

## Energy Efficiency in Buildings conference

Τρίτη 4 Απριλίου 2023 | OTEAcademy



Καθ. Διονυσία Κολοκοτσά

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧ. & ΜΗΧ. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

[dkolokotsa@tuc.gr](mailto:dkolokotsa@tuc.gr)

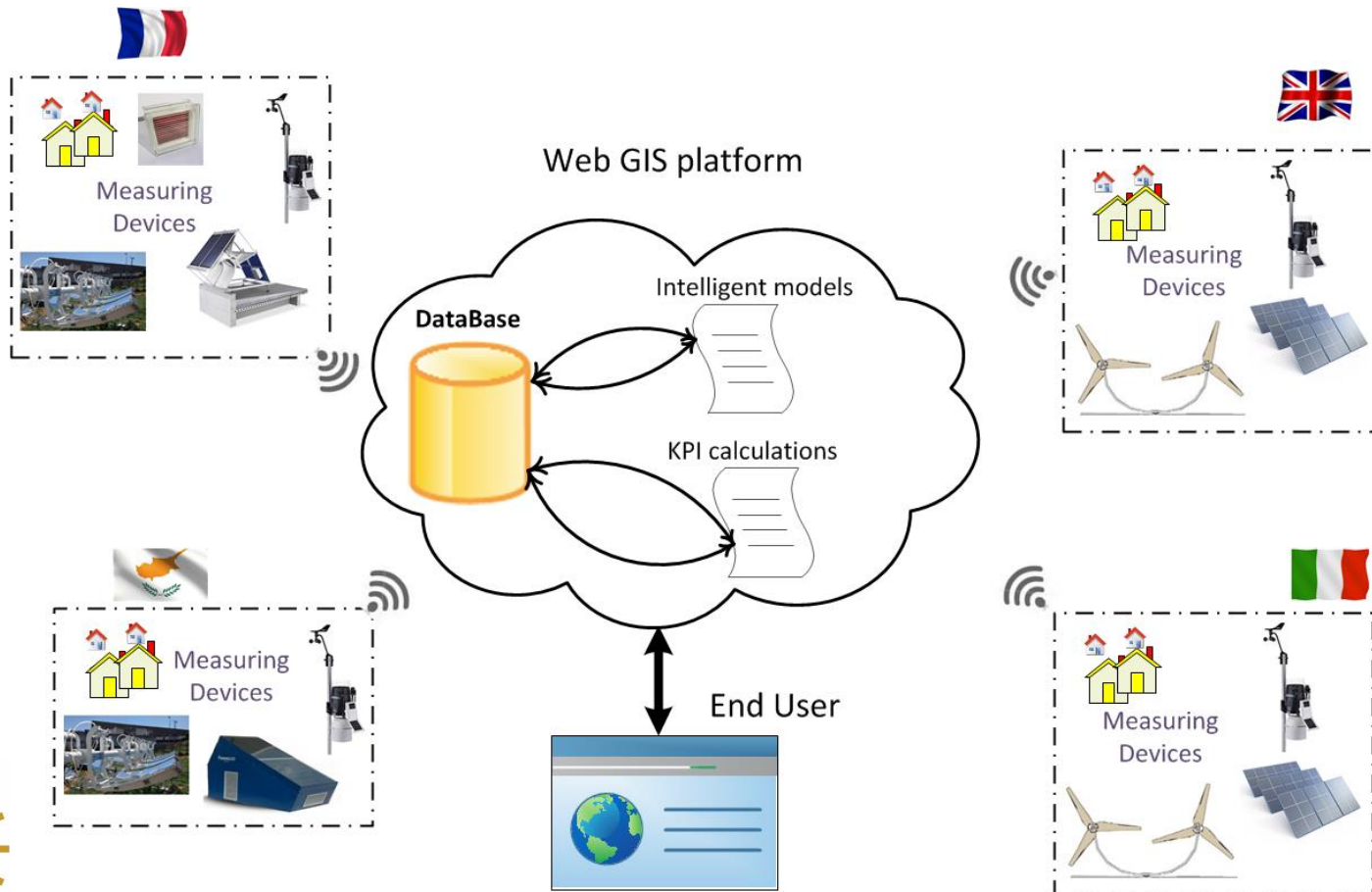


## Achieving near Zero and Positive Energy Settlements in Europe using Advanced Energy Technology

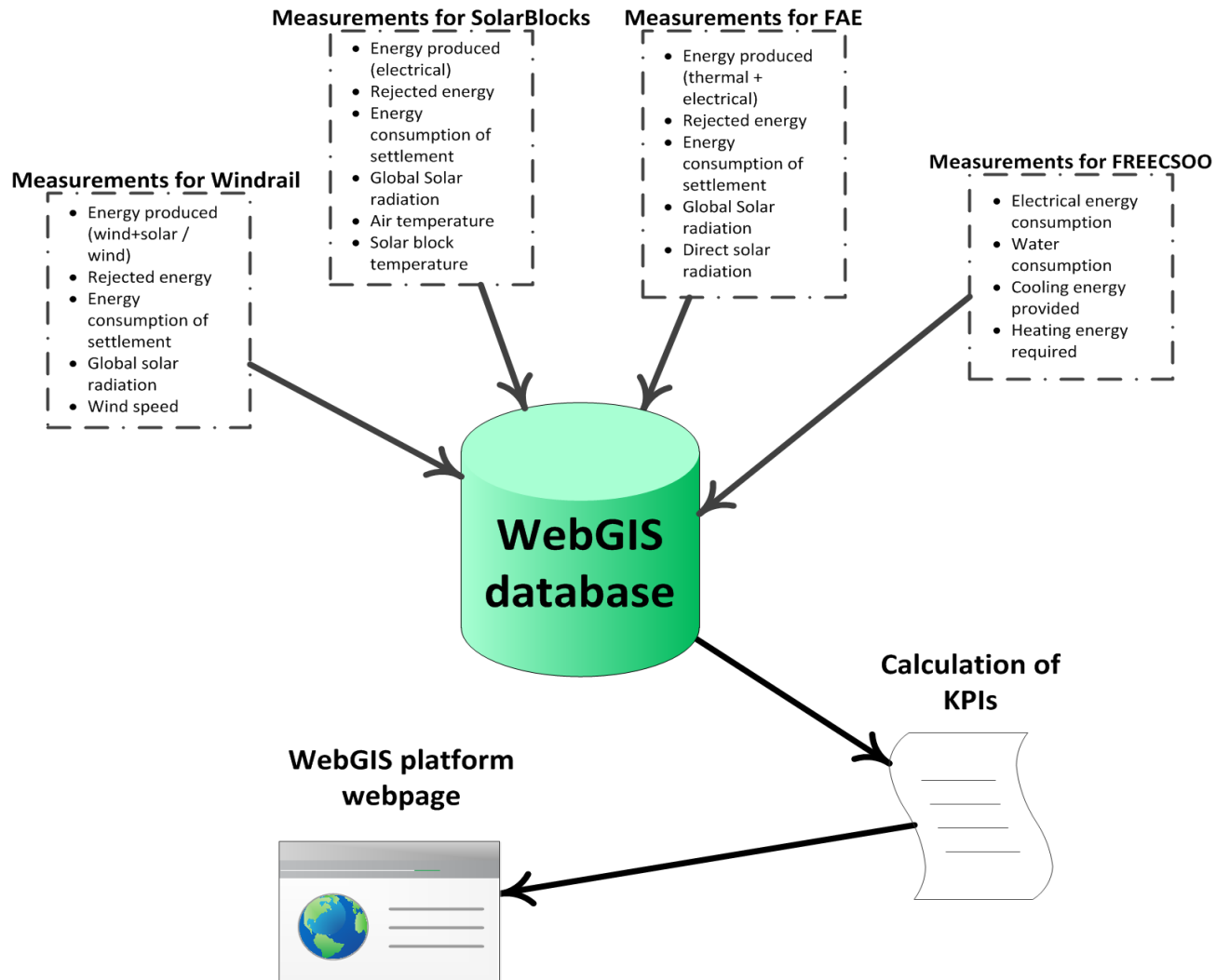
### ΣΤΟΧΟΙ:

- **Ενεργειακή κατανάλωση σε κατοικίες 0-20 kWh/m<sup>2</sup> ανά έτος, συγκρινόμενα με τη συμβατική κατανάλωση 70-230 kWh/m<sup>2</sup>.**
  - **Ενεργειακή παραγωγή 50 kWh/m<sup>2</sup> ανα έτος από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας**
- **Μείωση του αρχικού κόστους επένδυσης κατά 16%, σε σχέση με το τρέχον συμβατικό κόστος.**

