



ΔΕΙΚΤΕΣ



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

EPISCOPE

ΠΡΟΟΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΠΙΛΟΤΙΚΕΣ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ

Προσδιορισμός Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης του Οικιστικού Τομέα στην Κύπρο

16TH December 2014
2nd National Advisory Group Meeting

Επιστημονική Υπεύθυνος: Καθ. Δέσποινα Σεργίδου,
Ερευνητικοί Συνεργάτες: Μαρίνα Μαρκίδου,
Μεταπτυχιακός Συνεργάτης: Μιχάλης Χριστόφης

Ενεργειακοί Δείκτες

- ▶ Ορίζονται ως μία τιμή, που δίνει πληροφορίες για ένα φαινόμενο και **δεν** αντιπροσωπεύουν την πραγματικότητα, αλλά την προσεγγίζουν.
- ▶ Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση της επίδρασης των αλλαγών στην ενεργειακή ζήτηση
- ▶ Περιγράφουν τη σχέση μεταξύ της χρήσης ενέργειας και της ανθρώπινης δραστηριότητας
- ▶ Παρουσιάζουν οικονομικές επιπτώσεις της αγοράς των ενεργειακών κοινωνικών δραστηριοτήτων.
- ▶ Χρησιμοποιούνται κυρίως για τη συσχέτιση της ενέργειας (ή τις εκπομπές CO₂) ανά δραστηριότητα ή στην τελική χρήση ως μονάδας μέτρησης της δραστηριότητας αυτής.

Μεθοδολογία Εύρεσης Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης

ΒΗΜΑ 1 Συλλογή Δεδομένων	ΒΗΜΑ 2 Διαχωρισμός Δεδομένων	ΒΗΜΑ 3 Συντελεστής Διόρθωσης	ΒΗΜΑ 4 Αποτελέσματα	ΒΗΜΑ 5 Συμπεράσματα
<ul style="list-style-type: none"> Γενικές πληροφορίες κατοικιών 1. Χρονολογία κατασκευής 2. Χαρακτηριστικά κελύφους κτιρίων 3. U-values δομικών στοιχείων και κουφωμάτων. 4. Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις, σύστημα θέρμανσης ψύξης. (HVCA systems) - Κατ'οίκον επισκέψεις. Κάτοικοι/Χρήστες επί τόπου επισκέψεις διεξαγωγή ερωτηματολογίου παρακολούθηση της συμπεριφοράς των χρηστών στη κατανάλωση ηλεκτρισμού. Ετήσια Κατανάλωση Ηλεκτρισμού Αριθμός Μετρητή ΑΗΚ 	<ul style="list-style-type: none"> Χρονολογία Κατασκευής Κατοικίας 1. <1980 2. 1981<x<2006 3. 2007<x Προσθήκη μέτρων θερμομόνωσης (θερμομόνωση ή/και διπλά παράθυρα). Τύπος θέρμανσης. Δημιουργία βάσης δεδομένων 	<ul style="list-style-type: none"> Υπολογισμός καταναλισκόμενης ενέργειας με τη μέθοδο των ΠΕΑ, (εκτιμώμενη). Σύγκριση εκτιμώμενης με πραγματική κατανάλωση. Ποσοστό απόκλισης πραγματικής κατανάλωσης από την εκτιμώμενη <p style="text-align: center;">Παράγοντας Διόρθωσης (Correction factor)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Δείκτης τάσης εκσυγχρονισμού θερμομόνωσης. Δείκτης τύπου θέρμανσης. Στατιστικό μοντέλο παρακολούθησης κτιριακού αποθέματος ΚΟΑΓ. Μελλοντική τάση ενεργειακών δεικτών 2020. Μελλοντική τάση ενεργειακών δεικτών 2030. 	<ul style="list-style-type: none"> Λόγοι απόκλισης παράγοντας διόρθωσης. Πρόταση για τρόπους βελτιστοποίησης δεικτών ενεργειακής απόδοσης. Συλλογή δεδομένων υφιστάμενων κατοικιών και αυτοματοποίηση μοντέλου. Ενημέρωση κατοίκων για τις η/μ εγκαταστάσεις που υπολογίστηκαν για την έκδοση ΠΕΑ στο πρόγραμμα αλλά δεν εγκαταστάθηκαν (μόνο πρόνοιες).

