AI & SUSTAINABILITY IN VET EDUCATION

Όνομα Συγγραφέα/ων: GR Team

Τίτλος WP: WP3 – AI-SAVES@ProjectHub

Κωδικός Δραστηριότητας: 3.2 – Project template for AI-SAVES@ProjectHub

Λογότυπο:

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Πίνακας Περιεχομένων

Πίνακας Περιεχομένων **2**

1. Τίτλος Project 3

2. Κατηγορία Project 3

3. Περιγραφή Project 3

4. Λέξεις-κλειδιά 4

5. Ομάδα-στόχος 4

6. Στόχοι Project 4

7. Χρονοδιάγραμμα Project 4

8. Παρεχόμενοι Πόροι 5

9. Εργαλεία και Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν 5

10. Βήμα προς Βήμα Σχέδιο Υλοποίησης 5

11. Κριτήρια Αξιολόγησης 9

12. Διαθέσιμες Γλώσσες 9

13. Συντελεστές 9

14. Ανατροφοδότηση και Συνεχής Βελτίωση 10

Σημειώσεις Υποβολής **10**

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

AI-SAVES@PROJECTHUB

---

1. Τίτλος Project:

IoT Rain Gauge Weather Station με Raspberry Pi Pico

---

2. Κατηγορία Project:

AI / IoT / Smart Environment Monitoring

3. Περιγραφή Project:

Αυτό το project παρουσιάζει πώς μπορεί να κατασκευαστεί ένα DIY IoT Rain Gauge Weather Station χρησιμοποιώντας Raspberry Pi Pico.
Το σύστημα μετρά τη βροχόπτωση με έναν Tipping Bucket Rain Gauge Sensor και αποστέλλει τα δεδομένα σε cloud dashboard για visualization.
Οι μαθητές μαθαίνουν πώς οι environmental sensors, οι microcontrollers και οι data platforms συνεργάζονται για τη δημιουργία smart weather monitoring systems.
Μια προαιρετική επέκταση εισάγει μια απλή AI-based πρόβλεψη βροχόπτωσης με βάση historical data.

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

4. Λέξεις-κλειδιά:

IoT, Weather Station, Rain Gauge, Raspberry Pi Pico, Environmental Monitoring, AI Prediction

---

5. Ομάδα-στόχος:

VET students, μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, STEM clubs, beginner IoT developers

---

6. Στόχοι Project:

• Κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των rainfall sensors.
• Εκμάθηση της σύνδεσης sensors με microcontrollers.
• Συλλογή και μετάδοση environmental data μέσω IoT platforms.
• Visualization των weather data σε dashboards.
• Διερεύνηση βασικών AI techniques για απλή rainfall prediction.

---

7. Χρονοδιάγραμμα Project:

Day 1 – Εισαγωγή και hardware assembly
Day 2 – Sensor calibration και microcontroller programming
Day 3 – Data transmission σε cloud platform
Day 4 – Dashboard visualization και data analysis
Day 5 – Προαιρετική δραστηριότητα AI rainfall prediction

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

8. Παρεχόμενοι Πόροι:

- Raspberry Pi Pico microcontroller
- Tipping Bucket Rain Gauge Sensor
- Jumper wires και breadboard
- WiFi module (ESP8266/ESP32, εφόσον χρειάζεται)
- Υπολογιστής με Python ή MicroPython
- Σύνδεση Internet

---

9. Εργαλεία και Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν:

- Raspberry Pi Pico
- MicroPython ή Python
- IoT cloud platform (ThingSpeak / Blynk / Node-RED)
- Rain Gauge Sensor
- Data visualization dashboard

