



## **IR2MA Large Scale Irrigation Management Tools for Sustainable Water Management in Rural Areas and Protection of Receiving Aquatic Ecosystems**

(Subsidy Contract No I1/2.3/27)

### **Αγρομετεωρολογικά δεδομένα για την πεδιάδα της Άρτας**

Ιαν, 2019 | Τεχνική αναφορά στο πλαίσιο του παραδοτέου D2.1.3

Τσιρογιάννης Ιωάννης<sup>1</sup>, Μαλάμος Νικόλαος<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Γεωπόνος – Γεωργικός Μηχανικός, MSc, PhD, Αναπληρωτής Καθηγητής Τμ. Γεωπονίας Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

<sup>2</sup>Γεωπόνος – Γεωργικός Μηχανικός, MSc, PhD, Επίκουρος Καθηγητής Τμ. Τεχνολόγων Γεωπόνων ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας

#### [Summary in English](#)

Agrometeorological data for the plain of Arta [Jan, 2019; Technical report D2.1.3.]

Tsirogiannis Ioannis, Malamos Nikolaos

This report presents the agrometeorological data provision system (stations, provision service, analysis tools) that has been developed in the framework of ETCP GR-IT 2007-2013 IRMA project in order to cover the plain of Arta (Region of Epirus, Greece). The system is operational and provides valuable data that are used for agricultural management decisions and documentation (i.e. irrigation management etc.). During 2019 and in the framework of Interreg V- A Greece-Italy Programme 2014-2020 IR2MA project the system will be expanded in other areas of Epirus during 2019, while the data management and provision service will be in upgraded.

#### [Riassunto in Italiano](#)

Dati agrometeorologici per la piana di Arta [Gen. 2019; Rapporto tecnico D2.1.3.]

Tsirogiannis Ioannis, Malamos Nikolaos

Questo rapporto presenta il sistema per dati agrometeorologici (stazioni, servizio di fornitura, strumenti di analisi) che è stato sviluppato nell'ambito del progetto ETCP GR-IT 2007-2013 IRMA per coprire la piana di Arta (Regione dell'Epiro, Grecia). Il sistema è operativo e fornisce dati preziosi che vengono utilizzati per le decisioni e la documentazione sulla gestione agricola (ad esempio la gestione dell'irrigazione, ecc.). Nel corso del 2019 e nell'ambito del progetto Interreg V- A Grecia-Italia 2014-2020 IR2MA, il sistema sarà esteso ad altre aree dell'Epiro nel 2019, mentre il servizio di gestione e fornitura dei dati sarà aggiornato.

