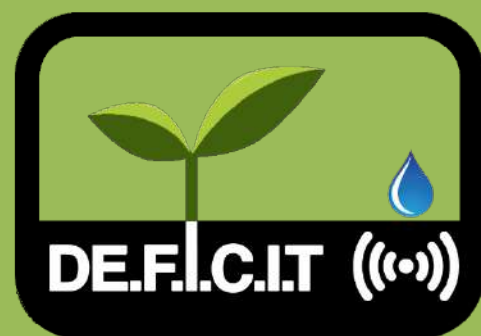
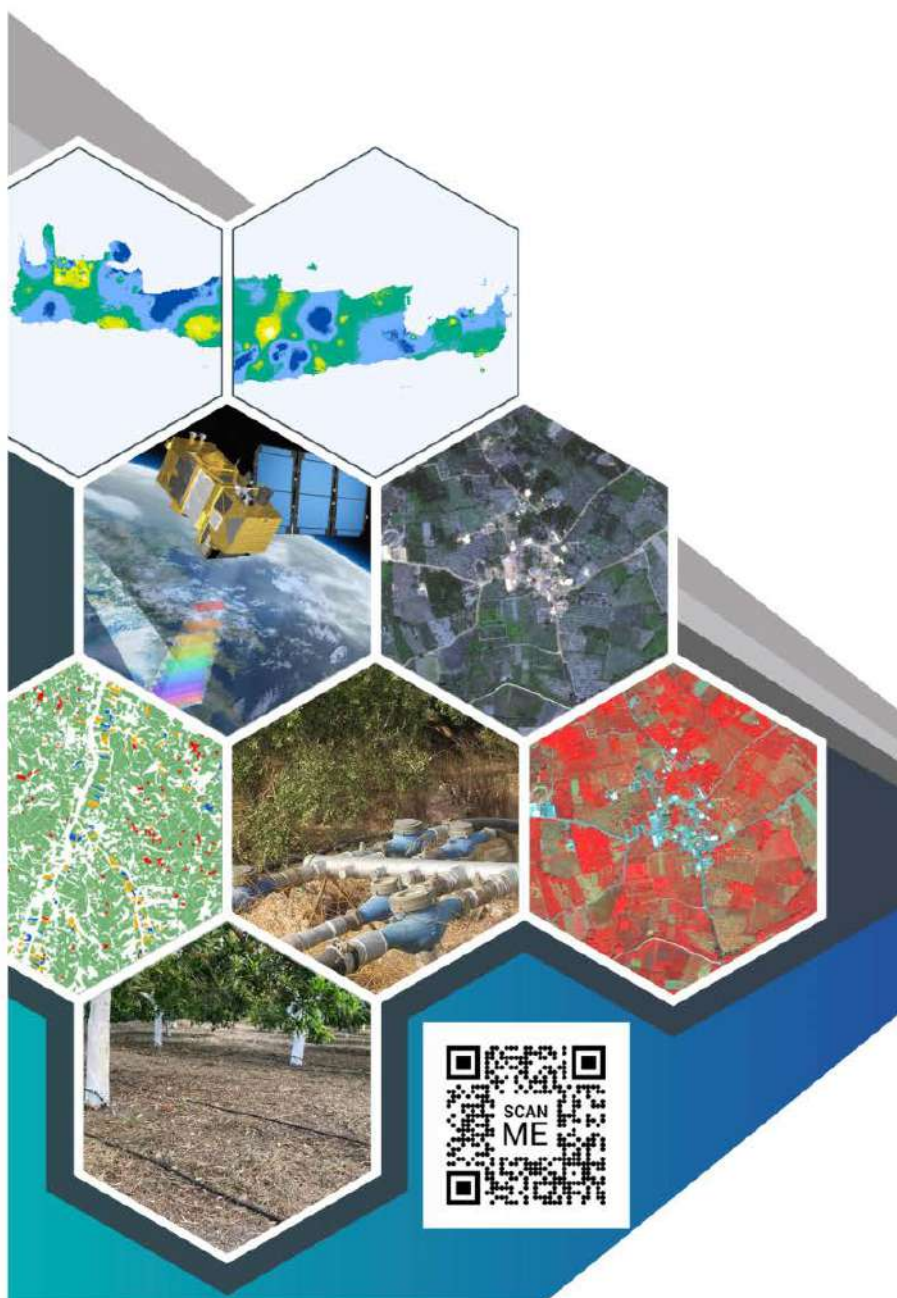


Εγχειρίδιο Χρήσης Ψηφιακής Πλατφόρμας

Ολοκληρωμένο σύστημα λήψης αποφάσεων για την άρδευση καλλιεργειών σε επίπεδο Κρήτης με χρήση καινοτόμων τεχνολογιών

DEcision system **F**or Irrigation in **C**rete based on **I**nnovative **T**echnologies

DE.F.I.C.I.T



MIS: 5028242

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
ΚΡΗΤΗ 2014-2020

Δράση 1.b.1: RIS3Crete



Περιεχόμενα

| | | |
|------|---|----|
| 1. | Στόχος Έργου..... | 2 |
| 2. | Δεδομένα | 3 |
| 3. | Είσοδος στην Ψηφιακή Πλατφόρμας | 3 |
| 4. | Δομή Διεπαφής Πλατφόρμας | 3 |
| 5. | Αλλαγή Υπόβαθρου – Εύρεση Αγροτεμαχίου..... | 6 |
| 5.1. | Δορυφορική Εικόνα..... | 6 |
| 5.2. | Χάρτης Μηχανικής Σύστασης..... | 9 |
| 5.3. | Χάρτης Κλίσεων Εδάφους..... | 11 |
| 6. | Επικοινωνία..... | 11 |

1. ΣΤΟΧΟΣ ΈΡΓΟΥ

Ολοκληρωμένο σύστημα λήψης αποφάσεων για την άρδευση καλλιεργειών σε επίπεδο Κρήτης με χρήση καινοτόμων τεχνολογιών

DEcision system For Irrigation in Crete based on Innovative Technologies – DEFICIT

2

Το συγκεκριμένο πρωτοποριακό σύστημα ελεύθερης πρόσβασης άρδευσης ακριβείας για κάθε αγροτεμάχιο σε όλη την Κρήτη (καλλιέργειες ελιάς, εσπεριδοειδών, αμπέλου και αβοκάντο), είναι μια καινοτόμα δυναμική πλατφόρμα ενημέρωσης των αρδευτικών αναγκών με γνώμονα την οικονομία νερού αλλά και τη βέλτιστη παραγωγή των καλλιεργειών.

