

Το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας εταίρος στο έργο ORION

Το Εργαστήριο Γεωργικών Κατασκευών και Ελέγχου Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας είναι ένας από τους βασικούς εταίρους του έργου με τίτλο «Χρήση οργανικών φωτοβολταϊκών σε θερμοκήπια, "ORION", με Επιστημονικά Υπεύθυνο για το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας τον Καθηγητή κ. Νικόλαο Κατσούλα. Το έργο ORION έχει διάρκεια 18 μήνες με ημερομηνία έναρξης την 1^η Νοεμβρίου 2021.

Χρηματοδοτείται από πόρους της Ευρωπαϊκής ένωσης και εθνικούς πόρους στο πλαίσιο της Δράσης Εθνικής Εμβέλειας: «Ευρωπαϊκή Ε&Τ Συνεργασία - Πράξη Επιχορήγησης Ελληνικών φορέων που συμμετείχαν επιτυχώς σε Κοινές Προκηρύξεις Υποβολής Προτάσεων των Ευρωπαϊκών Δικτύων ERA-NETS 2019 B' – 2021 A' Κύκλος» N 786483, με Κωδικό Έργου T12EPA5-00073

Το έργο ORION συντονίζεται από το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών με Επιστημονικά Υπεύθυνο τον Αν. Καθηγητή κ. Θωμά Μπαρτζάνα ενώ συμμετέχουν ακόμη τρεις φορείς, δύο εταίροι από το Ισραήλ (Institute of Agricultural Eng. A.R.O, Volcani Center, και Triangle Research and Development Center) που ειδικεύονται σε θέματα έρευνας και ανάπτυξης φωτοβολταϊκών στα θερμοκήπια και η εταιρεία κατασκευής οργανικών φωτοβολταϊκών ASCA από τη Γερμανία.

Αντικείμενο και Στόχοι του Έργου

Ο γενικός στόχος του ORION είναι να αναπτύξει ένα ευφυές ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη χρήση οργανικών φωτοβολταϊκών (OPVs) στη βιομηχανία θερμοκηπίων. Για να επιτευχθεί αυτό, το έργο ORION αναπτύσσει, δοκιμάζει και αξιολογεί καινοτόμα οργανικά φωτοβολταϊκά πλαίσια, τα οποία ενσωματώνονται στην κατασκευή του θερμοκηπίου πάνω από την καλλιέργεια. Η κοινή χρήση γης τόσο για παραγωγή ηλεκτρισμού με τη χρήση φωτοβολταϊκών όσο και για την παραγωγή αγροτικών προϊόντων (λαχανικά, φρούτα και λουλούδια) είναι ένας από τους κύριους στόχους του έργου, και μπορεί να οδηγήσει στην αύξηση της αποτελεσματικότητας της χρήσης γης στις αγροτικές περιοχές. Επιπλέον, θα αυξήσει την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και θα μειώσει τη χρήση ορυκτών καυσίμων και συνεπώς θα συμβάλει στη μείωση της παραγωγής αερίων θερμοκηπίου. Παράλληλα, το ORION θα αναπτύξει:

- α) ένα ασύρματο σύστημα αισθητήρων για έξυπνη διαχείριση ολόκληρου του συστήματος (καλλιέργεια, μικροκλίμα και ενέργεια από OPVs),
- β) ένα υπολογιστικό προσομοίωμα για την επέκταση, μέσω μελετών περίπτωσης, της χρήσης και της υιοθέτησης του προτεινόμενου συστήματος σε διαφορετικούς τύπους θερμοκηπίου, διαφορετικές εκτάσεις και διαφορετικές καλλιέργειες.

Τα αποτελέσματα του έργου θα συμβάλουν

στη βελτιστοποίηση της εφαρμογής των OPVs στα θερμοκήπια. Η προσέγγιση που προτείνεται για τα συστήματα καλλιέργειας σε ελεγχόμενες συνθήκες είναι μια προσέγγιση υψηλής τεχνολογίας που παρέχει λύση στις κλιματικές και ενεργειακές προκλήσεις στην Ευρώπη και σε άλλες χώρες. Η εξαιρετικά αποδοτική χρήση των ενεργειακών πόρων θα αυξήσει περαιτέρω την αποτελεσματικότητα χρήσης πόρων στα θερμοκήπια σε θερμές περιοχές (δράσεις προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή).



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Project ORION is supported under the umbrella of SOLAR-ERA.NET Cofund by the General Secretariat of Research and Innovation (GSRI) of Greece. SOLAR-ERA.NET is supported by the European Commission within the EU Framework Programme for Research and Innovation HORIZON 2020 (Cofund ERA-NET Action, N° 786483).

Η συμμετοχή, στο έργο, πανεπιστημίων, ερευνητικών ινστιτούτων και βιομηχανίας, με ειδικούς τόσο της τεχνολογίας των οργανικών φωτοβολταϊκών πλαισίων όσο και του αγροτικού τομέα, παρέχει μια μοναδική συνεργιστική προσέγγιση.

