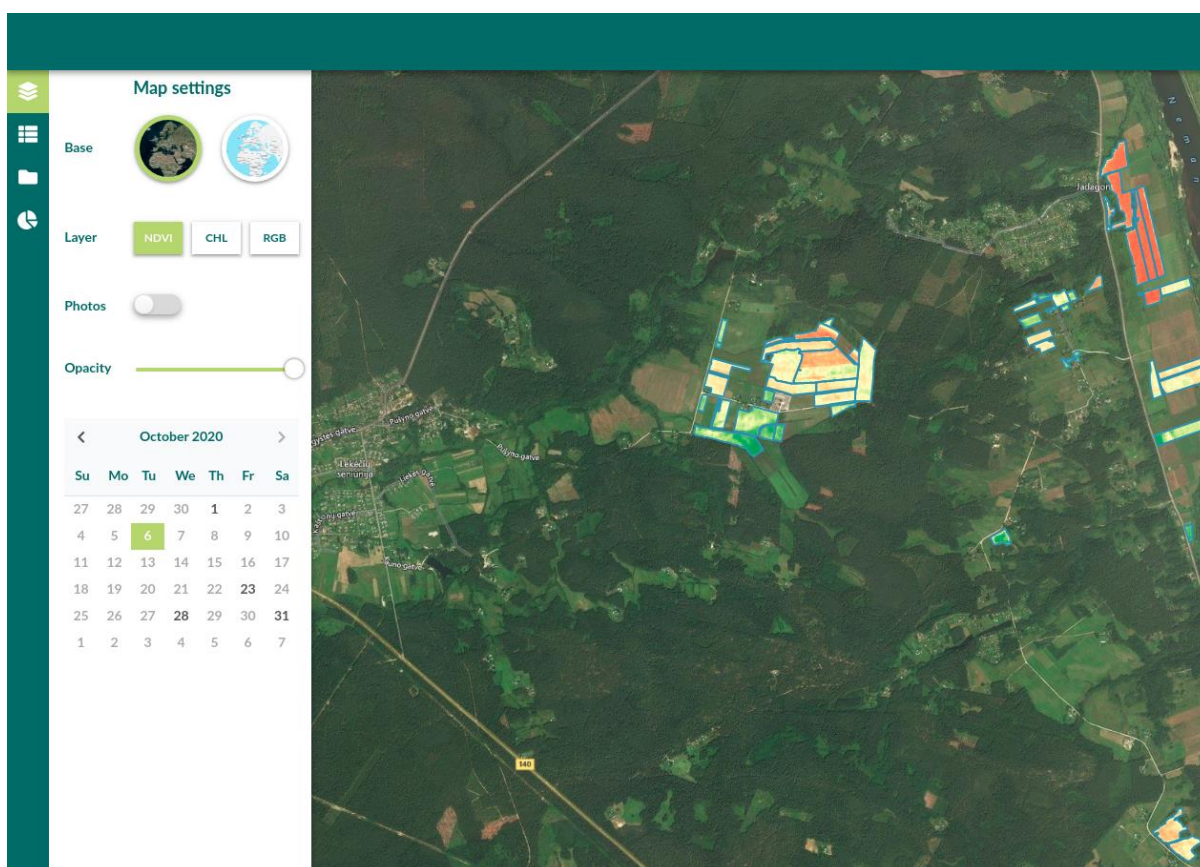


Καινοτόμες τεχνολογίες για την παρακολούθηση της γεωργίας

Ευφυείς λύσεις παρακολούθησης της γεωργίας γίνονται εμπορικά διαθέσιμες με την ολοκλήρωση του ευρωπαϊκά χρηματοδοτούμενου έργου DIONE



