

Εξοικονόμηση ενέργειας & ενεργειακή αποδοτικότητα Δυνατότητες, δυσκολίες και προοπτικές

Άγης Μ. Παπαδόπουλος
Καθηγητής Α.Π.Θ.
Πρόεδρος Δ.Σ. ΕΥΑΘ Α.Ε.

Ο ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ Ο ΔΡΟΜΟΣ

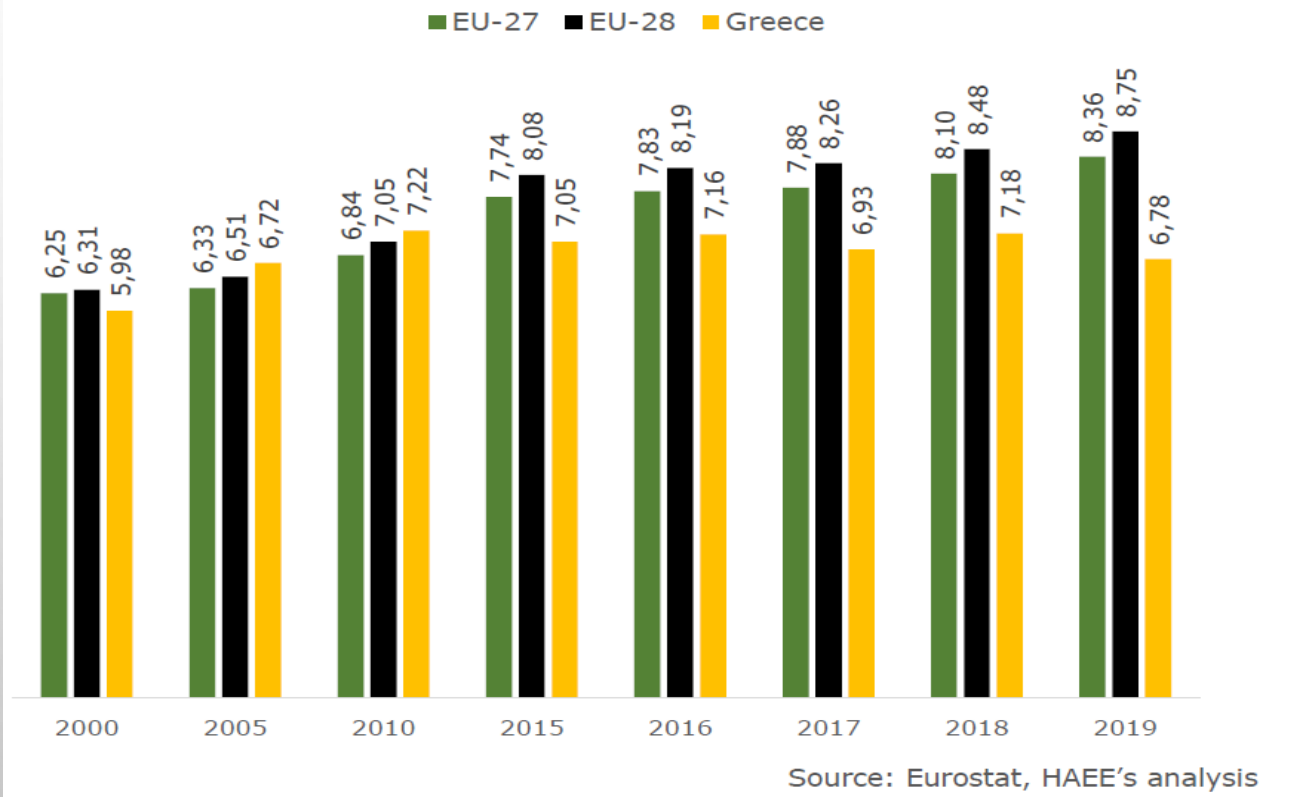
*Μείωση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας **το 2030 κατά 38%** σε σχέση με το 2017 σε όλους τους οικονομικούς τομείς (βιομηχανία, μεταφορές, επιχειρήσεις, οικιακός).*

- Ως μέτρα για την επίτευξη του στόχου, ορίζονται η ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων κατοικίας, κτιρίων του δημοσίου, του τριτογενή τομέα και των βιομηχανικών μονάδων, το καθεστώς επιβολής υποχρέωσης ενεργειακής απόδοσης και οι ανταγωνιστικές διαδικασίες σε συνδυασμό με αποδοτική θέρμανση-ψύξη από ΑΠΕ.*
- Καθορίζεται **ετήσιος στόχος 0,8% νέων εξοικονομήσεων κάθε χρόνο** συγκριτικά με την τελευταία τριετία*

[ΕΣΕΚ]

Η ΑΦΕΤΗΡΙΑ

Energy Productivity for EU-28, EU-27 & Greece (€/Mtoe), [2000-2019]