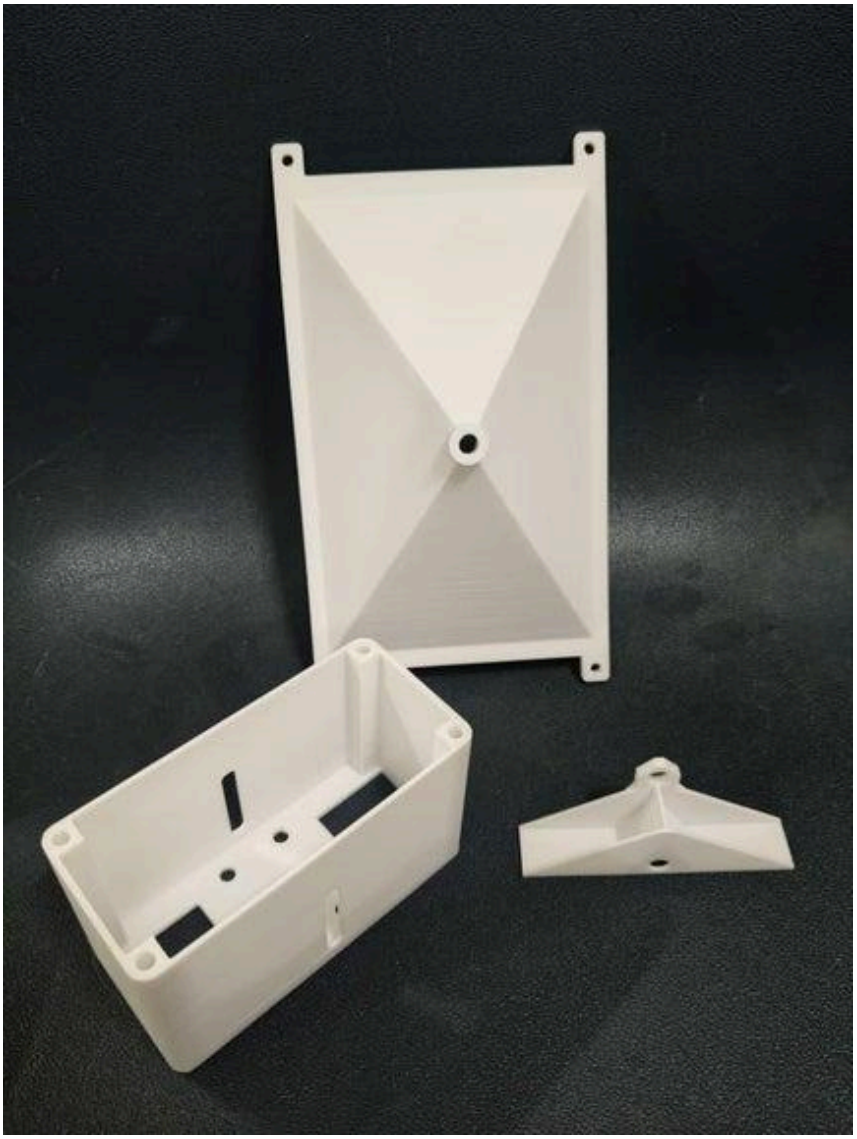
---

10. Βήμα προς Βήμα Σχέδιο Υλοποίησης:

Step 1: Ο Tipping Mechanism (η καρδιά του Project)

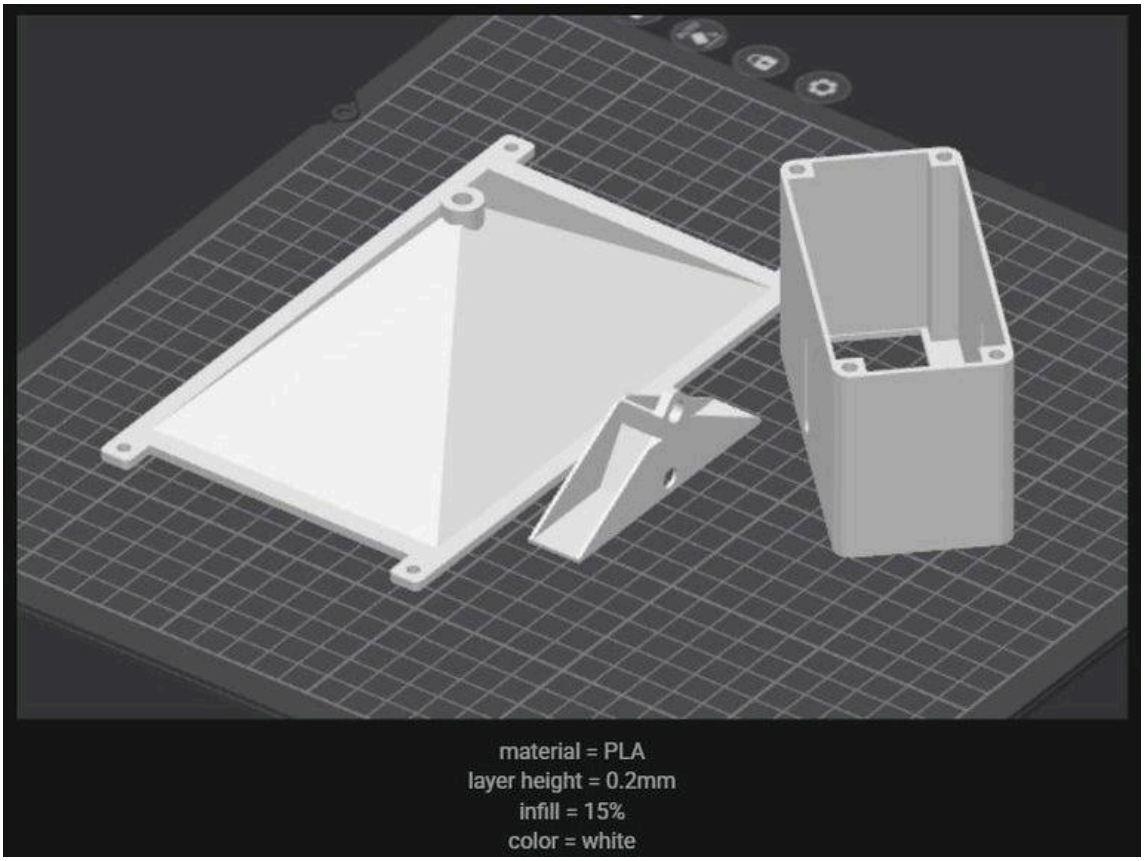
Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Η καρδιά αυτού του project είναι το DIY Rain Gauge. Χρησιμοποιήσαμε έναν Tipping Bucket mechanism.

