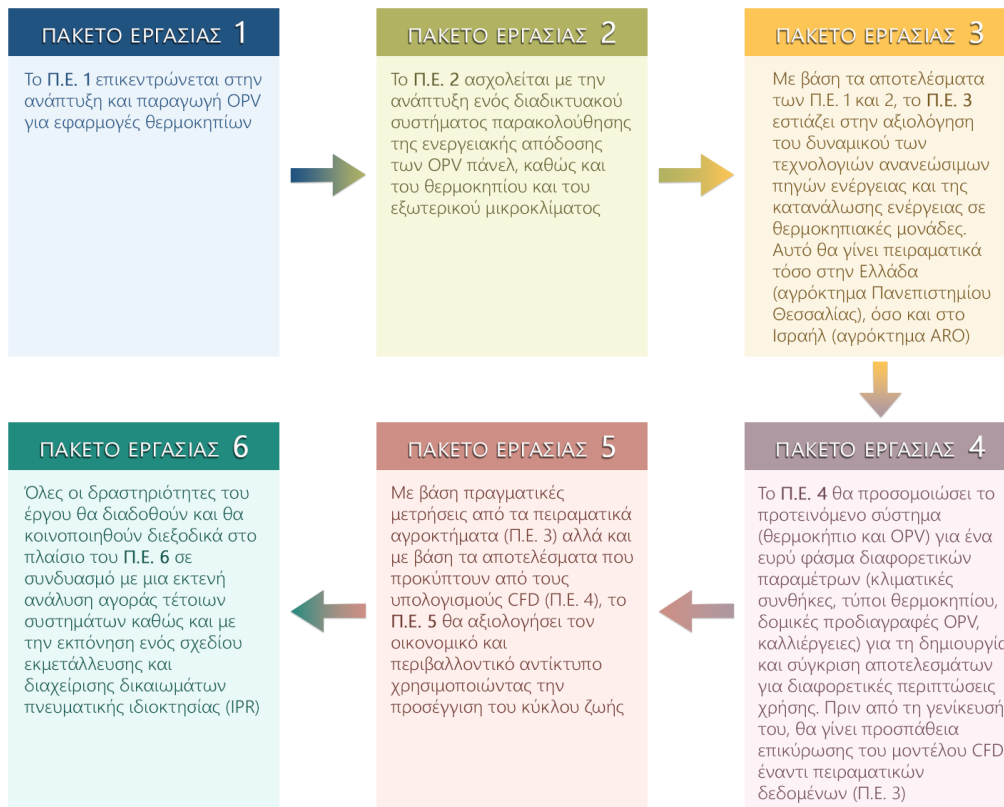


ORganic PhOtovoltaic GreeNhouse

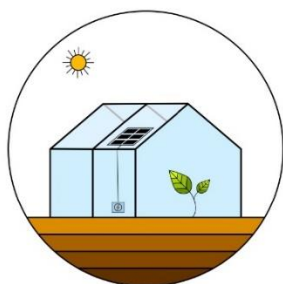
Πακέτα Εργασίας



Κύριοι Στόχοι του Έργου ORION



Αφίσα Έργου



ORION
ORGANIC PHOTOVOLTAIC GREENHOUSE



Ο **γενικός στόχος** του **ORION** είναι να αναπτύξει ένα ευφύες ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη χρήση οργανικών φωτοβολταϊκών (OPV) στη βιομηχανία θερμοκηπίων. Για να επιτευχθεί αυτό, το έργο ORION θα αναπτύξει, δοκιμάσει και αξιολογήσει καινοτόμες οργανικές φωτοβολταϊκές μονάδες, οι οποίες θα ενσωματωθούν στην οροφή του θερμοκηπίου ή στο εσωτερικό του 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 τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και θα μειώσει τη χρήση ορυκτών καυσίμων που συμβάλλουν στην παραγωγή αερίων θερμοκηπίου.

ΕΤΑΙΡΟΙ ΕΡΓΟΥ



ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ (ΠΘ)

📞 ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΑΤΣΟΥΛΑΣ
✉ nkatsoul@uth.gr
☎ 2421093249

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ (ΓΠΑ)

📞 ΘΩΜΑΣ ΜΠΑΡΤΖΑΝΑΣ
✉ t.bartzanas@aau.gr
☎ 2105294045

🌐 @OrionGreenhouse

🌐 eranet-orion.com



ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΕΤΠΑ & ΤΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΑνΕΚ

ΓΓΕΚ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ
ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ

ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Η δράση χρηματοδοτήθηκε από το Έργο T12ΕΡΑ5-00073 υπό το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα "Ερευνών - Δημιουργών - Καινοτομών, Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία"



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

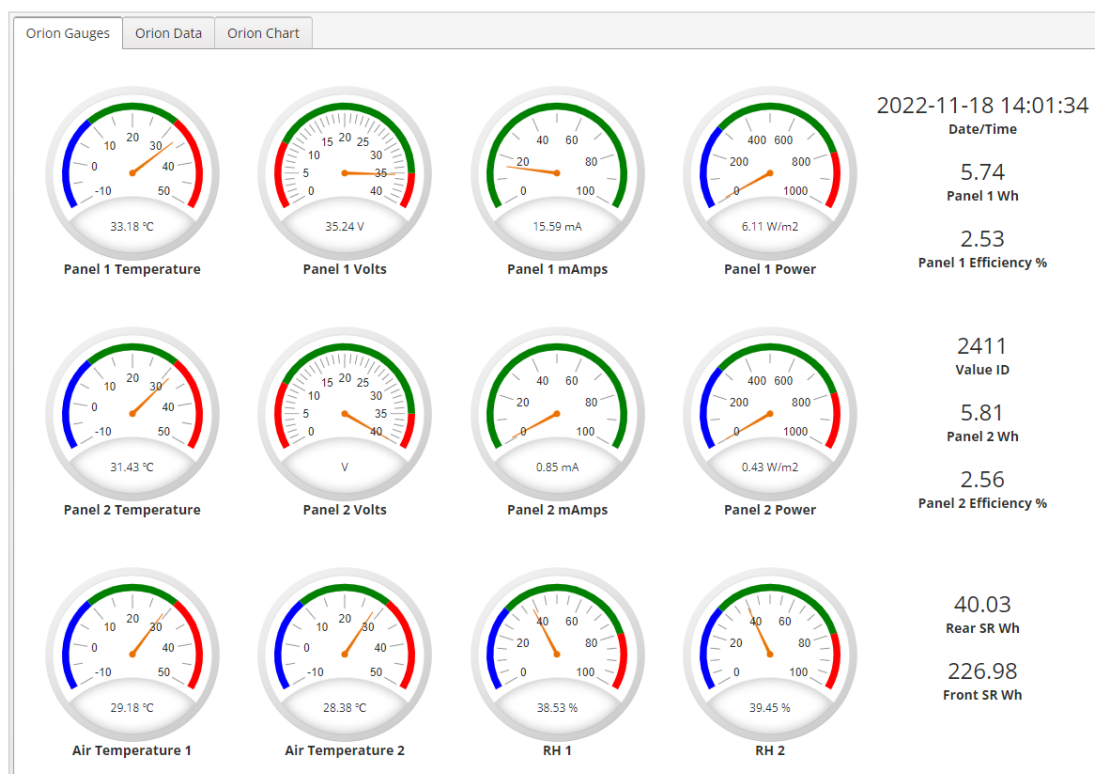


Εικόνα 1. Το σύστημα αισθητήρων όπως έχει εγκατασταθεί στο θερμοκήπιο



Διαδικτυακή πλατφόρμα παρακολούθησης συστημάτων

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 δημιούργησε 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 2).



Εικόνα 2. 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 3).



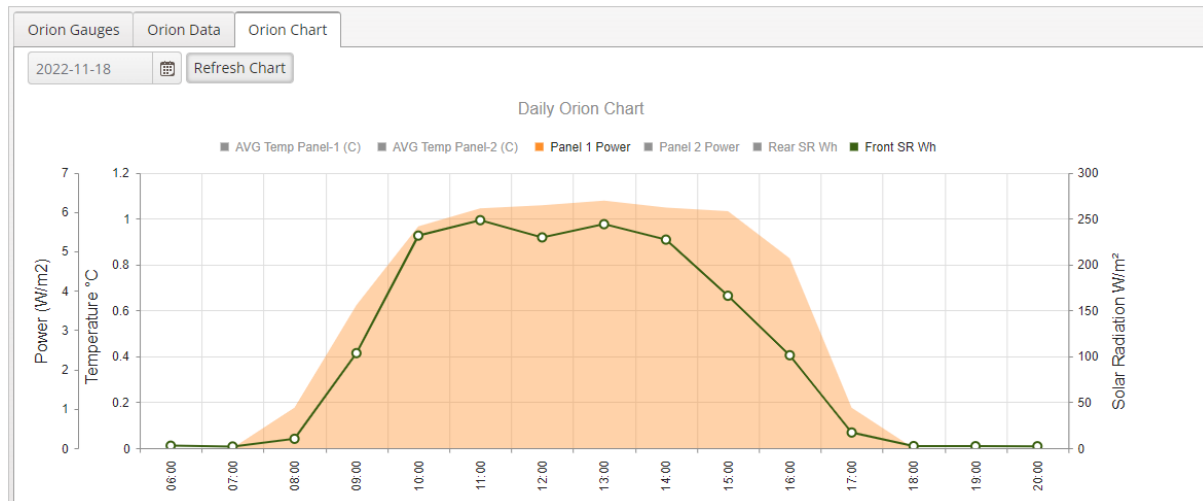
Εικόνα 3. Η παρουσίαση των δεδομένων με τη μορφή γραφημάτων

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

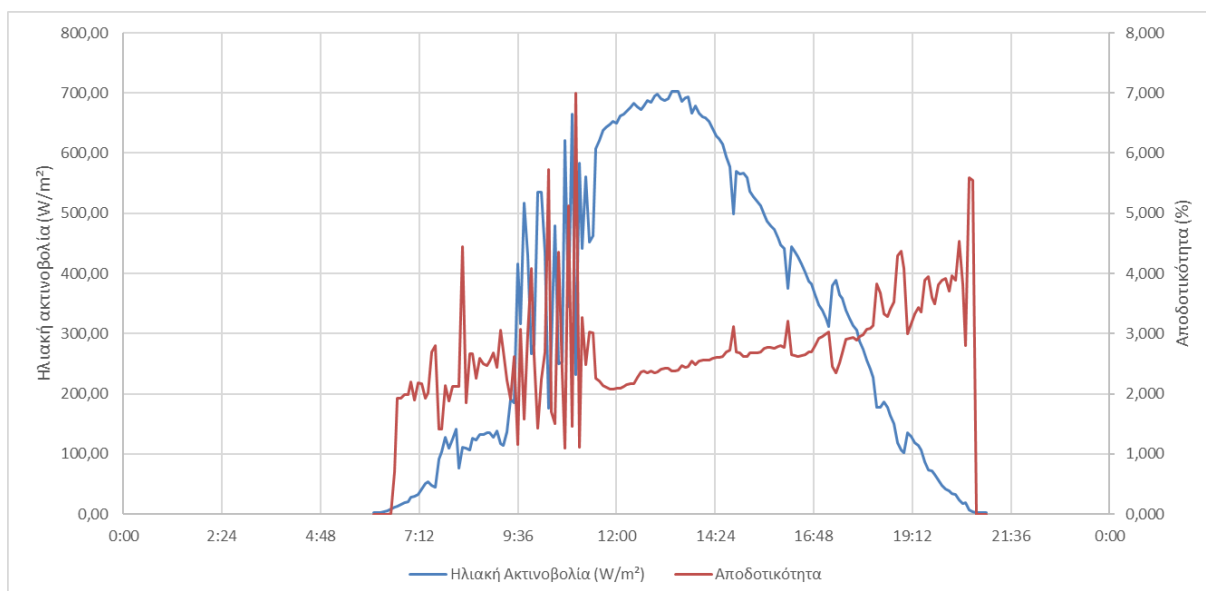
Εικόνα 4. Η καρτέλα "Orion Data", για προβολή των δεδομένων με τη δυνατότητα αποθήκευσης για ορισμένη χρονική περίοδο



Στην καρτέλα «Orion Data» (Εικόνα 4) 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.



Εικόνα 5. Η παραγόμενη ισχύς του πάνελ 1 και η ηλιακή ακτινοβολία άνω του πάνελ κατά τη διάρκεια μιας ημέρας



Εικόνα 6. 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 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας όσο και το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

