



METROPOLITAN EXPO, 18 Οκτωβρίου 2019

Εκδηλώσεις Building Green Open Space 2019

Δράσεις εξοικονόμησης στο κέλυφος και εσωτερικά

Ανδρέας Ανδρουτσόπουλος

Μηχανολόγος Μηχανικός, MSc
Πρ. Εργαστηρίου Ενεργειακών Μετρήσεων
ΚΑΠΕ





Εισαγωγή



- ❖ Ενεργειακή απόδοση στα κτίρια: Κύρια προτεραιότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- ❖ Τα κτίρια παραμένουν ο μεγαλύτερος τελικός καταναλωτής ενέργειας.
- ❖ Οι ευρωπαϊκές οδηγίες (2018/844/ΕΕ, 2018/2002/ΕΕ) και οι εθνικές νομοθεσίες προωθούν την εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια.
- ❖ Κτίρια σχεδόν μηδενικής ενέργειας (nZEBs) είναι γεγονός.
- ❖ Φιλόδοξοι στόχοι της ΕΕ: 32,5% μέχρι το 2030.
- ❖ Υποστήριξη δράσεων για την επίτευξη των στόχων με τον αποδοτικότερο και οικονομικά βιώσιμο τρόπο.





Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων: Παράγοντες επίδρασης

➤ Κέλυφος κτιρίου

[τοιχοποιία, συστήματα υαλοστασίων [παράθυρα, μπαλκονόπορτες], οροφές, στέγες, θύρες]

➤ Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις

[κεντρικό σύστημα θέρμανσης λέβητα-καυστήρα, σωληνώσεις, δεξαμενές αποθήκευσης, θερμαντικά σώματα, αντλίες θερμότητας, κεντρικές και μεμονωμένες κλιματιστικές μονάδες]

➤ Φωτισμός [λαμπτήρες φωτισμού, εξαρτήματα σύνδεσής τους]

➤ Ηλεκτρικές συσκευές που καταναλώνουν ενέργεια [ηλεκτρικές κουζίνες, ψυγεία, καταψύκτες, πλυντήρια, στεγνωτήρια, τηλεοράσεις, hi-fi, DVD, Η/Υ, εκτυπωτές, κ.α.]

➤ Συστήματα αυτοματισμού και ελέγχου κτιρίων (BACS)

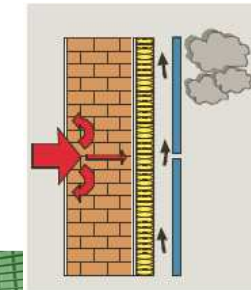
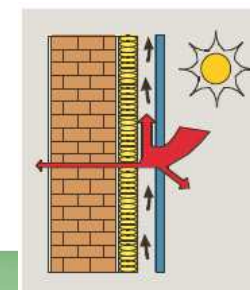
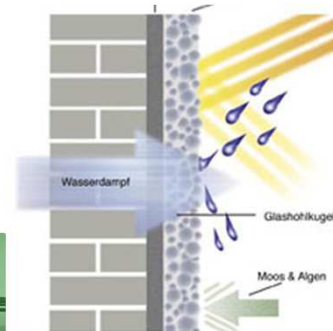
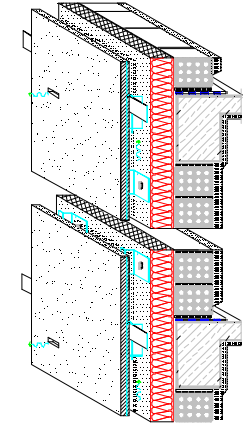


Εξοικονόμηση Ενέργειας σε Κτίρια - Κέλυφος



Δομικά προϊόντα - Εξελίξεις

- Οπτόπλινθοι βελτιωμένης ενεργειακής συμπεριφοράς
- Επιχρίσματα βελτιωμένης ενεργειακής συμπεριφοράς
- Βαφές βελτιωμένης ενεργειακής συμπεριφοράς
- Ελαφρό σκυρόδεμα με πρόσμιξη θερμομονωτικού υλικού
- Συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης
- Θερμομονωτικά-αεροστεγανά συστήματα παραθύρων
- Υαλοπίνακες βελτιωμένων ενεργειακών χαρακτηριστικών
- Αεριζόμενα δομικά στοιχεία
- Φράγματα ακτινοβολίας (radiant barriers)
- Προσόψεις διπλού κελύφους (double-skin facades)