# Open Web GIS monitoring platform



# Calculation of KPIs using the WebGIS database



## Case study – Granarolo dell’Emilia, in Bologna, Emilia-Romagna

Size	Residence 1 (R1)	Residence 2 (R2)
Total floor area	259 m <sup>2</sup>	241 m <sup>2</sup>
Net floor area	131 m <sup>2</sup>	118 m <sup>2</sup>
Orientation	North-West	North-West
Stories	2	1
Bedrooms	3	3
Fabric		
Wall U-value	0.250 W/m <sup>2</sup> K	0.164 W/m <sup>2</sup> K
Roof U-value	0.117 W/m <sup>2</sup> K	0.117 W/m <sup>2</sup> K
Floor U-value	0.167 W/m <sup>2</sup> K	0.167 W/m <sup>2</sup> K
Window Ug	0.600 W/m <sup>2</sup> K	0.600 W/m <sup>2</sup> K
Glazing	Low-e triple glazing with argon-filled cavities	
Window shading	Manual blinds	

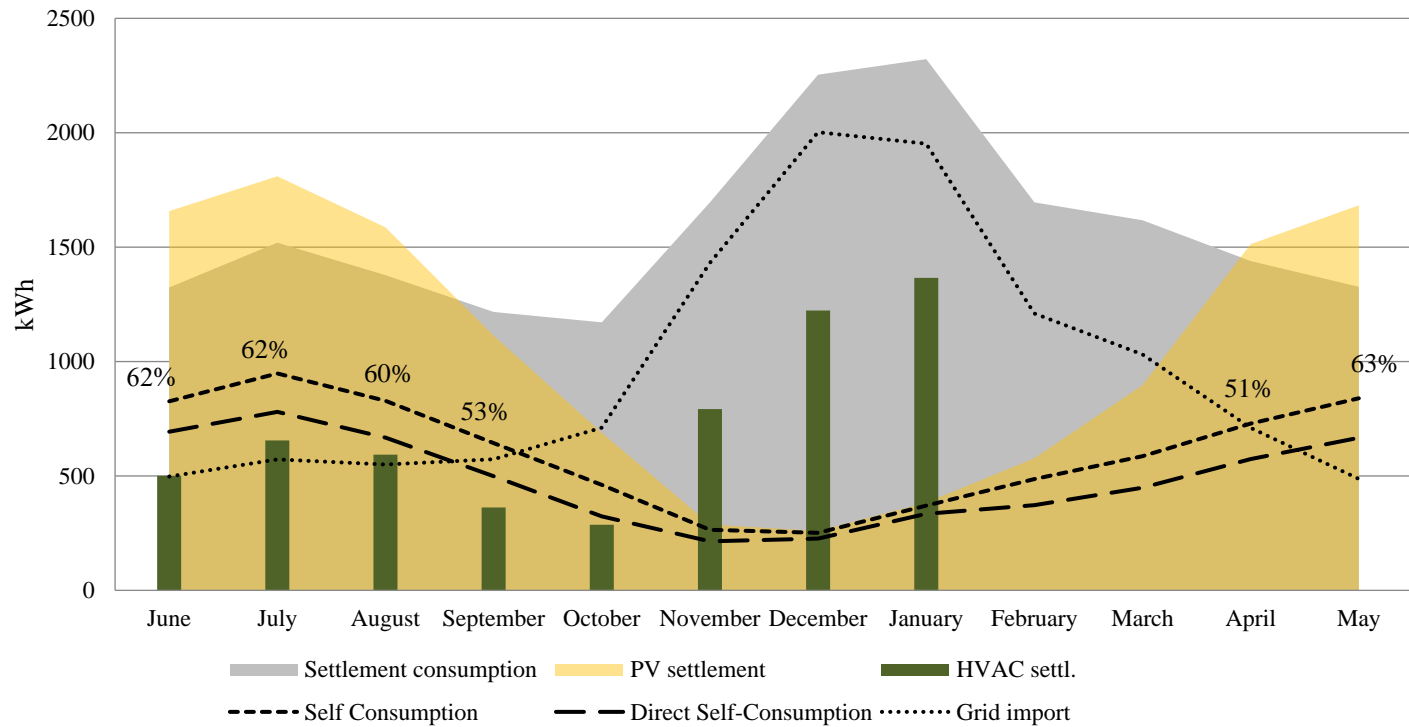


## Case study – Granarolo dell’Emilia, in Bologna, Emilia-Romagna

### TECHNOLOGIES INSTALLED AND RESULTS

- Dedicated greenery for local overheating mitigation
- PV panels 12kWp for renewable energy production;
- XPS insulation for energy conservation;
- Energy storage system (battery and control platform);
- Load Control system for load management;
- Home Energy Management System, for building energy management.

## Case study – Granarolo dell’Emilia, in Bologna, Emilia-Romagna



## Case study – Granarolo dell’Emilia, in Bologna, E

kWh/m <sup>2</sup> /y	Design targets	Residence 1		Residence 2	
		As-built	Real	As-built	Real
Regulated energy use	<70	47.4	<b>37.61</b>	47.5	<b>41.44</b>
Renewable energy	>50	49.7	<b>50.03</b>	49.7	<b>50.03</b>
Net regulated energy	<20	-2.3	<b>-12.7</b>	-2.2	<b>-8.6</b>

## >24% μείωση αρχικού κόστους επένδυσης

	Electricity Consumption (kWh) <sup>1</sup>	Electricity Conservation (kWh)	CO <sub>2</sub> emissions reduction (tonnes) <sup>2</sup>	Cost Savings (eu)
<b>Pilot NZEN</b>	6502			
<b>Standard neighborhood</b>	26745	20243	6.84	4655.89

Kolokotsa, D, Kampelis, N, Mavrigiannaki, A, et al. On the integration of the energy storage in smart grids: Technologies and applications. Energy Storage. 2019; 1:e50  
 Mavrigiannaki, A., Pignatta, G., Assimakopoulos, M., Isaac, M., Gupta, R., Kolokotsa, D., Laskari, M., Saliari, M., Meir, I.A., Isaac, S. Examining the benefits and barriers for the implementation of net zero energy settlements (2021) Energy and Buildings, 230, art. no. 110564,



47 εταίροι  
15 διαφορετικές χώρες  
5 έτη (2022-2026)  
6 Ζωντανά Εργαστήρια σε 6 πόλεις  
25Μ€ προϋπολογισμός (Green Deal)

Η φιλοδοξία για βιώσιμα και πράσινα κτίρια σε ολόκληρη την Ευρώπη συναντά ακόμα και σήμερα μια σειρά από εμπόδια που οφείλονται στο υψηλό αρχικό κόστος κατασκευής, στην αδυναμία προσέλκυσης επενδύσεων, σε κοινωνικά προβλήματα μη αποδοχής, και σε έλλειψη πληροφόρησης, εμπειριών και κινήτρων.

Το έργο PROBONO οραματίζεται την ευρωπαϊκή κατασκευαστική βιομηχανία να συνεργάζεται αρμονικά με την ευρύτερη κοινότητα των εμπλεκόμενων φορέων ώστε να δημιουργηθεί **ένα πλαίσιο με επίκεντρο τις ανάγκες του πολίτη.**



# ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΜΗΔΕΝΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

Επεκτασιμότητα, μεταφορά τεχνογνωσίας, μετάβαση

## Στρατηγικός Σχεδιασμός

Χωρικό, οικονομικό, τεχνολογικό, περιβαλλοντικό, κανονιστικό, κοινωνικό πλαίσιο

## Κοινωνική Συμμετοχή & Φορείς Καινοτομιών

Ενεργή συμμετοχή και συνεργασία ενδιαφερομένων στον σχεδιασμό παρεμβάσεων, καινοτομιών και στη συγκρότηση φορέων υποστήριξης καινοτομιών



## Πράσινη ενέργεια

Ωρίμανση καινοτομιών παρακολούθησης, παραγωγής, αποθήκευσης και βιοκλιματικών για γειτονιές θετικού ισοζυγίου

## Κατασκευή & Αναβάθμιση

Έξυπνο πράσινο κτήριο  
Κύκλος Ζωής Υλικών  
Έλεγχος ροής εργασιών  
Συστημικές Καινοτομίες

Δεδομένα

## Ζωντανά εργαστήρια



# ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΜΗΔΕΝΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

## DUBLIN LL Building Cluster

1. County Hall
2. Harbour Ferry Terminal Building
3. Lexicon Library
4. Harbour Master's Building
5. Harbour Square (Offices)
6. Social Housing



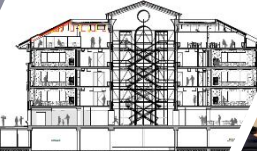
Dún Laoghaire, Dublin



Δουβλίνο

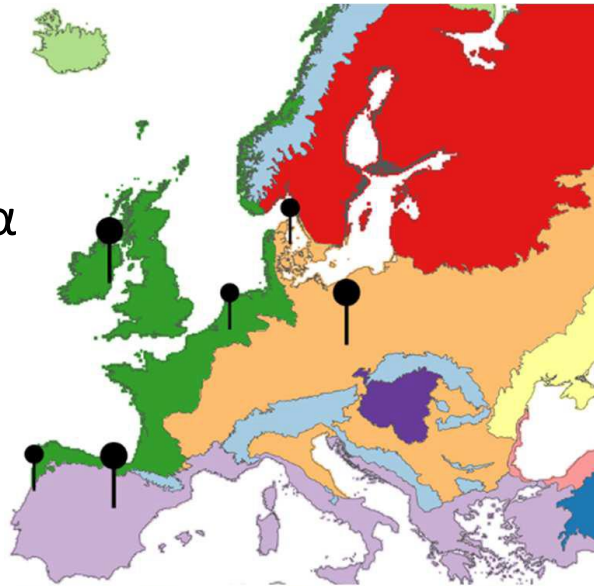


Βρυξέλλες



Πόρτο

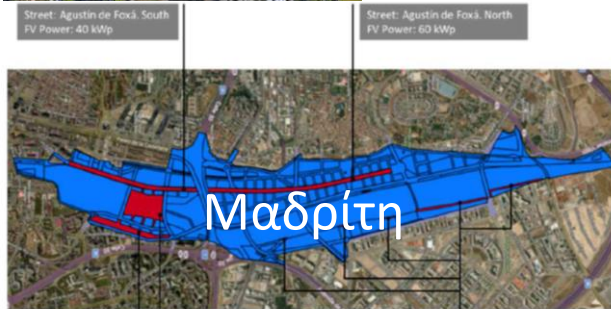
Ζωντανά  
εργαστήρια



- |           |           |               |           |
|-----------|-----------|---------------|-----------|
| Alpine    | Atlantic  | Continental   | Pannonian |
| Anatolian | Black Sea | Macaronesian  | Steppic   |
| Arctic    | Boreal    | Mediterranean |           |



Ααρχους



Μαδρίτη

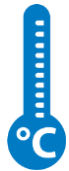


Πραγα

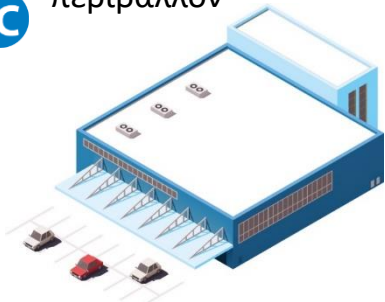
- |   |   |  |
|---|---|--|
| <p>Park: Pio XII<br/>Land available: 36 000 m<sup>2</sup><br/>PV surface: 1 800 m<sup>2</sup><br/>PV Power: 280 kWp</p> | <p>Central park<br/>PV surface: 5 600 m<sup>2</sup><br/>PV Power: 500 kWp</p> | <p>Embankment: Las Tablas<br/>Land available: 55 000 m<sup>2</sup><br/>PV surface: 5 500 m<sup>2</sup><br/>PV Power: 500 kWp</p> |
|---|---|--|



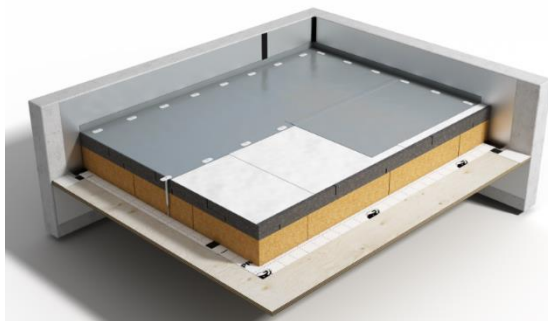
# ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΜΗΔΕΝΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ



Εξωτερικό  
περιβάλλον 42 °C



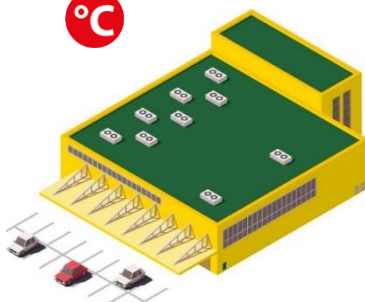
Εσωτερικό  
Περιβάλλον 23 °C



Φιλικές προς το περιβάλλον λύσεις  
θερμομόνωσης από ίνες ξύλου



72 °C



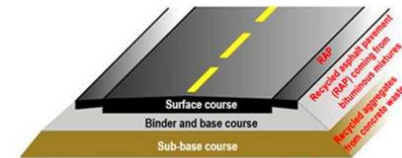
25 °C



Πράσινες έξυπνες οροφές με πρόβλεψη  
/ αισθητήρες / έλεγχο για  
εκμετάλλευση εξάτμισης



Συνδυαστικές εφαρμογές  
ψυχρών υλικών και ΦΒ διπλής  
όψης



Έξυπνες τεχνολογίες και επανάχρηση  
υλικών για χρήση σε υπόστρωση  
δρόμων, πεζοδρομίων κλπ



Προϊόντα θερμομόνωσης (PIR)  
από ανακυκλωμένα πλαστικά  
μπουκάλια

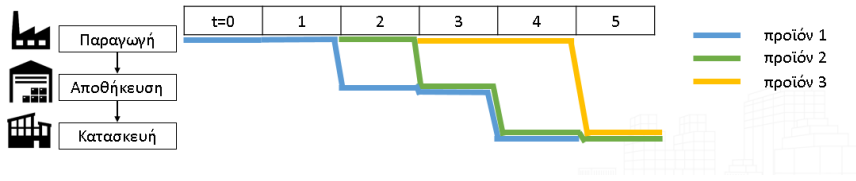
# ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΜΗΔΕΝΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ



Ενσωματωμένα ΦΒ  
σε κτίρια (BiPV)  
Συνδυαστικές  
εφαρμογές Α/Γ  
οροφής, ΦΒ και  
ολοκληρωμένος  
σχεδιασμός  
πράσινων οροφών



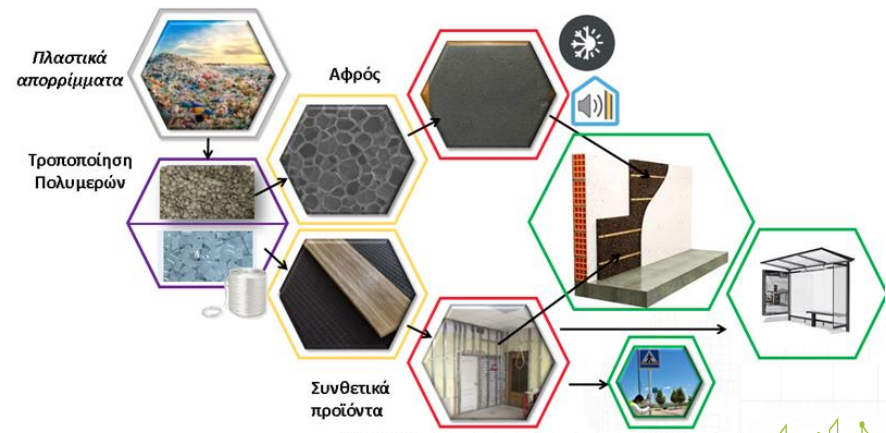
ΡΕ



Βελτιστοποίηση ροής διαδικασιών αρθρωτών  
(modular) κατασκευαστικών στοιχείων

Ανακύκλωση  
πλαστικών  
απορριμμάτων για  
παραγωγή  
κατασκευαστικών  
προϊόντων