Πώς λειτουργεί: Ένα funnel οδηγεί το νερό της βροχής σε έναν rocker τύπου τραμπάλας. Όταν η μία πλευρά γεμίσει, ανατρέπεται λόγω gravity. Ένας magnet προσαρμοσμένος στον rocker περνά μπροστά από έναν sensor (χρησιμοποιήσαμε Hall Effect Sensor), στέλνοντας digital signal στο Pico W.

3D Printing των εξαρτημάτων: Χρησιμοποιήσαμε 3D-printed parts για τον mechanism. Έχουμε επισυνάψει παρακάτω τα STL files, ώστε να μπορείτε να αναπαράγετε εύκολα αυτό το project. Ακολουθεί η ανάλυση των αρχείων:

- **The Base (Base 2.stl): Συγκρατεί τον sensor και τη βάση των electronics.**
- **The Tipping Bucket (Cucchiaio 2.stl): Ο ίδιος ο rocker mechanism.**
- **The Funnel (Imbuto 2.stl): Οδηγεί τη βροχή μέσα στο bucket.**

Print Settings: Προτείνεται η χρήση PLA ή PETG filament. Για αντοχή στις καιρικές συνθήκες, συνιστάται infill 15% ή υψηλότερο.

ΟΔΗΓΙΕΣ ASSEMBLY:

1. The Axle: Χρησιμοποιήσαμε Bolt & Nut για να συγκρατήσουμε το tipping bucket στο κέντρο.

- *Critical Tip: Μην σφίξετε υπερβολικά το nut! Το bucket πρέπει να κινείται ελεύθερα. Χρησιμοποιήσαμε Hot Glue ανάμεσα στο nut και το bolt, ώστε να ασφαλίσει στη θέση του χωρίς να πιέζει το bucket.*

2. The Sensor Upgrade (Hall Effect vs. Reed Switch): Αρχικά σχεδιάζαμε να χρησιμοποιήσουμε Reed Switch. Ωστόσο, διαπιστώσαμε ότι η magnetic pull ήταν πολύ ισχυρή και έκανε το bucket να κολλάει.

- **The Fix: Αναβαθμίσαμε το σύστημα σε Hall Effect Sensor. Ανιχνεύει ψηφιακά τον Neodymium Magnet που είναι κολλημένος στο bucket.**
- **The Result: Μηδενική friction και ομαλό tipping!**

Base 2.stlBase 2.stl

- Cucchiaio 2.stlCucchiaio 2.stl

Προβολή σε 3D / DownloadDownload

- Imbuto 2.stlImbuto 2.stl

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Προβολή σε 3D / Download**Download**

Step 2: To "Tupperware" Hack (DIY Stand)



Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.





Προβολή 2 ακόμη
Αντί να κατασκευάσουμε μια σύνθετη μεταλλική βάση για να στηρίξουμε το rain gauge, αξιοποιήσαμε με πρακτικό τρόπο ένα πλαστικό storage container.

1. **The Holder: Κόψαμε το καπάκι του container ώστε να εφαρμόζει τέλεια η 3D-printed rain gauge base. Το rain gauge τοποθετείται μέσα, προστατευμένο αλλά σταθερό.**
2. **Drainage: Ανοίξαμε 4 holes στις γωνίες και κόψαμε τετράγωνα openings στο κάτω μέρος.**
3. **Protection:**

