Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα ΚΡΗΤΗ 2014 - 2020
ΕΣΠΑ 2014-2020

CompOlive – Ανάπτυξη διαδικτυακής πλατφόρμας και ευφυών μεθόδων διαχείρισης βιομάζας

Smart Innovation Symposium #3:
Έρευνα και Καινοτομία στις Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις

Σταύρος Χλωροκώστας, Msc. Geoinformatics
Geosystems Hellas S. A.

Ανέλιξις Σύμβουλοι Ανάπτυξης Α.Ε

Geosystems Hellas (Συντονιστής)

TM Solutions

Φιλοσοφία του έργου

CompOlive

Ολοκληρωμένο Σύστημα

Γεωργικής Αξιοποίησης

Παραπροϊόντων Ελαιοκομίας

ως Εδαφοβελτιωτικά

Πρόβλημα:
Σχεδόν μηδενική αξιοποίηση των απορριπτόμενων της ελαιοπαραγωγής στην Κρήτη

Προτεινόμενη Λύση:
Ολοκληρωμένο τεχνολογικό προϊόν/σύστημα που καθιστά την κομποστοποίηση στον αγρό ως υπηρεσία (composting on-farm as a service) οικονομικά βιώσιμη και εφαρμόσιμη

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα ΚΡΗΤΗ 2014 - 2020
ΕΣΠΑ 2014-2020

CompOlive

Συλλογή και ανάλυση ποιότητας δεδομένων

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα ΚΡΗΤΗ 2014 - 2020
ΕΣΠΑ 2014-2020

Συλλογή και ανάλυση ποιότητας δεδομένων

Στην Ευρώπη

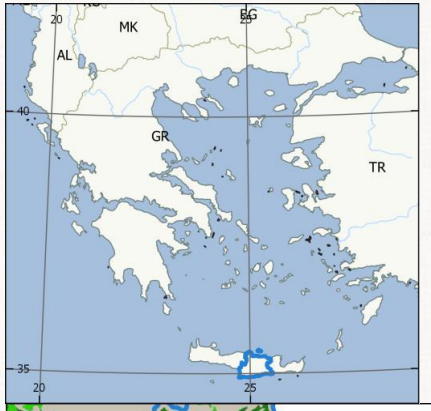
- Οι χώρες του Νότου παράγουν το ***55%*** των δυνητικά διαθέσιμων ΑΥ[1]

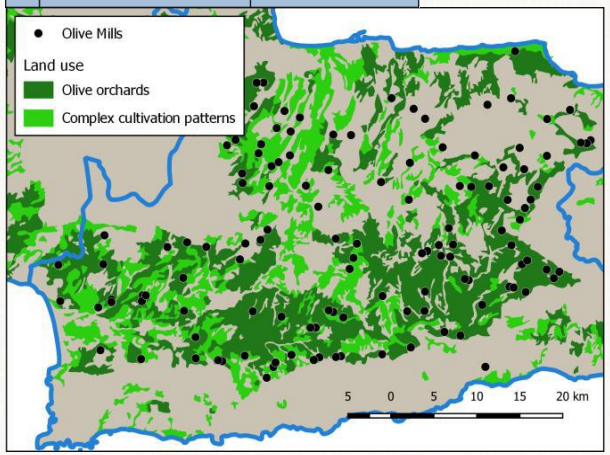
Στην Ελλάδα

- Τα δυνητικά διαθέσιμα ΑΥ αντιστοιχούν σε περίπου 7,4Mt ετησίως εκ των οποίων ***1,4 – 3,0 Mt*** προέρχονται από ελαιόδεντρα

Στην Κρήτη

- Υπάρχουν περί ***35*** εκατομμύρια ελαιόδεντρα, το ***85%*** κλαδεύεται επαγγελματικά
- Παράγονται ετησίως ***80-120 kt*** ελαιόλαδου από τα περίπου 600 ελαιοτριβεία
- Σε ετήσια βάση παράγονται ~***260 kt ΑΥ*** και ~***600 kt ΥΑΕ***[2]





[1] Αγροτικά υπολείμματα: κλαδοκάθαρα και φύλλα
[2] Υγρά απόβλητα ελαιουργείου: παραπροϊόντα παραγωγής ελαιόλαδου

Συλλογή και ανάλυση ποιότητας δεδομένων

CompOlive

Ενεργά ελαιουργεία και ελαιοκαλλιέργειες:

Ελαιουργεία:
- Θέση (Διεύθυνση)
- Τύπος ελαιουργείου (Παραδοσιακά- Φυγοκεντρικά 3 φάσεων Φυγοκεντρικά 2 φάσεων)
- Στοιχεία δυναμικότητας παραγωγής (κιλά/ημέρα)
- Στοιχεία Επικοινωνίας

Καλλιέργειες:
- Στρεμματική απόδοση των ελαιοκαλλιεργειών
- Απόδοση ελαιοκαλλιεργειών ανά έτος

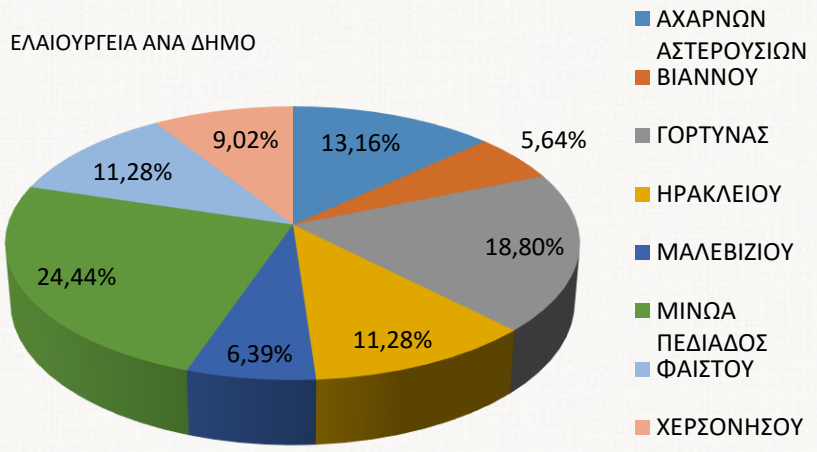
Κατηγορία Δεδομένων	Βαθμός Ευαισθησίας		
	Υψηλός	Μέτριος	Χαμηλός
ΚΩΔΙΚΟΣ KML	✔		
ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ			✔
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ		✔	
ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΛΑΙΟΚΑΡΠΟΥ (t/day)	✔		
ΔΗΜΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ		✔	
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	✔		
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	✔		
ΤΗΛΕΦΩΝΟ ΜΟΝΑΔΑΣ		✔	
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΑΔΕΙΑΣ			✔

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα ΚΡΗΤΗ 2014 - 2020
ΕΣΠΑ 2014-2020

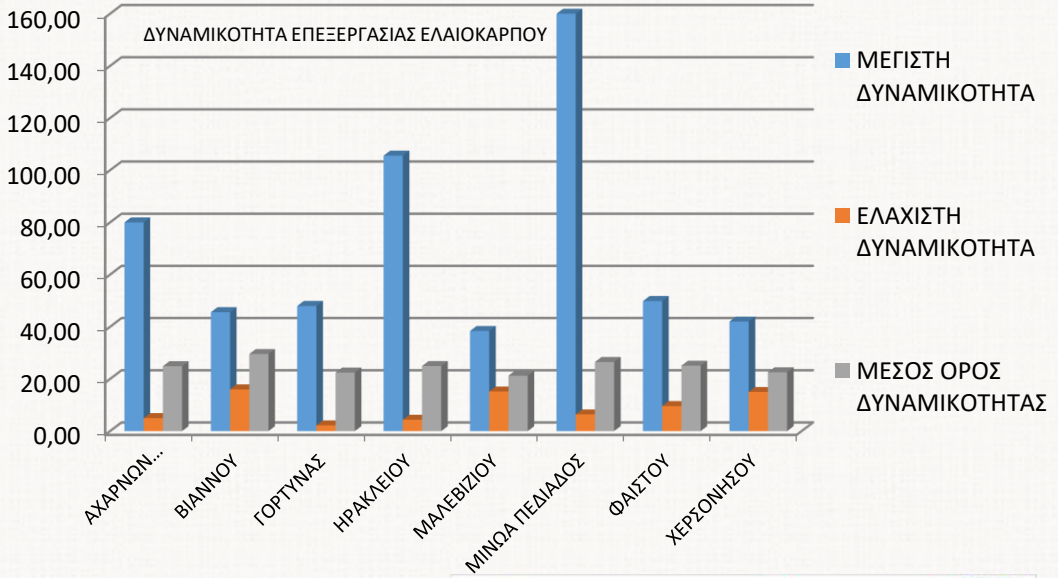
Συλλογή και ανάλυση ποιότητας δεδομένων

Στατιστικά ενεργών ελαιουργείων για την Δ.Ε. Ηρακλείου:

ΔΗΜΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΛΑΙΟΥΡΓΕΙΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΑΧΑΡΝΩΝ ΑΣΤΕΡΟΥΣΙΩΝ	35	13,16%
ΒΙΑΝΝΟΥ	15	5,64%
ΓΟΡΤΥΝΑΣ	50	18,80%
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	30	11,28%
ΜΑΛΕΒΙΖΙΟΥ	17	6,39%
ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΟΣ	65	24,44%
ΦΑΙΣΤΟΥ	30	11,28%
ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΥ	24	9,02%
ΣΥΝΟΛΟ	**266**	**100%**



ΔΗΜΟΣ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΛΑΙΟΚΑΡΠΟΥ (tn/ day)	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΛΑΙΟΚΑΡΠΟΥ (tn/ day)	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΛΑΙΟΚΑΡΠΟΥ (tn/ day)
ΑΧΑΡΝΩΝ ΑΣΤΕΡΟΥΣΙΩΝ	80,00	5,00	24,89
ΒΙΑΝΝΟΥ	45,60	16,00	29,55
ΓΟΡΤΥΝΑΣ	48,00	2,20	22,44
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	105,60	4,36	24,96
ΜΑΛΕΒΙΖΙΟΥ	38,40	15,20	21,24
ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΟΣ	160,00	6,40	26,50
ΦΑΙΣΤΟΥ	49,88	9,60	25,09
ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΥ	42,00	15,00	22,56



CompOlive

Εργασίες στο πεδίο, μέτρηση βιομάζας κλαδέματος

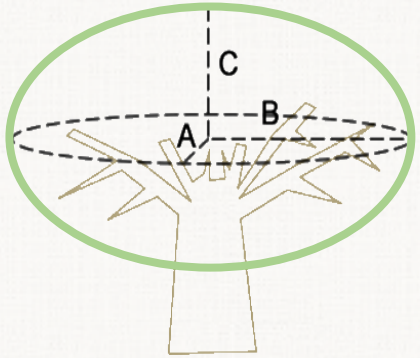
Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα ΚΡΗΤΗ 2014 - 2020
ΕΣΠΑ 2014-2020

Εργασίες στο πεδίο, μέτρηση βιομάζας κλαδέματος

<u>Διαστασιολόγηση ελαιόδενδρων:</u>

Δείγμα 35 ελαιόδενδρων ποικιλίας Κορωνέϊκη, ηλικίας 36 ετών.

