



<https://bit.ly/IOHIVE-OFYPEKA>

Διαδραστικές Τεχνολογίες και το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT)
για την Ενίσχυση της Περιβαλλοντικής Βιωσιμότητας και της
Αποδοτικότητας στη Μελισσοκομία.

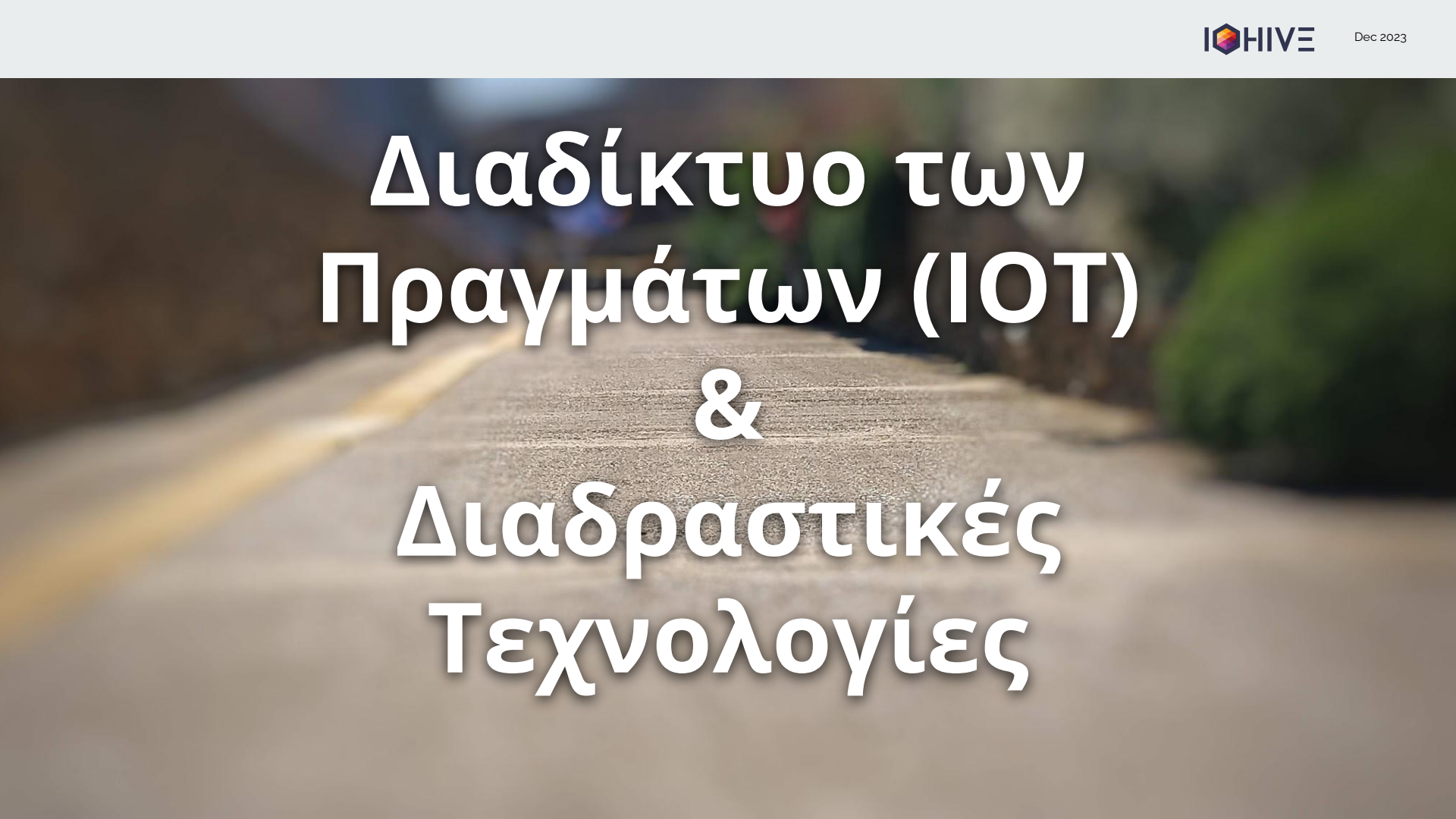
Η μελέτη περίπτωσης του IOHIVE

Μόδεστος Σταυράκης | Πανεπιστήμιο Αιγαίου
modestos@aegean.gr





<https://bit.ly/IOHIVE-OFYPEKA>



Διαδίκτυο των Πραγμάτων (ΙΟΤ) & Διαδραστικές Τεχνολογίες

Τι είναι το IoT και η σημασία του στον σύγχρονο κόσμο.

- Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) αναφέρεται στο **δίκτυο φυσικών αντικειμένων - "πραγμάτων"** - που είναι ενσωματωμένα με αισθητήρες, λογισμικό, και άλλες τεχνολογίες με σκοπό τη συλλογή και ανταλλαγή δεδομένων με άλλες συσκευές και συστήματα μέσω του Διαδικτύου.
- Αυτή η τεχνολογία έχει σημαντική σημασία στον σύγχρονο κόσμο, καθώς επιτρέπει μια βαθύτερη ολοκλήρωση της **διασύνδεσης του ψηφιακού και φυσικού κόσμου**.
 - Παρέχει τεράστια δυναμικά οφέλη σε διάφορους τομείς, όπως η περιβαλλοντική προστασία.



IoT & Προσπάθειες Διατήρησης

Παρακολούθηση Άγριας Ζωής: Χρήση του IoT στην παρακολούθηση και προστασία απειλούμενων ειδών.

Διαχείριση Δασών & Οικοσυστημάτων: Εφαρμογές IoT στην παρακολούθηση συνθηκών δασών και πρόληψη μη συμβατών, ανθρωπογενών ή άλλων, παρεμβάσεων και δραστηριοτήτων & φυσικών καταστροφών.



IoT και Διαχείριση Πόρων

Έξυπνη Γεωργία: Χρήση IoT για αποδοτική χρήση νερού και παρακολούθηση καλλιεργειών.

Διαχείριση Ενέργειας: IoT σε έξυπνα δίκτυα για την εξοικονόμηση ενέργειας.



IoT στη Μείωση της Ρύπανσης

Παρακολούθηση Ποιότητας Αέρα: Αισθητήρες IoT για την παρακολούθηση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Διαχείριση Απορριμμάτων: Έξυπνοι κάδοι και συστήματα ανακύκλωσης με βάση το IoT.

Ο ρόλος των Διαδραστικών Συστημάτων

Design Sustainable Interactions

Βιώσιμες διαδράσεις είναι εκείνες που συμβάλλουν στην αειφόρο ανάπτυξη.

Δηλαδή στην ικανότητα των συστημάτων να ικανοποιούν τις ανάγκες των σημερινών γενεών χωρίς να διακυβεύονται οι δυνατότητες των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες.

Οι βιώσιμες διαδράσεις χαρακτηρίζονται από τα εξής:

Αειφορία: Οι βιώσιμες διαδράσεις συμβάλλουν στην προστασία του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων.

Δικαιοσύνη: Οι βιώσιμες διαδράσεις είναι δίκαιες για όλους τους συμμετέχοντες, ανεξάρτητα από την κοινωνική τους θέση, το φύλο, την εθνικότητα, κ.λπ.

Διακρίνουμε τρεις βασικούς τύπους βιώσιμων αλληλεπιδράσεων:

Αλληλεπιδράσεις μεταξύ ανθρώπων και περιβάλλοντος: Αυτές οι αλληλεπιδράσεις αφορούν τη χρήση των φυσικών πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος.

Αλληλεπιδράσεις μεταξύ ανθρώπων: Αυτές οι αλληλεπιδράσεις αφορούν τις σχέσεις μεταξύ των ανθρώπων, όπως οι οικονομικές, κοινωνικές και πολιτιστικές σχέσεις.

Αλληλεπιδράσεις μεταξύ ανθρώπων και μηχανών: Αυτές οι αλληλεπιδράσεις αφορούν τη χρήση των τεχνολογιών και τις επιπτώσεις τους στην κοινωνία.

Σχεδίαση Βιώσιμων Διαδράσεων

Design Sustainable Interactions:

Σχεδίαση με επίκεντρο την σχέση των:

- Άνθρωπου / Χρήστη (User Centered Design)
- Περιβάλλοντος (Φυσικού και Κοινωνικού)
- Τεχνολογιών

Πλουραλιστική προσέγγιση

Για να σχεδιάσουμε βιώσιμα Διαδραστικά Συστήματα, πρέπει να ακολουθήσουμε μια πλουραλιστική προσέγγιση που θα λάβει υπόψη όλες τις πιθανές επιπτώσεις των σχεδιαζόμενων διαδράσεων και συστημάτων. Η προσέγγιση αυτή θα πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

Ανάπτυξη μιας ξεκάθαρης αντίληψης για τη βιώσιμη ανάπτυξη: Ποιες είναι οι αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης και πώς μπορούν να εφαρμοστούν στην σχεδίαση Διαδραστικών Συστημάτων;

Ανάλυση των πιθανών επιπτώσεων των σχεδιαζόμενων διαδράσεων: Ποιες είναι οι θετικές και αρνητικές επιπτώσεις των διαδράσεων σε περιβαλλοντικό, κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο;

Επιλογή βιώσιμων πρακτικών: Ποια είναι τα βιώσιμα μέτρα που μπορούν να ληφθούν για τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων των διαδράσεων;

Υποστήριξη Βιώσιμων Διαδράσεων

Στην Ελλάδα, οι βιώσιμες διαδράσεις μπορούν να υποστηριχθούν με διάφορους τρόπους, όπως:

Εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση του κοινού: Είναι σημαντικό να ενημερωθεί το κοινό για τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης και για τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να συμβάλει σε αυτήν.

Νομοθετική ρύθμιση: Η κυβέρνηση μπορεί να θεσπίσει νόμους και κανονισμούς που θα προωθούν τις βιώσιμες πρακτικές.

Ενθάρρυνση της καινοτομίας: Η καινοτομία μπορεί να οδηγήσει σε νέες λύσεις που θα βοηθήσουν στην επίτευξη της βιώσιμης

IOHIVE



iohive.aegean.gr

Συνεργαζόμενοι Φορείς



KUDZU I.K.E.

IoT Software & Hardware

ΕΥ: Δημήτρης
Μάμαλης

www.kudzu.gr
ΕΛΙ Ο ΔΗΜΗΤΡΑ

Ινστιτούτο Μεσογειακών και Δασικών Οικοσυστημάτων
Εργαστήριο Μελισσοκομίας

ΕΥ: Δρ. Σοφία Γούναρη

www.fria.gr



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

Interactive Systems Design

ΕΥ: Δρ. Μόδεστος
Σταυράκης

www.syros.aegean.gr





Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων

[ΠΕΠΝΑ 2019] ΝΑΙΓ1-0043435 «Σχεδίαση και Ανάπτυξη Καινοτόμων Ψηφιακών Τεχνολογικών Υποδομών και Υπηρεσιών για την Υποστήριξη και Οριζόντια Παρακολούθηση Αγροδιατροφικών Πρακτικών»

[ΠΕΠΝΑ 2017] ΟΠΣ (ΜΙΣ) 5007918 «Υποδομές για την Σχεδίαση Διαδραστικών Υπηρεσιών, Συστημάτων και Εφαρμογών με έμφαση στην Αγροδιατροφή και στον Τουρισμό Εμπειρίας»





ΕΛΓΟ - Ινστιτούτο Μεσογειακών και Δασικών Οικοσυστημάτων, Εργαστήριο Μελισσοκομίας

ΠΔΕ ΓΓΕΤ [2019]:

**ΕΜΒΛΗΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ: 'ΟΙ ΔΡΟΜΟΙ ΤΗΣ
ΜΕΛΙΣΣΑΣ'**

Στοιχεία Πρόσκλησης

- Ενίσχυση σχεδίων έρευνας, ανάπτυξης & καινοτομίας στους τομείς προτεραιότητας της Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου» με Κωδικό ΟΠΣ 3437 στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Νότιο Αιγαίο 2014-2020»
- Συνεργαζόμενοι Φορείς: **Kudzu ΙΚΕ, ΕΛΓΟ, Πανεπιστήμιο Αιγαίου**
- Χρηματοδότηση: 465.910€,
- Λήξη: Δεκέμβριος 2023





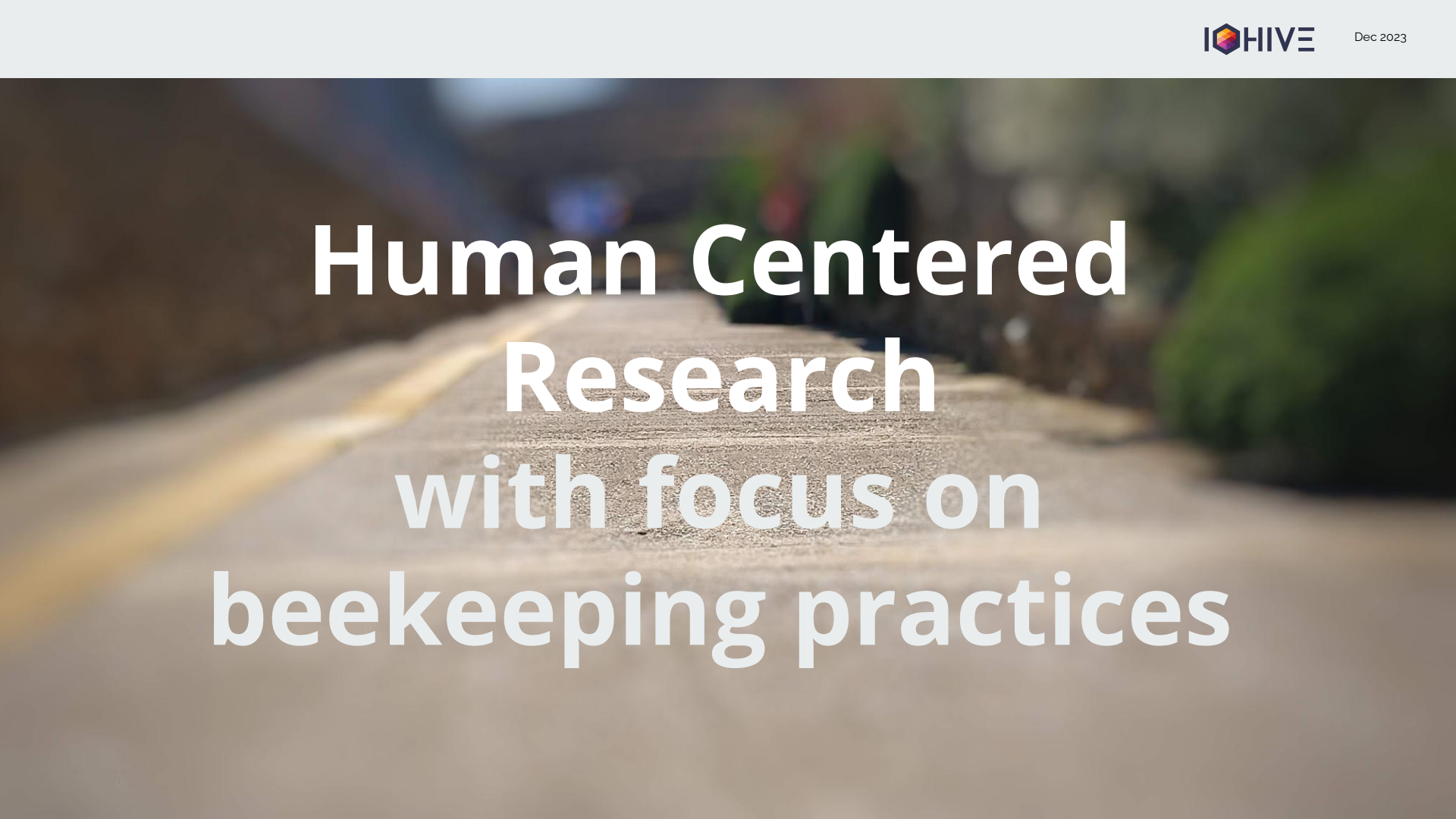
Design of Interactive Systems and Infrastructure

Data Monitoring & Analytics

Human - Beehive Interactions & Data

Human - Beehive Interaction





Human Centered Research with focus on beekeeping practices

Beekeepers

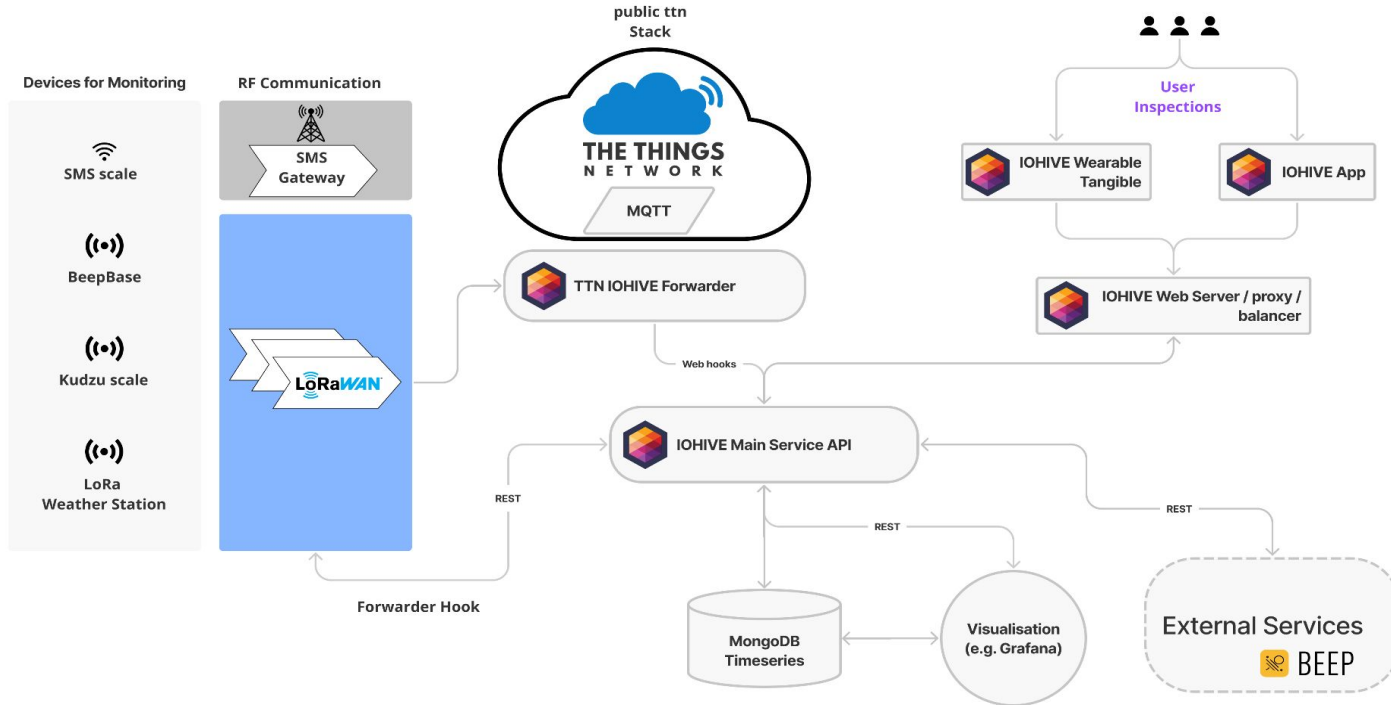
- **Field Research**
- **User Research**
- **Recording and analysis of beekeeping practices**
- **Recording and analysis of beekeeping practices**

Researchers

- **Research Methods**
- **User Analysis & Reqs**
- **Recording and Analysis of Research Data**
- **User Evaluation during Pilot Implementation**



IOHIVE Architecture





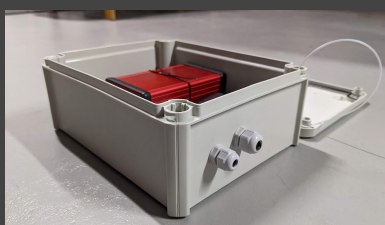
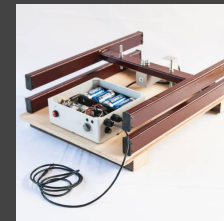
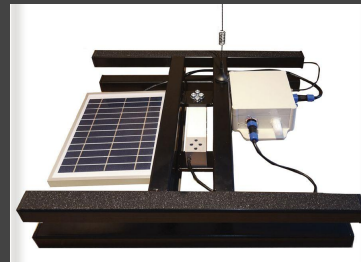
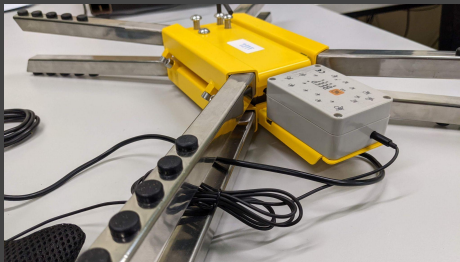
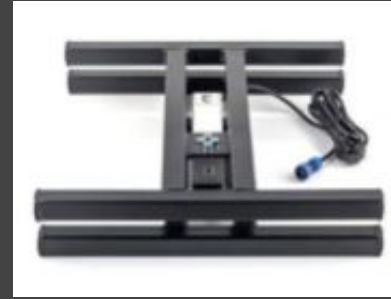
Τεχνολογίες για την Μελισσοκομία

Μελισσοκομική Ζυγαριά ως ένα πολυεργαλείο



Βάρος
Θερμοκρασία
Υγρασία
Ατμοσφαιρική Πίεση
Ήχος/Ηχητική κάμερα
Beecounter
Αντικλεπτική προστασία
...

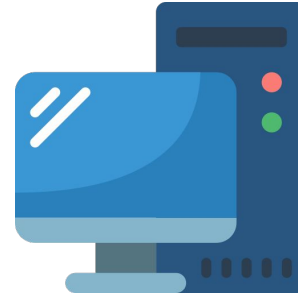
Συσκευές Τηλεμετρίας και καταγραφής Μελισσοκομικών Δεδομενων