Κοινωνικό-οικονομικοί Παράγοντες

Στην Ενεργειακή Στρατηγική ΕΕ 2030, οι χώρες της ΕΕ συμφώνησαν σε ένα Πλαίσιο για το κλίμα και την ενέργεια, που περιλαμβάνει στόχους και στόχους πολιτικής σε όλη την ΕΕ για την περίοδο μεταξύ 2020 και 2030. Οι στόχοι για το 2030 περιλαμβάνουν:

- 40% μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (GHG)
- τουλάχιστον μερίδιο 32% της κατανάλωσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές
- εξοικονόμηση ενέργειας τουλάχιστον 32,5%.

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία παρέχει επίσης έναν οδικό χάρτη με δράσεις για την ενίσχυση της αποτελεσματικής χρήσης των πόρων με τη μετάβαση σε μια καθαρή, κυκλική οικονομία και την αναχαίτιση της κλιματικής αλλαγής, την αποκατάσταση της απώλειας βιοποικιλότητας και τη μείωση της ρύπανσης. Στον γεωργικό τομέα, η χρήση ορυκτών καυσίμων έχει αρνητικές επιπτώσεις και καθίσταται σημαντική πηγή εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (GHG), με σημαντική συμβολή στην παγκόσμια κλιματική αλλαγή και στον κίνδυνο της επισιτιστικής ασφάλειας. Ένας από τους κλάδους της γεωργίας που κάνει χρήση μεγάλων ποσών ενέργειας είναι αυτός των θερμοκηπίων που βασίζεται κυρίως στη χρήση ορυκτών καυσίμων. Περίπου το 40% του κόστους παραγωγής της βιομηχανίας θερμοκηπίων, λουλουδιών και κηπευτικών, συνδέεται με τη χρήση ενέργειας, υποδεικνύοντας ότι η εξοικονόμηση της τάξης του 30% θα μπορούσε να οδηγήσει, εκτός από τα προφανή περιβαλλοντικά οφέλη, τουλάχιστον σε μείωση κατά 15% του κόστους παραγωγής, γεγονός που με τη σειρά του θα οδηγούσε σε αύξηση της ανταγωνιστικότητας του κλάδου.

Με τη μείωση του κόστους και τη βελτίωση της αξιοπιστίας και των επιδόσεων των βασικών τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οι ευκαιρίες για τους αγρότες και συγκεκριμένα για τους παραγωγούς θερμοκηπίου να συμμετάσχουν στην παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές αυξάνονται. Μεταξύ των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τα φωτοβολταϊκά είναι η ταχύτερα αναπτυσσόμενη τεχνολογία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και αναμένεται να εξαπλωσθεί σχεδόν, από ένα παγκόσμιο σύνολο 480 GW το 2018 σε 2840 GW έως το 2030 και σε 8519 GW έως το 2050 (IRENA, 2019). Δεδομένου ότι απαιτούνται μεγάλες εκτάσεις γης για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πλαισίων, δίνεται μεγάλη προσοχή στη βελτιστοποίηση της χρήσης γης. Ως αποτέλεσμα αυτού, έχουν εμφανιστεί τα τελευταία χρόνια τα αγροβολταϊκά. Το έργο προωθεί τη συν-ανάπτυξη της παραγωγής ενέργειας από ηλιακή ενέργεια όσο και της παραγωγής αγροτικών προϊόντων.

Ειδικότερα, τα οργανικά φωτοβολταϊκά (OPVs), μια αναδυόμενη τεχνολογία ηλιακής ενέργειας, παρέχει μοναδικές ιδιότητες, όπως διαφάνεια, ευελιξία και ιδιαίτερα δυνατότητα προσαρμογής (π.χ. χρώμα και σχήμα) και δυνατότητα ενσωμάτωσης, προσφέροντας τη δυνατότητα να εξυπηρετήσει μια πληθώρα εφαρμογών που δεν μπορούν αντιμετωπίζονται από τις κλασσικές τεχνολογίες φωτοβολταϊκών.

