00	0.00	30.77	38.46
Πεδινές λιμνοδεξαμενές	23.08	7.69	7.69	23.08	7.69
Φράγμα Συκιάς και σήραγγα Πευκοφύτου	0.00	0.00	0.00	15.38	46.15
Φράγμα Μεσοχώρας	0.00	0.00	23.08	15.38	23.08
Προγραμματισμός δράσεων: Πολύ Χρήσιμο					
Μέτρο	Ανέφικτο	Άχρηστο	Ουδέτερο	Χρήσιμο	Πολύ Χρήσιμο
«Κατάρτιση προγράμματος δράσης»: ορίστηκαν οι υπεύθυνοι κάθε φορέα υπηρεσίας για τον συντονισμό και υποστήριξη του προγράμματος μέτρων (δράσεων και έργων) του ΣΔΛΠ Θεσσαλίας	0.00	0.00	30.77	53.85	7.69
Αναβάθμιση της οργανωτικής λειτουργίας των ΤΟΕΒ, ΓΟΕΒ, ΔΕΥΑ, ΟΤΑ - Κατάρτιση και εκπαίδευση όλων των εμπλεκόμενων φορέων	0.00	0.00	0.00	15.38	76.92
Σύσταση Εθνικού Φορέα Διαχείρισης Υδάτων	0.00	0.00	0.00	15.38	84.62
Άλλο μέτρο (Γράψτε μας ποιο άλλο μέτρο προτείνετε):	διαχείριση/ ενημέρωση/ επιστημονική υποστήριξη				

Σχήμα 5. Συγκεντρωτικά αποτελέσματα ερώτησης 4.

Οι συμμετέχοντες αξιολόγησαν το κάθε μέτρο ως «Ανέφικτο, Άχρηστο, Ουδέτερο, Χρήσιμο, Πολύ Χρήσιμο» και αιτιολόγησαν την επιλογή χρήσεις. Στο Σχήμα 5 φαίνεται η λίστα των υπό αξιολόγηση μέτρων και τα ποσοστά που συγκέντρωσε η κάθε κατηγορία αξιολόγησης από το σύνολο των συμμετεχόντων. Η τελευταία σειρά όπου οι συμμετέχοντες συμπληρώνουν άλλο/επιπρόσθετο μέτρο συγκέντρωσε απαντήσεις από το 28,6% των ερωτηθέντων, οι οποίοι προσανατολίστηκαν σε θέματα διαχείρισης, ενημέρωσης, επιστημονικής υποστήριξης, δίνοντας περισσότερη έμφαση από ότι στα ήδη υπάρχοντα μέτρα πάνω σε αυτές χρήσεις κατηγορίες. Χρήσεις, κάποιες πιο συγκεκριμένες προτάσεις έθιξαν το θέμα χρήσεις διαχείρισης αρδευτικού νερού από χρήσεις Δήμους, συνεχούς ενημέρωσης και ευκαιριών συμμετοχής όλων των ενδιαφερομένων και φορέων στο σχεδιασμό, αύξηση απόδοσης

χρήσεις γεωργίας⁵, κ.ά.

Ακολούθως, ζητήθηκε και από χρήσεις εκπροσώπους χρήσεις Περιφέρειας Θεσσαλίας να γνωστοποιήσουν τα μέτρα-δράσεις που αφορούν τη διαχείριση των υδάτων του ΥΔ Θεσσαλίας και έχουν ή αναμένεται να ενταχθούν/υλοποιηθούν στα πλαίσια του Ταμείου Ανάκαμψης⁶. Η λίστα των μέτρων που δύναται να ενταχθούν σε αυτή τη δράση περιλαμβάνει 34 έργα (συμπεριλαμβανομένης και χρήσεις ολοκλήρωσης ημιτελών μελετών και έργων), τα οποία στοχεύουν σε:

- Τομέας 1 «Εξυπνη Ανάπτυξη» - προσαρμογή των παραγωγικών διαδικασιών στην οικονομία, μέσα από την αφομοίωση των νέων τεχνολογιών στην παραγωγή και διάθεση καινοτόμων προϊόντων και υπηρεσιών, και στη δημόσια διοίκηση.
- Τομέας 2 «Πράσινη Ανάπτυξη» - επενδύσεις συνολικής αξίας 43,6 δις. Ευρώ σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, υποδομές και δίκτυα, ενεργειακή απόδοση, κυκλική οικονομία και χρήσεις σχετικών τομέων (π.χ. περιορισμό χρήσεις κλιματικής αλλαγής).
- Τομέας 3 «Κοινωνική Ανάπτυξη» - δημόσια υγεία, οικογένεια και προσχολική αγωγή, δημόσια εκπαίδευση, αθλητισμός, απασχόληση, και ευπαθείς ομάδες.
- Τομέας 4 «Ανάπτυξη Υποδομών» - Δίκτυα, Μεταφορές και Εφοδιαστική αλυσίδα.
- Τομέας 5 «Εξωστρέφεια» - πολιτισμός, τουρισμός, αγρο-διατροφικός τομέας και ορισμένοι κλάδοι χρήσεις βιομηχανίας.

Έτσι, ζητήθηκε ποια από αυτά τα επιμέρους 34 μέτρα έχουν προγραμματιστεί ή σχεδιάζονται από την Περιφέρεια, και το στάδιο υλοποίησής χρήσεις, ώστε να αξιολογηθούν, να τεθούν προτεραιότητες και να συζητηθούν τυχόν συνεργασίες με χρήσεις συμμετέχοντες. Δυστυχώς, δεν υπήρξε ανταπόκριση από την Περιφέρεια, και η συμμετοχή του Αντιπεριφερειάρχη χρήσεις συναντήσεις σταμάτησε από αυτό το σημείο και μετά.

Παρόλα αυτά, η ανάλυση στο σύνολό χρήσεις ήταν ιδιαίτερος σημαντική για την κατανόηση χρήσεις οπτικής των συμμετεχόντων σχετικά με τα προτεινόμενα και προγραμματισμένα έργα-δράσεις αλλά και την έναρξη συγκεκριμένων συζητήσεων για τυχόν επιπλέον μέτρα-προτάσεις που προτείνουν, αλλά και των υφιστάμενων αδυναμιών. Χρήσεις, οι συμμετέχοντες ανέλυσαν χρήσεις εμπειρίες και την τεχνογνωσία χρήσεις σε πιο συγκεκριμένα θέματα, χρήσιμα για μελλοντικές προτάσεις, αλλά και για τη βαθύτερη κατανόηση του σκεπτικού που καθοδηγεί χρήσεις αξιολογήσεις και χρήσεις τοποθετήσεις χρήσεις στο ευρύτερο πλαίσιο χρήσεις διαχείρισης του νερού. Συμπερασματικά, κρίνεται σκόπιμο ότι πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στον εκσυγχρονισμό των υφιστάμενων υποδομών, ώστε να προχωρήσουν άμεσα οι δράσεις διαχείρισης χρήσεις ζήτησης, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να αξιοποιηθούν τα υφιστάμενα έργα διαχείρισης προσφοράς νερού. Η αναβάθμιση των ΤΟΕΒ, ΓΟΕΒ, θεωρείται απαραίτητη για την ορθή λειτουργία του όποιου μέτρου – δράσης. Πρέπει να υπάρξει δέσμευση από την Περιφέρεια και συνεργασία με χρήσεις ΤΟΕΒ για την υλοποίηση των έργων. Οι συμμετέχοντες είναι διατεθειμένοι να στηρίζουν οποιαδήποτε τέτοια προσπάθεια και να συνεισφέρουν ο καθένας από τη σκοπιά του (διαχειριστική, παροχή γνώσεων, εργαλείων, τεχνολογίας, κλπ.), ενώ η συνεργασία όλων αναγνωρίζεται και θεωρείται πλέον αναγκαία και αυτονόητη.

3^η Φάση: Περιγραφή προτάσεων και συνεισφοράς συμμετεχόντων

Σε μια προσπάθεια εμβάθυνσης των παραπάνω προτάσεων των συμμετεχόντων, κατανόησης του έργου χρήσεις και ενίσχυσης του ρόλου-παρουσίας χρήσεις, αξιοποίησης χρήσεις εμπειρίας χρήσεις και δημιουργία σχέσεων συνεργασίας, η 3^η φάση του προγράμματος περιελάμβανε παρουσιάσεις

⁵ Αύξηση της υδατοϊκανότητας των χωραφιών με αύξηση της περιεκτικότητας σε οργανική ουσία: μείωση κατεργασίας εδάφους, αμεινισπορές, καλλιέργειες φυτοκάλυψης, προσθήκη οργανικών υλικών - λιπασμάτων, αύξηση της διηθητικότητας των εδαφών με κατάλληλη χρήση υπολειμμάτων καλλιεργειών και καλλιεργειών φυτοκάλυψης.

⁶ Σύμφωνα με το 2ο Πρακτικό της Εκτελεστικής Επιτροπής της Περιφέρειας Θεσσαλίας που πραγματοποιήθηκε στις 5-4-2021, με θέμα Έγκριση Περιφερειακού Προγράμματος Ανάπτυξης Θεσσαλίας 2021-2025.

πρωτοβουλιών και εργασιών χρήσεις. Σε δεύτερο στάδιο, οι συμμετέχοντες τοποθετήθηκαν ως χρήσεις χρήσεις προσδοκίες χρήσεις αναφορικά με τα μέτρα-δράσεις που θα μπορούσαν να χρήσεις βοηθήσουν στην αποτελεσματικότερη λειτουργία χρήσεις. Οι τοποθετήσεις και οι προτάσεις καλύπτουν χρήσεις πτυχές του προβλήματος, επομένως η κατηγοριοποίησή χρήσεις στα παρακάτω υπο-κεφάλαια είναι ενδεικτική.

Αναδιάρθρωση υφιστάμενων μηχανισμών διαχείρισης υδατικών πόρων: Ανάγκη για νέα Ανεξάρτητη Ρυθμιστική Αρχή διαχείρισης Υδάτων σε Εθνικό επίπεδο.

Αναγνωρίζεται η γενικότερη ανάγκη για εκσυγχρονισμό στη διαχείριση των υδάτων. Η κατάσταση των ΥΣ, χρήσεις μη υλοποίησης των μέτρων του ΣΔΛΑΠ, των κενών επικοινωνίας και συνεργασίας των αρμόδιων αρχών, και του μη-ικανοποιητικού επιπέδου ελέγχου που θα επιτρέψει την επιτυχή υλοποίηση των προβλεπόμενων δράσεων, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι οι περισσότεροι φορείς έχουν περιορισμένες λειτουργικές δυνατότητες, δεν ελέγχονται, ή είναι δύσκολο να γίνει αυτό αντικειμενικά.

Αυτό τεκμηριώνεται από την πρόοδο των μέτρων που προτάθηκαν στο ΣΔΛΑΠ, και από μελέτες πεδίου και τοπικές αξιολογήσεις χρήσεις υφιστάμενης κατάστασης (βλ. ypethe.gr). Εκπρόσωποι χρήσεις Γενικής Γραμματείας Υδάτων, χρήσεις γνωστοποίησαν ότι η ψηφιοποίηση των εργαλείων διαχείρισης και των διαχειριστικών σχεδίων είχε γίνει πριν από αρκετά χρόνια και αυτά είχαν δοθεί χρήσεις αποκεντρωμένες διοικήσεις, χρήσεις διευθύνσεις υδάτων, ωστόσο δεν αξιοποιήθηκαν. Το ανεπαρκές επίπεδο διαχείρισης τεκμηριώνεται χρήσεις από το γεγονός ότι η Περιφέρεια Θεσσαλίας έκανε μόνο μια προκήρυξη για τρεις μόνο δράσεις-μελέτες (από τα δεκάδες προτεινόμενα μέτρα του ΣΔΛΑΠ Θεσσαλίας του 2017). Υπάρχει το έγγραφο χρήσεις σχετικής προκήρυξης του 2017 χρήσεις Περιφέρειας, ενώ αξίζει να σημειωθεί ότι καμία από χρήσεις τρεις αυτές δράσεις δεν προχώρησε μέχρι σήμερα για διάφορους λόγους, μεταξύ των οποίων ήταν και η αδυναμία σύνταξης τευχών δημοπράτησης.

Χρήσεις, μια μελέτη (έρευνα χρήσεις διαΝΕΟσις)⁷ που εκπονήθηκε από συμμετέχοντες στο πρόγραμμα (Δέρκας κ.ά., 2021), αναλύει διεξοδικά τα διαθέσιμα στοιχεία για χρήσεις Οργανισμούς Εγγείων Βελτιώσεων (ΟΕΒ), και περιγράφει τα σημαντικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν. Η έρευνα αναδεικνύει την κακή κατάσταση στην οποία βρίσκονται χρήσεις υποδομές που διαχειρίζονται οι ΤΟΕΒ και οι ΓΟΕΒ μετά από συνεχείς αλλαγές του θεσμικού πλαισίου. Τα αποτελέσματα μεταφέρουν μια εικόνα εγκατάλειψης – μεταξύ άλλων διώρυγες και δεξαμενές με ρωγμές στο σκυρόδεμα, με ανεπιθύμητη βλάστηση και με ελαττωματικούς μηχανισμούς ρύθμισης, που έχουν χρόνια να συντηρηθούν. Ακόμη, διαπιστώνουν προβλήματα στην παρακολούθηση και στον έλεγχο των αντλιοστασίων, εκθέτουν την επικρατούσα άποψη ότι δεν είναι τόσο σημαντική η άρδευση, η διαχείριση του νερού, αλλά μπορεί να γίνει εμπειρικά. Η μελέτη καθιστά ξεκάθαρη την ανάγκη επιστημονικής προσέγγισης για αποφυγή αστοχιών. Η έρευνα παρουσιάζει ακόμα καλές διεθνείς πρακτικές (χρήσεις για παράδειγμα βασικά στοιχεία του γαλλικού μοντέλου διαχείρισης του αγροτικού νερού και των αρδεύσεων) και καταλήγει σε μια σειρά προτάσεων πολιτικής. Μια εναλλακτική πρόταση που προκύπτει από την έρευνα αυτή είναι το μοντέλο ΟΑΚ /ΟΑΔΥΚ χρήσεις Κρήτης (Οργανισμός Ανάπτυξης Δυτικής Κρήτης)⁸. Ο ΟΑΔΥΚ αν και δεν επιβλέπεται από το Υπουργείο Γεωργίας, είναι ωστόσο ένα ξεχωριστό καλό παράδειγμα. Στην συνάντηση εργασίας (παρουσίαση χρήσεις έρευνας) που συμμετείχαν περισσότεροι από 100 προσκεκλημένοι από όλη τη χώρα (Περιφερειάρχες, Αντιπεριφερειάρχες, Αυτοδιοικητικοί, Δ/ντές Υπηρεσιών, πρόεδροι ΤΟΕΒ, εκπρόσωποι επιστημονικών φορέων, αγροτών, αρδευτών κλπ.) έγιναν τοποθετήσεις και σχόλια, ακούστηκαν οι απόψεις πολλών για το περιεχόμενο χρήσεις μελέτης και αναδείχθηκαν επιπλέον πτυχές του σημαντικού αυτού θέματος.

Σε αυτό το σημείο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η Διεύθυνση Εγγείων Βελτιώσεων έχει γνώση χρήσεις πολύ κακής κατάστασης των έργων άρδευσης και υποδομής. Οι ΤΟΕΒ αποτελούν έναν από χρήσεις χρήστες του νερού, και έτσι χρήσεις αντιμετωπίζει η Δ/ση Εγγείων Βελτιώσεων, επομένως οι

⁷ Συνεργασία: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστήμιο Πατρών και Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης <https://www.dianeosis.org/2021/06/oi-toev-goev-kai-ta-erga-ardeusis/> και https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2021/06/toev_final.pdf

⁸ <http://oadyk.gr/>

ΤΟΕΒ παίζουν πολύ μικρό ρόλο στη διαχείριση του νερού. Σύμφωνα με τη δομή του κρατικού μηχανισμού, υπάρχουν τρεις δράσεις: τα ΣΔΛΑΠ, οι κανόνες κοστολόγησης, και η παρακολούθηση των υδάτων (αρμοδιότητες Γενικής Γραμματείας Υδάτων). Έτσι, οι υπηρεσίες «κλειδιά» για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων είναι η Δ/ση Υδάτων, η Περιφέρεια όπου έχει το μεγαλύτερο ρόλο και αρμοδιότητα στην εφαρμογή των σχετικών μέτρων, και οι ΟΕΒ. Χρήσεις αδυναμίες εστιάζονται στην έλλειψη οργάνωσης που θα καταστήσει δυνατή την απορρόφηση Ευρωπαϊκών και Κοινοτικών κονδυλίων, και στην έλλειψη επαρκώς εκπαιδευμένου προσωπικού, ώστε να υπάρξει αποτελεσματική συνεργασία.

Οι όποιες αδυναμίες δε χαρακτηρίζουν το σύνολο του προσωπικού αυτών των υπηρεσιών, καθώς υπάρχουν σοβαρές προσπάθειες για τη βελτίωση χρήσεις κατάστασης, που ωστόσο είναι μεμονωμένες και δεν έχουν επιφέρει ακόμα αποτελέσματα. Κάποιοι από χρήσεις συμμετέχοντες του προγράμματος έχουν ήδη διατυπώσει προτάσεις περί νέου Φορέα Διαχείρισης Υδάτων, ή με τη μορφή Ανεξάρτητης Ρυθμιστικής Αρχής Υδάτων, μετέχουν σε επιτροπές επίλυσης του υδατικού προβλήματος χρήσεις Θεσσαλίας, ή αντίστοιχες πρωτοβουλίες, πράγμα το οποίο δείχνει την ανάγκη βελτίωσης χρήσεις υφιστάμενης διαχειριστικής κατάστασης.

Μια πολύ οργανωμένη προσπάθεια αφορά την πρόταση χρήσεις Δ/σης Σχεδιασμού και Διαχείρισης Υπηρεσιών Υδατος του ΥΠΕΝ περί δημιουργίας Ανεξάρτητης Ρυθμιστικής Αρχής Υδάτων (ΑΡΑΥ). Η ΑΡΑΥ προτείνεται να λειτουργήσει ως Ειδικός Φορέας του ΥΠΕΝ αλλά ανεξάρτητη από κάθε υπουργείο, χωρίς νομική προσωπικότητα, έτσι ώστε να έχει λειτουργική ανεξαρτησία, διοικητική και οικονομική αυτοτέλεια και να μην υπόκειται σε έλεγχο ή εποπτεία από κυβερνητικά όργανα, κρατικούς φορείς ή χρήσεις Διοικητικές Αρχές, παρά μόνο κοινοβουλευτικό έλεγχο (Σχήμα 6). Η λογική χρήσεις ΑΡΑΥ είναι σύμφωνη με χρήσεις προτροπές του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD), όπου μία Αρχή θα πρέπει να συγκεντρώνει χρήσεις αρμοδιότητες και να μπορεί να δράσει για τα θέματα διαχείρισης ώστε να επιτευχθούν αποτελεσματικές δράσεις: *«απαιτείται αποτελεσματικός οριζόντιος συντονισμός και πολιτική συνοχή, ωστόσο, στην πράξη, λόγω του τομεακού κατακερματισμού των καθηκόντων που σχετίζονται με το νερό σε υπουργεία και δημόσιες υπηρεσίες, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής αντιμετωπίζουν συνεχώς αντικρουόμενους στόχους και τον πειρασμό να υποχωρήσουν σε προσεγγίσεις που ικανοποιούν μόνο τα στενά δικά χρήσεις συμφέροντα»*. Έτσι, η δημιουργία χρήσεις ΑΡΑΥ ως “one-stop shop” υπηρεσία για τα έργα που σχετίζονται με την ύδρευση, άρδευση, την αποχέτευση, την επαναχρησιμοποίηση και χρήσεις χρήσεις νερού. Ο ρόλος χρήσεις ΑΡΑΥ θα περιλαμβάνει την εισήγηση χρήσεις αρμόδιους υπουργούς νομοθετικές ρυθμίσεις, και θα πρέπει να ζητείται η γνώμη χρήσεις για οποιαδήποτε νομοθετική ρύθμιση σχετική με το αντικείμενό χρήσεις. Η «ανεξάρτητη» φύση χρήσεις είναι κομβική για την αποτελεσματικότερη διαχείριση των υδάτων σε πρακτικό, ανθρώπινο, και διοικητικό επίπεδο.

Χρήσεις αρμοδιότητες χρήσεις περιλαμβάνονται: η παρακολούθηση χρήσεις ασφάλειας του εφοδιασμού χρήσεις χώρας με νερό για κάθε χρήση, η διασφάλιση χρήσεις βιωσιμότητας των παρόχων ύδρευσης, αποχέτευσης, άρδευσης και η προστασία των καταναλωτών και διασφάλιση ίσων συνθηκών πρόσβασης χρήσεις υπηρεσίες. Άρα, περιλαμβάνονται τα εξής:

- Έκδοση κανονισμών για χρήσεις χρήσεις νερού και έλεγχος για εφαρμογή.
- Έλεγχος χρήσεις ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών και των τιμολογίων.
- Εποπτεία όλων των παρόχων και έκδοση οδηγιών χρήσεις χρήσεις δημόσιες υπηρεσίες.
- Παρακολούθηση χρήσεις κατάρτισης και υλοποίησης των ΣΔΛΑΠ και Σχεδίων Διαχείρισης Ξηρασίας, Πλημμύρας, εξετάζοντας εάν παρουσιάζουν προβλήματα σχεδιασμού, υλοποίησης και αν είναι σύμφωνα με χρήσεις κοινοτικές υποχρεώσεις.
- Παρακολούθηση υλοποίησης διακρατικών συνεργασιών για τα διασυνοριακά ύδατα.
- Εξέταση χρήσεις σκοπιμότητας των έργων.
- Επιβολή προστίμων σε παρόχους που παραβαίνουν υποχρεώσεις που έχουν θεσπιστεί.
- Διεξαγωγή αξιολογήσεων για τον υπολογισμό των βραχυπρόθεσμων, μεσοπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων, επενδυτικών και επιχειρησιακών αναγκών και χρήσεις λήψης μέτρων για τη

διαθεσιμότητα και τη βιωσιμότητα των εν λόγω κονδυλίων.

- Η νομική υπηρεσία, συνεπικουρούμενη από την υπόλοιπη δομή χρήσεις ΑΡΑΥ, να λειτουργεί ως Ειδικός Διαμεσολαβητής Υδάτων (εξυπηρετώντας χρήσεις χρήσεις υδάτων και την αποχέτευση.)



17

Σχήμα 6. Η ΑΡΑΥ στο διαχειριστικό μοντέλο διακυβέρνησης των υδάτων (Πηγή: παρουσίαση πρότασης Δ/νσης Σχεδιασμού και Διαχείρισης Υπηρεσιών Υδατος).

Παρόλα αυτά, η πρόταση αυτή είναι ακόμα άγνωστο αν θα προχωρήσει σε εφαρμογή, αν και νομικά δεν υπάρχει κάποιο εμπόδιο. Ένα άλλο πρόβλημα είναι ότι ειδικά για την ΑΡΑΥ, υπάρχει σκέψη αν υλοποιηθεί να περιλαμβάνει μόνο την υδρευτική χρήση του νερού, και όχι την αρδευτική. Για να έχουν νόημα οι όποιες διαχειριστικές παρεμβάσεις, είναι προϋπόθεση να υπάρχει πολιτική βούληση, συναίνεση και εμπιστοσύνη στις προτάσεις από τους γνώστες του κάθε αντικειμένου.

Απαραίτητη στελέχωση υπηρεσιών, ανάπτυξη - δημιουργία δεξιοτήτων.

Τα προβλήματα που αναλύθηκαν σε πολλά σημεία εντοπίζουν ζητήματα υποστελέχωσης των υπηρεσιών και ανεπαρκούς δεξιοτήτων του προσωπικού τους. Πολλές τοποθετήσεις αντανακλούν αυτό το ζήτημα το οποίο εμπεριέχεται και σε αρκετές προτάσεις των συμμετεχόντων (φαίνεται και στις επόμενες υπο-ενότητες). Οι δράσεις για την ανάπτυξη - δημιουργία δεξιοτήτων είναι πολλές και συνοψίζονται κυρίως στον τομέα της ψηφιακής διαχείρισης, της πληροφορίας και των δεδομένων, άρα και τη χρήση νέων τεχνολογιών για εκσυγχρονισμό των υφιστάμενων πρακτικών. Τέτοιες δράσεις που έχουν προταθεί αναφέρονται αναλυτικότερα στη συνέχεια ως συνοδευτικά μέτρα γενικότερων προτάσεων.

Συμμετοχή ενδιαφερομένων στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Η συμμετοχή των ενδιαφερομένων – εμπλεκομένων (stakeholders) στην επίλυση τοπικών προβλημάτων και γενικά στη διαδικασία λήψης αποφάσεων είναι επίσης κάτι που έχει εντοπιστεί πολλές φορές στις συναντήσεις. Θεωρείται δικαίως από πολλούς συμμετέχοντες ένα σημαντικό πρόβλημα, ενώ από επιμέρους πρωτοβουλίες έχει αποδειχθεί ότι υπάρχει η θέληση, οι δεξιότητες, η εμπειρία, και η τεχνογνωσία για να γίνει πλέον μια οργανωμένη προσπάθεια Συμμετοχής Ενδιαφερομένων.

Εξάλλου, οι αποφάσεις (πρέπει να) λαμβάνονται σε επίπεδο λεκάνης απορροής ή έστω Υδατικού Διαμερίσματος (σύμφωνα με την ΟΠΥ 2000/60 και το νόμο 3199/03). Όπως έχει ήδη αναφερθεί, είναι κομβικός ο ρόλος της Περιφέρειας, καθώς σύμφωνα με το νόμο 3199/03 *«η προστασία και διαχείριση κάθε λεκάνης απορροής ποταμού ανήκει στη Δ/ση Υδάτων της οικείας Αποκεντρωμένης Διοίκησης»*. Επίσης προβλέπει τη σύσταση, Περιφερειακού Συμβουλίου Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης, το οποίο αποτελεί όργανο κοινωνικού διαλόγου και διαβούλευσης για θέματα προστασίας και διαχείρισης των υδάτων. Γνωμοδοτεί πριν την έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης και εκφράζει τη γνώμη του προς το Γενικό Γραμματέα της Περιφέρειας (Συντονιστή της Αποκεντρωμένης πλέον) για κάθε θέμα προστασίας και διαχείρισης των υδάτων που αυτός του υποβάλλει, το οποίο μάλλον δεν λειτουργεί. Έτσι, πρέπει να γίνει Ενεργοποίηση των Περιφερειακών Συμβουλίων Υδάτων. Αυτό αναγνωρίζεται και από την πρόταση της APAY ως συνοδευτικό μέτρο, και προτείνεται η υποχρεωτική συνεδρίαση δύο φορές το χρόνο.

Πλατφόρμες συμμετοχής ενδιαφερομένων (Multi-stakeholder Platforms) χρησιμοποιούνται διεθνώς για να επιτρέψουν στους ενδιαφερόμενους να εξηγήσουν τις θέσεις και τους στόχους τους, να τους δώσουν φωνή και ρόλο στη διαδικασία διακυβέρνησης και να επιλύσουν (τις αναπόφευκτες) συγκρούσεις. Κάτι τέτοιο είναι σύμφωνο και με την πρόταση για APAY, με την διεθνή πρακτική, αλλά και ερευνητική βιβλιογραφία. Multi-stakeholder Platforms λειτουργούν σε διαφορετικές μορφές σε Ιρλανδία (An Fóram Uisce), Γερμανία, Καναδά (Science Committees and watersheds Co-ordinating Committees), Ολλανδία (όπου οποιοσδήποτε κάτοικος μπορεί να ψηφίσει στις εκλογές υδάτινων αρχών), Γαλλία (Assises de l'eau), Ισπανία (Comunidad Autónoma), κλπ. Πρόσφατη εργασία της επιστημονικής ομάδας (Alamanos and Koundouri, 2022) πάνω σε τέτοιες πρωτοβουλίες-δομές διεθνώς, για τον εντοπισμό των στοιχείων που απαιτούνται για την ορθή λειτουργία τους διαπιστώνει ότι είναι απαραίτητο:

- Αποφάσεις σε επίπεδο Υδατικού Διαμερίσματος από επιμέρους (κατάλληλες) ομάδες ενδιαφερομένων ώστε να συνδυάζεται η αίσθηση «ιδιοκτησίας», η τοπική γνώση ανθρώπινων-περιβαλλοντικών συνθηκών, αλλά και η αντίστοιχη επιστημονική υποστήριξη (σύμφωνα με την ΟΠΥ 2000/60 και το νόμο 3199/03).
- Συνεχιζόμενη επιστημονική υποστήριξη και συντονισμός από κατάλληλο και ικανώς εκπαιδευμένο προσωπικό, όπου θα συμβάλει στην ανάλυση των ενδιαφερομένων και στην εποικοδομητική επίλυση των τυχόν διαφορών.
- Θεσμοθετημένος χαρακτήρας, ώστε να υπάρχουν ξεκάθαροι ρόλοι και αρμοδιότητες. Αυτό είναι αναγκαίο και για να υπάρχουν ρεαλιστικές απαιτήσεις από τους συμμετέχοντες (ώστε να μην απογοητεύονται και σταματήσει το ενδιαφέρον τους), αλλά και για να εξασφαλιστεί ότι θα εισακουσθούν στις αρμόδιες αρχές οι οποίες αξιολογούνται έτσι από την «κοινή γνώμη».
- Να υπάρχει σαφής καθορισμός των προβλημάτων, ακόμα και αν οι λύσεις δεν είναι ξεκάθαρες. Αυτό πρέπει να συνοδεύεται από αίσθηση της αλληλεξάρτησης των ενδιαφερομένων ως προς τις συνέπειες των προβλημάτων και την ολοκληρωμένη προσέγγιση που απαιτείται για την επίλυσή τους (αίσθημα κοινού καλού).
- Σαφής καθορισμός ρόλων, ευθυνών, λογοδοσίας και ελέγχου – συνοχή και αποτελεσματική επικοινωνία στις διαφορετικές δομές διαχείρισης.

Διαχείριση της ζήτησης

Η ορθολογικότερη διαχείριση των υδάτων αφορά τα έργα προσφοράς όπως αναφέρθηκε, την ολοκλήρωση και βέλτιστη λειτουργία των υφιστάμενων ή/και προγραμματισμένων έργων (π.χ. έργων εκμετάλλευσης νερού από τη λεκάνη του Αχελώου), αλλά και μέτρα μείωσης της ζήτησης, δηλαδή της αποδοτικότερης χρήσης νερού που συνεπάγεται τη μείωση της κατανάλωσης. Σε αντίθεση με όλες τις υπόλοιπες δράσεις όπου είναι αρμοδιότητες μιας πιο κεντρικής αρχής, η διαχείριση της ζήτησης είναι ένα πεδίο όπου μπορεί να ενισχυθεί και από προσπάθειες τοπικού χαρακτήρα ή/και εργαλεία και μεθόδους που ο εκάστοτε ενδιαφερόμενος μπορεί να αναπτύξει.