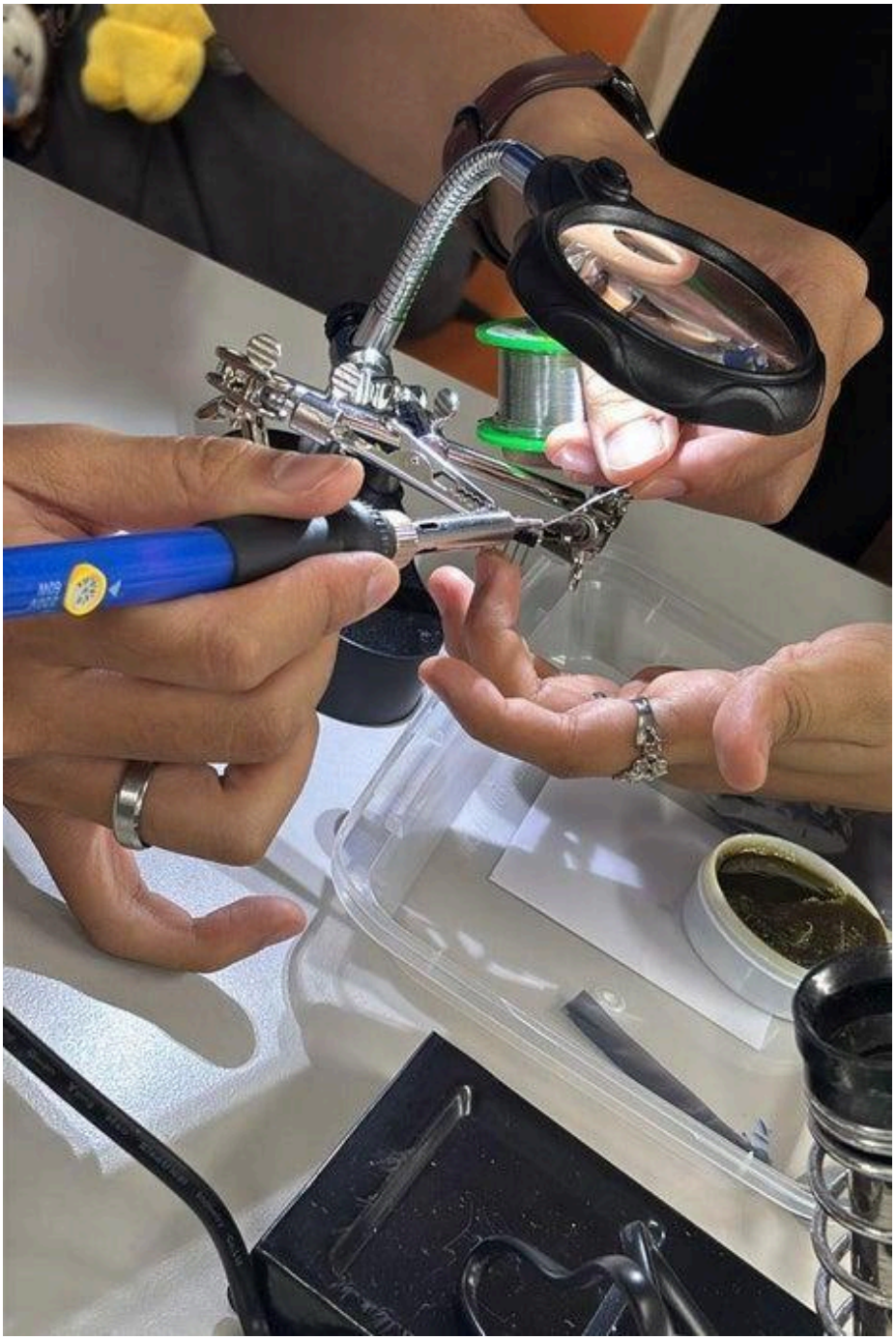
- **Mesh Filter: Κολλήσαμε ένα Mesh πάνω από το funnel για να εμποδίσουμε την είσοδο εντόμων ή φύλλων.**
- **Sealing: Χρησιμοποιήσαμε Clay και Hot Glue γύρω από τα σημεία όπου το rain gauge ενώνεται με το container, ώστε να αποφύγουμε διαρροές.**

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Γιατί ανοίξαμε holes; Όπως φαίνεται στις φωτογραφίες, οι holes εξασφαλίζουν ότι το rainwater απομακρύνεται αμέσως. Θέλουμε να μετρήσουμε τη βροχή, όχι να την αποθηκεύσουμε!

Step 3: Electronics & Soldering



Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.





Component Pin	Pico
Signal / Data	GP
VCC	3V3 (P
GND	GND (
Wire 1	GP
Wire 2	GND (Pin 1
USB Cable	Micro-U

Ώρα να συνδέσουμε τον «εγκέφαλο» του συστήματος. Χρησιμοποιήσαμε Raspberry Pi Pico W επειδή είναι οικονομικό, υποστηρίζει MicroPython και διαθέτει ενσωματωμένο WiFi.

1. Soldering Κολλήσαμε header pins στο Pico W ώστε να εφαρμόζει σταθερά στο breadboard (ή, για μόνιμη λύση, μπορείτε να κολλήσετε απευθείας wires).