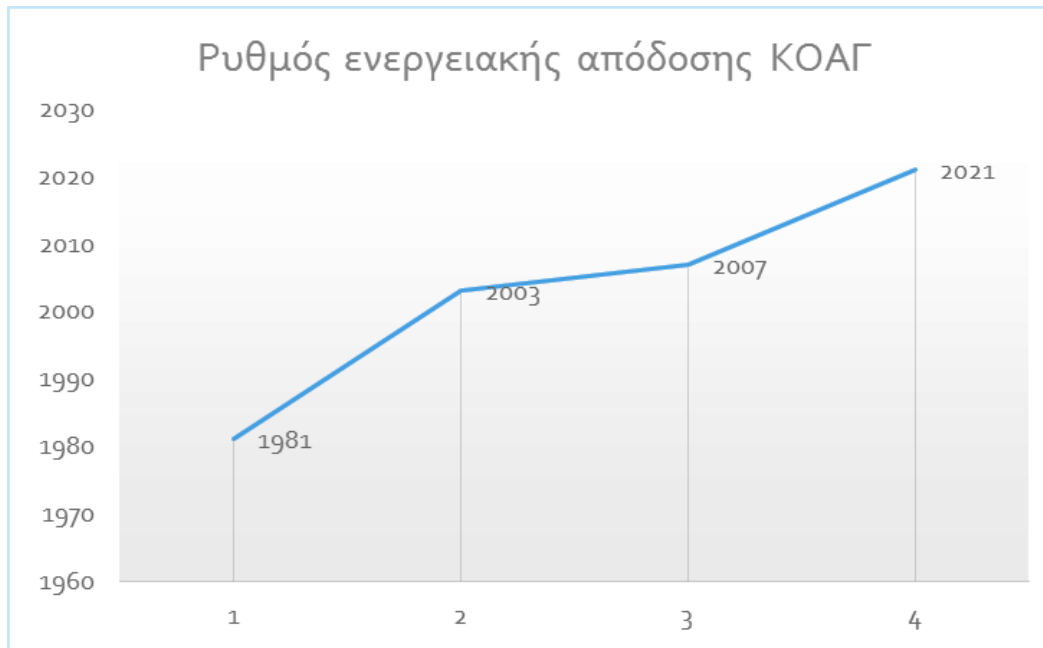
1. Συλλογή Δεδομένων

- ▶ Συλλέχθηκαν στοιχεία και πληροφορίες σχετικά με την ενεργειακή απόδοση και αναβάθμιση του οικιστικού τομέα (εθνικό επίπεδο).
- ▶ Για την μελέτη του οικιστικού αποθέματος λήφθηκε υπόψη το πορτφόλιο του Κυπριακού Οργανισμού Αναπτύξεως Γης.
- ▶ Συλλέχθηκαν στοιχεία και πληροφορίες σχετικά με την ενεργειακή απόδοση και αναβάθμιση του οικιστικού αποθέματος (πιλοτικό επίπεδο).
- ▶ Χαρακτηριστικά Οικιστικής μονάδας και Χρήστη
 - ▶ Τηλεφωνική επικοινωνία,
 - ▶ Επιτόπου συλλογή πληροφοριών και έλεγχος,
 - ▶ Συμπλήρωση των σχετικών ερωτηματολογίων,
 - ▶ Εξουσιοδοτήσεις ΑΗΚ

2. Διαχωρισμός Δεδομένων

- ▶ Χρονολογικές περιόδους
- ▶ Βάση των χαρακτηριστικών του κελύφους των κατοικιών

Έτος	Μέτρα Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΜΕΕ)	
1981	Κανένα ΜΕΕ	
2003	Μερικά ΜΕΕ (double glazing)	Ίδια Περίοδος
2007	Ελάχιστες Απαιτήσεις	
2014	Νέες Ελάχιστες Απαιτήσεις Requirements for the building envelope	
2021	MECIT NZEB	



2.1 Διαχωρισμός Κατοικιών

Βασικά στοιχεία Οικιστικού Αποθέματος	Ολοκληρωμένο Οικιστικό Απόθεμα 2014/2014	Παλιό Οικιστικό Απόθεμα 1981-2006/2014	Νέο Οικιστικό Απόθεμα 2007-2013/2014
Αριθμός Κατοικιών	2440	1386	1054
Αριθμός Διαμερισμάτων	1329	998	331
CLDC* portfolio reference area [m ²]	268400		