Αξίζει να σημειωθεί αρχικά ότι η διαχείριση της ζήτησης ως προσέγγιση, είναι ένα σχετικά καινοτόμο στοιχείο, το οποίο συμπληρώνει τις παρεμβάσεις μεγάλης κλίμακας που στοχεύουν στην μονόπλευρη αύξηση της προσφοράς των πεπερασμένων αποθεμάτων νερού. Η ζήτηση νερού δεν είναι μια εξωτερική παράμετρος, όπως π.χ. οι βροχοπτώσεις, αλλά ένα στοιχείο του συστήματος που μπορεί και πρέπει να διαχειριστεί τόσο η εκάστοτε επιχείρηση παροχής υπηρεσιών ύδατος, όσο και οι χρήστες της. Πάνω σε μια βάση ορθολογικής διαχείρισης της ζήτησης, θα έχει νόημα και θα μεγιστοποιηθεί το όφελος της οποιας δράσης αύξησης της προσφοράς και ανακατανομής νερού στους χρήστες⁹. Ενώ τα ΣΔΛΑΠ περιελάμβαναν αρκετά τέτοια μέτρα και θεωρούσαν αναγκαία την εφαρμογή στρατηγικών διαχείρισης της ζήτησης, στην πραγματικότητα ελάχιστες πρωτοβουλίες τοπικού χαρακτήρα έχουν προχωρήσει. Στην περίπτωση μας, όπου η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων (93%) έχει ασχοληθεί με εφαρμογές διαχείρισης της ζήτησης. Τέτοια παραδείγματα αναφέρονται περιληπτικά σε αυτή την ενότητα.

Α. Εκπρόσωπος της Γενικής Δ/σης Υδάτων, έχει προτείνει έργο για «*πιλοτική εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών εξοικονόμησης νερού και ενέργειας στις μονάδες χρήσης νερού στη λεκάνη του Πηνειού*»¹⁰, το οποίο δύναται να χρηματοδοτηθεί από το Structural Reform Support Service (SRSS) ή από το ΕΣΠΑ, και θα μπορεί να καθοδηγήσει παρόμοιες προσπάθειες και σε άλλες περιοχές της χώρας. Ο στόχος του έργου είναι η καλύτερη αξιοποίηση των όποιων εκτρεπόμενων ποσοτήτων από τον Αχελώο, ώστε να καλύπτονται με το βέλτιστο τρόπο οι πραγματικές ανάγκες ύδρευσης και άρδευσης της Θεσσαλίας. Πρακτικά, το έργο περιλαμβάνει:

- ο Εγκατάσταση συστημάτων τηλεμετρίας, ζωνοποίησης στα δίκτυα των ΔΕΥΑ (όπου δεν υπάρχουν), και αντιμετώπιση υπομετρήσεων,
- ο Εγκατάσταση συστημάτων τηλεμετρίας στα δίκτυα των ΓΟΕΒ-ΤΟΕΒ,
- ο Παρακολούθηση των αντλήσεων των γεωτρήσεων. Όπου δεν είναι εφικτοί οι μετρητές, θα μπορεί να προσδιοριστεί η ποσότητα νερού με το είδος της καλλιέργειας ανά στρέμμα ή με τη δημιουργία νομογραμμάτων σχέσης αντλήσεων γεωτρήσεων με κατανάλωση ρεύματος, ή ενδεχομένως με άλλη πρόσφορη μέθοδο,
- ο Επαναχρησιμοποίηση ύδατος, άμεση ή μέσω επαναφόρτισης υδροφόρων στρωμάτων,
- ο Βέλτιστες εφαρμογές άρδευσης, επικεντρωμένες και σε τοπική κλίμακα,
- ο Συγκέντρωση της πληροφορίας online στη Γενική Δ/ση Υδάτων και στις Δ/σεις Υδάτων Θεσσαλίας και Δυτικής Ελλάδος για την αυτόματη ενημέρωση βασικών παραμέτρων παρακολούθησης των αναγκών, των απωλειών νερού, της τιμολόγησης και της ανάκτησης του κόστους υπηρεσιών νερού,
- ο Ορθολογικότερη προσέγγιση της τιμολόγησης και κοστολόγησης του νερού,
- ο Κάθε άλλη παρέμβαση που συμβάλλει στον τελικό στόχο του έργου, όπως π.χ. την αξιοποίηση όλων των υπάρχοντων στοιχείων και με τη χρήση σύγχρονων εργαλείων όπως Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS), μοντέλων, κ.α.

⁹ Χαρακτηριστικό παράδειγμα, οι δηλώσεις του πρωθυπουργού στο Βελίδιο, στο πλαίσιο της Εκθεσης Θεσσαλονίκης το 2019, περί ανάγκης μερικής εκτροπής του Αχελώου με την πρόθεση στη Θεσσαλία να γίνεται λελογισμένη χρήση του νερού.

¹⁰ Αντίστοιχη πρωτοβουλία με αυτή που αναφέρθηκε στον Πίνακα 4.

- B. Είναι θεσμοθετημένο από την ΚΥΑ κοστολόγησης 135275/2017 (Αρθ. 10) ότι κάθε νέο και νόμιμο οργανωμένο συλλογικό δίκτυο καθώς και κάθε υφιστάμενο δίκτυο που επεκτείνεται και εκσυγχρονίζεται μετά το 2017 πρέπει να διαθέτει σύστημα καταγραφής των απολήψιμων ποσοτήτων ύδατος και υδρομετρητές στο σύνολο των χρηστών του δικτύου. Εφόσον ο πάροχος εκτιμά ότι αυτό δεν είναι τεχνικά ή οικονομικά εφικτό εντός τριετίας (μέχρι το 2020), υποχρεούται να καταθέσει στη Διεύθυνση Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Σχέδιο Δράσης όπου θα προσδιορίζονται το χρονικό διάστημα που απαιτείται για την ολοκλήρωση της τοποθέτησης συστημάτων μέτρησης της κατανάλωσης ύδατος, το κόστος και η προοπτική χρηματοδότησης, τα μέτρα που απαιτούνται για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης καθώς και λεπτομερές χρονοδιάγραμμα. Δυστυχώς, κανένας πάροχος μέχρι σήμερα δεν έχει εγκαταστήσει συστήματα μέτρησης ούτε έχει καταθέσει αντίστοιχο Σχέδιο Δράσης.
- C. Συμμετέχοντες από το Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων (ΙΕΥΠ) και του Ελληνικού Γεωργικού Οργανισμού (ΕΛΓΟ Δήμητρα) έχουν μεγάλη εμπειρία και συμμετοχή σε πολυάριθμες δράσεις και ερευνητικά έργα διαχείρισης της ζήτησης. Ονομαστικά, από τα έργα που έχουν φέρει εις πέρας αναφέρονται: η πιλοτική εφαρμογή προγραμματισμού αρδεύσεων στον ΤΟΕΒ Νιγρίτας-Φλάμπουρου, τα ερευνητικά έργα FIGARO¹¹ (Flexible and Precise Irrigation Platform to Improve Farm Scale Water Productivity), και Re-Source¹². Επίσης τα νέα έργα REXUS και LENSES βρίσκονται σε εξέλιξη και μεταξύ των περιοχών μελέτης βρίσκονται και λεκάνες του ΥΔ Θεσσαλίας.
- D. Συμμετέχοντες από τη Γεωπονική Σχολή των Πανεπιστημίων Αθηνών και Θεσσαλίας, οι οποίοι έχουν συνεργαστεί και μεταξύ τους, έχουν πολυετή εμπειρία σε θέματα αποδοτικότερης γεωργίας, εφαρμογών γεωργίας ακριβείας, αύξησης παραγωγικότητας, μείωσης κόστους, αποδοτικότερης χρήσης φυσικών πόρων, και ελέγχου ρύπανσης.
- E. Τα μέλη της Επιστημονικής Ομάδας έχουν επίσης εργαστεί σε ποικίλα ερευνητικά προγράμματα με θέμα τη διαχείριση των υδατικών πόρων, με έμφαση στη βιώσιμη διαχείριση της ζήτησης. Αυτή τη στιγμή βρίσκονται σε εξέλιξη πάνω από 25 ερευνητικά προγράμματα και προτάσεις, οι λίστες των οποίων υπάρχουν στο σύνδεσμο <https://phobekoundouri.org/category/projects/water-food-energy-nexus/> για όσα αφορούν θέματα Υδάτων-Ενέργειας-Γεωργίας, και <https://phobekoundouri.org/category/projects/climate-change-mitigation/> για όσα αφορούν θέματα κλιματικής αλλαγής και βιώσιμης ανάπτυξης. Από αυτά τα προγράμματα έχει προκύψει πληθώρα βιβλίων, ακαδημαϊκών συγγραμμάτων και επιστημονικών άρθρων. Ενδεικτικά, έχουν εκπονηθεί εργασίες με περιοχές μελέτης στη Θεσσαλία, όπου αναλύουν μεταξύ άλλων πολύπλοκα συστήματα υδατικών πόρων, τεχνικές βιώσιμης διαχείρισης αρδεύσεων, εκτίμησης και διαχείρισης πλημμυρών, κοστολόγησης αρδευτικού νερού (Alamanos et al., 2022; 2019; 2020; 2021; Alamanos, 2021).

Εφαρμογές με χρήση νέων τεχνολογιών για εκσυγχρονισμό των υφιστάμενων πρακτικών και αποτελεσματικότερη διαχείριση υδατικών πόρων

Στην ίδια κατεύθυνση της διαχείρισης της ζήτησης, αλλά και στη διευκόλυνση της διαχείρισης των έργων προσφοράς νερού, σημαντική θέση κατέχουν οι εφαρμογές όπου δύνανται να εκσυγχρονίσουν τις υφιστάμενες προσεγγίσεις μέσω νέων τεχνολογιών. Η ενότητα αυτή είναι άμεσα συνυφασμένη με την αντίστοιχη περί ανάπτυξης – δημιουργίας δεξιοτήτων, και σαφώς περιλαμβάνει και τις απαραίτητες συνεργασίες – επικοινωνία μεταξύ των φορέων. Σύμφωνα με τους εκπροσώπους της Γενικής Δ/σης Υδάτων οι νέες τεχνολογίες αναμένεται να παίξουν σημαντικό ρόλο στα ΣΔΛΑΠ της περιόδου 2022-2027. Οι συμμετέχοντες έχουν εκφράσει έντονα την επιθυμία για υιοθέτηση τέτοιων πρακτικών και έχουν σχετικές εμπειρίες/ προτάσεις/ εργασίες (μερικά στοιχεία αναφέρθηκαν ήδη και παραπάνω), όπου παρουσιάζονται στη συνέχεια.

1. Η πρόταση για την ΑΡΑΥ, περιλαμβάνει μια σειρά παράλληλων παρεμβάσεων οι οποίες

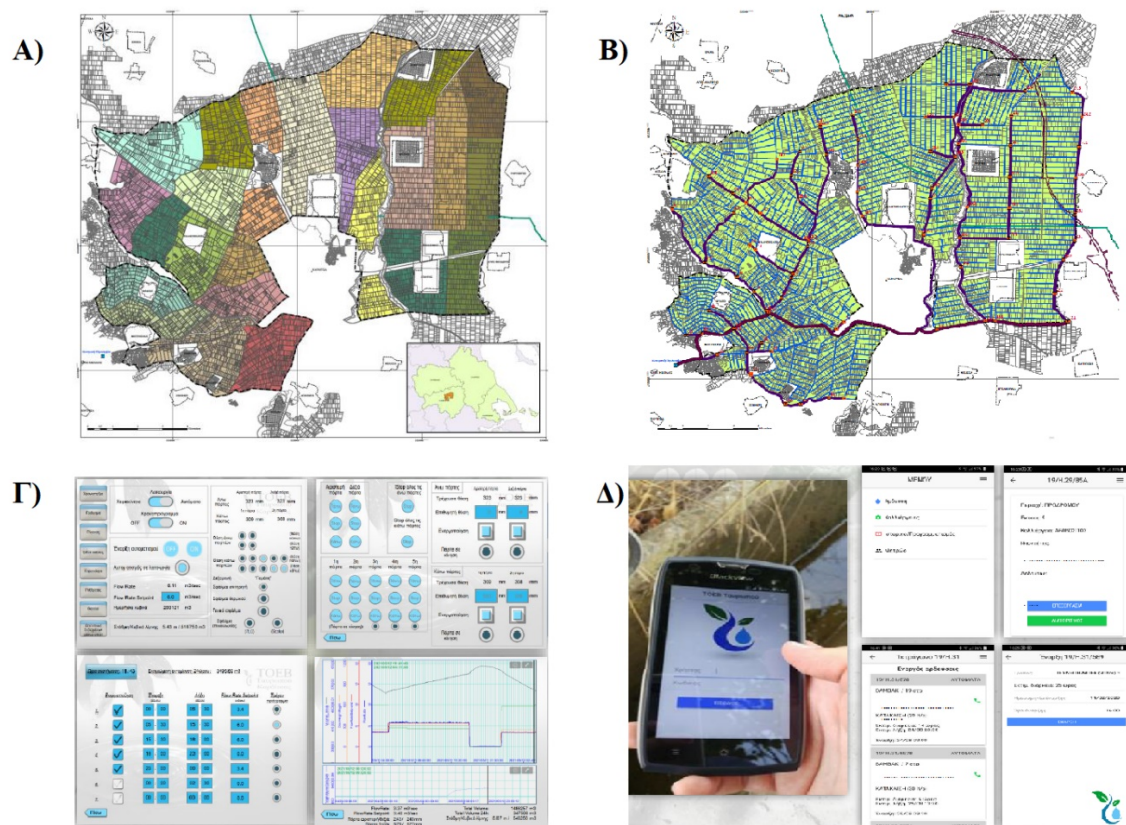
¹¹ <https://cordis.europa.eu/project/id/311903>

¹² <http://www.interreg-balkanmed.eu/approved-project/50/>

αφορούν συνοπτικά: Δεδομένα & Πληροφορίες, Επικοινωνία & Συνεργασία Φορέων, Ενίσχυση Δεξιοτήτων. Πιο αναλυτικά, οι παρεμβάσεις αυτών των τριών κατηγοριών είναι:

- Σημείο καταγραφής όλων των μελετών που σχετίζονται με το νερό. Ψηφιακός χώρος όπου όλοι οι ερευνητικοί φορείς (Πανεπιστήμια, Ινστιτούτα, Υπηρεσίες) θα υποχρεούνται να καταθέτουν τουλάχιστον τον τίτλο της εργασίας τους.
 - Σημείο καταγραφής των χαρακτηριστικών των υλοποιούμενων έργων.
 - Τήρηση βάσεων δεδομένων και διάθεση πληροφοριών.
 - Ενοποίηση ή συντονισμός, από την ΑΡΑΥ, των δράσεων όλων των Ινστιτούτων που σχετίζονται με σχετικά αντικείμενα όπως μετεωρολογία, υδρολογία υδρογεωλογία κ.τ.λ. Συνεργασία (ανάθεση και καθοδήγηση) των Ινστιτούτων με ελεύθερους επαγγελματίες π.χ. για δειγματοληψίες, μετρήσεις μοντέλα, κλπ.
 - Δημιουργία Εθνικού Ταμείου Υδάτων.
 - Συνεργασία της πολιτείας (Κεντρικής Υπηρεσίας Υπουργείου, ΑΡΑΥ, Δ/νσεων Υδάτων) και των Ινστιτούτων με τα Πανεπιστήμια ώστε μέσω της υλοποίησης μελετών να εξειδικεύονται νέοι επιστήμονες.
 - Συμμετοχή επιστημόνων - ελευθέρων επαγγελματιών σε μετρήσεις, και συνεργασία ΑΡΑΥ με άλλους φορείς (π.χ. το Γενικό Χημείο του Κράτους), για επιβεβαίωση της ορθότητας των αποτελεσμάτων (αξιοπιστία δεδομένων).
 - Δημιουργία ενιαίας δομής από τους παρόχους για την τεχνική τους υποστήριξη. Ενδεχομένως ενοποίηση των τεχνικών υπηρεσιών ανά περιφέρεια, ώστε να γίνει οικονομία των πόρων (ανθρώπινων-τεχνικών και οικονομικών)¹³.
 - Χρήση νέων τεχνολογιών, ψηφιοποίηση, χρήση ηλεκτρονικών μετρητών παροχής, χρήση ειδικών αισθητήρων στο πεδίο για μείωση των διαρροών, έλεγχο της ποιότητας και μείωση της ενέργειας.
 - Άμεση αντιμετώπιση της έγκρισης όλων των μη αδειοδοτημένων γεωτρήσεων που έχουν κάνει σχετική αίτηση, ή θα κληθούν να κάνουν (ανάλογη δράση με τα αυθαίρετα κτίσματα), ενδεχομένως με μία online εφαρμογή. Υπάρχει σχετική πρόταση από τη Δ/ση Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος.
 - Σεμινάρια επιμόρφωσης για τους υπαλλήλους των Δ/σεων Υδάτων, με δέσμευση των υπαλλήλων να παραμείνουν στην υπηρεσία τους σε βάθος χρόνου.
 - Συνεργασία επιστημόνων από Πανεπιστήμια, Ερευνητικά κέντρα (π.χ. Π.Θ, Α.Π.Θ., Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων του ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ) με τους τοπικούς παρόχους υπηρεσιών άρδευσης.
2. Το έργο που γίνεται τα τελευταία χρόνια στον ΤΟΕΒ Ταυρωπού είναι ένα ενθαρρυντικό παράδειγμα, ως αποτέλεσμα πρωτοβουλίας των ιδυνόντων του. Όπως μας γνωστοποίησε ο εκπρόσωπός του, πρόκειται για έναν ΤΟΕΒ που έχει στη δικαιοδοσία του 120 km² και χρησιμοποιεί κυρίως επιφανειακά ύδατα της Λίμνης Πλαστήρα. Υπέστη σοβαρές ζημιές από την καταιγίδα Ιανό το 2020 (ήταν αδύνατο να αρδευτεί το 50% των εκτάσεων) και αντιμετώπιζε προβλήματα δεδομένων, διαχείρισης υποδομών, συνεργασίας με τους χρήστες, πεπαλαιωμένων πρακτικών (π.χ. άρδευση με κατάκλιση), σημαντικές απώλειες, διάβρωση εδάφους, υψηλή ενεργειακή κατανάλωση, κ.ά. Παρόλα αυτά, πρόσφατα κατασκευάστηκε κλειστό αρδευτικό δίκτυο βαρύτητας, βάση δεδομένων για προγραμματισμό αρδεύσεων (ηλεκτρονική καταγραφή και διαχείριση αρδευτικού νερού σε πραγματικό χρόνο) μέσω του πληροφοριακού συστήματος διαχείρισης άρδευσης «Καλλιρόη», σύστημα αυτοματοποίησης λειτουργίας κεντρικού θυροφράγματος αναρρυθμιστικής δεξαμενής, και εφαρμογής ελέγχου αρδεύσεων (λεπτομέρειες φαίνονται στο Σχήμα 7).

¹³ Αντίστοιχα, το ινστιτούτο KWR kwrwater.nl στην Ολλανδία, αποτελεί ανεξάρτητη οντότητα, με μέτοχους τις ολλανδικές εταιρείες νερού και υποστηρίζει την εφαρμογή των τελευταίων τεχνολογιών στην πράξη.



Σχήμα 7. Α) Τομείς αρδευτικού δικτύου. Β) Νέο κλειστό δίκτυο. Γ) Σύστημα αυτοματοποίησης λειτουργίας κεντρικού θυροφράγματος αναρρυθμιστικής δεξαμενής και κομβικών σημείων δικτύου. Πραγματοποιείται εξ' αποστάσεως έλεγχος μέσω τηλεμετρίας και χρονοπρογραμματισμός των μεταβαλλόμενων ημερήσιων παροχών ανάλογα με τη ζήτηση. Δ) Σύστημα «Καλλιρόη» - εφαρμογή στο κινητό για βέλτιστη διαχείριση αρδεύσεων του αγροτεμαχίου κάθε χρήστη (Πηγή: TOEB Ταυρωπού).

3. Συμμετέχων από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας είχε προτείνει στην Περιφέρεια Θεσσαλίας τη δημιουργία ενός ενιαίου φορέα διαχείρισης υδατικών πόρων, βασισμένου σε εργαλείο γεωχωρικής διαχείρισης νερού (βάσης δεδομένων) όπου μέσω ίντερνερ θα επικοινωνεί με τις βάσεις δεδομένων άλλων υπηρεσιών (π.χ. ΟΣΔΕ¹⁴, ΟΠΕΚΕΠΕ¹⁵, ΥΠΕΝ¹⁶, ΕΛΓΟ, ΥΠΑΑΤ¹⁷, κλπ.). Το εργαλείο ουσιαστικά στοχεύει στη δημιουργία κτηματολογίου υδατικών πόρων μέσω (Σχήμα 8):

- ο της απογραφής και καταχώρησης των υδατικών πόρων σε μηνιαία και ετήσια βάση με σύγχρονη χρήση υλικοτεχνικής υποδομής άλλων φορέων,
- ο της απογραφής και καταχώρησης καταναλωτών και καταναλώσεων από την γεωργία, την ύδρευση-αποχέτευση, την βιομηχανία,
- ο της δημιουργίας σχεσιακής βάσης καταχώρησης και ανάκτησης δεδομένων και σχεσιακής πληροφόρησης σε γεωγραφική, αριθμητική και γραφική βάση,
- ο τηλεμετρικού συστήματος παρακολούθησης της ποσότητας και ποιότητας των υδάτων της λεκάνης με αυτόματη καταγραφή δεδομένων σε ετήσια βάση και μεταβλητό χρονικό βήμα,
- ο τηλεμετρικού δικτύου μετεωρολογικών σταθμών.

¹⁴ Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης και ελέγχου

¹⁵ Οργανισμός Πληρωμών και Ελέγχου Κοινοτικών Ενισχύσεων, Προσανατολισμού και Εγγυήσεων

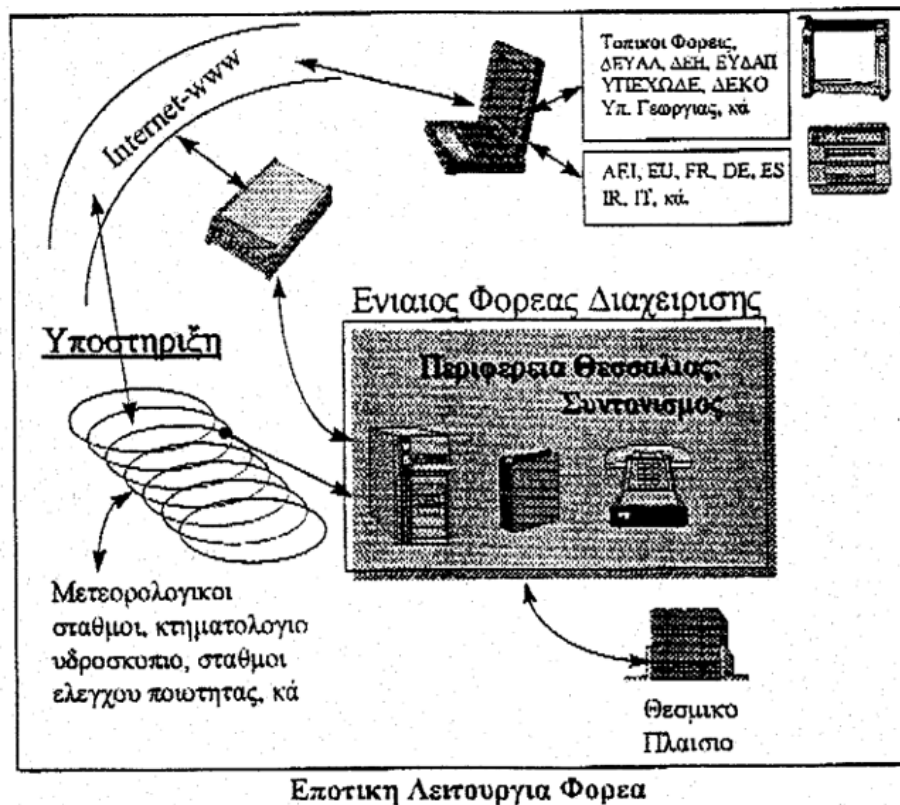
¹⁶ Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας

¹⁷ Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων

Η πρόταση περιελάμβανε την ενίσχυση της Περιφέρειας με την απαραίτητη τεχνολογική υποδομή, τη διευκόλυνση της κοστολόγησης του αρδευτικού νερού, των ΣΔΔΑΠ στο σύνολό τους, πρόγραμμα κατάρτισης και συνεχής εκπαίδευσης του προσωπικού του φορέα, τη δημιουργία ενός τμήματος ενημέρωσης και δημοσίων σχέσεων του φορέα, την επιστημονική διασύνδεσή του με τα αντίστοιχα εργαστήρια των ΑΕΙ και με τους αντίστοιχους φορείς του εξωτερικού, την υποστήριξη του φορέα από κρατικούς φορείς, καθώς και την διάχυση των αποτελεσμάτων σε όλους τους φορείς και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας.

Χρήση του συστήματος αυτού θα μπορεί να κάνει οποιοσδήποτε εξουσιοδοτημένος εργαζόμενος στον ευρύτερο δημόσιο ή/και ιδιωτικό φορέα για απόκτηση γνώσης σε επίπεδο γενικής εποπτικής ενημέρωσης, προγραμματισμού, σχεδιασμού και διαχείρισης και παρακολούθησης.

Απαραίτητη προϋπόθεση η σύσταση ενός νομικού / θεσμικού πλαισίου για την διαχείριση του φορέα. Η ιδέα έχει ίδιο χαρακτήρα, μεθοδολογικό πλαίσιο, και αρκετά κοινά στοιχεία με την πρόταση του εκπροσώπου της Γενικής Δ/σης Υδάτων (βλ. προηγούμενη ενότητα «πιλοτική εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών εξοικονόμησης νερού και ενέργειας στις μονάδες χρήσης νερού στη λεκάνη του Πηνειού») και φαίνεται ότι μπορεί να προσφέρει πολλαπλά οφέλη, όπως αναλύεται και στη συνέχεια.



Σχήμα 8. Εννοιολογικό διάγραμμα ροής πρότασης εργαλείου διαχείρισης υδατικών πόρων βασισμένο σε online γεωχωρική βάση δεδομένων.

4. Παρόμοιας λογικής εφαρμογή αναπτύχθηκε πρόσφατα στην Ιρλανδία, όπου και είχε εργαστεί μέλος της επιστημονικής ομάδας. Στα πλαίσια των μέτρων των Ιρλανδικών ΣΔΔΑΠ (3^{ος} κύκλος 2022-27), δημιουργήθηκε μια διαδραστική γεωχωρική βάση δεδομένων πολλαπλών επιπέδων, ελεύθερα προσβάσιμη στο κοινό, ως εργαλείο χαρακτηρισμού κατάστασης ΥΣ και εντοπισμού ευάλωτων περιοχών σε ρύπανση (EPA maps).



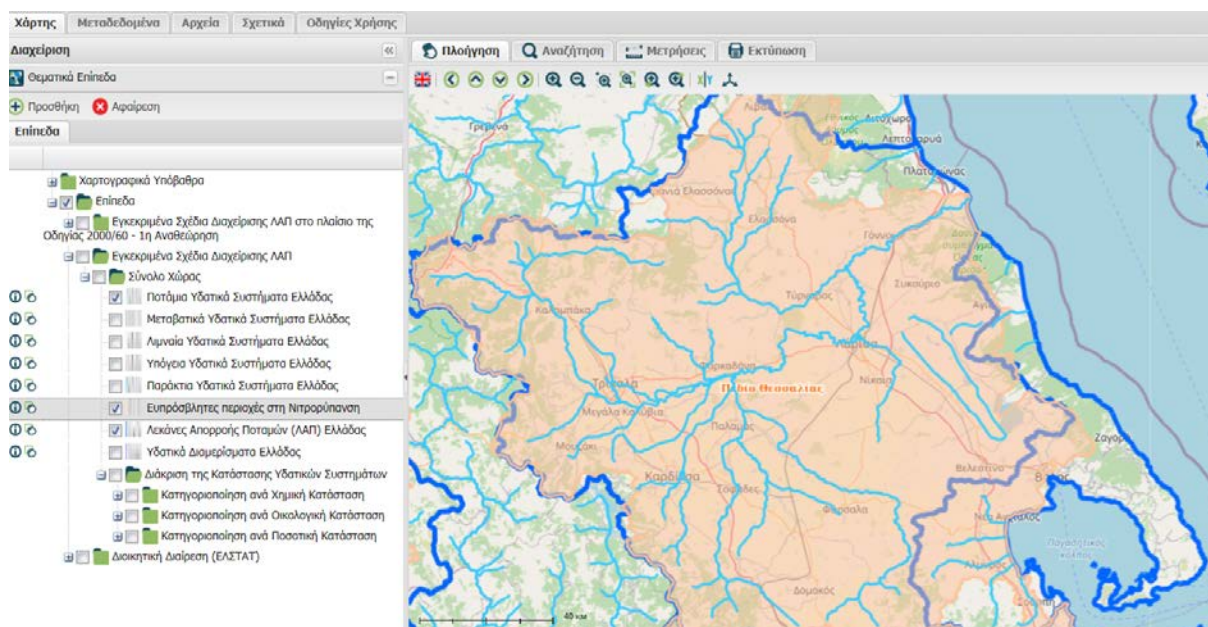
Σχήμα 9. Α) Η πλατφόρμα catchments.ie με αναλυτικές πληροφορίες για κάθε λεκάνη της Ιρλανδίας. Β) Η πλατφόρμα [EPAMaps/Water](https://epamaps.com) με το μενού πιέσεων κάθε κατηγορίας στα ΥΣ. Γ) Μπορούν να επιλεγθούν συγκεκριμένες πιέσεις (π.χ. ρύπανση από φώσφορο ή άζωτο) και να γίνει πλοήγηση σε επίπεδο αγροτεμαχίου, όπου οι σκουρότερες περιοχές σημαίνουν αυξημένο κίνδυνο ρύπανσης. Δ) Ο τρόπος μεταφοράς της ρύπανσης στα ΥΣ φαίνεται με γραμμές (flow delivery paths) ή σημειακά (κουκκίδες), ώστε να εφαρμοστούν εκεί τα απαραίτητα μέτρα (τίθενται υπό σχεδιασμό με υπηρεσία τοπικών συμβούλων – extension services για τους αγρότες).

Έτσι, δύναται η εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων στο κατάλληλο σημείο (στοχευμένα μέτρα προστασίας ΥΣ, μείωσης και αποφυγής ρύπανσης) και καθοδηγεί τις έρευνες σε περιοχές που χρήζουν περαιτέρω ανάλυσης. Τα δεδομένα εισόδου περιλαμβάνουν καλλιεργητική δραστηριότητα, φορτία ρύπανσης ανά δραστηριότητα, φυσικά, τοπογραφικά, υδάτινα και εδαφικά χαρακτηριστικά. Το μοντέλο εντοπίζει την «τομή» των φυσικά ευάλωτων περιοχών με

τις πιο έντονα ρυπογόνες δραστηριότητες (σε φώσφορο και άζωτο) και παρέχει χάρτες δυνητικού κινδύνου ρύπανσης (Pollution Impact Potential - PIP maps).

Παράλληλα, μια δεύτερη ιστοσελίδα (catchments) είναι ελεύθερα διαθέσιμη στο κοινό ώστε να παρέχει πιο αναλυτικές πληροφορίες για κάθε λεκάνη / υπολεκάνη της χώρας (έκταση, θέση – χάρτες, κατάσταση ΥΣ, αναλυτικά τις πιέσεις με τα αντίστοιχα δεδομένα, μέτρα κάθε κύκλου ΣΔΛΑΠ και αποτελέσματα). Και οι δύο ιστότοποι απεικονίζονται στο Σχήμα 9. Τέτοια παραδείγματα αναμένεται να είναι χρήσιμα για την περαιτέρω βελτίωση και ανάπτυξη των αντίστοιχων ελληνικών εφαρμογών.