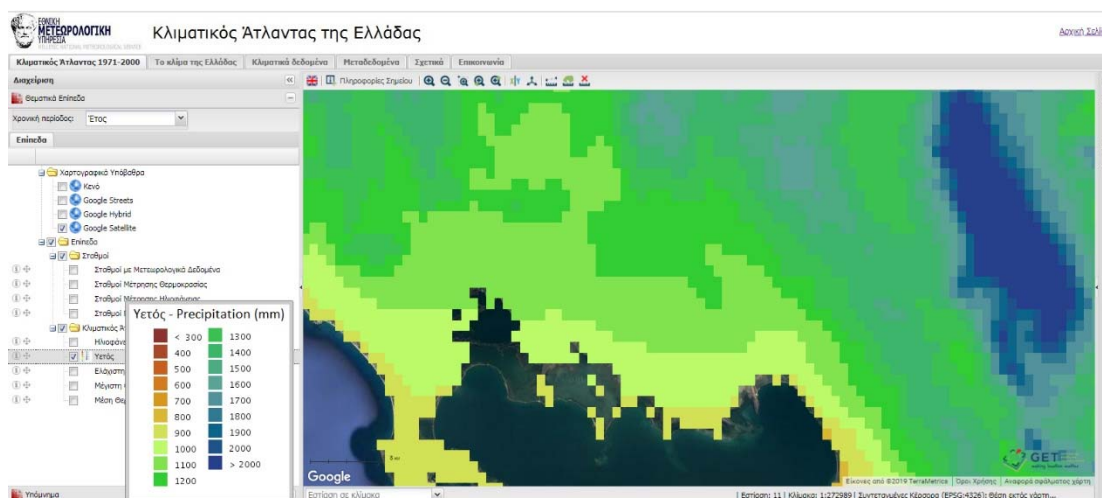
## Τεχνική αναφορά

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Μετεωρολογίας (WMO) και τον Οργανισμό Γεωργίας & Τροφίμων του ΟΗΕ (FAO), στο πλαίσιο της αγρομετεωρολογίας, οι γεωπόνοι και οι αγρότες, εφοδιάζονται με κλιματικές πληροφορίες, μετρήσεις καιρικών παραμέτρων αλλά και προγνώσεις καιρού με σκοπό την όσο πιο αποτελεσματική άσκηση της γεωργίας (εγκατάσταση καλλιεργειών, προστασία από καιρικά φαινόμενα, εκτίμηση κινδύνων από προσβολές, αποφάσεις σχετικά με εφαρμογή φυτοπροστατευτικών, αποφάσεις σχετικά με την άρδευση κ.ο.κ.).

Πληροφορίες σχετικά με το κλίμα μίας περιοχής μπορούμε να βρούμε σε βιβλία (π.χ. το βιβλίο του κ. Ν. Σούλη «Το κλίμα της Ηπείρου», 1994). Είναι μία καλή αναφορά και είναι διαθέσιμο και στη βιβλιοθήκη του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων στους Κωστακιούς Άρτας, η οποία είναι ανοικτή

για το ευρύ κοινό. Επίσης σχετικές πληροφορίες μπορούμε να βρούμε και σε κανονισμούς (π.χ. Τεχνικές Οδηγία Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. σχετικά με κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών) και σε σχετικές υπηρεσίες.

Η Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (EMY), περιλαμβάνει στο διαδικτυακό της τόπο ειδική σελίδα (Κλιματολογία), μέσω της οποίας παρέχει κλιματικά στοιχεία για την περίοδο 1976-1997 (για την Άρτα: [http://www.hnms.gr/emy/el/climatology/climatology\\_city?perifereia=Epirus&poli=Art](http://www.hnms.gr/emy/el/climatology/climatology_city?perifereia=Epirus&poli=Art)), ενώ πριν λίγα χρόνια η ίδια υπηρεσία ανέπτυξε τον Κλιματικό Άτλαντα Ελλάδας (<http://climatlas.hnms.gr/>) με βάση στοιχεία της περιόδου 1971-2000. Στην Εικόνα 1 παρουσιάζεται κλιματικός χάρτης ύψους βροχής για την πεδιάδα της Άρτας, μέσω της εφαρμογής του Κλιματικού Άτλαντα.



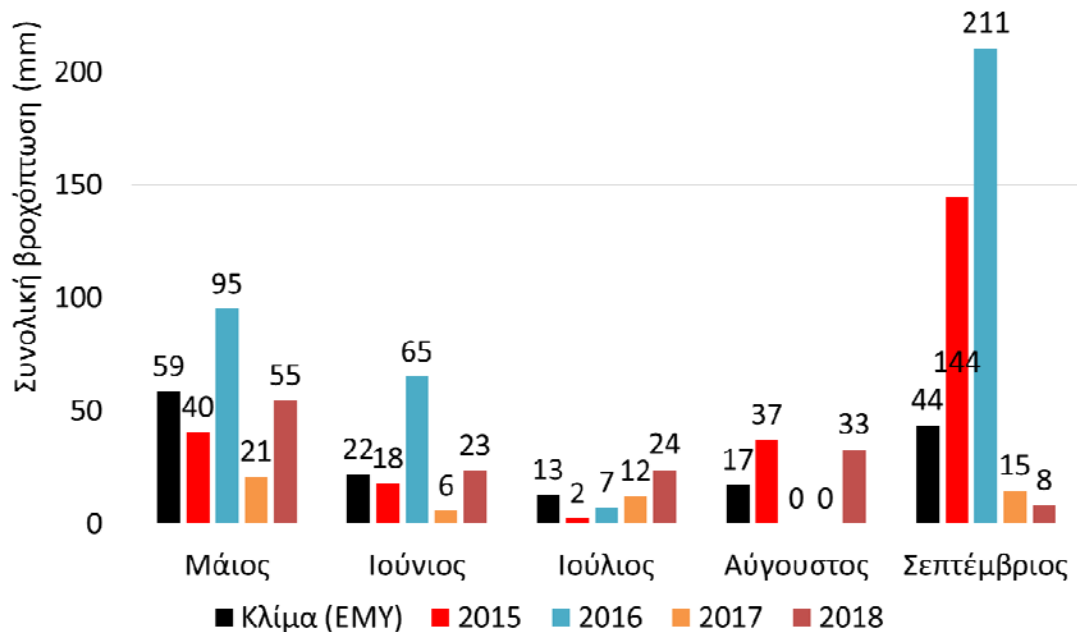
Εικόνα 1 Χάρτης βροχής για την περιοχή της πεδιάδας της Άρτας από τον Κλιματικό Άτλαντα Ελλάδας