Είμαστε **18,9%** λιγότεροι αποδοτικοί από τον μέσο όρο της ΕΕ

Κτίριο και Ενέργεια: Η θεωρία της εξέλιξης



1970:
Ενεργοβόρα
κτίρια



1980:
Θερμο-
μονωμένα
κτίρια



1990:
Παθητικά
κτίρια

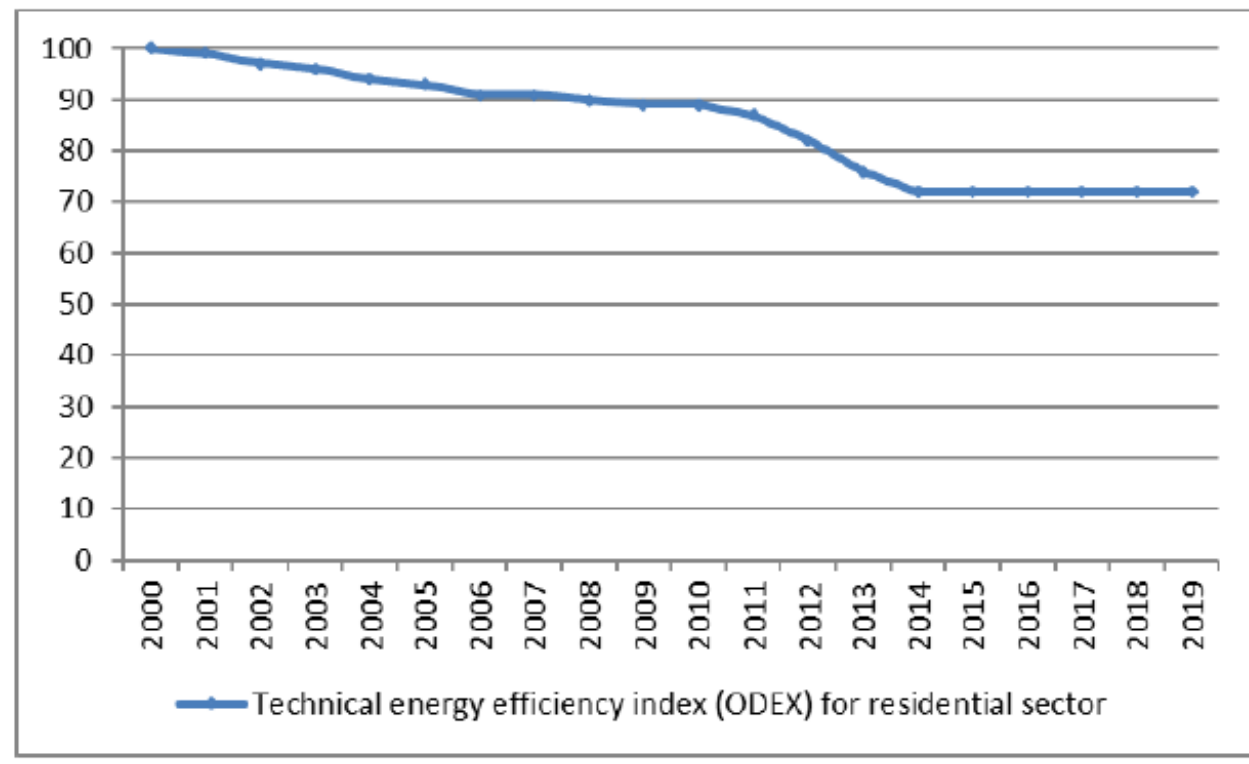


2000:
Κτίρια
χαμηλής
κατανάλωσης



2020:
Κτίρια
Σχεδόν
Μηδενικής
Κατανάλωσης
Ενέργειας

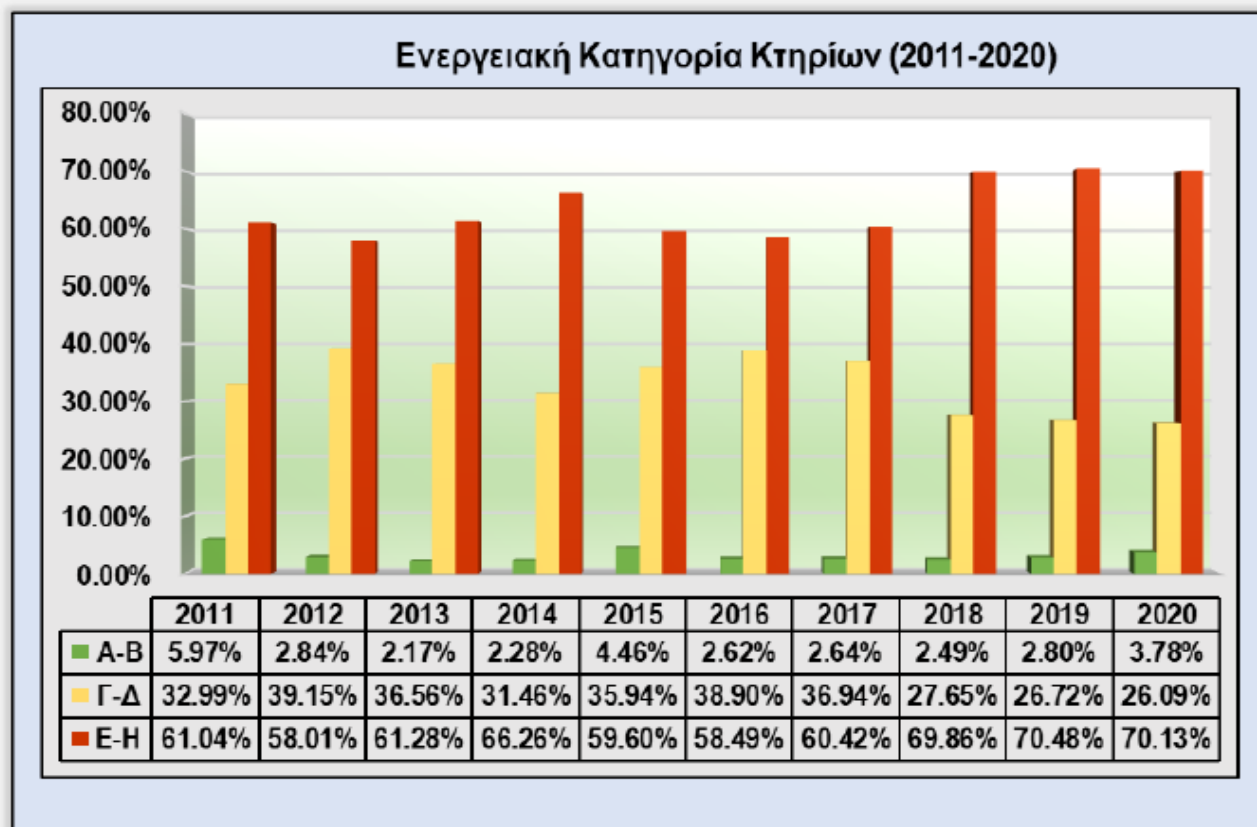
Ενεργειακή απόδοση στα κτίρια



[Energy Efficiency and Trends, CRES, 2021]

Η ενεργειακή απόδοση βελτιώθηκε κατά 31%, αλλά η θερμαινόμενη / ψυχόμενη επιφάνεια κτιρίων αυξήθηκε, οπότε η συνολική κατανάλωση μειώθηκε κατά 10%.