<1980

1981-2006

ΜΕΤΑ ΤΟ 2007

Προσθήκη Θερμομόνωσης	ΜΕΤΑ ΤΟ 2007					
	Προσθήκη Θερμομόνωσης	0	41	Προσθήκη Διπλών Παραθύρων	0	41
Κεντρική Θέρμανση Ηλεκτρικού Σόμπα Ηλεκτρική Τίποτα	Τύπος Θέρμανσης					
	Κεντρική Θέρμανση Ηλεκτρικού	1	Κεντρική Θέρμανση Γκαζιού	2/1=3	Κλιματιστικά	16
	Σόμπα Ηλεκτρική	7	Σόμπα Γκαζιού	2	Θερμοσυσσωρευτές	0
	Τίποτα	10	Σόμπα Πετρελαίου	3	Τζάκι/Ξυλόσομπα	1
Κλιματιστικό	Τύπος Ψύξης					
	Κλιματιστικό	29	Φυσικός Αερισμός	13	Ανεμιστήρες οροφής	

3. Ενεργειακές Καταναλώσεις (ηλεκτρική κατανάλωση*)

- ▶ Εξουσιοδότηση από ενοίκους για τις ηλεκτρικές καταναλώσεις.
- ▶ Κατάθεση αιτήσεων στην ΑΗΚ.
- ▶ Κατανομή ετήσιων καταναλώσεων στους πίνακες.

A/A	Έργο: Πολυκατοικία Λευκωσία (πριν το 2007)					
A/A	Όνομα	Κατοικία- Διαμέρισμα	Αριθμός Τηλεφώνου	Αριθμός Μετρητή	Αριθμός Λογαριασμού	Ετήσια Κατανάλωση (kWh)
1	Ένοικος 1	Διαμ.203	22xxxxxx	2xxxx1	4xxxxxxxx 9	2121
2	Ένοικος 2	Διαμ.504	22xxxxxx	5xxxx8	5xxxxxxxx8	1344
3	Ένοικος 3	διαμ101	99xxxxxx	5xxxx4/3xxx x4	9xxxxxxxx6	2732

* Η ηλεκτρική κατανάλωση είναι η μόνη αξιόπιστη πληροφορία- ιδιοκτήτες δεν είχαν αξιόπιστες πληροφορίες για την κατανάλωση καυσίμου κατά τους χειμερινούς μήνες

3.1 Πρωτογενής Ενέργεια και CO₂

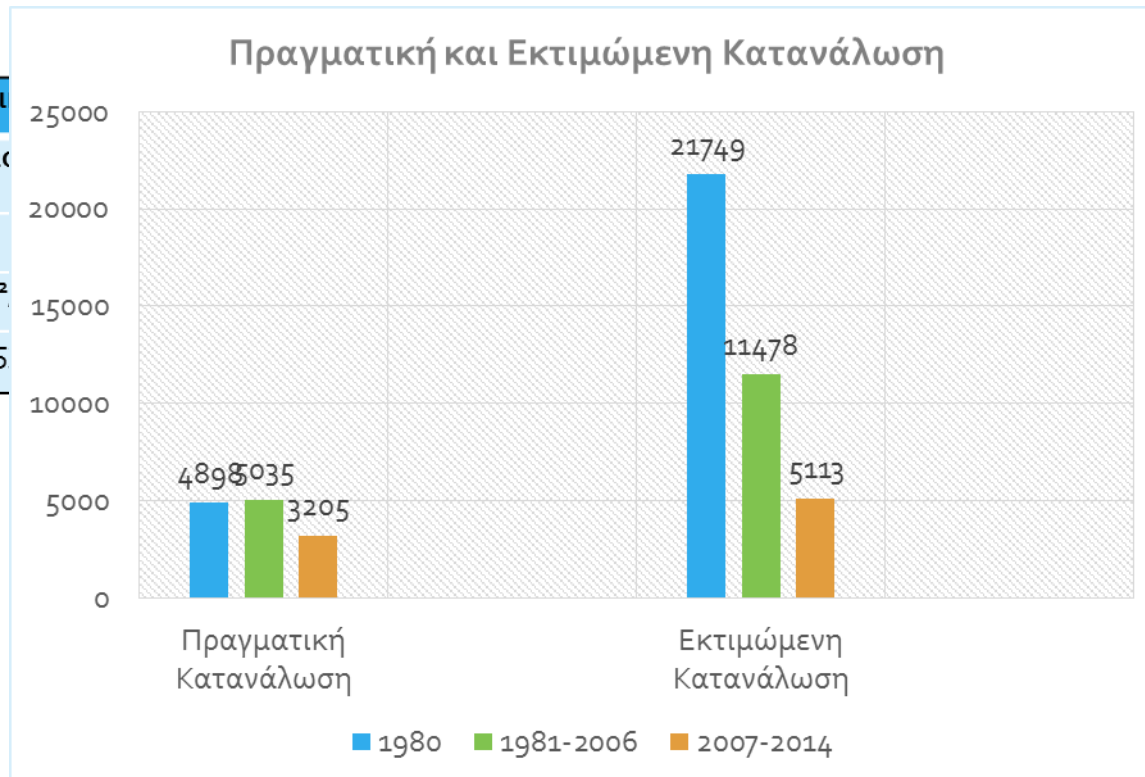
- Υπολογισμός πρωτογενούς ενέργειας και εκπομπών CO₂ με τους συντελεστές μετατροπής