Η πλατφόρμα συνδυάζει καινοτόμες τεχνολογίες, όπως, τεχνικές γεωφυσικής & δορυφορικής τηλεπισκόπησης, μετρήσεις πεδίου/αναλύσεις εδαφών, μετεωρολογική πληροφορία σε πραγματικό χρόνο, βάσεις δεδομένων αγροτεμαχίων του ΟΠΕΚΕΠΕ, καθώς και μοντέλο αρδευτικών αναγκών σε επίπεδο αγροτεμαχίου για όλη την Κρήτη.

Στο έργο συμμετέχουν μερικά από τα σημαντικότερα Ερευνητικά/Ακαδημαϊκά Ιδρύματα της Κρήτης, συγκεκριμένα:



ΕΛΓΟ «ΔΗΜΗΤΡΑ» - Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου

Εργαστήριο Υδατικών Πόρων - Αρδεύσεων & Περιβ/ντικής Γεωπληροφορικής (Συντονιστής Φορέας), Ομάδα Δρ. Ν. Κουργιαλά



ΙΤΕ - Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών

Εργαστήριο Δορυφορικής, Γεωφυσικής & Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης, Ομάδα Δρ. Ν. Παπαδόπουλου



Πολυτεχνείο Κρήτης

Σχολή Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, Ομάδα Καθ. Α. Βαφείδη



Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο

Σχολή Γεωπονίας, Ομάδα Καθ. Θ. Μανιού

Η πλατφόρμα παρέχει την δυνατότητα στον χρήστη:

- να γνωρίζει σε εβδομαδιαία βάση τις αρδευτικές ανάγκες των καλλιεργειών ελιάς, εσπεριδοειδών, αμπέλου και αβοκάντο για κάθε αγροτεμάχιο σε όλη την Κρήτη (με συντεταγμένες ή όχι). Ο σχεδιασμός της άρδευσης γίνεται λαμβάνοντας υπόψη το στάδιο ανάπτυξης της καλλιέργειας καθώς και την ηλικία των δένδρων, πληροφορία ιδιαίτερα σημαντική για υδροβόρες καλλιέργειες όπως το αβοκάντο.
- να έχει πρόσβαση σε καλλιεργητικές πρακτικές με βάση τις ιδιαιτερότητες του κάθε αγροτεμαχίου (γεωμορφολογία, διαθεσιμότητα νερού) που σκοπό έχουν την προστασία του νερού και τη μέγιστη δυνατή παραγωγή. Παρέχει επίσης πρόσβαση σε στρατηγικές προσαρμογής, όπως η ελλειμματική άρδευση σε περιοχές με χαμηλά υδατικά αποθέματα.
- να γνωρίζει τη μηχανική σύσταση του εδάφους και την κλίση του εδαφικού ανάγλυφου σε κάθε αγροτεμάχιο.



Το έργο DEFICIT (MIS: 5028242) έχει διάρκεια 3 έτη (2019-2022) και συγχρηματοδοτείται από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Κρήτη 2014-2020 και το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) στο πλαίσιο του Άξονα Προτεραιότητας «Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας, καινοτομίας, και επιχειρηματικότητας της Κρήτης», Δράση 1.β.1: Έργα επίδειξης – πειραματικής ανάπτυξης. Τα παραπάνω προωθούν την έρευνα και την καινοτομία σε τομείς της RIS3Crete (Περιφερειακό Σύστημα Καινοτομίας Κρήτης).

2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τα δεδομένα που παρέχονται από το σύστημα προορίζονται μόνο για ενημερωτικούς σκοπούς.

Τα μετεωρολογικά δεδομένα προέρχονται από τη βάση δεδομένων του δικτύου αυτόματων μετεωρολογικών σταθμών **(συνολικά 80)** που ανήκουν στο Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, την Περιφέρεια Κρήτης (Δ/ση Υδάτων) και στον ΕΛΓΟ "ΔΗΜΗΤΡΑ" – Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών & Αμπέλου (ΙΕΛΥΑ).

3. ΕΙΣΟΔΟΣ ΣΤΗΝ ΨΗΦΙΑΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ

Η είσοδος στην Πλατφόρμα γίνεται μέσω του διαδικτυακού τόπου:

<https://www.irrigation-crete.gr/>




ή με τη χρήση QR code:

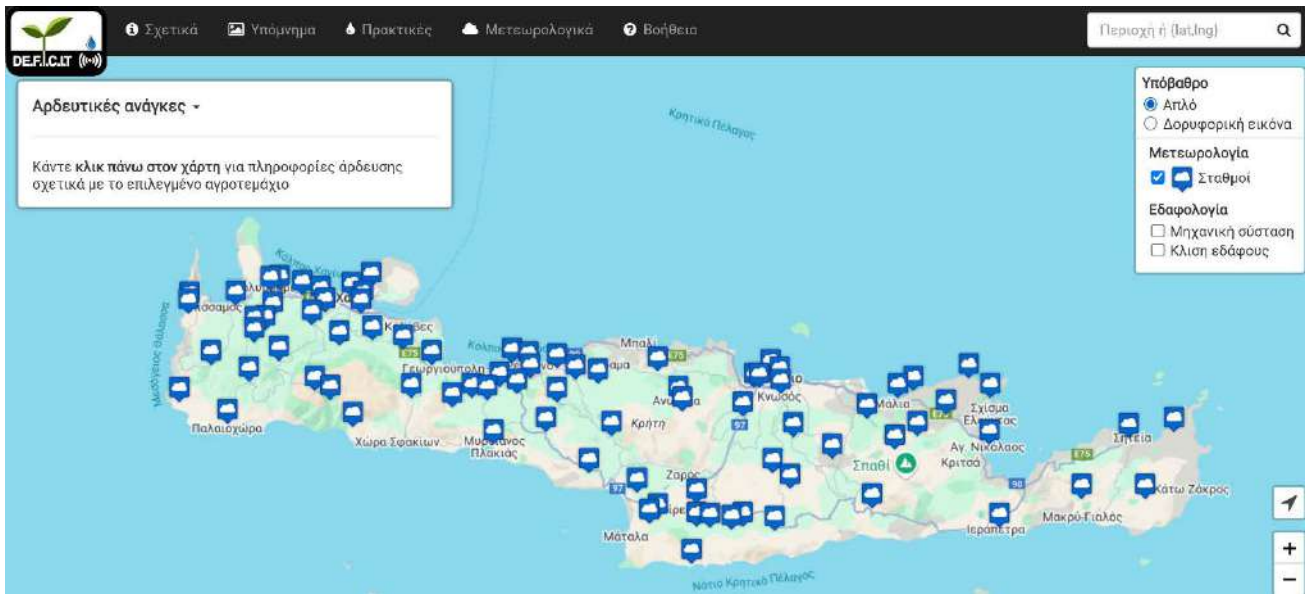


4. ΔΟΜΗ ΔΙΕΠΑΦΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ

Η βασική δομή της διεπαφής της πλατφόρμας φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Στο Απλό Υπόβαθρο ο χρήστης μπορεί να δει την χωρική κατανομή των μετεωρολογικών σταθμών.

Στην γραμμή πλοήγησης της διεπαφής χρήστη φαίνονται:

- το εικονίδιο  **Σχετικά** όπου παρέχονται όλες οι πληροφορίες σχετικά με τους στόχους της ψηφιακής πλατφόρμας, τη βάση δεδομένων και τα στοιχεία επικοινωνίας του συντονιστή του έργου.
- το εικονίδιο  **Υπόμνημα** όπου φαίνεται το επεξηγηματικό υπόμνημα για τους χάρτες μηχανικής σύστασης και κλίσης του εδάφους (Για περισσότερες πληροφορίες δείτε κεφάλαια 5.2 και 5.3).
- το εικονίδιο  **Πρακτικές** όπου δίνονται συμβουλές για τις ορθές γεωργικές πρακτικές, με γνώμονα την αποτελεσματική χρήση του νερού, ανάλογα με την καλλιέργεια και την εποχή (Εικόνα 2).



Εικόνα 1. Αρχική σελίδα - Απλό Υπόβαθρο - Χωρική κατανομή μετεωρολογικών σταθμών σε όλη την Κρήτη.

- ☁ **Μετεωρολογικά** όπου φαίνεται η χωρική κατανομή του δικτύου αυτόματων μετεωρολογικών σταθμών (συνολικά 80) που ανήκουν στο Ινστιτούτου Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, στην Περιφέρεια Κρήτης (Δ/ση Υδάτων) και στον ΕΛΓΟ "ΔΗΜΗΤΡΑ" – Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου (ΙΕΛΥΑ).

Γεωργικές πρακτικές που εξασφαλίζουν την αποδοτικότητα του νερού

Ελιά, εσπεριδοειδή, αβοκάντο

Μείωση της εξάτμισης του νερού από το έδαφος, κυρίως τη θερινή περίοδο, μέσω

- της εφαρμογής χορτοκοπής και απόθεσης των υπολειμμάτων ζιζανίων στην εδαφική επιφάνεια
- θρυμματισμού των υπολειμμάτων κλαδέματος και απόθεσης στο έδαφος (υγής βλαστοί)

Μείωση απωλειών διαπνοής, μέσω

- κατάλληλου θερινού κλαδέματος
- εφαρμογής σκευασμάτων που μειώνουν τη συνολική διαπνοή

Αύξηση της αποθήκευσης νερού στο έδαφος (σε αγροτεμάχια με κλίση > 6%), μέσω

- διατήρησης ζιζανίων τον χειμώνα, μη κατεργασία εδάφους
- εισαγωγή σε στρατηγικά επιλεγμένα σημεία επικλινών αγροτεμαχίων φυσικών εμποδίων με στόχο τη συγκράτηση του νερού και τη μείωση της εδαφικής διάβρωσης

Βελτιστοποίηση της χρήσης νερού άρδευσης, μέσω

- εκσυγχρονισμού και συντήρησης των αρδευτικών δικτύων (εντοπισμός τυχών διαρροών, απόφραξη σταλακτήρων και μικροεκτοξευτήρων, καθαρισμός φίλτρων, χρήση υδρομετρητών και μανομέτρων για τον έλεγχο της ποσότητας νερού και της πίεσης λειτουργίας του συστήματος)
- γεωργικές περιοχές με περιορισμένα υδατικά αποθέματα, θα πρέπει να υιοθετείται η ελλειμματική άρδευση
- Όταν κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας ή/και ανάπτυξης των καρπών εμφανίζονται ιδιαίτερα ζεστοί και ξηροί άνεμοι, τα δέντρα μπορούν να χάσουν την καρποφορία τους. Στην περίπτωση αυτή, συνίσταται άρδευση με εφαρμογή επιπλέον 50% της προγραμματισμένης ημερήσιας ποσότητας νερού την ημέρα πριν από την αναμενόμενη ζέστη