Κτιριακό απόθεμα: Το πρόβλημα



Στα κτίρια κατοικιών, 69.49% είναι κατηγορίας E-H, το δε μεγαλύτερο ποσοστό ενέργειας καταναλώνεται για θέρμανση.

Η δυνατότητα εκ βάθρων ανακαίνισης των κτιρίων



Περίπου 3.800.000 κτίρια κατοικιών και 380.000 κτίρια μη-κατοικιών
Για να επιτύχουμε τους στόχους μας, και για έναν ρυθμό κατασκευής
της τάξης των 15.000.000 m² ετησίως, θα πρέπει ως το 2030:

- Όλα τα νέα κτίρια NZEB και επιπροσθέτως
- αναβάθμιση τουλάχιστον 600.000 κατοικιών.



Ερωτήματα:

- Εφικτότητα;
2019: 4.000.000 m² νέες κατασκευές
- Αποδοτικότητα;
60% μείωση της κατανάλωσης ανά παρέμβαση
- Χρηματοδότηση;
Πώς θα χρηματοδοτηθούν παρεμβάσεις 9 δις €;

Ο ρυθμός ανακαίνισης των κτιρίων

Κατάταξη Περιφερειών	Περιφέρεια	Αριθμός νοικοκυριών που κατατάσσονται σε καλύτερη κατηγορία ενεργειακής κατανάλωσης	Δημόσια δαπάνη	Αριθμός Δανείων	Απορρόφηση Ταμείου (Δημόσια Δαπάνη)	Αιτήσεις σε αναμονή για χρηματοδότηση	Απαιτήσεις σε δανειακά κεφάλαια για τις αιτήσεις σε αναμονή
		Στοιχεία από την 1 ^η εξειδίκευση του ΕΠΑΝΕΚ			Ιστορικά στοιχεία από την υλοποίηση του προγράμματος «Εξοικονόμηση κατ'οίκον» την περίοδο 2007 – 2013.		
Λιγότερο Ανεπτυγμένες Περιφέρειες	Ανατολική Μακεδονία και Θράκη, Κεντρική Μακεδονία, Ήπειρος, Θεσσαλία, Δυτική Ελλάδα	13.545	156.843.693,75 €	30.182	62.931.116€	21.389	37.290.231€
Περισσότερο Ανεπτυγμένες Περιφέρειες	Νότιο Αιγαίο	441	8.155.952,00 €	558	1.364.182€	461	846.909€
	Αττική	3.990	45.877.233,75 €	7.267	14.695.500€	5.517	8.500.205€
Περιφέρειες σε Μετάβαση	Στερεά Ελλάδα	357	6.658.868,00 €	2.878	6.254.128€	2.455	4.252.435€
	Δυτική Μακεδονία, Ιόνια νησιά, Βόρειο Αιγαίο, Πελοπόννησος και Κρήτη.	2.667	30.519.808,75 €	9.195	20.489.762€	6.121	10.778.335€
Σύνολα		21.000	248.055.556€	50.080	105.734.688€	35.943	61.668.115€

[Υπουργείο Οικονομίας, 2016]

Την δεκαετία 2011-2020 αναβαθμίστηκαν μέσω του Εξοικονομώ Ι, περίπου 55.000 κατοικίες. Από άλλες δράσεις ή και μόνο εξ ιδίων πόρων υλοποιήθηκαν περίπου 40.000 παρεμβάσεις σε κτίρια κατοικιών.