Fuel	CO ₂ KgCO ₂ /kWh	Primary Energy kWh/kWh			
Λευκωσία	Ετήσια Κατανάλωση (kWh)	Πρωτογενής Ενέργεια/a	kWh /m ²	Πρωτογενής Ενέργεια/m ²	CO ₂ (kgCO ₂ / kWh)
	142338	384312,6	1395,946602	3769,055825	113016,372
Λεμεσός	Ετήσια Κατανάλωση (kWh)	Πρωτογενής Ενέργεια/a	kWh /m ²	Πρωτογενής Ενέργεια/m ²	CO ₂ (kgCO ₂ / kWh)
	76838	207462,6	747,579378	2018,464321	61009,372
Λάρνακα	Ετήσια Κατανάλωση (kWh)	Πρωτογενής Ενέργεια/a	kWh /m ²	Πρωτογενής Ενέργεια/m ²	CO ₂ (kgCO ₂ / kWh)
	55643	150236,1	445164,1673	1201943,252	44180,542
Πάφος	Ετήσια Κατανάλωση (kWh)	Πρωτογενής Ενέργεια/a	kWh /m ²	Πρωτογενής Ενέργεια/m ²	CO ₂ (kgCO ₂ / kWh)
	21855,83333	59010,75	159,3537037	430,255	17353,53167
TOTAL	296674,8333	801022,05	447467,047	1208161,027	235559,8177
Waste Heat		0,018		1,05	
District Heating		1		1	
Kerosene		0,258		1,1	

3.2 Πραγματική και Εκτιμώμενη Κατανάλωση

- ▶ Πραγματική κατανάλωση από ΑΗΚ και Εκτιμώμενη κατανάλωση από προσομοίωση στο iSBEMcy.

Πραγματική Κατανάλωση	
1980 kWh/y	1981-2006 kWh/y
4898,25	5035
kWh/m ² /y	kWh/m ² /y
	5