5. Μια παρόμοια πλατφόρμα με το EPAMaps/Water λειτουργεί και στην Ελλάδα, η «Γεωπύλη» του ΥΠΕΚΑ wfdver.ypeka.gr/el/geoportal-gr/ όπου έχει τα όρια και τους χαρακτηρισμούς των υδάτινων σωμάτων, όπως ορίζει η Οδηγία Πλαίσιο 2000/60. Στα αναθεωρημένα ΣΔΛΑΠ αναμένεται να βελτιωθεί με περισσότερα δεδομένα που θα διευκολύνουν περαιτέρω τη διαχείριση σε τοπικό επίπεδο (πιέσεις, μέτρα, καταγραφή προσφοράς & ζήτησης νερού, λεπτομερείς εκθέσεις ανά λεκάνη απορροής κλπ.).



Σχήμα 10. Η πλατφόρμα «Γεωπύλη».

6. Στην Ελλάδα υπάρχουν και άλλες αντίστοιχες εφαρμογές που έχουν προταθεί, δύναται να χρησιμοποιηθούν, ή χρησιμοποιούνται ήδη, με έμφαση στη χρήση βέλτιστων δεδομένων για διευκόλυνση της διαχείρισης σε τοπικό επίπεδο. Ένας από τους συμμετέχοντες στο πρόγραμμα, εκπρόσωπος της βραβευμένης εταιρείας Kytion, αλλά και συμμετέχοντες από την εταιρεία GAIA robotics μας γνωστοποίησαν το πλήθος των εφαρμογών και των ωφελειών που μπορεί να παρέχει η χρήση drone και δορυφορικών δεδομένων σε μια Περιφέρεια. Σύμφωνα με τη συμβουλευτική σχέση των συμμετεχόντων με την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας, τα οφέλη συνοψίζονται ως εξής:

- ο Προληπτική συντήρηση & Έλεγχος υποδομών,
- ο Επόπτευση μεγάλων έργων
- ο Επόπτευση ποταμών, χειμάρρων, χανδάκων,
- ο Παρακολούθηση και τοπογραφικός έλεγχος – αυτοψία αγροτεμαχίων και διαφόρων κρίσιμων σημείων, όπως για παράδειγμα σε επιτόπιους ελέγχους προγραμμάτων νέων αγροτών, αποζημιώσεων, επιδοτήσεων κλπ., καταγραφή ζημιών,
- ο Πλήρης καταγραφή και δημιουργία βάσης δεδομένων των δασικών περιοχών καθώς και των γεωργικών εκτάσεων, στις οποίες θα εντοπίζονται και θα προλαμβάνονται ακραία φαινόμενα και ασθένειες – παροχή πληροφοριών στους εμπλεκόμενους φορείς

(συνεργασία με αποκεντρωμένη διοίκηση),

- Ο Δυνατότητα ψεκασμών περιοχών που χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης. Σε περίπτωση επιλογής αναδόχου για υπηρεσίες ψεκασμού, η Διεύθυνση Γεωπληροφορικής θα τελεί επιτελικό ρόλο, πραγματοποιώντας ελέγχους για τη ποιότητα των υπηρεσιών και εφαρμογών,
- Ο Καταγραφή και έλεγχος στάθμης και αποθέματος υδάτων, και συμβολή στη μοντελοποίηση υδατικών παραμέτρων και ακραίων φαινομένων (Alamanos and Linnane, 2021).
- Ο Δειγματοληπτικός και ποιοτικός έλεγχος υδάτων – συλλογή και ανάλυση των δειγμάτων – δημιουργία βάσης δεδομένων.

Τα παραπάνω αφορούν και μπορούν να ενισχύσουν το έργο της Δ/σης Αγροτικής Ανάπτυξης, Δ/σης Περιβάλλοντος και Δ/σης Τεχνικών Έργων της Περιφέρειας.

Ένα σχετικό παράδειγμα, σε πλήρη αντιστοιχία με τις προτάσεις που αναφέρθηκαν προηγουμένως, αφορά ένα Ολοκληρωμένο Σύστημα Ψηφιακής Γεωργίας ονόματι farmB¹⁸. Η αναλυτική περιγραφή των προσφερόμενων υπηρεσιών του συστήματος farmB συνοψίζεται στο Σχήμα 11.



Σχήμα 11. Η αναλυτική περιγραφή των προσφερόμενων υπηρεσιών του συστήματος [farm-b](https://farm-b.com/el/) (Πηγή: <https://farm-b.com/el/>).

Επίσης, η Kytion μάς παρουσίασε ρομποτικές τεχνολογίες που βελτιώνουν την απόδοση των θερμοκηπίων, την πληροφορία που φτάνει στον παραγωγό, τη δημιουργία μίας σειράς αυτοματισμών μέσα στο θερμοκήπιο, ώστε να λειτουργεί πιο οικονομικά και να συμβάλλει στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

7. Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να γίνει μια λίστα με αρκετές start-ups όπου έχουν

¹⁸ <https://farm-b.com/el/>

συνεργαστεί με την Επιστημονική Ομάδα στο παρελθόν για την εφαρμογή παρόμοιων συστημάτων στα πλαίσια ερευνητικών προγραμμάτων. Η σύνοψη αυτή αναμένεται να είναι χρήσιμη ως επιχείρημα για την εφικτότητα τέτοιων λύσεων και στην Ελλάδα, αλλά και για μελλοντικές συνεργασίες. Πιο συγκεκριμένα:

- ο Το IRMA_Sys προάγει λύσεις στα πλαίσια του ανωτέρου σκεπτικού, έχοντας εφαρμογή σε μεγάλες εκτάσεις χωρίς να απαιτεί χρήση αισθητήρων σε χωράφια¹⁹. Ήδη εφαρμόζεται σε ολόκληρη την πεδιάδα της Άρτας (<https://arta.irmasys.eu/>) και στο νότιο τμήμα της πεδιάδας των Ιωαννίνων (<https://poros.irmasys.eu/>). Πετυχαίνει εξοικονόμηση νερού και ενέργειας μέσω της βελτιστοποίησης της χρήσης του νερού άρδευσης, εφαρμόζοντας state of the art μεθόδους και χρησιμοποιώντας δεδομένα εδάφους, καλλιεργειών και καιρού. Πρόκειται για ένα εξελιγμένο σύστημα ευφυούς άρδευσης, απλό στη χρήση, δίνει λύσεις στο πρόβλημα διαχείρισης του νερού της άρδευσης μαζικά, επιτυγχάνοντας οικονομία κλίμακας. Εκπρόσωποι του IRMA_SYS συμμετείχαν στο πρόγραμμα ώστε να μας δώσουν περισσότερες πληροφορίες, οι οποίες αναλύονται στη συνέχεια.
- ο Η Agroapps (agroapps.gr/) συνεργαζόμενη εταιρεία με την APOLLO²⁰, εστιάζει αποκλειστικά σε γεωργικές υπηρεσίες (ψηφιακής γεωργίας, απόδοσης χωραφιών, υπηρεσίες διαχείρισης υδατικών πόρων σχετικές με τη δόση άρδευσης, ασθένειες καλλιεργειών, ακραίων καιρικών φαινομένων και πρόγνωσης καιρού, αξιοποίηση δεδομένων τηλεπισκόπισης, κλπ.).
- ο Η εταιρεία AGENSO (agenso.gr/) έχει αναπτύξει ένα σύστημα χαμηλού κόστους για κυκλική οικονομία νερού, λαμβάνοντας υπόψη πολλαπλές χρήσεις νερού, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για άρδευση (σύστημα HYDROUSA²¹). Το σύστημα προσδίδει πολλαπλά οφέλη για περιοχές με περιορισμένους υδατικούς πόρους, αυξάνοντας την απόδοση της χρήσης νερού και ενέργειας, και χρησιμοποιώντας φυσικές λύσεις.
- ο Η εταιρεία visualNACert SL (www.visualnacert.com) συνδυάζει γεωχωρική τεχνολογία με έξυπνες αναλύσεις δεδομένων για να παρέχει συστηματικό έλεγχο και εποπτεία γεωργικών συστημάτων σε πραγματικό χρόνο, με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση εισροών (χρήση πόρων) έως και 40% και την αύξηση της παραγωγικότητας κατά 25%.
- ο WINGS ICT SOLUTIONS IKE (www.wings-ict-solutions.eu): έχει σχεδιάσει, αναπτύξει και κατασκευάσει το ARTEMIS Water, μια ολοκληρωμένη λύση που βασίζεται στην εγκατάσταση τηλεμετρίας και απομακρυσμένης διαχείρισης για έξυπνα συστήματα πράσινης άρδευσης.
- ο Neuropublic S.A. (www.neuropublic.gr): Η NEUROPUBLIC ειδικεύεται στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων συστημάτων πληροφοριών και εφαρμογών υψηλής απόδοσης που βασίζονται στο Weband Cloud για την ελαχιστοποίηση της σπατάλης και των απωλειών νερού στη γεωργία. Το εργαλείο gaiasense της NEUROPUBLIC παρέχει συμβουλές σε χιλιάδες αγρότες στην Ελλάδα για να παρακολουθούν και να ελέγχουν τις καλλιεργειές τους με μεγαλύτερη ακρίβεια και αποτελεσματικότητα.
- ο Secalfor Sur S.L. (www.secalfor.de/es-co): Τα πατενταρισμένα επιθέματα φυτών της Secalfor είναι κατασκευασμένα από 100% φυσικές πρώτες ύλες και χρησιμεύουν ως ρυθμιστικό υγρασίας και θρεπτικά συστατικά για φυτά σε αδύναμα εδάφη και σε περιοχές με λειψυδρία. Τα μαξιλαράκια μειώνουν τις απώλειες νερού λόγω της εξάτμισης, ευνοούν την ανάπτυξη της βλάστησης ακόμη και σε ακραίες καιρικές συνθήκες και επιτρέπουν μεγάλη εξοικονόμηση.
- ο Agrow Analytics (www.agrowanalytics.com): Η Agrow είναι μια πλατφόρμα

¹⁹ <https://www.gnomee.eu/kbt/tool/162>

²⁰ <https://www.gnomee.eu/kbt/tool/159>

²¹ <https://www.hydrousa.org/>

παρακολούθησης του διαθέσιμου νερού στα αγροτεμάχια σε πραγματικό χρόνο (και μελλοντικά), και της επίδρασής του στις καλλιέργειες. Συνδυάζει δορυφορικές πληροφορίες, μετεωρολογικούς σταθμούς, τοπογραφικές πληροφορίες και πληροφορίες σχετικά με τις γεωργικές πρακτικές των αγροτών.

- Ο Άλλες παρόμοιες εφαρμογές αναπτύσσονται από τις Sinafis SAS www.sinafis.com , Soonapse Srl www.soonapse.com , Crop diagnosis <https://www.cropdiagnosis.com/portal/crops/en/home> , SCiO Systems www.scio.systems και Bunt Planet S.L. www.buntplanet.com.

Αρκετές από τις ανωτέρω προτάσεις είναι ήδη θεσμοθετημένες με σχετική ΚΥΑ, όπως για παράδειγμα το πληροφοριακό σύστημα, όπου είναι αρμοδιότητα της Γενικής Δ/νσης Υδάτων. Μάλιστα, η Γενική Δ/νση Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης και Γεωχωρικών Πληροφοριών του ΥΠΕΝ, έχει ως αρμοδιότητες:

- την αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών,
- το σχεδιασμό πολιτικής για την προώθηση της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης στο Υπουργείο και η παροχή ψηφιακών υπηρεσιών προς τον πολίτη και τους λοιπούς φορείς στους τομείς αρμοδιότητας του Υπουργείου,
- την ανάπτυξη, διαχείριση, παρακολούθηση και αξιολόγηση έργων και δράσεων ηλεκτρονικής διακυβέρνησης στους τομείς αρμοδιότητας του Υπουργείου,
- την ανάπτυξη, προώθηση και μέριμνα για την εφαρμογή και βελτίωση της εθνικής πολιτικής γεωχωρικών πληροφοριών σε συνεργασία με τους λοιπούς εμπλεκόμενους φορείς και η διαμόρφωση και εφαρμογή πολιτικών για τα θέματα γεωχωρικών πληροφοριών του αντικειμένου των υπηρεσιακών μονάδων του Υπουργείου.

Οι εκπρόσωποι της Γενικής Δ/νσης Υδάτων σημειώνουν ότι η ψηφιοποίηση των εργαλείων διαχείρισης και των διαχειριστικών σχεδίων είχε γίνει πριν από αρκετά χρόνια και αυτά είχαν δοθεί στις αποκεντρωμένες διοικήσεις, στις διευθύνσεις υδάτων, ωστόσο δεν είχαν χρησιμοποιηθεί. Βέβαια αυτές οι χαρτογραφήσεις έχουν αρκετά πιο γενικευμένο χαρακτήρα σε σχέση με τις εφαρμογές που παρουσιάστηκαν παραπάνω, και οι βάσεις δεδομένων δεν είναι διασυνδεδεμένες μεταξύ τους, όμως με αφορμή τα νέα ΣΔΛΑΠ οι νέες τεχνολογίες πρόκειται να παίξουν σημαντικό ρόλο, και ελπίζουν ότι θα αξιοποιηθούν από τις διευθύνσεις υδάτων των Περιφερειών.

Έτσι, στηριζόμενοι στις θεσμοθετημένες αρμοδιότητες των υπηρεσιακών μονάδων του ΥΠΕΝ, σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα Υπ' Αριθμ. 132 (ΦΕΚ 160/ 30.10.2017), χρησιμοποιήσαμε ένα ερωτηματολόγιο (Ερωτηματολόγιο 2 – διαθέσιμο στο Παράρτημα Γ) για να γίνει ξεκάθαρο ποιες είναι οι προσδοκώμενες υπηρεσίες που έχει ανάγκη ο κάθε συμμετέχοντας, από τη σκοπιά του φορέα-υπηρεσίας του. Αυτή η καταγραφή του τι χρειάζεται ο κάθε συμμετέχοντας (ως εκπρόσωπος του φορέα του) είναι πολύ βασική και απαραίτητη στο να χαρτογραφηθούν οι αρμοδιότητες και τα προβλήματα που πρέπει να λυθούν. Ανάλογα με το τι χρειάζεται ο καθένας, όπως για παράδειγμα ένας ΤΟΕΒ, ένα Εκπαιδευτικό ή Ερευνητικό Ίδρυμα, μια εταιρεία ή αγροτική ένωση, κλπ., θα αποτελέσει πολύτιμη πηγή πληροφοριών για να αναζητηθούν τα δεδομένα όπου χρειάζονται, οι σχετικές πηγές και οι αρμοδιότητες, και να διαμορφωθούν οι απαραίτητες προτάσεις. Ο στόχος πλέον είναι διττός: η βελτίωση των εργαλείων από τη Γενική Δ/νση Υδάτων, αλλά και η αξιοποίησή τους από την Περιφέρεια και η εφαρμογή τους σε τοπικό επίπεδο. Μέσα από το ερωτηματολόγιο, επιχειρείται να αποτυπωθεί ποιο είναι το βασικότερο αναγκαίο στοιχείο ώστε να ασκηθεί πίεση για την εφαρμογή του ως λύση στην απαιτούμενη βελτίωση στη διαχείριση υδατικών πόρων, σε πολλαπλά επίπεδα.

Τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων σχετικά με τις προσδοκώμενες – αναγκαίες υπηρεσίες που χρειάζονται οι ερωτώμενοι (11 απαντημένες φόρμες) συνοψίζονται στον Πίνακα 6.

Πίνακας 6. Σύνοψη απαντήσεων για απαραίτητες υπηρεσίες που θα συμβάλλουν στη βελτίωση της διαχείρισης νερού.

Σύστημα πληροφοριών για πηγές προσφοράς νερού (καταλληλότητα, δυνατότητες άντλησης, ρύθμισης ροής) – <i>δόθηκαν διάφορα παραδείγματα όπου συμμετέχοντες καλούνται να λάβουν σχετικές αποφάσεις χωρίς τις απαραίτητες πληροφορίες</i>
Σύστημα πληροφοριών για απαιτούμενες ποσότητες χρήσης νερού (π.χ. άρδευση ανά καλλιέργεια – υδατικές ανάγκες φυτών, βιομηχανίες, επιχειρήσεις) – <i>δόθηκαν διάφορα παραδείγματα όπου συμμετέχοντες καλούνται να λάβουν σχετικές αποφάσεις χωρίς τις απαραίτητες πληροφορίες, μεταξύ άλλων, συγκεκριμένα για τις αρδεύσεις:</i> Εργαλεία προσδιορισμού υδατικών απαιτήσεων – όχι πια εμπειρικά. Ωστε να γίνεται ορθολογικός καταρτισμός προγράμματος αρδεύσεων, έλεγχος, καθορισμός κόστους λειτουργίας κάθε φορέα, και δίκαιης τιμολόγησης (π.χ. βάση υπερβολικής χρήσης σε σχέση με καθορισμένες υδατικές ανάγκες) – τεκμηρίωση και καθοδήγηση μέτρων των ΣΔΛΑΠ χωρικά (στοχευμένα μέτρα)
Σειρά υπηρεσιών βασισμένες σε ψηφιακό χάρτη – βάση πληροφοριών και χρήση του εργαλείου σε πολλαπλούς στόχους: - Εγκατάσταση δικτύων τηλεμετρίας για βέλτιστη παρακολούθηση (monitoring) και λήψη δεδομένων σε πραγματικό χρόνο - Δημιουργία ‘κτηματολογίου’ υδατικών πόρων (πρόταση απογραφής-καταχώρησης πόρων, καταναλωτών κάθε χρήσης) - Σύνδεση εργαλείου στα δίκτυα της περιοχής ή των Κεντρικών Υπηρεσιών (π.χ. ΥΠΕΧΩΔΕ, Υ.ΑΓ.Α & Γεωργίας, ΑΕΙ, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, ΔΕΚΟ κ.λ.π). - Τεχνολογική υποδομή στην Περιφέρεια (hardware, software, GIS, GPS, συστήματα καταχώρησης και ανάκτησης ή παρουσίας πληροφορίας, Website, κλπ.) - Χρήση εργαλείου για καθοδήγηση των ΣΔΛΑΠ – χαρακτηρισμό πιέσεων, προτεινόμενα μέτρα, κοινωνικο-οικονομικές πληροφορίες για χρήση-κατανομή νερού και καθοδήγηση σε αποτελεσματικότερα μέτρα διαχείρισης της ζήτησης - Πρόγραμμα κατάρτισης και εκπαίδευσης προσωπικού φορέων - Δημιουργία τμήματος επικοινωνίας πληροφοριών & Διάχυση και υιοθέτηση χρήσης εργαλείου από αρμόδιους φορείς και χρήστες
Ενεργή και συνεχιζόμενη συνεργασία Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών και με την Γενική Γραμματεία Φυσικού Περιβάλλοντος και Υδάτων (είναι ήδη επίσημος σύμβουλος του ΥΠΑΑΤ) λόγω της άμεσης σχέσης των γεωργικών & κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων με το φυσικό περιβάλλον και το νερό. - Συλλογή και παροχή δεδομένων κατάστασης υδάτινων σωμάτων (ΥΣ) (ποσοτικά, ποιοτικά, καλή λειτουργία του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης). - Καθορισμός και εφαρμογή αρχών-μεθόδων-πρακτικών ορθολογικής διαχείρισης νερού, άρδευσης, βασισμένες στην εξοικονόμηση και τη διαχείριση της ζήτησης, και την προστασία & βελτίωση της κατάστασης των ΥΣ - Σύνταξη αναλυτικών εκθέσεων για κάθε λεκάνη απορροής, που να περιλαμβάνουν τις ανωτέρω πληροφορίες - Άμεση πρόσβαση στα δεδομένα του μηχανισμού παρακολούθησης των υπηρεσιών ύδατος (αρμοδιότητα των Δ/νσεων Υδάτων και της Γεν. Γραμματείας του ΥΠΕΝ) → για διαμόρφωση τεκμηριωμένων προγραμμάτων εγγ/κών έργων (εκσυγχρονισμοί υφισταμένων και νέα έργα) - Έλεγχος έργων – εποπτεία φορέων (κατά περιοχή Δ/νσεων υδάτων) – δέσμευση και πολιτική βούληση

Στα παραπάνω φαίνεται ξεκάθαρα η πρωταρχική ανάγκη για πληροφόρηση πάνω σε όσα στοιχεία θα διευκολύνουν το έργο προς μια βελτιωμένη διαχείριση νερού, είτε σε κοινοτικό, τοπικό είτε σε κρατικό επίπεδο. Η δημιουργία ενός τέτοιου ψηφιακού χάρτη πολλαπλών επιπέδων-δεδομένων φαίνεται να ξεχωρίζει ως το πρώτο βήμα προς αυτή την κατεύθυνση.

Ψηφιακή διαχείριση αρδευτικού νερού: Πρόταση Α

Οι περισσότερες λύσεις έθιξαν το ζήτημα της πληροφορίας, της πρόσβασης σε διάφορες βάσεις δεδομένων, της υποστήριξης των αποφάσεων σχετικά με τη διαχείριση της προσφοράς και της ζήτησης νερού, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις, η σύσταση εργαλείου γεωχωρικών πληροφοριών προτάθηκε ως μέτρο αυτό καθ'αυτό ή ως μέρος μιας ευρύτερης πρότασης. Σε αυτή την ενότητα αναλύονται οι βασικές πτυχές γύρω από αυτή την πρόταση.

Κρατικές προσεγγίσεις και εφαρμογές

Σε διεθνές (και ευρωπαϊκό) επίπεδο, η χρήση τέτοιων εργαλείων θεωρείται αναπόσπαστο κομμάτι για την ανάλυση και τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τους υδατικούς πόρους. Γεωχωρικές βάσεις δεδομένων ή/ και πλατφόρμες με τη μορφή διαδραστικού χάρτη χρησιμοποιούνται ευρέως, κατά κύριο λόγο υπό τη διαχείριση των EPAs (Environmental Protection Agencies) κάθε χώρας, αντίστοιχα με το ελληνικό ΥΠΕΝ (Πίνακας 7).

Πίνακας 7. Χρήση ψηφιακής διαχείρισης νερού, δεδομένων και χαρτών πληροφοριών διεθνώς.

Χώρα	Περιγραφή	Προσβασιμότητα
Ιρλανδία ²²	Διαδραστικός χάρτης με δεδομένα νερού, εδάφους, χρήσεων γης, υδρογεωλογίας, προστατευόμενες περιοχές (πολλαπλές κατηγορίες), σταθμούς παρακολούθησης, κατάσταση ΥΣ - πιέσεις - μέτρα (πολλαπλές κατηγορίες)	Ελεύθερα προσβάσιμο
Ελβετία ²³	Χάρτες ποιότητας και ποσότητας κάθε ΥΣ, βιοποικιλότητας, τοπογραφίας, δασών, εκπομπών ρύπων, εδάφους, φυσικών κινδύνων, θορύβου, ατμόσφαιρας.	Ελεύθερα προσβάσιμο
Γερμανία ²⁴	Δεδομένα κλίματος, αέρα, νερού, μεταφορών, αστικών περιοχών με στατιστικά (π.χ. κατανάλωσης), ενέργειας, εδάφους, τοπογραφίας, οικοσυστημάτων, διατήρηση πόρων, γεωργίας και δασών, περιβάλλοντος και οικονομίας. Τα δεδομένα διατίθενται σε χρονοσειρές με δυνατότητα προβολής τους στο χάρτη.	Ελεύθερα προσβάσιμο
Νορβηγία ²⁵	Χάρτες ποιότητας και ποσότητας κάθε ΥΣ, ανθρώπινης δραστηριότητας σε θαλάσσιες και παράκτιες περιοχές, βιοποικιλότητας, τοπογραφίας, δασών, εκπομπών ρύπων, εδάφους, φυσικών κινδύνων, θορύβου, ακτινοβολίας, ατμόσφαιρας.	Ελεύθερα προσβάσιμο

²² <https://gis.epa.ie/EPAMaps/Water>

²³ <https://map.geo.admin.ch/?lang=en&topic=bafu&zoom=1&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&E=2660004.62&N=1189899.62>

²⁴ <https://www.umweltbundesamt.de/en/data>

²⁵ <https://www.environmentagency.no/search/?q=maps>

Δανία ²⁶	Πλατφόρμα με ενότητες δεδομένων (Φύση και νερό/ Αέρας, θόρυβος & απόβλητα/ εμπόριο/ χημικά/ βιωσιμότητα), με πολλαπλές κατηγορίες ανά ενότητα.	Ελεύθερα προσβάσιμο
Ηνωμένο ²⁷ Βασίλειο	Διαδραστικοί χάρτες ανά κατηγορία δεδομένων. Στην ενότητα περιβάλλον υπάγονται οι κατηγορίες: χημικά, κλιματική αλλαγή και ενέργεια, αλιεία, περιβαλλοντικές άδειες, φαγητό και γεωργία, ακτές, ρύπανση και περιβαλλοντική ποιότητα, ποτάμια, διάβρωση, πλημμύρες, αγροτικές περιοχές, βιομηχανία νερού, απόβλητα και ανακύκλωση, άγρια ζωή, βιοποικιλότητα, οικοσυστήματα.	Ελεύθερα προσβάσιμο
Καναδάς ²⁸	Διαδραστικός χάρτης με δείκτες και δεδομένα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, εκπομπών ρύπων και ποιότητας, ποιότητας νερού (ρυπογόνες ουσίες, εκπομπές και κατάσταση), ποσότητας νερού, προστατευόμενων περιοχών κλπ. Ξεχωριστή πλατφόρμα αγροτικών δεδομένων και στατιστικών.	Ελεύθερα προσβάσιμο
Η.Π.Α. ²⁹	Διαδραστικός χάρτης με δεδομένα νερού, εδάφους, χρήσεων γης, ατμόσφαιρας, ρύπων ανά κατηγορία, αγροτικά, οικονομικά, δημογραφικά, στατιστικά, βιοποικιλότητας, κ.ά. (502 layers).	Ελεύθερα προσβάσιμο
Αυστραλία ³⁰	Πλατφόρμα με ενότητες δεδομένων (νερό, απόβλητα, αέρας, χημικά, κλιματική αλλαγή, ρύπανση, εμπορεύματα, κτίρια, απορρίμματα, δασοκομία, θόρυβος, βιομηχανία, φυτοφάρμακα, ακτινοβολία, ανακύκλωση επαναχρησιμοποίηση).	Ελεύθερα προσβάσιμο

Ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD) δημοσίευσε μια «εργαλειοθήκη οδηγιών για υδατική διαχείριση και πολιτική» (Toolkit for Water Policies and Governance) (OECD, 2015). Η προτροπή του σε όλες τις χώρες αναφορικά με τη χρήση και τη χρησιμότητα των δεδομένων είναι «Χρησιμοποιείτε δεδομένα και πληροφορίες ως καθοδήγηση στη χάραξη πολιτικής».

- Συγκεκριμένα ζητά από τις χώρες να «παράγουν, να ενημερώνουν και να μοιράζονται έγκαιρα, με συνοχή, συγκρίσιμα και σχετικά με την πολιτική δεδομένα και πληροφορίες για το νερό – να τα χρησιμοποιούν για να καθοδηγούν, να αξιολογούν και να βελτιώνουν τη διαχείρισή του».

Αναγνωρίζεται διεθνώς ότι η βελτίωση των υπηρεσιών νερού απαιτεί υδρολογικά, τεχνικά, κοινωνικά, και οικονομικά δεδομένα και πληροφορίες (ερμηνευμένα δεδομένα). Πολλές χώρες έχουν δημιουργήσει ολοκληρωμένα συστήματα πληροφοριών και βάσεις δεδομένων για το νερό όπως η **Ισπανία** (εθνική βάση δεδομένων ελεύθερα προσβάσιμη ώστε να περιλαμβάνει τα στοιχεία των 25 ΣΔΛΑΠ της), η **Πορτογαλία** (Εθνικό Σύστημα Πληροφοριών Υδάτινων Πόρων [SNIRH]), η **Αυστραλία** (Σύστημα Πληροφοριών Υδάτινων Πόρων [AWRIS]), και η Γαλλία (εθνικό σύστημα πληροφοριών για το νερό - SISPEA). Η ισπανική διαχείριση νερού βρίσκεται σε διαδικασία ψηφιακού μετασχηματισμού για τη βελτίωση της ποιότητας των δεδομένων και των πληροφοριών που σχετίζονται με το νερό. Αναμένεται να επιτρέψει τη σύνδεση νέων τεχνολογιών (π.χ. IA, deep learning, big data) με προηγμένες λειτουργίες συστημάτων διαχείρισης νερού, συμπεριλαμβανομένης της εκμετάλλευσής του από επιφανειακούς και υπόγειους πόρους, δίκτυα τροφοδοσίας, αποχέτευσης, και μεταφοράς. Η διαδικασία ψηφιακού μετασχηματισμού αναμένεται να περιλαμβάνει όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη ταυτόχρονα: διαφορετικές βαθμίδες κυβερνητικών αξιωματούχων, ιδιωτικό τομέα, ρυθμιστικές αρχές, παρόχους υπηρεσιών, άλλες σχετικές εκλογικές περιφέρειες και τον πληθυσμό που θα πρέπει να είναι σε θέση να αντιληφθεί το τελικό αποτέλεσμα αυτού του έργου. Οι κεντρικές κυβερνήσεις θα πρέπει γενικώς να είναι σε

²⁶ <https://eng.mst.dk/nature-water/>

²⁷ https://www.gov.uk/search/all?keywords=maps&level_one_taxon=3cf97f69-84de-41ae-bc7b-7e2cc238fa58&order=relevance

²⁸ <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/environmental-indicators/interactive-maps.html>

²⁹ <https://www.epa.gov/enviroatlas/enviroatlas-interactive-map>

³⁰ <https://www.epa.nsw.gov.au/your-environment>

συνεργασία με τις τοπικές αρχές. Αντίστοιχες προσπάθειες γίνονται από το Μεξικό, την Τουρκία, το Ισραήλ, κ.ά.

Στην Ευρώπη, η σύνδεση της σύστασης πλατφόρμας γεωχωρικών πληροφοριών με τα ΣΔΛΑΠ, ως μέρος του προγράμματος μέτρων που προβλέπεται είναι ένα σημαντικό στοιχείο που δύναται να βοηθήσει τέτοιες πρωτοβουλίες. Η Διεύθυνση Γεωχωρικών Πληροφοριών δύναται να προτείνει και να διαμορφώσει «Εθνική Πολιτική Γεωπληροφορίας». Η Ελλάδα υποχρεούται να προάγει τέτοιου είδους υπηρεσίες σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2007/2/ΕΚ.

Διεθνής βιβλιογραφία και ερευνητικές προσεγγίσεις

Οι πλατφόρμες βασισμένες σε Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS-based databases) είναι διεθνώς αποδεκτά μέσα διαφάνειας και προσβασιμότητας που μπορούν να καλύψουν τυχόν ελλείψεις δεδομένων. Η διεθνής βιβλιογραφία έχει πληθώρα παραδειγμάτων όπου τα GIS-based databases χρησιμοποιούνται ως αποθετήρια ή διαδραστικοί χάρτες με δεδομένα καλλιεργειών, εδάφους, χρήσης νερού, ρύπανσης, πηγές τροφοδοσίας νερού, μεθόδους άρδευσης, αγρονομικά, παραγωγής-απόδοσης και βασικά οικονομικά δεδομένα, σε επίπεδο υπο-λεκάνης ή/ και αγροτεμαχίου.

