



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
SCHOOL OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LABORATORY

Χτίζοντας Ενεργειακές Κοινότητες: η  
ενέργεια στα χέρια των πολιτών

18 Απριλίου 2019

ΕΜΠ, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου

# ***Η εμπειρία από τις RESCOOPs Αποτελέσματα από το πρόγραμμα «RESCOOP plus»***

**Νικόλαος Σηφάκης, υπ. Διδάκτωρ**  
**Νικόλαος Σαββάκης, υπ. Διδάκτωρ**  
**Τρύφων Δάρας, Καθηγητής**  
**Θεοχάρης Τσούτσος, Καθηγητής**



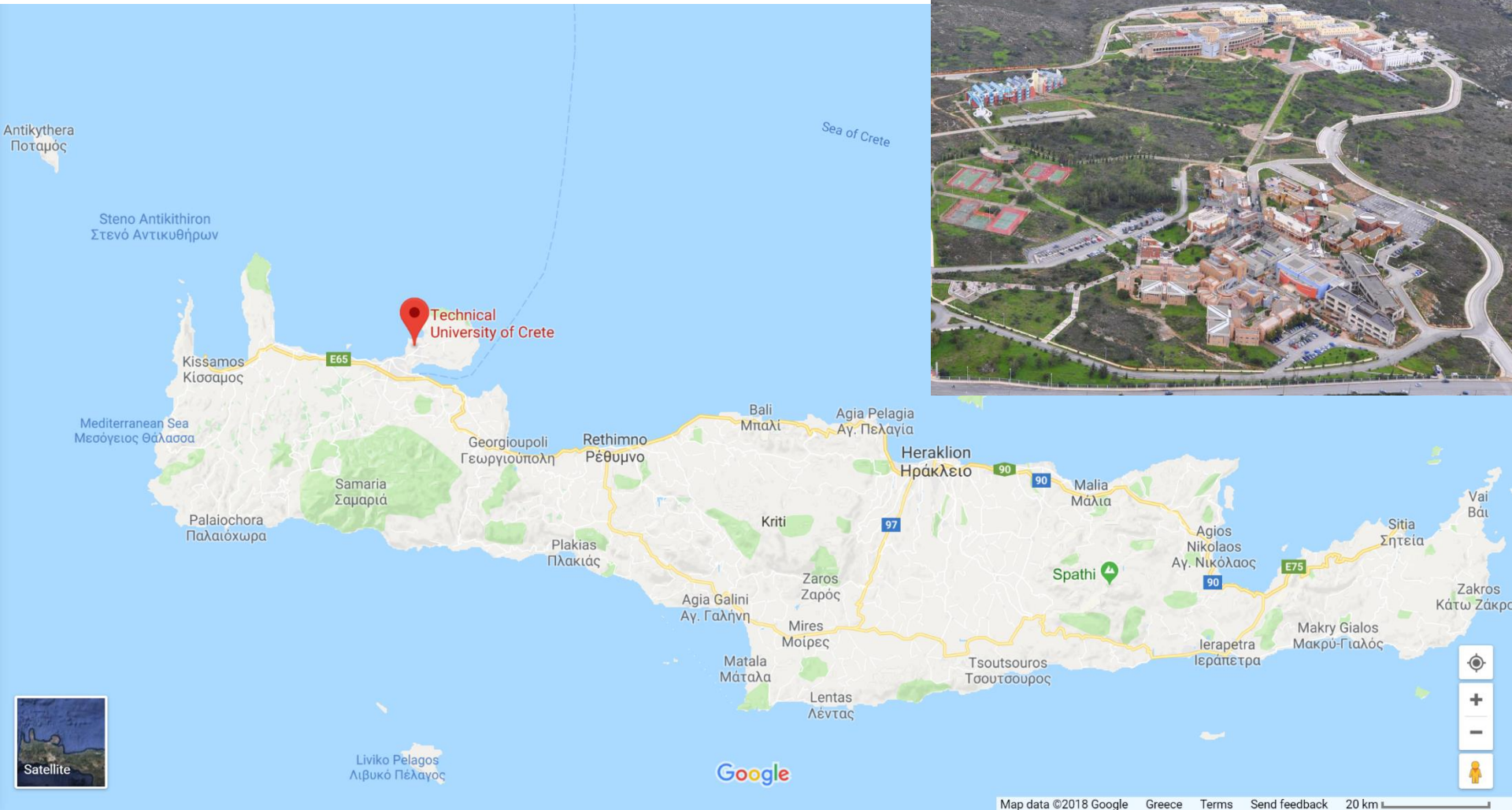
*This project has received funding from the European Union's  
Horizon 2020 research and innovation programme under grant  
agreement No 696084*