Το γραφικό περιβάλλον χρήστη του Εργαλείου Παρακολούθησης Συμμόρφωσης DIONE

Οι εταίροι της κοινοπραξίας DIONE υπέγραψαν Μνημόνιο Συνεργασίας τον Ιούνιο του 2022 με την πρόθεση να ιδρύσουν την κοινοπραξία «DIONE Alliance», σχεδιασμένη να ηγηθεί της προσπάθειας εμπορευματοποίησης της εργαλειοθήκης DIONE. Η εργαλειοθήκη DIONE προσφέρει ψηφιακά, απλοποιημένα, αυτοματοποιημένα και αδιάληπτα αγροπεριβαλλοντικές πληροφορίες σχετικά με τις καλλιεργήσιμες γαίες, ελαχιστοποιώντας την ανάγκη των επιτόπιων ελέγχων από τους Εθνικούς Οργανισμούς Πληρωμών. Αποτέλεσμα των παραπάνω, είναι η βελτιστοποίηση της απαιτούμενης ροής εργασιών για την παρακολούθηση της συμμόρφωσης των επωφελομένων, λαμβάνοντας υπόψη τις διατάξεις της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ). Πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο σύστημα που στοχεύει να αντιμετωπίσει τα υπάρχοντα κενά και ελλείψεις στον τομέα παρακολούθησης της ΚΑΠ και να προσφέρει οικονομικά οφέλη, καθώς μειώνει σημαντικά τα κόστη επιθεώρησης, βελτιώνοντας παράλληλα την αξιοπιστία της διαδικασίας παρακολούθησης της συμμόρφωσης των παραγωγών.

Ολοκληρωμένη λύση παρακολούθησης βασισμένη σε δεδομένα Δορυφορικής Παρακολούθησης της Γης



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας Horizon 2020 της Ευρωπαϊκής Ένωσης με κωδικό συμφωνητικού επιχορήγησης: No. 870378

Η εργαλειοθήκη DIONE είναι μια καινοτόμος και επεκτάσιμη λύση Λογισμικού-ως-Υπηρεσία (Software-as-a-Service, SaaS) που αναπτύχθηκε έχοντας στόχο τον εκσυγχρονισμό των επιτόπιων ελέγχων συμμόρφωσης στους κανόνες της ΚΑΠ και την αξιολόγηση των αντίστοιχων περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Επιτρέπει στους εθνικούς οργανισμούς πληρωμών να συμμορφώνονται με τους κανονισμούς της εκσυγχρονισμένης ΚΑΠ ενώ διενεργούν αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιδόσεων των κανόνων οικολογικού χαρακτήρα σε εθνικό ή περιφερειακό επίπεδο, ανάλογα με τη δικαιοδοσία του οργανισμού. Πέραν των Εθνικών Οργανισμών Πληρωμών, η εργαλειοθήκη DIONE σχεδιάστηκε ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες μιας πληθώρας χρηστών, μεταξύ των οποίων είναι οι Φορείς Πιστοποίησης και Ελέγχου, Χρηματοοικονομικοί Οργανισμοί και τα Ιδρύματα Διαχείρισης Κινδύνων, καθώς επίσης και μέλη της ευρύτερης κοινότητας Παρατήρησης Γης και Αγροσυμβουλευτικής.

“Ξετυλίγοντας” την εργαλειοθήκη DIONE

Η εργαλειοθήκη DIONE αποτελείται κυρίως από τρεις βασικούς πυλώνες:

- **Εργαλείο Δορυφορικής Παρακολούθησης της Γης (Earth Observation component)**
- **Εργαλείο Επιτόπιας Παρακολούθησης (In-situ component)**
- **Εργαλείο «Πράσινης Υπευθυνότητας» (Green Accountability Toolbox)**

1. Εργαλείο Δορυφορικής Παρακολούθησης της Γης

Το εργαλείο Δορυφορικής Παρακολούθησης της γης προσπαθεί να αντικαταστήσει την ανάγκη των επιτόπιων επισκέψεων και να παράσχει ένα βιώσιμο μεθοδολογικό πλαίσιο παρακολούθησης της ΚΑΠ, στο οποίο πληθώρα δορυφορικών δεδομένων προερχόμενα από πολλές πηγές επιτρέπουν την αναγνώριση διαφορετικών τύπων καλλιέργειας και γεωργικών δραστηριοτήτων (π.χ. κούρεμα βοσκοτόπων / όργωμα κλπ). Επιπρόσθετα, η αξιοποίηση των δεδομένων αυτών επιτρέπει την αποτελεσματική παρακολούθηση αγροτεμαχίων μικρής κλίμακας (π.χ. μη παραγωγικές περιοχές οικολογικής εστίασης).

Τι καθιστά το Εργαλείο Δορυφορικής Παρακολούθησης της Γης προηγμένο?

- **Οι Δείκτες Παρακολούθησης** περιλαμβάνουν ένα σύνολο τεχνικών ανάλυσης εικόνας και αλγορίθμων μηχανικής μάθησης, το οποίο χρησιμοποιεί οπτικά σήματα της πολυφασματικής δορυφορικής αποστολής Sentinel, για την αναγνώριση διαφόρων ειδών καλλιέργειας και τύπων γης (συμπεριλαμβανομένων μόνιμων βοσκοτόπων και περιοχών οικολογικής εστίασης) καθώς και την ανίχνευση γεωργικής δραστηριότητας (κούρεμα, όργωμα, συγκομιδή) σε διαφορετικές χρονικές στιγμές της καλλιεργητικής περιόδου. Τα αποτελέσματα διατίθενται μέσω της σχετικής διαδικτυακής διεπαφής προγραμματισμού εφαρμογών (“RESTful API”) με την πιο πρόσφατη έκδοση να περιλαμβάνει τους ακόλουθους δείκτες:
 - **Ομοιογένεια** - χρησιμοποιείται για να προσδιοριστεί εάν ένα αγροτεμάχιο περιγράφεται από μονοκαλλιέργεια ή πολυκαλλιέργεια.
 - **Σκορ ομοιότητας και απόστασης** – Χρησιμοποιούνται για να ενισχύσουν την ταξινόμηση των καλλιεργειών και τον εντοπισμό εσφαλμένων ισχυρισμών καλλιέργειας.
 - **Δείκτης εκτεθειμένου εδάφους** – Υποδεικνύει τα εντοπισμένα αγροτεμάχια υπό συνθήκες εκτεθειμένου εδάφους. Αυτό υποδηλώνει γεωργική δραστηριότητα στη χωρική έκταση ενός μόνο αγροτεμαχίου (όργωμα και συγκομιδή).
 - **Δείκτης κουρέματος** - Χρησιμοποιείται για την ανίχνευση δραστηριοτήτων κοπής σε περιοχές που αναγνωρίζονται ως χορτολιβαδικές εκτάσεις.
 - **Δείκτης καλλιέργειας** - Χρησιμοποιείται για την ανίχνευση της συγκεκριμένου τύπου καλλιέργειας που αναπτύσσεται σε ένα αγροτεμάχιο.



- **Δείκτης χρήσης Γης**- χρησιμοποιείται για την ανίχνευση της χρήσης Γης και των μη παραγωγικών περιοχών οικολογικής εστίασης σε ένα αγροτεμάχιο.
- **Μέσος Δείκτης βλάστησης NDVI** - χρησιμοποιείται για την ανίχνευση εσφαλμένων ισχυρισμών χωρίς βλάστηση.
- **Η πλατφόρμα Μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών (ΜΕΑ)** είναι ένας συνδυασμός εργαλείων υλισμικού και λογισμικού που χρησιμοποιούνται για την πραγματοποίηση πτήσεων με ΜΕΑ σε στοχευμένες περιοχές ενδιαφέροντος. Τα παραγόμενα δεδομένα πολύ υψηλής ανάλυσης αξιοποιούνται για την ενίσχυση της χωρικής ακρίβειας των δορυφορικών δεδομένων Sentinel-2.
- **Η χωρική επαύξηση καναλιών Sentinel 2** είναι ένα εργαλείο λογισμικού αποτελούμενο από ένα Βαθύ Συνελκτικό Νευρωνικό Δίκτυο, το οποίο επιτρέπει την επαύξηση των φασματικών καναλιών χαμηλής χωρικής ανάλυσης (20m) του Sentinel 2 σε υψηλότερη (10m).
- **Super-resolution**, δηλαδή βελτίωση της ανάλυσης (Υπερ-ανάλυση) αυξάνοντας την αρχική χωρική ανάλυση των δεδομένων του δορυφόρου Sentinel-2 με δεδομένα πολύ υψηλής ανάλυσης, προερχόμενα από εμπορικές δορυφορικές αποστολές είτε τα ΜΕΑ. Στόχος της δημιουργίας αυτών των δεδομένων είναι ο εντοπισμός βασικών παραμέτρων της ΚΑΠ, όπως τα χαρακτηριστικά σε μη παραγωγικές περιοχές οικολογικής εστίασης μικρής κλίμακας και πολλά άλλα.