- Προσομοίωση κόμης



- Δείκτης φυλλικής επιφάνειας

$$\Phi E = 3{,}14 \times {}^{A}/_{2} \times {}^{B}/_{2} \times \Delta E$$

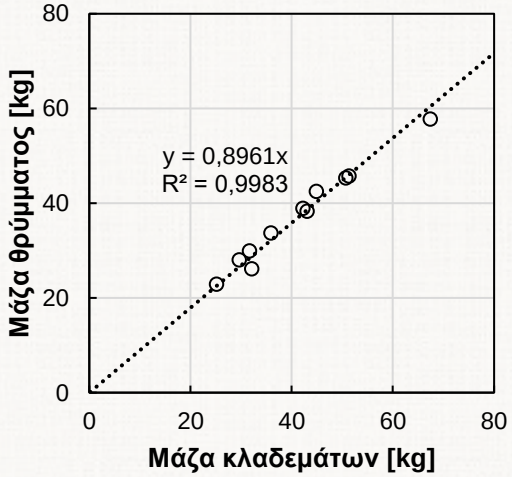
Εργασίες στο πεδίο, μέτρηση βιομάζας κλαδέματος

Μέτρηση βιομάζας κλαδέματος:

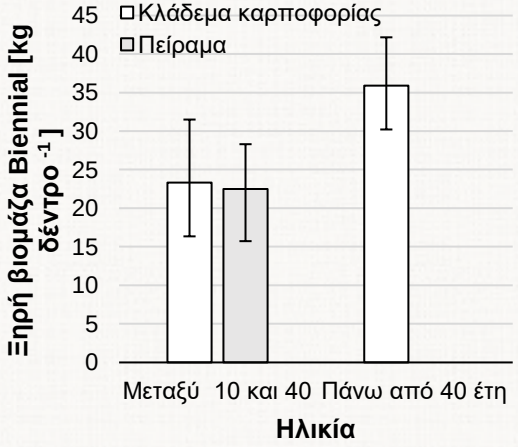
- Κλάδεμα και θρυμματισμός

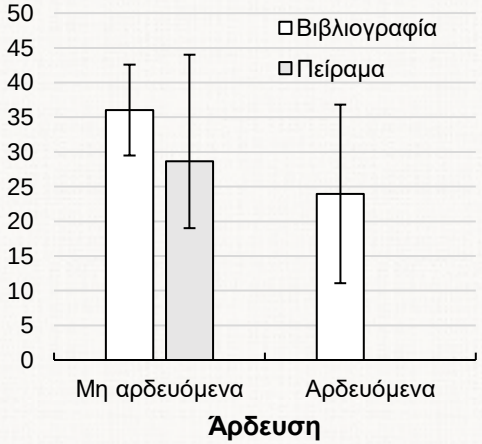
- Ζύγιση

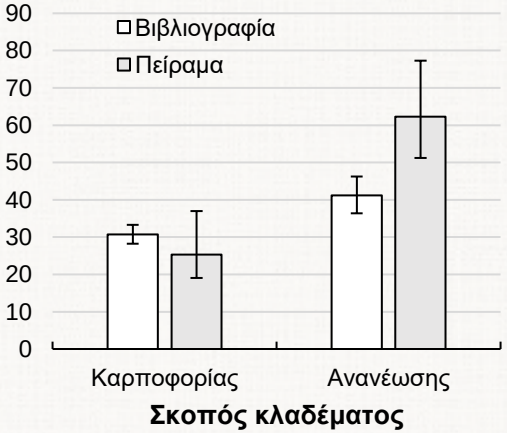
- Εκτίμηση απωλειών



- Επίδραση Ηλικίας, Άρδευσης, Σκοπός Κλαδέματος







CompOlive

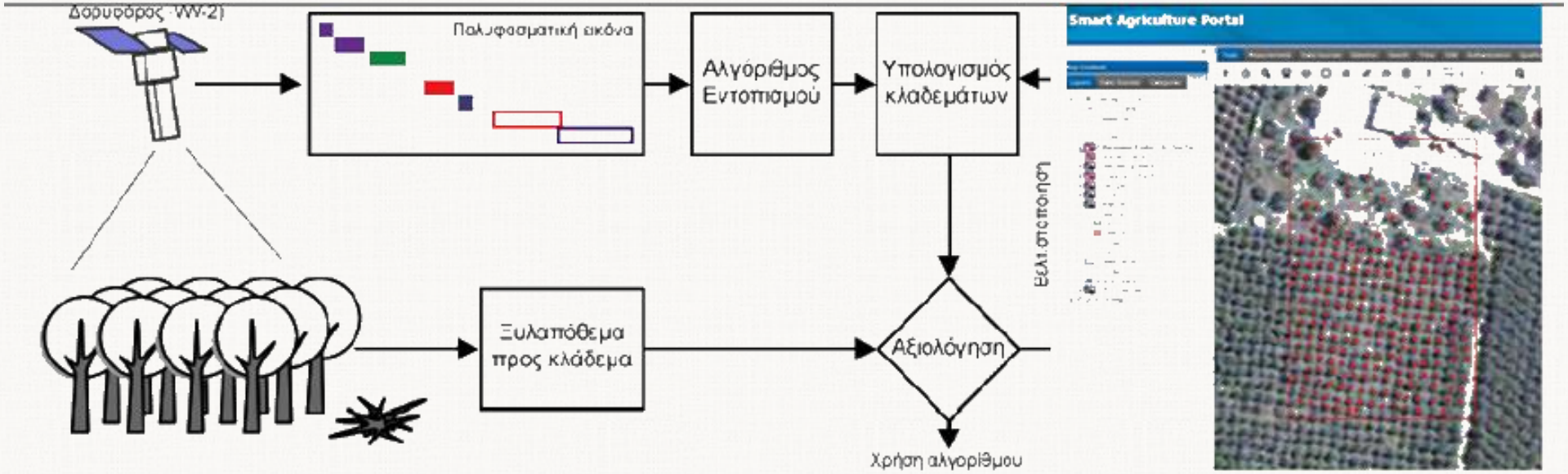
Εκτίμηση βιομάζας με δορυφορικές μεθόδους

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα ΚΡΗΤΗ 2014 - 2020
ΕΣΠΑ 2014-2020

Εκτίμηση βιομάζας με δορυφορικές μεθόδους

Μεθοδολογία:

- Επιλογή δεδομένων και προεπεξεργασία
- Ανάπτυξη αλγορίθμου εντοπισμού δέντρων
- Εφαρμογή και αξιολόγηση εκτίμησης βιομάζας