Το κλίμα μας δίνει μία άποψη για τον καιρό κάθε περιοχής, αλλά το τι καιρό θα κάνει κάθε χρόνο δεν μπορούμε να το γνωρίζουμε με σιγουριά. Πολλά καιρικά φαινόμενα μπορούν να λάβουν σε ορισμένες περιπτώσεις πολύ ακραίες τιμές και να προκαλέσουν από προβλήματα έως καταστροφές. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η βροχή (ύψος,

ένταση κλπ.). Στο διάγραμμα (Εικόνα 2), παρουσιάζονται τα κλιματολογικά στοιχεία (1976-1997) της ΕΜΥ σχετικά με την βροχόπτωση στην περιοχή της Άρτας (μαύρη στήλη) αλλά και μετρήσεις από τον μετεωρολογικό σταθμό στο αντλιοστάσιο Βίγλας (ΓΟΕΒ Πεδιάδας Άρτας) του δικτύου ETCP GR-IT 2007-2013 IRMA που αφορούν τα τελευταία έτη (2015 – 2018). Είναι

φανερό ότι υπάρχουν σοβαρές διαφοροποιήσεις και παρόλο που ίσως πολλοί αναρωτηθούν σχετικά με το που είναι οι σταθμοί της EMY στην Άρτα και αν μπορούν να συγκριθούν με τις τιμές που

μετράμε στους Κωστακιούς, η απάντηση είναι ότι τα στοιχεία της EMY αφορούν τους σταθμούς της στους Χαλκιάδες (Φιλοθέη) και την Άρτα, και ότι σίγουρα μπορεί να υπάρχουν θέματα μικροκλίματος.

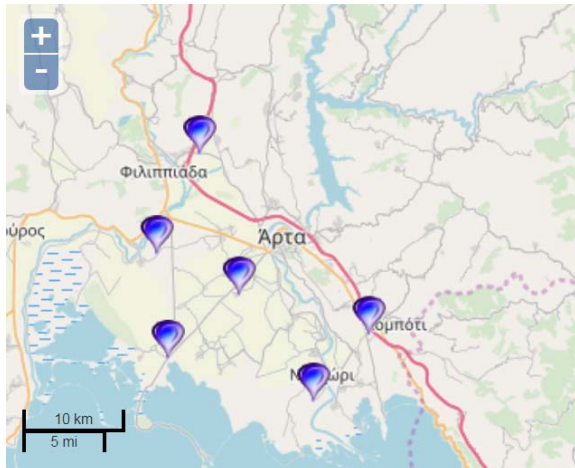


Εικόνα 2 Ύψος βροχής στην Άρτα, κλιματική τιμή EMY και καταγραφές 2015-2018 αγρομετεωρολογικού σταθμού Αντλιοστασίου Βίγλας (ΓΟΕΒ Πεδιάδας Άρτας) / δίκτυο ETCP GR-IT 2007-2013 IRMA (1mm ύψους βροχής αντιστοιχεί σε 1L/m<sup>2</sup> ή 1m<sup>3</sup>/στρέμμα)

Εκτός από τους σταθμούς της EMY στην ευρύτερη περιοχή (σήμερα κανένας από τους δύο δεν λειτουργεί καθώς ο σταθμός της Άρτας λειτούργησε από το 1961 έως το 1995 και ο σταθμός στους Χαλκιάδες, ο οποίος ήταν χαρακτηρισμένος ως γεωργικός, από το 1971 έως το 2014 (<http://www.hnms.gr/emv/el/services/par-oxi-ipiresion-diktio-met-stathmon-epifaneias>)), στην πεδιάδα της Άρτας λειτούργησαν κατά διαστήματα σταθμοί διάφορων δικτύων που σήμερα είτε έχουν παροπλιστεί, είτε είναι σε αδράνεια, είτε δεν διαθέτουν άμεσα δεδομένα στο ευρύ κοινό. Αναφέρονται τα δίκτυα του ΥΠΕΚΑ, του ΥΠΑΑΤ, της Περιφερειακής Ενότητας Άρτας, της ΔΕΗ κ.α. Σήμερα στην περιοχή υπάρχουν λειτουργικά δίκτυα τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν στο πλαίσιο της αγροτικής πρακτικής όπως το δίκτυο του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών που