Τέτοιες εφαρμογές έχουν χρησιμοποιηθεί επιτυχώς για γεωργική παρακολούθηση και διαχείριση (monitoring and management) στο πλαίσιο της τεκμηριωμένης λήψης αποφάσεων (Jhariya, 2019) και καθοδήγησης για στοχευμένα μέτρα – όπως αναφέρθηκε συγκεκριμένα το παράδειγμα της Ιρλανδίας (Mockler et al., 2016; 2017; 2020), ενώ υποστηρίζουν τη χρήση (και την προσαρμογή σε) νέων τεχνολογιών από πολλούς χρήστες – όπως για παράδειγμα τη χρήση drone για εποπτεία, ανάλυση και διευκόλυνση διαχείρισης χρήσεων γης και γεωργίας (Mustafi et al., 2021). Η συνέχεια αυτής της υπο-ενότητας κάνει μια σύντομη ανασκόπηση της εξέλιξης των GIS-based εφαρμογών και δεδομένων σύμφωνα με τη διεθνή ερευνητική βιβλιογραφία.

Από τα μέσα της δεκαετίας του '90 οι Reddy and Rao (1995) είχαν τονίσει τα οφέλη που μπορεί να δώσει στη διαχείριση της γεωργίας η ενσωμάτωση των GIS-based databases σε περιβάλλοντα φιλικά προς τους χρήστες, με αναλυτικά μοντέλα σε χωρικά συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (Spatial Decision Support Systems - SDSSs). Ένα παράδειγμα μιας τέτοιας εφαρμογής είναι το SDSS που ανέπτυξαν οι Ochola and Kerkides (2004) για την αγροτική ανάπτυξη της Κένυα. Η εφαρμογή τους ήταν διαδραστική και βοήθησε στην επιλογή των καλύτερων ποιοτικά εκτάσεων για την καταλληλότερη χρήση τους. Το ίδιο έτος συστάθηκε ένα παρόμοιο εργαλείο online (web-based σύστημα υποστήριξης αποφάσεων) από τους Sha and Bian (2004). Το web-based σύστημά τους ενσωματώνει γνώσεις ειδικών, αναλυτικό μοντέλο και GIS για να βοηθήσει στη λήψη γεωπονικών αποφάσεων σε επίπεδο αγροκτήματος, και πιο συγκεκριμένα στην εφαρμογή άρδευσης και λιπάσματος. Η προσέγγιση αυτή δίνει τη δυνατότητα να γίνεται εφαρμογή νερού και λιπάσματος και με μεταβλητό ρυθμό σε οποιουδήποτε σχήματος χωραφιού. Η ανάπτυξη τέτοιων εφαρμογών θεωρείται ακόμη και μέχρι σήμερα από τις πολύ σημαντικές συνεισφορές στη διαχείριση της αρδευόμενης γεωργίας (Sarmah et al., 2018).

Η χρησιμότητα της πληροφορίας θεωρείται ακρογωνιαίος λίθος και στη διεθνή βιβλιογραφία, και στις πρακτικές εφαρμογές, σε συμφωνία με την πρόθεση των συμμετεχόντων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα χρήσης γεωχωρικής βάσης δεδομένων ώστε να υπάρχει διαθέσιμη πληροφορία που θα διευκολύνει την καλύτερη διαχείριση γεωργικών αποφάσεων αποτελούν οι συνδυασμοί τους με συστήματα τηλεμετρίας. Οι Nie et al. (2010) συνδύασαν ασύρματο δίκτυο αισθητήρων (wireless sensor network – WSN), σύστημα εντοπισμού θέσης (GPS), βάση GIS και ραδιοφωνικές λειτουργίες (general packet radio service – GPRS), με σκοπό να επιτευχθεί έξυπνος έλεγχος (ψηφιακή γεωργία). Τα οφέλη τέτοιων εφαρμογών είναι πολλαπλά, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, και αυτό ισχύει και για την πλευρά των χρηστών (αγροτών), καθώς θεωρούνται τα πιο αποτελεσματικά μέσα και εργαλεία για την ενίσχυση της αγροτικής παραγωγικότητας και για την πλήρη αξιοποίηση γεωργικών πόρων (Yan-e, 2011).

Με την ανάπτυξη και τη διάδοση του διαδικτύου υπήρξαν περισσότερες εφαρμογές όπου εκμεταλλεύτηκαν αυτές τις δυνατότητες. Το GIS, οι υπηρεσίες τύπου GeoWeb και γενικώς η καλλιέργεια και χρήση υδατικών πόρων με γνώμονα τις πληροφορίες υποστηρίζεται ότι πρέπει να ενσωματωθούν στις συνήθειες γεωργικές πρακτικές και να γίνουν αναπόσπαστα εργαλεία για τον κλάδο της αρδευόμενης γεωργίας (Bill et al., 2012). Οι Chaturvedi et al. (2012), για παράδειγμα, υποστηρίζουν

την ανάπτυξη συνδυαστικών εφαρμογών τηλεπισκόπησης (remote sensing) και GIS για τη βέλτιστη διαχείριση της γεωργίας στην Ινδία, όπου χρησιμοποιεί τη βροχή για άρδευση.

Τηλεπισκόπηση ή/ και τηλεμετρία σε συνδυασμό με GIS και online πλατφόρμες αποτελούν από τις πιο σημαντικές εξελίξεις στο πεδίο με τεράστιο εύρος εφαρμογών όπως για παράδειγμα:

- αντιμετώπιση μεταβαλλόμενων κλιματικών συνθηκών και πρόγνωση καιρού,
- διάκριση/ απογραφή καλλιεργειών,
- παρακολούθηση της ανάπτυξής τους,
- εκτίμηση της υγρασίας του εδάφους,
- υπολογισμό εξατμισοδιαπνοής καλλιεργειών,
- διαχείριση ανά συγκεκριμένες περιοχές (ζωνοποίηση) (Kotsur et al., 2019; Tsoraeva et al., 2020)
- γεωργία ακριβείας (Hernández et al., 2019),
- οι δυνατότητες του Internet of Things (IoTs) σε συνδυασμό με σχετικά φθηνούς αισθητήρες, η γεωργία ακριβείας γίνεται πολύ πιο εύκολα εφικτή, καθώς νερό και θρεπτικά συστατικά μπορούν να ελέγχονται στο χωράφι χρησιμοποιώντας στάγδην άρδευση (Narasimhan et al., 2022),
- εκτίμηση της έκτασης της καλλιέργειας και της προβλεπόμενης απόδοσης (Kingra et al., 2016),
- συνεισφορά της γεωστατιστικής στη λήψη αποφάσεων (Sarmah et al., 2018),
- βελτίωση αγροτικών εδαφών (Dunaieva et al., 2019),
- συνδυασμό με απεικονήσεις από Drone για καλύτερο έλεγχο και εποπτεία (Fareed and Rehman, 2020),
- εύκολο συνδυασμό με ιντερνετικές πλατφόρμες (Erunova and Yakubailik, 2019),
- οφέλη οπτικοποίησης σε όλους τους χρήστες (Sangirova et al., 2020),
- έλεγχο της τεχνικής κατάστασης μηχανημάτων και προγραμματισμό λειτουργίας τους (Sivakovska et al., 2019),
- δυνατότητα σύζευξης με εφαρμογές σε κινητά τηλέφωνα (Sivakovska et al., 2019),
- δυνατότητα δόμησης ψηφιακών βάσεων δεδομένων ώστε να λειτουργούν σε περιβάλλον cloud και να συνδέονται με πηγές δεδομένων που προέρχονται από Big Data (Neves and Cruvinel, 2020),
- δημιουργία διαδραστικών χαρτών για καλύτερη διαχείριση και κατανόηση από ειδικούς και λήπτες αποφάσεων (Oymatov et al., 2021),
- ενίσχυση των αναλυτικών μοντέλων που χρησιμοποιούνταν για τον υπολογισμό παραμέτρων σχετικές με καλλιεργητικές πρακτικές και διαχείριση νερού. Η σύσταση μοντέλων πρόβλεψης με καλύτερα δεδομένα και ενσωμάτωση οικονομικών στοιχείων (κόστη, κέρδη), αλλά και πληροφορία σε πραγματικό χρόνο, καθιστά δυνατή την επίτευξη μακροπρόθεσμης αγρονομικής και οικολογικής βέλτιστης διαχείρισης (Bakhtadze et al., 2021).

Παρόλα τα παραπάνω πλεονεκτήματα και δυνατότητες, οι εφαρμογές GIS-based databases δεν έχουν διαδοθεί όσο θα περίμενε κανείς, και σε αυτό παίζει ρόλο η επικρατούσα «εμπειρική» νοοτροπία στο χώρο της γεωργίας αλλά και εμπόδια χρήσης ‘ανοιχτών’ δεδομένων (Mohamed Taher, 2020; Saiz-Rubio and Rovira-Más, 2020). Παραδείγματα καλής πρακτικής υπάρχουν σε πολλές χώρες, όπως προαναφέρθηκε, και η επικοινωνία των ωφελειών τους φαίνεται να είναι η καλύτερη συνεισφορά στη διάδοσή τους. Απαραίτητα στοιχεία για GIS-based apps όπως προκύπτει από την ανασκόπηση ρώσικων εφαρμογών φαίνεται να είναι τα ακόλουθα (Sivakovska et al., 2019):

- σαφή και φιλική προς το χρήστη διεπαφή,

- διαθεσιμότητα εκπαιδευτικού υλικού,
- διαθεσιμότητα έκδοσης για κινητά,
- ημερολόγιο εργασιών στον αγρό,
- μετεωρολογικοί και κλιματικοί δείκτες - πρόβλεψη,
- διατήρηση ημερολογίου (αμειψι)σποράς,
- λογιστικά κόστους και αποθεμάτων,
- εργασία εκτός σύνδεσης χωρίς διαδίκτυο (offline λειτουργία),
- πηγές ύδρευσης & συνθήκες δικτύων τροφοδοσίας,
- μέθοδοι άρδευσης και καλλιεργητικές πρακτικές,
- δεδομένα (ή υπολογισμός) χρήσης νερού.

Πλέον οι περισσότεροι developers τέτοιων εφαρμογών αναπτύσσουν ολοκληρωμένα συστήματα όπου περιέχουν καρτέλες (tabs) με τις περισσότερες ανωτέρω λειτουργίες. Όπως για παράδειγμα η εφαρμογή "farmer's tablet" από τους Shaimardanov et al. (2021), η οποία επιτρέπει και τις online πληρωμές και σχετικές μεταφορές χρημάτων, ενώ είναι δια-συνδεδεμένη με εφαρμογές κινητού για συμβουλευτική υποστήριξη (consulting & extention services). Επίσης μία τάση σε αυτές τις εφαρμογές όπου φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο μέλλον είναι η σύζευξή τους με οικονομικά δεδομένα και στοιχεία των αγορών. Τα δεδομένα που σήμερα τροφοδοτούν όλο και πιο περίπλοκα συστήματα, εκτός από την υποστήριξη της διαχείρισης των καλλιεργειών, θα μπορούσαν επίσης να διαδραματίσουν βασικό ρόλο στη βελτίωση των προϊόντων. Οι Colace et al. (2022) επέδειξαν ένα τέτοιο παράδειγμα IoT-based μεθοδολογίας ενίσχυσης αγροτικών προϊόντων. Τα δεδομένα που συλλέγονται (π.χ. όσα προαναφέρθηκαν) εκτός από τη χρήση τους για την παρακολούθηση, τη διαχείριση και την πρόβλεψη τυπικών σεναρίων καλλιέργειας και άρδευσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό του ιστορικού των προϊόντων που φτάνουν έως τους καταναλωτές. Οι Colace et al. (2022) ανέπτυξαν ένα μοντέλο που δείχνει ότι το σύστημα θα μπορούσε να 'μάθει' και να υποστηρίξει τους χρήστες και να βελτιώσει τα προϊόντα, φέρνοντάς τα πιο κοντά στις ανάγκες των καταναλωτών.

Η Γεωπύλη θα πρέπει να είναι ιδανικά το σημείο αναφοράς για τη συγκέντρωση των ανωτέρω στοιχείων – υπηρεσιών. Εναλλακτικά ή παράλληλα, είναι καλό να γίνονται και οι επιμέρους πρωτοβουλίες σε τοπικό επίπεδο (όπως για παράδειγμα εφαρμογές ψηφιακής διαχείρισης αντίστοιχες με τα έργα TOEB Ταυρωπού, εφαρμογές YRMA_SYS σε Ιωάννινα και Άρτα).

Δημιουργία προσβάσιμης βιβλιοθήκης – αποθετηρίου (web-library) σχετικών μελετών: Πρόταση Β (συμπληρωματική)

Μία συμπληρωματική πρόταση στη δημιουργία γεωχωρικής βάσης πληροφοριών είναι η σύσταση ενός αποθετηρίου σχετικών μελετών, προτάσεων και εργασιών. Σύμφωνα με τη διεθνή πρακτική και τις αρμόδιες υπηρεσίες άλλων χωρών, αυτό θεωρείται αυτονόητο και θεμελιώδες μέτρο — ως παρεχόμενη υπηρεσία. Οι συμμετέχοντες αναγνωρίζουν την ανάγκη και τα οφέλη μιας τέτοιας προσβάσιμης πλατφόρμας.

Επομένως προτείνεται η σύσταση ηλεκτρονικής πλατφόρμας συνολικής καταγραφής των έργων που έχουν γίνει στη Θεσσαλία (ή και στην Ελλάδα), ως κατάλογο συγκέντρωσης αυτής της γνώσης (βιβλιοθήκη μελετών και εφαρμογών). Οι κύριοι λόγοι που τεκμηριώνουν αυτή την πρωτοβουλία είναι τα ίδια τα οφέλη που αναμένεται να προκύψουν:

- Διευκόλυνση μελλοντικών έργων, προτάσεων και ερευνών, καθώς θα υπάρχει δυνατότητα αξιοποίησης της υφιστάμενης γνώσης.

- Αποτελεσματικότερη καθοδήγηση μελλοντικών έργων, προτάσεων και ερευνών, καθώς θα αποφεύγεται η επανάληψη υφιστάμενων εργασιών και θα επιτρέπεται η επέκταση των ευρημάτων τους σε πιο στοχευμένες δράσεις, άρα και πρόοδο.
- Εύκολος τόπος εύρεσης επιχειρημάτων για το ιστορικό διαχείρισης της περιοχής, συγκεκριμένων έργων, εξέλιξης της προόδου έργων και προτάσεων, και πλεονεκτήματα στήριξης επιχειρημάτων για άσκηση πιέσεων προς μια ορθολογικότερη διαχείριση.
- Θα γίνονται αντιληπτά πεδία συνεργασίας, πιθανές συνέργειες μεταξύ φορέων, υπηρεσιών και ανθρώπων.
- Δυνατότητα ανάπτυξης στοχευμένων business plans με σκοπό την αειφόρο χρήση του εκάστοτε έργου (π.χ. ημιτελή έργα, έργα ταμίευσης, έργα εμπλουτισμού, υπόγεια δίκτυα κ.α.).
- Θα επισπεύσει μελλοντικά έργα, συζητήσεις, προτάσεις, και έρευνες καθώς θα υπάρχει πλέον ένα σημείο αναφοράς για την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης.
- Η χαρτογράφηση των υφιστάμενων έργων, μελετών, ερευνών, προτάσεων και ερευνών μπορεί να αποτελέσει κίνητρο, αίσθημα «ιδιοκτησίας» με την έννοια της τοπικής σημασίας των πρωτοβουλιών για ορθολογικότερη διαχείριση και ανάπτυξη.
- Απλό μέτρο, εύκολα εφαρμόσιμο, με σχετικά μικρές απαιτήσεις χρημάτων και εργατοωρών.
- Δυνατότητες επέκτασης και κάλυψης πολλών θεμάτων – ενοτήτων σε βάθος χρόνου.
- Η διάρθρωση ενός τέτοιου ιστοτόπου αναμένεται να έχει απήχηση και αποδοχή από πληθώρα ανθρώπων και φορέων που ασχολούνται με το ζήτημα της περιβαλλοντικής διαχείρισης της Θεσσαλίας και θα ενδιαφέρονταν να συνεισφέρουν. Η τοπική γνώση – εμπειρία είναι επίσης σημαντική συνεισφορά σε τέτοιες προσπάθειες.

Αυτή η πρωτοβουλία (όπως και όλες οι προτάσεις) μπορεί να γίνει είτε ως αρμοδιότητα στα πλαίσια της APAY (όπως περιλαμβάνεται και στην πρότασή της), είτε ως ξεχωριστή δράση.

Η ιστοσελίδα ypethe.gr (Υ.ΠΕ.ΘΕ. – Υδάτινοι Πόροι και Περιβάλλον Θεσσαλίας) αποτελεί ένα τέτοιο παράδειγμα που λειτουργεί εθελοντικά, καθώς έχει αρχαικό χαρακτήρα με σειρά στοιχείων για διάφορες ενότητες – θέματα, όπως:

- Διαχείριση Υδάτων και Περιβάλλον
 - ο Περιβάλλον και Νερό
 - ο Θεσμικό πλαίσιο – Νομοθεσία
 - ο Σχέδια Διαχείρισης Υδάτων Θεσσαλίας και Στερεάς Ελλάδας
 - ο Χρήσεις – Φορείς διαχείρισης (ύδρευση, άρδευση, ενέργεια)
- Θεσσαλικά έργα αξιοποίησης νερού
 - ο Υ.Δ. Θεσσαλίας (ΥΗΕ Σμοκόβου, Ταμιευτήρας Κάρλας, Φράγμα Αγιονερίου, Θυρόφραγμα Γυρτώνης, Μικρότερα Περιφερειακά Έργα, Φράγμα Λιβαδίου, Φράγμα Ληθαίου, Φράγμα Παναγιώτικο, Φράγμα Μαυροματίου, Πεδινόι Ταμιευτήρες, Άλλα Έργα, Έργα Αξιοποίησης Υπόγειων Νερών, Γεωτρήσεις, Εμπλουτισμός Υπόγειων Νερών, Υπό Μελέτη Έργα).
 - ο Λεκάνη απορροής Αχελώου (ΥΗΕ Μεσοχώρας, ΥΗΕ Συκιάς, Σήραγγα Πευκόφυτου, ΥΗΕ Ταυρωπού)
- Βιβλιοθήκη
 - ο Αρχεία υδατικών θεμάτων
 - ο Άρθρα – επιστολές
 - ο Δημοσιεύματα
 - ο Έγγραφα – κείμενα – νομοθετήματα

- ο Εισηγήσεις – παρουσιάσεις – συμπεράσματα
- ο Ημερίδες – συνέδρια – εκδηλώσεις
- ο Μελέτες – εκθέσεις – εργασίες
- ο Θεσσαλικά έργα αξιοποίησης νερού
- ο Φωτογραφίες – Χάρτες

Το Υ.ΠΕ.ΘΕ. αποτελεί παράδειγμα τοπικής πρωτοβουλίας διάδοσης γνώσης - πληροφορίας και διευκόλυνσης ερευνών και μελετών. Ένα σημαντικό θετικό στοιχείο της πλατφόρμας αποτελεί και η τοπική γνώση – εμπειρία και πληροφορίες (εκθέσεις, νέα, φωτογραφίες, κλπ.) από «πρώτο χέρι» που συγκεντρώνει.

Επίσης, στην ίδια κατεύθυνση βρίσκεται και η σχετική πρόταση περί δημιουργίας πλατφόρμας με εκθέσεις, κατάσταση ΥΣ, πιέσεις, μέτρα και έλεγχο της πρόοδου των δράσεων των ΣΔΛΑΠ για κάθε υπο-λεκάνη της Θεσσαλίας (Πρόταση Γ, όπως αναφέρεται στη συνέχεια).

Οφέλη

Από την πορεία των συναντήσεων έγινε ξεκάθαρο ότι τα προβλήματα πρέπει να αντιμετωπιστούν ριζικά και είναι εφικτό να καλλιεργηθεί το κατάλληλο έδαφος όπου θα διασφαλίσει τις αναγκαίες συνθήκες για την ορθή λειτουργία οποιουδήποτε εγχειρήματος, με στόχο τη δίκαιη, υπεύθυνη, διαφανή, επιστημονικά τεκμηριωμένη, και βιώσιμη παροχή υπηρεσιών ύδατος. Αυτές οι αναγκαίες συνθήκες όπως προκύπτουν από την εξέλιξη του προγράμματος βασίζονται στην ύπαρξη **πόρων** (φυσικοί και οικονομικοί), **πληροφοριών** (προσβάσιμες, αντικειμενικές, ορθές, και ολοκληρωμένες), και **accountability** (λογοδότηση - υπευθυνότητα - μηχανισμοί ρύθμισης και κατανομής δράσεων στους υπεύθυνους φορείς) (Aleksovska et al., 2019). Οι προαναφερθείσες προτάσεις κινούνται σε αυτό το πλαίσιο, με πολλαπλά οφέλη, όπως:

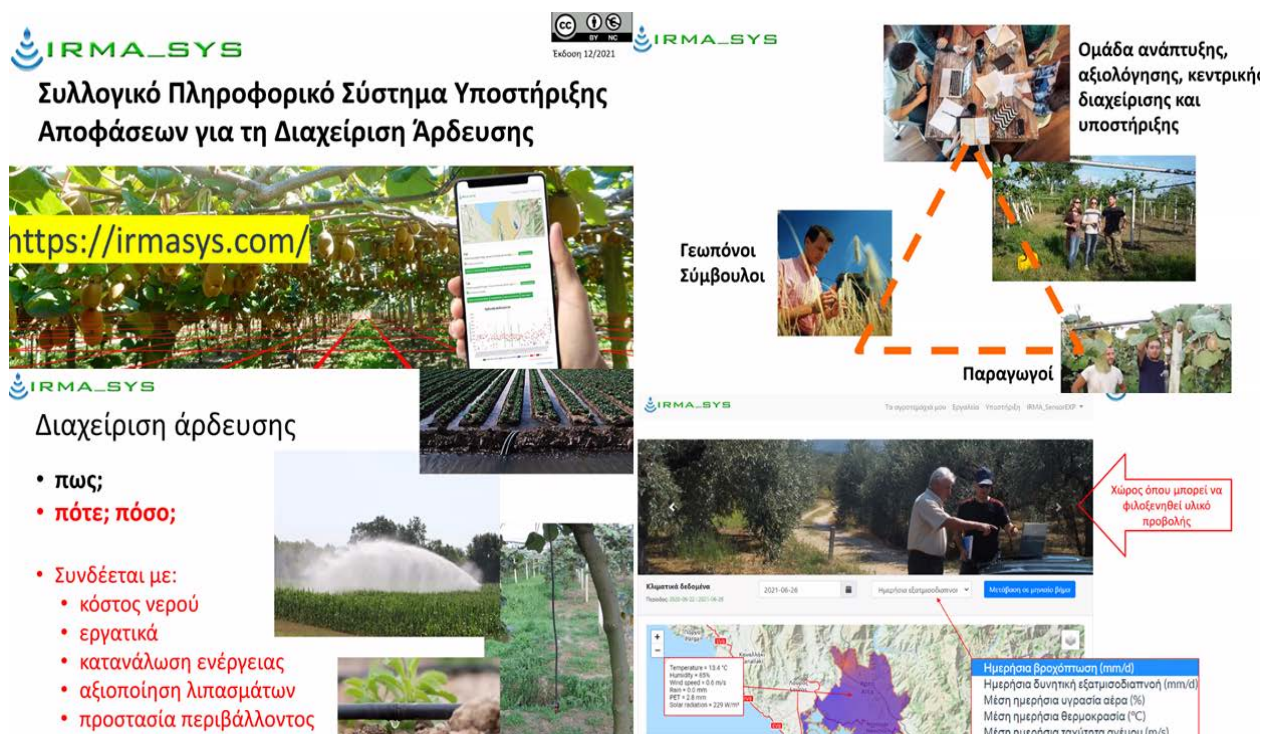
1. Η ηλεκτρονική καταγραφή χρήσεων γης και πόρων (πρόταση Α) αλλά και η ύπαρξη ψηφιακής βιβλιοθήκης (πρόταση Β) ενισχύουν την αποτελεσματικότητα της τεκμηριωμένης λήψης αποφάσεων (informed decision-making).
2. Επιτρέπουν τη μεταστροφή από τις παραδοσιακές πρακτικές αντίληψης και διαχείρισης σε μια συστημική προσέγγιση περιβάλλοντος, ανθρώπινου παράγοντα και οικονομίας συμβάλλοντας σε πιο ολοκληρωμένη και ορθολογική διαχείριση πόρων.
3. Όσον αφορά τις οικονομικές προεκτάσεις τέτοιων εφαρμογών, πλέον οι περισσότερες εμπεριέχουν διάφορες καρτέλες (tabs) όπου έχουν και οικονομικά δεδομένα. Όπως για παράδειγμα η εφαρμογή "farmer's tablet" από τους Shaimardanov et al. (2021), η οποία επιτρέπει και τις online πληρωμές και σχετικές μεταφορές χρημάτων, ενώ είναι διασυνδεδεμένη με εφαρμογές κινητού για συμβουλευτική υποστήριξη (consulting & extention services), συμπεριλαμβανομένων και των τιμών αγοράς και τάσεων των προϊόντων. Τέτοιες εφαρμογές μπορούν να διαδραματίσουν βασικό ρόλο στη βελτίωση των ίδιων των προϊόντων, όπως στο παράδειγμα των Colace et al. (2022) όπου μέσω μιας IoT-based μεθοδολογίας δείχνουν πώς μπορούν να ενισχυθούν τα αγροτικά προϊόντα (δεδομένα χρήση τους, παρακολούθηση και εντοπισμό του ιστορικού των προϊόντων που φτάνουν έως τους καταναλωτές). Τέτοια μοντέλα μπορούν να 'μάθουν', να υποστηρίξουν τους χρήστες και να υποδείξουν βελτιώσεις αγροτικών προϊόντων, φέρνοντάς τα πιο κοντά στις ανάγκες των καταναλωτών.
4. Είναι μέτρα που προάγουν τη διαφάνεια ως μορφή αποτελεσματικής διακυβέρνησης. Δημιουργεί αίσθημα ευθύνης, άτυπου ελέγχου, υπευθυνότητας και δέσμευσης, ενώ καλλιεργούν νοοτροπία βελτίωσης σε επίπεδο ατομικό και συλλογικό.
5. Ισορροπία ελευθερίας επιμέρους πρωτοβουλιών έναντι αυστηρών ιεραρχικών μηχανισμών απόφασης – προσδίδουν δυνατότητες για επιμέρους δράσεις-πρωτοβουλίες πιο άμεσου χαρακτήρα, αλλά και για αποτελεσματικότερο και ταχύτερο κεντρικό σχεδιασμό (Hughes et al.,

2020; Kumpel et al., 2020).

6. Συνδυασμός με νέες τεχνολογίες (ψηφιακή διαχείριση), εκσυγχρονισμός και ανάπτυξη δυνατοτήτων (capacity building) από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη.
7. Έτσι δύναται να προωθηθεί μια μορφή μοντέλου αποφάσεων που θα στηρίζεται σε συνεργασία ανθρώπινης-τεχνολογικής δράσης για αποτελεσματικότερη διαχείριση (human-technological efficient cooperative intelligence – δηλαδή αποφυγή εμπειρικών αποφάσεων ή αποφάσεων που στηρίζονται μόνο στις νέες τεχνολογίες).
8. Η αλυσίδα έρευνας – καινοτομίας – εφαρμογής εντοπίζεται ως βασικό συστατικό που λείπει αυτή τη στιγμή και τα μέτρα αυτά δύνανται να συνεισφέρουν σημαντικά προς αυτή την κατεύθυνση.
9. Προάγεται η συνεχής επιστημονική υποστήριξη από συνεργαζόμενους τομείς γεωργίας, μηχανικών, οικονομικών, τεχνολογίας, συμβουλευτικών υπηρεσιών σε τοπικό επίπεδο από ενδιαμέσο φορέα (extension services), πανεπιστήμια, κ.ά. για τον ορθό σχεδιασμό, λειτουργία και διαχείριση των προτεινόμενων πρακτικών. Προσβάσιμες πληροφορίες σκιαγραφούν τη θέση του κάθε ενδιαφερόμενου στο διαχειριστικό μοντέλο και έτσι εντοπίζονται πεδία συνεισφοράς.
10. Διευκόλυνση έργου επιμέρους φορέων και ενδιαφερομένων σε πολλά επίπεδα (ταχύτητα, προσβασιμότητα δεδομένων, στοχευμένα μέτρα διαχείρισης προσφοράς και ζήτησης, εκπόνηση μελετών, κ.ά.).
11. Συνεισφέρουν έμπρακτα και με απλό τρόπο στην πλειοψηφία των επιμέρους δραστηριοτήτων και καλών πρακτικών που προτείνονται από τους συμμετέχοντες. Αυτές περιλαμβάνουν: ολοκλήρωση έργων, μέτρα διαχείρισης ζήτησης (συμπεριλαμβανομένης γεωργίας ακριβείας, εναλλαγής καλλιεργειών, αποδοτικότερων μεθόδων άρδευσης, ορθολογική τιμολόγηση), εκσυγχρονισμό υφιστάμενης διαχείρισης και εργαλείων, προώθηση νέων πρακτικών και τεχνολογιών, μελέτες, έρευνες, επικοινωνία και ενημέρωση, διάδοση πληροφορίας, συνεχιζόμενη συνεργασία, κ.ά.
12. Είναι μέτρα που μπορούν να υποστηριχτούν από τους συμμετέχοντες και να λάβουν ευρύτερη στήριξη:
 - ο Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα 3^η Φάση έχουν υπάρξει αντίστοιχες προτάσεις από ενδιαφερόμενους, (Κεντρική Αρχή, Εκπαιδευτικά Ιδρύματα, εταιρείες, ατομικά)
 - ο Πληθώρα εταιρειών και start-ups με μεγάλη εμπειρία ανάπτυξης τέτοιων εφαρμογών, όπου μπορούν να συνεισφέρουν στην υλοποίηση
13. Διαμορφώνουν ευρύ πεδίο συνεργασίας, δυνατότητες περαιτέρω ανάπτυξης και υποστήριξης από:
 - ο Κρατικούς (π.χ. ΥΠΕΝ μέσω της Γενικής Διεύθυνσης Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης και Γεωχωρικών Πληροφοριών, της οποίας οι αρμοδιότητες περιλαμβάνουν και την παροχή τέτοιου είδους εργαλείων),
 - ο ακαδημαϊκούς φορείς,
 - ο ερευνητικά κέντρα,
 - ο ιδιωτικούς φορείς, αλλά και
 - ο τοπικές κοινότητες
14. Θεωρούνται ρεαλιστικά και εφαρμόσιμα μέτρα, αποδεκτά από τους συμμετέχοντες.
15. Σύμφωνα μέτρο με διεθνείς πρακτικές, διεθνείς και ευρωπαϊκές policy agendas.
16. Τεκμηριωμένα σύμφωνα με τη βιβλιογραφία ως προς την τεχνική εφικτότητα και τα αναμενόμενα οφέλη.
17. Προώθηση εκπαίδευσης ενδιαφερομένων και χρηστών, χρήση εργαλείων σε συμβουλευτικές υπηρεσίες, αφορμή στελέχωσης φορέων, και αφορμή συνεργασίας μεταξύ κεντρικών και περιφερειακών υπηρεσιών.