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB



# Technical University of Crete



**TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)**  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB



# Experience with energy efficiency, RES & Sustainable Mobility

- > energy saving and renewable energy sources
- > sustainable mobility
- > sustainable energy planning regionally/locally
- > smart cities
- > minimization of environmental impact of large scale RES projects
- > professional training and capacity building for trainers, technical staff and public authorities
- > planning and implementation of dissemination activities on energy and environment
- > new technology test bed



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB





# NETWORKS (PARTNERS - SUPPORTERS)



**A**dvances in **C**leaner **P**roduction **N**etwork



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB



# Renewable Energy Directive II

- RED II sets a new, binding, renewable energy target for the EU **for 2030 of 32%**, including a review clause by 2023 for an upward revision of the EU level target
- Europeans, local authorities, small businesses and **cooperatives** will have the **right to produce, consume, store and sell RES**, without being subject to punitive taxes or excessive red tape.
- RED II includes strong **definitions for 'renewable energy communities'** and individuals (prosumers)
- **Member States** will establish national rules and frameworks to help these communities flourish.
- RED II also ensures renewable energy communities are considered in the **national support schemes** and encourages to help vulnerable consumers and alleviate energy poverty.
- The RED II contains strong rules to ensure **households who self-consume renewables** without feeding it into the grid are not punished for taking the initiative to meet their own electricity needs.



*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696084*



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB



**DIRECTIVE (EU) 2018/844 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL**  
**of 30 May 2018**

**amending Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings and Directive 2012/27/EU**

*‘Article 8*

**Technical building systems, electromobility and smart readiness indicator**

5. With regard to new residential buildings and residential buildings undergoing major renovation, with more than ten parking spaces, Member States shall ensure the installation of ducting infrastructure, namely conduits for electric cables, for every parking space to enable the installation, at a later stage, of recharging points for electric vehicles, where:

- (a) the car park is located inside the building, and, for major renovations, renovation measures include the car park or the electric infrastructure of the building; or
- (b) the car park is physically adjacent to the building, and, for major renovations, renovation measures include the car park or the electrical infrastructure of the car park.

‘6. Member States shall link their financial measures for energy efficiency improvements in the renovation of buildings to the targeted or achieved energy savings, as determined by one or more of the following criteria:

- (a) the energy performance of the equipment or material used for the renovation, in which case, the equipment or material used for the renovation is to be installed by an installer with the relevant level of certification or qualification;



*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696084*



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB



# Ερευνητική μεθοδολογία REScoop PLUS

Field Level



Data of Supplying REScoops

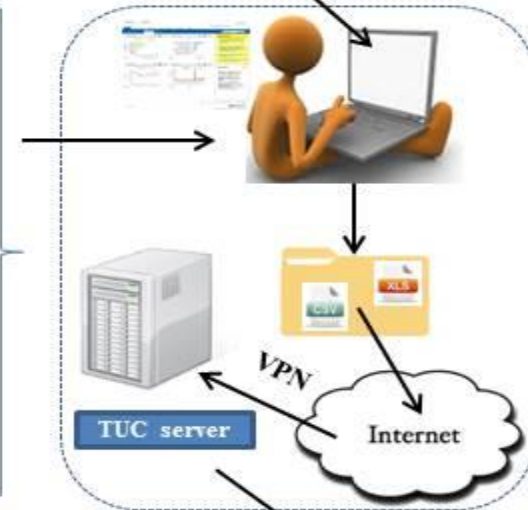
## Current State of Data (Measurement Details)

- Production Data
- Consumption Data
- Energy Pricing/Billing Data
- Indoor Ambience
- Meteorological Data
- Data Pre-Processing
- Population Division
- .....

- Questionnaires
- Group Meetings
- Online Interviews



Consideration of a common data format and inventory-related issues with collaborating REScoops.