Υπό το σκεπτικό των παραπάνω, ο γενικός στόχος του ORION είναι να αναπτύξει ένα έξυπνο ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη χρήση των OPVs στη βιομηχανία θερμοκηπίου και να τα δοκιμάσει σε ημι-εμπορικές συνθήκες. Παράλληλα, στόχος του έργου είναι να αυξηθεί η ευαισθητοποίηση του κλάδου των θερμοκηπίων σχετικά με τη δυνατότητα διπλής χρήσης θερμοκηπίων/θερμοκηπίων για γεωργική και ενεργειακή παραγωγή.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



Αναμενόμενα αποτελέσματα

- Βελτιστοποίηση των OPVs για ανάπτυξη φυτών σε θερμοκήπια
- Να προσδιοριστεί η σκοπιμότητα χρήσης μονάδων OPVs σε περιβάλλον θερμοκηπίου (υψηλή υγρασία, υψηλή θερμοκρασία).
- Ανάπτυξη διαδικασιών για την ενσωμάτωση μονάδων OPVs στην οροφή και εντός του θερμοκηπίου
- Να προσδιοριστεί η επίδραση της σκίασης και της αλλαγής στο φάσμα της ακτινοβολίας που μεταδίδεται στο θερμοκήπιο, λόγω της εφαρμογής των μονάδων OPVs στο μικροκλίμα, την απόδοση, την ποιότητα, την πρόσληψη νερού από τα φυτά και την ανάπτυξη ασθενειών
- Αύξηση της ενεργειακής απόδοσης της αλυσίδας παραγωγής θερμοκηπίου ενσωματώνοντας νέες οικονομικά αποδοτικές και διαθέσιμες τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, βιώσιμη διαχείριση και βελτιστοποίηση συστημάτων
- Να αξιολογηθεί το εγκατεστημένο OPV σε τεχνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές πτυχές

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Αναπόσπαστο μέρος της υλοποίησης του Ερευνητικού Προγράμματος αποτελεί βέβαια το Σχέδιο Δράσης το οποίο έχει ως κύριο στόχο να υποστηρίξει και να ενισχύσει το Έργο και να δημιουργήσει την απαραίτητη «υποδομή» μέσα από την ενεργό συμμετοχή όλων των παραγόντων.

Στο παραπάνω πλαίσιο και με στόχο να επιτευχθούν με το καλύτερο δυνατό τρόπο οι δραστηριότητες διάχυσης και επικοινωνίας του Έργου, έχει παραδοθεί το Σχέδιο Δράσης στους εταίρους του Έργου, όπου δίνονται αρμοδιότητες σε όλους τους εταίρους και δράσεις για δημοσιεύσεις, συμμετοχή σε συνέδρια και εκδηλώσεις. Σε αυτές περιλαμβάνονται:

- Δημιουργία ιστοσελίδας του έργου
- Δημοσιεύσεις σε διεθνή περιοδικά, συνέδρια και εργαστήρια
- Διανομή ενημερωτικού δελτίου έργου
- Παραγωγή δημόσιων βίντεο του έργου ORION που παρουσιάζουν τους στόχους, τις λειτουργίες, την αξιολόγηση και τη χρήση του.
- Διάδοση στο ευρύτερο κοινό μέσω της δημοσιότητας στο διαδίκτυο και στα τοπικά μέσα ενημέρωσης (π.χ. συνεντεύξεις σε τοπικές εφημερίδες ή τηλεοπτικές εκπομπές).
- Επαφές με βιομηχανικούς φορείς μέσω των υφιστάμενων δεσμών των εταίρων με αυτούς τους οργανισμούς
- Επίδειξη του πιλοτικού έργου σε ενδιαφερόμενες ομάδες και σχετικές αρχές (φορείς, υπουργεία, τεχνικές εταιρείες κλπ) Ενημέρωση των ενδιαφερόμενων μερών σχετικά με την εξέλιξη του έργου και τα κύρια ευρήματα
- Διάδοση των νέων τεχνολογιών και των αποτελεσμάτων του έργου και ειδικότερα



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



ενημέρωση της διεθνούς κοινότητας σχετικά με την πρόοδο και τα αποτελέσματά του.

Το Σχέδιο Δράσεων Επικοινωνίας περιγράφει τον τρόπο, τα μέσα και τις διαδικασίες με βάση τις οποίες θα υλοποιηθεί η Επικοινωνιακή Στρατηγική. Θέτει τις κατευθυντήριες οδηγίες σε ότι αφορά τα μέσα επικοινωνίας που μπορούν να αξιοποιηθούν, τις εξειδικευμένες ενέργειες επικοινωνίας που προτείνονται, και τη χρονική κατανομή τους, σε σχέση με τους επιδιωκόμενους στόχους του Έργου.

Επιπλέον, το παραδοτέο έχει στόχο την ανάπτυξη στρατηγικών διάδοσης, εκμετάλλευσης και μεταφοράς γνώσης για να διασφαλίσουμε ότι τα αποτελέσματα του ORION θα προσεγγίσουν τον επιδιωκόμενο στόχο (target-group) και θα αυξηθεί η προβολή του έργου.

Στόχος των σχεδιαζόμενων δραστηριοτήτων διάχυσης και δημοσιότητας που έχουν προβλεφθεί στο πλαίσιο του έργου ORION είναι:

- το συνολικό πεδίο εφαρμογής και την ειδική επικοινωνία, τους στόχους διάδοσης που πρέπει να επιτευχθούν.
- την περιγραφή σκοπού-στόχου του έργου (τι πρέπει να διαδοθεί).
- τις ομάδες-στόχους (που θα ενημερωθούν και θα δεσμευτούν)
- τα εργαλεία επικοινωνίας για διαφορετικά κοινά.

Εφαρμογή των Δράσεων

Στο πλαίσιο υλοποίησης των δράσεων διάχυσης και επικοινωνίας, η επίσημη σελίδα του ερευνητικού προγράμματος έχει αναπτυχθεί και διαμορφωθεί και βρίσκεται σε συνεχή ενημέρωση (συντήρηση). Μπορείτε να επισκεφτείτε την επίσημη ιστοσελίδα του Orion [εδώ](#)

Επιπλέον δημιουργήθηκε σελίδα στο Facebook [@ORION Organic Photovoltaic Greenhouse](#) η οποία χρησιμοποιείται κυρίως για την ενημέρωση του κοινού σχετικά με νέα, ειδήσεις και επερχόμενες εκδηλώσεις σχετιζόμενες με το έργο και απευθύνεται σε μεγάλο αριθμό ατόμων.

Όσον αφορά τη ανάπτυξη εργαλείων για την ευρεία αναγνωρισιμότητα του έργου και της ηλεκτρονικής πλατφόρμας του Orion έχει αναπτυχθεί έντυπο και ηλεκτρονικό ενημερωτικό φυλλάδιο (newsletter), καθώς επίσης και ανακοινώσεις και δελτία τύπου τα οποία έχουν αναρτηθεί στα κανάλια επικοινωνίας και ενημερώνουν όλους τους ενδιαφερόμενους για την πορεία υλοποίησης του έργου και τα αποτελέσματά του. Επίσης, για τις ανάγκες του έργου έχει δημιουργηθεί αφίσα* η οποία περιέχει επιλεγμένες πληροφορίες/στόχους του έργου και έχει τοποθετηθεί στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας όπου υλοποιούνται τα πειράματα αλλά και στη Σχολή Γεωπονικών Επιστημών και στο Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

**Τα ενημερωτικά Δελτία και η Αφίσα του Έργου επισυνάπτονται ως συνοδευτικά στο εν λόγω Δελτίο Τύπου*

Ο Επιστημονικά Υπεύθυνος για το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Καθηγητής Νικόλαος Κατσούλας, προχώρησε σε στοχευμένες ενέργειες για την προσέγγιση δυνητικών πελατών



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



πάνω στα πλεονεκτήματα που θα επιφέρει η χρήση της «υπηρεσίας» Orion, για τις εμπορικές και βιομηχανικές επιχειρήσεις. Με τον τρόπο αυτό, αυξήθηκε το ενδιαφέρον του δυνητικού χρήστη σε σημείο που να αναγνωρίζει ο ίδιος τα οφέλη που μπορούν να προκύψουν από τη χρήση των προτεινόμενων τεχνικών χρήσης ORV. Ο Καθηγητής πραγματοποίησε αναλυτικές παρουσιάσεις του έργου καθώς και τα αναμενόμενα οφέλη του για τους χρήστες σε στοχευμένες συναντήσεις/workshops στις οποίες συμμετείχαν εκπρόσωποι επιχειρήσεων από όλο το φάσμα των δυνητικών χρηστών.

Εκδήλωση 1

Τοποθεσία: ΕΚΕΤΑ Θεσσαλονίκη

Ημερομηνία: 07/07/22

Περιγραφή : Σε αυτό το εργαστήριο >20 Ευρωπαίοι συντονιστές έργων και οι συντονιστές του προγράμματος Green Deal του LC-GD-6-1-2020 συμμετείχαν στις δραστηριότητες ομαδοποίησης που διοργάνωσε το ΕΚΕΤΑ και πραγματοποιήθηκε στο κεντρικό του αμφιθέατρο στις 7 Ιουλίου από τις 9: 00 έως 17:00 μ.μ. Κατά τη διάρκεια της εκδήλωσης πραγματοποίησε ομιλία ο Καθηγητής Νικόλαος Κατσούλας με παρουσιάσεις και αφίσες σχετικών ερευνητικών προγραμμάτων της ΕΕ που συντονίζει είτε συμμετέχει το Εργαστήριο Γεωργικών Κατασκευών εκ των οποίων και το Orion, συζητήσεις για στρατηγικές που αφορούν τους στόχους της Πράσινης Συμφωνίας, καθώς και συζήτηση στρογγυλής τραπέζης για τη διεύρυνση του πλαισίου πολιτικής.

Οι στόχοι του εργαστηρίου που επιτεύχθηκαν:

- Εντοπισμός και προώθηση μεταξύ των συμμετεχόντων για πιθανές συνέργειες μεταξύ ευρωπαϊκών έργων και βοήθησε στην επίτευξη του στόχου της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας: μείωση της εξάρτησης από επικίνδυνα φυτοφάρμακα. μείωση των απωλειών θρεπτικών συστατικών από τα λιπάσματα, προς τη μηδενική ρύπανση του νερού, του εδάφους και του αέρα και, τελικά, της χρήσης λιπασμάτων
- δημιουργία ενός ευρύτερου πλαισίου πολιτικής για την Ολοκληρωμένη Διαχείριση Παρασίτων (IPM) και την Ολοκληρωμένη Διαχείριση Θρεπτικών Συστατικών (INM), στη βιολογική γεωργία, τα απόβλητα τροφίμων και σε νέα συστήματα παραγωγής τροφίμων κυκλικής οικονομίας
- διασύνδεση επιχειρηματιών, ερευνητών, Δημόσιων και Ιδιωτικών Φορέων, Ιδρυμάτων, θεσμικών επενδυτών και πολιτών



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ





Εκδήλωση 2

Τοποθεσία: Σχολή Γεωπονικών Επιστημών

Ημερομηνία: 14/11/2022

Περιγραφή : Κατά τη διάρκειας ενημερωτικής εκδήλωσης στο πλαίσιο του Προγράμματος με τίτλο Rural GCE στις 14 Νοεμβρίου 2022 πραγματοποιήθηκε back2back event Παρουσίασης του Ερευνητικού Προγράμματος ORION.

Περισσότερα από 50 άτομα συμμετείχαν στην εκδήλωση. Κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου ο Καθηγητής Νικόλαος Κατσούλας παρουσίασε τις δραστηριότητές που έχει αναλάβει το Εργαστήριο Γεωργικών Κατασκευών στο πλαίσιο των παραδοτέων που υλοποιούνται στο Αγρόκτημα στο Βελεστίνο. Οι συμμετέχοντες έλαβαν έντυπο ενημερωτικό υλικό (αφίσσα έργου και ενημερωτικά φυλλάδια).



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΑνεΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ασύρματο σύστημα επόπτευσης

Στο πλαίσιο του Έργου ORION, και συγκεκριμένα του ΠΕ2, η ομάδα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας ανέπτυξε ένα ασύρματο διαδικτυακό σύστημα παρακολούθησης της ενεργειακής απόδοσης των OPV πάνελ, του θερμοκηπίου και του εξωτερικού μικροκλίματος.

Το σύστημα παρακολούθησης περιλάμβανε την εγκατάσταση ενός συστήματος τριών OPV πάνελ σε ύψος 4 m εντός του θερμοκηπίου πάνω από την καλλιέργεια. Παρατηρήθηκε η έξοδος τάσης και ρεύματος των πάνελ. Το σύστημα καταγράφει κάθε λεπτό το ρεύμα και την τάση ανοιχτού κυκλώματος, το ρεύμα και την τάση κλειστού κυκλώματος και το ρεύμα και την τάση που έχουν ως αποτέλεσμα τη μέγιστη ισχύ. Για να γίνει αυτό, το σύστημα προσαρμόζει το φορτίο που συνδέεται με τον πίνακα από το 0 έως το άπειρο σε καθορισμένα βήματα και έτσι καταγράφεται η τάση και το ρεύμα και η ισχύς που παράγεται σε κάθε φορτίο. Αναπτύσσονται δύο πανομοιότυπα συστήματα έτσι ώστε δύο διαφορετικά πάνελ να μπορούν να αξιολογηθούν παράλληλα (Εικόνα 1). Για την αξιολόγηση της απόδοσης του συστήματος σε σχέση με το μικροκλίμα του θερμοκηπίου, το σύστημα περιλαμβάνει αισθητήρες για τη μέτρηση της θερμοκρασίας του OPV πάνελ, της θερμοκρασίας του αέρα και της σχετικής υγρασίας στο χώρο του θερμοκηπίου και της ηλιακής ακτινοβολίας που εισέρχεται εντός του θερμοκηπίου. Για την αξιολόγηση της μετάδοσης φωτός των πάνελ καταγράφεται η ηλιακή ακτινοβολία πάνω και κάτω από τα πάνελ. Επιπλέον, καταγράφονται και τα δεδομένα εξωτερικού μικροκλίματος (θερμοκρασία αέρα, σχετική υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία).

Τα χαρακτηριστικά προδιαγραφών των αισθητήρων που περιλαμβάνονται σε καθένα από τα δύο συστήματα που είναι εγκατεστημένα στο εσωτερικό του θερμοκηπίου, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Οι εγκατεστημένοι αισθητήρες σε κάθε σύστημα

Αισθητήρας	Μονάδα μέτρησης	Ακρίβεια
Θερμοκρασία αέρα	°C	0.1 °C
Σχετική Υγρασία	%	0.1 %
Ηλιακή Ακτινοβολία (Πυρανόμετρο)	W/m ²	0.01 W/m ²
Θερμοκρασία πάνελ	°C	0.01 °C



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ





Εικόνα 1. Το σύστημα αισθητήρων όπως έχει εγκατασταθεί στο θερμοκήπιο



Εικόνα 2. Εσωτερικά τμήμα εγκαταστάσεων θερμοκηπίου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

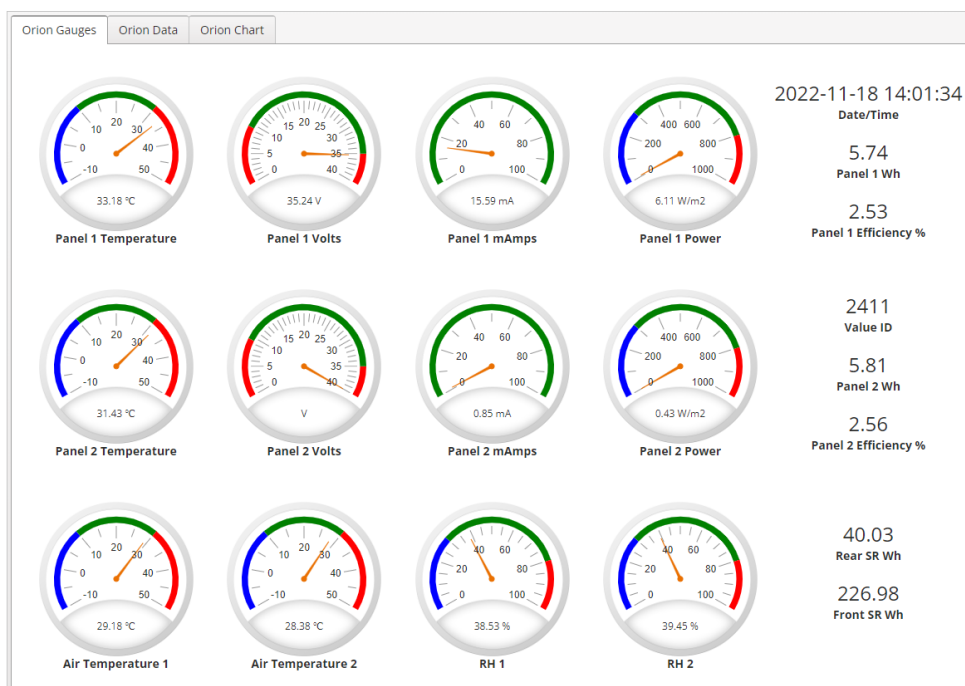
ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

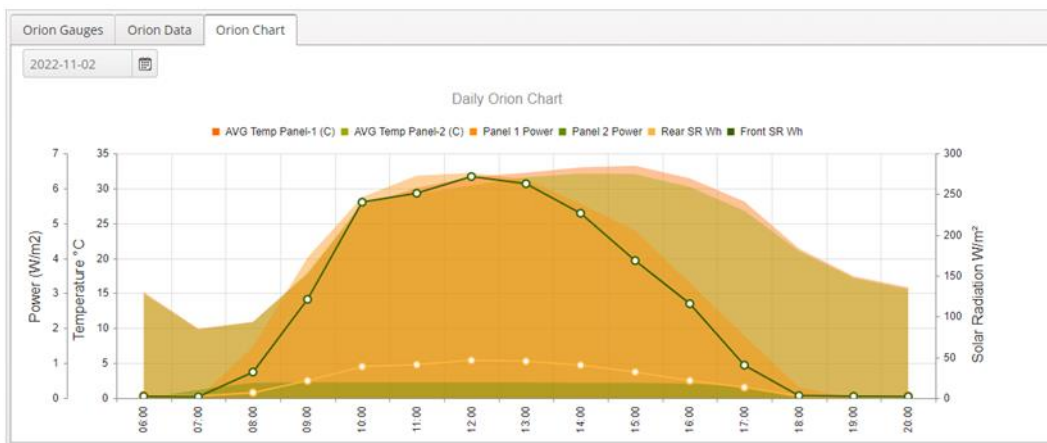
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Οι αισθητήρες είναι όλοι συνδεδεμένοι σε ένα ασύρματο σύστημα αισθητήρων, ένα σύστημα συλλογής των δεδομένων που ελέγχει τη ρύθμιση του φορτίου, το οποίο είναι συνδεδεμένο στο διαδίκτυο και ολόκληρο το σύστημα παρακολουθείται χρησιμοποιώντας μια διαδικτυακή βάση δεδομένων. Η διαδικτυακή πλατφόρμα που δημιουργήσε το ΠΘ παρουσιάζει με τη μορφή μετρητών σε πραγματικό χρόνο (τα δεδομένα που παρουσιάζονται ανανεώνονται κάθε πέντε λεπτά), με τη μορφή διαγραμμάτων για την παρουσίαση δεδομένων μιας ολόκληρης ημέρας, ενώ υπάρχει επίσης η δυνατότητα λήψης των δεδομένων που έχουν καταγραφεί, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα (Εικόνα 33).