Παράδειγμα εφαρμογής γεωχωρικής βάσης δεδομένων για τη διαχείριση της αρδευόμενης γεωργίας

Ένα παράδειγμα εφαρμογής για μια πιο ορθολογική διαχείριση της άρδευσης, στηριζόμενη σε τέτοιου είδους πλατφόρμες, είναι αυτό της IRMA_SYS, που προαναφέρθηκε. Πρόκειται για ένα Συλλογικό Πληροφορικό Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων για τη Διαχείριση της Άρδευσης, το οποίο χρησιμοποιεί αγρο-μετεωρολογικά δεδομένα πεδίου (από σταθμούς που εγκαθίστανται και άλλες μετρήσεις πεδίου) και δίνει βέλτιστες συμβουλές σχετικά με το πότε, πόσο, πώς πρέπει να γίνεται η άρδευση, και άλλες πληροφορίες όπως το κόστος νερού, εργατικά, κατανάλωση ενέργειας, αξιοποίηση λιπασμάτων, προστασία περιβάλλοντος, κλπ.



Σχήμα 12. Ενδεικτική απεικόνιση της λειτουργίας της εφαρμογής IRMA_SYS.

Πρόκειται για ένα εφικτό παράδειγμα βελτιωμένης διαχείρισης νερού, ακόμα και μεγάλης κλίμακας (ενδεικνύονται για αυξημένη κάλυψη και οφέλη κλίμακας), όπου βασίζεται σε πραγματικά στοιχεία. Παραδείγματα εφαρμογής υπάρχουν σε Άρτα και Ιωάννινα, όπως προαναφέρθηκε, με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα. Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 12 επιτυγχάνεται σύνδεση ΟΕΒ – παραγωγού – γεωπόνων συμβούλων μέσω συνεχούς υποστήριξης (ιντερνέτ, εφαρμογή σε κινητά και τάμπλετ). Το κόστος μιας τέτοιας πρωτοβουλίας είναι παρόμοιο με αντίστοιχες ευρωπαϊκές πλατφόρμες, η εφαρμογή γίνεται σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα, ενώ περιλαμβάνεται στελέχωση και εκπαίδευση με κατάλληλο προσωπικό για την απαραίτητη ερμηνεία των δεδομένων και υποστήριξη των χρηστών.

Τέτοιες πλατφόρμες, ειδικά αν περιλαμβάνουν και υδρολογικά – εδαφολογικά δεδομένα ώστε να γίνεται διαχείριση και της προσφοράς νερού (βέλτιστη κατανομή βάση των ανανεώσιμων αποθεμάτων) θα μπορούν να επιφέρουν σημαντικές βελτιώσεις σε σχέση με την υφιστάμενη διαχείριση.

Επικαιρότητα Έργου

Η ολιστική προσέγγιση που ακολουθείται στο παρόν έργο συνδέεται με το ευρύτερο πλαίσιο του προβλήματος, αναλύοντας περιβαλλοντικές (πόροι) - ενεργειακές - γεωργικές (τρόφιμα) - οικονομικές και διοικητικές πτυχές. Κατά τη διάρκεια του τελευταίου μήνα του έργου, ο πόλεμος στην Ουκρανία έφερε στην επιφάνεια μια οικονομική - διατροφική - ενεργειακή κρίση. Ο πόλεμος δεν είναι η αιτία, απλώς έκανε την κρίση αυτή πιο εμφανή.

Το πρόβλημα ξεκινάει από τη στάση και την τάση των αυξημένων αναγκών και αγαθών των τελευταίων δεκαετιών. Το αποτέλεσμα αφορά την κακή διαχείριση του περιβάλλοντος και των πόρων, υιοθετώντας μια νοοτροπία ικανοποίησης των αναγκών μας θεωρώντας ότι οι φυσικοί πόροι είναι ανεξάντλητοι και ότι αυτοί είναι που θα πρέπει να προσαρμόζονται στις δικές μας ανάγκες – και όχι το αντίστροφο. Επακόλουθο και σε συνδυασμό με την κακή διαχείριση, είναι η σταδιακή έλλειψη πόρων (νερό, έδαφος, καύσιμα, ορυκτά). Ακόμη, αυτή η στάση «εντατικοποίησης» οδήγησε σε αυξημένες εκπομπές ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου, εντείνοντας έτσι το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής.

Η κλιματική αλλαγή σταδιακά επέφερε αυξημένες θερμοκρασίες, μειωμένες βροχοπτώσεις, άνοδο της στάθμης της θάλασσας, περισσότερα και εντονότερα ακραία φαινόμενα (περιόδους ξηρασίας, πλημμύρες, ανεμοθύελλες, κ.α.), καθώς και θερμότερα καλοκαίρια και ψυχρότερους χειμώνες σε κάποιες περιόδους. Έτσι, η ανάγκη για ενέργεια αυξήθηκε και στις καλοκαιρινές και στις χειμερινές περιόδους (ψύξη, θέρμανση), ενώ η αύξηση των ηλεκτρονικών δραστηριοτήτων και εργασιών συνέβαλε επίσης σε αυτή την αύξηση της ζήτησης. Ένα άλλο φαινόμενο που επίσης αποδίδεται στην κλιματική αλλαγή είναι οι χαμηλής έντασης άνεμοι που επικράτησαν σε αρκετές περιοχές της Βόρειας Ευρώπης – οι οποίες έχουν επενδύσει πάρα πολύ στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (π.χ. αιολική) χωρίς όμως να έχουν ανάλογες επενδύσεις στην αποθήκευση αυτής της ενέργειας. Η συγκυρία αυτή συνέπεσε με την ενεργειακή κρίση στην Κίνα, η οποία αγόρασε μεγάλες ποσότητες ενεργειακών πόρων σε παγκόσμια κλίμακα. Η απόκριση της Ευρώπης ήταν αργή, και έτσι βρεθήκαμε μπροστά σε μία μεγάλη αύξηση της ζήτησης, μια μείωση της προσφοράς, άρα και γενική υπεραύξηση τιμών (π.χ. φυσικό αέριο και λοιπές πηγές ενέργειας). Επήλθε ουσιαστικά πληθωρισμός (γενικευμένη αύξηση των τιμών των αγαθών και των υπηρεσιών), ο οποίος ερμηνεύεται και από την επεκτατική μακροοικονομική πολιτική των προηγούμενων ετών. Αυτή η πολιτική εντάθηκε λόγω του Covid-19, ενώ αμέσως μετά ήρθε και ο πόλεμος στην Ουκρανία. Η κατάσταση αυτή συνθέτει ένα πρωτοφανές φαινόμενο, το οποίο απαιτεί σοβαρές και επιστημονικές λύσεις, και όχι προσκόλληση σε «δοκιμασμένες» πρακτικές όπου δεν μπορούν να επιλύσουν τα προβλήματα.

Απαιτείται επένδυση σε πηγές ενέργειας όπου ελέγχουμε, όπως αιολική, ηλιακή και υδροηλεκτρική, ώστε να επιτευχθεί ενεργειακή αυτονομία. Λόγω της αύξησης στη ζήτηση των υλικών για την κατασκευή π.χ. ηλιακών συλλεκτών, είναι απαραίτητη η εφαρμογή κυκλικών λύσεων (π.χ. έχει αποδειχθεί ότι το πυρίτιο των ηλιακών κυψελών είναι δύσκολο να επαναχρησιμοποιηθεί σε νέες κυψέλες, αλλά μπορεί να μετατραπεί σε άλλα χρήσιμα υλικά) (Nature, 2022). Απαιτείται η υιοθέτηση νέων φιλικών προς το περιβάλλον πρακτικών, προκειμένου να μετατραπεί η όλη διαδικασία σε μια οικονομικά αποδοτική λύση. Αυτός είναι ο μόνος τρόπος για λύσεις και πολιτικές που θα είναι φθηνότερες (οικονομικά αποδοτικές), φιλικές προς το περιβάλλον, κυκλικές, μηδενικές εκπομπές (καθώς οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έχουν πολύ χαμηλές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου) και καλύτερες για την ανθρώπινη υγεία και τα συστήματα διατροφής (Singh, 2020). Αυτό είναι το πιο σημαντικό μήνυμα, καθώς αντιτίθεται στην επικρατούσα νοοτροπία που βλέπει τα προαναφερθέντα συστήματα ως ανταγωνιστικά (διχοτομήσεις).

Οι κρίσεις συχνά δημιουργούν διχοτομήσεις. Τέτοιες διχοτομήσεις εύκολα παραβλέπουν ευκαιρίες για βελτίωση. Η εργασία αυτή είναι εξαιρετικά επίκαιρη, δεδομένης της διαβούλευσης της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ). Αν αυτή η διαβούλευση γινόταν πριν από τον πόλεμο, τα πράγματα θα ήταν διαφορετικά - αλλά τώρα πρέπει να θεωρηθεί ως μια ευκαιρία να ληφθούν γενναίες αποφάσεις με ισχυρό αντίκτυπο και ολιστικό χαρακτήρα.

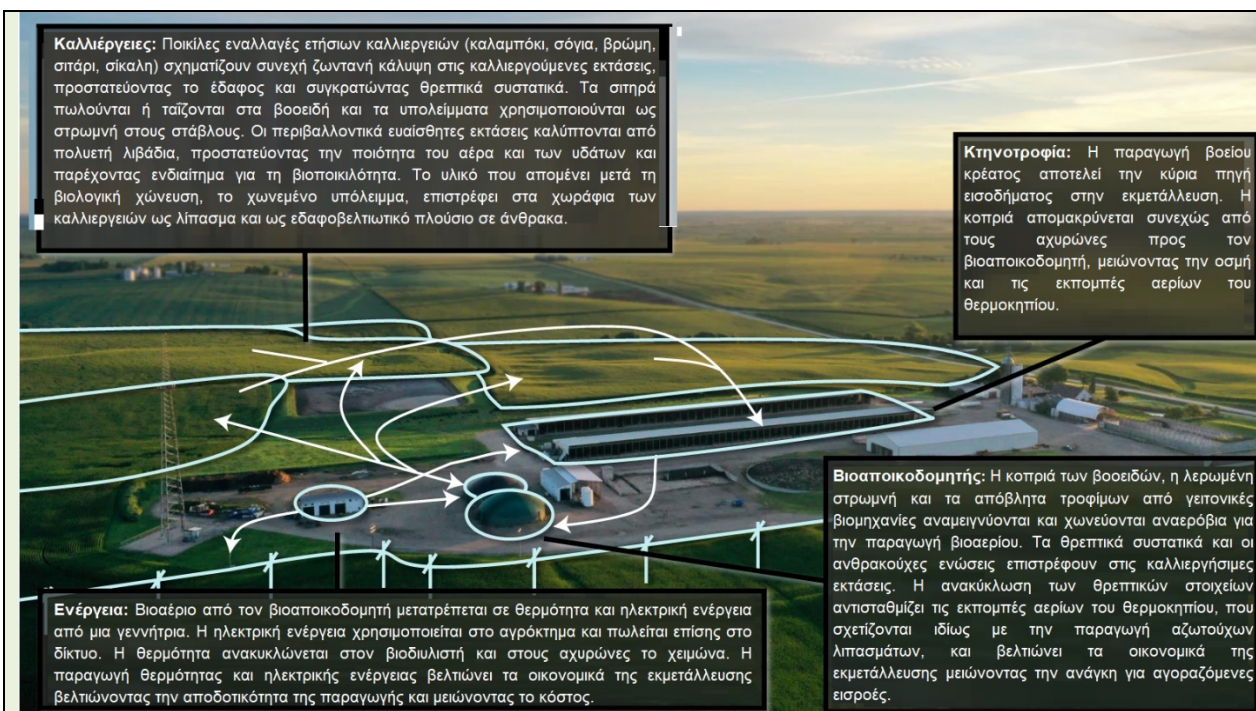
Μια διχοτόμηση που εκφράζεται ως "τρόφιμα έναντι καυσίμων ή έναντι πόρων" έχει παραπλανήσει τη σκέψη και έχει εμποδίσει την αναγκαία δράση προς την κατεύθυνση της οικοδόμησης γεωργικών συστημάτων με τρόπους που είναι αναγεννητικοί (regenerative), βιοποικιλιακοί, ανθεκτικοί στο κλίμα, δίκαιοι και οικονομικά βιώσιμοι. Πολλοί άνθρωποι, συμπεριλαμβανομένων των υπευθύνων χάραξης

πολιτικής, θεωρούν ότι η χρήση της καλλιεργήσιμης γης και του νερού είναι ανταγωνιστική με την παραγωγή τροφίμων. Πιστεύουμε, ωστόσο, ότι το "τρόφιμα έναντι ενέργειας και νερού" είναι μια λανθασμένη διχοτόμηση που έχει τις ρίζες της στην ιδέα ότι τα συστήματα τροφίμων και ενέργειας πάντα ανταγωνίζονται για πόρους, εργατικό δυναμικό, υποδομές και κεφάλαια, και στη συνέχεια διαιωνίζει μη βιώσιμα συστήματα και αποπροσανατολίζει τις προσπάθειες για την ικανοποίηση των πιεστικών ανθρώπινων αναγκών τόσο για ενέργεια όσο και για τρόφιμα (Alamanos et al., 2020):

- Τα σημερινά συστήματα τροφίμων και ενέργειας είναι κυρίως γραμμικά, (παίρνουν πόρους και τους μετατρέπουν σε απόβλητα, συχνά σε επίπεδα που βλάπτουν το περιβάλλον και απειλούν την ανθρώπινη ευημερία) (Schulte et al., 2021). Η σύνδεση της υδροηλεκτρικής ενέργειας, της αιολικής ενέργειας και της παραγωγής (και αποθήκευσης) βιοενέργειας με την παραγωγή τροφίμων συμβάλλει στην ενεργοποίηση της κυκλικής ροής του άνθρακα, του νερού και των θρεπτικών συστατικών. Στα πλήρως βιώσιμα συστήματα, δεν υπάρχουν απόβλητα: αντίθετα, υπάρχουν κύκλοι άνθρακα, νερού, ενέργειας και θρεπτικών συστατικών που πρέπει να διαχειριζόμαστε έξυπνα. Η υδροηλεκτρική ενέργεια, η αιολική και η ηλιακή ενέργεια και η παραγωγή βιοενέργειας, όταν παράγονται και αποθηκεύονται κατάλληλα, είναι εγγενώς συνδεδεμένες με τα γεωργικά συστήματα, ώστε να διασφαλίζεται η κυκλικότητα (Schulte et al., 2021).
- Το "τρόφιμα έναντι ενέργειας και νερού" επικεντρώνεται στα προϊόντα και όχι στις διαδικασίες. Δεκαετίες ερευνών έχουν δείξει ότι οι πρωταρχικοί παράγοντες της επισιτιστικής ανασφάλειας είναι τα προβλήματα διανομής, η φτώχεια, η διαφθορά, ο πόλεμος και οι συγκρούσεις, οι φυσικές καταστροφές και η κλιματική αλλαγή και όχι η έλλειψη παγκόσμιας ικανότητας παραγωγής νερού και τροφίμων (Schulte et al., 2021).
- Χρειαζόμαστε επείγοντως πολιτικές που προωθούν την οικολογική εντατικοποίηση, τη μακροπρόθεσμη δέσμευση άνθρακα, τις αγορές για υπηρεσίες οικοσυστημάτων και τη μεγάλης κλίμακας, κατανεμημένη παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές για τη δημιουργία πλούτου, την αποδοτική χρήση των πόρων, την αύξηση της ισότητας και τη μείωση της αδικίας.
- Χρειάζεται ευελιξία και πολλαπλές λύσεις όσον αφορά τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι η επανάπαυση σε μία μόνο μορφή ανανεώσιμης ενέργειας δύναται να έχει αρνητικά αποτελέσματα σε κάποια άλλη παράμετρο του συστήματος. Για παράδειγμα η υδροηλεκτρική ενέργεια ως μόνη λύση μπορεί να αποσταθεροποιήσει τις περιβαλλοντικές ροές ή η αιολική ενέργεια ως μόνη λύση μπορεί να έχει αρνητικές συνέπειες στη βιοποικιλότητα (Sterl et al., 2020; Vinca et al., 2021; Duda, 2019). Για αυτό το λόγο είναι απαραίτητη η ολιστική επιστημονική ανάλυση που θα οδηγήσει σε Energy Portfolios).

Παραδείγματα:

1. Ένα εμπνευσμένο παράδειγμα για το πώς μπορεί να συνδυαστεί η παραγωγή τροφίμων, ενέργειας και πλούτου προέρχεται από μια ομάδα περισσότερων από 700 Ιταλών αγροτών που οργανώθηκαν ως Ιταλική Κοινοπραξία Βιοαερίου. Αυτοί οι αγρότες κάνουν πιο αποτελεσματική χρήση του ηλιακού φωτός, της καλλιεργήσιμης γης, των θρεπτικών στοιχείων, του άνθρακα, του νερού, της εργασίας και του εξοπλισμού.



Τα πλήρως συνδεδεμένα, κυκλικά συστήματα τροφίμων και ενέργειας -όπως στο παράδειγμα της εικόνας- προσφέρουν σημαντικά περισσότερα οφέλη για την κοινωνία από ότι τα αποσυνδεδεμένα συστήματα και θα μπορούσαν να επιτρέψουν εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα σε μεγάλη κλίμακα, με αρνητικό πρόσημο, εάν συνδυαστούν με δέσμευση και αποθήκευση άνθρακα. Η εικονιζόμενη φάρμα παράγει καλαμπόκι, σόγια, βρώμη, σιτάρι, σικάλη, βοδινό κρέας και ηλεκτρική ενέργεια με αρνητικές εκπομπές άνθρακα. Οι οικοσυστημικές υπηρεσίες όσον αφορά τις χαμηλότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, την υψηλότερη αποθήκευση άνθρακα στο έδαφος, τη βελτίωση της ποιότητας των υδάτων και το ενδιαίτημα για τη βιοποικιλότητα δεν αποζημιώνονται επί του παρόντος. Το ισοζύγιο άνθρακα θα μπορούσε να είναι έντονα αρνητικό εάν το βιοαέριο, ένα ενδιάμεσο προϊόν σε αυτό το αγρόκτημα, αναβαθμιζόταν σε βιομεθάνιο και το παραπροϊόν διοξείδιο του άνθρακα συλλεγόταν και δεσμευόταν. Τέτοιου είδους αγροκτήματα αποτελούν μοντέλα που μπορούν να βελτιωθούν και να επεκταθούν μέσω πολιτικών που αποσκοπούν στην προώθηση της οικολογικής εντατικοποίησης, της μακροπρόθεσμης δέσμευσης άνθρακα, της δέσμευσης και αποθήκευσης άνθρακα στη βιοενέργεια και των αγορών για υπηρεσίες οικοσυστημάτων (Schulte et al., 2021).

2. Ισορροπημένες προσεγγίσεις πολλαπλών στόχων σε επίπεδο σχεδιασμού έχουν προταθεί και σε ξηρότερες συνθήκες γεωργίας, λαμβάνοντας υπόψη πολυστοχικές συναρτήσεις βελτιστοποίησης (π.χ. χρήση νερού, παραγωγή, εισόδημα από γεωργικές δραστηριότητες, κτηνοτροφία, εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, και ρύπανση υδατικών πόρων), όπου επιτρέπουν και την άμεση συμμετοχή ενδιαφερομένων, μέσω της ανάθεσης βαρυτήτων σημαντικότητας σε κάθε στόχο (Alamanos et al., 2017; 2021; 2022).
3. Μία παρόμοια προσέγγιση σε τέτοια προβλήματα με περισσότερο πρακτικές εφαρμογές σε πιο θερμά και ξηρά περιβάλλοντα που προσβλέπουν σε αύξηση της παραγωγής τροφίμων και τη μείωση της κατανάλωσης ορυκτής ενέργειας, έχει προταθεί τις τελευταίες τρεις δεκαετίες (Marron, 2019): Η "αγροβολταϊκή" (agrovoltaiques) συνίσταται στη συνεγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών με καλλιέργειες. Ενώ οι ηλιακοί συλλέκτες συλλαμβάνουν το φως για την παραγωγή ενέργειας, παρέχουν σκιά στις καλλιέργειες που καλλιεργούνται από κάτω και έτσι μειώνουν την τελική κατανάλωση νερού στις καλλιέργειες.



Η μελέτη των Barron-Gafford et al. (2019) στο Nature Sustainability επαναφέρει τα αγροβολταϊκά με νέα ευρήματα σχετικά με τα πλεονεκτήματά τους. Καταδεικνύουν ότι η ανύψωση των ηλιακών συλλεκτών και η καλλιέργεια καλλιεργειών από κάτω θα μπορούσε επίσης να βελτιώσει την παραγωγή ενέργειας σε σύγκριση με τα παραδοσιακά φωτοβολταϊκά συστήματα. Ως εκ τούτου, τα αγροβολταϊκά στέκονται ως συστήματα win-win, στα οποία τόσο οι καλλιέργειες όσο και οι ηλιακοί συλλέκτες έχουν ευεργετικά αποτελέσματα το ένα για το άλλο, συμπεριλαμβανομένου και του νερού.

4. Η ανάπτυξη της ηλιακής ενέργειας πάνω από κανάλια είναι μια αναδυόμενη απάντηση στη σχέση ενέργειας-νερού-διατροφής που μπορεί να οδηγήσει σε πολλαπλά οφέλη για τις υποδομές νερού και ενέργειας. Μελέτες περιπτώσεων ηλιακών φωτοβολταϊκών συστοιχιών πάνω από κανάλια έχουν καταδείξει βελτιωμένη φωτοβολταϊκή απόδοση λόγω του ψυχρότερου μικροκλίματος δίπλα στο κανάλι. Επιπλέον, η σκίαση από τα φωτοβολταϊκά πάνελ έχει αποδειχθεί ότι μετριάζει την εξάτμιση και ενδεχομένως την ανάπτυξη υδρόβιων ζιζανίων. Η εξοικονόμηση εξάτμισης και τα οικονομικά συν-οφέλη έχουν ποσοτικοποιηθεί πρόσφατα σε μεγάλα συστήματα καναλιών και έχει διαπιστωθεί ότι είναι έως και 50% υψηλότερα από τα συμβατικά ηλιακά συστήματα (McKuin et al., 2021).

Οι προσεγγίσεις δημόσιας και ιδιωτικής πολιτικής για τις λιγότερο ανεπτυγμένες αγροτικές περιοχές θα πρέπει να προωθούν επιχορηγήσεις, χαμηλότοκα ή διαγραφόμενα δάνεια και τεχνική βοήθεια σε κοινότητες με χαμηλές πηγές για την ενίσχυση της ικανότητάς τους να:

- να καθιερώσουν αναγεννητικά συστήματα (regenerative food-energy systems) τροφίμων και ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων των επιχειρήσεων βόσκησης,
- να αναπτύξουν κατάρτιση για την ευρείας κλίμακας εφαρμογή αποτελεσματικών αναγεννητικών πρακτικών,
- να διασφαλίσουν την κατάλληλη εποπτεία και λογοδοσία (accountability). Ο κοινοτικός έλεγχος του συστήματος γης-αγροτικής παραγωγής-ενέργειας πρέπει να διασφαλιστεί, αναγνωρίζοντας παράλληλα ότι οι κοινότητες θα διαφοροποιηθούν με την πάροδο του χρόνου.

Θα μπορούσαν να αναπτυχθούν πολλές ακόμα εναλλακτικές πολιτικές προς αυτή την κατεύθυνση. Σε όλες τις περιπτώσεις, ωστόσο, οι στόχοι των πολιτικών θα ήταν οι ίδιοι:

- παροχή του απαραίτητου κεφαλαίου για την εφαρμογή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε συνδυασμό με αναγεννητικές γεωργικές πρακτικές, κατάλληλες για τις τοπικές κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες,

- αύξηση του πλούτου των αγροτικών κοινοτήτων και συνεπώς μείωση των αδικιών που συνδέονται με την άνιση κατανομή του πλούτου.

Οι επιστήμονες έχουν επισημάνει τις λύσεις, οι τεχνολογίες τα εργαλεία, αυτό είναι αποδεδειγμένο μέσω εφαρμογών, οπότε το πράγμα εξαρτάται από την πολιτική βούληση και την ταχύτητα ανταπόκρισής τους. Διαφορετικά, όλοι θα αντιμετωπίσουμε τα αποτελέσματα αυτής της κρίσης στην καθημερινότητά μας - δηλαδή πέρα από το τι πληρώνουμε για τους λογαριασμούς, θα υπάρξουν συνέπειες σε ενεργειακές διαταραχές και διακοπές με ό,τι αυτό συνεπάγεται για το νερό, τα τρόφιμα, την οικονομία, τις συγκρούσεις και την κοινωνία.

Σύνοψη προτάσεων έργου

Σε αυτή την ενότητα, γίνεται σύνθεση όλων όσων αναφέρθηκαν παραπάνω αλλά και στις συναντήσεις με τους συμμετέχοντες, και παρατίθενται οι προτάσεις που αναμένεται να συμβάλουν στην επίλυση των προβλημάτων που αναλύθηκαν. Κύρια σημεία αποτελούν οι προτάσεις Α και Β, ενώ όλες οι υπόλοιπες προτάσεις δρουν συμπληρωματικά (όχι ανταγωνιστικά), και βασίζονται στα στοιχεία που αναφέρθηκαν στις ενότητες 1^η Φάση: Ανάλυση προκλήσεων, 2^η Φάση: Αξιολόγηση μέτρων και προσπαθειών αντιμετώπισης των προκλήσεων, 3^η Φάση: Περιγραφή προτάσεων και συνεισφοράς συμμετεχόντων (με τις αντίστοιχες υπο-ενότητες).

Η διάρθρωση των προτάσεων είναι η εξής, και καλύπτει τις παρακάτω περιοχές:

- Δεδομένα, Πληροφορία, Διαφάνεια (**Προτάσεις Α, Β, Γ**)
- Συμμετοχή ενδιαφερομένων (**Προτάσεις Δ, Ε, ΣΤ**)
- Προσαρμογή των δεξιοτήτων των αρμόδιων υπηρεσιών ώστε να ανταπεξέρχονται στην πολυπλοκότητα των προκλήσεων διαχείρισης νερού (**Προτάσεις Ζ**)
- Ενίσχυση κεντρικού συντονισμού, Συνεργασίας με τις αποκεντρωμένες διοικητικές υπηρεσίες και τους ΟΕΒ, Αναβάθμιση της λειτουργίας των ΤΟΕΒ, ΓΟΕΒ με εφαρμογές και νέες τεχνολογίες για Εκσυγχρονισμό υφιστάμενων πρακτικών διαχείρισης, Εναρμονισμός με ευρωπαϊκές δράσεις και πολιτικές (**Προτάσεις Α, Β, Γ, Ζ, Η**)
- Διαχείριση προσφοράς νερού (**Πρόταση Θ**)
- Διαχείριση ζήτησης νερού (**Πρόταση Ι**)
- Παρακολούθηση, μοντελοποίηση και χρήση Συστημάτων Υποστήριξης Αποφάσεων (DSS) (**Πρόταση Κ**)
- Εξασφάλιση διαχειριστικού ελέγχου και παρακολούθησης προόδου (**Πρόταση Λ**)
- Αυτόνομα ενεργειακά συστήματα αγροτικής παραγωγής με πολλαπλά οφέλη στο δια-συνδεδεμένο σύστημα νερό-φαγητό-ενέργεια-οικονομία-δικαιοσύνη (**Πρόταση Μ**)

Προκειμένου να παρέχονται υψηλής ποιότητας και συνεπείς υπηρεσίες νερού, είναι απαραίτητο να υπάρχουν δεδομένα-πληροφορίες για την καθοδήγηση της πολιτικής, τη βέλτιστη αξιοποίηση πόρων και υποδομών και να υπάρχουν σαφείς μηχανισμοί για τους ρόλους, τις ευθύνες, και τις δυνατότητες των εμπλεκόμενων (Schillemans, 2016).

Πρόταση Α: Αναβάθμιση της Γεωπύλης ως εφαρμογής διαχείρισης νερού – γεωχωρικής βάσης δεδομένων, διασυνδεδεμένης με τους σχετικούς φορείς, με σειρά υπηρεσιών που θα παρέχονται μέσω ψηφιακού – διαδραστικού χάρτη (βλ. Σχήμα 8, 9)³¹.

³¹ Σε συμφωνία με την παλαιότερη πρόταση προς την Περιφέρεια Θεσσαλίας για δημιουργία εργαλείου γεωχωρικής διαχείρισης νερού (βάσης δεδομένων – ‘κτηματολογίου’ υδατικών πόρων) όπου μέσω ίντερντ θα επικοινωνεί και θα διασυνδέσει τις βάσεις δεδομένων άλλων υπηρεσιών (π.χ. ΟΣΔΕ, ΟΠΕΚΕΠΕ, ΥΠΕΝ, ΕΛΓΟ,

Πρόταση Β: Δημιουργία ηλεκτρονικής βιβλιοθήκης – αποθετηρίου σχετικών μελετών.

Πρόταση Γ: Δημιουργία πλατφόρμας (συνοδευτικής με τη Γεωπύλη) με αναλυτικές πληροφορίες και δεδομένα (ποσοτική, ποιοτική κατάσταση, πιέσεις, μέτρα, πρόοδος ΣΔΛΑΠ) για κάθε λεκάνη της Θεσσαλίας (με τα αντίστοιχα υδάτινα σώματα)³² - Σύνταξη αναλυτικών εκθέσεων για κάθε λεκάνη απορροής.

Η ίδια η φύση των συναντήσεων στα πλαίσια του προγράμματος ‘Νερό για το Αύριο’ ήταν ιδιαίτερος σημαντική, καθώς ίσως για πρώτη φορά βρέθηκαν μαζί τόσο ενδιαφερόμενοι από διαφορετικές σκοπιές και αρμοδιότητες, με κοινό σκοπό. Η θεσμοθέτηση ενός οργάνου διαβούλευσης – διαβούλευσης ενδιαφερομένων θα μπορούσε να συνεισφέρει αποτελεσματικά στη γενικότερη διαχείριση της γεωγίας και του περιβάλλοντος της περιοχής. Σύμφωνα με τις προτάσεις του OECD, της ΟΠΥ, και των σχετικών μέτρων των ΣΔΛΑΠ, η δημόσια συμμετοχή πρέπει να είναι μέρος της διαδικασίας λήψης αποφάσεων και οι άμεσα ενδιαφερόμενοι – εμπλεκόμενοι να αποκτήσουν ‘φωνή’. Το παρόν κείμενο και η λίστα συμπερασμάτων και προτάσεων που προέκυψαν από τη διαδικασία, η βαθειά γνώση της κατάστασης, η κατανόηση του ενός για την οπτική του άλλου, η δύναμη των συμμετεχόντων στο να εφαρμόσουν τα μέτρα και να επηρεάσουν, αλλά και η θέλησή τους να συνεισφέρουν, αποτελούν τα καλύτερα επιχειρήματα για την επιτυχία μιας τέτοιας πρωτοβουλίας. Ακόμα, οι προτάσεις από το παρόν έργο αναμένεται να είναι χρήσιμες και για την αναθεώρηση των ΣΔΛΑΠ (3^{ος} κύκλος 2022-27), και μπορούν να επισπεύσουν τη διαδικασία, με αποτελεσματικό τρόπο αφού επικοινωνούνται απευθείας στους εκπροσώπους της Γενικής Γραμματείας Υδάτων. Πέραν όμως από αυτό είναι μια πρωτοβουλία όπου στα πλαίσια των μέτρων της ΟΠΥ 2000/60 θα έπρεπε ήδη να υπάρχει σε εθνικό επίπεδο, αντίστοιχα με άλλα Κράτη-Μέλη. Στην Ιρλανδία το An Fóram Uisce (The Water Forum) ιδρύθηκε το 2018 βάσει των μέτρων της ΟΠΥ για «δημόσια συμμετοχή και διαβούλευση» και αποτελείται από 26 μέλη-εκπροσώπους με διαφορετικά υπόβαθρα, που όμως έχουν άμεσο ή έμμεσο ενδιαφέρον από τη διαχείριση των υδάτων, ενώ έχει προσωπικό με ρόλο να παρέχει την απαραίτητη επιστημονική υποστήριξη. Οι αρμοδιότητές του είναι συμβουλευτικές προς τα αρμόδια Υπουργεία Περιβάλλοντος, Ανάπτυξης, Γεωργίας, ΔΕΥΑ, κλπ. και λειτουργεί ως γέφυρα συνεργασίας.