Knowledge

## Statistical Analysis

Results evaluation

### ✓ ANOVA

... in the cases this was meaningful.

### ✓ Calculation of typical values

- Identification of explanatory and confounding variables
- Normalization with respect to identified correlations

## Pre-processing steps

- ✓ Completion of important missing values

### ✓ Population division (clustering)

- Cooperative membership
- Type of EE intervention applied
- Contract types
- Prosumers





## Κατηγοριοποίηση πληθυσμού σε ομάδες

- Δημογραφικά στοιχεία
- Μετεωρολογική περιοχή
- Είδος πελάτη/συμβολαίου
- Τύπος κοστολογικού καθεστώτος



Μέλη REScoop ή όχι



Κλιματική περιοχή



Είδος παρέμβασης που εφαρμόστηκε



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696084



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB





# REScoops – Προτεινόμενες παρεμβάσεις

- 7 REScoops – 6 χώρες
- Περισσότερες από 3.000.000 μετρήσεις
- 8 προτεινόμενες παρεμβάσεις:
  - *Energied*
  - *EE leaflets*
  - *Technical Support*
  - *Dr. Watt*
  - *Optimize return flow*
  - *Package Approach*
  - *Infoenergia*
  - *One-tariff structure*



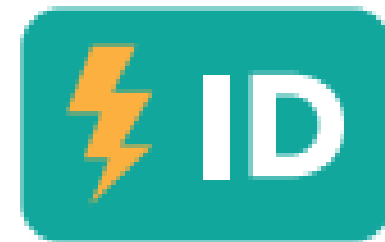
This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696084



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB



# 1. EnergielD



- Δημιουργία μιας «Λογισμικό ως υπηρεσία (SaaS)» πλατφόρμας

Βοηθά τις οικογένειες και τους οργανισμούς να διαχειρίζονται την κατανάλωση ενέργειας και νερού, καθώς και τα χιλιόμετρα μεταφοράς και την παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας

- Μοιράζεται τα στοιχεία καταναλώσεων με όλα τα μέλη της κοινότητας

Παρέχει μια κοινή και ασφαλή βάση δεδομένων

- REScoops που το εφάρμοσαν

- Ecopower – Βέλγιο
- Enercoop- Γαλλία

Βοηθάει και καθοδηγεί τους χρήστες στην ενεργειακή τους διαχείριση

8% λιγότερη ενεργειακή κατανάλωση

26% λιγότερη ενεργειακή κατανάλωση



*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696084*



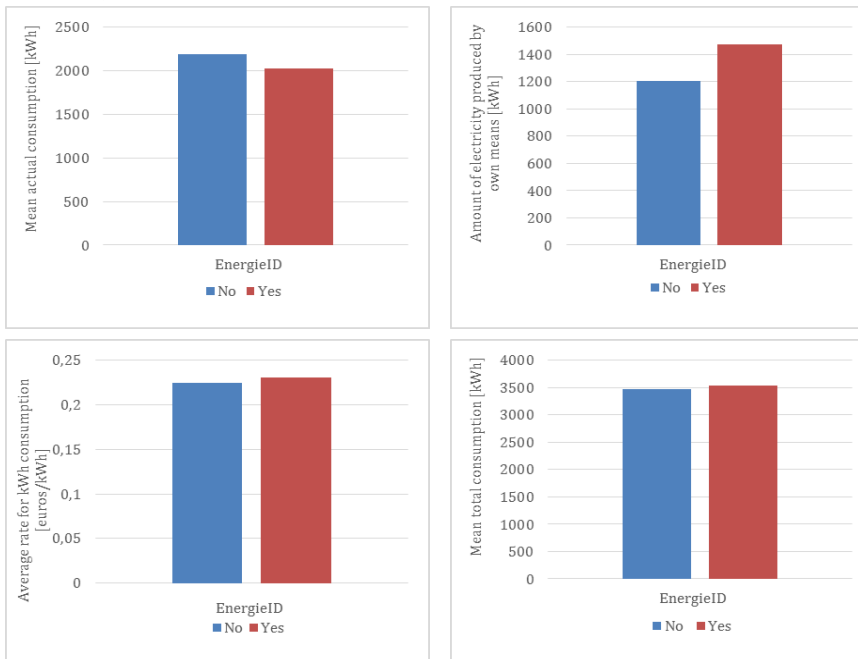
TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB



# 1. EnergielD

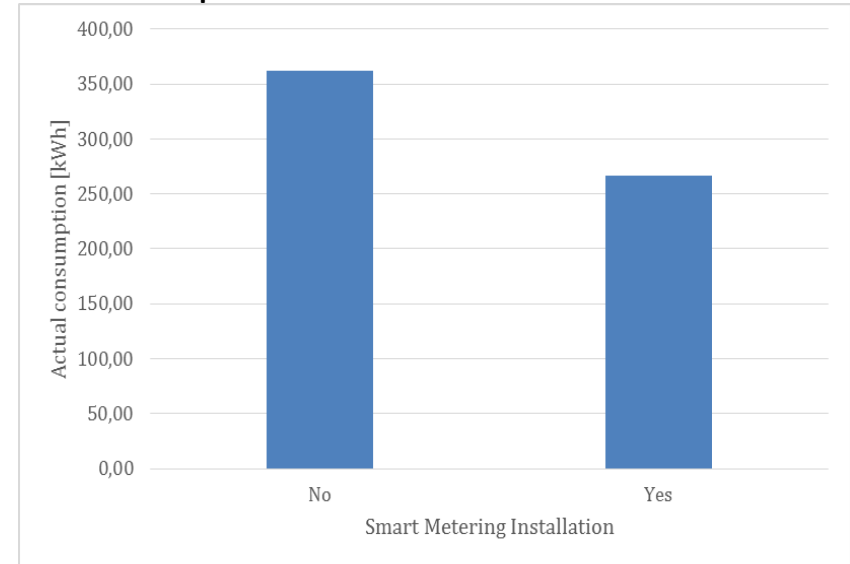


## Ecopower



Η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική σε όλες τις περιπτώσεις (sig.=0.000 for all of them)

## Enercoop



Η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική (sig.=0.000)



*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696084*



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB



## 2. Ενημερωτικά φυλλάδια



- Διάφορα φυλλάδια διανέμονται στους πελάτες

Παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις παρεμβάσεις που κάθε REScoop έχει εφαρμόσει και τα αποτελέσματά τους

Παρέχει ένα εκπαιδευτικό και ενημερωτικό εγχειρίδιο για τους πελάτες σχετικά με τις νέες τεχνολογίες και τεχνικές

Βοηθάει τους πελάτες να κατανοήσουν τι μπορεί να προσφέρει κάθε παρέμβαση με παραδείγματα πραγματικής ζωής