Αμπέλι

Φθινόπωρο

1. Ξελάκκωμα (σκάψιμο γύρω γύρω από το λαιμό του πρέμνου)
2. Σπορά χορτοδοτικών και κτηνοτροφικών φυτών (π.χ. βίκος, ψυχανθή) τα οποία κόβονται την άνοιξη με χορτοκοπτικό και παραμένουν στην επιφάνεια του αμπελώνα
3. Στρωμάτωση οργανικής ουσίας (π.χ. παραπροϊόντα του τρύγου)

Άνοιξη

1. Περιορισμός της N-ούχου λίπανσης
2. Καταπολέμηση των ζιζανίων (όχι στα επικλινή εδάφη) με φρεζάρισμα, χορτοκοπή ή με ζιζανιοκτόνα
3. Κάλυψη του εδάφους με οργανικά υλικά (π.χ. άχυρο ή πριονίδι)
4. Αυστηρό κλάδεμα


Θέρος


1. Εφαρμογή ελλειμματικής άρδευσης σε δύο στάδια (είτε στην αρχή της καλλιεργητικής περιόδου, είτε στο τελικό στάδιο ανάπτυξης του σταφυλιού)
2. Κορυφολόγημα των βλαστών
3. Αφαίρεση των φύλλων της βάσης του πρέμνου
4. Αραίωμα φορτίου

Εικόνα 2. Γεωργικές πρακτικές που εξασφαλίζουν την αποδοτικότητα του νερού.

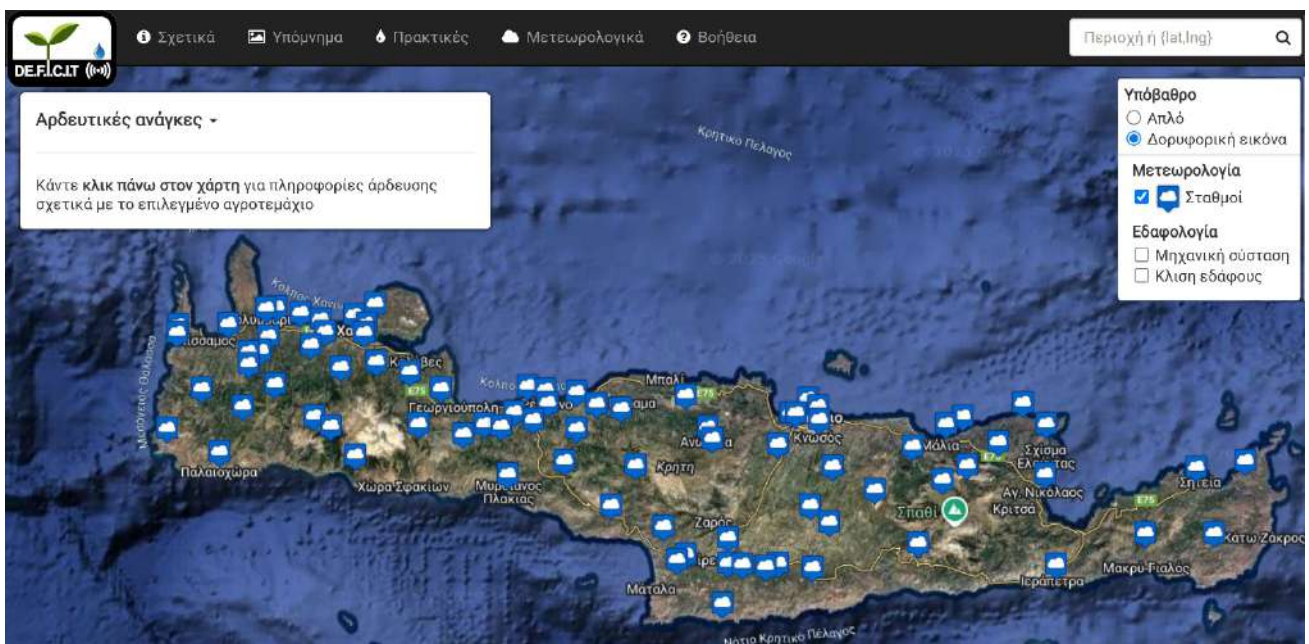
5. ΑΛΛΑΓΗ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ – ΕΥΡΕΣΗ ΑΓΡΟΤΕΜΑΧΙΟΥ

5.1. ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

Στο πάνω δεξιό τμήμα της γραμμής πλοήγησης υπάρχει επίσης το **Εργαλείο Αναζήτησης** , όπου ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει το αγροτεμάχιο του με βάση τις συντεταγμένες ή το τοπωνύμιο της περιοχής ενδιαφέροντος.

Κάτω από το εικονίδιο της αναζήτησης, βρίσκεται το εργαλείο όπου γίνεται η επιλογή του **Υπόβαθρου** 

Ο χρήστης με αυτό το εργαλείο μπορεί να επιλέξει το Υπόβαθρο του χάρτη (Απλό ή Δορυφορική Εικόνα), το αν θα φαίνεται η τοποθεσία των μετεωρολογικών σταθμών ή όχι και οι χάρτες μηχανικής σύστασης και κλίσης εδάφους (Εικόνα 3)

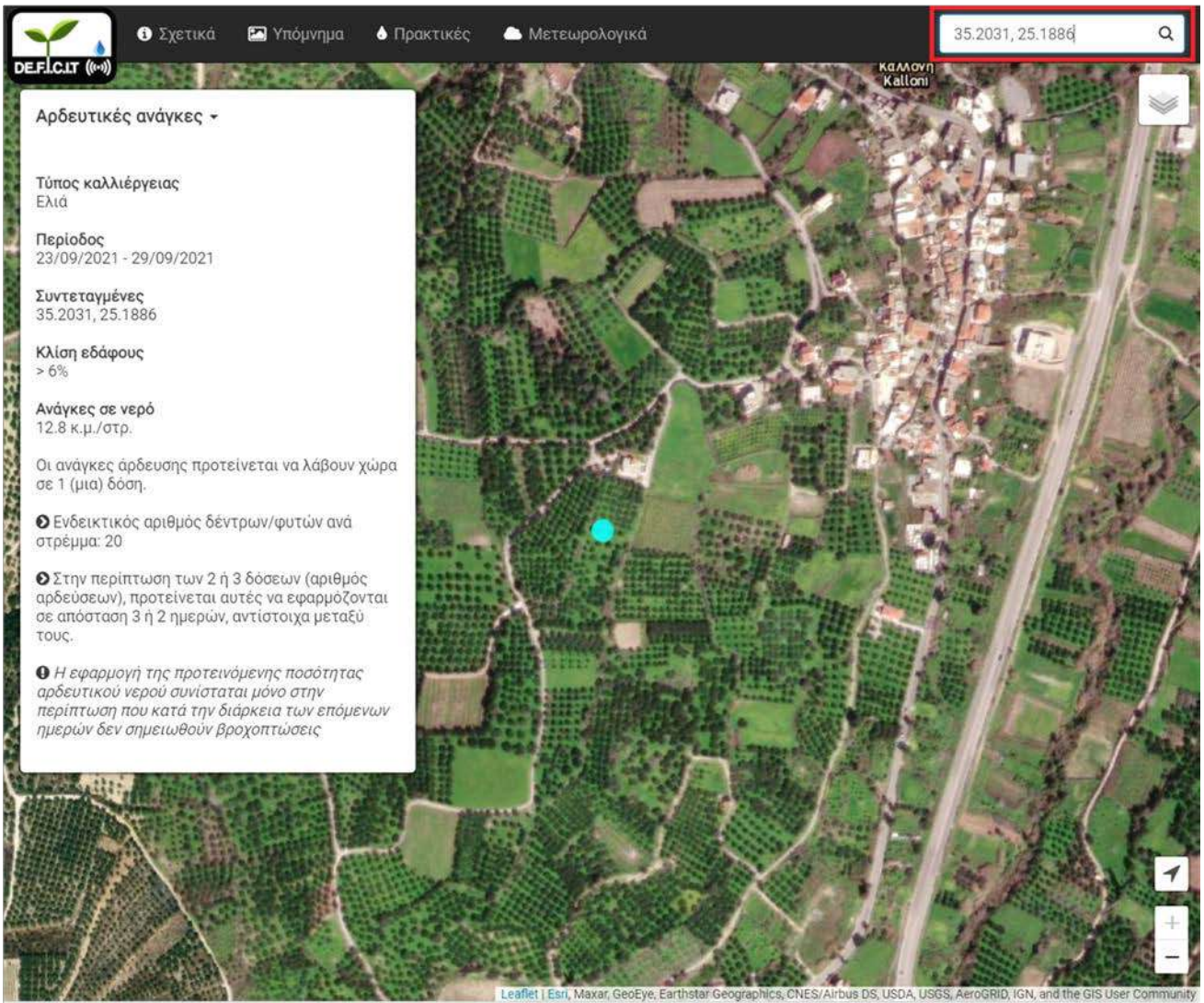
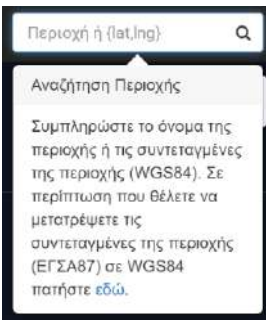


Εικόνα 3. Αλλαγή Υπόβαθρου – Δορυφορική Εικόνα

Με τη δορυφορική εικόνα ο χρήστης μπορεί να βρει το αγροτεμάχιο που επιθυμεί είτε χειροκίνητα με κλικ απευθείας πάνω στο χάρτη με τη χρήση του mouse (το οποίο παίρνει τη μορφή μίας γαλάζιας κουκίδας) είτε με την εισαγωγή συντεταγμένων στο Εργαλείο Αναζήτησης. Αναλυτικότερα, στο πάνω δεξιό τμήμα της γραμμής πλοήγησης υπάρχει το Εργαλείο Αναζήτησης (Εικόνα 4α) όπου ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει το αγροτεμάχιο που τον ενδιαφέρει με βάση συντεταγμένες ή το τοπωνύμιο μιας περιοχής. Αναλυτικότερα, ο χρήστης μπορεί να συμπληρώνει τις συντεταγμένες του αγροτεμαχίου στη μορφή του Παγκόσμιου Γεωδαιτικού Συστήματος (WGS 84) – Το σύστημα αναφοράς του GPS. Επίσης η πλατφόρμα δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να μετατρέψει συντεταγμένες από το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα (ΕΓΣΑ 87), σύστημα στο οποίο αποτυπώνονται τα τοπογραφικά σχέδια των αγροτεμαχίων στην Ελλάδα, στο (WGS 84).

Στο κόκκινο πλαίσιο της Εικόνας 4β (Εργαλείο Αναζήτησης) παρατηρούμε τον τρόπο εισαγωγής συντεταγμένων στο WGS 84.