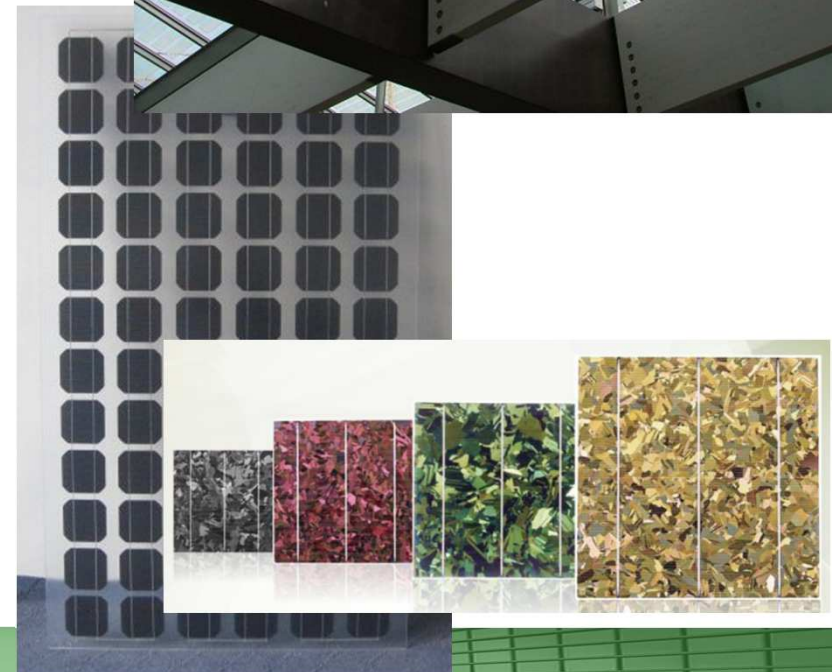
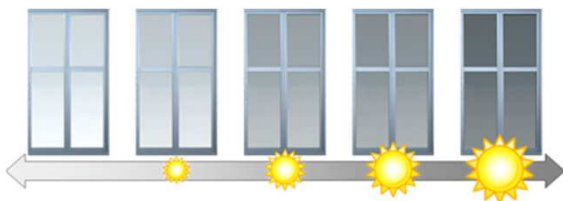
Καλοκαιρινή λειτουργία

Χειμερινή λειτουργία



Εξοικονόμηση Ενέργειας σε Κτίρια – Τεχνολογίες Κελύφους

Διαφανή δομικά στοιχεία



Τεχνικά συστήματα κτιρίου – Προκατασκευασμένα δομικά στοιχεία / Προσόψεις



Η ψηφιοποίηση και βελτιστοποίηση διαδικασιών μπορεί να μειώσει το κόστος κατά 25%



Η βιομηχανοποιημένη προκατασκευή μπορεί να μειώσει τη συνολική διαδικασία ανακαίνισης κατά 25-44%

[Πηγή: Έργο BERTIM]



[Πηγή: Έργο MORE CONNECT]