2. Το εργαλείο Επιτόπιας Παρακολούθησης

Το εργαλείο επιτόπιας παρακολούθησης δημιουργεί ένα οικοσύστημα έξυπνων εργαλείων χαμηλού κόστους που συμπληρώνουν την παρακολούθηση που βασίζεται στην Δορυφορική Παρακολούθηση της Γης. Η **εφαρμογή λήψης φωτογραφιών εμπλουτισμένες με τον εντοπισμό της γεωγραφικής τοποθεσίας** (farmers' geotagged photos application), αξιοποιεί κινητές συσκευές για τη συλλογή δεδομένων με τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας, έχοντας ως στόχο να βοηθήσει τους αγρότες στη συλλογή αντιπροσωπευτικών φωτογραφιών. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί περαιτέρω επεξεργασίες στην πλευρά του διακομιστή, έτσι ώστε να επιβεβαιώσει την ακεραιότητα/ανωνυμοποίηση των δεδομένων. Επιπροσθέτως, τα **φορητά φασματόμετρα εδάφους** λειτουργούν με μία εφαρμογή για φορητές συσκευές και ένα εργαλείο υποστήριξης που αναλαμβάνει την προεπεξεργασία, επικύρωση και διαχείριση των λαμβανόμενων φασμάτων εδάφους, ενώ με τη χρήση μοντέλων μηχανικής μάθησης μετατρέπει το σήμα σε σημειακές παρατηρήσεις και χάρτες ιδιοτήτων εδάφους.

Τι καθιστά το εργαλείο πεδίου τόσο έξυπνο;

- Η **εφαρμογή λήψης φωτογραφιών εμπλουτισμένες με τον εντοπισμό της γεωγραφικής τοποθεσίας** περιλαμβάνει ένα σύνολο εξαρτημάτων και τεχνικών καινοτομιών για να βοηθήσουν και να καθοδηγήσουν τους χρήστες ώστε να τραβήξουν αποτελεσματικά αντιπροσωπευτικές φωτογραφίες των αγροτεμαχίων τους, τηρώντας παράλληλα τις τρέχουσες τεχνικές συστάσεις και διασφαλίζοντας την εγκυρότητα και την αξιοπιστία των συλλεγόμενων φωτογραφιών. Η διαδικασία συλλογής δεδομένων υποστηρίζεται από μια εφαρμογή για κινητά που επιτρέπει στους χρήστες να περιηγηθούν σε περιεχόμενο σχετικά με τα αγροτεμάχιά τους, να λαμβάνουν ειδοποιήσεις για εργασίες που πρέπει να πραγματοποιήσουν καθώς και να λαμβάνουν οδηγίες με δυνατότητα Επαυξημένης Πραγματικότητας σχετικά με τη διαδικασία λήψης κατάλληλων φωτογραφιών ενός δεδομένου αγροτεμαχίου. Επιπλέον, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι το αρχείο της φωτογραφίας που τραβήχτηκε από την εφαρμογή για κινητά δεν αλλοιώνεται και είναι το ίδιο ως προς την τοποθεσία και την ώρα λήψης της φωτογραφίας, έχει επίσης ενσωματωθεί ένα σύνολο διεργασιών για τη διασφάλιση της ακεραιότητας. Έχουν εφαρμοστεί διαφορετικοί αλγόριθμοι για την ανάπτυξη ενός ασφαλούς και πολυχρηστικού εργαλείου.
- **Το σύστημα επιτόπιας σάρωσης εδάφους** βασίζεται σε έναν κατάλληλα επιλεγμένο φασματικό αισθητήρα χαμηλού κόστους που χρησιμοποιεί την τεχνολογία μικροηλεκτρομηχανικών συστημάτων (MicroelectroMechanical Systems - MEMS). Αυτός ο αισθητήρας καταγράφει το διάχυτο φάσμα ανάκλασης της εγγύς υπέρυθρης ακτινοβολίας (1750 έως 2150 νμ), το οποίο επηρεάζεται από πολλές βασικές ιδιότητες του εδάφους. Το φασματοφωτόμετρο λειτουργεί μέσω μιας εφαρμογής Android/iOS