Δυσκολίες και φραγμοί

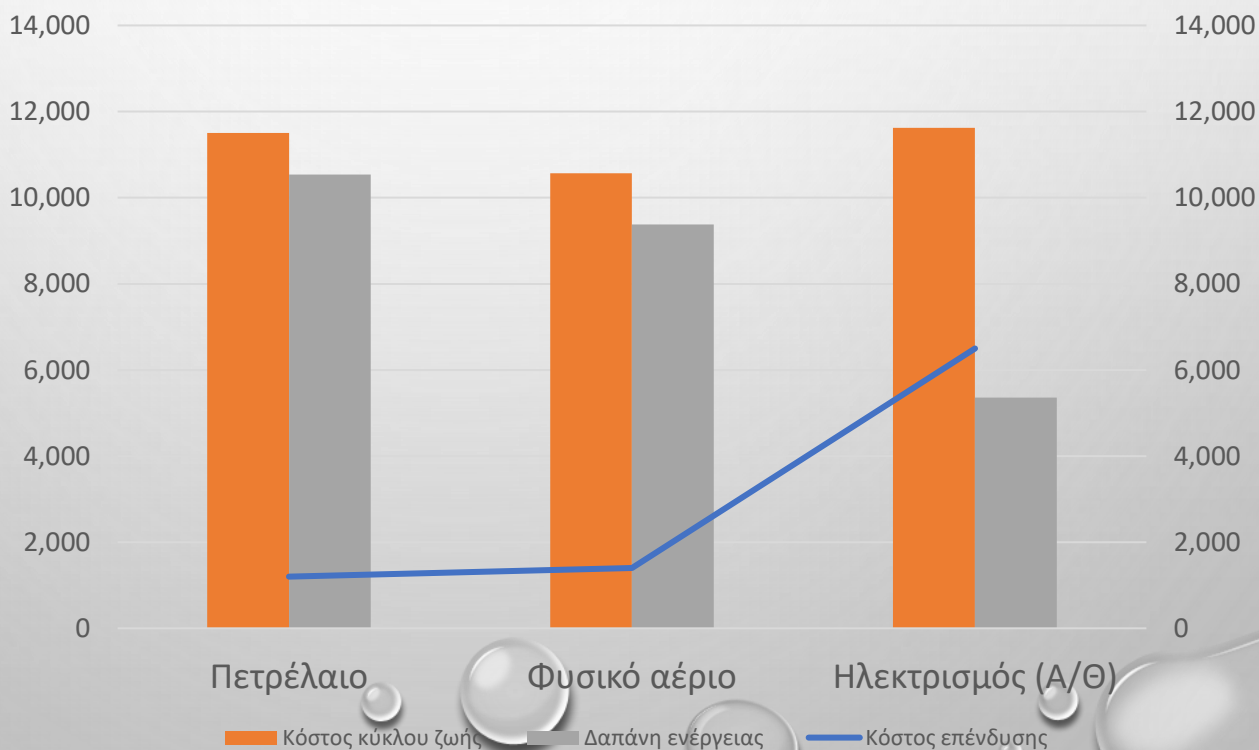


- Πολυιδιοκτησία
- Πυκνή και συχνά άναρχη δόμηση στο αστικό περιβάλλον
 - Θεσμικό πλαίσιο (ΝΟΚ, ΚΕΝΑΚ)
- Νομικό πλαίσιο (Κατανομή κόστους και οφέλους από την εξοικονόμηση)

Δυσκολίες και φραγμοί

- **Λειτουργία αγοράς οικοδομικού κλάδου**
Principal Agent Problem
- **Βραχυπρόθεσμη προσέγγιση ενός κατεξοχήν μακροπρόθεσμου ζητήματος**

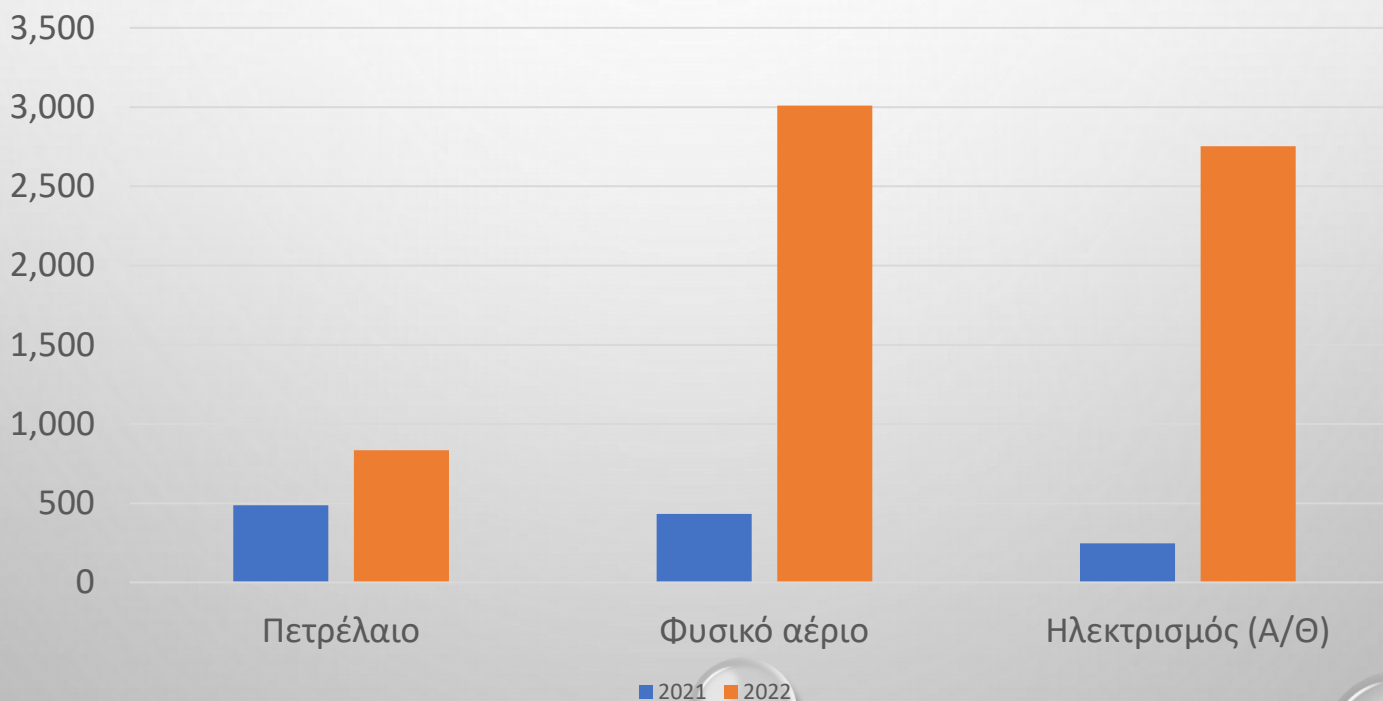
Κόστος θέρμανσης διαμερίσματος
για Αθήνα και τιμές 2021



Δυσκολίες και φραγμοί

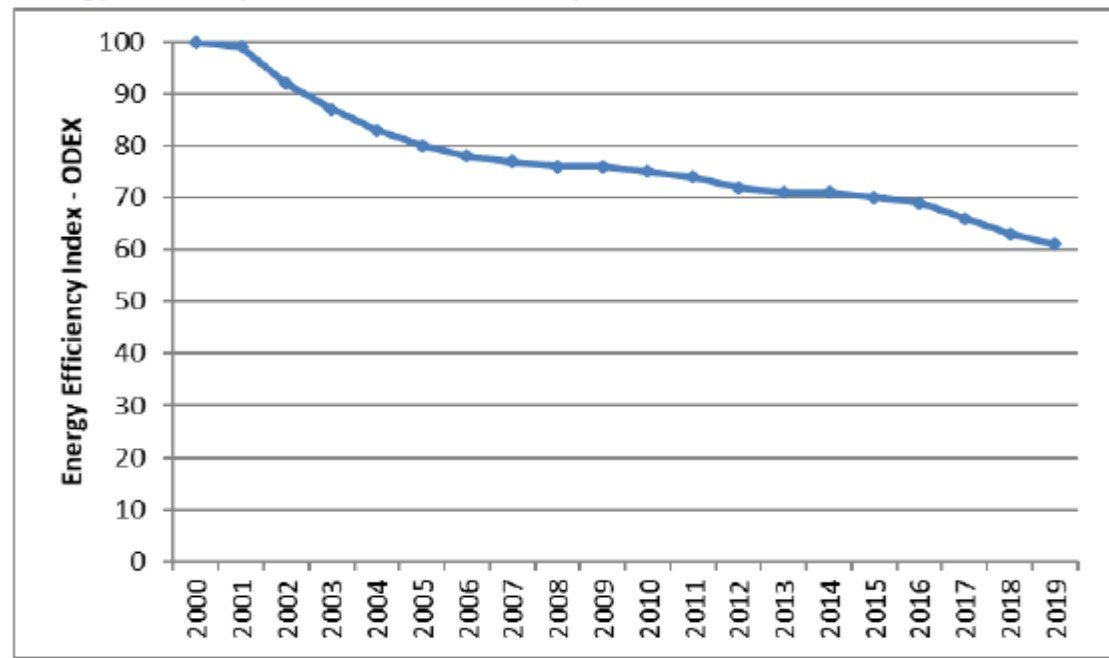
- Μια απόπειρα πρόβλεψης

Ετήσιο κόστος θέρμανσης διαμερίσματος
για Αθήνα και τιμές Σεπτεμβρίου 2022
(χωρίς επιδοτήσεις)



Η βιομηχανία

Ενεργειακή απόδοση στη βιομηχανία



[Energy Efficiency and Trends, CRES, 2021]

Η ενεργειακή απόδοση βελτιώθηκε κατά 39%

Χημική βιομηχανία (67%), κλάδος υφασμάτων (58%), χαρτοβιομηχανία (54%), χαλυβουργία (25%)

Αλλά, η συνολική κατανάλωση ενέργειας μειώθηκε κατά 42%.

Η βιομηχανία

Δεν ξέρουμε τι καταναλώνουμε και για ποιόν σκοπό

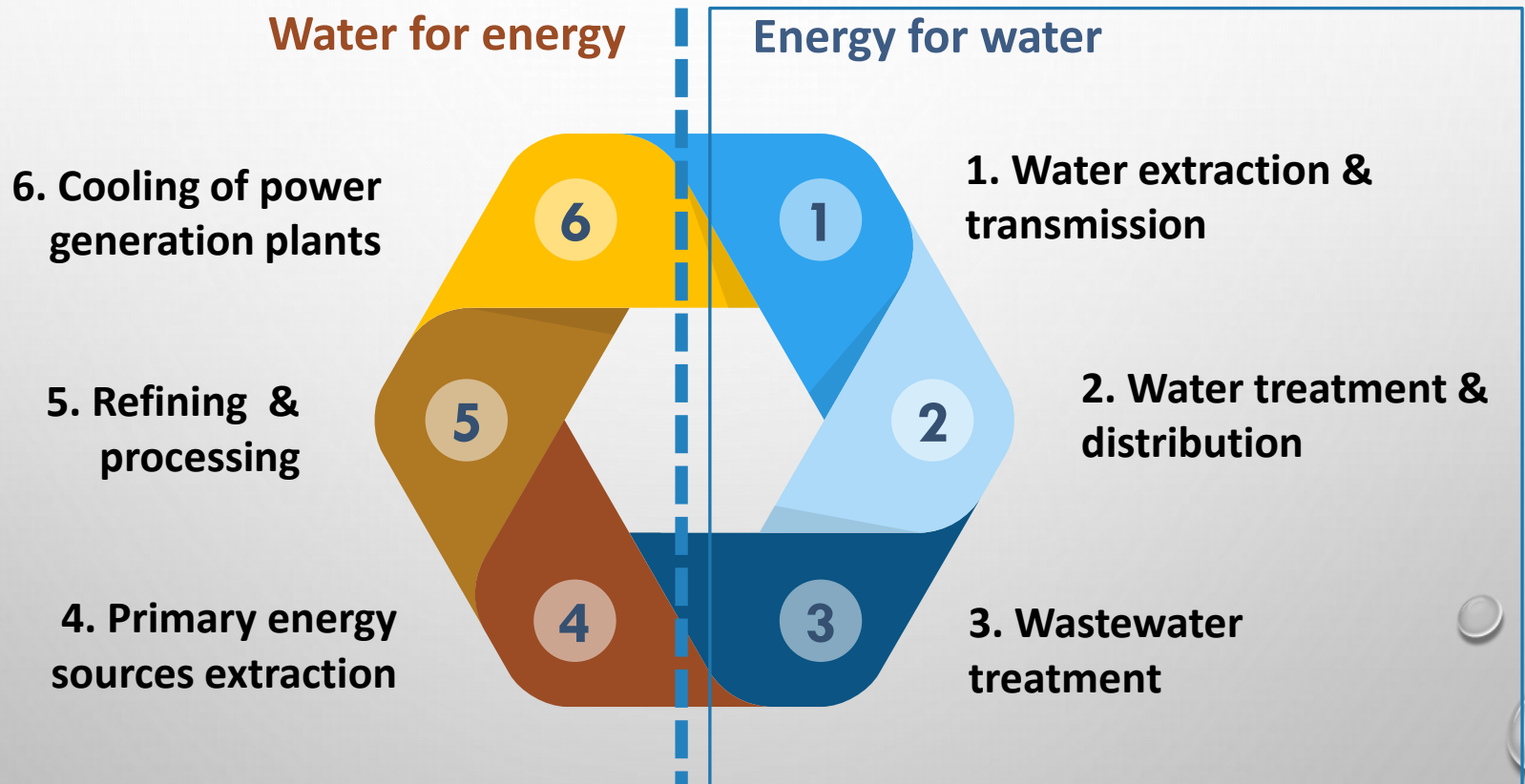
Ν.4342/2015: υποχρέωση των μεγάλων (μη ΜμΕ) επιχειρήσεων να διενεργούν **ενεργειακούς ελέγχους** στις εγκαταστάσεις τους, με (αρχική) προθεσμία την 31.12.18.