Τεχνικά συστήματα κτιρίου – Προκατασκευασμένα δομικά στοιχεία / Προσόψεις -2

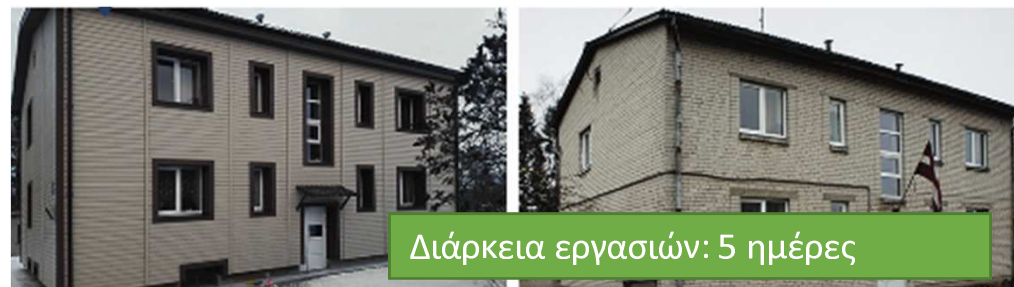
Πλεονεκτήματα

- Οι ένοικοι σε κτίρια κατοικιών δεν χρειάζεται να εγκαταλείψουν το κτίριο κατά τη διάρκεια των εργασιών εγκατάστασης, ενώ οι εργαζόμενοι σε νοσοκομεία, γραφεία, σχολεία κλπ. επηρεάζονται λιγότερο από τις εργασίες.
- Μπορούν να αυξήσουν τη διάρκεια ζωής ενός κτιρίου, καθώς τα εξαρτήματα αντικαθίστανται και επισκευάζονται ευκολότερα.
- Μείωση των αποβλήτων της κατασκευής.
- Κατάλληλο για εφαρμογή οικολογικών και επαναχρησιμοποιούμενων δομικών υλικών.
- Ποιοτικός έλεγχος της γραμμής παραγωγής
- Ενσωμάτωση στοιχείων HVAC συστημάτων, σκίασης και ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.
- 3D εκτύπωση συστημάτων προσόψεων.



Διάρκεια εργασιών: 3 εβδομάδες

Εσθονία: 3.300 m², 80 διαμερίσματα



Διάρκεια εργασιών: 5 ημέρες

Λετονία: 250 m², 8 διαμερίσματα

Εξοικονόμηση Ενέργειας σε Κτίρια - Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις



- ❖ Σωστή και όχι υπερ-διαστασιολόγηση μονάδων για θέρμανση / κλιματισμό
- ❖ Τακτική και αδιάλειπτη συντήρηση συστήματος καυστήρα-λέβητα και εγκαταστάσεων κλιματισμού
- ❖ Έλεγχος (και εάν χρειάζεται αναβάθμιση) θερμομόνωσης δικτύου σωληνώσεων
- ❖ Έλεγχος - επισκευή σημείων διαρροής νερού, καυσαερίων και ψυκτικού ρευστού
- ❖ Αντικατάσταση παλαιών καυστήρων με νέους πολυβάθμιους, διπλού καυσίμου
- ❖ Αντικατάσταση παλαιών λεβήτων με νέους υψηλής απόδοσης
- ❖ Χρήση αντλιών θερμότητας, συστημάτων ΣΗΘ
- ❖ Εγκατάσταση κλιματιστικών μονάδων υψηλής ενεργειακής απόδοσης
- ❖ Χρήση θερμοστατικών βαλβίδων σωμάτων και καλής ακρίβειας θερμοστατών χώρου
- ❖ Αντικατάσταση καυσίμου



Τεχνητός Φωτισμός

- Αντικατάσταση παλαιών λαμπτήρων με λαμπτήρες υψηλής φωτεινής απόδοσης και χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης
- Σβήσιμο των λαμπτήρων όταν δεν συντρέχει λόγος
- Χρησιμοποίηση ηλεκτρονικών διατάξεων έναυσης (ballasts) αντί των συμβατικών ηλεκτρομαγνητικών
- Εφαρμογή προγράμματος συντήρησης της εγκατάστασης φωτισμού
- Εγκατάσταση αυτοματισμών τοπικού ελέγχου όπως αισθητήρες κίνησης, αισθητήρες φωτισμού, ρυθμιστές φωτισμού, χρονοδιακόπτες, κ.λ.π.
- Επιλογή λαμπτήρων με τον κατάλληλο συνδυασμό χρωματικής και φωτεινής απόδοσης