Εικόνα 3. Η παρουσίαση των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο με τη μορφή μετρητών (ρολογιών)

Τα δεδομένα, επίσης, παρουσιάζονται στην καρτέλα «Orion Chart» με τη μορφή γραφημάτων σε ημερήσια βάση, όπου ο χρήστης έχει την επιλογή να εμφανίσει ταυτόχρονα γραφήματα για τις επιθυμητές παραμέτρους, επιλέγοντας μεταξύ της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας στην επιφάνεια κάθε πάνελ, της ημερήσιας παραγόμενης ισχύος για κάθε πάνελ και της ημερήσιας ηλιακής ακτινοβολίας άνω και κάτω της επιφάνειας των πάνελ, όπως φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα (Εικόνα 4).



Εικόνα 4. Η παρουσίαση των δεδομένων με τη μορφή γραφημάτων

Στην καρτέλα «Orion Data» (Εικόνα 6) παρουσιάζονται όλα τα δεδομένα που έχουν καταγραφεί εντός μίας ορισμένης χρονικής περιόδου, η οποία ορίζεται στα πεδία «Start date» και «End date» από το χρήστη, και μάλιστα δίνεται η δυνατότητα «κατεβάσματος» και αποθήκευσής τους στη συσκευή του χρήστη.

Orion Gauges Orion Data Orion Chart						
Start date: 2022-11-01 00:00		End date: 2022-11-10 23:55		Refresh Grid	Export Data	
Date	Time	Rear SR Wh	Front SR Wh	AVG Temp Air 1 (C)	AVG Temp Air 2 (C)	AVG Air RH1 (%)
2022-11-01	06:01	3.25	2.75	17.82	17.65	136.03
2022-11-01	07:01	2.38	1.73	11.68	11.6	90.89
2022-11-01	08:01	6.87	31.97	12.26	12.18	90.29
2022-11-01	09:01	22.69	127.31	17.26	17.51	83.33
2022-11-01	10:01	38.9	246.55	24.59	24.64	69.83
2022-11-01	11:01	41.97	250.89	26.79	26.9	51.85
2022-11-01	12:01	45.68	270.4	27.07	26.78	43.21
2022-11-01	13:01	47.26	278.69	28.38	28	39.29
2022-11-01	14:01	41.55	238.35	29.68	29.04	36.29
2022-11-01	15:01	32.16	170.41	29.47	28.68	35.49
2022-11-01	16:01	23.11	127.59	30.37	29.44	37.9
2022-11-01	17:01	12.82	41.07	28.84	27.74	45.63

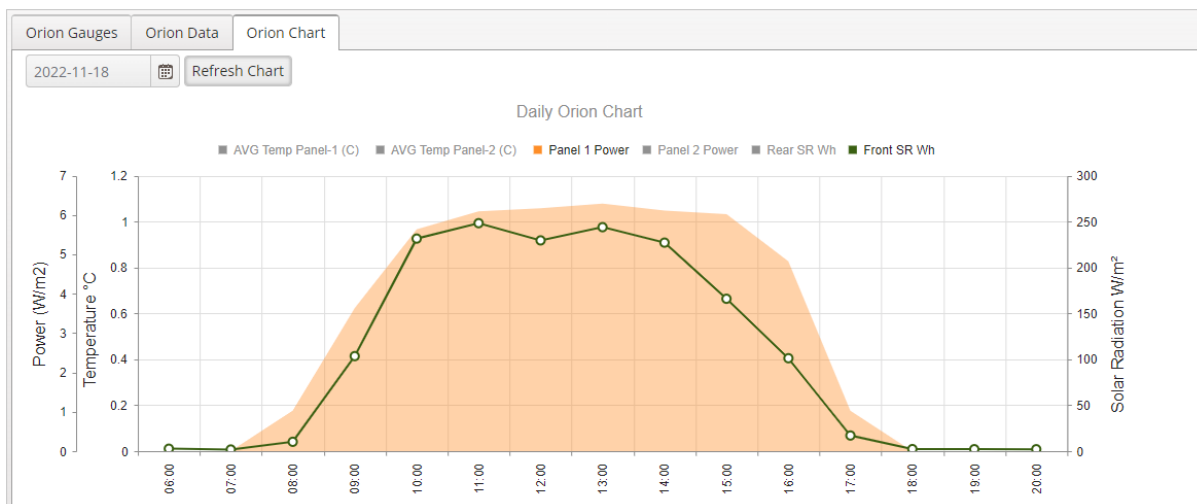
Εικόνα 6. Η καρτέλα “Orion Data”, για προβολή των δεδομένων με τη δυνατότητα αποθήκευσης για ορισμένη χρονική περίοδο