Πρόταση Δ:

1. Θεσμοθέτηση οργάνου συμμετοχής ενδιαφερομένων στη διαχείριση υδατικών πόρων με στόχο τη βελτίωση της κατάστασης και της διαχείρισης των υδάτων.

Η ύπαρξη πλατφόρμας συμμετοχής ενδιαφερομένων (multi-stakeholder platform) με στοχευμένο αντικείμενο και περιοχή (π.χ. διαχείριση αρδευτικού νερού στο Υ.Δ. Θεσσαλίας), όπως συνέβη στο παρόν έργο, είναι αποδεδειγμένα μια καλή πρακτική. Η συμμετοχή των κατάλληλων ενδιαφερομένων (εξειδικευμένων και έμπειρων, με γνώση του αντικειμένου αλλά και των τοπικών συνθηκών - ανθρώπινων-περιβαλλοντικών), η επιστημονική καθοδήγηση και το αίσθημα ευθύνης και «ιδιοκτησίας», εξασφαλίζουν και ανάλογες τοποθετήσεις – συνεισφορά στο σχεδιασμό, τη λήψη αποφάσεων και την εφαρμογή των όποιων μέτρων. Ο θεσμοθετημένος χαρακτήρας του είναι απαραίτητος για την αποτελεσματικότητα της επικοινωνίας και της συνέχειας-διατήρησης της πλατφόρμας.

2. Οι προτάσεις που διαμορφώνονται στο παρόν πρόγραμμα να ληφθούν υπόψη στη διαμόρφωση των νέων ΣΔΛΑΠ, ώστε να αποφυγεί η αναμονή αυτής της επικοινωνίας μέχρι τη διαβούλευση των ΣΔΛΑΠ.

Εξίσου σημαντική και καθοριστικής σημασίας είναι και η συμβουλευτική – συνεργατική σχέση των Ακαδημαϊκών ιδρυμάτων – ερευνητικών ιδρυμάτων με τα αρμόδια Υπουργεία (π.χ. το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών είναι ήδη επίσημος σύμβουλος του ΥΠΑΑΤ). Όπως προαναφέρθηκε, θεωρείται

ΥΠΑΑΤ, κλπ.). Αυτό θα μπορούσε κάλλιστα να αποτελεί μια βελτιωμένη έκδοση της Γεωπύλης (Σχήμα 10), κάτι που η παρούσα πρόταση σε καμία περίπτωση δεν αποκλείει.

³² Αντίστοιχο παράδειγμα είναι η πλατφόρμα catchments.ie της Ιρλανδίας (βλ. Σχήμα 9α).

μεγάλο πρόβλημα το ότι η επιστημονική κοινότητα δεν μπορεί να εισακουσθεί στην πολιτική ηγεσία, ενώ από τη συνεργασία τους αναμένεται να προκύψουν πολλαπλά οφέλη σε πολλά επίπεδα.

Πρόταση Ε: Θεσμοθέτηση συνεχιζόμενης συνεργασίας συμβουλευτικού χαρακτήρα ακαδημαϊκών ιδρυμάτων – ερευνητικών ινστιτούτων (μηχανικών, γεωπόνων, οικονομικών) με τα αρμόδια Υπουργεία (ΥΠΕΝ - Γενική Γραμματεία Φυσικού Περιβάλλοντος και Υδάτων, και ΥΠΑΑΤ).

Στην ίδια κατεύθυνση βρίσκεται και η πρόταση περί ενίσχυσης της ίδιας της ‘πολιτικής συνοχής’, υπευθυνότητας, συνεργασίας και επικοινωνίας μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων. Οι προτάσεις Α, Β, Γ συμβάλλουν σε αυτό μέσω της διαφάνειας που συνεπάγονται στη λήψη αποφάσεων, όμως για τη διασφάλιση της αποφυγής των κενών επικοινωνίας και συνεργασίας των αρμόδιων αρχών, και του μη-ικανοποιητικού επιπέδου ελέγχου που δυσκολεύει την υλοποίηση των προβλεπόμενων δράσεων, κρίνεται αναγκαίο να υπάρχει συνεχής συνεργασία μεταξύ των αρχών. Η πρόταση Ε αναμένεται να συνεισφέρει σημαντικά στην αναδιάρθρωση-βελτίωση των υφιστάμενων μηχανισμών διαχείρισης υδατικών και στην προώθηση αποτελεσματικών πρακτικών διακυβέρνησης (innovative water governance practices). Οι ενδιαφερόμενοι φορείς της ομάδας είναι πρόθυμοι να στηρίξουν κάθε τέτοια προσπάθεια συνεργασίας και να συνεισφέρουν όσο μπορούν, ενώ αναγνωρίζεται η αναγκαιότητα συνεργασίας όλων των σχετικών παραγόντων.

Πρόταση ΣΤ: Συνεργασία μέσω συναντήσεων σε τακτική βάση μεταξύ της Κεντρικής και Περιφερειακής αρχής (εκάστοτε υπηρεσίες της Γεν. Γραμ. Υδάτων και Περιφέρειας Θεσσαλίας, αλλά και Ο.Ε.Β. όταν είναι απαραίτητο). Η διαδικασία θα πρέπει να εστιάσει στην κάλυψη των υφιστάμενων κενών για την υλοποίηση των δράσεων.

Η διαφάνεια και τα δεδομένα που θα μπορούν να προσφέρουν οι προτάσεις Α, Β, Γ, προσφέρουν υλικό για ουσιαστική συνεργασία προσανατολισμένη στους στόχους βελτίωσης της κατάστασης του Υδατικού Διαμερίσματος.

Απαραίτητη προϋπόθεση για τα παραπάνω είναι η προσαρμογή των δεξιοτήτων των αρμόδιων υπηρεσιών ώστε να ανταπεξέρχονται στην πολυπλοκότητα των προκλήσεων διαχείρισης νερού. Αυτή η ανάγκη τεκμηριώνεται από την έλλειψη προόδου των μέτρων που προτάθηκαν στο ΣΔΛΑΠ, την αδυναμία κατάλληλου και αντίστοιχου προγραμματισμού δράσεων από την Περιφέρεια, την αδυναμία αξιοποίησης διαθέσιμων πληροφοριών, εργαλείων και κονδυλίων για έργα από την ΕΕ, την κακή κατάσταση των υποδομών που διαχειρίζονται οι ΤΟΕΒ και οι ΓΟΕΒ, την ελλιπή παρακολούθηση και καταγραφή δεδομένων, την έλλειψη της απαραίτητης επιστημονικής προσέγγισης και υποστήριξης, ζητήματα έλλειψης χρηματοδότησης, (ή/και καταλλήλως εκπαιδευμένου) προσωπικού, άρα και αδυναμία διεκπεραίωσης των θεσμοθετημένων αρμοδιοτήτων των αρχών.

Πρόταση Ζ:

1. Αξιολόγηση φορέων αποκεντρωμένης διοίκησης για εντοπισμό σημείων που χρειάζονται ενίσχυση και αναδιάρθρωση, ώστε να προσαρμοστούν οι υφιστάμενες ικανότητες στο απαραίτητο επίπεδο των απαιτούμενων υπηρεσιών (βλ. παράδειγμα Βελγίου³³). Η συνεχής και διαφανής αξιολόγηση των δράσεων με βάση τα αποτελέσματα (results-based actions) πρέπει επίσης να προωθηθεί.
2. Δημιουργία ενιαίας δομής για την τεχνική υποστήριξη των φορέων παροχής υπηρεσιών ύδατος ανά περιφέρεια/ Υ.Δ. Επιστημονική, τεχνολογική και τεχνική υποστήριξη σε Περιφέρεια και ΟΕΒ αναμένεται να έχει μόνο θετικά οφέλη στις παρεχόμενες υπηρεσίες και έργα.
3. Ενίσχυση Περιφέρειας και ΟΕΒ με εξειδικευμένο προσωπικό (μηχανικούς, γεωπόνους, νομικούς, υδρο-γεωλόγους, οικονομολόγους, project manager, κλπ.) που θα παρέχουν συμβουλευτικές υπηρεσίες (συμπεριλαμβανομένης και της εκμετάλλευσης ευρωπαϊκών κονδυλίων, από την

³³ Στη Φλαμανδική Περιοχή του Βελγίου έγινε κάτι αντίστοιχο (OECD, 2015): Η κεντρική κυβέρνηση πραγματοποίησε «σαρώσεις» στις τοπικές διοικήσεις (water scanning), στα πλαίσια των έργων βελτίωσης των υπηρεσιών νερού. Το έργο οδήγησε σε μια διαρθρωτική μεταρρύθμιση για την προσαρμογή των προφίλ - δεξιοτήτων των διευθυντών και των τεχνικών στο απαραίτητο επίπεδο υπηρεσιών, βάσει των κενών που εντοπίστηκαν.

Περιφέρεια). Οι αναβαθμίσεις, οι επενδύσεις, τα προγράμματα και οι εκστρατείες ανάπτυξης δεξιοτήτων και ο εκσυγχρονισμός των τοπικών αρχών θα πρέπει να αποτελούν προτεραιότητα καθώς οι ανθρώπινες ικανότητες αποτελούν προϋπόθεση για την επιτυχή υλοποίηση των περισσότερων δράσεων.

Οι προτάσεις Α, Β, Γ είναι συμπληρωματικές με τις Ζ ως προς την ενίσχυση των δεξιοτήτων για τη διαχείριση, καθώς τα προτεινόμενα εργαλεία συμβάλλουν στον εκσυγχρονισμό των υφιστάμενων τεχνικών υποδομών, ενισχύουν την αποτελεσματικότητα του κεντρικού συντονισμού και της συνεργασίας με τις αποκεντρωμένες διοικητικές υπηρεσίες και τους ΟΕΒ. Η αναβάθμιση της λειτουργίας των ΤΟΕΒ, ΓΟΕΒ, θεωρείται απαραίτητη για την επίτευξη του όποιου μέτρου – δράσης, και οι προτάσεις Α, Β, Γ και Ζ αναμένεται να συμβάλλουν σε αυτή την κατεύθυνση. Όπως προαναφέρθηκε, πρέπει να υπάρξει δέσμευση από την Περιφέρεια και συνεργασία με τους ΟΕΒ για την υλοποίηση των έργων.

Όλες οι παραπάνω προτάσεις, πρέπει να τονιστεί ότι δεν είναι ανταγωνιστικές, αλλά συμπληρωματικές και συνεκτικές. Ο καλύτερος τρόπος για την ορθή και αποτελεσματική τους λειτουργία είναι ένα πολυπαραγοντικό πρόβλημα όπου για να είναι επιτυχημένο χρειάζεται την αμοιβαία δέσμευση και σοβαρότητα από πολλές πλευρές. Συνεπώς, οι επιμέρους προτάσεις των συμμετεχόντων που προσβλέπουν σε αυτή την κατεύθυνση πρέπει να υποστηριχθούν.

Πρόταση Η: Εμπιστοσύνη στους γνώστες των αντικειμένων της διαχείρισης αρδευτικού νερού, περιβάλλοντος, γεωργίας και αγροτικής οικονομίας, να επιτελέσουν το έργο τους. Πολλές από τις προτάσεις όπου διαμορφώνονται είναι ολοκληρωμένες, μπορούν να βελτιώσουν την υφιστάμενη κατάσταση, και επομένως πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη. Τέτοιες προτάσεις έχουν τη στήριξη των συμμετεχόντων του παρόντος έργου:

1. Η πρόταση για δημιουργία Ανεξάρτητης Ρυθμιστικής Αρχής Υδάτων (ΑΡΑΥ) με τις υπο-προτάσεις και τις συνοδευτικές της δράσεις καλύπτει το μεγαλύτερο φάσμα των προτάσεων και του παρόντος έργου. Το ζήτημα είναι ότι η πολιτική βούληση και συναίνεση είναι προϋποθέσεις για την υλοποίηση των όποιων πρωτοβουλιών. Η ύπαρξη ΑΡΑΥ πρέπει να είναι ουσιαστική και να μην περιοριστεί μόνο σε νομοθετικό πλαίσιο, και κυρίως να περιλαμβάνει και την αρδευτική χρήση νερού, ώστε να σχετιστεί με την περίπτωση του ΥΔ Θεσσαλίας.

2. Αντίστοιχες θα πρέπει να είναι και οι δράσεις – προσπάθειες σε τοπικό επίπεδο. Έρευνα συμμετεχόντων περί της αναδιάρθρωσης του θεσμικού πλαισίου διαχείρισης αρδευτικού νερού με έμφαση στους ΟΕΒ (Δέρκας, κ.ά., 2021) συνοπτικά προτείνει: i) Συνένωση αρκετών ΤΟΕΒ με βάση κριτήρια μεγέθους και οργανωτικής δομής, ώστε να είναι σε θέση να διαχειριστούν τις εκτάσεις τους με αποδοτικό τρόπο, ii) Ενιαίο λογιστικό σύστημα, iii) Επιστημονικό προσωπικό, πρόβλεψη για διοίκηση από managers, υποδομή για συνεργασία με τον ιδιωτικό τομέα, iv) Δημιουργία Κεντρικής Υπηρεσίας Εγγείων Βελτιώσεων (ΚΥΕΒ) στο Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης προκειμένου να έχει τον τελικό έλεγχο του προγραμματισμού και της υλοποίησης μελετών και έργων, v) Παραδειγματισμό από καλές πρακτικές σε εθνικό και διεθνές επίπεδο (όπως για παράδειγμα στοιχεία του γαλλικού μοντέλου διαχείρισης του αγροτικού νερού και των αρδεύσεων, και το μοντέλο ΟΑΚ /ΟΑΔΥΚ της Κρήτης).

3. Επικοινωνία του παρόντος έργου και των προτάσεων του ώστε να ασκηθούν πιέσεις για ενίσχυση της πολιτικής στήριξης σε τέτοιες προτάσεις και συνεργασίες. Συμπληρωματικά με τις προτάσεις Δ και Ε, η δράση αυτή πρέπει να είναι συντονισμένη και συνεχής.

4. Συνεχής ενημέρωση και εκπαίδευση ώστε να υπάρξει ενδυνάμωση του αισθήματος της κοινωνικής ευθύνης. Η επίλυση περίπλοκων προβλημάτων απαιτεί ανάληψη των ευθυνών μας και ίση προσπάθεια από όλους τους τομείς.

Οι υπόλοιπες πρωτοβουλίες και δυνατότητες συνεισφοράς των συμμετεχόντων αποτελούν μέρος και στοιχεία και των υπόλοιπων προτάσεων αυτής της ενότητας. Πάνω σε στέρεες διαχειριστικές βάσεις μπορούν να προχωρήσουν άμεσα και οι επιμέρους αναγκαίες δράσεις διαχείρισης της προσφοράς και της ζήτησης νερού.

Πρόταση Θ (διαχείριση προσφοράς): Μελέτη, συντονισμός και σχεδιασμός έργων (project planning & management) ώστε να πραγματοποιηθούν έργα ορθολογικής διαχείρισης προσφοράς νερού: Η ολοκλήρωση και η λειτουργία των ημιτελών και αναξιοποίητων έργων είναι προτεραιότητα (π.χ. φράγματα Συκιάς, Ενιπέα, ταμιευτήρων Κοιλιάδας και Κρανώνα, φράγματα Αγιονερίου, Νεοχωρίτη, Λιθαίου, Ναρθακίου, Χάλκης). Επιπλέον, η δημιουργία επιμέρους (τοπικών) ταμιευτήρων για την εκμετάλλευση των επιφανειακά ανανεώσιμων υδάτινων πόρων πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη.

Πρόταση Ι (διαχείριση ζήτησης): Τα μέτρα διαχείρισης ζήτησης είναι εξίσου σημαντικά και αναγκαία, και όπως αναλύθηκε μπορούν να στοχεύσουν σε πολλά επίπεδα. Παρακάτω αναφέρονται δράσεις που έχουν συζητηθεί στο πρόγραμμα και θεωρούνται εφικτές και εφαρμόσιμες:

1. Πρόταση για μελέτη και χρηματοδότηση πιλοτικού έργου εκσυγχρονισμού ΤΟΕΒ Πηνειού με εφαρμογή ηλεκτρονικής μέτρησης απολήψεων (επιφανειακών και υπόγειων υδάτων), μέτρα εφαρμογής γεωργίας ακριβείας, συμβουλευτικής άρδευσης και λίπανσης καλλιεργειών και εφαρμογή τηλεμετρίας για παρακολούθηση ποσότητας και ποιότητας επιφανειακών και υπόγειων υδάτων εναλλαγή καλλιεργειών³⁴. Το έργο είναι σύμφωνο με τις προτάσεις Α, Β, Γ, Ζ, Η.
2. Έργα δικτύων μεταφοράς και διανομής αρδευτικού νερού. Κλειστά αρδευτικά δίκτυα και διαχείριση απολήψεων (βλ. Σχήμα 7: έργα ΤΟΕΒ Ταυρωπού – αυτοματοποίηση λειτουργίας θυροφράγματος και αισθητήρες μέτρησης παροχής στην προσαγωγό διώρυγα) για βέλτιστο προγραμματισμό αρδεύσεων.
3. Αποδοτικότερες μέθοδοι άρδευσης, ανάλογα με την καλλιέργεια, για ελαχιστοποίηση απωλειών.
4. Εκστρατεία – καμπάνια ενημέρωσης χρηστών για τη διαχείριση της ζήτησης και την εφαρμογή – υιοθέτηση σχετικών μέτρων, όπως:
 - ο Τεχνολογίες διαχείρισης & ηλεκτρονικής καταμέτρησης κατανάλωσης υπογείων και επιφανειακών υδάτων (Smart Irrigation Systems)
 - ο Χρήση υπολογισμένης άρδευσης, εφαρμογή γεωργίας ακριβείας, ελλειμματική άρδευση, επαναχρησιμοποίηση νερού
 - ο Εναλλαγή καλλιεργειών / επιλογή κατάλληλης εναλλαγής καλλιεργειών με συστήματα αμειψισπορών προσαρμοσμένα στις ιδιαίτερες μικροκλιματικές συνθήκες ανά περιοχή, στην διαθεσιμότητα του νερού και στη διαθεσιμότητα των τελικών προϊόντων με βάση τις ανάγκες της αγοράς.
 - ο Ορθολογικό και διαφανές σύστημα κοστολόγησης - τιμολόγησης αρδευτικού νερού, με έμφαση στην ανάκτηση του κόστους και τη χρήση των εσόδων για νέα έργα και επενδύσεις.

Η ενίσχυση της διαθέσιμης πληροφορίας με πρόσθετες και/ ή συμπληρωματικές μετρήσεις γίνεται με σκοπό την αξιοποίησή της μέσω ολοκληρωμένων μοντέλων. Τέτοια μοντέλα έχουν σκοπό να βοηθούν τη λήψη αποφάσεων, και είναι γνωστά ως Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (Decision Support Systems – DSS).

Πρόταση Κ (Monitoring, Modelling & DSS): Ενίσχυση της διαθέσιμης πληροφορίας από τις ανωτέρω προτάσεις με επιπλέον μετρήσεις (π.χ. παρακολούθηση εδαφικών χαρακτηριστικών, καλλιεργητικών παραμέτρων, κλπ. με ασύρματα δίκτυα). Αξιοποίηση των διαθέσιμων δεδομένων μέσω αναλυτικών μοντέλων: μοντέλα επιφανειακής και υπόγειας υδρολογίας, μοντέλα εκτίμησης υδατικών αναγκών, λογιστικά μοντέλα κόστους παραγωγής – κέρδους – παραγωγής – κόστους νερού, μοντέλα

³⁴ Βλ. Ενότητα 3^η Φάση: Διαχείριση της Ζήτησης. Το έργο δύναται να χρηματοδοτηθεί από το Structural Reform Support Service (SRSS) ή από το ΕΣΠΑ, και θα μπορεί να καθοδηγήσει παρόμοιες προσπάθειες και σε άλλες περιοχές της χώρας. Ο στόχος του έργου είναι η καλύτερη αξιοποίηση των όποιων εκτρεπόμενων ποσοτήτων από τον Αχελώο, ώστε να καλύπτονται με το βέλτιστο τρόπο οι πραγματικές ανάγκες ύδρευσης και άρδευσης της Θεσσαλίας.

πρόβλεψης (π.χ. κλιματικών αλλαγών), διαχειριστικά μοντέλα για σύγκριση εναλλακτικών σεναρίων (νέες/ εναλλακτικές πηγές προσφοράς νερού, μείωση ζήτησης - εξοικονόμηση, βέλτιστη κατανομή νερού, σχέσεις κόστους- αποτελεσματικότητας επενδύσεων, κλπ.).

Στο Παράρτημα Δ υπάρχει συγκεντρωτικός (ενδεικτικός) πίνακας – ως ανασκόπηση μόνο μερικών τέτοιων μοντέλων-DSS με συγκριτική ανάλυση των χαρακτηριστικών τους (π.χ. επιφανειακά/ υπόγεια ύδατα, ποιότητα υδάτων, βελτιστοποίηση, οικονομικά, διασύνδεση με άλλα μοντέλα, κλπ.) σύμφωνα με τους Alamanos et al. (2021).

Πολύ σημαντικό σημείο είναι η εξασφάλιση διαχειριστικού ελέγχου και παρακολούθησης προόδου. Συνοδεύεται από την κατανόηση και την πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με το ποιος είναι υπεύθυνος για κάθε δράση-μέτρο (από το σχεδιασμό μέχρι την εφαρμογή του), ώστε να υπάρχει επικοινωνία με τον εκάστοτε αρμόδιο και έτσι να επικαιροποιούνται οι ενδιαφερόμενοι για την πρόοδο. Πολλά εμπόδια στην υλοποίηση των δράσεων αναμένεται να αρθούν μέσω αυτής της διεθνώς αναγνωρισμένης καλής πρακτικής που χρησιμοποιείται σε δημόσιες κυρίως υπηρεσίες (Manage governance complexity and trade-offs & Monitor and evaluate water policy and governance).

Πρόταση Α: Διαμόρφωση ενός απλού σχεδιαγράμματος της δομής των αρχών και των σχετικών αρμοδιοτήτων, και ενός Πίνακα με τους υπεύθυνους ανθρώπους κάθε υπηρεσίας (αρμοδιότητες και στοιχεία επικοινωνίας τους). Αυτά θα πρέπει να είναι διαφανή και άμεσα διαθέσιμα σε κάθε φορέα διαχείρισης νερού.

Έτσι, ο κάθε ενδιαφερόμενος φορέας θα είναι σε θέση να επικοινωνεί τακτικά και να ενημερώνεται για την εξέλιξη των μέτρων-δράσεων (παρακολούθηση της προόδου – progress tracking), με αποτέλεσμα να ενισχύονται οι μεταξύ τους συνεργασίες, να εντοπίζονται ενέργειες και πρωτοβουλίες ώστε να ξεπερνώνται τυχόν εμπόδια υλοποίησης, αλλά και το αίσθημα δέσμευσης και υπευθυνότητας και υλοποίησης έργων, προς το σύνολο των συμμετεχόντων και των φορέων που εκπροσωπούνται (sense of ownership & accountability).

Με αφορμή την ενεργειακή και επισιτιστική κρίση και την αύξηση των τιμών που συνοδεύει πλέον την περιβαλλοντική κρίση επάρκειας πόρων, και εν μέσω της κρίσιμης πια διαβούλευσης της ΚΑΠ, διατυπώνεται και μια τελευταία πρόταση. Η πρόταση αυτή προκύπτει από την ενότητα «Επικαιρότητα Έργου». Όπως λοιπόν αναλύθηκε παραπάνω, η αντίληψη ότι η αγροτική παραγωγή είναι ανταγωνιστική με τη χρήση γης, νερού, ενέργειας, είναι λανθασμένη. Η αντιμετώπιση τέτοιων προβλημάτων προϋποθέτει την από κοινού ανάπτυξη αυτών των συστημάτων, με ολιστικές και σοβαρές επιστημονικές προσεγγίσεις.

Πρόταση Μ: Διαμόρφωση πολιτικών που προωθούν την αντίληψη διασυνδεδεμένων (και όχι ανταγωνιστικών) συστημάτων νερού-φαγητού-ενέργειας-οικονομίας-δικαιοσύνης, και εφαρμογή αντίστοιχων πρακτικών που βασίζονται στο κυκλικό μοντέλο παραγωγής και τα αναγεννητικά συστήματα (regenerative food-energy systems).

Η διεθνής επιστημονική κοινότητα προάγει αυτόν τον τρόπο ως μόνη οδό για λύσεις και πολιτικές που θα είναι φθηνότερες (οικονομικά αποδοτικές), φιλικές προς το περιβάλλον (χρήση νερού και ρύπανση), κυκλικές, με μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, καλύτερες για την ανθρώπινη υγεία και τα συστήματα διατροφής, με ισότητα και δικαιοσύνη στην πρόσβαση στους πόρους και την κατανομή του πλούτου. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (αιολική, ηλιακή και υδροηλεκτρική), συνδυαστική και όχι μονόπλευρη χρήση τους, αποθήκευσή τους, αυτονομία και αξιοποίηση τους σε μοντέλα κυκλικής οικονομίας και αγροτικής παραγωγής, καθώς και συνδυαστικές λύσεις αποδοτικής χρήσης υδατικών πόρων, ενέργειας, και χαμηλών εκπομπών ρύπων και άνθρακα πρέπει να υιοθετηθούν.

Συγκεντρωτικός Πίνακας Αξιολόγησης Προτάσεων

Βασισμένοι σε μια σειρά κριτηρίων σχετικών με την εφαρμογή των προτάσεων, αξιολογήσαμε τις προτάσεις. Τα κριτήρια αφορούν τον αριθμό των εμπλεκόμενων, την ταχύτητα εφαρμογής, και την

εφαρμοσιμότητα (βάση αναμενόμενου κόστους). Η αξιολόγηση έγινε εμπειρικά με βάση εκτιμήσεις της επιστημονικής ομάδας σε σχέση με αντίστοιχες προηγούμενες εφαρμογές. Το παρόν έργο είχε ως στόχο κυρίως τον καθορισμό αυτής της σειράς των προτάσεων μέσα από την ανάλυση των ενδιαφερομένων. Η αναλυτική αξιολόγηση και ιεράρχησή τους σε αυτό το στάδιο είναι ενδεικτική, καθώς απαιτούνται επιμέρους μελέτες (business plans εφαρμογής) για κάθε περίπτωση. Επομένως, η αξιολόγηση ακολουθεί μια σχεσιακή ποιοτική – χρωματική διαβάθμιση, όπως παρακάτω:

Βέλτιστη περίπτωση (μικρός αριθμός εμπλεκόμενων, σύντομη εφαρμογή, μικρό κόστος)	Μέτρια περίπτωση (μέτρια απαίτηση συμμετοχής εμπλεκόμενων, μέτρια εφαρμογή, μεσαία κλίμακα κόστους)	Δυσμενής περίπτωση (μεγάλος αριθμός εμπλεκόμενων, αργή εφαρμογή, μεγάλο κόστος)

Η συνολική αξιολόγηση των προτάσεων ακολουθεί την αρχή “one out – all out”, που σημαίνει ότι η συνολική αξιολόγηση λαμβάνει υπόψη τη δυσμενέστερη περίπτωση από τις τρεις κατηγορίες κριτηρίων (Πίνακας 8).

Πίνακας 8. Αξιολόγηση προτάσεων.

Προτάσεις	Αριθμός Εμπλεκόμενων	Ταχύτητα Εφαρμογής	Εφαρμοσιμότητα	Συνολικά
Πρόταση Α				
Πρόταση Β				
Πρόταση Γ				
Πρόταση Δ.1				
Πρόταση Δ.2				
Πρόταση Ε				
Πρόταση ΣΤ				
Πρόταση Ζ.1				
Πρόταση Ζ.2				
Πρόταση Ζ.3				
Πρόταση Η.1				
Πρόταση Η.2				
Πρόταση Η.3				
Πρόταση Η.4				
Πρόταση Θ				
Πρόταση Ι.1				
Πρόταση Ι.2				
Πρόταση Ι.3				
Πρόταση Ι.4				
Πρόταση Κ				
Πρόταση Λ				
Πρόταση Μ				

Καινοτόμα στοιχεία και συνέργειες με άλλα προγράμματα

Στα πλαίσια του προγράμματος «Νερό για το Αύριο» εντοπίστηκαν αρκετά καινοτόμα στοιχεία. Αρχικά, η συνάθροιση των ενδιαφερομένων μερών για τη διαχείριση του αρδευτικού νερού είχε ολοκληρωμένο χαρακτήρα, οι συμμετέχοντες που πλαισίωσαν τις συναντήσεις είχαν ποικίλα υπόβαθρα, και ο συντονισμός των συζητήσεων ανέδειξε αυτές τις διαφορετικές οπτικές σε πολλά επίπεδα.

Η συνέχιση των συζητήσεων με σκοπό να υπάρξει μια κοινή βάση (η κατανόηση των προβλημάτων και των διαφόρων πτυχών των προκλήσεων), και να χτίσουμε εκεί για τη διαμόρφωση κοινού οράματος και προτάσεων προς εφαρμογή, είναι κάτι καινοτόμο ως μεθοδολογία (Systems Innovation Approach)³⁵, αλλά και ως εφαρμογή για το Υ.Δ. Θεσσαλίας. Τα οφέλη είναι πολλά, όμως ξεχωρίζει η βάση γνωριμίας-συνεργασίας των ενδιαφερομένων ώστε να διευκολυνθούν οι μελλοντικές πρωτοβουλίες, και η εκτενής και βαθειά ανάλυση των προβλημάτων που αντιμετωπίζει η περιοχή.