Εξοικονόμηση Ενέργειας σε Κτίρια – Ηλεκτρικές συσκευές που καταναλώνουν ενέργεια

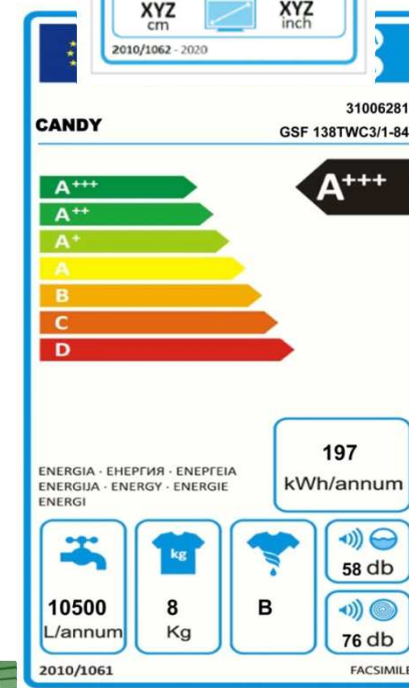
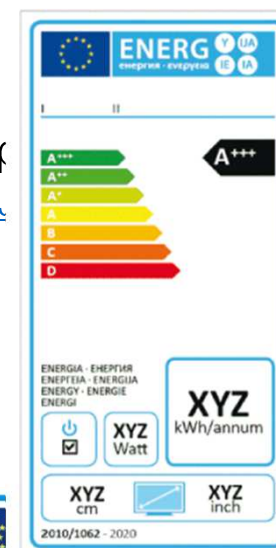
Με τον Κανονισμό 1369/2017/ΕΕ καθιερώθηκε στην Ευρωπαϊκή Ένωση η ενεργειακή σήμανση στις οικιακές συσκευές.


Κατηγορίες οικιακών συσκευών:

- ❖ Κλιματιστικά
- ❖ Συσκευές για μαγείρεμα (οικιακές)
- ❖ Πλυντήρια πιάτων και ρούχων (οικιακά)
- ❖ Θερμαντήρες (θερμαντήρες χώρου και νερού)
- ❖ Λυχνίες
- ❖ Τοπικοί θερμαντήρες χώρου
- ❖ Ψυκτικές συσκευές (οικιακές & επαγγελματικές)
- ❖ Λέβητες στερεού καυσίμου
- ❖ Τηλεοράσεις
- ❖ Στεγνωτήρια ρούχων
- ❖ Μονάδες εξαερισμού (οικιακές)

Στόχος της ενεργειακής σήμανσης

Η δυνατότητα στους καταναλωτές να λαμβάνουν υπόψη και την παράμετρο ενέργεια στην τελική επιλογή της ηλεκτρικής συσκευής.





Συστήματα αυτοματισμού και ελέγχου κτιρίων (Building Automation and Control System)



Κεντρικά συστήματα που **παρακολουθούν**, **ελέγχουν** και **καταγράφουν** τις λειτουργίες των συστημάτων λειτουργίας κτιρίων. Οι εγκαταστάσεις κτιρίου που παρακολουθούνται και ελέγχονται από αξιόπιστο BACS τείνουν να διατηρούν αποτελεσματικότερα το περιβάλλον κτιρίου και έτσι να μειώνουν το περιβαλλοντικό αντίκτυπο και το ενεργειακό κόστος του κτιρίου.

Βασικές λειτουργίες ενός συστήματος BACS:

- Διατήρηση του έλεγχου του περιβάλλοντος του κτιρίου.
- Λειτουργία συστημάτων ανάλογα με την παρουσία και τη ζήτηση ενέργειας.
- Παρακολούθηση και διόρθωση της απόδοσης των συστημάτων.
- Ηχητική ειδοποίηση, όπου απαιτείται.

Οι εγκαταστάσεις που μπορούν να ελέγχονται από ένα σύστημα BACS περιλαμβάνουν:

- ❖ Μηχανικά συστήματα
- ❖ Υδραυλικά
- ❖ Ηλεκτρικά συστήματα
- ❖ Θέρμανση, εξαερισμός και κλιματισμός (HVAC)
- ❖ Έλεγχος φωτισμού
- ❖ Ασφάλεια και επίβλεψη
- ❖ Συναγερμός
- ❖ Ανελκυστήρες



Συστήματα αυτοματισμού και ελέγχου κτιρίων (Building Automation and Control System)



Λογισμικά ενεργειακής διαχείρισης - BMS



Room thermostats

Θερμοστάτες χώρου



Sensors

Αισθητήρες



Μετρητές



Valves and actuators

Βαλβίδες / ενεργοποιητές



Variable speed drives

Κινητήρες μεταβλητών στροφών

Ενεργειακή απόδοση των κτιρίων



Οδηγία 844/2018/ΕΕ για την τροποποίηση της οδηγίας 2010/31/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και της οδηγίας 2012/27/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση [Μάιος 2018]

Πρωταρχικοί
στόχοι



**CLEAN
ENERGY IN EUROPE**
Protection of the environment
and reduction of CO₂ emissions



**BETTER HEALTH &
COMFORT**
for the occupants



LOWER ENERGY BILL
Save consumers money and
combat the energy poverty



Ενεργειακή απόδοση των κτιρίων

Οδηγία 844/2018/ΕΕ για την τροποποίηση της οδηγίας 2010/31/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και της οδηγίας 2012/27/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση [Μάιος 2018]

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (PEA)

| Αντικείμενο πιστοποίησης/επιχορηγούμενο πρόγραμμα | | | |
|--|------------------------------|---------------|---------------------|
| Αρ. Πρωτοκόλλου: | 0000/0000 | Αρ. Απόφασης: | 0000/0000/0000/0000 |
| Μεταγραφή έκδοσης: | 00/00/0000 | Μηνός έκδ. | 00/00/0000 |
| * Στοιχεία για τον υπολογισμό του EPC: https://www.kapae.gr/epc/ | | | |
| Τίτλος κτιριακής μονάδας: | | | |
| Κτίριο: | ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ ΚΤΙΡΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ | | |
| Εκμισθιαίος όρος: | | | |
| Επιχειρησιακή σφραγίδα: | | | |
| Διεύθυνση σφραγίδας: | | | |
| Ενεργειακή κατηγορία | Υφιστάμενη | Διευθετημένη | |
| Μεταβατική Προσαρμογή Προσαρμογής | | | |
| A+++ | | | |
| A++ | | | |
| A+ | | | |
| A | | | |
| B | | | |
| C | | | |
| D | | | |
| E | | | |
| F | | | |
| G | | | |
| Επιχειρησιακή σφραγίδα (kW/m ²) | | | |
| Μεταβατική σφραγίδα (kW/m ²) | | | |
| Μεταβατική σφραγίδα (kW/m ²) | | | |
| Μεταβατική σφραγίδα (kW/m ²) | | | |
| Μεταβατική σφραγίδα (kW/m ²) | | | |
| Μεταβατική σφραγίδα (kW/m ²) | | | |
| Μεταβατική σφραγίδα (kW/m ²) | | | |
| Μεταβατική σφραγίδα (kW/m ²) | | | |
| Μεταβατική σφραγίδα (kW/m ²) | | | |
| Μεταβατική σφραγίδα (kW/m ²) | | | |
| Μεταβατική σφραγίδα (kW/m ²) | | | |

Energy performance certification (EPC)

New Smart Readiness Indicator (SRI)



Long Term Renovation Strategies (LTRS)

Building Renovation Passport (BRP)



[Πηγή: BPIE]

Building Automation control system (BACs)



[Πηγή: patch]



[Πηγή: Siemens]

Ενεργειακή απόδοση των κτιρίων



Μακροπρόθεσμη στρατηγική ανακαίνισης

- **επισκόπηση του εθνικού κτιριακού δυναμικού** βάσει στατιστικής δειγματοληψίας και το αναμενόμενο ποσοστό ανακαινισμένων κτιρίων το 2020,
- **προσδιορισμό οικονομικώς αποδοτικών προσεγγίσεων** για τις ανακαινίσεις ανάλογα με τον τύπο κτιρίου και την κλιματική ζώνη, λαμβάνοντας υπόψη και κύκλο ζωής του κτιρίου,
- **πολιτικές και δράσεις** για την τόνωση οικονομικώς αποδοτικής από άποψη κόστους ριζικής ανακαίνισης κτιρίων, περιλαμβανομένης της σταδιακής ριζικής ανακαίνισης, καθώς και για την υποστήριξη στοχευμένων οικονομικώς αποδοτικών από άποψη κόστους μέτρων και ανακαινίσεων, παραδείγματος χάριν με τη θέσπιση προαιρετικού συστήματος **διαβατηρίων ανακαίνισης κτιρίων**,
- **επισκόπηση των πολιτικών και των δράσεων** που αφορούν τα τμήματα του εθνικού κτιριακού δυναμικού που παρουσιάζουν τις χειρότερες επιδόσεις, τα διλήμματα λόγω αντικρουόμενων κινήτρων και τις αποτυχίες της αγοράς και περιγραφή εθνικών δράσεων που συμβάλλουν στην άμβλυνση της ενεργειακής πενίας,
- **πολιτικές και δράσεις** που αφορούν όλα τα δημόσια κτίρια,
- **επισκόπηση των εθνικών πρωτοβουλιών** για την προώθηση έξυπνων τεχνολογιών και καλά διασυνδεδεμένων κτιρίων και κοινοτήτων, καθώς και τη βελτίωση των δεξιοτήτων και της εκπαίδευσης στον κατασκευαστικό τομέα και τον τομέα της ενεργειακής απόδοσης,
- **τεκμηριωμένη εκτίμηση** της αναμενόμενης εξοικονόμησης ενέργειας και του γενικότερου οφέλους, μεταξύ άλλων σε σχέση με την υγεία, την ασφάλεια και την ποιότητα του αέρα.

Ενεργειακή απόδοση των κτιρίων

ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΥΦΥΟΥΣ ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ - SRI

Αξιολογεί κτίριο ή κτιριακή μονάδα όσον αφορά την ικανότητα προσαρμογής στις ανάγκες των ενοίκων και του δικτύου και της βελτίωσης της ενεργειακής του απόδοσης και των γενικότερων επιδόσεων.

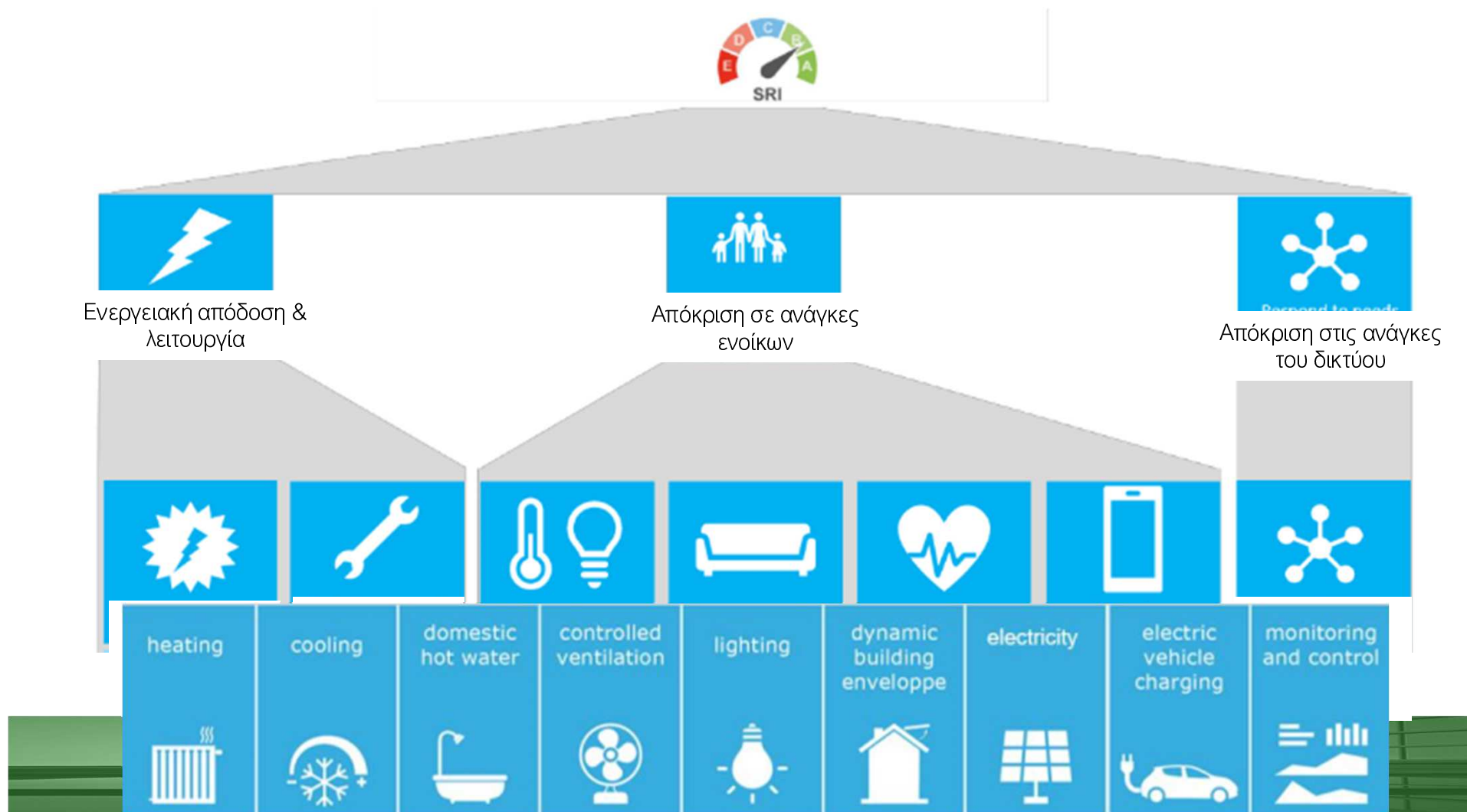
Η μεθοδολογία του SRI λαμβάνει υπόψη

- ❖ έξυπνους μετρητές
 - ❖ συστήματα αυτοματισμού και ελέγχου
- ❖ συσκευές αυτορρύθμισης για τη ρύθμιση της εσωτερικής θερμοκρασίας αέρα
 - ❖ ενσωματωμένες οικιακές εφαρμογές
- ❖ σημεία επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων
 - ❖ αποθήκευση ενέργειας
 - ❖ οφέλη για τις κλιματολογικές συνθήκες στο εσωτερικό του κτιρίου
- ❖ την ενεργειακή αποτελεσματικότητα
- ❖ τα επίπεδα επιδόσεων
 - ❖ την επιτρεπόμενη ευελιξία



Ενεργειακή απόδοση των κτιρίων

ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΥΦΥΟΥΣ ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ - SRI