2. The Wiring Guide Ακολουθεί η αναλυτική σύνδεση των components:

- **DHT11 (Temperature & Humidity)**
- **Signal: Συνδέεται στο GP15.**
- **VCC (+): Συνδέεται στο 3V3 (Physical Pin 36).**
- **GND (-): Συνδέεται σε οποιοδήποτε GND pin (Physical Pin 38).**
- **Rain Gauge (Hall Effect Sensor)**
- **Signal: Συνδέεται στο GP16.**
- **Ground: Συνδέεται σε οποιοδήποτε GND pin.**

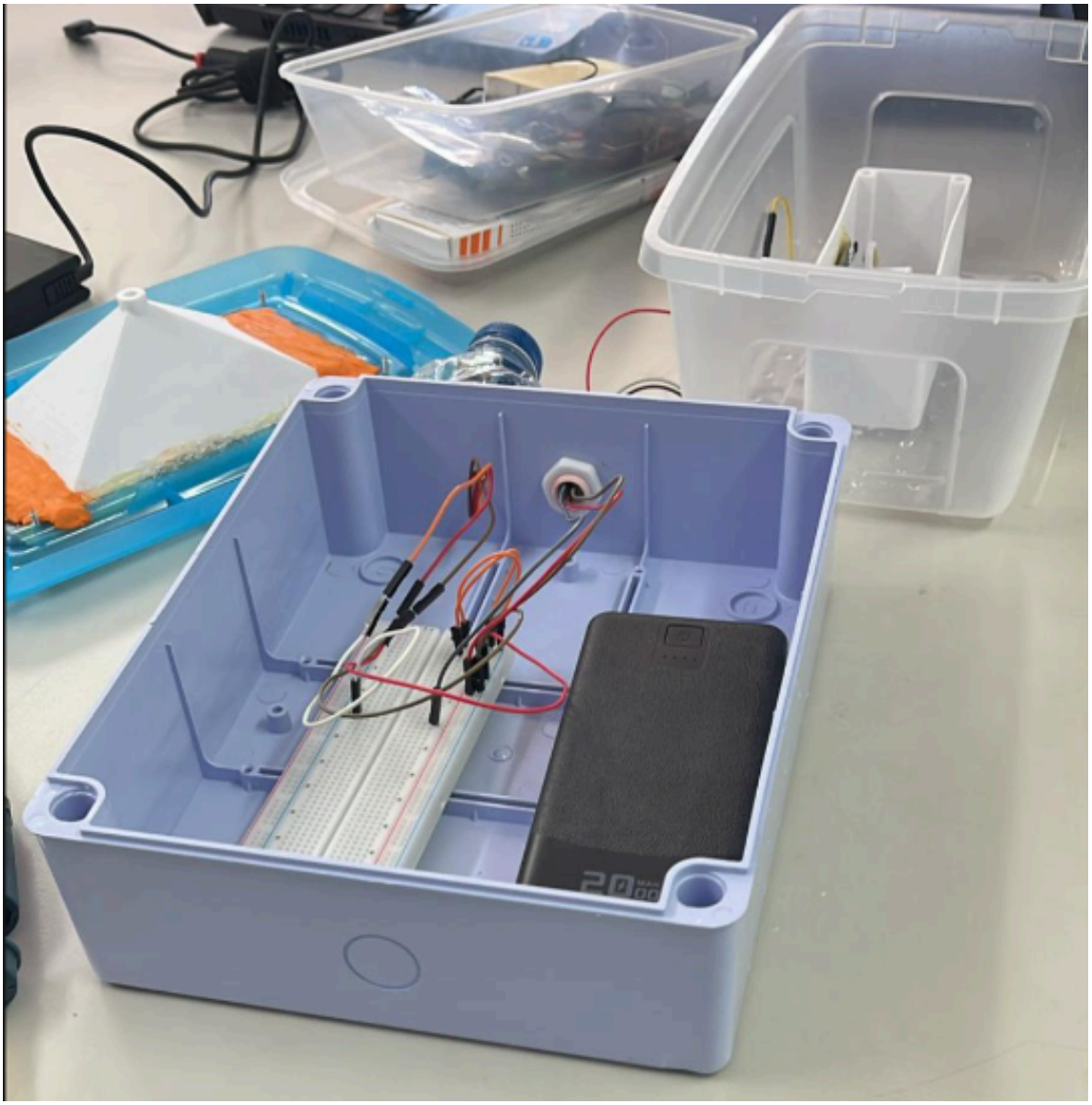
Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