Ως τις 30.06.22 είχαν γίνει περίπου **1.100 έλεγχοι**, με αρκετούς επανελέγχους. Αλλά οι μεγάλες επιχειρήσεις (>250 εργαζόμενοι & > 50 Μ€ κ.ε.) είναι ένα μόνο μέρος του προβλήματος.



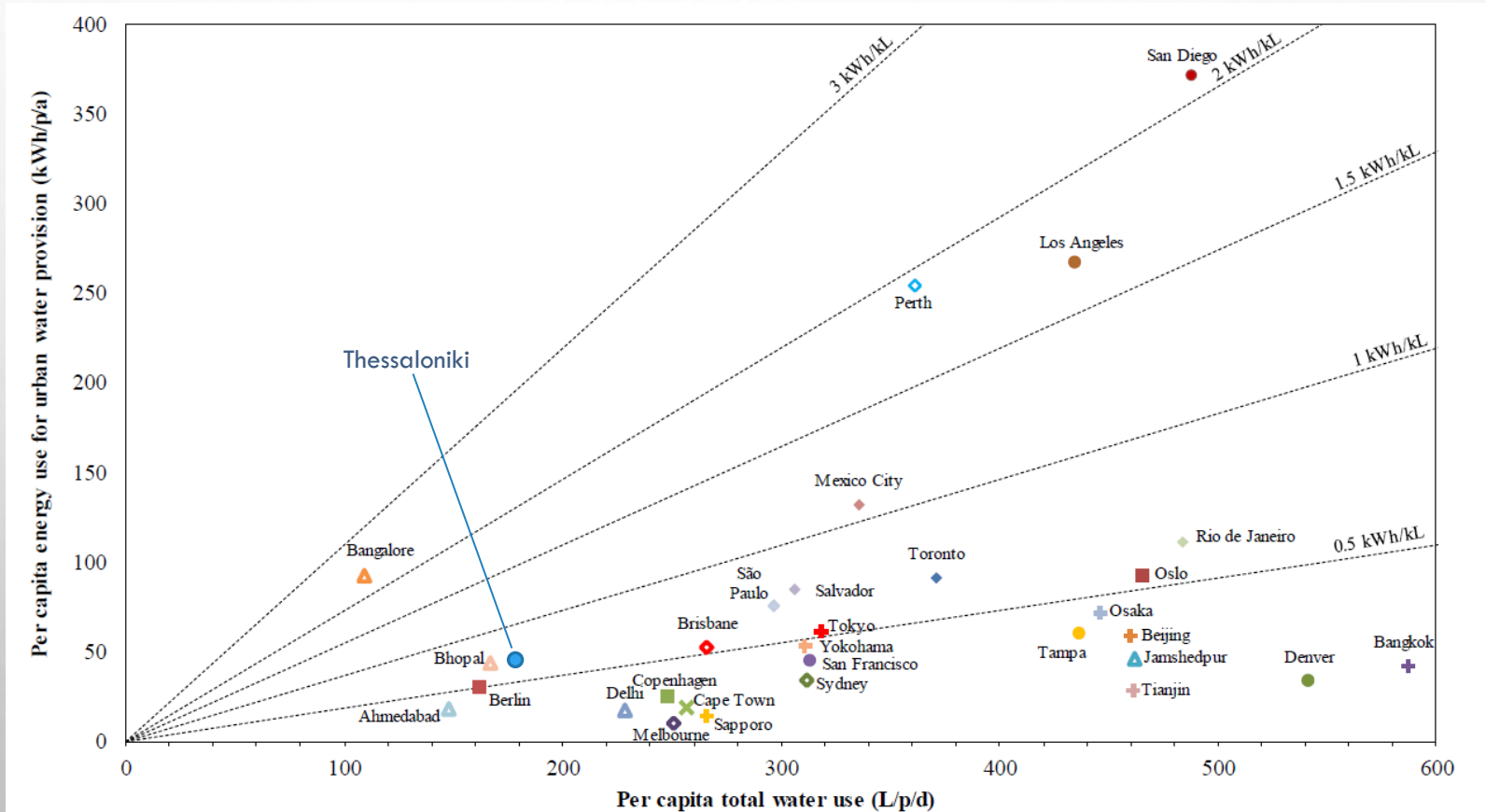
Το παράδειγμα της βιομηχανίας νερού

The energy – water nexus



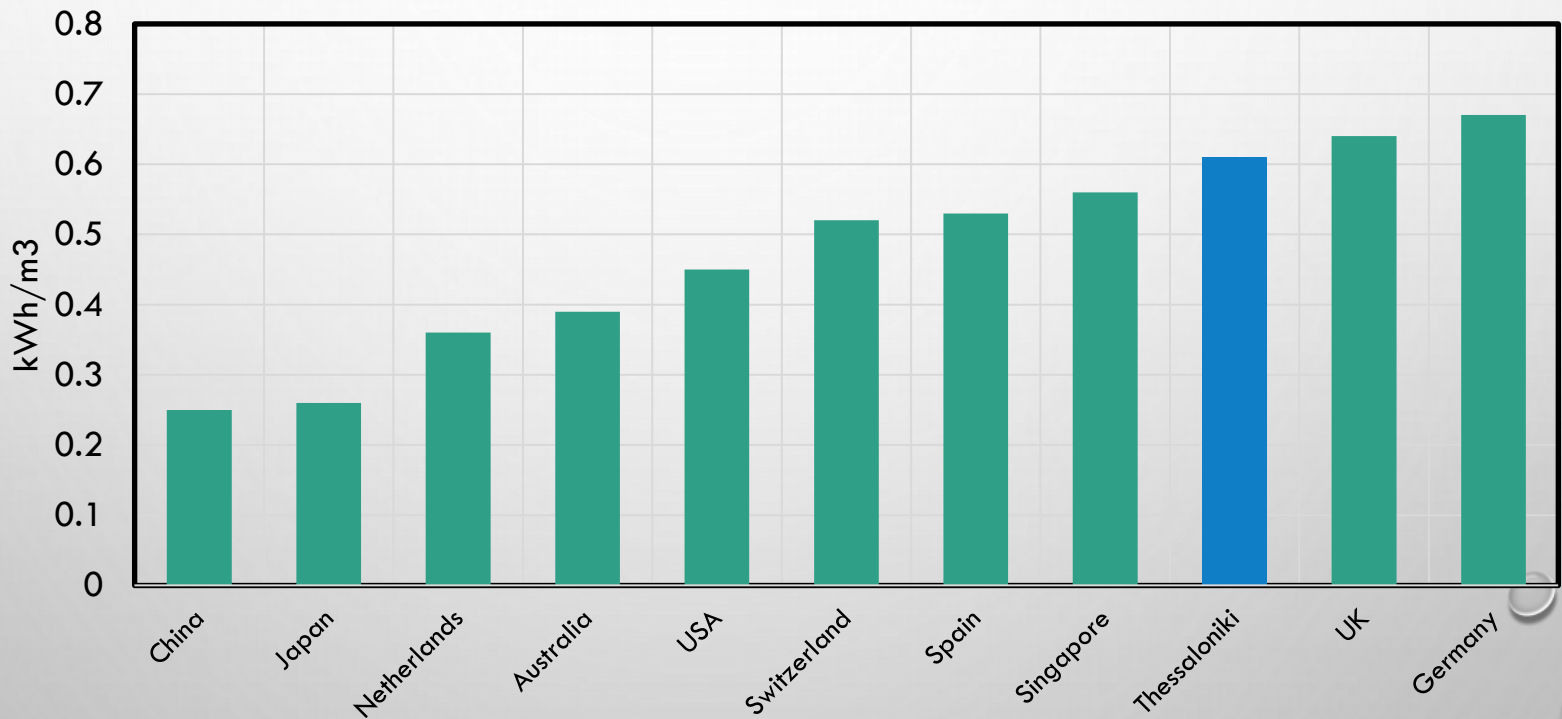
Το παράδειγμα της βιομηχανίας νερού

Κατανάλωση ενέργειας για την ύδρευση πόλεων



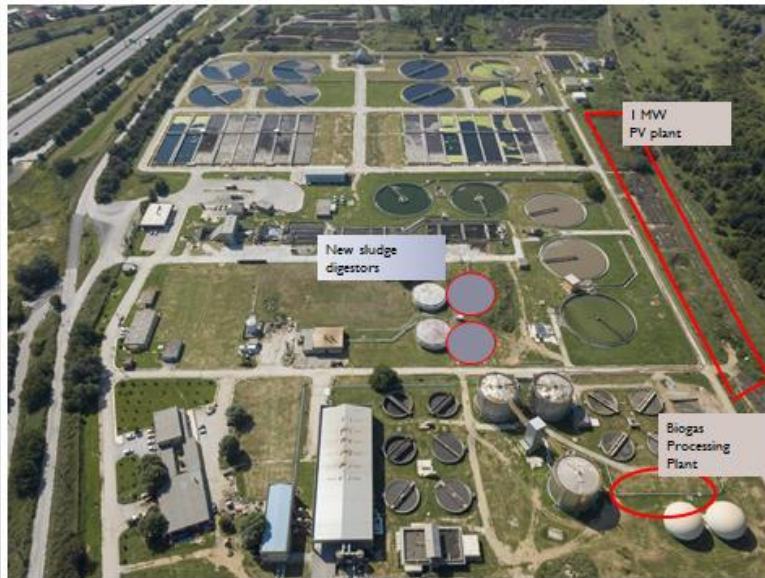
Το παράδειγμα της βιομηχανίας νερού

Κατανάλωση ενέργειας για διαχείριση αποχέτευσης



[Data by M.Wakeel et al., 2018 and own data]

Το παράδειγμα της ΕΥΑΘ



Ενεργειακός εκσυγχρονισμός ΕΕΛΘ

Αναβάθμιση εγκαταστάσεων
Λειτουργία μονάδας ΣΗΘ 2,5 MW
Κατασκευή Φ/Β 1 MW + 0,8 MW

Δίκτυο ύδρευσης – αποχέτευσης

Εκσυγχρονισμός Scada
Αύξηση βαρυτικής λειτουργίας
Μείωση απωλειών

Συνολικά στην εταιρεία

**Μείωση ανηγμένης κατανάλωσης ενέργειας κατά 3,8% και CO_{2eq} κατά 6,1%
μέσα σε έναν χρόνο**

(2020 vs. 2021) χωρίς μείζονες επενδύσεις
.... αυτά είναι τα Low hanging fruits

Στόχος ως το 2030:

Μείωση ανθρακικού αποτυπώματος κατά 30%
Μείωση υδατικού αποτυπώματος κατά 20%

Αντί συμπεράσματος

**Η ενεργειακή απόδοση περισσότερων κτιρίων και ΜμΕ στην Ελλάδα
δεν είναι ικανοποιητική**

Σε αυτό συνετέλεσαν:

- Η καθυστέρηση θέσπισης κανονισμών
 - Η έλλειψη μηχανισμών ελέγχου
- Το πολύ χαμηλό κόστος της ενέργειας στο παρελθόν
- Το μοντέλο λειτουργίας του κλάδου των κατασκευών
 - Το μικρό μέγεθος των επιχειρήσεων

Τα περιθώρια εξοικονόμησης είναι πολύ μεγάλα

Αντί συμπεράσματος

Οι τεχνολογικές λύσεις υπάρχουν, αλλά υπάρχουν δυσκολίες και φραγμοί

**Η εξοικονόμηση ενέργειας δεν είναι μετρήσιμη, δεν είναι εύκολα χρηματοδοτήσιμη
και δεν είναι πολιτικά ελκυστική**

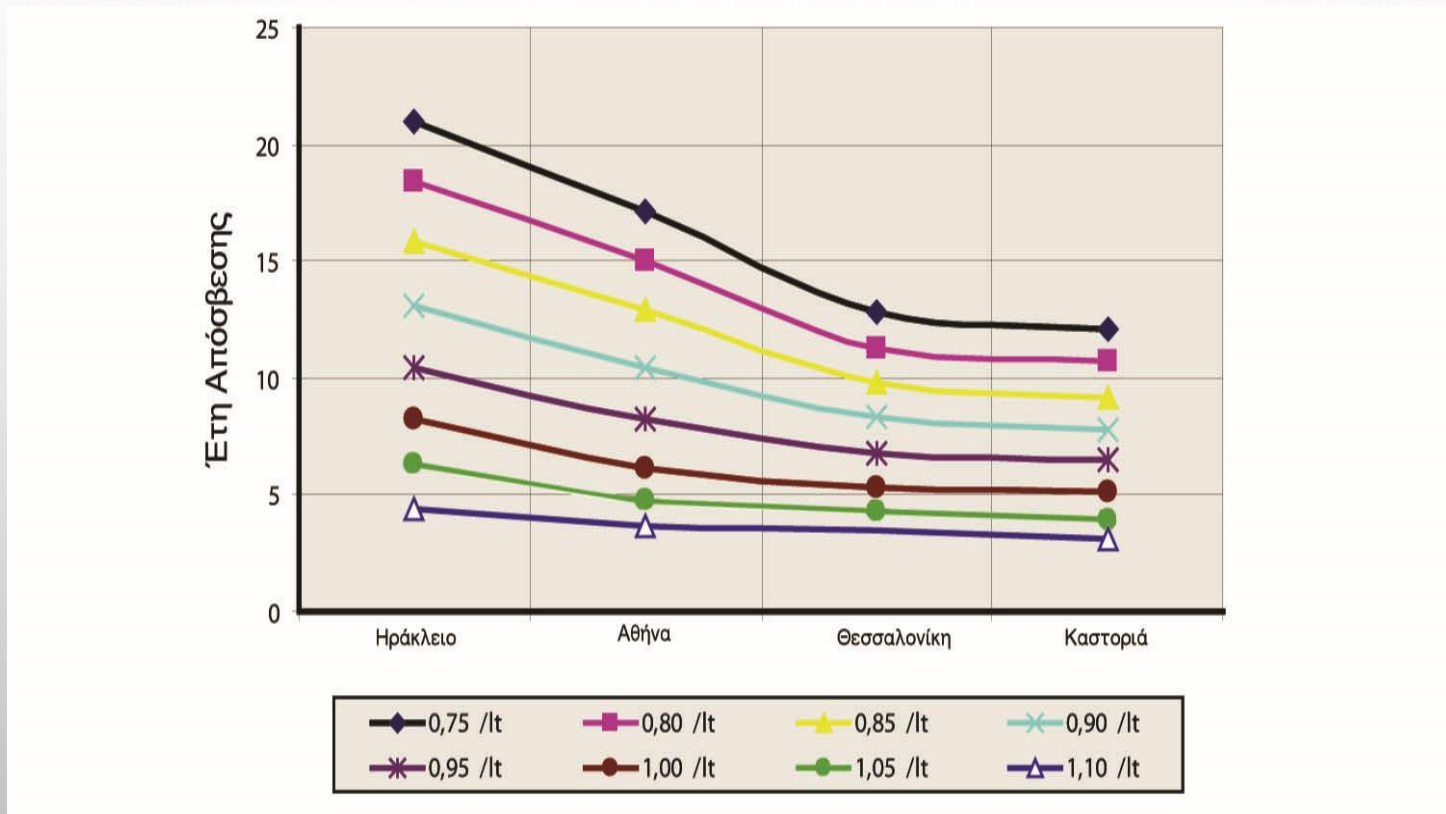
**Το πραγματικό όφελος της εξοικονόμησης είναι το κόστος αποφυγής
όχι μόνο της αξίας του συμβατικού καυσίμου,
αλλά και της επιδότησής του (εμφανούς ή αφανούς)**

**Για υπερβολικά πολύ χρόνο τρέχαμε πίσω από την κατανάλωση
Στη ρίζα του προβλήματος βρίσκεται η μείωση των φορτίων**

**Καλό είναι να θυμόμαστε την προστιθέμενη αξία
της ελληνικής βιομηχανίας εξοικονόμησης ενέργειας**

Αντί επιλόγου

Οικονομική σκοπιμότητα ενεργειακής αναβάθμισης κτιρίου κατοικίας (2008)



Παπαδόπουλος Α.Μ., Θεοδοσίου Θ.Γ. και Οξυζίδης Σ. (2008), Ολοκληρωμένη αξιολόγηση συστημάτων θερμομόνωσης κατακόρυφων δομικών στοιχείων, 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Δομικών Υλικών & Στοιχείων – Έκθεση, 21-23 Μαΐου 2008, Αθήνα, 1227-1238