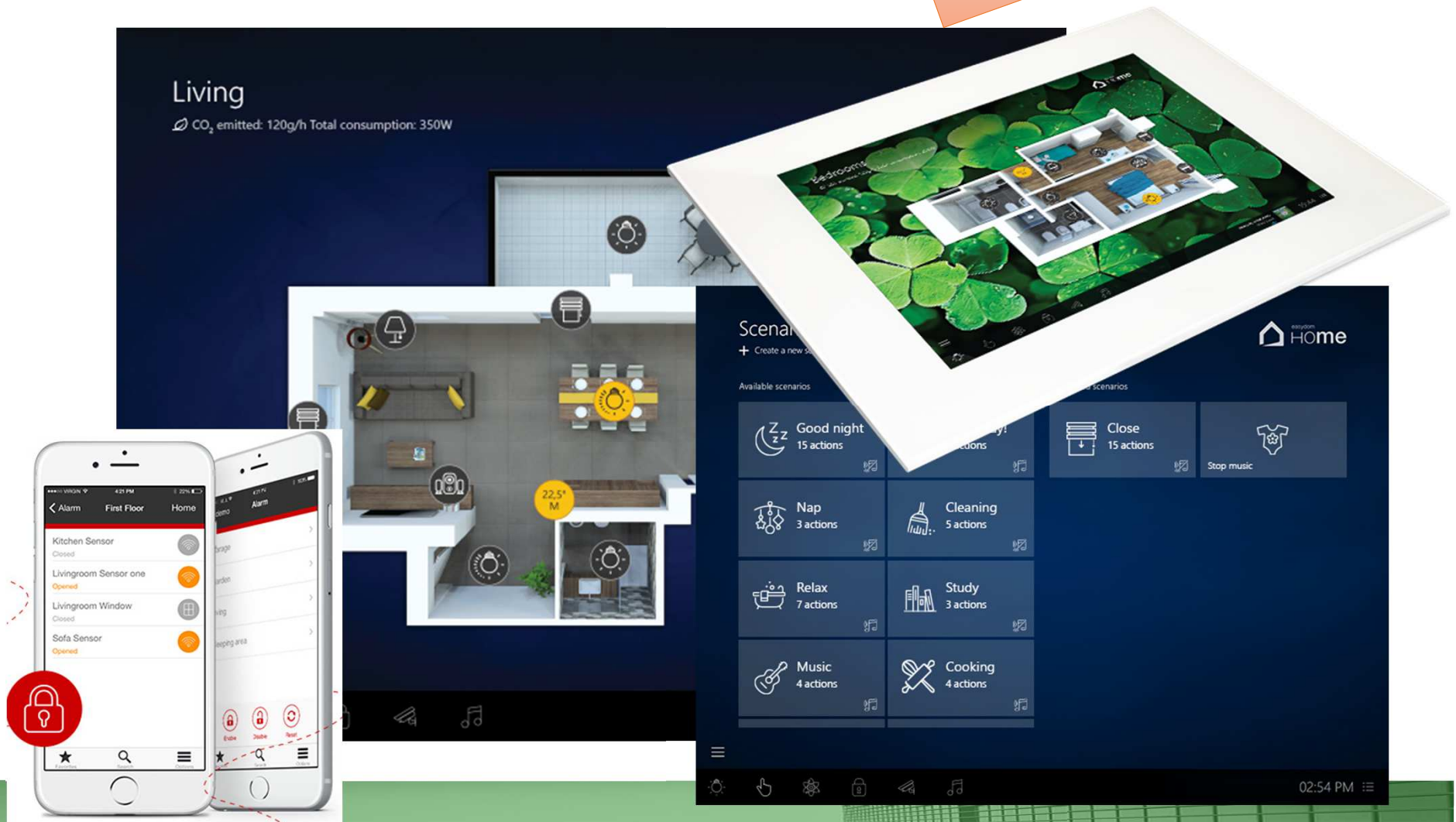


Εργαλεία για την ενεργειακή απόδοση κτιρίων



Home automation system

domotics



[Πηγή: <http://www.easydom.com>]

Προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης στα κτίρια

Πρόγραμμα Ενεργειακής Αναβάθμισης Δημόσιων Κτιρίων «**ΗΛΕΚΤΡΑ**»

Στόχοι

- καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής
- μείωση του λειτουργικού κόστους για το Δημόσιο
- διαφάνεια στην επιλογή των έργων
- βελτίωση λειτουργικότητας και παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους πολίτες.

Παρεμβάσεις

- ❖ Στο κέλυφος του κτιρίου
- ❖ Στα διάφορα συστήματα ηλεκτρο-μηχανολογικών (Η/Μ) εγκαταστάσεων
- ❖ Γενικότερα σε παρεμβάσεις που αποδεχόμενες ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων
- ❖ Συμπεριλαμβάνεται η στατική ενίσχυση, όπου απαιτείται

Διάρκεια εφαρμογής Προγράμματος:
2019-2025

Προϋπολογισμός: **500 εκ. ευρώ**





Ευχαριστώ θερμά για την προσοχή σας