Τα αποτελέσματα του προγράμματος, οι ίδιες οι συζητήσεις, αλλά κυρίως οι προτάσεις αναμένεται να βοηθήσουν έμπρακτα στη μελλοντική διαχείριση των υδάτων του Υ.Δ. Θεσσαλίας, ως μέσο πληροφoρίας στις αρμόδιες αρχές που είναι υπεύθυνες για τη διαμόρφωση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής (3^{ος} Κύκλος 2022-2027). Τα αποτελέσματα έχουν καινοτόμο χαρακτήρα, ως προτάσεις συνδυάζουν επιτυχείς διεθνείς πρακτικές, και ο τρόπος με τον οποίο η ομάδα οδηγήθηκε σε αυτά τα σημεία είναι ουσιαστικά μια διαδικασία 'δημόσιας διαβούλευσης' από ειδικούς και άμεσα ενδιαφερόμενους συμμετέχοντες. Οι προτάσεις καλύπτουν βασικές περιοχές μελλοντικής δράσης (Δεδομένα, Πληροφορία, Διαφάνεια, Συμμετοχή ενδιαφερομένων στη χάραξη πολιτικής, Ανάπτυξη δεξιοτήτων, Ενίσχυση κεντρικού συντονισμού, Συνεργασία αρμόδιων φορέων, Νέες τεχνολογίες και Εκσυγχρονισμό υφιστάμενων πρακτικών διαχείρισης, Εναρμονισμός με ευρωπαϊκές δράσεις και policy agendas, Συστημική προσέγγιση προβλημάτων, Διαχείριση προσφοράς και ζήτησης νερού, Παρακολούθηση & Μοντελοποίηση, Εξασφάλιση διαχειριστικού ελέγχου και παρακολούθησης πρόοδου). Οι προτάσεις είναι συμπληρωματικές και η μία βοηθάει και διευκολύνει την επιτυχή εφαρμογή και υλοποίηση των υπολοίπων, ενώ κάθε πρόταση μπορεί να αποτελέσει έναυσμα για την εκπόνηση αναλυτικών μελετών και σχεδίων δράσης και εφαρμογής.

Το πρόγραμμα είχε ως αποτέλεσμα την παραγωγή χρήσιμων τεχνικών παραδοτέων και επιστημονικών δημοσιεύσεων, όπου αναμένεται να αποτελέσουν σημείο αναφοράς για μελλοντικές εργασίες. Υπάρχει ευρύ πεδίο συνεργασίας για την περαιτέρω ανάπτυξη και εφαρμογή των προτάσεων, όπως τεκμηριώνεται από τη σχέση και τη σύνδεση του προγράμματος «Νερό για το Αύριο» με άλλα ερευνητικά προγράμματα της Επιστημονικής Ομάδας. Ο Πίνακας 9 τα συνοψίζει. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε κάθε πρόγραμμα συμμετέχουν συνεργάτες από άλλα Πανεπιστήμια και Ερευνητικά Κέντρα, καθώς και εταιρείες και start-ups για διάφορες εφαρμογές. Αρκετές έχουν ήδη αναφερθεί³⁶ και έχουν παρευρεθεί - συμμετάσχει και στο παρόν πρόγραμμα.

Πίνακας 9. Σχετικά ερευνητικά προγράμματα για μελλοντική αξιοποίηση, συνεργασίες και εφαρμογή.

Τίτλος Προγράμματος	Περιγραφή	Περιοχές Μελέτης – Εφαρμογής	Σύνδεσμος (Link)
(ERC) Water Futures: Designing the Next Generation of Urban Drinking Water Systems	Τα αποτελέσματα του έργου «Water-Futures» θα παράσχουν τη θεωρητική και πρακτική βάση για να επιτρέψουν στους ενδιαφερόμενους φορείς, υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και διαχειριστές υδάτινων υποδομών να λαμβάνουν κοινωνικά αποδεκτές και δίκαιες αποφάσεις, οι οποίες θα εξισορροπούν τις	Τρεις μελέτες εφαρμογής. Ένα ώριμο και σχετικά σταθερό σύστημα στην Ολλανδία, ένα ώριμο και ταχέως αναπτυσσόμενο σύστημα στην Κύπρο	https://phoebekoundouri.org/erc-water-futures-smart-water-futures-designing-the-next-generation-of-urban-drinking-water-systems/

³⁵ Συνδυασμός έρευνας, πρακτικής, παραδειγμάτων - μαθημάτων από τη διεθνή πρακτική και ερευνητική βιβλιογραφία, και παράλληλη ανάλυση ενδιαφερομένων (τροφοδότηση από την οπτική των συμμετεχόντων) με επιστημονική υποστήριξη.

³⁶ βλ. Ενότητα «Εφαρμογές με χρήση νέων τεχνολογιών για εκσυγχρονισμό των υφιστάμενων πρακτικών και αποτελεσματικότερη διαχείριση υδατικών πόρων».

	βραχυπρόθεσμες αποφάσεις, οι οποίες θα λαμβάνονται αλγοριθμικά σε πραγματικό χρόνο, μαζί με μακροπρόθεσμες αποφάσεις σχετικά με τη μετάβαση και τον σχεδιασμό νέων υποδομών για την εξέλιξη των αστικών συστημάτων διανομής νερού.	και ένα σχετικά πρόσφατο σύστημα εφοδιασμού στο Μεξικό.	
(EIT Climate-KIC) Cross-KIC Water Scarcity Activities	Ο στόχος αυτού του προγράμματος είναι να παρέχει γνώση και να συμβάλει στην αντιμετώπιση της λειψυδρίας στη Νότια Ευρώπη μέσω της καινοτομίας, της επιχειρηματικότητας, της εκπαίδευσης και της διάχυσης της πληροφορίας.	Χώρες: Κύπρος, Ελλάδα, Ιταλία, Μάλτα, Πορτογαλία και Ισπανία Τομείς ενδιαφέροντος: Βιομηχανία τροφίμων και ποτών, Αγροτικός τομέας, Επιχειρήσεις ύδρευσης και μεγάλες υποδομές, και Βιομηχανίες.	https://phoebekoundouri.org/eit-climate-kic-cross-kic-water-scarcity-activities/ https://www.eitfood.eu/projects/water-in-south-finding-innovative-solutions-for-water-scarcity-in-southern-europe
(PRIMA) AWESOME: Managing Water, Ecosystems and Food Across Sectors and Scales in the South Mediterranean	Στόχος του έργου AWESOME είναι η ανάπτυξη μιας πλατφόρμας υποστήριξης αποφάσεων που θα βασίζεται σε ένα πολυεπίπεδο και ολοκληρωμένο μοντέλο WEF (Νερού-Ενέργειας-Τροφής) για την καλύτερη κατανόηση των πολυτομεακών αλληλεξαρτήσεων του WEF και για την αξιοποίηση πιθανών συνεργειών, διερευνώντας επίσης τις ανατροφοδοτήσεις σε όλη την ιεραρχία των χωρικών κλιμάκων, από τη μακροοικονομική ανάπτυξη της περιοχής της Μεσογείου και τον περιφερειακό σχεδιασμό, μέχρι το επίπεδο του αγροκτήματος.	Περίπτωση μελέτης: Αίγυπτος, Αφρική. Το AWESOME θα διερευνήσει τη διάδοση καινοτόμων τεχνολογικών λύσεων για την αύξηση της γεωργικής παραγωγής, μειώνοντας ταυτόχρονα την κατανάλωση νερού και ενέργειας καθώς και τις αρνητικές επιπτώσεις στις οικοσυστημικές υπηρεσίες.	https://phoebekoundouri.org/prima-awesome-managing-water-ecosystems-and-food-across-sectors-and-scales-in-the-south-mediterranean/
(Horizon 2020) ARSINOE: Climate Resilient Regions Through Systemic Solutions and Innovations	Το ARSINOE διαμορφώνει μονοπάτια προς την ανθεκτικότητα των ανθρώπινων-περιβαλλοντικών συστημάτων με στόχο να δημιουργήσει λύσεις προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Οι λύσεις συν-δημιουργούνται και συν-σχεδιάζονται από ενδιαφερόμενους φορείς, οι οποίοι στη συνέχεια μπορούν να επιλέξουν είτε υπάρχουσες ή/και νέες τεχνολογίες από διάφορους παρόχους.	9 περιοχές μελέτης από Ελλάδα, Κύπρο, Ισπανία, Σερβία, Γερμανία, Ιταλία, Αγγλία, Δανία, Βουλγαρία, Ρουμανία, Τουρκία	https://phoebekoundouri.org/horizon-2020-arsinoe-building-a-low-carbon-climate-resilient-future-research-and-innovation-in-support-of-the-european-green-deal/
(COST ACTION) CA20138 – Network On Water-Energy-Food Nexus For A Low-Carbon Economy In Europe And Beyond	Ένα διεθνές δίκτυο ερευνητών το οποίο συνεργάζεται με φορείς χάραξης πολιτικής και τον επιχειρηματικό τομέα με στόχο την κατανόηση των αλληλεπιδράσεων του WEF Nexus (Νερού-Ενέργειας-Τροφής) και την ενίσχυση των πολιτικών αποφάσεων στους τομείς του νερού, της ενέργειας και των τροφίμων, υποστηρίζοντας τη μετάβαση προς μια κυκλική οικονομία με χαμηλές εκπομπές άνθρακα στην Ευρώπη.	-	https://phoebekoundouri.org/cost-action-ca20138-network-on-water-energy-food-nexus-for-a-low-carbon-economy-in-europe-and-beyond/
(Horizon 2020) DAFNE: Decision Analytic Framework to explore the water-energy-food Nexus in complex	Το έργο DAFNE στοχεύει στη δημιουργία ενός πλαισίου ανάλυσης αποφάσεων (DAF) για συμμετοχικό και ολοκληρωμένο σχεδιασμό (PIP). Το DAF είναι μια διαδικασία πολλαπλών βημάτων που θα επιτρέψει την εκτενή και ποσοτική ανάλυση των αναμενόμενων επιπτώσεων εναλλακτικών επιλογών σχεδιασμού στο φάσμα ετερογενών και συχνά ανταγωνιστικών συμφερόντων σε	Δuo περιπτώσεις μελέτης: ΛΕΚΑΝΗ ΠΟΤΑΜΟΥ ΖΑΜΠΕΖΗ (Αγκόλα, Μποτσουάνα, Μαλάουι, Μοζαμβίκη, Ναμίμπια, Τανζανία, Ζάμπια και Ζιμπάμπουε)	https://phoebekoundouri.org/horizon-2020-dafne-decision-analytic-framework-to-explore-the-water-energy-food-nexus-in-complex-transboundary-water-resources-of-fast-developing-countries/

transboundary water resources of fast developing countries	διασυνοριακές λεκάνες απορροής ποταμών, διευκολύνοντας τελικά τη σύγκριση και τη διαπραγμάτευση με βάση την ενεργό συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών και την ενσωμάτωση ειδικών και ακαδημαϊκών στη δημιουργία εργαλείων για την υποστήριξη της συγκριτικής ανάλυσης των εναλλακτικών λύσεων.	ΔΕΚΑΝΗ ΟΜΟ-ΤΟΥΡΚΑΝΑ (Αιθιοπία, Κένυα)	
--	--	---------------------------------------	--

Το υλικό, οι συνεργασίες, τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί, αλλά κυρίως τα αποτελέσματα και τα ευρύματα των ανωτέρω προγραμμάτων αποτελούν χαρακτηριστικό παράδειγμα που μπορεί να φανεί χρήσιμο στις περισσότερες από τις προτάσεις που συνοψίστηκαν στην προηγούμενη ενότητα. Προφανώς, υπάρχουν πολλά περισσότερα από άλλες επιστημονικές ομάδες και ιδρύματα της χώρας, η συνεργασία των οποίων είναι εξίσου σημαντική για την επίτευξη πρακτικών αλλαγών.

Επίλογος

Το πρόγραμμα «Νερό για το Αύριο» λειτούργησε ως μια διαδικασία κατανόησης, εκμάθησης και ενημέρωσης από όλες τις πλευρές, και ουσιαστικής δημόσιας συμμετοχής στο να διαμορφωθούν καλές βάσεις για τη μελλοντική διαχείριση των υδατικών πόρων του ΥΔ Θεσσαλίας. Πάνω σε αυτές τις βάσεις έχει γίνει ένα πρώτο βήμα προς μια συνεχιζόμενη διαδικασία διαβούλευσης και διαμόρφωσης κοινών αποδεκτών θέσεων για πιο αποτελεσματικές πρακτικές διαχείρισης. Ένα πολύ σημαντικό στοιχείο που αντανάκλαται και στις προτάσεις που διαμορφώθηκαν είναι η στόχευση αποκλειστικά στο κοινό καλό (ορθολογικότερη διαχείριση νερού ΥΔ Θεσσαλίας). Το παραδοτέο αυτό δε στοχεύει στο να αναιρέσει ούτε να υποτακαστήσει καμία από τις προτάσεις και πρωτοβουλίες όπου έχουν ακουστεί από τους συμμετέχοντες, αλλά να τις αναδείξει και να τις προωθήσει ως παράλληλες δράσεις από διαφορετικές οπτικές (τον τομέα του καθενός), οι οποίες βασίζονται σε υγιείς αρχές Ολοκληρωμένης και Βιώσιμης Διαχείρισης Υδατικών Πόρων. Έτσι ακριβώς πρέπει να γίνει κατανοητό ότι απαιτείται αντίστοιχη και ίση προσπάθεια από όλους τους τομείς με ανάληψη των ευθυνών από όλους, ώστε ο καθένας από τον τομέα του να συμβάλει το μέγιστο δυνατό για την επίλυση των προβλημάτων.

Από τη διαδικασία των συναντήσεων επιβεβαιώνεται το γεγονός ότι υπάρχει θέληση, σύμπνοια απόψεων και αρχών για την προσέγγιση των υδατικών προβλημάτων, υπάρχει τεχνογνωσία και γίνονται σοβαρές επιμέρους προσπάθειες, προτάσεις, και έργα με ατομικές – κοινοτικές πρωτοβουλίες. Επομένως, η επίλυση των προβλημάτων εξαρτάται από τη συνέχιση αυτής της διάθεσης συνεργασίας και της επικοινωνίας των μηνυμάτων αυτού του προγράμματος ώστε να δημιουργηθεί και η αντίστοιχη πολιτική βούληση και συναίνεση σε θετικές πρωτοβουλίες.

Παράρτημα

Α. Λίστα συμμετεχόντων

Φοίβη Κουντούρη (Επικεφαλής Επιστημ. Ομάδας)
Άγγελος Αλαμάνος (Επιστημ. Ομάδα)
Τατιάνα Πλιάκου (Επιστημ. Ομάδα)
Λυδία Παπαδάκη (Επιστημ. Ομάδα)
Ελένη Τόλη (ATHENA RC)
Κωνσταντίνος Στουρνάρας (Διεύθυνση Εγγείων Βελτιώσεων ΥΠΑΑΤ)
Λουκάς Γεωργαλάς (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας - ΥΠΕΝ)
Γεωργία Παναγιωτοπούλου (ΥΠΕΝ)
Χρυσούλα Νικολάου (ΥΠΕΝ)
Αλέξης Πάντζιαρος (ΥΠΕΝ)
Αντώνης Παπαδάκης (ΥΠΕΝ)
Κωνσταντίνος Παπασπυρόπουλος (ΥΠΕΝ)
Ευάγγελος Κουέλης (ΥΠΕΝ)
Διονυσία Αυγερινοπούλου (Υποεπιτροπή Υδατικών Πόρων Βουλής)
Κατερίνα Στόλη (Υποεπιτροπή Υδατικών Πόρων Βουλής)
Κώστας Γκούμας (www.yrethe.gr)
Γιώργος Λαδόπουλος (Περιφέρεια Θεσσαλίας)
Αθανάσιος Μαρκινός (ΤΟΕΒ Ταυρωπού)
Βαγγέλης Μαμαγκάκης (Οργανισμός Ανάπτυξης Δυτικής Κρήτης)
Γεώργιος Πλατής (ΤΟΕΒ Ήρας Κουρτακίου)
Ευάγγελος Χατζηγιαννάκης (ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ)
Γεώργιος Αραμπατζής (ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ) (Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων (ΙΕΥΠ))
Ανδρέας Παναγόπουλος (ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ)
Ελευθέριος Ευαγγέλου (ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ)
Νικόλαος Δέρκας (Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών)
Φάλια Οικονόμου (Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών)
Δημήτρης Καλφούντζος (Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας)
Φάνης Γέμτος (Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας)
Ελένη Κολιοπούλου (Σύνδεσμος Βιομηχανιών Θεσσαλίας & Στερεάς Ελλάδας)
Ζωή Μπαλτατζή (ΘΕΣΓΗ)
Ευάγγελος Παναγιώτου (ΘΕΣΓΗ)
Κώστας Γιαννακός (Γεωπονικός Σύλλογος Λάρισας)
Νικόλαος Μαλάμος (Πανεπιστήμιο Πατρών – IRMA SYS)
Αντώνης Χτιστοφίδης (IRMA SYS)
Μάριος Πραπόπουλος (Kytion)

Χρήστος Ξουρής (Gaia Robotics)
Θέοδωρος Ποτήρης (Airbots)
Δήμητρα Περπερίδου (AGROAPPS) Μάχη Συμεωνίδου (AGROAPPS) Μάνος Λεκάκης (AGROAPPS) Παναγιώτα Συροπούλου (APOLLO)
Γιώργος Σαχίνης (EYDAP / INTCATCH) Ευθύμιος Λύτρας (ΕΥΔΑΠ)
Ράννια Σαββάκη (Ελληνική Πρεσβεία Ολλανδίας)
Μιχάλης Στάγκος (EIT Food – Greece) Δανάη Μπούρνου (EIT Food – Greece)
Μαρία Ηλιοπούλου (Αθηναϊκή Ζυθοποιία) Βασίλης Κωτούλας (Αθηναϊκή Ζυθοποιία) Γιάννης Γεωργακέλλος (Αθηναϊκή Ζυθοποιία) Λίνα Λεοντσάκου (Αθηναϊκή Ζυθοποιία)
Μαριάννα Ιατρίδου (MSCOMM) Μαρία Βάλιντρα (MSCOMM) Βίκυ Μουλαβασίλη (MSCOMM) Αντώνης Παρασάκης (MSCOMM) Αρετή Βασμάδα (MSCOMM) Μαρία Μπουτζέτη (MSCOMM) Λουΐζα Ζαχαράκη (MSCOMM)

Β. Ερωτηματολόγιο 1

Όνομα:	
Φορέας:	
Παρακάτω παρουσιάζονται κάποιες γενικές και ειδικές κατηγορίες μέτρων και δράσεων, <u>σχετικές με την αντιμετώπιση του ποσοτικού υδατικού ελλείματος του ΥΔ Θεσσαλίας</u>. Αναλυτικά έχει γίνει μια λίστα με στοιχεία που αφορούν: 1. Βασικά μέτρα 2. Μέτρα διαχείρισης της ζήτησης 3. Έργα διαχείρισης προσφοράς νερού 4. Έργα Άνω Αχελώου 5. Προγραμματισμός δράσεων	

1. Βασικά μέτρα

- Ανάλυση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από Έργα/ Δραστηριότητες (Οδηγίες 2011/92/ΕΕ, 2014/52/ΕΕ)

2. Μέτρα διαχείρισης της ζήτησης

- Ηλεκτρονική ετήσια καταγραφή καταγραφή απολήψεων (επιφανειακών και υπόγειων υδάτων)
- Πιλοτικά μέτρα εφαρμογής γεωργίας ακριβείας (572.000 €)
- Δίκτυα άρδευσης (300 εκατ. €)³⁷
- Αποδοτικότερες μέθοδοι άρδευσης
- Εναλλαγές καλλιεργειών
- Μείωση κατανάλωσης 14% (από 524 σε 450 m³/στρ.)
- Κοστολόγηση – Τιμολόγηση αρδευτικού νερού σύμφωνα με το πλήρες κόστος του (και ανάκτησή του)

Επιπλέον μέτρα στα πλαίσια «της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης του νερού ώστε να μην διακυβεύεται η επίτευξη των στόχων της Οδηγίας (Άρθρο 4)»

Αύξηση της αποδοτικότητας της χρήσης νερού σε υποδομές εγγείων βελτιώσεων ΥΠΑΑΤ, Περιφέρειες

Επενδύσεις για εξοικονόμηση ύδατος στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις Ιδιώτες

Καθορισμός ανωτάτων ορίων αρδευτικών αναγκών καλλιεργειών για ιδιωτικές υδροληψίες

Ενίσχυση δράσεων περιορισμού απωλειών στα συλλογικά δίκτυα άρδευσης ΓΟΕΒ/ΤΟΕΒ

Κατάρτιση εγχειριδίου τεχνικών προδιαγραφών εφαρμογής μεθόδων επαναχρησιμοποίησης (ΕΓΥ)

Αναθεώρηση υφιστάμενου στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας

³⁷ κατασκευάζονται ή έχουν δημοπρατηθεί με ευθύνη της Περιφέρειας, περίπου 120 χιλιόμετρα υπόγειων δικτύων, τα περισσότερα από τα οποία ήταν ενταγμένα στο ΠΑΑ 2007-2013 (και μεταφέρθηκαν στο ΠΑΑ 2014-2020).

3. Έργα διαχείρισης προσφοράς νερού

Έργο	Όφελος	Κατάσταση
2^η Δέσμη - ‘Δρομολογημένα μέτρα’ (καθαρό όφελος = 67 hm³/χρόνο)		
Δίκτυα μεταφοράς και διανομής νερού Ταμιευτήρα Κάρλας	40 hm ³	Από το προβλεπόμενο αρδευτικό δίκτυο για την κάλυψη 84.400 στρ μέχρι σήμερα ολοκληρώθηκε το 32% για 26.700 στρ ενώ άρδευση (με νερά της Κάρλας) γίνεται μόλις σε 10 χιλ στρ. Στην περιοχή δεν υπάρχει διοίκηση (αναζητείται φορέας να αναλάβει την ευθύνη) και επικρατεί ένα «χάος» στην διαχείριση του νερού
Φράγμα Αγιονερίου	13 hm ³	Στάσιμο έργο από το 2006
Φράγμα Ληθαίου	4 hm ³	Στάσιμο έργο από το 2005
Φράγμα Ναρθακίου	0,53 hm ³	-
Φράγμα Κακλιτζόρεμα	1,7 hm ³	Αφορά ύδρευση
Φράγμα Δελεριών	6,1 hm ³	Ξεκινήσαμε μελέτες από το 2008 (ώριμο έργο)
Φράγμα Αμπελακίων	2,3 hm ³	Μελέτη σε εξέλιξη
Φράγμα Αγιοκάμπου	4,4 hm ³	Μελέτη σε εξέλιξη
Φράγμα Μπελμά	5 hm ³	Μελέτη σε εξέλιξη
Ταμιευτήρας Ξεριά Αλμυρού	3,8 hm ³	Έργο σε εξέλιξη (καθυστέρηση λόγω Ιανού)
Ταμιευτήρες Καστρί - Γλαύκης	1,7 hm ³	Έργα ολοκληρωμένα που ήδη λειτουργούν 2019, 2017
3^η Δέσμη – Πρόσθετα περιφερειακά έργα		
Φράγμα Πύλης	40 hm ³	Υπάρχει οριστική προ μελέτη και έγκριση περιβαλλοντικών όρων 2022
Φράγμα Μουζακίου	20 hm ³	Αναφέρεται μεν η ύπαρξη οριστικής μελέτης – απαιτείται επικαιροποίηση και επανεξέταση του κόστους για πολλούς λόγους, μεταξύ των οποίων οι απαλλοτριώσεις πολλών εξοχικών κατοικιών, οδοποιίας κ.α. (στην λεκάνη κατάκλυσης του φράγματος)
Φράγμα Ενιπέα Φαρσάλων ή Παλιοδερλί	50 hm ³	Εντάχθηκε πρόσφατα στο Ταμείο Ανάκαμψης – προοπτική ολοκλήρωσης μέχρι το 2027
Ταμιευτήρες Κοιλιάδας και Κραννώνα	3 hm ³	-
Τεχνητός εμπλουτισμός Χάλκης	10 hm ³	ευθύνες στην αυτοδιοίκηση ότι δεν προχωρούν τα έργα
Νεοχωρίτης	20 hm ³	Έχει ωριμότητα (απαιτούνται απαλλοτριώσεις και οριστική μελέτη δικτύων)
Πεδινές λιμνοδεξαμενές	75 hm ³	Γενική πρόταση χωρίς τεχνική τεκμηρίωση (δεν υπάρχουν στοιχεία για τη θέση, τον αριθμό τους, την τροφοδοσία τους, κλπ.)

4. Έργα Άνω Αχελώου

- Φράγμα Συκιάς (με σήραγγα Πευκοφύτου) - Ημιτελές
- Φράγμα Μεσοχώρας - Ολοκληρωμένη από το 2001 – δεν λειτουργεί λόγω απόφασης ΣτΕ βάση της ΜΠΕ

5. Προγραμματισμός δράσεων

- «Κατάρτιση προγράμματος δράσης»: ορίστηκαν οι υπεύθυνοι κάθε φορέα υπηρεσίας για τον συντονισμό και υποστήριξη του προγράμματος μέτρων (δράσεων και έργων) του ΣΔΛΑΠ Θεσσαλίας
- Αναβάθμιση της οργανωτικής λειτουργίας των ΤΟΕΒ, ΓΟΕΒ, ΔΕΥΑ, ΟΤΑ - Κατάρτιση και εκπαίδευση όλων των εμπλεκόμενων φορέων (Αριθμ. οικ. 135275/ΦΕΚ Β' 1751/22-5-2017 Απόφαση της Ε.Ε.Υ.)

Ερώτηση 1: Κατά πόσο ειδικό κρίνετε τον εαυτό σας να αξιολογήσει την κάθε κατηγορία μέτρων, από το 0 έως το 10? (0=καμία σχετική εμπειρία, 10= ειδικός)

1. Βασικά μέτρα
2. Μέτρα διαχείρισης της ζήτησης.....
3. Έργα διαχείρισης προσφοράς νερού
4. Έργα Άνω Αχελώου.....
5. Προγραμματισμός δράσεων.....

Ερώτηση 2: Τι προτεραιότητα δίνετε στην κάθε κατηγορία μέτρων από το 0 έως το 10? (0=καμία προτεραιότητα, 10= άμεση προτεραιότητα)

1. Βασικά μέτρα
2. Μέτρα διαχείρισης της ζήτησης.....
3. Έργα διαχείρισης προσφοράς νερού
4. Έργα Άνω Αχελώου.....
5. Προγραμματισμός δράσεων.....

Ερώτηση 3: Έχετε κάποια σχετική εμπειρία – εργασία που προτείνετε ως καλή πρακτική ή ως εναλλακτική για κάθε κατηγορία? (Αναπτύξτε στο κουτί για μία ή περισσότερες κατηγορίες που κρίνετε).

1.Βασικά μέτρα:
2.Μέτρα διαχείρισης της ζήτησης:
3. Έργα διαχείρισης προσφοράς νερού:
4. Έργα Άνω Αχελώου:
5.Προγραμματισμός δράσεων:

Ερώτηση 4: Στη συνέχεια αναγράφονται όλα τα μέτρα από όλες τις κατηγορίες με τη σειρά. Αξιολογήστε το κάθε μέτρο ως εξής: Ανέφικτο, Άχρηστο, Ουδέτερο, Χρήσιμο, Πολύ Χρήσιμο.

Μέτρο	Αξιολογήστε εδώ
-------	-----------------

Ανάλυση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από Έργα/ Δραστηριότητες	
Ηλεκτρονική ετήσια καταγραφή καταγραφή απολήψεων (επιφανειακών και υπόγειων υδάτων)	
Πιλοτικά μέτρα εφαρμογής γεωργίας ακριβείας	
Δίκτυα άρδευσης	
Αποδοτικότερες μέθοδοι άρδευσης	
Εναλλαγές καλλιεργειών	
Μείωση κατανάλωσης 14% (από 524 σε 450 m3/στρ.)	
Κοστολόγηση – Τιμολόγηση αρδευτικού νερού σύμφωνα με το πλήρες κόστος του (και ανάκτησή του)	
Επενδύσεις για εξοικονόμηση ύδατος στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις Ιδιώτες	
Καθορισμός ανωτάτων ορίων αρδευτικών αναγκών καλλιεργειών για ιδιωτικές υδροληψίες	
Ενίσχυση δράσεων περιορισμού απωλειών στα συλλογικά δίκτυα άρδευσης ΓΟΕΒ/ΤΟΕΒ	
Κατάρτιση εγχειριδίου τεχνικών προδιαγραφών εφαρμογής μεθόδων επαναχρησιμοποίησης (ΕΓΥ)	
Αναθεώρηση υφιστάμενου στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας	
Δίκτυα μεταφοράς και διανομής νερού Ταμιευτήρα Κάρλας	
Φράγμα Αγιονερίου	
Φράγμα Ληθαίου	
Φράγμα Ναρθακίου	
Φράγμα Δελερίων	
Φράγμα Αμπελακίων	
Φράγμα Αγιοκάμπου	
Φράγμα Μπελμά	
Ταμιευτήρας Ξεριά Αλμυρού	
Φράγμα Πύλης	
Φράγμα Μουζακίου	
Φράγμα Ενιπέα Φαρσάλων ή Παλιοδερλί	
Ταμιευτήρες Κοιλάδας και Κραννώνα	
Τεχνητός εμπλουτισμός Χάλκης	
Νεοχωρίτης	
Πεδινές λιμνοδεξαμενές	
Φράγμα Συκιάς και σήραγγα Πευκοφύτου	
Φράγμα Μεσοχώρας	
«Κατάρτιση προγράμματος δράσης»: ορίστηκαν οι υπεύθυνοι κάθε φορέα υπηρεσίας για τον συντονισμό και υποστήριξη του προγράμματος μέτρων	

(δράσεων και έργων) του ΣΔΛΑΠ Θεσσαλίας	
Αναβάθμιση της οργανωτικής λειτουργίας των ΤΟΕΒ, ΓΟΕΒ, ΔΕΥΑ, ΟΤΑ - Κατάρτιση και εκπαίδευση όλων των εμπλεκόμενων φορέων	
Σύσταση Εθνικού Φορέα Διαχείρισης Υδάτων	
Άλλο μέτρο (Γράψτε μας ποιο άλλο μέτρο προτείνετε):	

Γ. Ερωτηματολόγιο 2

Όνομα:	
Φορέας:	

Η Ειδική Γραμματεία Υδάτων (Ε.Γ.Υ.) είναι αρμόδια για:

α) το σχεδιασμό, τη διαμόρφωση και την αξιολόγηση της εθνικής πολιτικής για την προστασία και διαχείριση του υδάτινου περιβάλλοντος και την ορθολογική και βιώσιμη διαχείριση των υπηρεσιών ύδατος,

β) το συντονισμό όλων των εμπλεκόμενων δημόσιων αρχών σε θέματα αρμοδιότητάς της,

γ) τη συμμετοχή στα όργανα της ΕΕ, καθώς και σε περιφερειακά και διεθνή όργανα για κάθε ζήτημα που αφορά στην προστασία και διαχείριση των υδάτων,

δ) την εισήγηση νομοθετικών και διοικητικών μέτρων για την προστασία και διαχείριση των υδάτων.

Αποτελείται από (<https://ypen.gov.gr/perivallon/geniki-grammateia-fysikou-periva/>):

- **Διεύθυνση Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος (με υπο-τμήματα):**
α) Τμήμα Επιφανειακών & Υπόγειων Υδάτων, β) Τμήμα Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας – Λειψυδρίας & Διαχείρισης της Ζήτησης, γ) Τμήμα Θαλάσσιων Υδάτων & Ακτών Κολύμβησης

Ο επιχειρησιακός στόχος της Διεύθυνσης Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος είναι ο σχεδιασμός, η διαμόρφωση και η αξιολόγηση της πολιτικής για την προστασία και τη διαχείριση του υδάτινου περιβάλλοντος, για την οργάνωση και υλοποίηση συστήματος παρακολούθησης των ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών του, καθώς και για την καταχώρηση, επεξεργασία και διάχυση των μετρητικών δεδομένων.