- REScoops που το εφάρμοσαν

- Enostra - Ιταλία
- Somenergia – Ισπανία
- Ecopower - Βέλγιο

**Μόνο 12% των πελατών  
παρέλαβαν φυλλάδια**

**1% λιγότερη ενεργειακή κατανάλωση**

**Η μέση κατανάλωση των πελατών που  
έλαβαν φυλλάδια ήταν 7.524 kWh**



*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696084*



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB

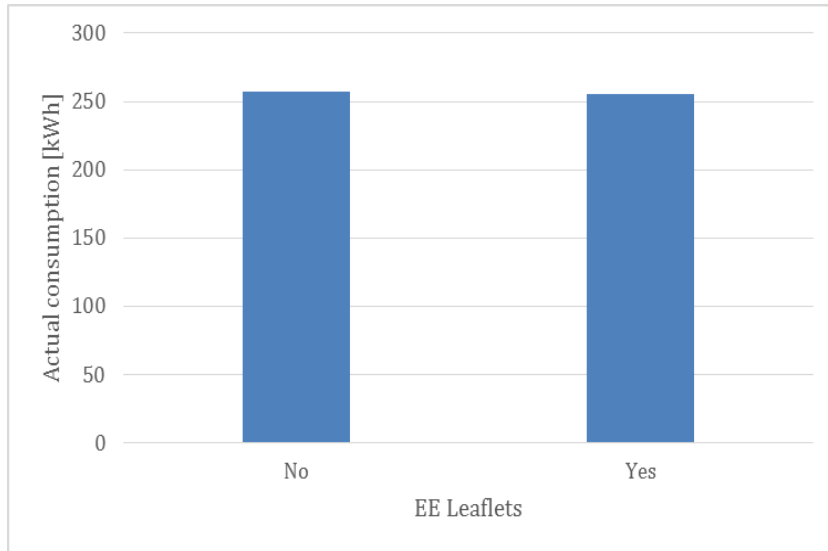




## 2. Ενημερωτικά φυλλάδια

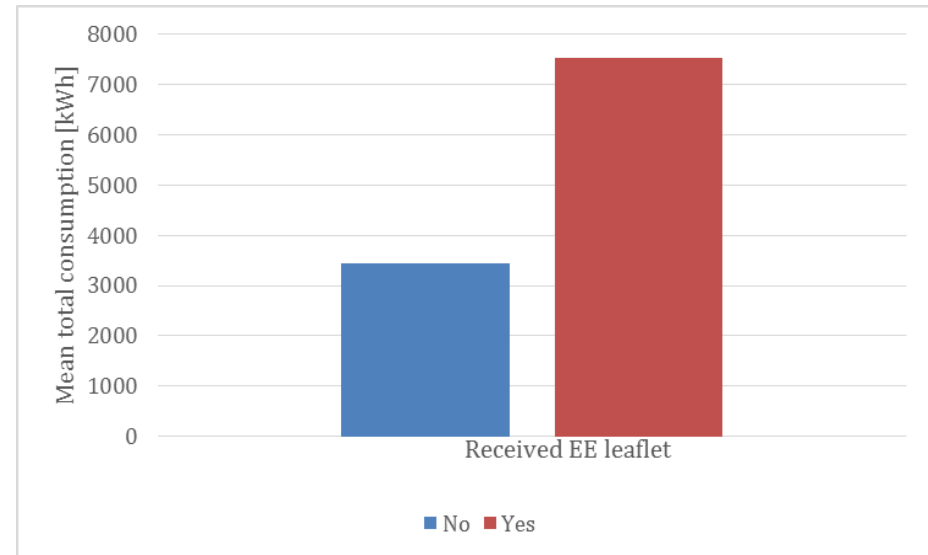


### Somenergia



Η διαφορά δεν είναι στατιστικά σημαντική (sig.=0.335) 255 kWh // 257,5kWh

### Ecopower



Η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική (sig.=0.000) 7,524kWh // 3,452kWh



*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696084*



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB



### 3. Τεχνική Υποστήριξη



- Έλεγχος των εγκαταστάσεων θέρμανσης των καταναλωτών κάθε 2 χρόνια σε δύο στάδια

(α) Ο πρώτος έλεγχος είναι έλεγχος της μονάδας τηλεθέρμανσης και διεξοδική ενεργειακή ανάλυση των οικιών τους

Ο καταναλωτής λαμβάνει μια ενεργειακή έκθεση του σπιτιού του

Καταρτίζει κατευθυντήριες γραμμές για το τι μπορούν να κάνουν οι καταναλωτές για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης του σπιτιού τους

β) Δύο έτη μετά τον πρώτο έλεγχο διενεργείται έλεγχος συντήρησης της μονάδας τηλεθέρμανσης

Ρυθμίζει τη μονάδα με τον πιο αποδοτικό και ενεργειακά οικονομικό τρόπο

- REScoops που το εφάρμοσαν

- EBO - Δανία
- Enercoop- Γαλλία

Οι πελάτες που έλαβαν Τ.Υ. καταναλώνουν περισσότερη ενέργεια



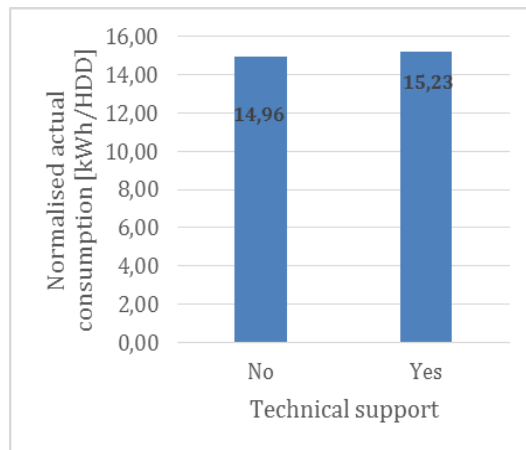
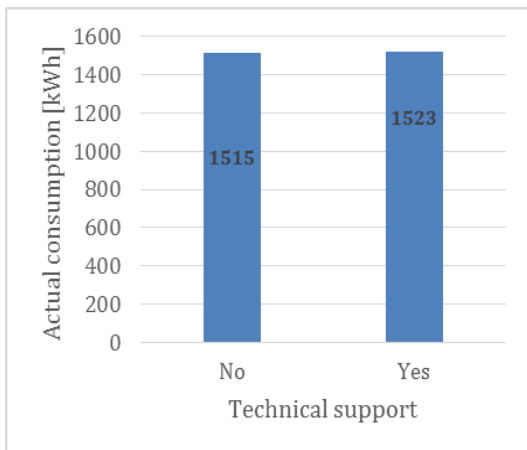
*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696084*