- *Note: Ο code χρησιμοποιεί machine.Pin.PULL_UP. Αυτό σημαίνει ότι δεν χρειάζεστε external resistor. Απλώς συνδέστε το ένα wire στο GP16 και το άλλο στο Ground. Όταν το bucket κάνει tip (καθώς περνά ο magnet), κλείνει το circuit και ενεργοποιείται η μέτρηση.*
- **LED Indicator**
- **Δεν απαιτείται external wiring. Χρησιμοποιούμε το Onboard LED του Pico. Ο code το αναβοσβήνει για να δείχνει το "heartbeat" και τα επιτυχημένα data uploads.**
- **Power Source**
- Συνδέστε το Power Bank στη Micro-USB port.
- *Tip: Ο code περιλαμβάνει μια λειτουργία "Keep-Alive", η οποία δημιουργεί παλμούς στην κατανάλωση ρεύματος ώστε να αποτρέπει τα σύγχρονα power banks από το auto-shutdown.*

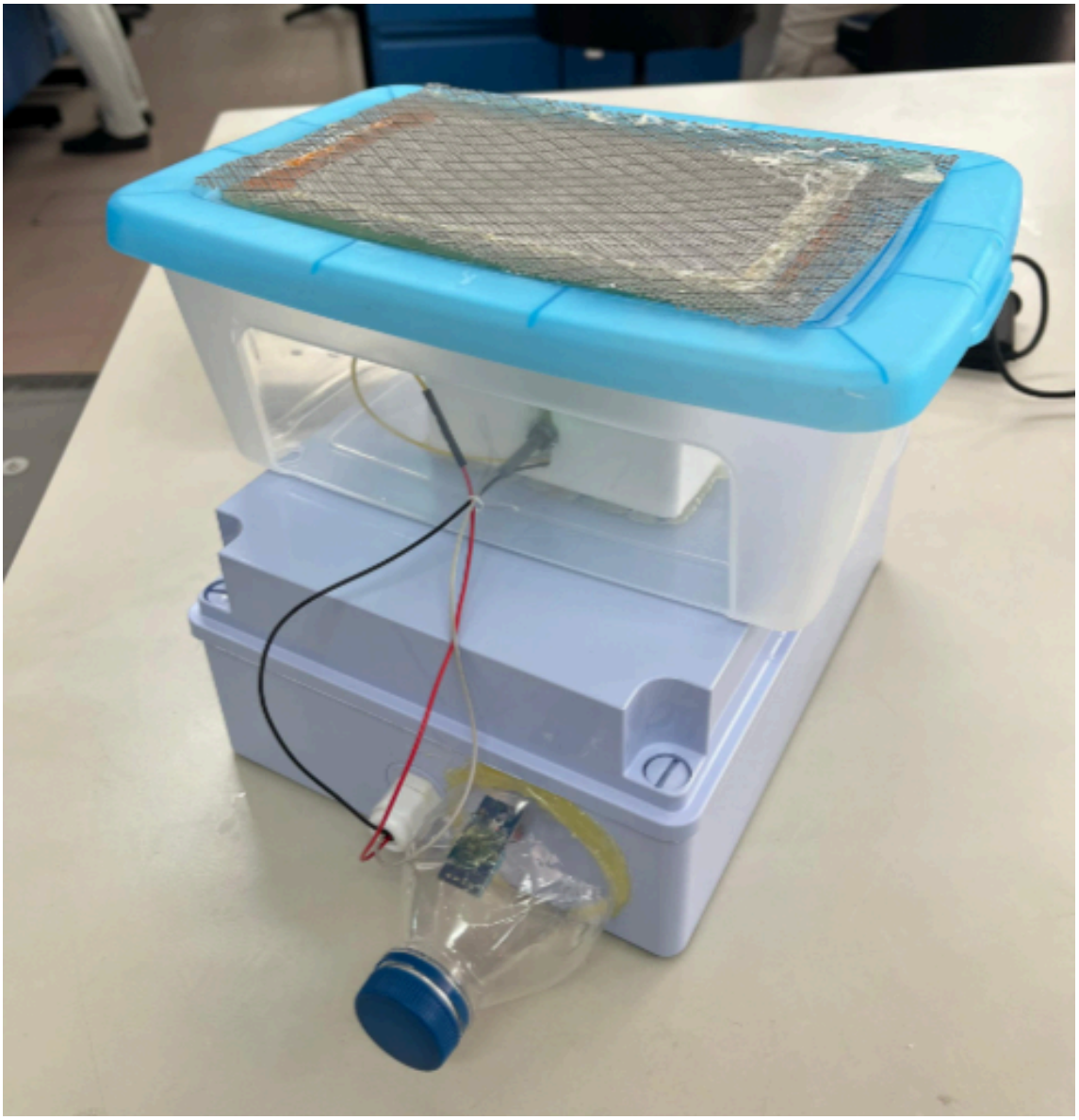
3. Waterproofing (Crucial!) Αφού ελέγξαμε το wiring, εφαρμόσαμε Conformal Coating σε όλες τις εκτεθειμένες συνδέσεις στην πλευρά του sensor. Πρόκειται για κρίσιμο βήμα, ώστε η humidity να μην προκαλέσει corrosion στο circuit όταν το σύστημα τοποθετηθεί σε εξωτερικό χώρο.

Step 4: Boxing It Up (Final Assembly)



Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Τοποθετήσαμε όλα τα ευαίσθητα electronics μέσα στο IP56 Waterproof Box.

1. **Cable Management: Ανοίξαμε holes στο box και χρησιμοποιήσαμε Cable Glands για να περάσουμε τα wires από το rain gauge (εξωτερικά) προς το Pico (εσωτερικά). Με αυτόν τον τρόπο το box παραμένει watertight.**
2. **Power: Το 20,000mAh Powerbank χωράει άψογα στο εσωτερικό. Μετά από 7 ημέρες λειτουργίας, εξακολουθούσε να έχει αρκετή φόρτιση.**
3. **The "Bottle Shield": Ο DHT11 sensor πρέπει να βρίσκεται έξω για να μετρά τη temperature του αέρα, αλλά δεν πρέπει να βραχεί.**

- *Solution: Κόψαμε ένα Plastic Bottle, το κολλήσαμε στο εξωτερικό μέρος του box και κρύψαμε τον sensor μέσα σε αυτό. Λειτουργεί σαν ιδανική ομπρέλα!*

Step 5: Calibration (Crucial Step!)

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Ένα rain gauge δεν είναι χρήσιμο αν δεν είναι accurate. Για το calibration του δικού μας συστήματος, χρησιμοποιήσαμε beaker για να μετρήσουμε τον όγκο του νερού.

The Process:

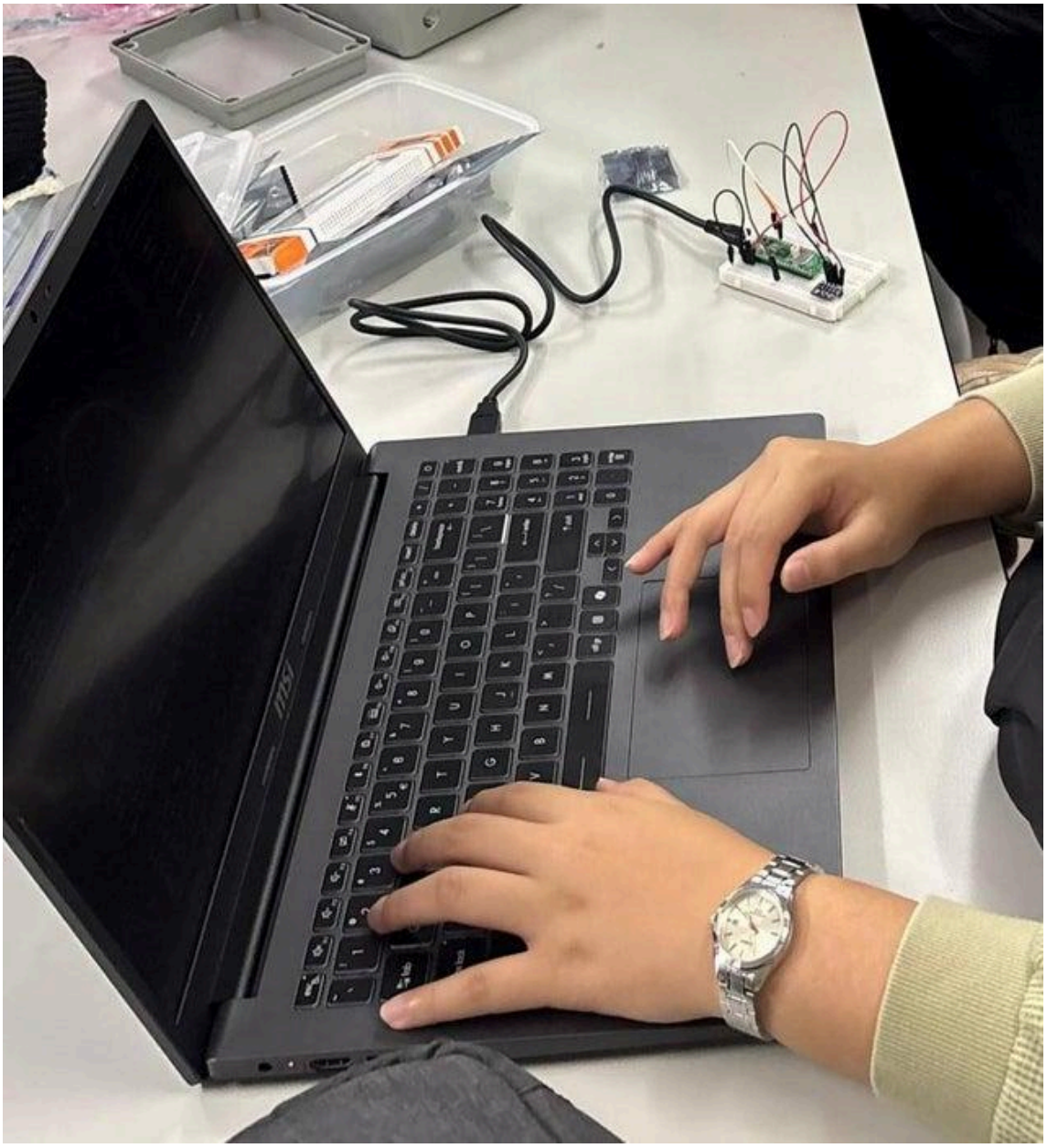
1. Γεμίσαμε ένα beaker με γνωστό όγκο νερού (100ml).
2. Ρίξαμε αργά το νερό μέσα από το 3D-printed funnel, ώστε να προσομοιώσουμε τη βροχή.
3. Μετρήσαμε τον συνολικό αριθμό των "tips" που καταγράφηκαν από τον microcontroller.
4. Διαιρώντας το Total Volume με το Number of Tips και λαμβάνοντας υπόψη την επιφάνεια του funnel, υπολογίσαμε το συγκεκριμένο rainfall depth ανά tip.

The Result: Διαπιστώσαμε ότι ένα tip αντιστοιχεί ακριβώς σε 0.173 mm βροχόπτωσης.

Step 6: The Code (MicroPython)

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Με τα electronics έτοιμα, περάσαμε τον code. Χρησιμοποιήσαμε MicroPython στο Raspberry Pi Pico W. Ο code εκτελεί τρεις βασικές εργασίες:

1. **Συνδέεται στο WiFi.**
2. **Counts Tips: Χρησιμοποιεί Interrupt (IRQ) για να ανιχνεύει πότε το bucket κάνει tip.**
3. **Uploads Data: Στέλνει τη βροχόπτωση (mm), τη temperature και την humidity στο ThingSpeak κάθε 30 λεπτά.**

Critical Configuration: Στον code θα δείτε τη μεταβλητή MM_PER_TIP = 0.173. Αυτή η τιμή δεν είναι τυχαία· είναι το συγκεκριμένο αποτέλεσμα που προέκυψε από το Water Calibration (Step 5) που πραγματοποιήσαμε. Πρέπει να ενημερώσετε αυτή τη μεταβλητή με το δικό σας calibration result, ώστε τα rain data να είναι accurate!

Code Snippet: Ακολουθούν τα κρίσιμα σημεία που πρέπει να ρυθμίσετε στο main.py:

```
# --- 1. CONFIGURATION (EDIT THIS) ---
SSID = 'YOUR_WIFI_SSID' # Replace with your WiFi SSID
PASSWORD = 'YOUR_WIFI_PASSWORD' # Replace with your WiFi password
```

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

```
THINGSPEAK_API_KEY = 'YOUR_API_KEY' # Copy from ThingSpeak

# CALIBRATION VALUE (From Step 5)
MM_PER_TIP = 0.173 # Update this value based on your syringe test results!

# --- 2. RAIN COUNTING LOGIC ---
# This function runs automatically whenever the bucket tips!
def hall_interrupt_handler(pin):
global tip_count, last_tip_time
current_time = time.ticks_ms()

# Debounce: Ignore signals that happen too fast (<0.5s)
if time.ticks_diff(current_time, last_tip_time) > 500:
tip_count += 1
last_tip_time = current_time
```

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

11. Κριτήρια Αξιολόγησης:

• Σωστή assembly των hardware components
• Λειτουργική rainfall data acquisition
• Επιτυχής transmission των data στο cloud dashboard
• Ικανότητα ερμηνείας των rainfall data
• Προαιρετικά: βασική predictive analysis με χρήση των collected data

---

12. Διαθέσιμες Γλώσσες:

Ελληνικά

---

13. Συντελεστές:

AI-SAVES Project Team

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

17. Ανατροφοδότηση και Συνεχής Βελτίωση:

Οι συμμετέχοντες ενθαρρύνονται να καταγράφουν προκλήσεις, βελτιώσεις και πρόσθετες sensor integrations, όπως temperature, humidity ή wind sensors.

Σημειώσεις Υποβολής:

Βεβαιωθείτε ότι όλα τα απαιτούμενα έγγραφα και resources έχουν επισυναφθεί στην υποβολή σας. Η ομάδα αξιολόγησης του AI-SAVES@ProjectHub θα αξιολογήσει την υποβολή με βάση τις παρεχόμενες πληροφορίες. Μόλις εγκριθεί, το project θα δημοσιευθεί στο hub και οι partners θα ενημερωθούν.

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.