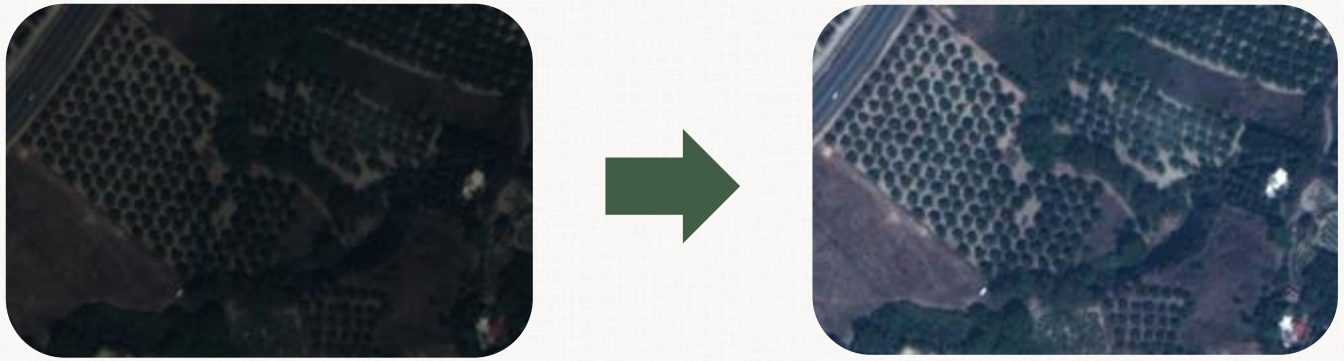
Εκτίμηση βιομάζας με δορυφορικές μεθόδους

CompOlive

Επιλογή δεδομένων και προεπεξεργασια:

- Επιλογή πολυφασματικών δεδομένων → WorldView2 (Very High Resolution Radiometer)
- Pansharpening

- Contrast Enhancement



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα ΚΡΗΤΗ 2014 - 2020
ΕΣΠΑ 2014-2020

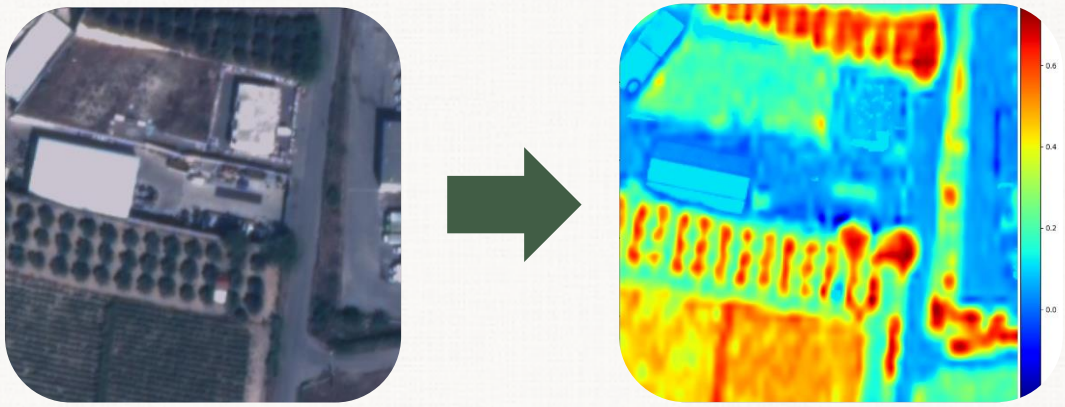
Εκτίμηση βιομάζας με δορυφορικές μεθόδους

Ανάπτυξη αλγορίθμου εντοπισμού δέντρων:

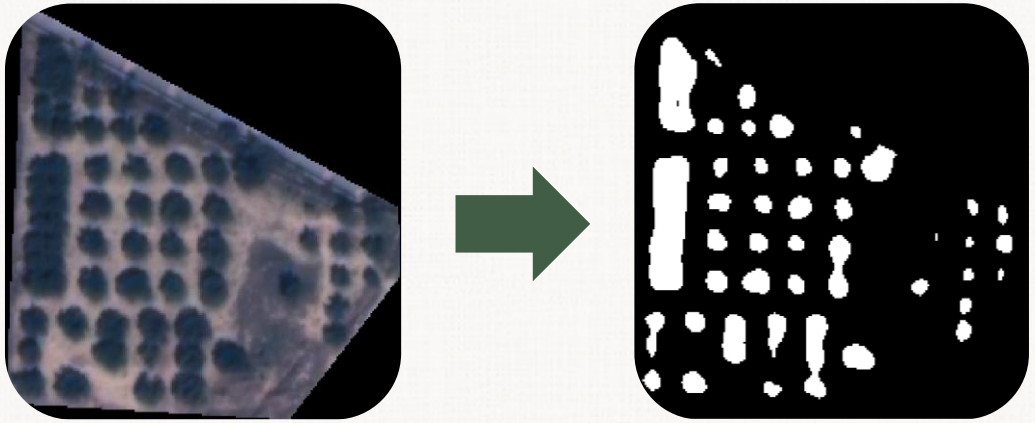
Έγινε αξιολόγηση 3 μεθόδων:

- NDVI Thresholding

$$NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)}$$



$$NDVI > 0.4$$



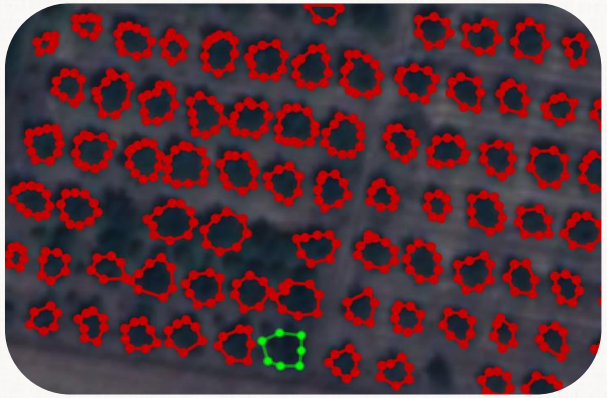
Εκτίμηση βιομάζας με δορυφορικές μεθόδους

Ανάπτυξη αλγορίθμου εντοπισμού δέντρων:

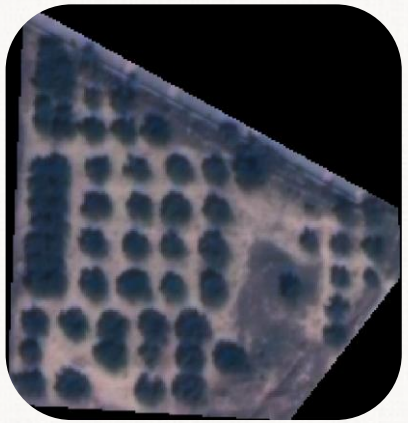
Έγινε αξιολόγηση 3 μεθόδων:

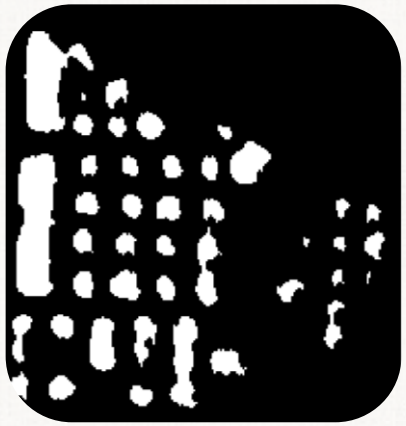
- Machine Learing, Adaboost classifier

Συλλογή δεδομένων εκπαίδευσης και εκπαίδευση ταξινομητή



Εφαρμογή και Pixel level Ταξινόμηση





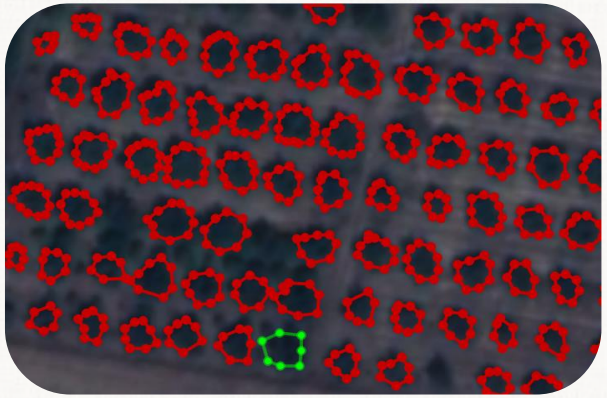
Εκτίμηση βιομάζας με δορυφορικές μεθόδους

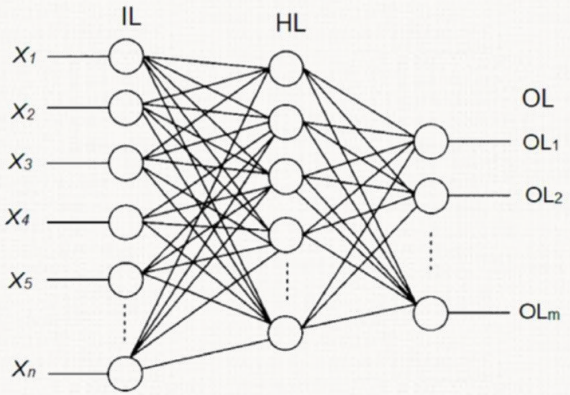
Ανάπτυξη αλγορίθμου εντοπισμού δέντρων:

Έγινε αξιολόγηση 3 μεθόδων:

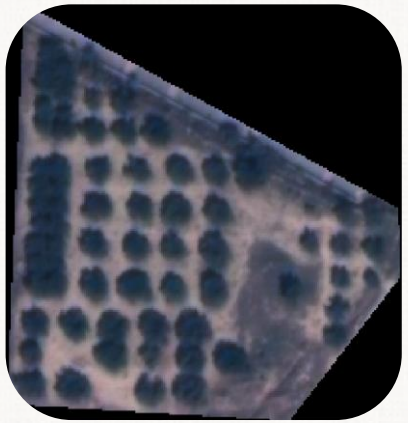
- Deep Learning, Πλήρως Συνδεδεμένο Νευρωνικό Δίκτυο

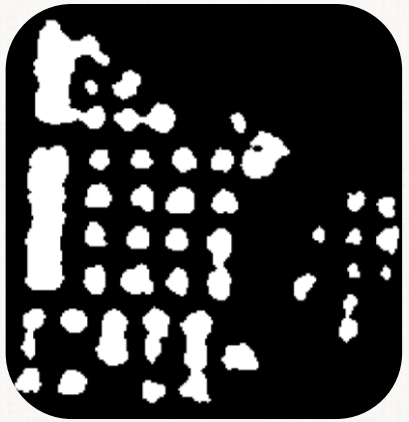
Συλλογή δεδομένων εκπαίδευσης και εκπαίδευση ταξινομητή





Εφαρμογή και Pixel level Ταξινόμηση





Εκτίμηση βιομάζας με δορυφορικές μεθόδους

Ανάπτυξη αλγορίθμου εντοπισμού δέντρων:

Έγινε αξιολόγηση 3 μεθόδων:

$$Dice\ coefficient = \frac{2\ x\ Intersection}{Union + Intersection} = \frac{2\ TP}{2\ TP + FN + FP}$$

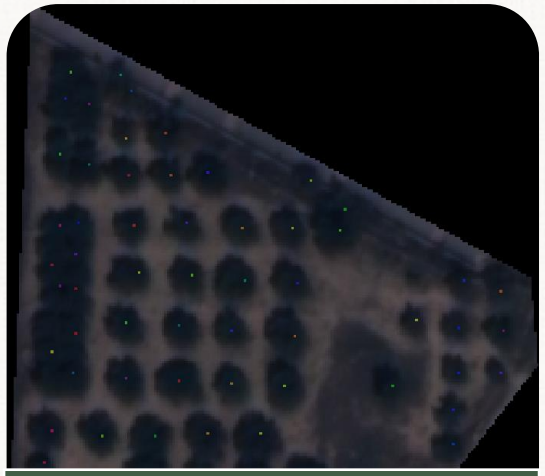
Αγροτεμάχιο	NDVI Thresholding	AdaBoost	FCNN
#1	52.75%	67.95%	86.47%
#2	69.98%	74.35%	78.59%
#3	64.77%	80.97%	79.51%
#4	81.47%	76.48%	81.12%
#5	79.98%	78.04%	80.09%
#6	71.34%	79.79%	85.32%
#7	66.37%	71.61%	83.32%
#8	73.58%	73.13%	81.44%
Μέση Τιμή	70.03%	75.06%	81.98%

Εκτίμηση βιομάζας με δορυφορικές μεθόδους

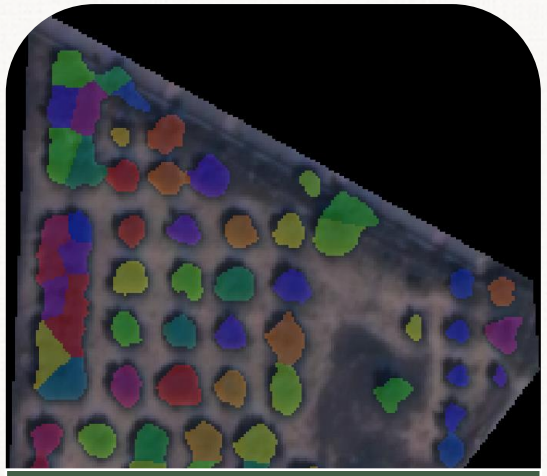
Ανάπτυξη αλγορίθμου εντοπισμού δέντρων:

Κατάτμηση και καταμέτρηση δέντρων

FCNN



Local Maxima



Watershed Segmentation

Υπολογισμός τελικής βιομάζας κλαδέματος προς κομποστοποίηση

Ανάπτυξη πλατφόρμας CompOlive

Αναπτυξη Πλατφόρμας CompOlive

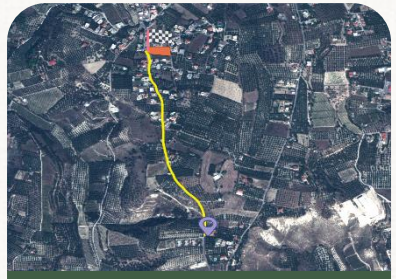
Εγγραφή & Επισημείωση αγρού

Ελαιοκαλλιεργητής

Book & pay

Διαχείριση κομπόστ

Image processing + biomass calculation



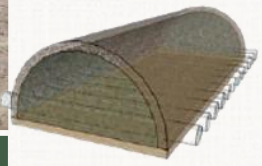
Πληροφορία από ελαιουργεία

Διαθέσιμα ΑΥ

Διαθέσιμα ΥΑΕ

Υπολογισμός κόστους, booking και πληρωμή

On-farm

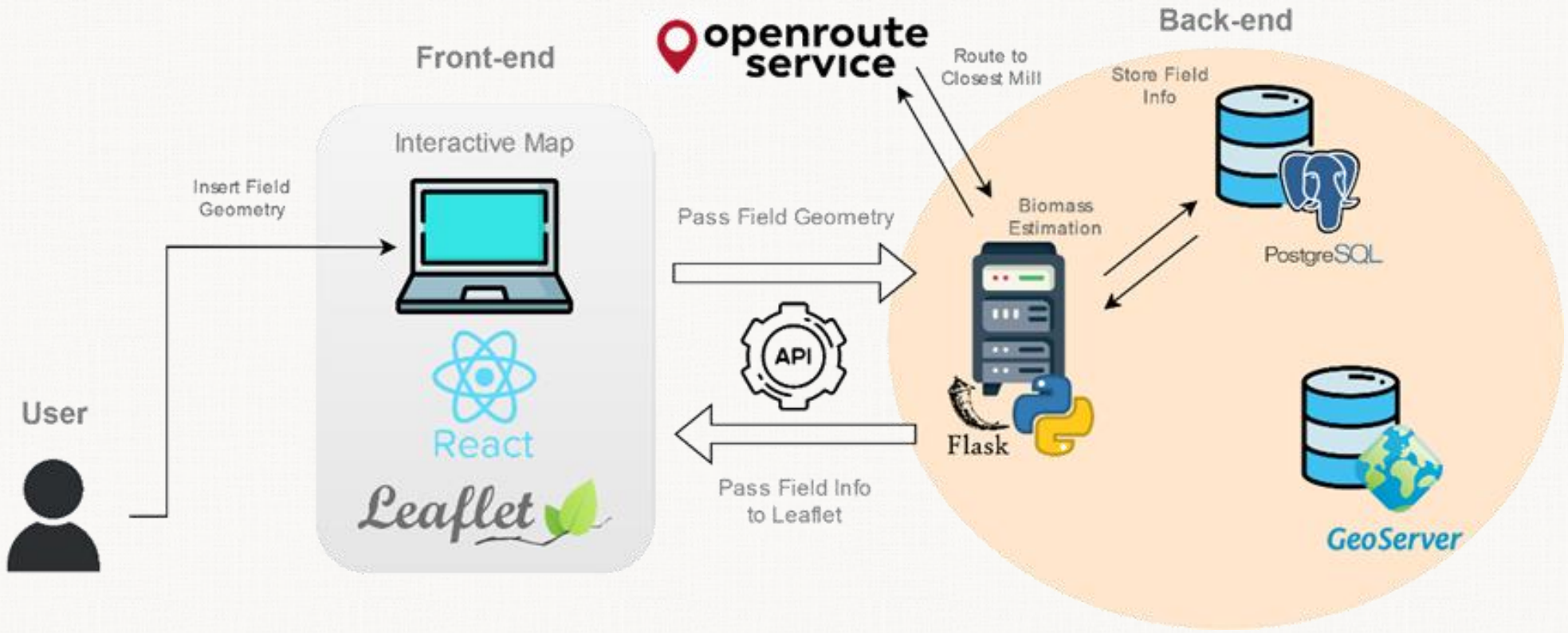


Μεταφορά ΥΑΕ στον αγρό, θρυμματισμός ΑΥ και δημιουργία κομπόστ

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα ΚΡΗΤΗ 2014 - 2020
ΕΣΠΑ 2014-2020