που επιτρέπει τη διασύνδεσή του με συμβατική κινητή συσκευή μέσω σύνδεσης Bluetooth. Τα δεδομένα μεταδίδονται αυτόματα σε μια κεντρική βάση δεδομένων για αποθήκευση. Επιπλέον, σε αυτό το στάδιο ένα σύνολο ενεργειών για την προεπεξεργασία των δεδομένων (συμπεριλαμβανομένης της φασματικής τυποποίησης) πραγματοποιείται περιλαμβάνοντας τεχνικές ανίχνευσης ακραίων και εξωκείμενων τιμών, διασφαλίζοντας έτσι την ακεραιότητα και την ποιότητα των μετρήσεων που συλλέγονται.

- **Καινοτόμοι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης** οι οποίοι χρησιμοποιούνται για το μετασχηματισμό των αρχικών δεδομένων που συλλέγονται μέσω του συστήματος επιτόπιας σάρωσης του εδάφους σε ιδιότητες εδάφους (Οργανικός άνθρακας, μηχανική σύσταση, pH και Ανθρακικό Ασβέστιο). Επιπροσθέτως, χρησιμοποιείται ένα δεύτερο σύνολο αλγορίθμων μηχανικής μάθησης που συνδυάζει κατάλληλα αυτές τις σημειακές μετρήσεις με δορυφορικά δεδομένα Παρατήρησης Γης και παράγει χάρτες ποιότητας εδάφους για τις περιοχές ενδιαφέροντος.

3. Το εργαλείο «Πράσινης Υπευθυνότητας»

Το εργαλείο «Πράσινης Υπευθυνότητας» αποτελείται από τα δύο παρακάτω εργαλεία. Το πρώτο είναι το εργαλείο παρακολούθησης της συμμόρφωσης, το οποίο αξιολογεί τη συμμόρφωση των επωφελούμενων αγροτών ενσωματώνοντας τα αποτελέσματα και εργαλεία που αναπτύχθηκαν στα πλαίσια του έργου DIONE, καθώς και τα υπάρχοντα εργαλεία των οργανισμών πληρωμών. Το δεύτερο είναι το εργαλείο περιβαλλοντικής που βασίζεται στις τεχνολογίες μηχανικής μάθησης και συνοδεύεται με μία διαδραστική πλατφόρμα απεικόνισης.

Τι καθιστά το εργαλείο «Πράσινης Υπευθυνότητας» τόσο εξέχον;

- Το εργαλείο **Περιβαλλοντικής Απόδοσης** αντιπροσωπεύει ένα εργαλείο Τεχνητής Νοημοσύνης για την εκτίμηση της περιβαλλοντικής απόδοσης. Οι παρακάτω δείκτες υπολογίζονται μέσω του εργαλείου:
 - **Αλλαγή κάλυψης Γης** παρέχει ποιοτική και ποσοτική αξιολόγηση της αλλαγής της κάλυψης γης
 - **Βιολογική γεωργία** παρέχει χαρακτηρισμό ενός αγροτεμαχίου σύμφωνα με το αν ακολουθούνται τεχνικές βιολογικής καλλιέργειας, ή είναι υπό μετατροπή ή ακολουθούνται συμβατικές μέθοδοι λαμβάνοντας υπόψη την απόκριση των φασματικών πληροφοριών.
 - **Διάβρωση του εδάφους** παρέχει πληροφορίες για τις περιοχές που επηρεάζονται από έναν ορισμένο ρυθμό διάβρωσης του εδάφους.
 - **Οργανική Ουσία του εδάφους** προσδιορίζει την ποιότητα του εδάφους βασισμένη στην συγκέντρωση Οργανικής Ουσίας.
 - **Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου** για την παρακολούθηση της συγκέντρωσης μεθανίου, διοξειδίου του άνθρακα και υποξειδίου του αζώτου κατ' έκτασης της χώρας.
 - **Ποιότητα υδάτων** παρακολουθεί τις συγκεντρώσεις χλωροφύλλης-α, την ολική αιωρούμενη ύλη (Total Suspended Matter-TSM) και τη θερμοκρασία του νερού.
 - **Άρδευση Γης** παρέχει μια αναπαράσταση των αγροτεμαχίων που βρίσκονται υπό συνεχή άρδευση.
 - **Natura 2000** παρέχει πληροφορίες για τις περιοχές που προστατεύονται από το νομικό πλαίσιο της Natura 2000.
 - **Περιοχές υψηλής φυσικής αξίας** παρέχουν πληροφορίες για περιοχές που χαρακτηρίζονται ως υψηλής φυσικής αξίας (ΥΦΑ).
- Το **Εργαλείο Παρακολούθησης Συμμόρφωσης** είναι ένα διαδικτυακό εργαλείο υπεύθυνο για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη συμμόρφωση των δικαιούχων με τους κανόνες άμεσων πληρωμών της ΚΑΠ.





Μέσω αυτής της εφαρμογής, αγρότες, επιθεωρητές, στελέχη του Οργανισμού Πληρωμών, γεωπονικοί σύμβουλοι και άλλοι ενδιαφερόμενοι μπορούν να ελέγξουν την κατάσταση συμμόρφωσης μιας αγροτικής έκτασης. Η κατάσταση συμμόρφωσης αξιολογείται σε διαφορετικά χρονικά σημεία (κάθε φορά που είναι διαθέσιμα νέα δεδομένα Παρατήρησης Γης ή πεδίου) χρησιμοποιώντας τα προϊόντα που παρέχονται από άλλα στοιχεία του συστήματος DIONE, μέσω μιας ενοποιημένης διεπαφής (API) που ενσωματώνει αυτά τα στοιχεία. Το εργαλείο συμμόρφωσης χρησιμοποιεί διαφορετικά διαθέσιμα δεδομένα μαζί με τους κανόνες της ΚΑΠ για τη συγκεκριμένη χώρα για να καθορίσει το επίπεδο συμμόρφωσης σε κάθε αγροτεμάχιο. Ταυτόχρονα, οι χρήστες μπορούν να δουν τα αγροτεμάχιά τους σε ένα διαδραστικό διαδικτυακό περιβάλλον με διαφορετικά γεωχωρικά στρώματα ώστε να απεικονίσουν (α) τις βιοφυσικές συνθήκες στο αγροτεμάχιο (Κανονικοποιημένος Δείκτης Βλάστησης, δείκτης χλωροφύλλης, πραγματικό χρώμα) και την εξέλιξη τους στο χρόνο, (β) δείκτες παρακολούθησης της περιοχής (π.χ. τύποι καλλιεργειών, χαρακτηριστικά γης και γεωργικές δραστηριότητες) και (γ) άλλα σχετικά δεδομένα (δηλαδή, ορθομοσαϊκά με από φωτογραφίες συλλεγμένες από MEA και μετρήσεις εδάφους). Η εφαρμογή υποστηρίζει επίσης την εμφάνιση των φωτογραφιών με ετικέτες γεωεντοπισμού που συλλέγονται από τους παραγωγούς στο χωράφι χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Geotagged photos, καθώς και αιτήματα για νέες φωτογραφίες από τους επιθεωρητές του οργανισμού πληρωμών.

Πιλοτικές δραστηριότητες επίδειξης της εργαλειοθήκης DIONE σε Κύπρο και Λιθουανία

Τα εργαλεία της εργαλειοθήκης DIONE επί του παρόντος επιδεικνύονται σε περιοχές της Λιθουανίας και της Κύπρου με τη συνεργασία του Εθνικού Οργανισμού Πληρωμών της Λιθουανίας και της Κύπρου. Οι πιλοτικές δραστηριότητες επίδειξης έχουν ήδη ξεκινήσει από το 2021 και αναμένεται να ολοκληρωθούν τον Οκτώβριο του 2022. Οι δραστηριότητες εκτελούνται στο πλαίσιο ολοκληρωμένων σεναρίων χρήσης των εργαλείων, τα οποία διευκολύνουν στην αξιολόγηση της συνολικής απόδοσης και την επιτυχία του στην επίτευξη των προβλεπόμενων αποτελεσμάτων, καθώς και την εκπλήρωση των επιχειρησιακών απαιτήσεων των σχετικών ενδιαφερομένων.



Σημειώσεις

του συντάκτη

Σύντομη
περιγραφή:

Το DIONE προτείνει μια ολοκληρωμένη εργαλειοθήκη παρακολούθησης των άμεσων πληρωμών, η οποία θα απευθύνεται στον επικείμενο κανονισμό της Εκσυγχρονισμένης ΚΑΠ για τη χρήση αυτοματοποιημένων τεχνολογιών για τη διασφάλιση συχνότερων, και φθηνότερων ελέγχων συμμόρφωσης.

Το έργο εκμεταλλεύεται πλήρως τα δεδομένα Copernicus από το DIAS, κάνοντας χρήση όχι μόνο των δεδομένων αλλά και των παρεχόμενων υπηρεσιών της DIAS, όπως Data Catalog καθώς και Sentinel Hub, που λειτουργεί σε 3 DIASes. Το “DIONE toolbox” ενισχύεται μέσω συμπληρωματικών πηγών δεδομένων (εικόνες VHR από drones καθώς και εικόνες εδάφους που λαμβάνονται από τους παραγωγούς). Η εργαλειοθήκη DIONE περιλαμβάνει μια εργαλειοθήκη Green Accountability, η οποία επιτρέπει στους οργανισμούς πληρωμών να ελέγχουν τη συμμόρφωση των αγροτών, αλλά ταυτόχρονα να παρακολουθούν την περιβαλλοντική απόδοση των πράσινων άμεσων πληρωμών.

Έναρξη: 01/01/2020 Διάρκεια: 34 Μήνες

Συνολικό κόστος: 2.377.125,00

Συμμετοχή της ΕΕ: 1.999.837,50



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας Horizon 2020 της Ευρωπαϊκής Ένωσης με κωδικό συμφωνητικού επιχορήγησης: No. 870378.

Συντονιστής:

[Ινστιτούτο Επικοινωνιών και Πληροφοριακών Συστημάτων](#)

Ελλάδα

Εταίροι:

[Διαβαλκανικό Κέντρο Περιβάλλοντος](#)

Ελλάδα

[Sinergise - Laboratorij za geografske informacijske sisteme doo](#)

Σλοβενία

[Core Innovation and Technology OE](#)

Ελλάδα

[National Paying Agency](#)

Λιθουανία

[InoSens doo](#)

Σερβία

[GILab doo](#)

Σερβία

[Κυπριακός Οργανισμός Αγροτικών Πληρωμών](#)

Κύπρος

Για περισσότερες πληροφορίες

Επικοινωνήστε με το συντονιστή του έργου:

Δρ. Άγγελος Αμδίτης,
Διευθυντής έρευνας, ICCS,
a.amditis@iccs.gr

Επισκεφτείτε την ιστοσελίδα μας:

<https://dione-project.eu/>

Βρείτε μας στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης:

LinkedIn: [DIONE Project](#)

Facebook: [DIONE Project](#)

Twitter: [DIONE EU](#)

Media contact:

mrkajic@inosens.rs
nikoletta.karitsioti@iccs.gr