- **Διεύθυνση Σχεδιασμού και Διαχείρισης Υπηρεσιών Ύδατος (με υπο-τμήματα):** α) Τμήμα Κοστολόγησης & Τιμολόγησης Υπηρεσιών Ύδατος, β) Τμήμα Παρακολούθησης, Διαχείρισης & Αξιολόγησης Υπηρεσιών Ύδατος

Ο επιχειρησιακός στόχος της Διεύθυνσης Σχεδιασμού και Διαχείρισης Υπηρεσιών Ύδατος είναι η διαμόρφωση και αξιολόγηση της πολιτικής για την ορθολογική και βιώσιμη διαχείριση των υπηρεσιών ύδατος στο πλαίσιο εφαρμογής και εξειδίκευσης των γενικών κανόνων και αρχών χρήσης των υδάτων.

Σύμφωνα με τα στοιχεία που έχουμε, οι στρατηγικοί στόχοι και οι αρμοδιότητες των ανωτέρω με λεπτομέρεια παρουσιάζονται αναλυτικά στο Π.Δ. 132/2017, ΦΕΚ 160/Α/30-10-2017, όπου αφορά τις υπηρεσίες του ΥΠΕΝ.

https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/legacy/Files/ypourgeio/ypen_organismos.pdf

Κεφάλαιο Ζ

Άρθρα 53, 54 και 55.

Στην προσπάθειά μας να ομαδοποιήσουμε τις προσδοκίες μας σε σχέση με τις ανωτέρω (ή και επιπρόσθετες) αρμοδιότητες, και να αναλύσουμε τις ενέργειες και τα βήματα που απαιτούνται ώστε αυτές να επιτευχθούν, θα χρειαστούμε να μας απαντήσετε στο ακόλουθο ερώτημα:

Στο πλαίσιο ποιων υπηρεσιών-έργων της δραστηριότητάς σας (αναφορικά με τη διαχείριση αρδευτικού νερού) έχετε ή θα θέλατε να έχετε την οποιαδήποτε συνεργασία με την Γενική Γραμματεία Φυσικού Περιβάλλοντος και Υδάτων, ή οποιουδήποτε οργάνου-υπηρεσίας που υπάγεται στην αρμοδιότητά της?

(π.χ. δεδομένα, παροχές, συμβουλές, παρακολούθηση, συνεργασία, υπηρεσίες, τεχνική-οικονομική υποστήριξη, ηλεκτρονικά συστήματα, έλεγχο-επιθεώρηση κλπ.)

Γράψτε μια περιγραφή (τίτλο) με αιτιολόγηση, ή και παραδείγματα για την κατανόησή μας.

Απάντηση:

<u>Περιγραφή:</u>
<u>Αιτιολόγηση:</u>

Δ. Πίνακας μοντέλων – Συστημάτων Υποστήριξης Αποφάσεων (DSS) στη διαχείριση υδατικών πόρων (Alamanos et al., 2021).

DSS	Αναφορά/ Κατασκευ- αστής	Κύριος Στόχος	Αποτύπωση - Περιβάλλον	Επιφαν. Νερό	Υπόγειο Νερό	Ποιότητα Νερού	Υ/Η Ενέργεια	Ζήτηση Νερού	Κοινωνικές/ Οικονομικές Παράμετροι	Βελτιστο- ποίηση	Αξιολόγηση διασύνδεσης με άλλα μοντέλα
CADSWE S tools (RiverWar e, RiverSmar t, Demand Input Tool, κλπ.)	Strzepek et al., 1989	Εργαλείο σχεδιασμού και διαχείρισης υδρολογίας για σύνθετες και λεπτομερείς προσομοιώσεις	Node based (Κόμβοι)	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Περιγραφ ή των απαιτήσε ων για εκτροπή	Όχι/Όχι	Ναι (γραμμικά)	*
Iras	Loucks et al., 1994	Διαδραστικό σύστημα ποταμών-υδροφορέων και ποιότητα νερού	Node- based	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι/Όχι	Όχι	*
Integrated Quantity and Quality Model – (IQQM)	Simons et al., 1996	Αναπαράσταση ποτάμιων συστημάτων, χωρίς ανάλυση σεναρίων	Node- based	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι/Όχι	Όχι	*
Waterwar e	Fedra and Jamieson, 1996	Εκτίμηση ορίων εκμετάλλευσης και σεναρίων σύμφωνα με τη νομοθεσία	GIS-based	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι/Όχι	Ναι	***
AquaTool	Andreu et al., 1996	Υδρολογικά Σχέδια και διαχείριση υδατικών πόρων, παροχή εκτιμήσεων κινδύνου	Node- based	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι/Όχι	Ναι (γραμμικά και μη- γραμμικά)	**

REALM	Victoria University of Technology, Australia, 1999	Ανάπτυξη συστήματος μοντελοποίησης συστημάτων ύδρευσης	Node-based	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι/Ναι	Ναι (γραμμικά)	*
Mulino	Giupponi et al., 2000; 2004	Ενσωμάτωση των στόχων της ΟΠΥ και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, με γεωχωρικές πληροφορίες και Πολυκριτηριακή Ανάλυση	GIS-based	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι/Όχι	Όχι	-
MODSIM	Labadie et al., 2000	Μαθηματικό υπόβαθρο για την κατανομή των ροών του συστήματος	Node-based	Ναι	Ναι (MOD-FLOW)	Ναι (QUAL-2E)	Ναι	Ναι	Όχι/Ναι	Ναι (γραμμικά)	**
Basins	U.S.E.P.A., 2001	Εργαλείο χαρακτηρισμού λεκάνης απορροής (χρήση γης, έδαφος, ρυπογόνα φορτία και μεταφορά τους)	GIS-based	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι/Όχι	Όχι	**
Ribasim	Delft Hydraulics, 2006 (Technical Report V.7.01)	Αναπαράσταση της συμπεριφοράς των λεκανών απορροής υπό υδρολογικές συνθήκες και μέτρα αξιολόγησης	Node-based	Ναι	Όχι (απαιτείται διασύνδεση με το SEA-WAT)	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι/Όχι	Όχι	*
DSS for Water Resources Planning Based on Environmental	Progea S.r.l., 2001	Περιγραφή, και αξιολόγηση υδάτινων συστημάτων, λαμβάνοντας υπόψη τη νομοθεσία	GIS-based	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι/Ναι	Όχι	*

Balance											
A Spatial DSS for the Evaluation of Water Demand and Supply Management Schemes	Manoli et al., 2017	Ανάπτυξη ενιαίου πακέτου λογισμικού για την περιγραφή δικτύων με κόβους προσφοράς και ζήτησης νερού	GIS-based	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι/Όχι	Όχι	-
EnSIS	Bakken et al., 2001	Σύστημα εποπτίας και πληροφοριών βασισμένο σε GIS	GIS-based	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι/Όχι	Όχι	**
WEAP	Sieber et al., 2005; Yates et al., 2005	Μοντέλο υδατικού ισοζυγίου, αξιολόγηση της απόδοσης σεναρίων διαχείρισης	Node-based	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι/Ναι	Ναι	***
WaterStrategyMan	WaterStrategyMan Project (2001-2005)	DSS για τις απαιτήσεις του ΟΠΥ, με έμφαση στις οικονομικές αρχές (π.χ. ανάκτηση κόστους, πολιτικές τιμολόγησης)	GIS-based	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι/Ναι	Όχι	-
Hydro-nomeas	Koutsoyannis et al., 2002	Ολοκληρωμένη προσομοίωση και βελτιστοποίηση συστημάτων	Node-based	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Όχι/Ναι	Ναι (γραμμικά)	*

WARGI	Sechi and Sulis, 2009	Προσομοίωση ροών συστήματος υπό διαφορετικά υδρολογικά σενάρια	GIS-based	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Όχι/Όχι	Ναι (γραμμικό ή quadratic ή μαθηματικό πρόγραμμα ατισμό)	*
MIKE Hydro Basin	DHI, 2014	Προσομοίωση επιφανειακών, υπόγειων υδάτων, ποιότητας, ζήτησης νερού και βελτιστοποίηση του συστήματος	GIS-based	Ναι (απαιτείται διασύνδεση με το MIKE SHE)	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι/Όχι	Ναι (excel solver)	**

References

- Αλαμάνος, Α. & Κουντούρη, Φ. (2022). Βέλτιστη περιβαλλοντική και οικονομική διαχείριση σε αγροτικές λεκάνες απορροής με προβλήματα λειψυδρίας και ποιότητας νερού. 15ο Συνέδριο Ελληνικής Υδροτεχνικής Ένωσης, Θεσσαλονίκη. 2-3 Ιουνίου, 2022.
- Αλαμάνος Α., Πλιάκου, Τ., Τριτοπούλου, Ε., Κουντούρη, Φ. & Παπαδάκη, Λ. (2021). Διαχείριση Υδατικών Πόρων και η κατάσταση στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας. Παραδοτέο στα πλαίσια του Προγράμματος της Αθηναϊκής Ζυθοποιίας Water For Tomorrow/ Νερό για το Αύριο. Φεβρουάριος, 2021 (87p.). <https://phoebekoundouri.org/water-for-tomorrow-athenian-brewery/>
- Δέρκας, Ν, Σκούρας, Δ, & Ψαλτόπουλος, Δ. (2021). Οι αναγκαίες μεταρρυθμίσεις του θεσμικού, οργανωτικού και λειτουργικού πλαισίου των συλλογικών δικτύων άρδευσης στην Ελλάδα. *διαΝΕΟσις* Ιούνιος 2021.
- Κουντούρη, Φ. & συνεργάτες (2008). Εφαρμογή των οικονομικών πτυχών του άρθρου 5 της Κοινοτικής Οδηγίας περί υδάτων 2000/60/EK στην Ελλάδα. Υπουργείο Χωροταξίας, Περιβάλλοντος και Δημασίων Έργων, Αθήνα. Διαθέσιμο στο: www2.aueb.gr/users/koundouri/resees/uploads/finalreportarticle5.doc
- ΥΠΕΚΑ (2014). Σχέδιο Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας – Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας. Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Αθήνα.
- ΥΠΕΚΑ (2017). 1η Αναθεώρηση Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας (EL08). Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας.
- Alamanos, A. & Koundouri, P. (2022). *Multi-Stakeholder Platforms for Water Management: Connecting policy and Science*. In Proceedings: 10th Annual International Conference on Sustainable Development (ICSD). Online, 19-20 September, 2022.
- Alamanos, A. (2021). Simple hydro-economic tools for supporting small water supply agencies on sustainable irrigation water management. *Water Supply*, ws2021318. <https://doi.org/10.2166/ws.2021.318>
- Alamanos, A., & Garcia J.A. (2021). Balancing Phosphorus runoff reduction and farmers' utility: An optimization for Lake Erie Area. 64th annual Conference of IAGLR (International Association of Great Lakes Research), online. May 17-21, 2021. https://iaglr.org/conference/downloads/2021_abstracts.pdf
- Alamanos, A., & Linnane, S. (2021). Estimating SDG Indicators in Data-Scarce Areas: The Transition to the Use of New Technologies and Multidisciplinary Studies. *Earth*, 2(3), 635–652. <https://doi.org/10.3390/earth2030037>
- Alamanos, A., Garcia J.A., Linnane S., & McGrath, T. (2022). Integrated modelling for the optimal resource use, production-economic outputs, and emissions control: A Goal Programming model for Irish agriculture. The 39th IAHR World Congress, June 19-24, 2022, Granada, Spain.
- Alamanos, A., Koundouri, P., Papadaki, L., & Pliakou, T. (2022). A System Innovation Approach for Science-Stakeholder Interface: Theory and Application to Water-Land-Food-Energy Nexus. *Frontiers in Water*, 3.

<https://www.frontiersin.org/article/10.3389/frwa.2021.744773>

- Alamanos, A., Latinopoulos, D., & Mylopoulos, N. (2020). A methodological framework for an easy and reliable estimation of the full cost of irrigation water. *Water and Environment Journal*, 34(S1), 529–539. <https://doi.org/10.1111/wej.12556>
- Alamanos, A., Latinopoulos, D., Xenarios, S., Tziatzios, G., Mylopoulos, N., & Loukas, A. (2019). Combining hydro-economic and water quality modeling for optimal management of a degraded watershed. *Journal of Hydroinformatics*, 21(6), 1118–1129. <https://doi.org/10.2166/hydro.2019.079>
- Alamanos, A., Rolston, A., & Papaioannou, G. (2021). Development of a Decision Support System for Sustainable Environmental Management and Stakeholder Engagement. *Hydrology*, 8(1), 40. <https://doi.org/10.3390/hydrology8010040>
- Alamanos, A., Tsota, M., & Mylopoulos, N. (2021). Applying a novel framework for the estimation of the full cost of water in a degraded rural watershed. *Water Policy*, wp2021240. <https://doi.org/10.2166/wp.2021.240>
- Alamanos, A., Xenarios, S., Mylopoulos, N., & Stålnacke P. (2017). Integrated Water Resources Management in Agro-economy using linear programming: the case of Lake Karla Basin, Greece. *European Water Journal* (60):41-47. https://www.ewra.net/ew/pdf/EW_2017_60_06.pdf
- Albrecht, T.R., Crotoft, A., & Scott, C.A. (2018). The water-energy-food nexus: a systematic review of methods for nexus assessment. *Environ. Res. Lett.* 13:043002. doi: 10.1088/1748-9326/aaa9c6
- Aleksovska, M., Schillemans, T., & Grimmelikhuijsen, S. (2019). Lessons from five decades of experimental and behavioral research on accountability: A systematic literature review. *Journal of Behavioral Public Administration*, 2(2).
- Andreu, J., Capilla, J., & Sanchís, E. (1996). AQUATOOL, a generalized decision-support system for water-resources planning and operational management. *Journal of Hydrology*, 177(3), 269–291. [https://doi.org/10.1016/0022-1694\(95\)02963-X](https://doi.org/10.1016/0022-1694(95)02963-X)
- Bakhtadze, N.N., Maximov E.M., Maximova, N.M., & Kozlovskaya L.N. (2021). Predictive Models for Agricultural Management. *International Journal of Environmental Science and Development*, 12(7), 220–225.
- Bakken, T.H., Dagestad, K. and Wathne, B.M. 2001, ENSIS – An environmental surveillance and information system. Proceeding from the IWA-conference Berlin.
- Barron-Gafford, G. A., Pavao-Zuckerman, M. A., Minor, R. L., Sutter, L. F., Barnett-Moreno, I., Blackett, D. T., Thompson, M., Dimond, K., Gerlak, A. K., Nabhan, G. P., & Macknick, J. E. (2019). Agrivoltaics provide mutual benefits across the food–energy–water nexus in drylands. *Nature Sustainability*, 2(9), 848–855. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0364-5>
- Bill, R., Nash, E., & Grenzdörffer, G. (2012). GIS in Agriculture. In W. Kresse & D. M. Danko (Eds.), *Springer Handbook of Geographic Information* (pp. 461–476). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-72680-7_24
- Chaturvedi, A., Reddy, G. P. O., Srivastava, R., Maji, & A.K. (2012). Remote sensing and GIS

applications in rainfed agriculture management. *Journal of Soil and Water Conservation*, 11, 174–180.

- Colace, F., Elia, C., Landolfi, E., Lombardi, M., Santaniello, D., & Troiano, A. (2022). An IoT-Based Framework for Smart Agriculture Managing and Product Enhancing. In X.-S. Yang, S. Sherratt, N. Dey, & A. Joshi (Eds.), *Proceedings of Sixth International Congress on Information and Communication Technology* (pp. 111–119). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2102-4_10
- De Vicente Lopez, J., & Matti, C. (2016). Visual toolbox for system innovation. <https://cristianmatti.com/2016/07/30/practice-basedknowledge-on-system-innovation-and-sustainability/> (accessed September 23, 2021).
- Delft Hydraulics (2006). River Basin Planning and Management Simulation Program. Proceedings of the iEMSs Third Biennial Meeting: "Summit on Environmental Modelling and Software", Voinov, Jakeman & Rizzoli (Ed.), International Environmental Modelling and Software Society, Burlington, Vermont.
- DHI (2014). Manuals and documentation from the Mike Basin web site, https://manuals.mikepoweredbydhi.help/2017/Water_Resources/MIKEHydro_River_UserGuide.pdf (2014)
- Duda, J.J. Replacing hydropower with solar. *Nat Sustain* 2, 795–796 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0372-5>
- Dunaieva, I., Mirschel, W., Popovych, V., Pashtetsky, V., Golovastova, E., Vecherkov, V., Melnichuk, A., Terleev, V., Nikonorov, A., Ginevsky, R., Lazarev, V., & Topaj, A. (2019). GIS Services for Agriculture Monitoring and Forecasting: Development Concept. In V. Murgul & M. Pasetti (Eds.), *International Scientific Conference Energy Management of Municipal Facilities and Sustainable Energy Technologies EMMFT 2018* (pp. 236–246). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-19868-8_24
- Endo, A., Yamada, M., Miyashita, Y., Sugimoto, R., Ishii, A., Nishijima, J., et al. (2020). Dynamics of water–energy–food nexus methodology, methods, and tools. *Curr. Opin. Environ. Sci. Health* 13, 46–60. doi: 10.1016/j.coesh.2019.10.004
- Erunova, M.G. & Yakubailik, O.E. (2019). GIS technologies for agricultural monitoring in the regional agriculture system of the Krasnoyarsk territory. *19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019*, 19, 863–870. <https://doi.org/10.5593/sgem2019/2.2/S11.106>
- European Commission (2000). Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23rd October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy, Official Journal 22 December 2000 L 327/1, Brussels: European Commission.
- Fareed, N., & Rehman, K. (2020). Integration of Remote Sensing and GIS to Extract Plantation Rows from A Drone-Based Image Point Cloud Digital Surface Model. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(3), 151. <https://doi.org/10.3390/ijgi9030151>
- Fedra, K., & Jamieson, D. (1996). *An object-oriented approach to model integration: A river basin information system example*. (In: Kovar, K. and Nachtnebel, H.P. [eds.], Vol. 235). IAHS Publ.

- Giupponi, C., Mysiak, J., Fassio, A. & Cogan, V. (2000) 'MULINO: Multi-sectoral, Integrated and Operational Decision Support System for Sustainable Use of Water Resources at the Catchment Scale', in *Proceeding from MODSIM 2001 - Volume 3*, eds E. Ghassemi, M. McAller, F. Oxley, and Scoccimarro, Canberra, Australia.
- Giupponi, C., Mysiak, J., Fassio, A., & Cogan, V. (2004). MULINO-DSS: A computer tool for sustainable use of water resources at the catchment scale. *Mathematics and Computers in Simulation (MATCOM)*, 64(1), 13–24.
- Green energy goes greener with a way to recycle solar panels. *Nature* 603, 552 (2022). doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-022-00774-4>
- Hernández, G., Jimenez, A. F., Ortiz, B. V., Lamadrid, A. P., & Cardenas, P. F. (2019). Decision Support System for Precision Irrigation Using Interactive Maps and Multi-agent Concepts. In J. C. Corrales, P. Angelov, & J. A. Iglesias (Eds.), *Advances in Information and Communication Technologies for Adapting Agriculture to Climate Change II* (pp. 21–41). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-04447-3_2
- Hughes, S., Giest, S. & Tozer, L. Accountability and data-driven urban climate governance. *Nat. Clim. Chang.* **10**, 1085–1090 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41558-020-00953-z>
- Jhariya, D. C. (2019). Assessment of Groundwater Pollution Vulnerability Using GIS-Based DRASTIC Model and its Validation Using Nitrate Concentration in Tandula Watershed, Chhattisgarh. *Journal of the Geological Society of India*, 93(5), 567–573. <https://doi.org/10.1007/s12594-019-1218-5>
- Kingra, P. K., Majumder, D., & Singh, S. P. (2016). Application of Remote Sensing and Gis in Agriculture and Natural Resource Management Under Changing Climatic Conditions. *Agricultural Research Journal*, 53(3), 295. <https://doi.org/10.5958/2395-146X.2016.00058.2>
- Kotsur, E. V., Veselova, M. N., Dubrovskiy, A. V., Moskvina, V. N., & Yusova, Y. S. (2019). GIS as a tool for creating a global geographic information platform for digital transformation of agriculture. *Journal of Physics: Conference Series*, 1399(3), 033009. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1399/3/033009>
- Koundouri, P. (Ed) (2021). *The Ocean of Tomorrow: The Transition to Sustainability – Volume 2; Environment & Policy*; Springer International Publishing, 2021. ISBN 978-3-030-56845-0.
- Koutsoyiannis, D., Efstratiadis, A., & Karavokiros, G. (2002). A Decision Support Tool for the Management of Multi-Reservoir Systems1. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 38(4), 945–958. <https://doi.org/10.1111/j.1752-1688.2002.tb05536.x>
- Kumpel, E., MacLeod, C., Stuart, K. *et al.* From data to decisions: understanding information flows within regulatory water quality monitoring programs. *npj Clean Water* **3**, 38 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41545-020-00084-0>
- Labadie, J.W.; Baldo, M.L. & Larson, R. (2000). MODSIM: Decision Support System for River Basin Management: Documentation and User Manual, Colorado State University and U.S. Bureau of Reclamation, Ft Collins, Colorado.
- Loucks, D.P., French, P.N. and Taylor, M.R. (1994). IRAS: Interactive River-Aquifer Simulation (Program Description and Operation), DRAFT, Ithaca, NY.

- Lund, J. (2020). Systems engineering knowledge and skills for water and environmental problems. *Civil Engineering and Environmental Systems*, 37(4), 183–196. doi:10.1080/10286608.2020.1850701
- Manoli, E., Arampatzis, G., Pissias, E., Xenos, D., & Assimacopoulos, D. (2017). *Water demand and supply analysis using a spatial decision support system*. <https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/handle/123456789/44724>
- Marrou, H. (2019). Co-locating food and energy. *Nature Sustainability*, 2(9), 793–794. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0377-0>
- McKuin, B., Zumkehr, A., Ta, J., Bales, R., Viers, J. H., Pathak, T., & Campbell, J. E. (2021). Energy and water co-benefits from covering canals with solar panels. *Nature Sustainability*, 4(7), 609–617. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00693-8>
- Miro (2020). Online Whiteboard for Visual Collaboration. Available online at: <https://miro.com/app/> (accessed June 20, 2021).
- Mockler, E. M., Deakin, J., Archbold, M., Daly, D., & Bruen, M. (2016). Nutrient load apportionment to support the identification of appropriate water framework directive measures. *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy*, 116B(3), 245–263. <https://doi.org/10.3318/bioe.2016.22>
- Mockler, E. M., Shahumyan, H., Williams, B., & Bruen, M. (2020). Loose One-Way Coupling of Land Use and Nutrient Emission Models to Assess Effects of Regional Development Scenarios on Catchment Water Quality. *Environmental Modeling & Assessment*, 25(4), 591–607. <https://doi.org/10.1007/s10666-020-09711-z>
- Mockler, E., Reaney, S., Mellander, P.-E., Wade, A., Collins, A., Arheimer, B., & Bruen, M. (2017). *Catchment Models and Management Tools for diffuse Contaminants (Sediment, Phosphorus and Pesticides): DIFFUSE Project*. 17881.
- Mohamed Taher, S. (2020). GIS and Remote Sensing Application in Water Management in Agriculture Field. *ScienceOpen Preprints*. <https://doi.org/10.14293/S2199-1006.1.SOR-PPVTPO5.v1>
- Mulgan, G., & Leadbeater, C. (2013). *Systems Innovation*. London: Nesta.
- Mustafi, S., Ghosh, P., Roy, K., Dan, S., Mukherjee, K., & Nath Mandal, S. (2021). Drones for Intelligent Agricultural Management. In P. Krause & F. Xhafa (Eds.), *IoT-based Intelligent Modelling for Environmental and Ecological Engineering: IoT Next Generation EcoAgro Systems* (pp. 81–100). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-71172-6_4
- Narasimhan, V. L. (2022). Precision Agricultural Management Information Systems (PAMIS). In R. Misra, N. Kesswani, M. Rajarajan, B. Veeravalli, & A. Patel (Eds.), *Internet of Things and Connected Technologies* (pp. 162–174). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-94507-7_16
- Neves, R. A., & Cruvinel, P. E. (2020). Model for Semantic Base Structuring of Digital Data to Support Agricultural Management. *2020 IEEE 14th International Conference on Semantic Computing (ICSC)*, 337–340. <https://doi.org/10.1109/ICSC.2020.00067>

- Nie, P. C., Wu, D., Zhang, W., Yang, Y., & He, Y. (2010). Hybrid Combination of GIS,GPS,WSN and GPRS Technology in Modern Digital Agriculture Application. *Advanced Materials Research*, 108–111, 1158–1163. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.108-111.1158>
- Ochola, W. O., & Kerkides, P. (2004). An integrated indicator-based spatial decision support system for land quality assessment in Kenya. *Computers and Electronics in Agriculture*, 1–3(45), 3–26. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2004.05.005>
- OECD. (2015). Toolkit for Water Policies and Governance: Converging Towards the OECD Council Recommendation on Water. *Organisation for Economic Co-operation and Development*. https://www.oecd-ilibrary.org/environment/toolkit-for-water-policies-and-governance_ed1a7936-en
- Oymatov, R. K., Mamatkulov, Z. J., Reimov, M. P., Makhsudov, R. I., & Jaksibaev, R. N. (2021). Methodology development for creating agricultural interactive maps. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 868(1), 012074. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/868/1/012074>
- Papaioannou, G., Vasiliades, L., Loukas, A., Alamanos, A., Efstratiadis, A., Koukouvinos, A., Tsoukalas, I., & Kossieris, P. (2021). A Flood Inundation Modeling Approach for Urban and Rural Areas in Lake and Large-Scale River Basins. *Water*, 13(9), 1264. <https://doi.org/10.3390/w13091264>
- Progea (2001). DSS for water resources planning based on environmental balance. Documentation available at Progea S.r.l., 2001.
- Reddy, M., & Rao, N. H. (1995). GIS Based Decision Support Systems in Agriculture. *National Academy of Agricultural Research Management Rajendranagar*.
- Saiz-Rubio, V., & Rovira-Más, F. (2020). From Smart Farming towards Agriculture 5.0: A Review on Crop Data Management. *Agronomy*, 10(2), 207. <https://doi.org/10.3390/agronomy10020207>
- Sangirova, U. R., Yunusov, I. O., Ahmedov, U. K., Namozov, J. A., Dustmurodov, G. G., & Khakimov, R. (2020). Features of GIS application in agriculture and logistics. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 918(1), 012140. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/918/1/012140>
- Sarmah, K., Deka, C., Sharma, U., & Sarma, R. (2018). Role of GIS Based Technologies in Sustainable Agriculture Resource Planning & Management Using Spatial Decision Support Approach. *International Journal of Innovative Research in Engineering & Management*, 5. <https://doi.org/10.21276/ijirem.2018.5.1.7>
- Schillemans, T. (2016) Calibrating Public Sector Accountability: Translating experimental findings to public sector accountability, *Public Management Review*, 18(9): 1400-1420, DOI: 10.1080/14719037.2015.1112423
- Schulte, L. A., Dale, B. E., Bozzetto, S., Liebman, M., Souza, G. M., Haddad, N., Richard, T. L., Basso, B., Brown, R. C., Hilbert, J. A., & Arbuckle, J. G. (2021). Meeting global challenges with regenerative agriculture producing food and energy. *Nature Sustainability*, 1–5. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00827-y>

- Sechi, G. M., & Sulis, A. (2009). Water System Management through a Mixed Optimization-Simulation Approach. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 135(3), 160–170. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9496\(2009\)135:3\(160\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9496(2009)135:3(160))
- Sha, Z., & Bian, F. (2004). An Integrated Gis and Knowledge-based Decision Support System in Assisting Farm-level Agronomic Decision-making. *Undefined*. <https://www.semanticscholar.org/paper/An-Integrated-Gis-and-Knowledge-based-Decision-in-Sha-Bian/167aa4746484059a59ad40c0337e2285faabcf16>
- Shaimardanov, Z., Shaimardanova, Toguzova, M., Rakhymberdina, M., Oralbekova, A., Abdygaliyeva, A., Apshykur, B., & Beisekenov, N. (2021). *Development of a “farmer’s tablet” for agricultural management: advantages and prospects* (No. 2; pp. 3–13).
- Sieber, J., Huber-Lee, A., Raskin, P., & Purkey, D. (2005). *WEAP: Water Evaluation And Planning System User Guide (for WEAP 21): Publications: Tellus Institute*. <https://www.tellus.org/tellus/publication/weap-water-evaluation-and-planning-system-user-guide-for-weap-21>
- Simons, M., Podger, G., & Cooke, R. (1996). IQQM—A hydrologic modelling tool for water resource and salinity management. *Environmental Software*, 11(1), 185–192. [https://doi.org/10.1016/S0266-9838\(96\)00019-6](https://doi.org/10.1016/S0266-9838(96)00019-6)
- Singh, S.C., ElKabbash, M., Li, Z. et al. Solar-trackable super-wicking black metal panel for photothermal water sanitation. *Nat Sustain* 3, 938–946 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0566-x>
- Sivakovska, O., Rudinets, M., & Poteichuk, M. (2019). Agricultural management on the basis of information technologies. *Informatyka, Automatyka, Pomiar w Gospodarce i Ochronie Środowiska*, 9(3), 82–85. <https://doi.org/10.35784/iapgos.239>
- Sterl, S., Vanderkelen, I., Chawanda, C.J. et al. Smart renewable electricity portfolios in West Africa. *Nat Sustain* 3, 710–719 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0539-0>
- Strzepek, K.M., Garcia L.A., Over T.M, 1989. River Basin Simulation Model, CADSWES, University of Colorado, Boulder, U.S.
- Tsoraeva, E., Mezhyan, S., Kataeva, M., Hugaeva, L., & Rogova, T. (2020). GIS technologies used in zoning agricultural land for optimizing regional land use. *E3S Web of Conferences*, 224, 03001. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202022403001>
- U.S.E.P.A. (2001). United States EPA: Better Assessment Science Integrating point and Nonpoint Sources – BASINS Version 3.0 User Manual
- Victoria University of Technology and Department of Natural Resources and Environment (2001). The REALM User Manual (REALM Version W1.4h). AA.VV. REALM, 2001, Australia.
- Vinca, A., Parkinson, S., Riahi, K. et al. Transboundary cooperation a potential route to sustainable development in the Indus basin. *Nat Sustain* 4, 331–339 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41893-020-00654-7>
- WaterStrategyMan Project (2001-2005). <http://environ.chemeng.ntua.gr/wsm/>

- WBCSD Leadership Program. (2018). Communicating Sustainable Development and Reporting to Stakeholders Group Projects. Geneva: Class of 2018 World Business Council for Sustainable Development.
- Yan-e, D. (2011). Design of Intelligent Agriculture Management Information System Based on IoT. *2011 Fourth International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation*, 1, 1045–1049. <https://doi.org/10.1109/ICICTA.2011.262>
- Yates, D., Sieber, J., Purkey, D., & Huber-Lee, A. (2005). WEAP21—A Demand-, Priority-, and Preference-Driven Water Planning Model. *Water International*, 30(4), 487–500. <https://doi.org/10.1080/02508060508691893>
- Yung, L., Louder, E., Gallagher, L. A., Jones, K., & Wyborn, C. (2019). How methods for navigating uncertainty connect science and policy at the water-energy-food nexus. *Front. Environ. Sci.* 7:37. doi: 10.3389/fenvs.2019.00037