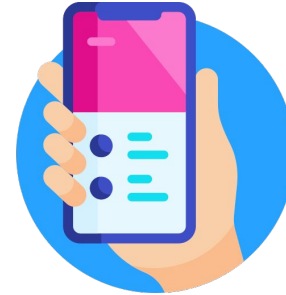
Beekeepers' Technologies



+



Software

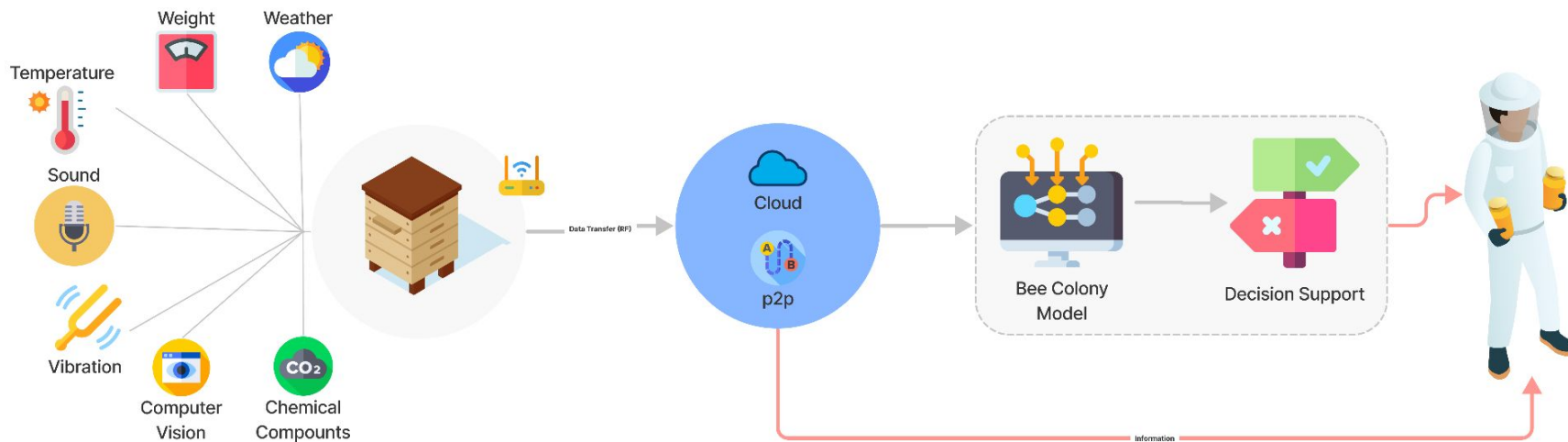


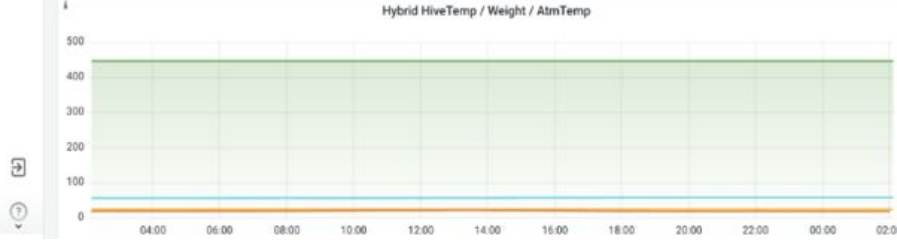
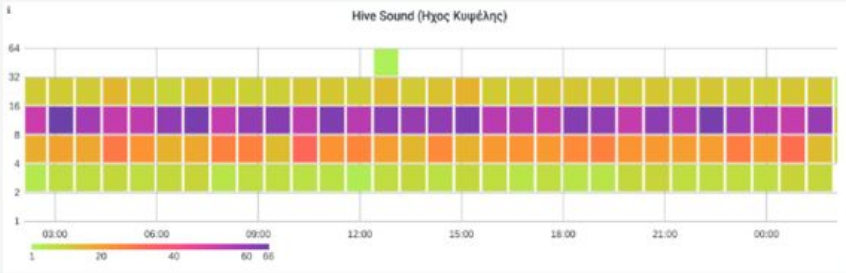
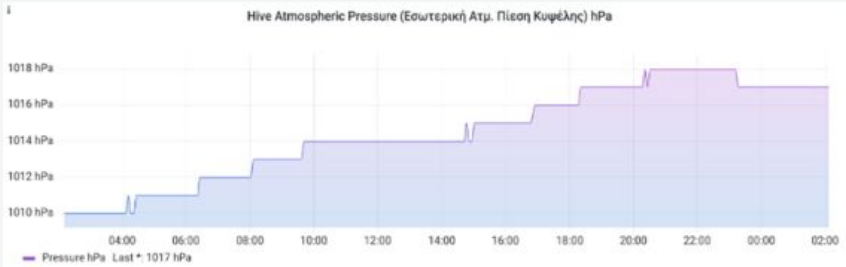
A close-up photograph of several bees in flight and on a surface, with the title text overlaid. The background is a soft-focus green and brown, suggesting an outdoor setting. The bees are in various stages of flight, with some landing on a light-colored surface on the right side of the frame. The text is centered and reads "Μελισσοκομικά Δεδομένα".

Μελισσοκομικά Δεδομένα

Beekeeping / Beehive Data

Διαδικασία αυτοματοποιημένης παρακολούθησης μελισσοσμηνών (Bee Monitoring)
και Υποστήριξης Αποφάσεων





Hybrid Hive/Weather Table Template

Time	Temperature °	Humidity %	Pressure hPa	Rain mm	Irradiation W/m²	DewPoint °C	Battery V
2022-11-19 02:00	18.8	92.8	1001	0	0	291	4.15
2022-11-19 02:00	18.9	92.4	1001	0	0	291	4.15
2022-11-19 02:00	19	92	1001	0	0	291	4.15
2022-11-19 02:00	19.1	92	1001	0	0	291	4.15
2022-11-19 02:00	19.1	92.2	1001	0	0	291	4.15

< TUE 30 MAY 2023 - WED 31 MAY 2023 >

iohive-syros-modestos-03 - aegean-beepbase-009

EDIT DEVICES

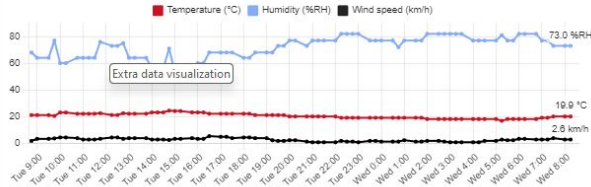
Last measurement: Sat, Dec 9, 2023 8:34 AM



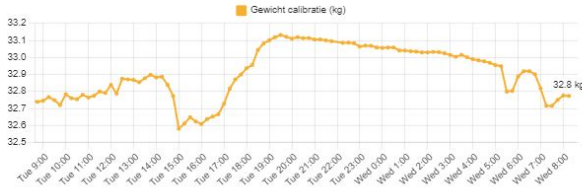
Measurements: iohive-syros-modestos-03 - aegean-beepbase-009

Grid view icons

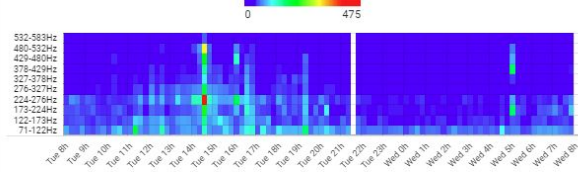
WEATHER @ IOHIVE: SYROS-KOKKINA-01 (FROM WEATHER SERVICE)



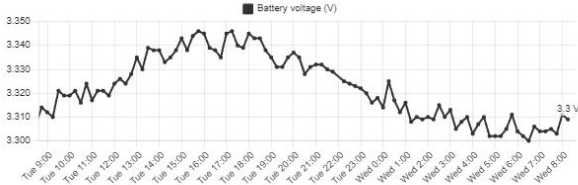
MEASUREMENTS (INTERVAL: 15M)



SOUND MEASUREMENTS



DEVICE INFO



Hives Inspections Data Alerts

HOURLY DAY WEEK **MONTH** YEAR SELECTION Relative

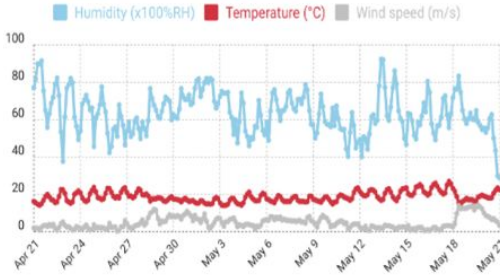
< THU 21 APR 2022 - SAT 21 MAY 2022 /

iohive-syros-erikos-01 B-GOOD - aegean-bgood-01

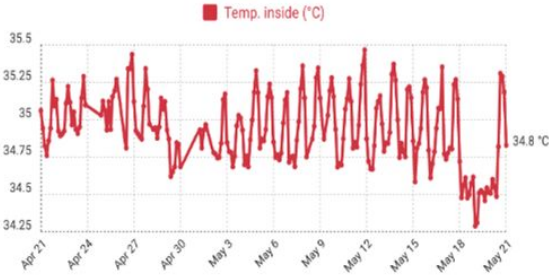
Measurements: iohive-syros-erikos-01 B-GOOD - aegean-bgood-01



WEATHER @ IOHIVE: SYROS-GALISSAS-01 (FROM WEATHER SERVICE)



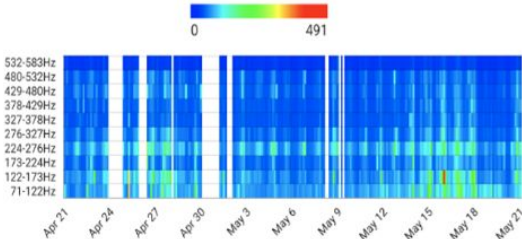
MEASUREMENTS (INTERVAL: 3H)



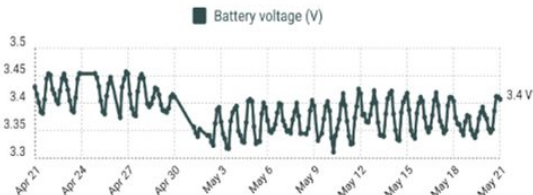
Gewicht gecalculeerd (kg)



SOUND MEASUREMENTS



DEVICE INFO



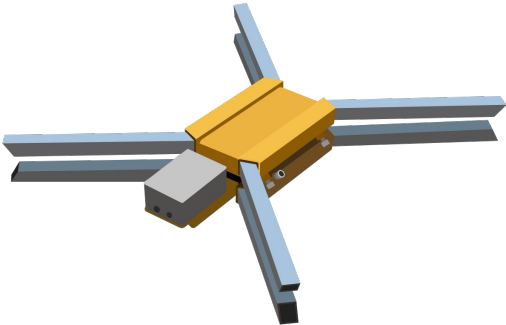
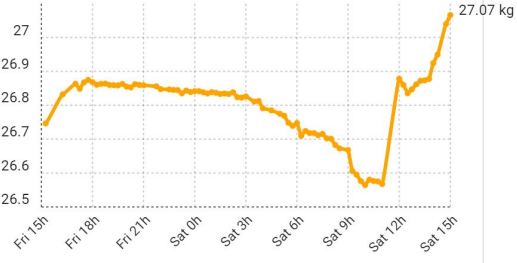
Signal strength (dBm)



Beekeepers' scale - Sensor Types and Data



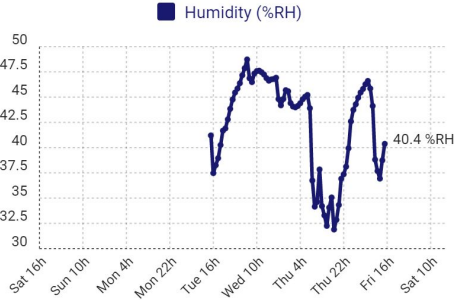
Weight



Temperature



Relative Atmospheric Humidity



Air pressure (mbar)

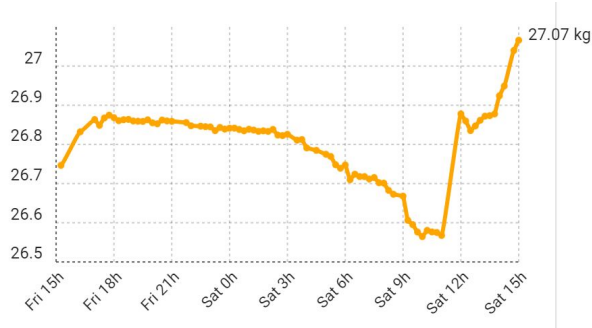


Atmospheric Pressure

Beekeepers' scale - Sensor Types and Data



Weight



- **Instantaneous Weight Values (Sample)**
 - Weight Fluctuation
 - Weight Difference



Beekeepers' scale - Sensor Types and Data



Temperature



- Internal Temperature
- External Temperature

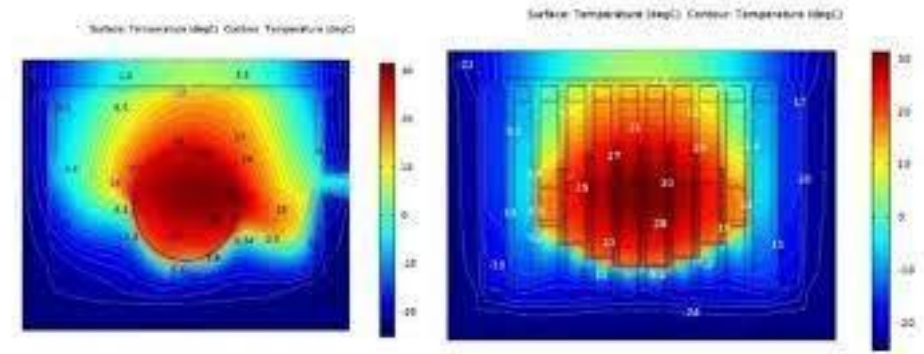
Sensor Types and Data



Temperature



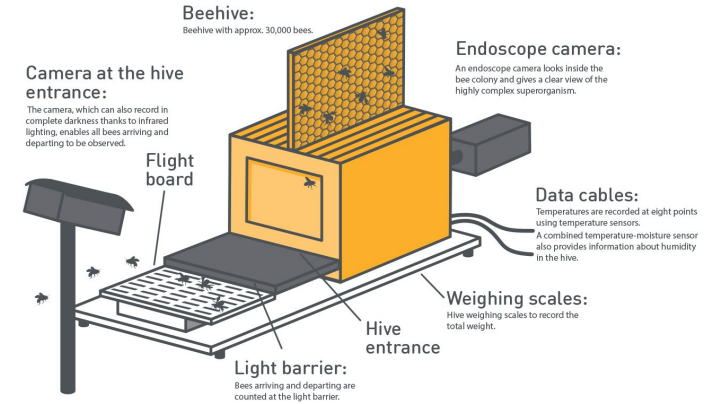
- Grid Temperature Sensor



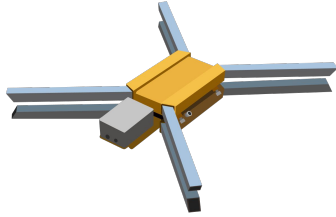
Sensor Types and Data - Computer Vision / IR (count bees, path finding)



The bee research station:

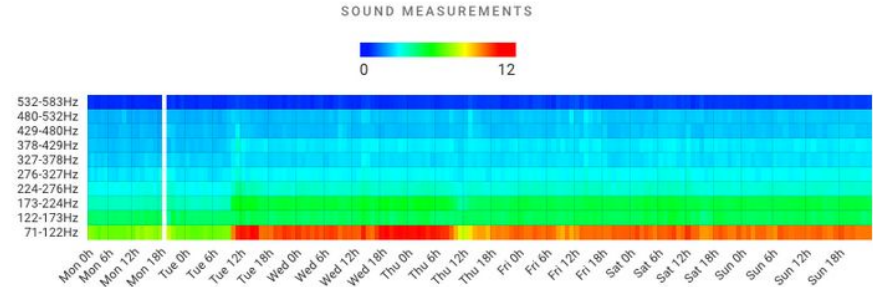


Sensor Types and Data



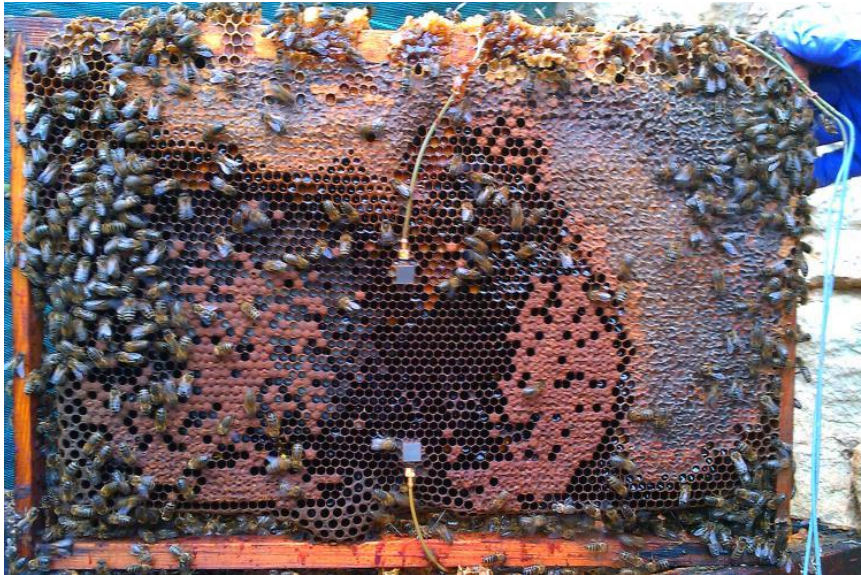
Sound

- Heat map: if sound data is present this will be displayed in a heat map. The more often sound in a certain frequency bandwidth has been recorded, the warmer the color of the corresponding data point.



Sensor Types and Data

Vibrations



Solar
charger

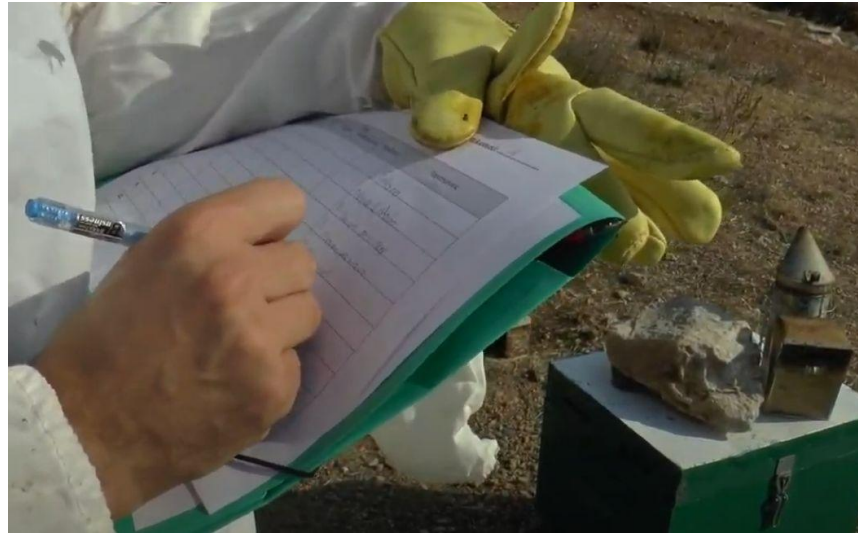
Janus sensor
with wireless link



Μελισσοκομικές Επιθεωρήσεις

Beekeeping Practices

Recording observations during field inspection



Beehive Inspection Process

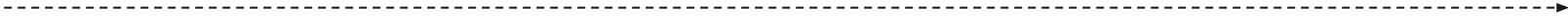


Observation



Intervention

Beekeeping Inspection Process



Inspection 1



Observation

Intervention

Monitoring



Inspection 2

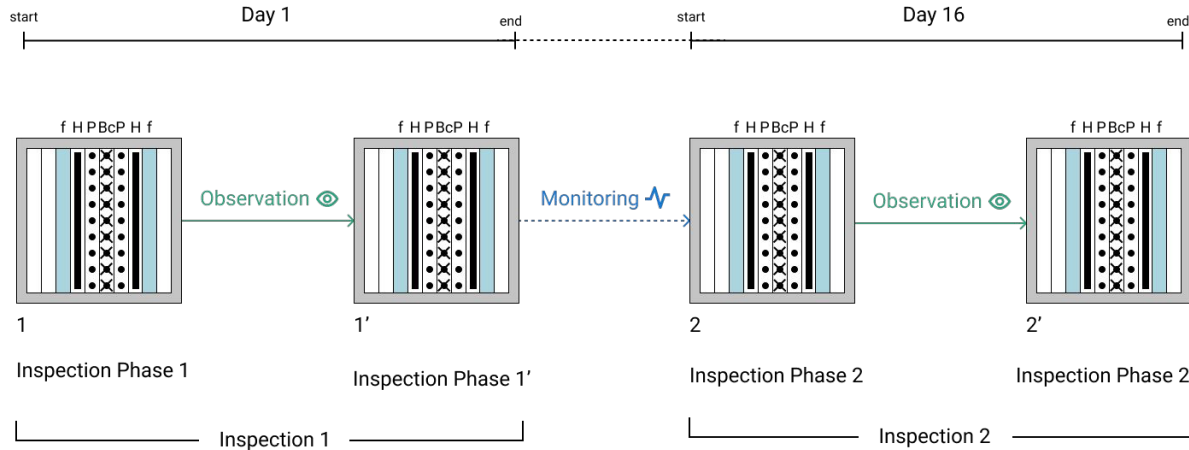


Observation

Intervention

Beehive Inspection Scenario

Minimal Inspection Scenario - Δεκέμβριος - Χειμώνας



Έλεγχος διαθεσιμότητας τροφής έλεγχος ύπαρξης πληθυσμού (ζωντανό μελίσσι)

Ο μελισσοκόμος παρατηρεί ότι έχει καταναλωθεί ένα μέρος της τροφής. Παρατηρεί επίσης ότι ο πληθυσμός είναι ικανοποιητικός.

Σύμφωνα με αυτές τις παρατηρήσεις, επειδή η επόμενη επίσκεψη θα είναι σε μισό μήνα, αποφασίζει να τροφοδοτήσει την κυψέλη με έξτρα τροφή και την κλείνει.

Ενημέρωση μείωση βάρους - ανάγκη για τροφή ή νεκρό μελίσσι?

Έλεγχος διαθεσιμότητας τροφής έλεγχος ύπαρξης πληθυσμού (ζωντανό μελίσσι)

Επιβεβαίωση ύπαρξης πληθυσμού, προσθήκη τροφής



Σχεδίαση Πρωτοτύπων

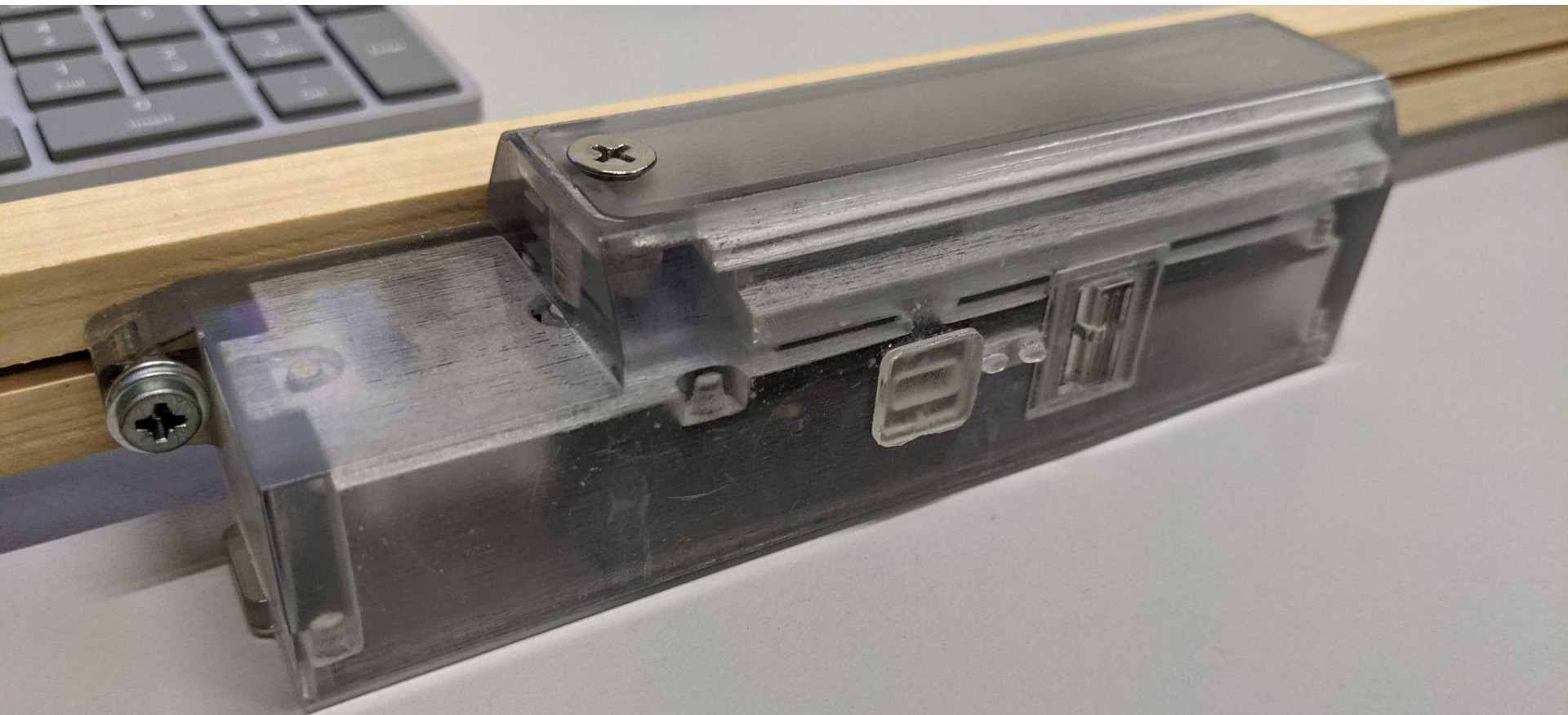
Πρωτοτυποποίηση Συστημάτων



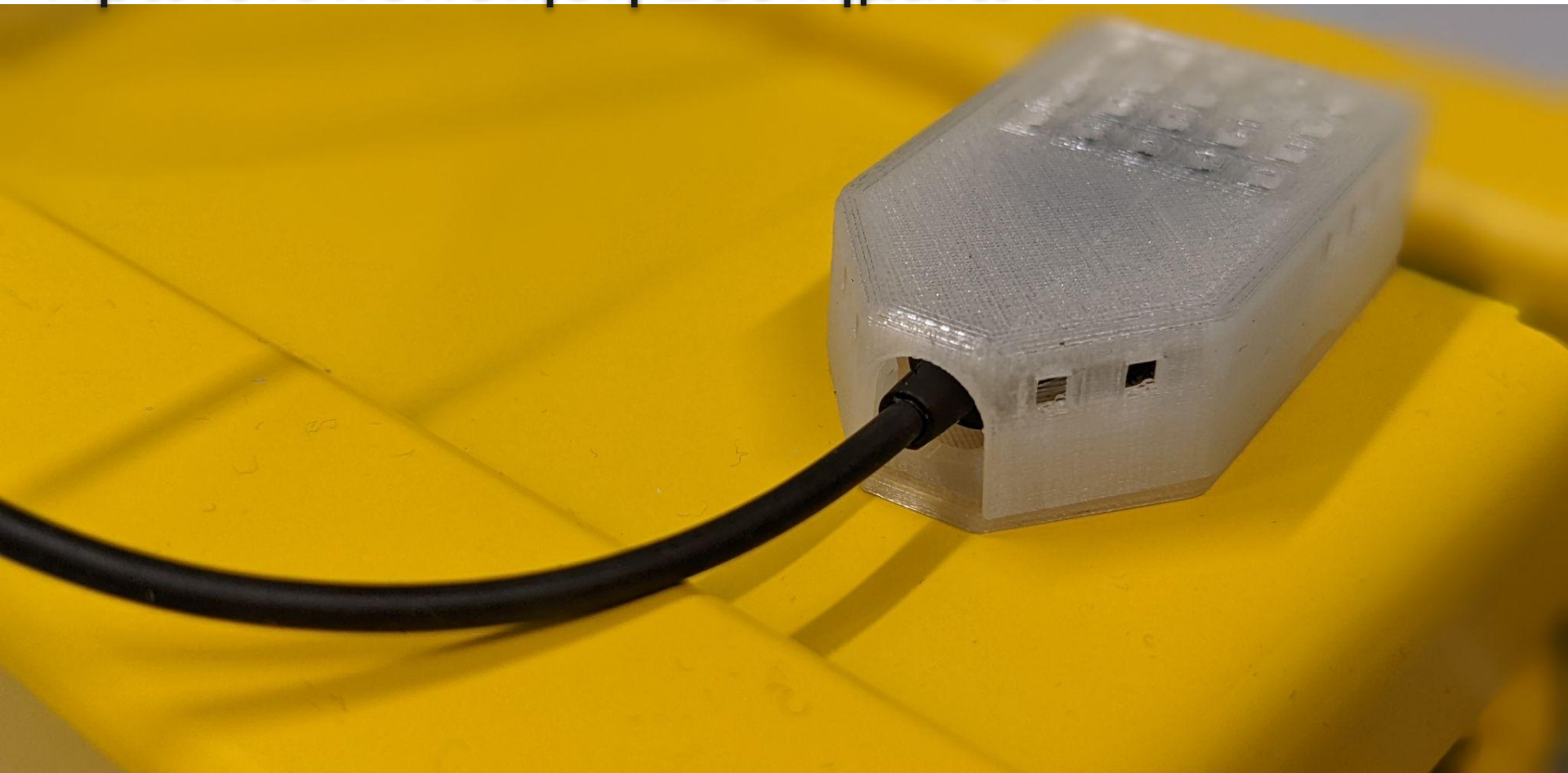
Πρωτοτυποποίηση Συστημάτων

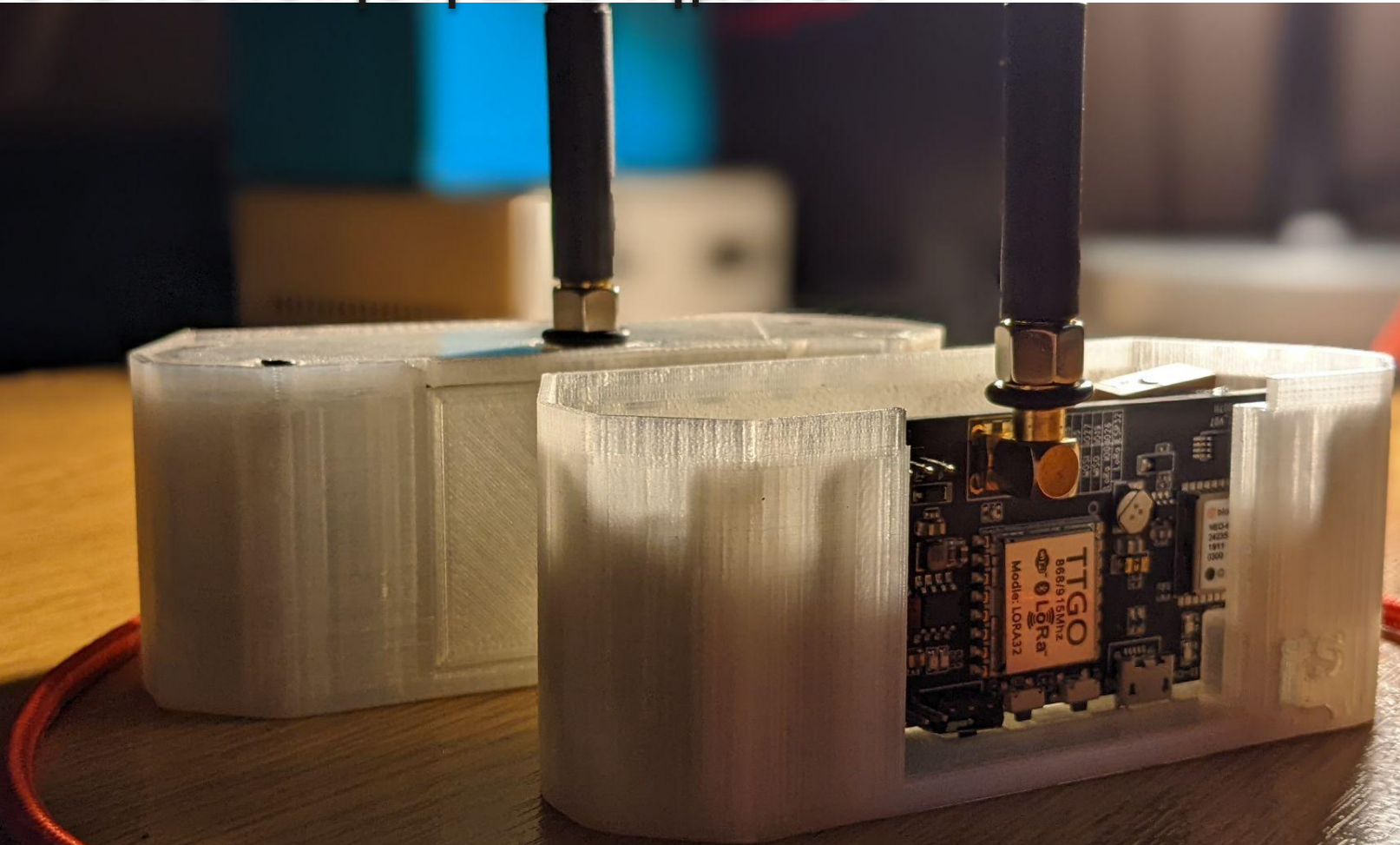


Πρωτοτυποποίηση Συστημάτων



Πρωτοτυποποίηση Συστημάτων





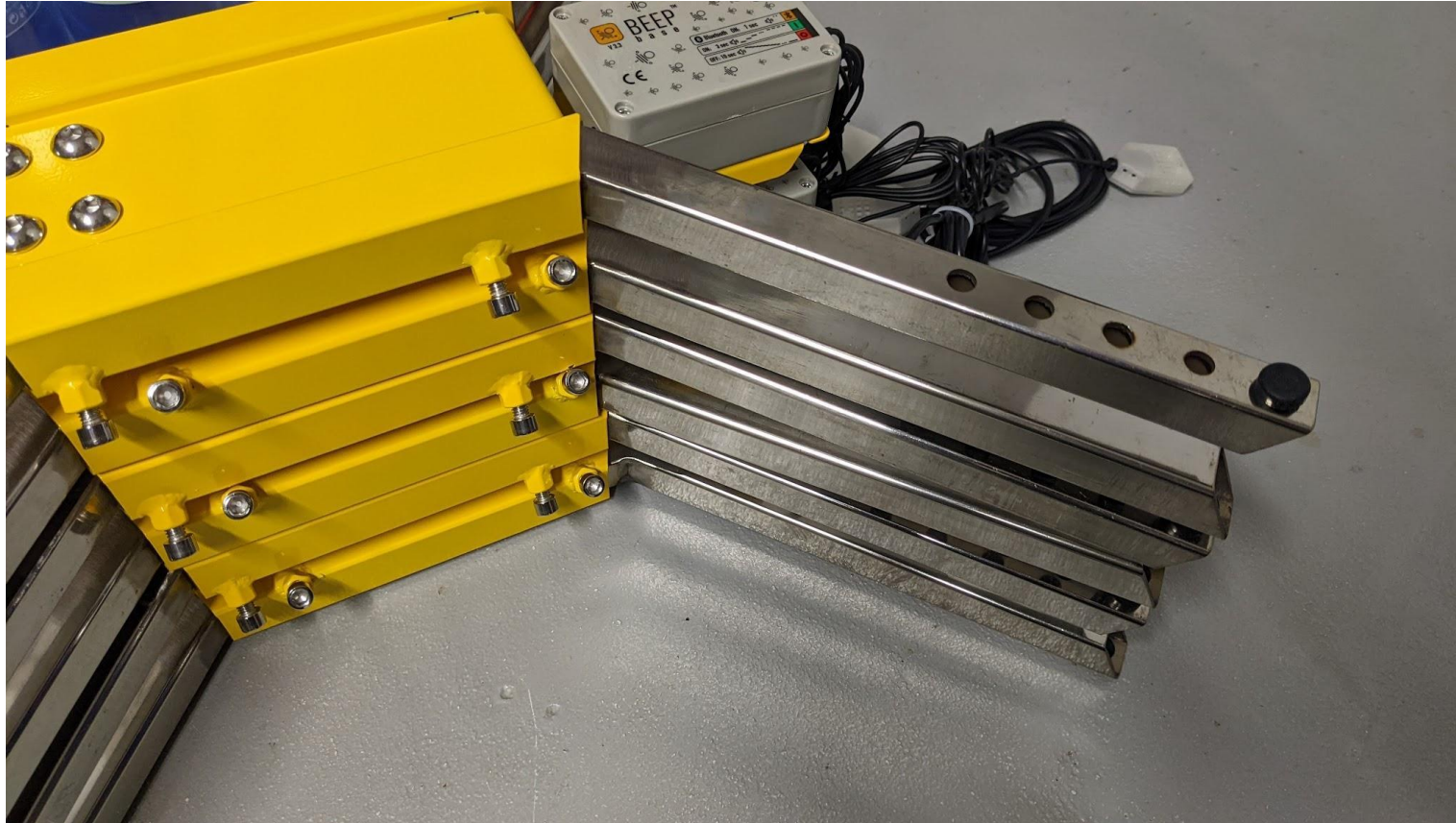
Πρωτοτυποποίηση Συστημάτων



Πρωτοτυπότητα Συστημάτων



Πρωτοτυπότητα Συστημάτων



Πρωτοτυπότητα Συστημάτων



Πρωτοτυπότητα Συστημάτων



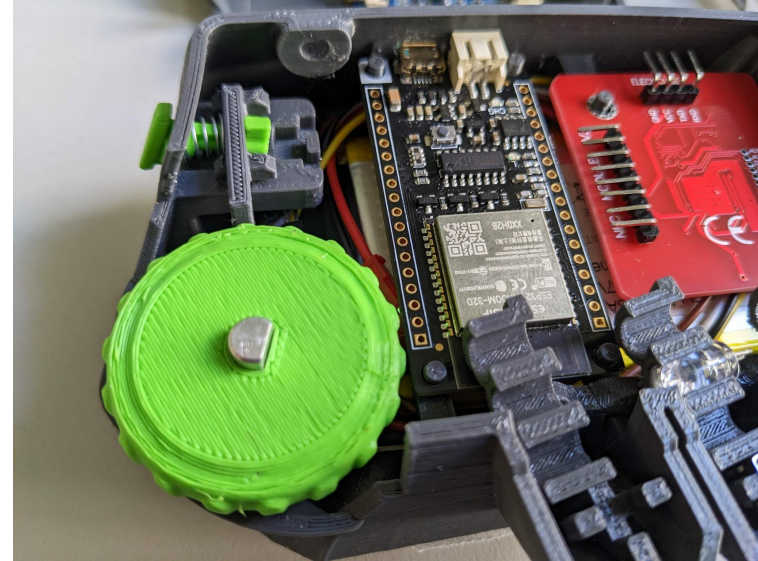
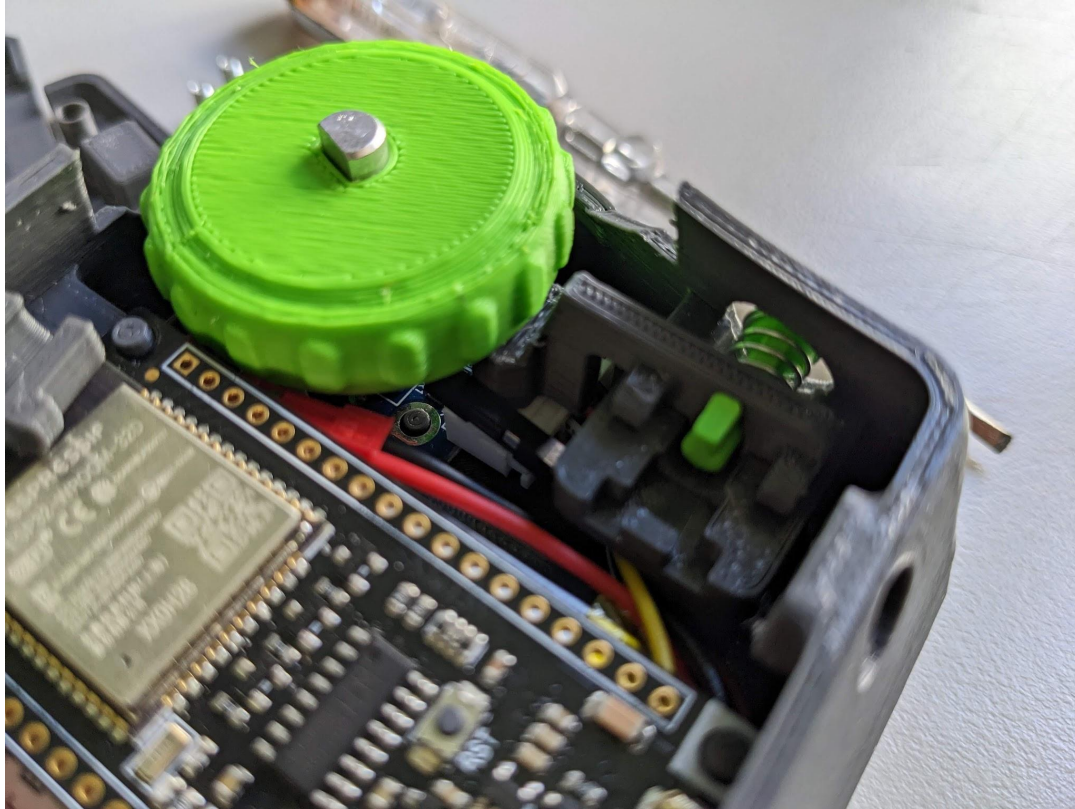
Πρωτοτυποποίηση Συστημάτων



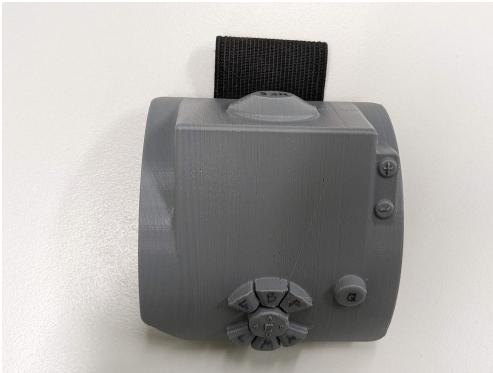
Πρωτοτυπότητα Φορητών Συστημάτων



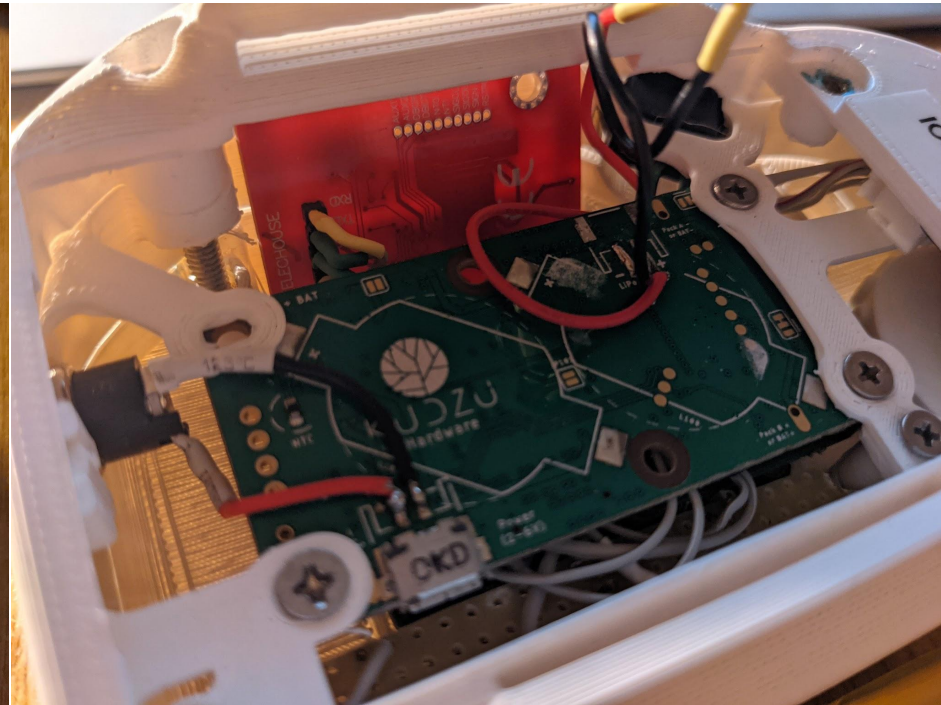
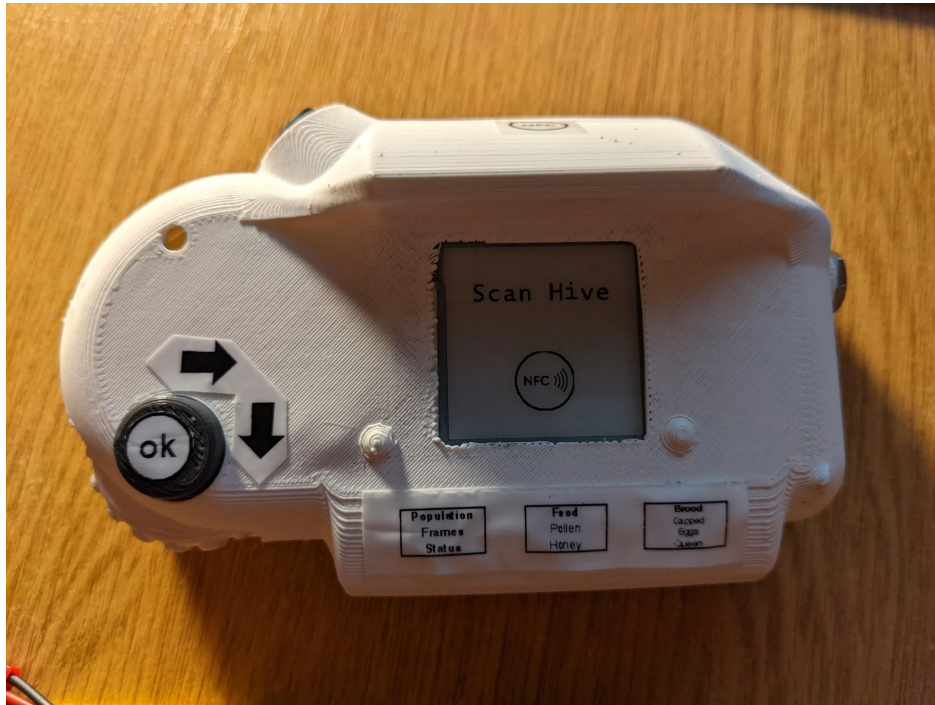
Πρωτοτυπότητα Φορετών Συστημάτων



Πρωτοτυπότητα Φορητών Συστημάτων

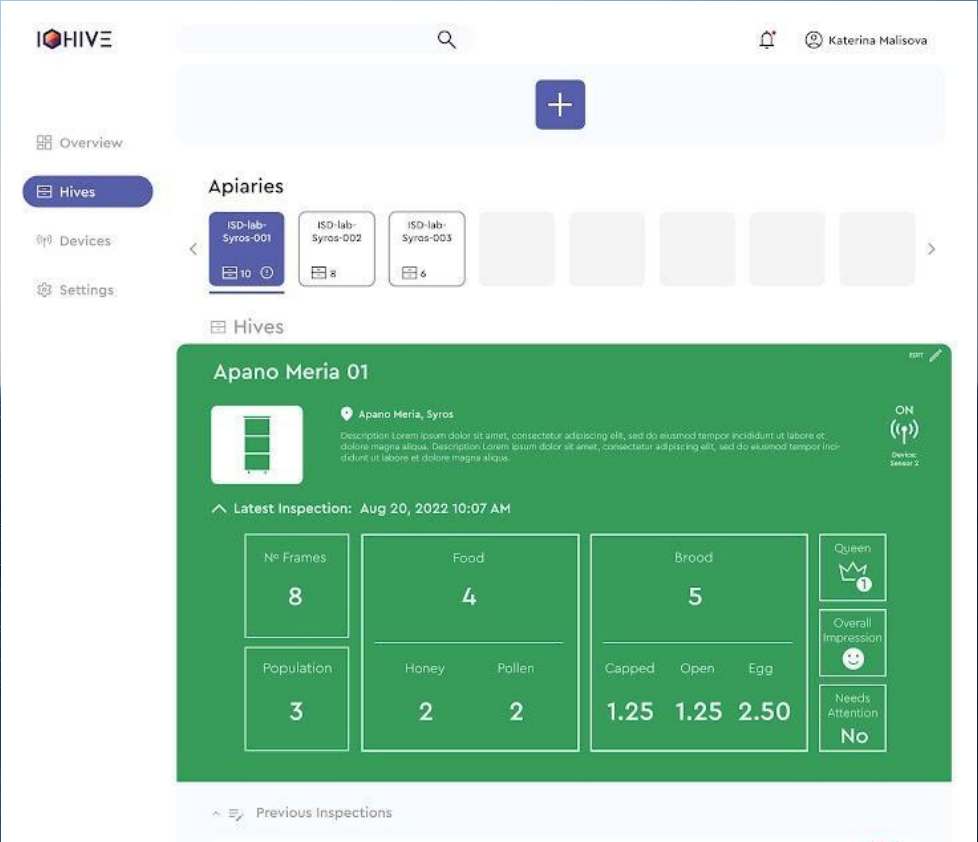
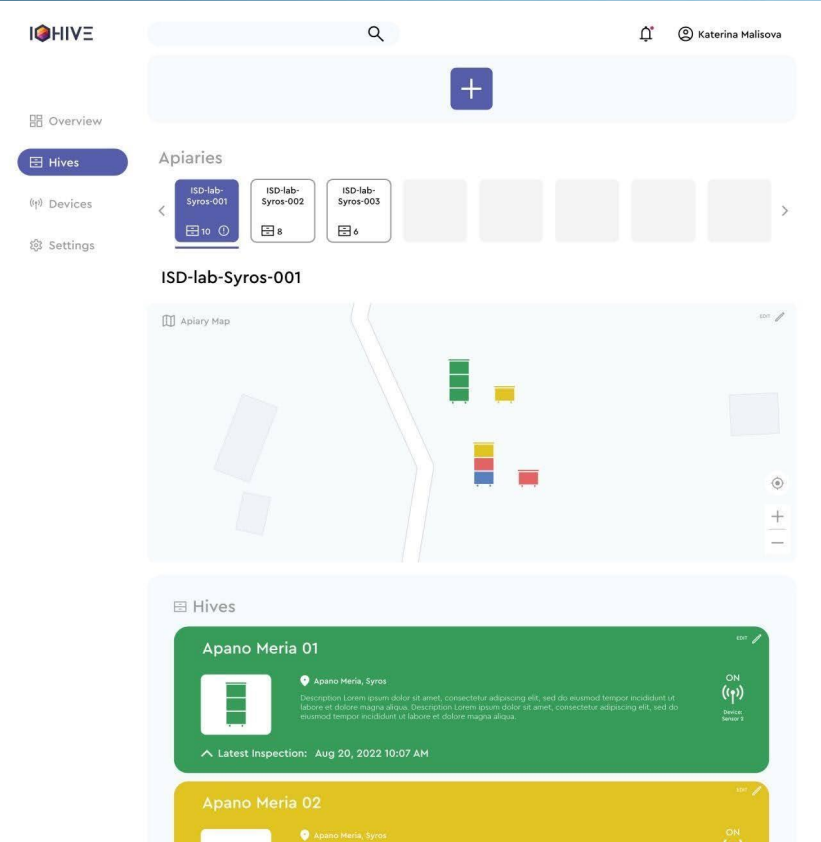


Πρωτοτυπότητα Φορητών Συστημάτων




Σχεδίαση Διεπαφών

Web: Mobile and Desktop UI Prototyping



Back to location Log out

iohive-syros-isdlab-01

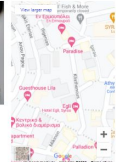


Hive Battery Status: **100%**

Hive Details

Location: 330.0m, Syros, 84188, Greece

These represent best devices located in our lab. Therefore values are not actual but are displayed here for demonstration purposes only.




Main Correlations Table data

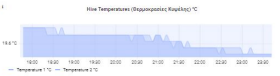
HIVE DATA

Last 6 hours

Hive Weight (Βαρος Κηφήλας) kg



Hive Temperature (Θερμοκρασία Κηφήλας) °C




LOCAL WEATHER

Current

Amb. Temp °C: **12.7 °C**

Amb. Humidity %: **60.4%**

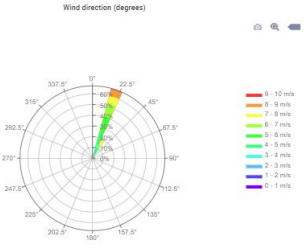
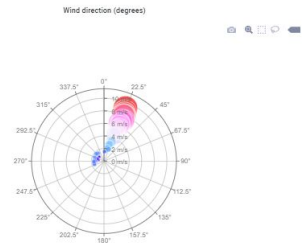
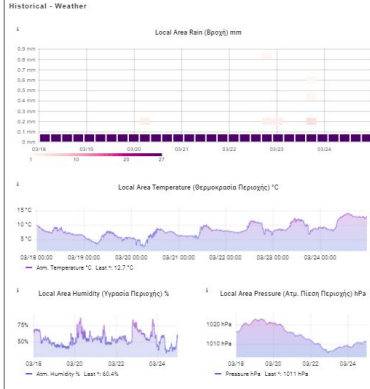
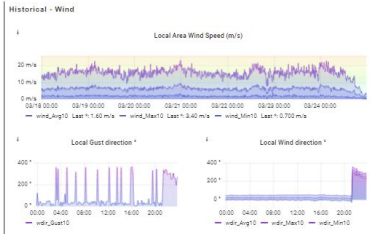
Irradiance W/m²: **0 W/m²**

Wind direction (° degrees): 

Wind Speed m/s: **1.60 m/s**



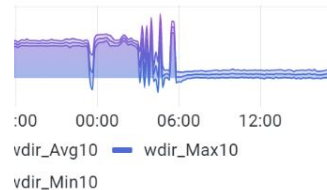
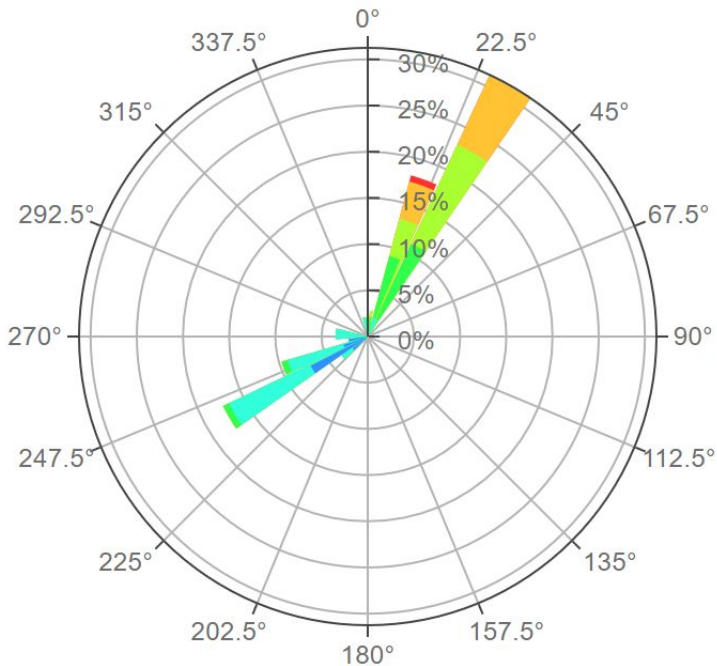
More



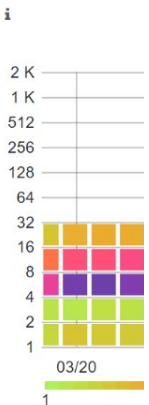
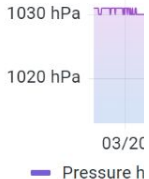
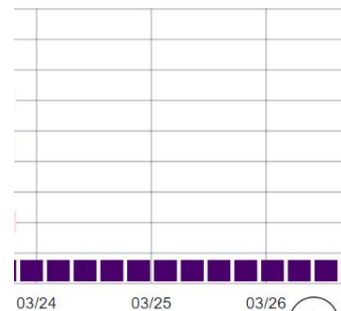
Wind direction (degrees)



Local Wind direction °



mm



Σχεδίαση Hardware

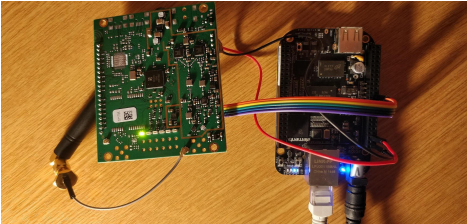
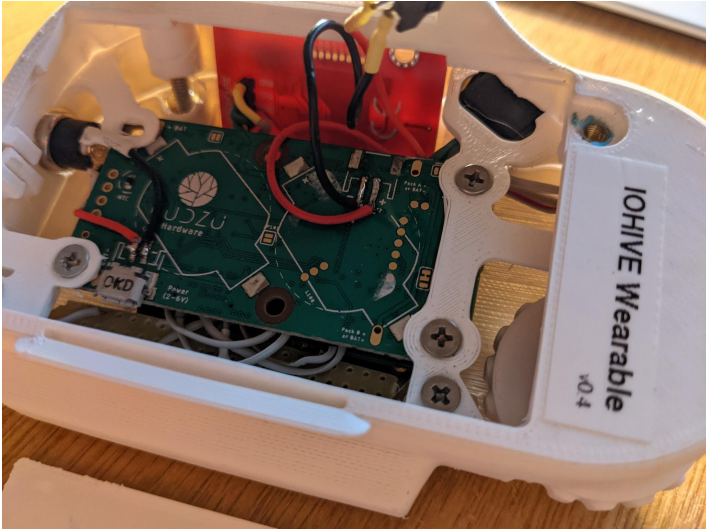
.Sprout

The multi-radio base board
for your next IoT product



**Bridging the gap between
prototyping and product
has never been so easy!**

www.kudzu.gr



Δίκτυωση

A scenic view of a valley with terraced fields and a winding road, overlaid with the Greek word 'Δίκτυωση' (Networking). The background shows a hilly landscape with a stone wall in the foreground and a clear blue sky.



Network

IOHIVE OpenVPN Status Monitor VPN Map View

Staff VPN

VPN Mode	Status	Pingable	Clients	Total Bytes In	Total Bytes Out	Up Since	Local IP Address
Server	CONNECTED	Yes	3	27909991 (26.6 MIB)	27674415 (26.6 MIB)	16/11/2023 19:31:38	10.8.0.1

Username / Hostname	VPN IP	Remote IP	Location	Bytes In	Bytes Out	Connected Since	Last Ping	Time Online
aegean-iot-gw1	No VPN	Static	Galissas, Syros, Cyclades, Greece					
aegean-iot-gw3	10.8.0.3	Hidden	Kakapetra, Paros, Cyclades, Greece	4390350 (4.2 MIB)	4392646 (4.2 MIB)	28/11/2023 23:30:55	28/11/2023 23:30:55	10 days, 9:51:28
aegean-iot-gw5	10.8.0.5	Hidden	A.1.8.1 Ermoypolis, Syros, Cyclades, Greece	9607454 (9.2 MIB)	9549952 (9.1 MIB)	16/11/2023 19:32:35	16/11/2023 19:32:35	22 days, 13:49:48
aegean-iot-gw7	10.8.0.7	Hidden	Agricultural University of Athens, Kttrio Iloakidi, Athens, Attiki, Greece	7071536 (6.7 MIB)	7053554 (6.7 MIB)	22/11/2023 16:14:31	22/11/2023 16:14:31	16 days, 17:07:52
kudz-syr-kok	No VPN	Static	Foinikas, Syros, Cyclades, Greece					

Map View



IOHIVE

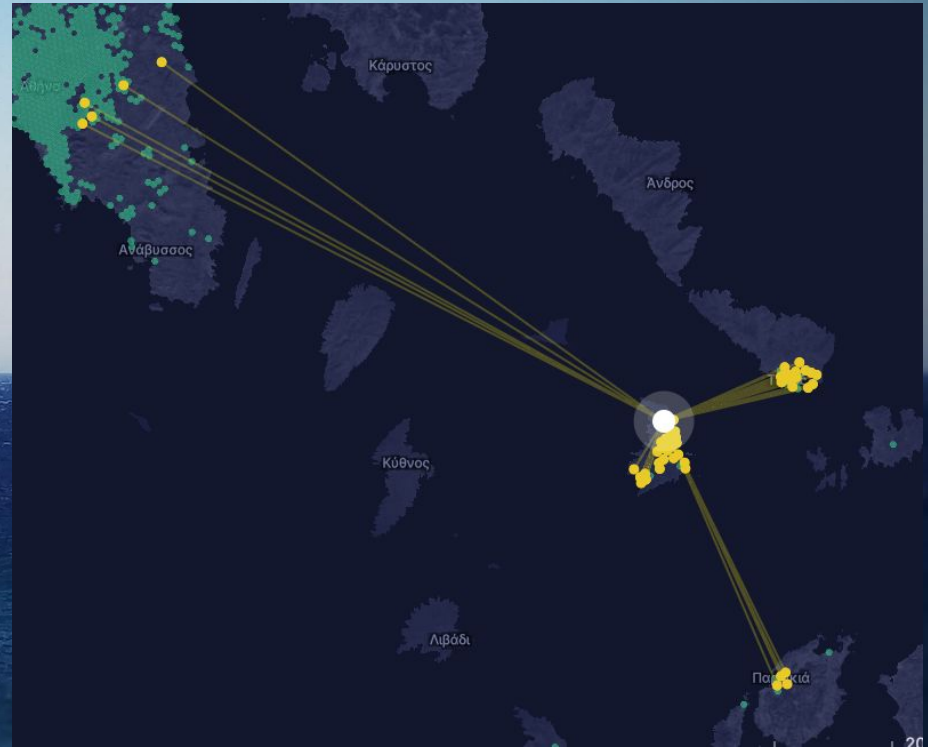
Network





Network coverage

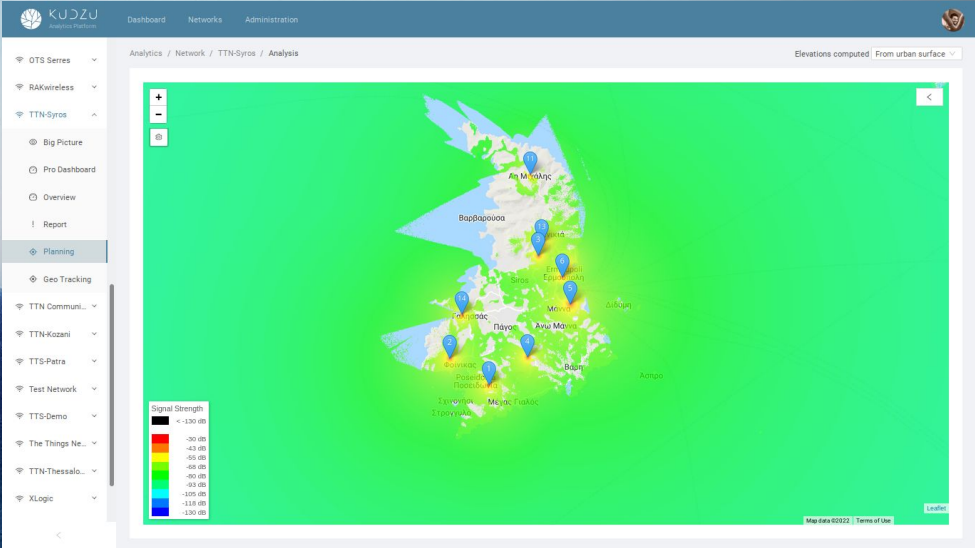
Helium



IOHIVE

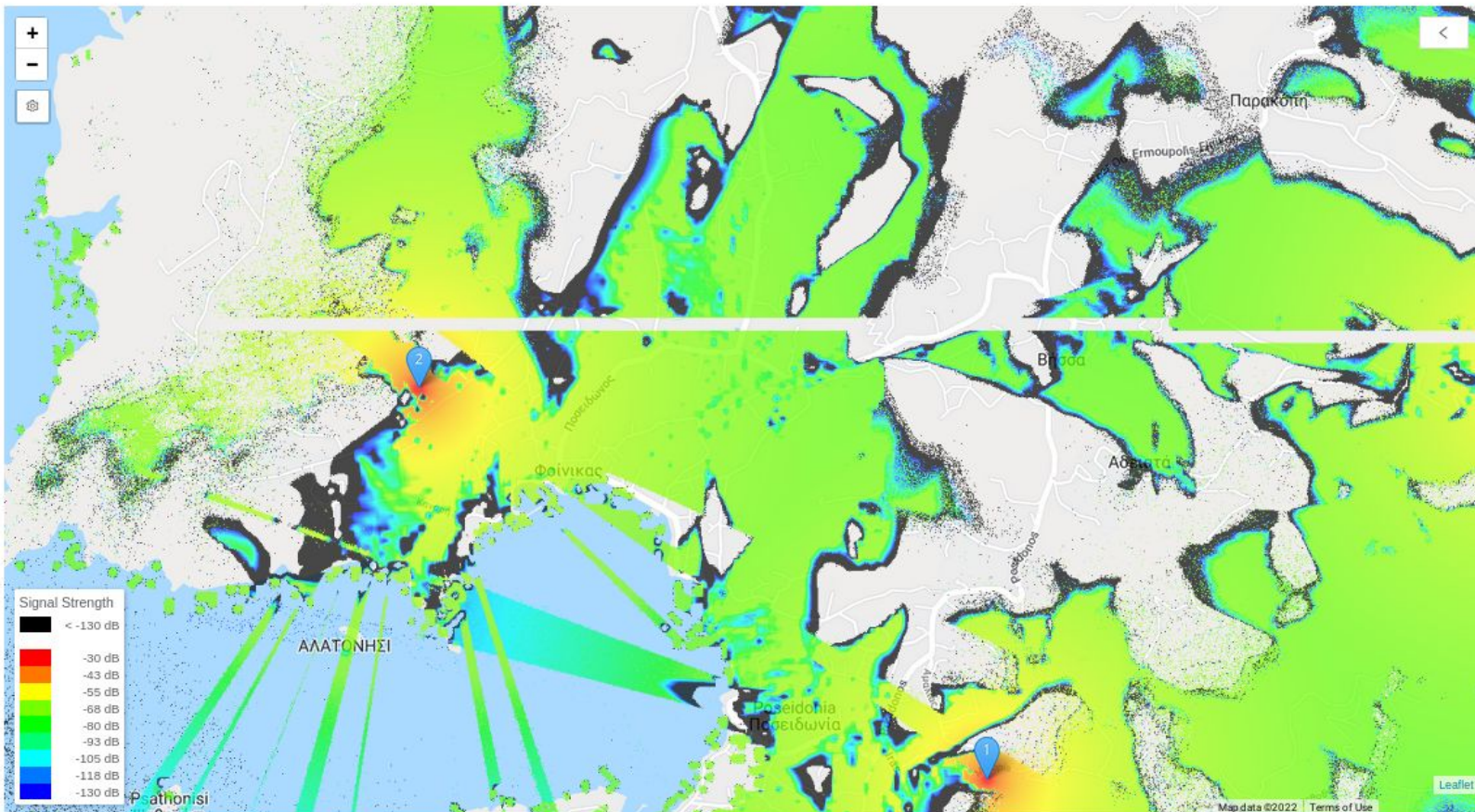
Network Coverage

LoRa / TTN





- OTIS Serres
- RAKwireless
- TTN-Syros
- Big Picture
- Pro Dashboard
- Overview
- Report
- Planning
- Geo Tracking
- TTN Communi...
- TTN-Kozani
- TTS-Patra
- Test Network
- TTS-Demo
- The Things Ne...
- TTN-Thessalo...
- XLogic



Μελέτη με Χρήστες

Πιλοτική μελέτη και αξιολόγηση

- Design of Pilot Application
- Application in the Field
- Evaluation and Reporting of Pilot Application Results











The image shows three blue recycling bins of varying sizes lined up on a dirt road. The background is a scenic view of a coastal town and hills under a clear blue sky, with two tall, thin cypress trees in the mid-ground. The text 'Σχετικές Εργασίες' is overlaid in white on the bins.

Σχετικές Εργασίες

Similar Projects bee/agri-tech:

BeeHero (Israel),
Pollenity (Bulgaria)
Arnia (Italy)
Olombria (UK)
Beep (Netherlands)
ApisProtect (Ireland)





Δημοσιεύσεις & Ανακοινώσεις

Research Papers, Posters and Presentations

29/06/2023

ICCSA 2023 Conference paper

"IOHIVE: Architecture and Infrastructure of an IOT System for Beehive Monitoring and an Interactive Journaling Wearable Device for Beekeepers"



Paper

08/12/2022

Σύρος Πολιτισμός (Θέατρο Απόλλων, Ερμούπολη)

Σύρος – Πολιτισμός & Πανεπιστήμιο Αιγαίου Παρουσίαση συνεργασίας: "IOHIVE: Σχεδίαση και Ανάπτυξη Καινοτόμων Ψηφιακών Τεχνολογικών Υποδομών και Υπηρεσιών για την Υποστήριξη και Οριζόντια Παρακολούθηση Αγροδιατροφικών Πρακτικών



Presentation (GR)

koinignomi.gr

syros-agenda.gr

20/11/2022

Foscomm 2022 (Λαμία)

"IOHIVE: Σχεδιάζοντας Διαδραστικά Συστήματα για την Μελισσοκομία - IOHIVE: Designing Interactive Systems for Sustainable Beekeeping"



Presentation (EN)

2022.foscomm.gr

09/07/2022

INFOSTRAG 2022: 17ο Ετήσιο Σεμινάριο της Ερμούπολης για την Κοινωνία της Πληροφορίας και την Οικονομία της Γνώσης (Σύρος)

"Designing Interactive Systems for Sustainable Beekeeping"



Presentation (EN)

https://infostrag.gr/

16/06/2022

HCII 2022 Conference Paper



Δημοσιεύσεις

<https://iohive.aegean.gr/digital-repository/research-papers-and-posters>





iohive.aegean.gr



This research was co-financed by the European Union and Greek national funds under the Operational Program 'Research Innovation Strategies for Smart Specialisation in South Aegean ΟΠΣ 3437', call South Aegean Operational Plan 2014-2020 (project code: ΝΑΙΓ1-0043435). The study involved collaboration with project partners including the Institute of Mediterranean Forest Ecosystems and Forest Products Technology (Dr. Sofia Gounari) and Kudzu P.C.