λειτουργεί στο πλαίσιο του meteo.gr και έχει μεταξύ άλλων σταθμούς στη Βλαχέρνα, στο Κομπότι και αλλού (σταθμοί: <http://www.meteo.gr/Gmap.cfm>, λήψη δεδομένων από σελίδες σταθμών ή από <http://meteosearch.meteo.gr/stationInfo.asp>). Το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων διαθέτει σταθμούς στην πεδιάδα της Άρτας που συντηρούνται από το Εργαστήριο Μετεωρολογίας του Τμ. Φυσικής. Η σημαντική υπηρεσία πρόγνωσης ακριβείας που προσφέρει το δίκτυο αυτό είναι διαθέσιμη δωρεάν για όλη την Ήπειρο (<http://ofidia.physics.uoi.gr/>). Η χωρική ανάλυση της πρόγνωσης είναι 2x2km και επομένως πρακτικά δίνει πληροφορία σε επίπεδο μικροκλίματος. Η ανανέωση της πρόγνωσης γίνεται κάθε 6 ώρες και αφορά 3 ημέρες στο μέλλον. Τέλος δεν μπορεί να μη γίνει αναφορά στο ότι υπάρχουν δεκάδες διαδικτυακοί τύποι με δεδομένα

και πρόγνωση σχετικά με τον καιρό και πιθανότατα κάποιοι από αυτούς να δίνουν πολύ καλά αποτελέσματα για την περιοχή της πεδιάδας της Άρτας. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το ότι ειδικά χαρακτηριστικά κάθε περιοχής (π.χ.



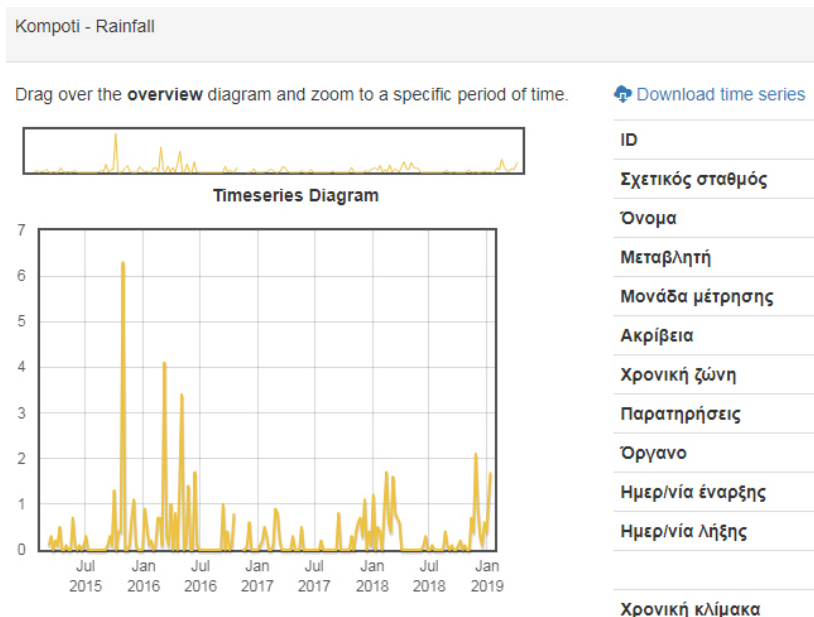
ανάγλυφο, δόμηση) έχουν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μικροκλίματος και τα δεδομένα που καταγράφει κάθε σταθμός πρέπει να αξιοποιούνται λαμβάνοντας υπόψη και αυτή την παράμετρο.



Εικόνα 3 Θέσεις δικτύου ETCP GR-IT 2007-2013 IRMA και τυπικός αγρομετεωρολογικός σταθμός στην πεδιάδα της Άρτας