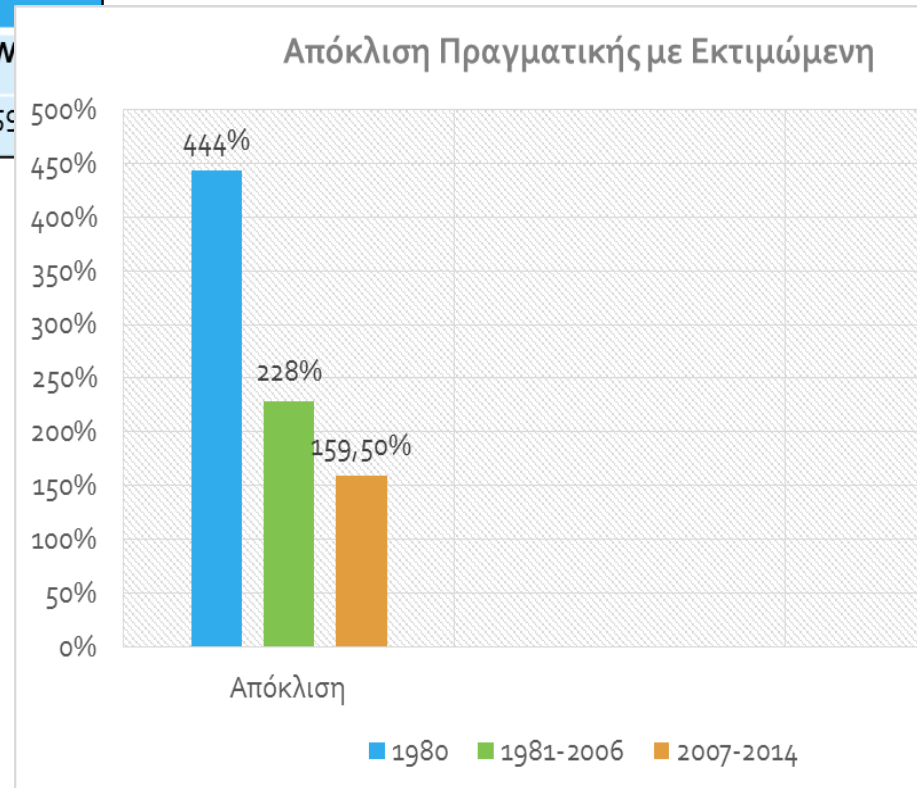


Εκτιμώμενη Κατανάλωση	
1980 kWh/y	1981-2006 kWh/y
5112,83	1944
kWh/m ² /y	kWh/m ² /y
54,73	538106

3.3 Απόκλιση

- Σύγκριση της πραγματικής κατανάλωσης με την υπολογίσιμη.

Απόκλιση Πραγματικής με Εκτιμώμενη		
1980 kWh/y	1981-2006 kWh/y	2007-2013 kWh/y
444,02%	227,98%	159,50%