Εικόνα 4α. Εργαλείο Αναζήτησης και Εισαγωγή Συντεταγμένων



Εικόνα 4β. Παράδειγμα αναζήτησης αγροτεμαχίου με βάση τις συντεταγμένες ή χειροκίνητα με τη κλικ στο χάρτη

Στο κάτω δεξιό τμήμα της διεπαφής χρήστη βρίσκονται τα εικονίδια:



Εύρεσης τοποθεσίας μου, όπου το σύστημα εντοπίζει την τρέχουσα τοποθεσία του χρήστη



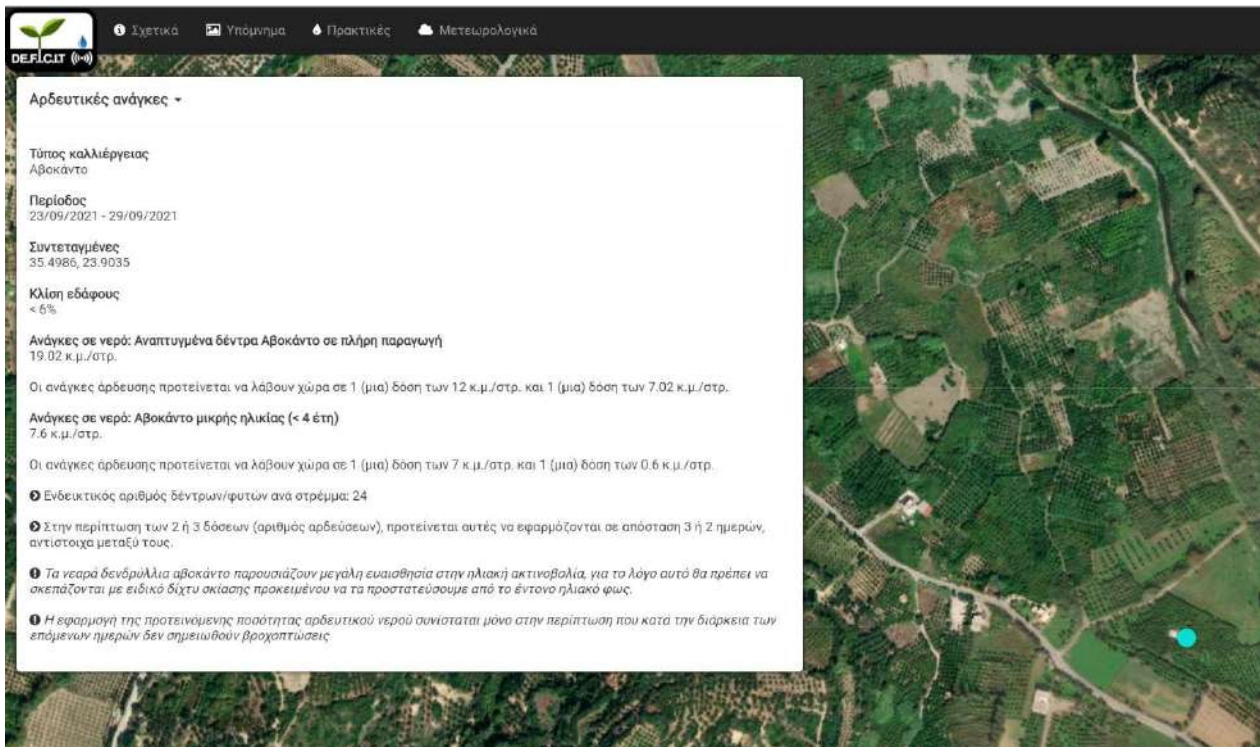
Zoom in & Zoom out, με τα οποία ο χρήστης μπορεί να εστιάσει στο σημείο που θέλει πάνω στον χάρτη

8

Όπως επίσης βλέπουμε στην Εικόνα 4β και 4γ, όταν επιλεγεί το αγροτεμάχιο, στο αριστερό μέρος της διεπαφής χρήστη εμφανίζονται οι **Αρδευτικές ανάγκες**.

Πιο συγκεκριμένα, εμφανίζονται:

- ο τύπος καλλιέργειας του αγροτεμαχίου,
- η περίοδος/εβδομάδα που αφορούν οι αρδευτικές ανάγκες,
- οι συντεταγμένες του αγροτεμαχίου,
- οι ανάγκες σε νερό (κ.μ./στρέμμα),
- η οδηγία εφαρμογής των αρδευτικών αναγκών σε μία ή περισσότερες δόσεις άρδευσης (η πληροφορία αυτή βασίζεται στη μηχανική σύσταση του εδάφους) και
- γενικές οδηγίες / γεωργικές πρακτικές ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας και τα ιδιαίτερα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά του αγροτεμαχίου



Εικόνα 4γ. Παράδειγμα αναζήτησης αγροτεμαχίου με βάση τις συντεταγμένες ή χειροκίνητα με τη κλικ στο χάρτη

Ο υπολογισμός των αρδευτικών αναγκών πραγματοποιείται σε εβδομαδιαία βάση από Πέμπτη σε Τετάρτη π.χ. (Πέμπτη 23/9/2021 έως Τετάρτη 29/9/2021).

Οι αρδευτικές ανάγκες των καλλιεργειών για την εκάστοτε εβδομάδα αναφοράς (π.χ. Πέμπτη 23/9/2021 έως Τετάρτη 29/9/2021) υπολογίζονται με βάση την ήδη καταγεγραμμένη μετεωρολογική πληροφορία που αφορά την προηγούμενη εβδομάδα από αυτήν της εβδομάδας αναφοράς (δηλαδή, στο παραπάνω παράδειγμα της εβδομάδας από Πέμπτη 16/9/2021 έως Τετάρτη 22/9/2021).

Το σύστημα μας δεν κάνει πρόβλεψη των μετεωρολογικών συνθηκών που θα επικρατήσουν στο μέλλον (τις επόμενες μέρες) για αυτό άλλωστε επισημαίνεται στο πλαίσιο «Αρδευτικές Ανάγκες» ότι:

❗ Η εφαρμογή της προτεινόμενης ποσότητας αρδευτικού νερού συνίσταται μόνο στην περίπτωση που κατά την διάρκεια των επόμενων ημερών δεν σημειωθούν βροχοπτώσεις

5.2. ΧΑΡΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ

Από το εργαλείο **Υπόβαθρο** ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να δει τον χάρτη μηχανικής σύστασης του εδάφους για όλη την Κρήτη (Εικόνα 5α) ή με Zoom να πλοηγηθεί σε επίπεδο μικρότερης χωρικής ανάλυσης ακόμα και αγροτεμαχίου (Εικόνα 5β). Η εκατοστιαία περιεκτικότητα ενός εδάφους σε άμμο, ιλύ και άργιλο καθορίζει τη μηχανική σύσταση ή κοκκομετρική σύνθεση. Τα εδάφη ανάλογα με το ποσοστό άμμου, ιλύος και αργίλου που περιέχουν διακρίνονται σε διάφορες κατηγορίες με τρεις να είναι οι κύριες. Εδάφη στα οποία επικρατεί η άργιλος τείνουν να χαρακτηριστούν ως βαριά, ενώ αν επικρατεί η άμμος τείνουν να χαρακτηριστούν ως ελαφρά. Εδάφη στα οποία η άμμος, η ιλύς και η άργιλος μετέχουν περίπου ισόποσα χαρακτηρίζονται ως μέσης σύστασης.

Ελαφρύ έδαφος: Χαρακτηρίζεται από μεγάλο ρυθμό αποστράγγισης- δεν συγκρατείται εύκολα το νερό /εδαφική υγρασία, έδαφος με καλό αερισμό

Βαρύ έδαφος: Δεν έχει καλή στράγγιση και έχει την ικανότητα να συγκρατεί την υγρασία στο έδαφος

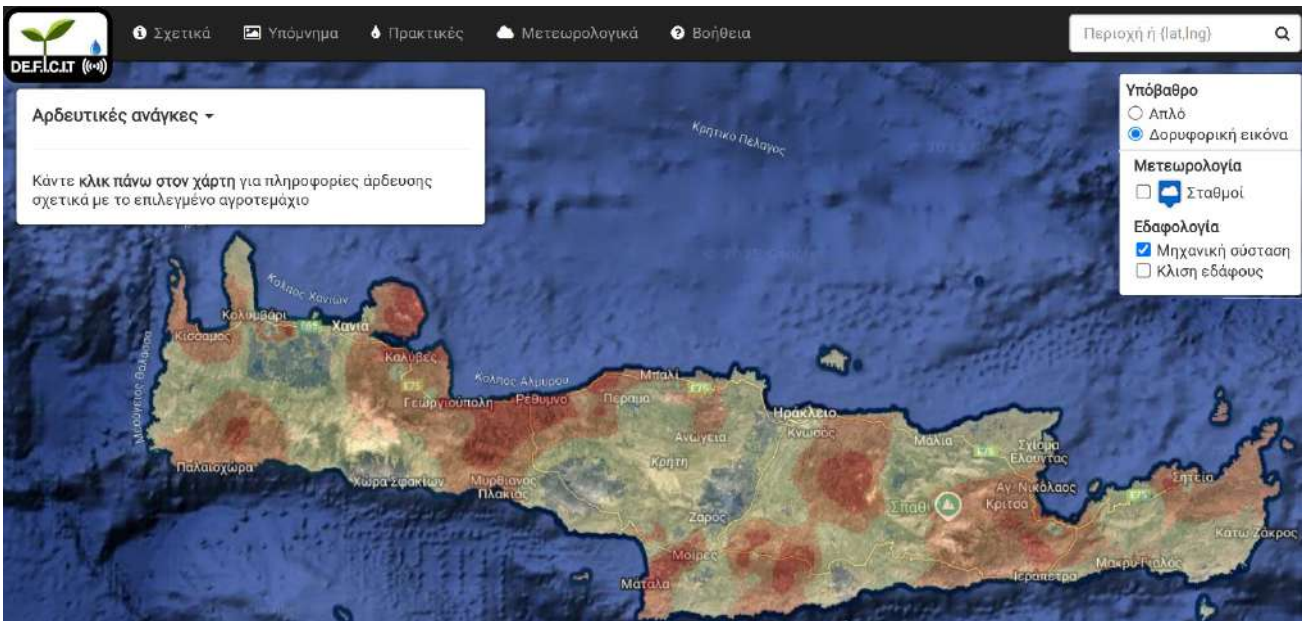
Μέσης σύστασης έδαφος: Είναι μια ενδιάμεση κατάσταση και έχει χαρακτηριστικά και των δυο παραπάνω τύπων.

Το υπόμνημα του χάρτη μηχανικής σύστασης βρίσκεται στην καρτέλα **Υπόμνημα** της γραμμής πλοήγησης

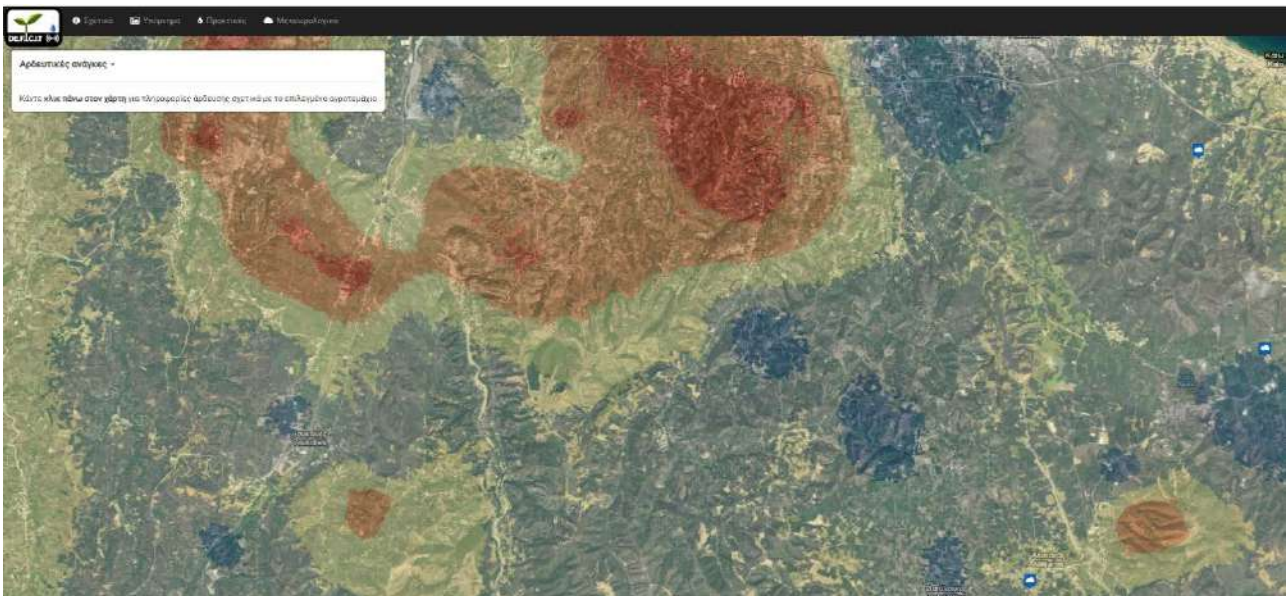
Υπόμνημα

Μηχανική Σύσταση Εδάφους

| | | |
|--|---------------|-------------------------------|
| Αμμώδης (S), Πηλοαμμώδης (LS) | Πολύ Ελαφρύ | ΕΔΑΦΗ ΕΛΑΦΡΙΑΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ |
| Αμμοπηλώδης (SL) | Ελαφρύ | |
| Πυλώδης (L), Ιλοσηλώδης (SiL), Ιλυώδης (Si) | Μέσο - Ελαφρύ | ΕΔΑΦΗ ΜΕΣΗΣ ή ΒΑΡΙΑΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ |
| Αμμοαργιλοπηλώδης (SCL), Αργιλοπηλώδης (CL), Ιλοαργιλοπηλώδης (SiCL) | Μέσο | |
| Ιλοαργιλοπηλώδης Αμμώδης (SiC), Αργιλώδης (C), Αμμοαργιλώδης (SC) | Βαρύ | |



Εικόνα 5α. Χάρτης μηχανικής σύστασης εδάφους σε όλη την Κρήτη.



Εικόνα 5β. Χάρτης μηχανικής σύστασης εδάφους με υπόβαθρο περιοχή του Κάμπου Χανίων.

5.3. ΧΑΡΤΗΣ ΚΛΙΣΕΩΝ ΕΔΑΦΟΥΣ

Στο **Υπόβαθρο** ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τον χάρτη κλίσεων του εδάφους (κλίσεις μεγαλύτερες του 6 % και κλίσεις μικρότερες του 6%) για όλη την Κρήτη ενώ με Zoom μπορεί να πλοηγηθεί σε επίπεδο χωρικής ανάλυσης αγροτεμαχίου (Εικόνα 6). Στην καρτέλα **Πρακτικές** της γραμμής πλοήγησης δίνονται συμβουλές σχετικά με τις καλλιεργητικές πρακτικές που πρέπει να ακολουθήσει ο παραγωγός σε επικλινή αγροτεμάχια με στόχο τη συγκράτηση του νερό και την αποφυγή εδαφικής διάβρωσης.

Το υπόμνημα του χάρτη κλίσεων του εδάφους βρίσκεται στην καρτέλα **Υπόμνημα** της γραμμής πλοήγησης

11



Εικόνα 6. Χάρτης κλίσεων εδάφους και Υπόμνημα χάρτη (Τμήμα περιοχής Μεσσαράς)

6. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

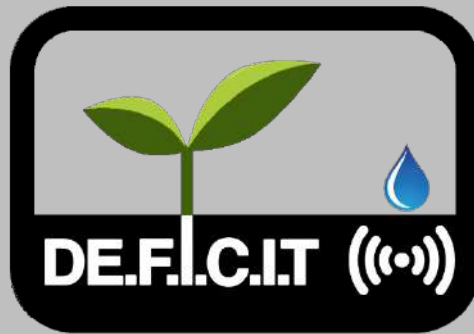
Δρ. Νεκτάριος Κουργιαλάς

Κύριος Ερευνητής, Υπεύθυνος Εργαστηρίου Υδατικών Πόρων - Αρδεύσεων & Περιβ/ντικής Γεωπληροφορικής

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ", Γενική Δ/ση Αγροτικής Έρευνας - Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών & Αμπέλου, Αγροκήπιο, 73100, Χανιά, Κρήτη, Ελλάδα

Τηλέφωνο: 28210 83442

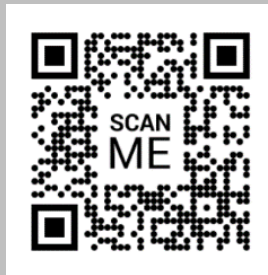
Email: kourgialas@elgo.gr



MIS: 5028242

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα ΚΡΗΤΗ 2014-2020

Δράση 1.b.1: RIS3Crete



<https://www.irrigation-crete.gr/>