Το 2015, στο πλαίσιο του έργου ETCP GR-IT 2007-2013 IRMA, εγκαταστάθηκε στην πεδιάδα της Άρτας δίκτυο από 6 ασύρματους αγρομετεωρολογικούς σταθμούς υψηλής ποιότητας στον Άγιο Σπυρίδωνα, στο αντλιοστάσιο Βίγλας (ΤΟΕΒ Λούρου), στην Καμπή, στο Κομμένο, στο Κομπότι και στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων (Κωστακιοί) (Εικόνα 3). Το 2017 προστέθηκαν άλλοι δύο σταθμοί (Λάμαρη και Άκτιο) στο δίκτυο. Το κέντρο λήψης και διαχείρισης δεδομένων βρίσκεται στην Πανεπιστημιούπολη των Κωστακίων. Οι σταθμοί καταγράφουν ανά 10min, τις ακόλουθες παραμέτρους: ύψος βροχής, ένταση ηλιακής ακτινοβολίας, ταχύτητα και διεύθυνση ανέμου, θερμοκρασία και σχετική υγρασία αέρα, θερμοκρασία και σχετική υγρασία εδάφους σε δύο ή τρία βάθη). Τα πρωτογενή δεδομένα είναι διαθέσιμα δωρεάν σε κάθε ενδιαφερόμενο μέσω της εφαρμογής ΕΝΥΔΡΙΔΑ στο: <http://system.irrigation-management.eu/>.

Οι χρονοσειρές καταγράφονται συνεχώς σε χειμερινή ώρα. Επομένως οι χρόνοι χρειάζονται διαμόρφωση σε περίπτωση που πρέπει να παρουσιαστούν λαμβάνοντας υπόψη τις ετήσιες αλλαγές ώρας (θερινή – χειμερινή (daylight saving time / DST)). Ακόμη επειδή τα δεδομένα είναι διαθέσιμα όπως καταγράφηκαν, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο ως ένδειξη των συνθηκών ενώ για εξαγωγή συμπερασμάτων – τεκμηρίωση θέσεων θα πρέπει να γίνει επεξεργασία τους. Η χρονοσειρά για κάθε παράμετρο μπορεί να ληφθεί (επιλογή Download time series, Εικόνα 4) ως αρχείο κειμένου (hts). Στη συνέχεια μπορεί να γίνει επεξεργασία του είτε μέσω μίας κοινής εφαρμογής (π.χ. MS-Excel) ή του ειδικού για το σκοπό αυτό εργαλείου Υδρογνώμονα (διατίθεται δωρεάν στο: <http://hydrognomon.org/>).



Εικόνα 4 Ενδεικτική σελίδα χρονοσειράς παραμέτρου στο σύστημα ΕΝΥΔΡΙΔΑ

Με βάση τα δεδομένα αυτά, έχει αναπτυχθεί εφαρμογή (Συλλογικό Σύστημα Παροχής Συμβουλών Άρδευσης για την Πεδιάδα της Άρτας) που παράγει χάρτες καιρικών παραμέτρων και μπορεί να δώσει συμβουλές άρδευσης (Εικόνα 5). Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη στο: <http://arta.irrigation-management.eu/>.