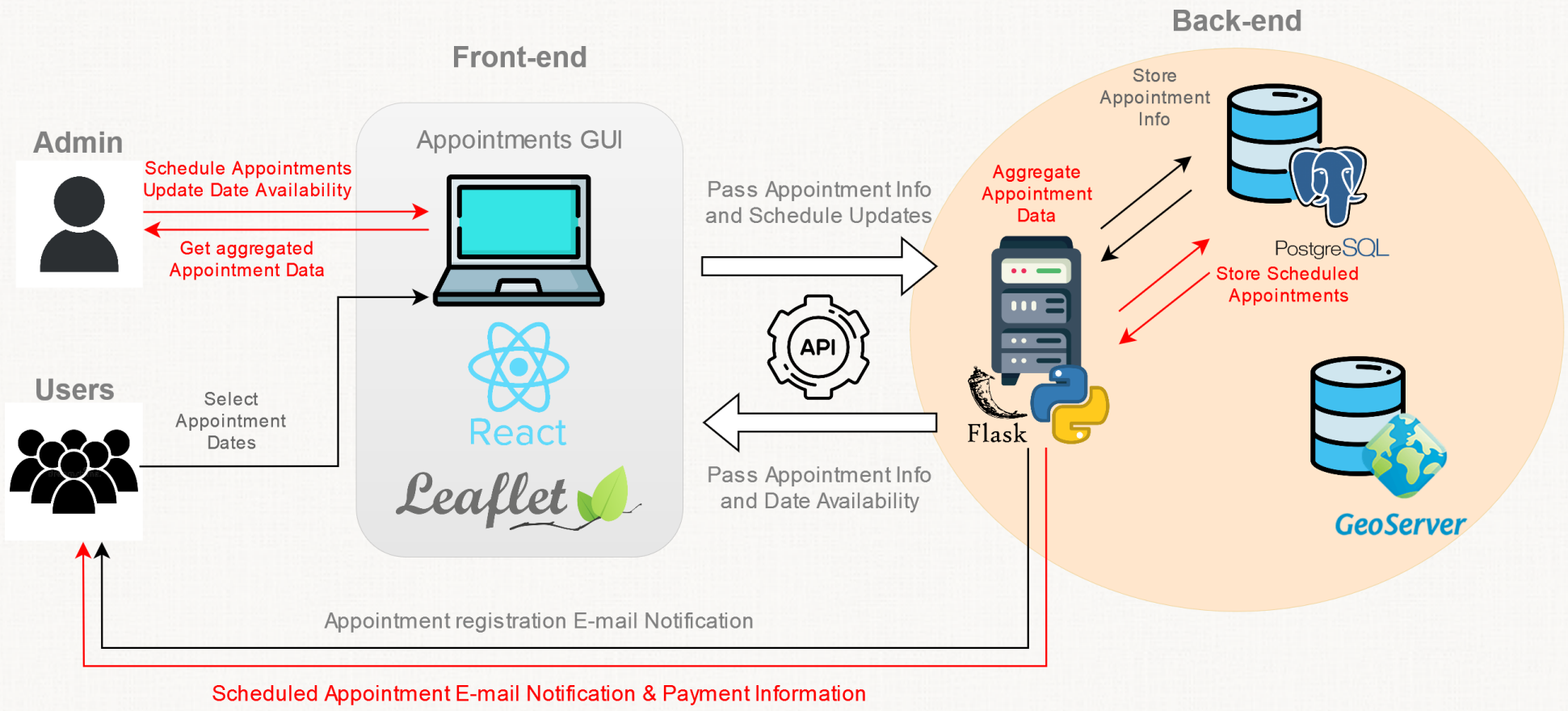
Αναπτυξη Πλατφόρμας CompOlive

Αρχιτεκτονική:

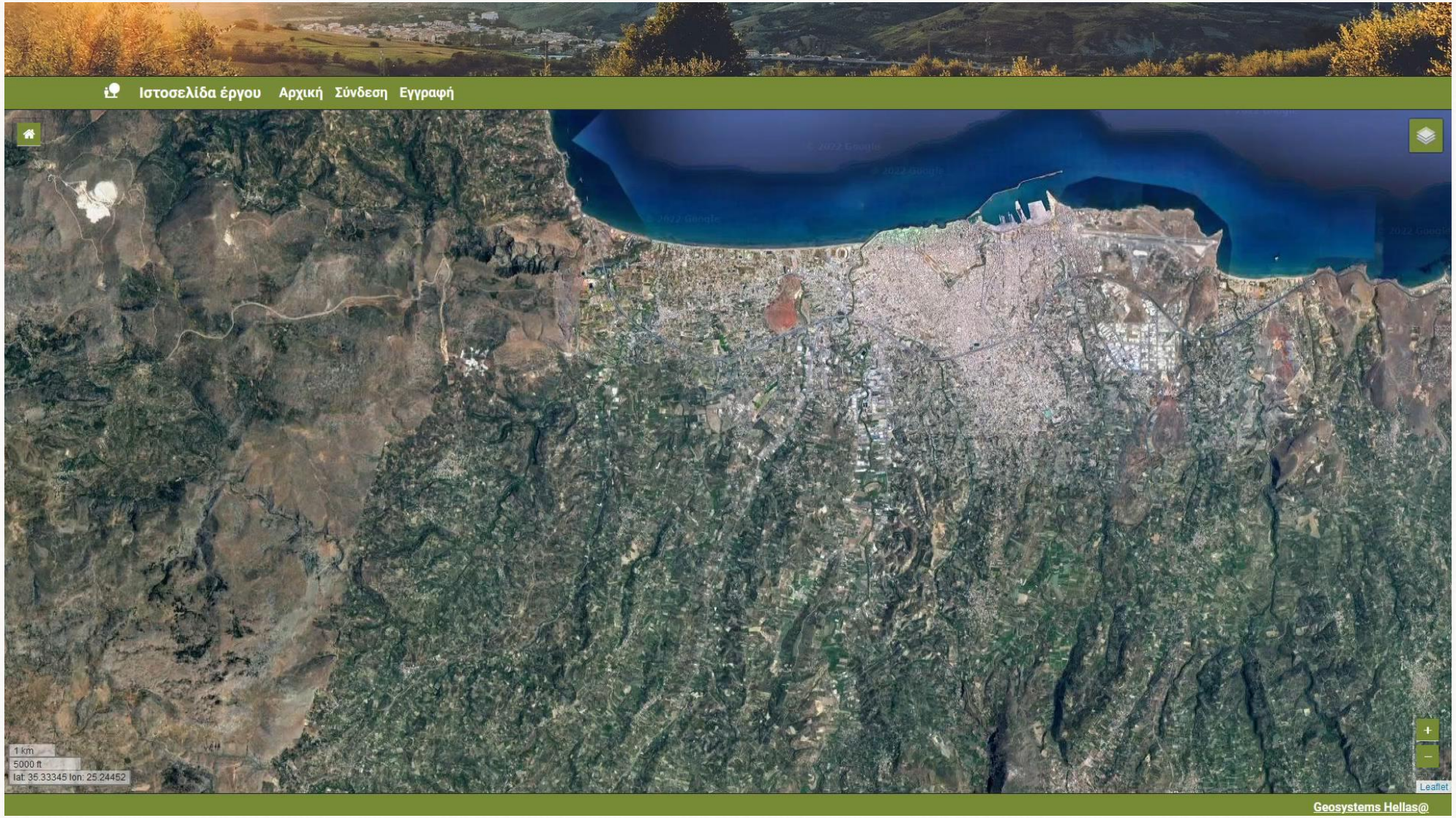


Αναπτυξη Πλατφόρμας CompOlive

Αρχιτεκτονική:



Αναπτυξη Πλατφόρμας CompOlive

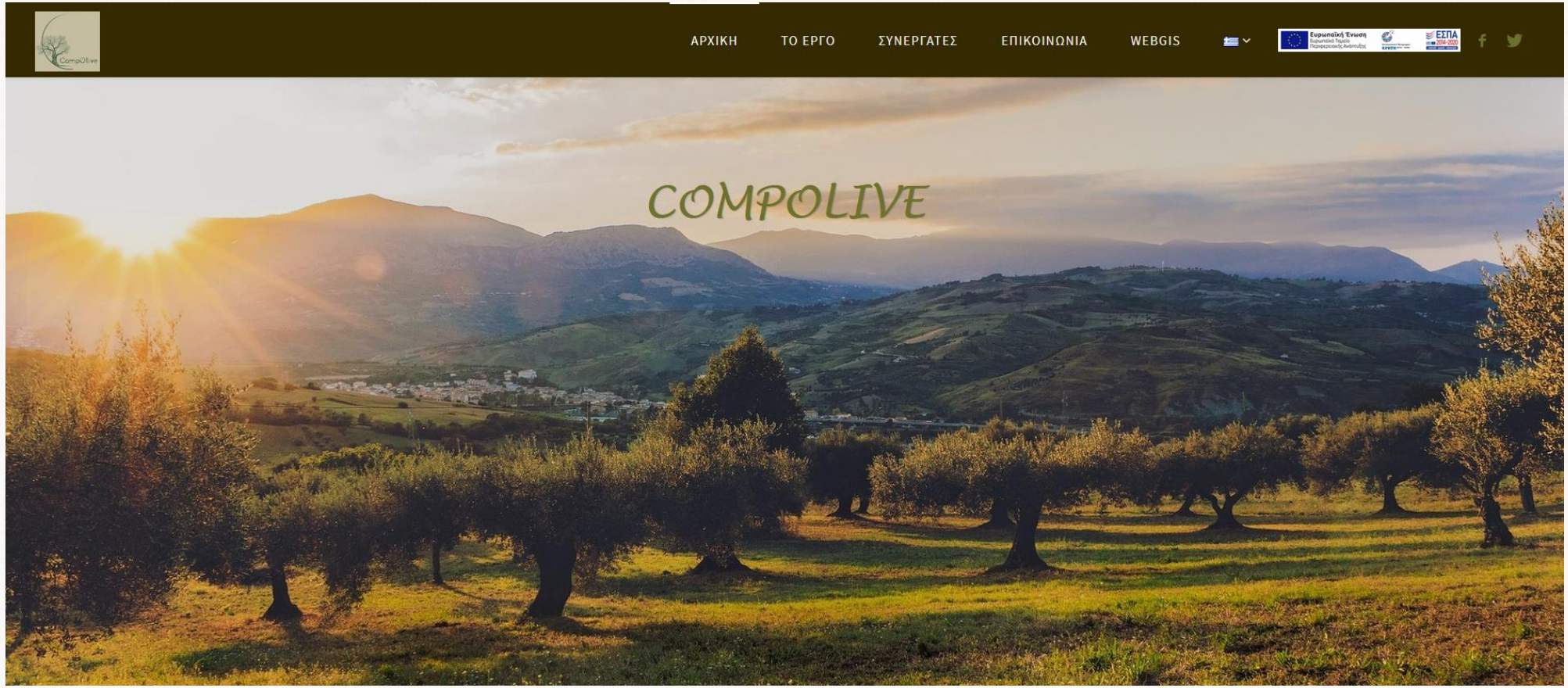


Στόχοι του έργου

- Μείωση ρύπανσης περιβάλλοντος
- Μετριασμός χρήσης λιπασμάτων
- Βιωσιμότητα της αγροτικής παραγωγής
- Αξιοποίηση απορριμμάτων ελαιοπαραγωγής
- Ολοκληρωμένη διαχείριση & πράσινη οικονομία
- Composting on-farm as a service

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα ΚΡΗΤΗ 2014 - 2020
ΕΣΠΑ 2014-2020

CompOlive Website



http://compolive.eu/

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας!

Περισσότερες πληροφορίες:
mail@geosystems-hellas.gr

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα ΚΡΗΤΗ 2014 - 2020
ΕΣΠΑ 2014-2020