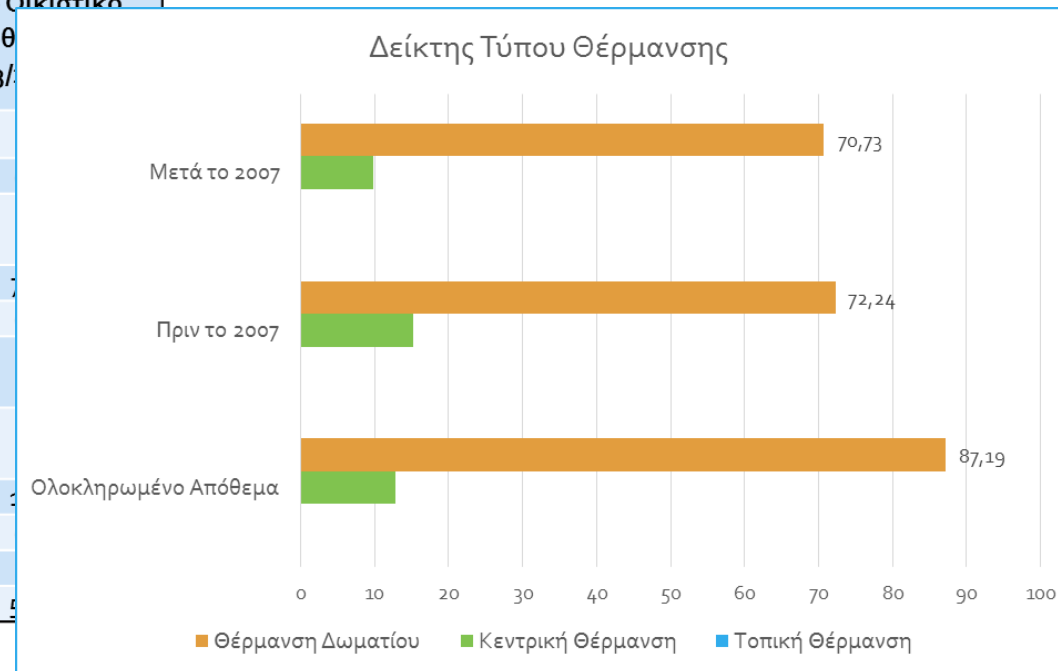
Βήμα 4. Δείκτες

► Δείκτης τάσης εκσυγχρονισμού θερμομόνωσης

Θερμομόνωση κτιρίων	Ολοκληρωμένο Οικιστικό Απόθεμα 2014/2014	Παλιό Οικιστικό Απόθεμα 1981-2006/2014	Νέο Οικιστικό Απόθεμα 2007-2013/2014
Τοιχοποιία	0%	0%	0%
Ετήσιο ποσοστό βελτίωσης			
Οροφές	12,90%	22,72%	0%
Ετήσιο ποσοστό βελτίωσης		0,91%	
Πατώματα	0%	0%	0%
Ετήσιο ποσοστό βελτίωσης			
Παράθυρα	38,12%	68,18%	0%
Ετήσιο ποσοστό βελτίωσης		27,27%	

► Δείκτης τύπου θέρμανσης

Κυρίως Συστήματα για Θέρμανση χώρου	Δείκτης Τύπου Θέρμανσης		
	Ολοκληρωμένο Οικιστικό Απόθεμα 2014/2014	Παλιό Οικιστικό Απόθεμα 1981-2006/2014	Νέο Οικιστικό Απόθεμα 2013/2014
Κεντρική Θέρμανση			
Τοπική Θέρμανση	0,00%	0,00%	
Κεντρική Θέρμανση οικίας/διαμερίσματος	12,81%	15,15%	
Θέρμανση δωματίου	87,19%	72,24%	
Τοπική Θέρμανση	0,00%	0,00%	
Ενεργειακό Προϊόν για Θέρμανση			
Γκάζι (φυσικό/υγροποιημένο)	17,00%	24,24%	
Πετρέλαιο	6,90%	3,03%	
Άνθρακας	0,00%	0,00%	
Ξύλο/Βιομάζα (τζάκι)	4,60%	6,06%	
Ηλεκτρισμός	71,50%	51,51%	



4.1 Ενεργειακά Προϊόντα

- ▶ Υπολογισμός των σχετικών καταναλώσεων όλων των ενεργειακών προϊόντων που χρησιμοποιούνται.

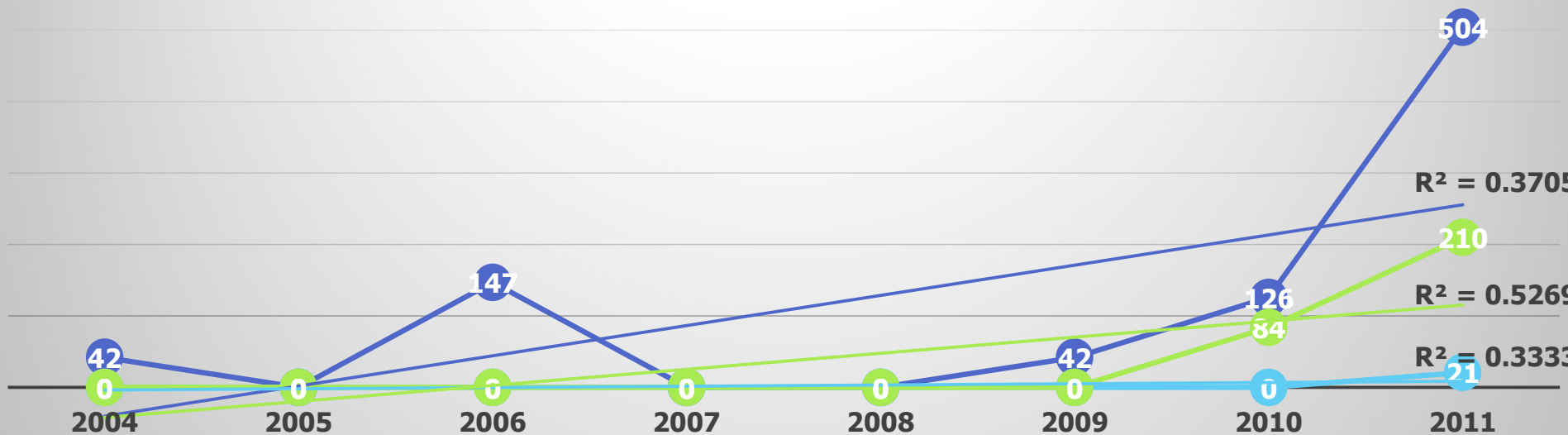
Ενεργειακό Προϊόν	Kwh/a	Total Kwh 1981-2006	Kwh/a	Total Kwh 2007-2014	Total Kwh
Πετρέλαιο Θέρμανσης	1837,5	1837,54	878,83	878,83	2716,37
LPG	355,65	6045,98	170,09	680,36	6726,34
Βιομάζα	536,6	2146,4	256,63	256,63	2403,03
Καθαρό Πετρέλαιο	226,32	452,64	108,24	324,72	777,36
Σπίτια					
Συνολικές kWh		24		9	33
kWh/house		10482,55		2140,54	12623,1
		436,77		237,84	382,52
Ηλεκτρισμός					
	483	38	231	24	62
		18354		5544	23898