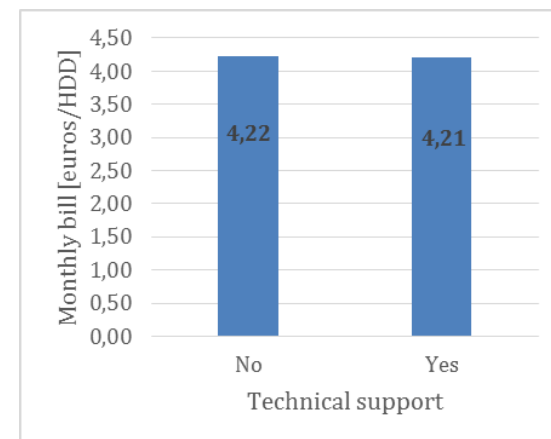
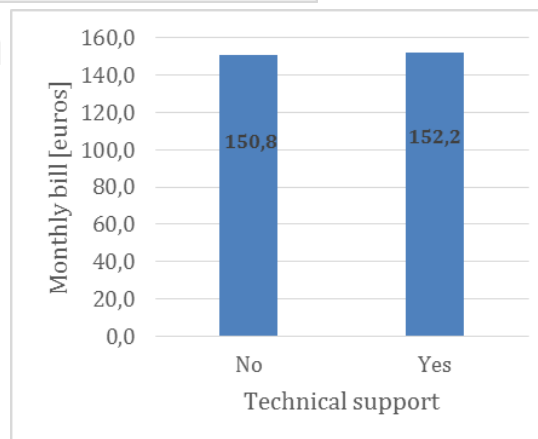
TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB



### 3. Τεχνική Υποστήριξη



Η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική στην 1<sup>η</sup> περίπτωση ενώ στην 2<sup>η</sup>, όχι (sig.=0.642, sig.=0.498)



Η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική στην 1<sup>η</sup> περίπτωση ενώ στην 2<sup>η</sup>, όχι (sig.=0.027, sig.=0.498)



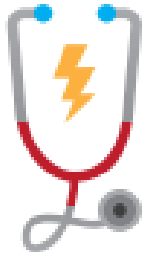
*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696084*



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB



## 4. Dr. Watt



- Ένα ηλεκτρονικό εργαλείο που περιλαμβάνει μαθήματα κατάρτισης εκτός σύνδεσης

Βοηθάει τους καταναλωτές να κάνουν μόνοι τους διάγνωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας τους καθώς και ένα ηλεκτρονικό wiki για την εξοικονόμηση ενέργειας

Τα διαγνωστικά στοιχεία είναι διαθέσιμα online μέσω μιας έκθεσης η οποία δίνει στους καταναλωτές την ευκαιρία να εξετάσουν κάθε συσκευή ξεχωριστά αντί να έχουν μόνο πρόσβαση σε γενικές συμβουλές

Βοηθά μεμονωμένους καταναλωτές να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας

- REScoops που το εφάρμοσαν
  - Coopernico - Πορτογαλία
  - Enercoop- Γαλλία

**14% λιγότερη ενεργειακή κατανάλωση**



*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696084*

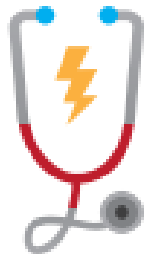


TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB

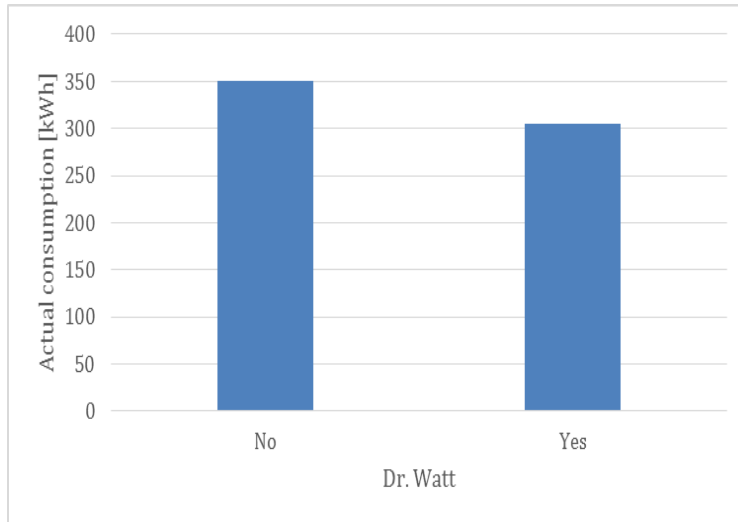




# 4. Dr. Watt



Enercoop



Η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική (sig.=0,000)

Dr. Watt	N	Mean	Std. Error
NO	1,194,282	350.75	.56
YES	9,811	305.38	3.44
Total	1,204,093	350.38	.56

Meteorological Region // Dr. Watt Cross tabulation					
			Dr. Watt		Total
			NO	YES	
Meteorological Region	A	Count	451,141	2,593	453,734
		% within Meteorological Region	99.4%	0.6%	100.0%
A- Île-de-France / Grand-Est	B	Count	246,145	840	246,985
		% within Meteorological Region	99.7%	0.3%	100.0%
B- Normandie Bretagne	C	Count	107,596	324	107,920
		% within Meteorological Region	99.7%	0.3%	100.0%
C- Nouvelle Aquitaine	D	Count	226,567	4,135	230,702
		% within Meteorological Region	98.2%	1.8%	100.0%
D- Auvergne -Alpes	E	Count	162,833	1,919	164,752
		% within Meteorological Region	98.8%	1.2%	100.0%
E- Occitanie - PACA	Total	Count	1,194,282	9,811	1,204,093
		% within Meteorological Region	99.2%	0.8%	100.0%



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696084



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB



# 5. Βελτιστοποίηση ροής επιστροφής



- Ένα οικονομικό κίνητρο για τους καταναλωτές

Ενθαρρύνει τους πελάτες να χρησιμοποιούν ενέργεια εκτός των κορυφών (περίοδοι υψηλής ζήτησης)

Βοηθάει τους πελάτες με τη διαχείριση της τηλεθέρμανσής τους

- REScoops που το εφάρμοσαν

- SEV - Ιταλία

27.8% λιγότερη ενεργειακή κατανάλωση



*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696084*



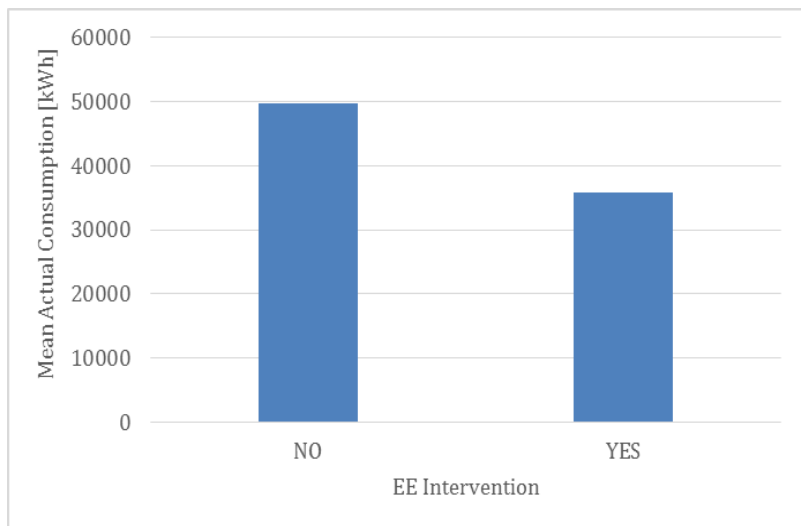
TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB



# 5. Βελτιστοποίηση ροής επιστροφής

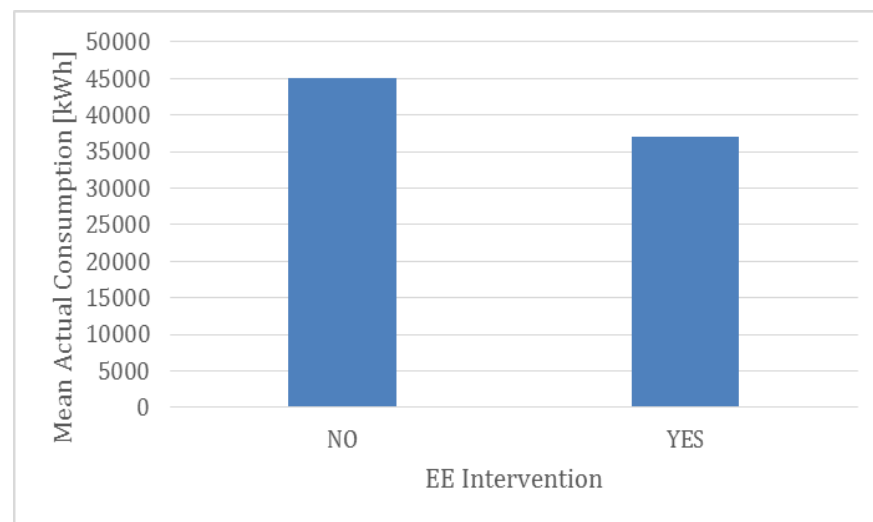


## 1<sup>ο</sup> σχολείο



Η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική  
(sig.=0.042  $\alpha=0.05$ )

## 2<sup>ο</sup> σχολείο



Η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική  
(sig.=0.099  $\alpha=0.10$ )



*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696084*



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB



REScoop	SEV Ιταλία		Coopérnico Πορτογαλία	ENOSTRA Ιταλία	Som Energia Ισπανία	Ecopower Βέλγιο	EBO Δανία	Enercoop Γαλλία
Περίοδος μετρήσεων	09/2005 – 08/2018	09/2002- 06/2018	06/2015 – 06/2018	08/2017 - 07/2018 09/2017 – 08/2018	01/2015 - 08/2018	2011-2016	05/2012 – 08/2018	01/2015 – 10/2018
Αρ. καταναλωτών 2016	782 (13,000)	782 (13,000)	559	817 (683)	30,006	50,393	31,490	27,000 (42,500)
Αρ. καταναλωτών 2018	782 (13,000)	782 (13,000)	1,205	4,364 (3,075)	55,660	56,333	32,000	37,000 (70,000)
Παρεμβάσεις	Optimize return flow	Optimize return flow	EnergielD Dr. Watt	EE Leaflets EnergielD	EE Leaflets Dr. Watt Infoenergia	EE Leaflets EnergielD One tariff system	Technical support Package approach	Dr. Watt
Συνολική ενεργειακή εξοικονόμηση (kWh/έτος)	(*)	(*)	441,897	340,392	50,094	7,266,957	3,104,000	12,432,000
Συνολική ενεργειακή εξοικονόμηση (GWh/έτος)	(*)	(*)	0.44	0.34	0.05	7.3	3.1	12.4
Συνολικό ισοδύναμο CO <sub>2</sub> eq (tns/έτος)	(*)	(*)	222.5	137.6	21.5	1,851	1,019	1,146



*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696084*



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB





Some results from this analysis in:

“Analysis of the energy consumption behavior of European RES cooperatives members”, **Energies** 2019 12, 970

Nikolaos Sifakis, Nikolaos Savvakis, Tryfon Daras and Theocharis Tsoutsos

<https://doi:10.3390/en12060970>



*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696084*



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LAB



# ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ !

*Θεοχάρης Τσούτσος, Καθηγητής*

[theocharis.tsoutsos@enveng.tuc.gr](mailto:theocharis.tsoutsos@enveng.tuc.gr)

[www.resel.tuc.gr](http://www.resel.tuc.gr)



*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696084*



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)  
SCHOOL OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING  
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY  
SYSTEMS LABORATORY