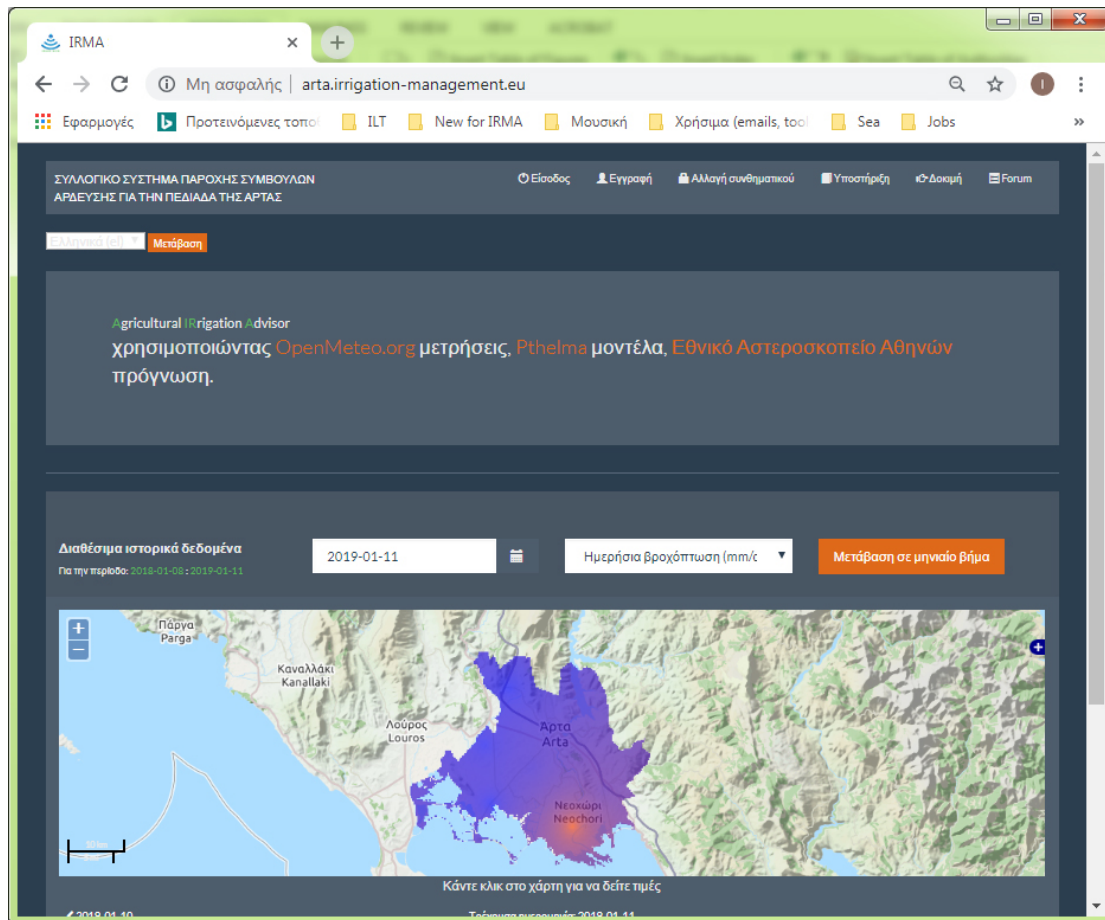
Το Περιφερειακό Κέντρο Προστασίας Φυτών & Ποιοτικού Ελέγχου (ΠΚΠΦΠΕ) Ιωαννίνων του ΥΠΑΑΤ, το οποίο εκδίδει γεωργικές προειδοποιήσεις (<http://www.minagric.gr/index.php/el/for-farmer-2/agricultural-warnings/134-ioannina>) αξιοποιεί το δίκτυο αυτό έχοντας μάλιστα εγκαταστήσει σε δύο από τους σταθμούς (Αγ. Σπυρίδωνα και Κομπότι) ειδικό αισθητήριο που βοηθά στην

εκτίμηση του κινδύνου έξαρσης προσβολής από μυκητολογικές ασθένειες.

Τα δεδομένα μπορούν να αξιοποιηθούν – ώστε να περάσουν από την απαραίτητη επεξεργασία- και από το Κέντρο Μετεωρολογικών Εφαρμογών (ΚΕΜΕ) του ΕΛΓΑ για την τεκμηρίωση ζημιών.

Ακόμη τα τελευταία έτη υπάρχει ενδιαφέρον για χρήση των δεδομένων για τον υπολογισμό ωρών ψύχους για ακτινίδια ή άλλες καλλιέργειες με βάση την μεθοδολογία που προτείνει το Τμήμα Φυλλοβόλων και Οπωροφόρων Δένδρων (Νάουσα) του ΕΛΓΟ – ΔΗΜΗΤΡΑ (<https://pomologyinstitute.gr/cheimerinos-lithargos/>).





Εικόνα 5 Αρχική οθόνη από το Συλλογικό Σύστημα Παροχής Συμβουλών Άρδευσης για την Πεδιάδα της Άρτας

Το 2019 στο πλαίσιο του έργου Interreg V-A Greece-Italy Programme 2014-2020, IR2MA Large Scale Irrigation Management Tools for Sustainable Water Management in Rural Areas and Protection of Receiving Aquatic Ecosystems, η Περιφέρεια Ηπείρου θα εγκαταστήσει άλλους 10 αγρομετεωρολογικούς σταθμούς σε επιλεγμένες περιοχές της Πρέβεζας, των Ιωαννίνων, του Μεσοποτάμου, της Κεστρίνης και της Κόνιτσας. Στο ίδιο έργο το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων θα αναβαθμίσει το κέντρο λήψης – διαχείρισης δεδομένων και το σύστημα λήψης, διαχείρισης και

θέασης αγρομετεωρολογικών δεδομένων ώστε να είναι περισσότερο φιλικό στο χρήστη.

Τα αγρομετεωρολογικά δεδομένα και οι σχετικές πληροφορίες μπορούν να προσφέρουν σημαντική υπηρεσία στους γεωπόνους και τους αγρότες. Για να βελτιώνονται συνεχώς τα σχετικά συστήματα, χρειάζεται να αξιοποιούνται και οι χρήστες να τροφοδοτούν με χρήσιμα σχόλια και παρατηρήσεις τους διαχειριστές που τα αναπτύσσουν και τα συντηρούν.