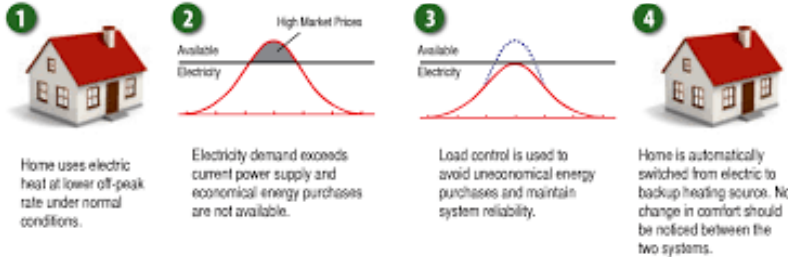
Ενεργειακές κοινότητες /  
Πλατφόρμα βελτιστοποίησης  
ενέργειας σε επίπεδο κτιρίων και  
κοινοτήτων με χρήση τεχνικών  
Τεχνητής Νοημοσύνης



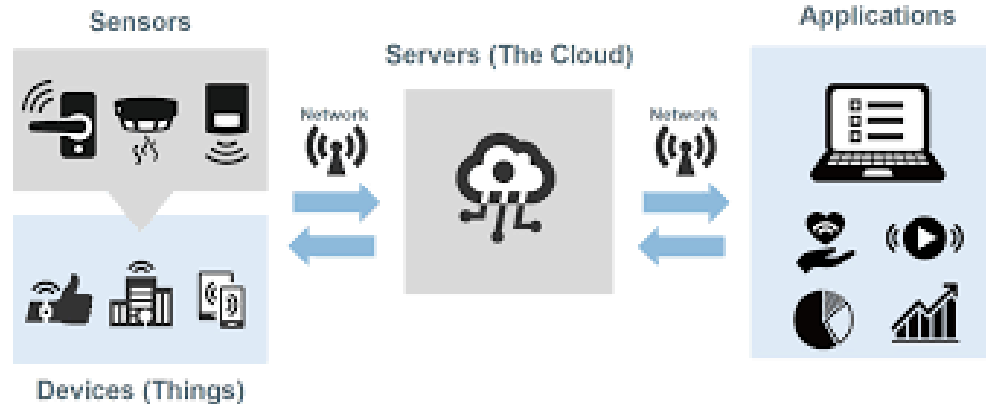
# ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΜΗΔΕΝΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ



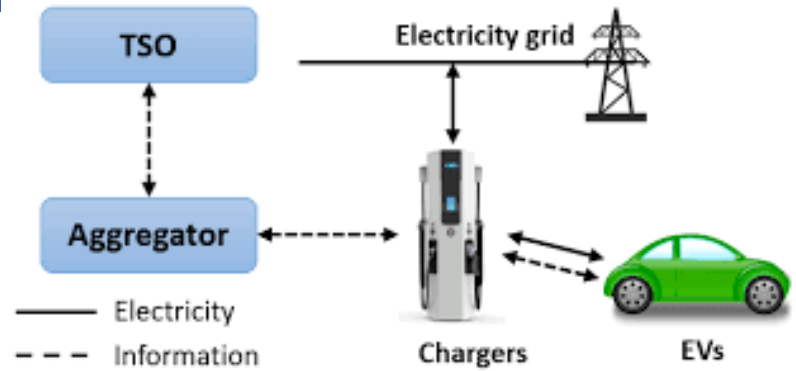
Φιλικές μπαταρίες  
προς το περιβάλλον  
Αξιοποίηση  
μεταχειρισμένων  
μπαταριών



Πλατφόρμα διαχείρισης  
ζήτησης με έξυπνους  
μετρητές



Έξυπνοι αισθητήρες (IoT)



Υποδομές φόρτισης ηλεκτροκίνητων  
οχημάτων /  
Εφαρμογές έξυπνων στρατηγικών  
φόρτισης / εκφόρτισης ηλεκτροκίνητων  
οχημάτων (V2G) και ηλιακής ενέργειας  
/ Ολοκληρωμένες λύσεις ΦΒ για  
οχήματα, οδικές και σιδηροδρομικές  
υποδομές

Σας ευχαριστώ!!

dkolokotsa@tuc.gr



*"We cannot wait for speeches, when the sea is rising around us all the time"*

*Tuvalu's Foreign Minister Simon Kofe stands knee-deep in seawater for his COP26 speech*