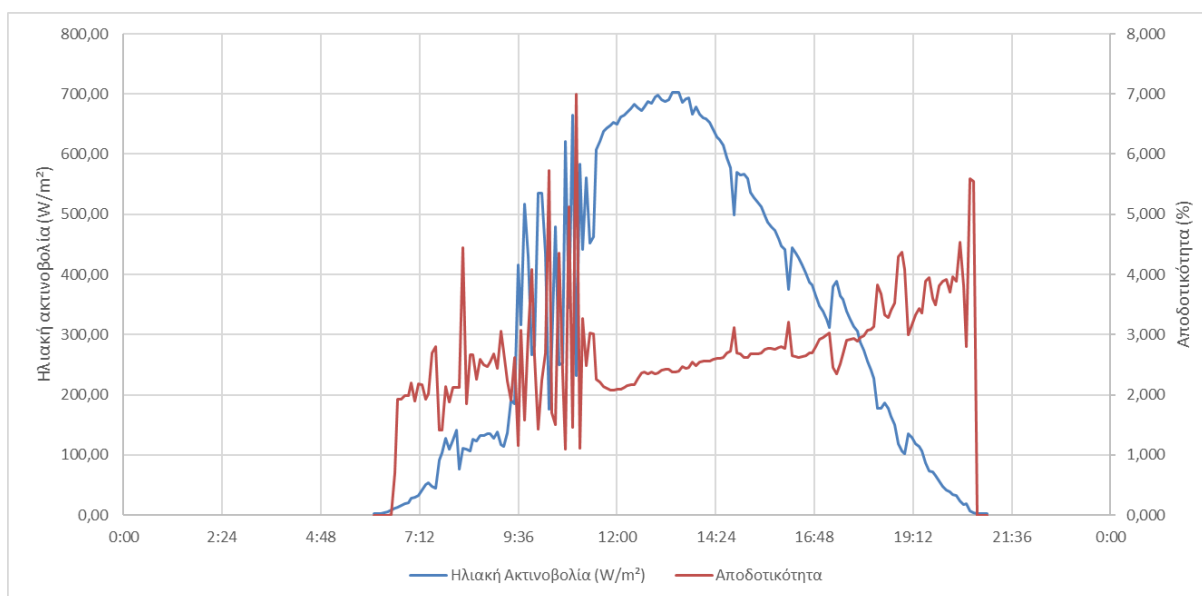
Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 7. Η παραγόμενη ισχύς του πάνελ 1 και η ηλιακή ακτινοβολία άνω του πάνελ κατά τη διάρκεια μιας ημέρας



Εικόνα 8. Η ηλιακή ακτινοβολία άνω του πάνελ και η αποδοτικότητά του κατά τη διάρκεια μιας ημέρας

Στην παρούσα φάση, η ομάδα του ΠΘ αξιολογεί τα OPV πάνελ, υπό διαφορετικές κλιματικές συνθήκες, και η ενεργειακή τους απόδοση αξιολογείται τόσο στο θερμοκήπιο του Εργαστηρίου Γεωργικών Κατασκευών και Ελέγχου Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο, όσο και σε θερμοκήπια του φορέα Triangle Research and Development Center – TRDC στο Ισραήλ, όπου γίνεται εφαρμογή των οργανικών φωτοβολταϊκών σε μεγάλη κλίμακα. Το Institute of Agricultural Eng. A.R.O Volcani Center Sensing Information and Mechanisation του Ισραήλ έχει παρουσιάσει μέχρι σήμερα σημαντικά ευρήματα σχετικά με την επίδραση των φωτοβολταϊκών στο μικροκλίμα του θερμοκηπίου και την καλλιέργεια.

Παράλληλα, το Institute of Agricultural Eng. A.R.O Volcani Center Sensing Information and Mechanisation του Ισραήλ και το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών υλοποιούν τις προσομοιώσεις του θερμοκηπίου με εγκατεστημένα οργανικά φωτοβολταϊκά για διάφορες μελέτες περιπτώσεων, ενώ σύντομα αναμένονται τα αποτελέσματα σχετικά με την οικονομική και περιβαλλοντική αποτίμηση των επιπτώσεων της χρήσης των οργανικών φωτοβολταϊκών στο θερμοκήπιο, δράσεις στις οποίες συμμετέχουν τόσο το



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



Επιστημονικά Υπεύθυνος Έργου για το ΠΘ:

Νικόλαος Κατσούλας, Καθηγητής, Ηλεκτρονική Διεύθυνση : nkatsoul@uth.gr

Επιστημονικά Υπεύθυνος για το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών:

Θωμάς Μπαρτζάνας, Αν. Καθηγητής, Ηλεκτρονική Διεύθυνση : t.bartzanas@aua.gr

Project ORION is supported under the umbrella of SOLAR-ERA.NET Cofund by the General Secretariat of Research and Innovation (GSRI) of Greece. SOLAR-ERA.NET is supported by the European Commission within the EU Framework Programme for Research and Innovation HORIZON 2020 (Cofund ERA-NET Action, N° 786483).



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΑνεΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