4.2 Στατιστικό Μοντέλο Παρακολούθησης

Ενεργειακό Προϊόν	Παλιό-	Ποσοστιαία		2014-	Ποσοστιαία		Ποσοστιαία	Ποσοστιαία		Ποσοστιαία
	Kwh/a 2007	Μείωση uValue	Μείωση	Kwh/a 2013	Μείωση uValue	Μείωση	Αναμενόμενη Τιμή Kwh/a 2020	Μείωση uValue	Μείωση	Αναμενόμενη Τιμή Kwh/a NZEB
Πετρέλαιο Θέρμανσης	1837,54	45,00%	52,17%	878,83	49,99%	57,95%	772,68557	77,50%	89,84%	186,694064
Lpg	355,64			170,09			149,5488907			36,13357264
Βιομάζα	536,6			256,63			225,6403			54,51856
Καθαρό Πετρέλαιο	226,32			108,24			95,16756			22,994112
Ηλεκτρισμός	483			231			203,1015			49,0728

4.3 Παρακολούθηση Δείκτη Εκσυγχρονισμού Θερμομόνωσης

Ανακαινίσεις Κατοικιών

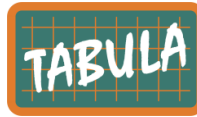


Μόνο Διπλά Παράθυρα Μόνο Θερμομόνωση
 Και τα δύο

Βήμα 5. Συμπεράσματα

- ▶ Μεγάλα κενά πληροφοριών στις διάφορες υπηρεσίες, που αφορούν το κτιριακό απόθεμα.
- ▶ Έλλειψη ενημέρωσης των κατοίκων για τη παρουσία του ΠΕΑ και των στοιχείων θερμομόνωσης.
- ▶ Έλλειψη ενημέρωσης για μεθόδους εξοικονόμησης ενέργειας
- ▶ Προτιμάται η θέρμανση δωματίου έναντι της κεντρικής θέρμανσης κτιρίου.
- ▶ Για το σκοπό θέρμανσης και ψύξης το μεγαλύτερο ποσοστό των ενοίκων προτιμά τη χρήση κλιματιστικών μονάδων.
- ▶ Το μεγαλύτερο ποσοστό εκσυγχρονισμού είναι στους διπλούς υαλοπίνακες, φτάνοντας έτσι το δείκτη στο 68,18% και 38,12% στο συνολικό κτιριακό απόθεμα.

- ▶ Η κατανάλωση των σπιτιών που ανεγέρθηκαν πριν από το 1980 και μεταξύ του 1981-2006 είναι σχεδόν 37% περισσότερη από την κατανάλωση στις κατοικίες του 2007 και μετά.
- ▶ Μέσω του ΙΕΕ EPISCOPE η ερευνητική ομάδα του ΤΕΠΑΚ δημιούργησε μία βάση δεδομένων που αφορά τους δείκτες της ενεργειακής απόδοσης του οικιστικού αποθέματος τόσο σε εθνικό όσο και σε πιλοτικό επίπεδο.
- ▶ Υπάρχει μεγάλη απόκλιση στη τιμή της πραγματικής κατανάλωσης με την εκτιμώμενη.
- ▶ Τα αποτελέσματα που προέκυψαν είναι πολύ κοντά με τις αρχικές προβλέψεις της ερευνητικής ομάδας.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ**