

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Ηλεκ. Μηχ. & Μηχ. Η/Υ – Βόλος, 3 Δεκεμβρίου 2014

# Κτιριακοί Αυτοματισμοί: Το μέλλον είναι εδώ, και είναι έξυπνο

# Οι μαζικές τάσεις αλλάζουν τον κόσμο και επηρεάζουν τη ζωή μας

## Παγκόσμιες μαζικές τάσεις



### Δημογραφική αλλαγή

- Μεγάλη αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού στα 9 δις ανθρώπων το 2050 (2010: 7 δις).
- Γήρανση των κοινωνιών: η γενιά των +65 ετών θα τριπλασιαστεί παγκοσμίως έως το 2050.



### Αστικοποίηση

- Αύξηση του αστικού πληθυσμού από 20% το 2010 σε 70% το 2050.
- Δημιουργία αρκετών Μεγαλοπόλεων, ιδιαίτερα στα αναπτυσσόμενα κράτη.



### Κλιματική αλλαγή

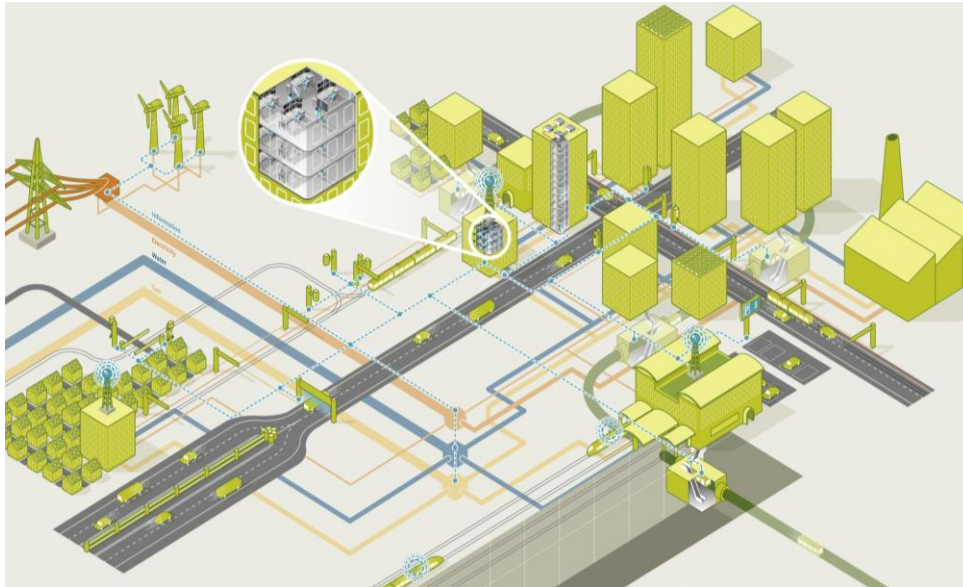
- Η κλιματική αλλαγή είναι γεγονός και απειλή για τον άνθρωπο και τη φύση.
- Τα επακόλουθα κόστη της αδιαφορίας του γεγονότος αυτού είναι σημαντικά μεγαλύτερα από τα κόστη για τη λήψη των απαραίτητων ενεργειών.



### Παγκοσμιοποίηση

- Αυξανόμενη αλληλεξάρτηση της οικονομίας, πολιτικής, κουλτούρας και άλλων πτυχών της ζωής.
- Ισχυρή ανάπτυξη των χωρών BRIC: έως το 2040, η Κίνα θα έχει υπερκεράσει την οικονομική δύναμη των ΗΠΑ.

# Η καλπάζουσα αστικοποίηση ωθεί τις πόλεις να γίνουν «εξυπνότερες»



- Για να αντιμετωπιστεί το θέμα της αστικοποίησης, οι πόλεις θα πρέπει να καταστούν βιώσιμες και ενεργειακά αποδοτικές.
- Μέτρο της επίτευξης της βιωσιμότητας των πόλεων η εφαρμογή της έξυπνης και αποτελεσματικής διαχείρισης.
- Αποδοτικότερες υποδομές με την εφαρμογή Έξυπνων Δικτύων (Smart Grids), Α.Π.Ε., εξελιγμένων συστημάτων διαχείρισης νερού κ.α.

Όμως:

✓ Οι πόλεις αποτελούνται από κτίρια.

✓ Οι κάτοικοι των πόλεων στην πλειοψηφία τους ζουν και εργάζονται σε κτίρια.

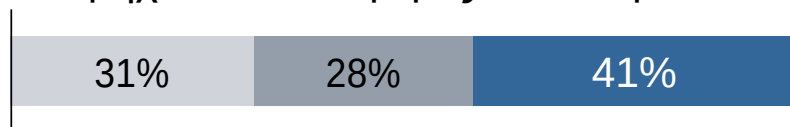
Συνεπώς:

**Ενεργειακή αποδοτικότητα κτιρίων → Μέτρο βιωσιμότητας μίας πόλης**

# Τι γνωρίζουμε σήμερα για τα κτίρια;

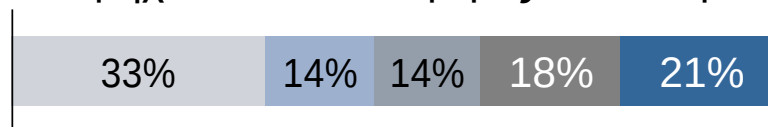
Κατανάλωση του 41% της παγκόσμιας ενέργειας\*

Βιομηχανία    Μεταφορές    Κτίρια



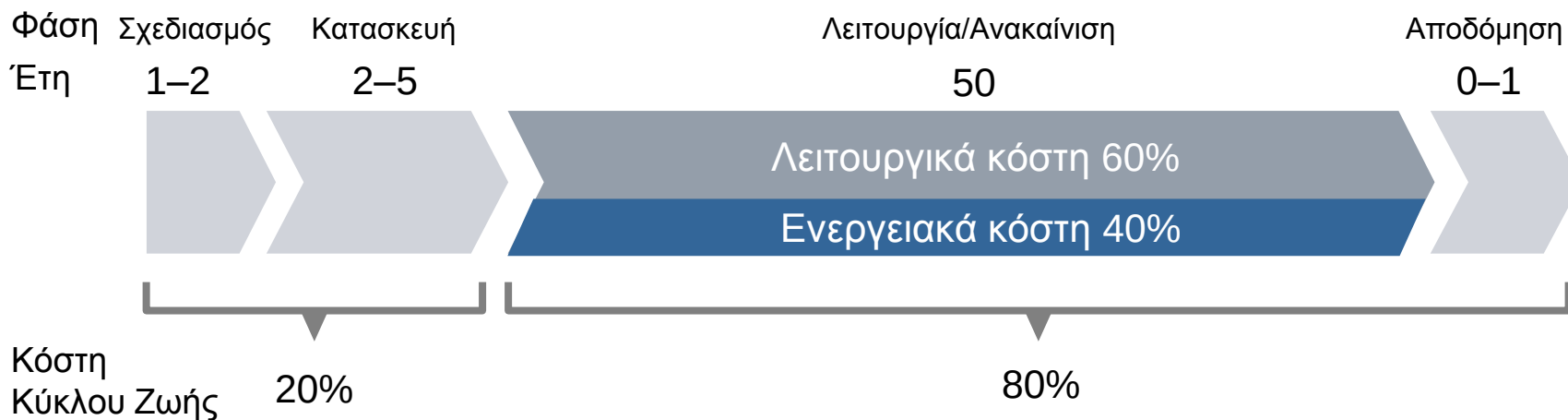
Παραγωγή του 21% των εκπομπών CO<sub>2</sub>\*\*\*

Βιομηχανία    Μεταφορές    Κτίρια



Δασοκομία    Γεωργία

40% του κόστους κύκλου ζωής ενός κτιρίου καταναλώνεται στην ενέργεια\*\*



\* International Energy Association, 2002 / \*\* Dena Congress, Berlin, 2008 / \*\*\* „Global Mapping of Greenhouse Gas Abatement Opportunities up to 2030”, Building Sector deep dive, June 2007, Vattenfall AB/IEA, 2002

# Δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα κτίριο

|                                                                                    | Κατηγορία           | Μέτρα                                                                                                                                                                                                             | Εξοικονόμηση [%] | Απόσβεση [έτη] |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|
|   | Διαχείριση          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Βελτιστοποίηση με αποδοτική χρήση κτιριακών αυτοματισμών</li> <li>Χρήση έξυπνων στρατηγικών ελέγχου</li> <li>Εγκατάσταση ενεργειακά αποδοτικών συσκευών ελέγχου</li> </ul> | <b>5-30</b>      | <b>0-5</b>     |
|   | Τεχνική Εγκατάσταση | <ul style="list-style-type: none"> <li>HVAC, ψύξη, φωτισμός</li> <li>Έλεγχοι, κινητήρες, ενεργοποιητές</li> <li>Παραγωγή ενέργειας</li> </ul>                                                                     | <b>10-60</b>     | <b>2-10</b>    |
|  | Κέλυφος Κτιρίου     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Μόνωση, ανοίγματα</li> <li>Θερμογέφυρες, φυσικά στοιχεία κτιρίου</li> </ul>                                                                                                | <b>&gt;50</b>    | <b>10-60</b>   |

**Συμπέρασμα: Επένδυση πρώτα σε συστήματα αυτοματισμού και ελέγχου!**  
**➔ Υψηλότερη Επιστροφή Επένδυσης (ROI) συντομότερα**



# Δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας με χρήση κτιριακού αυτοματισμού (EN15232:2012)

## Κατοικίες



Θ.19% Η.8%

## Εκπαίδευση



Θ.20% Η.26%

## Νοσοκομεία



Θ.14% Η.4%

## Ξενοδοχεία



Θ.32% Η.22%

## Εστιατόρια



Θ.32% Η.8%

## Καταστήματα



Θ.40% Η.9%

## Γραφεία



Θ.30% Η.28%

Καθορισμένη βάση της εξομοίωσης κτιρίων / FH Aachen DE

Siemens A.E. © 2014 All rights reserved.



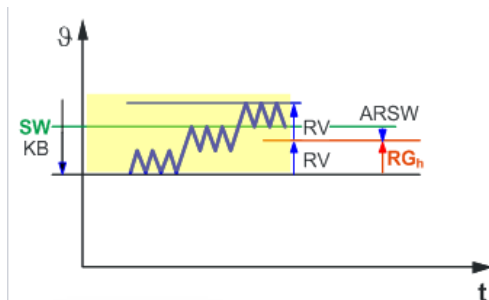
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Ηλεκ. Μηχ. & Μηχ. Η/Υ – Βόλος, 3 Δεκεμβρίου 2014

**EN15232:2012**

**Αποδοτική Διαχείριση Ενέργειας με τη Χρήση  
Κτιριακών Αυτοματισμών**

# Ευρωπαϊκή Νομοθεσία για τους Κτιριακούς Αυτοματισμούς

## Προϊόντα



### EN 15500

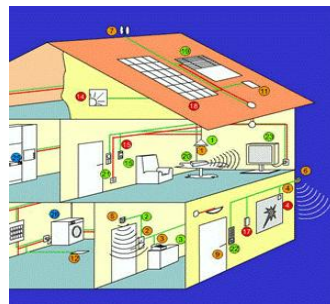
Electronic individual zone control equipment

### EN 12098

Control equipment for hot water heating systems

**Products are certified by eu.bac**

## Συστήματα



### ISO EN 16484

Building automation and control systems, incl. BACnet protocol

### ISO/IEC DIS 14908

LonTalk protocol

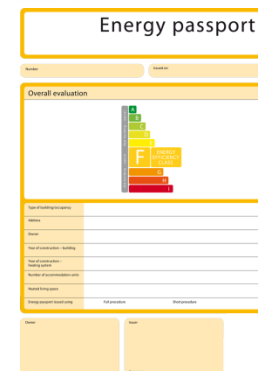
### EN13321, EN50090

KNX protocol

### EN 15232:2012

Impact Building Automation on energy efficiency

## Κτίρια



### European Directive 2002/91/EC

Main legislative instrument to achieve energy performance in buildings



# Κλάσεις ενεργειακής απόδοσης συστημάτων κτιριακού αυτοματισμού (EN15232:2012)

## Κλάσεις ενεργειακής απόδοσης BACS



Κλάση A:

- BACS και TBM υψηλής ενεργειακής απόδοσης

Κλάση B:

- Προηγμένα BACS και TBM

Κλάση C:

- Τυπικά BACS (χρησιμοποιούνται ως αναφορά)

Κλάση D:

- BACS χωρίς ενεργειακή απόδοση

BACS – Building Automation and Controls System

TBM – Technical Building Management Systems

# Ενεργειακή αποδοτικότητα κατά EN 15232:2012

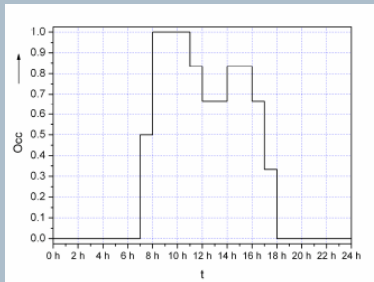
## Στόχος είναι η ενσωμάτωση του αυτοματισμού χώρου

### → Έλεγχος ζήτησης

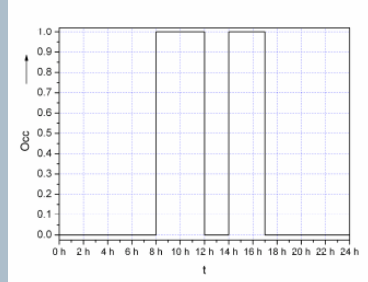


# Προφίλ χρήσεων για διάφορες κατηγορίες κτιρίων (EN15232:2012)

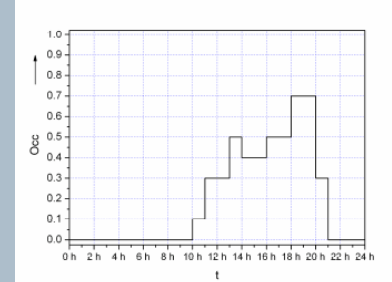
Γραφεία



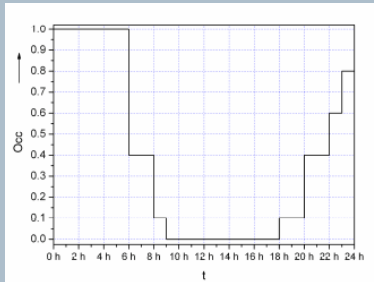
Σχολεία



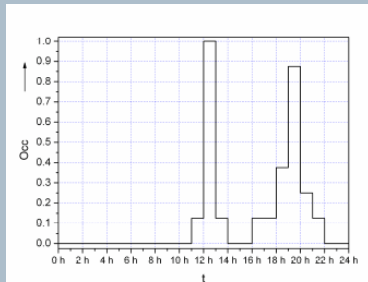
Καταστήματα



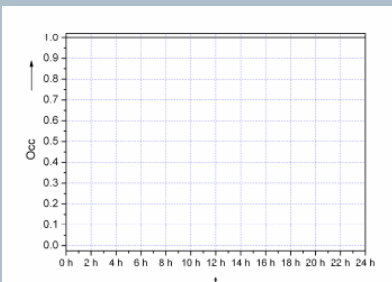
Ξενοδοχεία



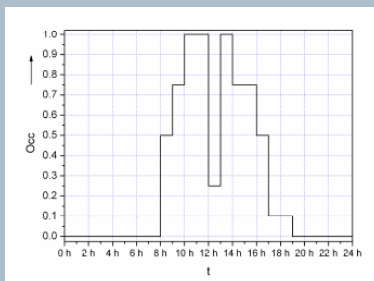
Εστιατόρια



Νοσοκομεία



Αμφιθέατρα



Τα προφίλ χρήσεων κτιρίων  
όπως ορίζονται στο EN 15232

## Ενεργειακοί παράγοντες BACS (EN15232:2012)

| Κλάση             | Θερμική ενέργεια |   |      |      | Ηλεκτρική ενέργεια |   |      |      |
|-------------------|------------------|---|------|------|--------------------|---|------|------|
|                   | D                | C | B    | A    | D                  | C | B    | A    |
| Γραφεία           | 1,51             | 1 | 0,80 | 0,70 | 1,10               | 1 | 0,93 | 0,87 |
| Αίθουσα διαλέξεων | 1,24             | 1 | 0,75 | 0,50 | 1,06               | 1 | 0,94 | 0,89 |
| Σχολεία           | 1,20             | 1 | 0,88 | 0,80 | 1,07               | 1 | 0,93 | 0,86 |
| Νοσοκομεία        | 1,31             | 1 | 0,91 | 0,86 | 1,05               | 1 | 0,98 | 0,96 |
| Ξενοδοχεία        | 1,31             | 1 | 0,85 | 0,68 | 1,07               | 1 | 0,95 | 0,90 |
| Εστιατόρια        | 1,23             | 1 | 0,77 | 0,68 | 1,04               | 1 | 0,96 | 0,92 |
| Καταστήματα       | 1,56             | 1 | 0,73 | 0,60 | 1,08               | 1 | 0,95 | 0,91 |
| Κατοικίες         | 1,10             | 1 | 0,88 | 0,81 | 1,08               | 1 | 0,93 | 0,92 |



# Λίστα λειτουργιών και σύνδεσή τους με τις ενεργειακές κλάσεις – EN 15232:2012

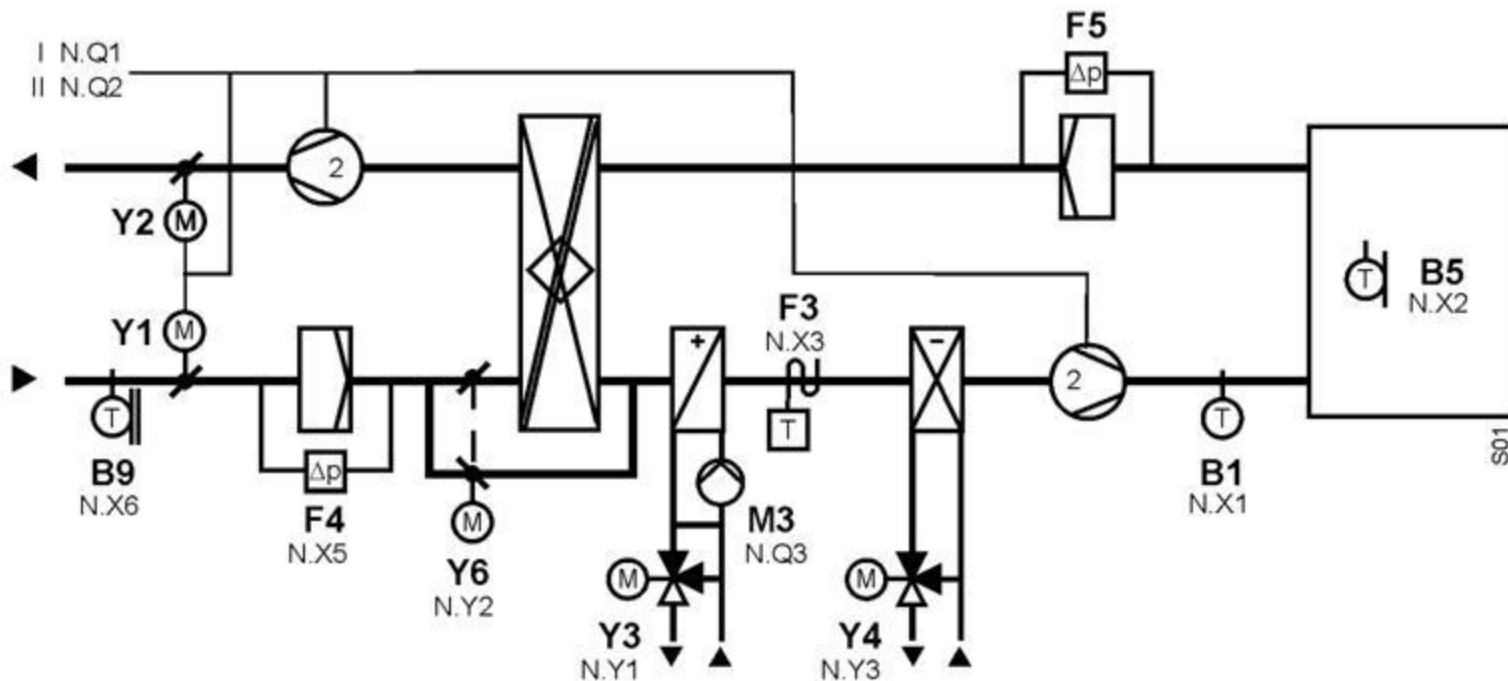
|                                                                                                               |                                                                                               | Definition of classes |   |   |   |                 |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---|---|---|-----------------|---|---|---|
|                                                                                                               |                                                                                               | Residential           |   |   |   | Non residential |   |   |   |
|                                                                                                               |                                                                                               | D                     | C | B | A | D               | C | B | A |
| <b>Automatic control</b>                                                                                      |                                                                                               |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| <b>Heating control</b>                                                                                        |                                                                                               |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| <b>Emission control</b>                                                                                       |                                                                                               |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| The control system is installed at the emitter or room level, for case 1 one system can control several rooms |                                                                                               |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 0                                                                                                             | No automatic control                                                                          |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 1                                                                                                             | Central automatic control                                                                     |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 2                                                                                                             | Individual room automatic control by thermostatic valves or electronic controller             |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 3                                                                                                             | Individual room control with communication between controllers and to BACS                    |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 4                                                                                                             | Integrated individual room control including demand control (by occupancy, air quality, etc.) |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| <b>Control of distribution network hot water temperature (supply or return)</b>                               |                                                                                               |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| Similar function can be applied to the control of direct electric heating networks                            |                                                                                               |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 0                                                                                                             | No automatic control                                                                          |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 1                                                                                                             | Outside temperature compensated control                                                       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 2                                                                                                             | Indoor temperature control                                                                    |                       |   |   |   |                 |   |   |   |

**Το ελάχιστο επίπεδο λειτουργιών που θα υλοποιηθούν πρέπει να αντιστοιχεί στην ενεργειακή κλάση C εκτός εάν ορίζεται κάτι διαφορετικό από τη νομοθεσία.**

## Παράδειγμα: Αερισμός εστιατορίου

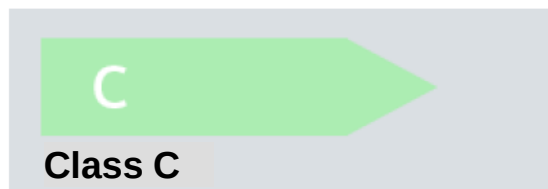
Εστιατόριο: 150m<sup>2</sup>, 3000m<sup>3</sup>/h

Σχηματικό διάγραμμα συμβούλου για εφαρμογές HVAC:



# Παράδειγμα: Αερισμός εστιατορίου

| VENTILATION AND AIR CONDITIONING CONTROL |                                                                   | BT    | Definition of classes |   |   |   |                 |   |   |   |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|---|---|---|-----------------|---|---|---|
|                                          |                                                                   |       | Residential           |   |   |   | Non residential |   |   |   |
|                                          |                                                                   |       | D                     | C | B | A | D               | C | B | A |
|                                          | Air flow control at the room level                                | 9, 10 |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 0                                        | No control                                                        |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 1                                        | Manual control                                                    |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 2                                        | Time control                                                      |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 3                                        | Presence control                                                  |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 4                                        | Demand control                                                    |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
|                                          | Air flow control at the air handler level                         | 11    |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 0                                        | No control                                                        |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 1                                        | On off time control                                               |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 2                                        | Automatic flow or pressure control with or without pressure reset |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
|                                          | Heat exchanger defrost control                                    | 12    |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 0                                        | Without defrost control                                           |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 1                                        | With defrost control                                              |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
|                                          | Heat exchanger overheating control                                | 13    |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 0                                        | Without overheating control                                       |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |
| 1                                        | With overheating control                                          |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |

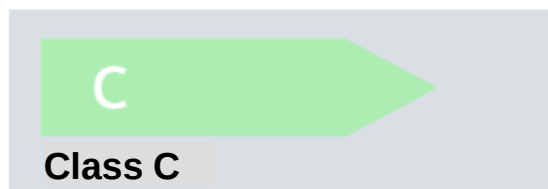


## Έλεγχος απαίτησης Αισθητήρας ποιότητας αέρα



# Παράδειγμα: Αερισμός εστιατορίου

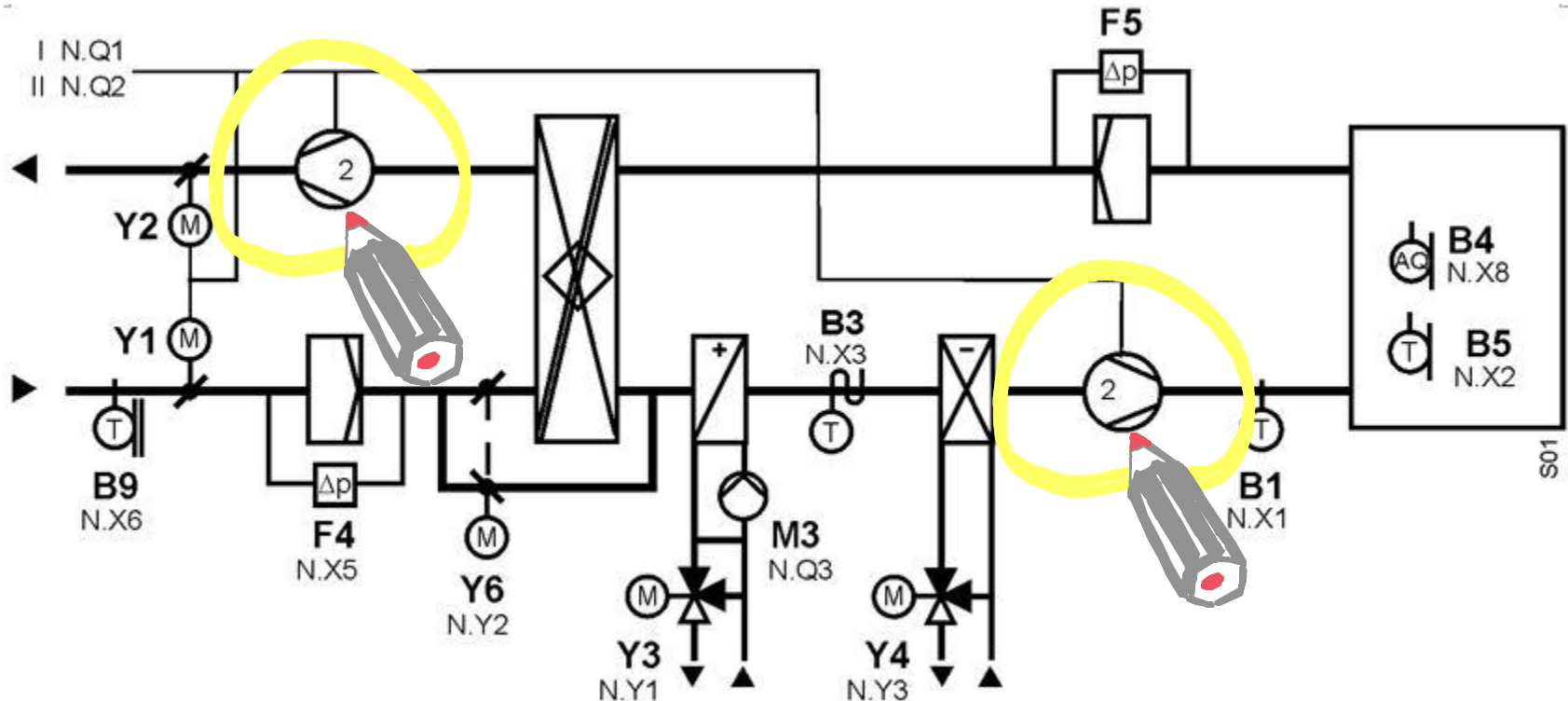
| VENTILATION AND AIR CONDITIONING CONTROL |                                           |                                                                   | BT    | Definition of classes |   |   |   |                 |   |   |   |  |
|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|---|---|---|-----------------|---|---|---|--|
|                                          |                                           |                                                                   |       | Residential           |   |   |   | Non residential |   |   |   |  |
|                                          |                                           |                                                                   |       | D                     | C | B | A | D               | C | B | A |  |
|                                          | Air flow control at the room level        |                                                                   | 9, 10 |                       |   |   |   |                 |   |   |   |  |
|                                          | 0                                         | No control                                                        |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |  |
|                                          | 1                                         | Manual control                                                    |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |  |
|                                          | 2                                         | Time control                                                      |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |  |
|                                          | 3                                         | Presence control                                                  |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |  |
|                                          | 4                                         | Demand control                                                    |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |  |
|                                          | Air flow control at the air handler level |                                                                   | 11    |                       |   |   |   |                 |   |   |   |  |
|                                          | 0                                         | No control                                                        |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |  |
|                                          | 1                                         | On off time control                                               |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |  |
|                                          | 2                                         | Automatic flow or pressure control with or without pressure reset |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |  |
|                                          | Heat exchanger defrost control            |                                                                   | 12    |                       |   |   |   |                 |   |   |   |  |
|                                          | 0                                         | Without defrost control                                           |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |  |
|                                          | 1                                         | With defrost control                                              |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |  |
|                                          | Heat exchanger overheating control        |                                                                   | 13    |                       |   |   |   |                 |   |   |   |  |
|                                          | 0                                         | Without overheating control                                       |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |  |
|                                          | 1                                         | With overheating control                                          |       |                       |   |   |   |                 |   |   |   |  |



# Προσαρμογές για ενεργειακή κλάση A

## Έλεγχος ροής αέρα

Χρήση ρυθμιστών στροφών αντί ανεμιστήρων 2 ταχυτήτων





# Υπολογισμός παραδείγματος εστιατορίου

## Μέτρηση

Βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας από κλάση C σε A μέσω BAC (έλεγχος αερισμού βάσει απαίτησης με αισθητήριο CO<sub>2</sub>).

## Αποτελέσματα

Η κατανάλωση ενέργειας μειώθηκε ως εξής:

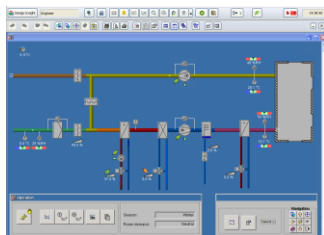
- **Θερμική** από 5800 σε 3944 kWh / a  
Μείωση ~32 %
- **Ψυκτική** από 2300 σε 1564 kWh / a  
Μείωση ~32 %
- **Ηλεκτρική** από 4700 σε 3294 kWh / a  
Μείωση ~30 %

**Αυτές οι βελτιώσεις οδηγούν σε ετήσια εξοικονόμηση 3998 kWh ή ~31 %.**

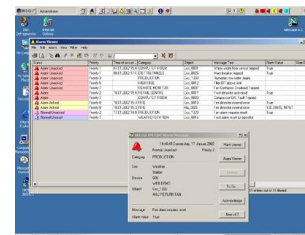
| Description                                 | Nr. | Calculation            | Unit | Heating | Cooling | Ventilation |
|---------------------------------------------|-----|------------------------|------|---------|---------|-------------|
| <b>Thermal energy</b>                       |     |                        |      |         |         |             |
| Energy demand                               | 1   |                        | kWh  | 4350    | 1800    |             |
| Plant losses                                |     |                        |      |         |         |             |
| Reference case                              | 2   |                        | kWh  | 1450    | 500     |             |
| <b>Energy expense for Reference class C</b> | 3   | $\Sigma 1 + 2$         | kWh  | 5800    | 2300    |             |
| BAC factor thermal                          |     |                        |      |         |         |             |
| Reference classe C                          | 4   |                        |      | 1       | 1       |             |
| BAC factor thermal                          |     |                        |      |         |         |             |
| Actual case (class A)                       | 5   |                        |      | 0.68    | 0.68    |             |
| <b>Energy expense actual case (class A)</b> | 6   | $3 \times \frac{5}{4}$ | kWh  | 3944    | 1564    |             |
| <b>Savings</b>                              |     |                        |      |         |         |             |
| Energy                                      |     |                        | kWh  | 1856    | 736     |             |
| costs                                       |     |                        | CHF  | 223     | 147     |             |
| <b>Electrical energy</b>                    |     |                        |      |         |         |             |
| Auxiliary energy class C                    | 7a  |                        | kWh  | 600     | 200     | 3900        |
| BAC factor electrical                       |     |                        |      |         |         |             |
| Reference class C                           | 8   |                        |      | 1       | 1       | 1           |
| BAC factor electrical                       |     |                        |      |         |         |             |
| Actual case (class A)                       | 9   |                        |      | 0.93    | 0.93    | 0.68        |
| <b>Auxiliary energy class C</b>             |     |                        |      |         |         |             |
| <b>Actual case (class A)</b>                | 10  | $7 \times \frac{9}{8}$ | kWh  | 558     | 84      | 2652        |
| <b>Savings</b>                              |     |                        |      |         |         |             |
| Energy                                      |     |                        | kWh  | 42      | 116     | 1248        |
| costs                                       |     |                        | CHF  | 8       | 23      | 250         |

# Οι κτιριακοί αυτοματισμοί ως ο «εγκέφαλος» του κτιρίου

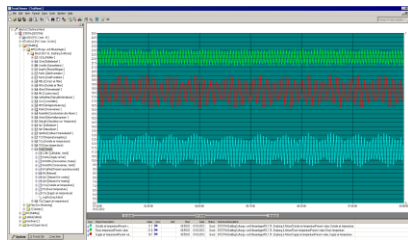
Επισκόπηση &  
ρύθμιση των  
εγκαταστάσεων  
του κτιρίου



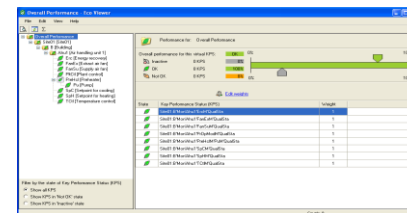
Διαχείριση  
συναγερμών  
& βλαβών



Καταγραφή  
τιμών &  
μετρήσεων



Ενεργειακή  
επισκόπηση και  
αυτοδιόρθωση  
της εγκατάστασης



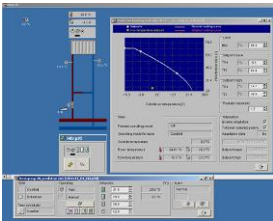
Ενεργειακή  
αξιολόγηση και  
αναφορά της  
εγκατάστασης



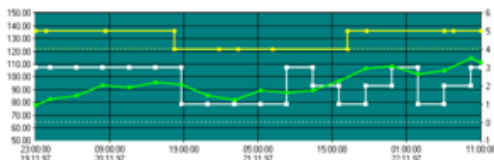
Προβολή ενεργειακής  
κατάστασης του  
κτιρίου σε  
τηλεοράσεις /  
Internet

# Κύκλος ζωής του αυτοματισμού κτιρίων Προστασία της επένδυσης

**Προσαρμογή** των  
λειτουργικών παραμέτρων  
**Απόφαση** για επιπλέον  
αυτοματισμό



**Επίβλεψη και ανάλυση**  
της λειτουργίας του κτιρίου και  
της τεχνικής εγκατάστασης

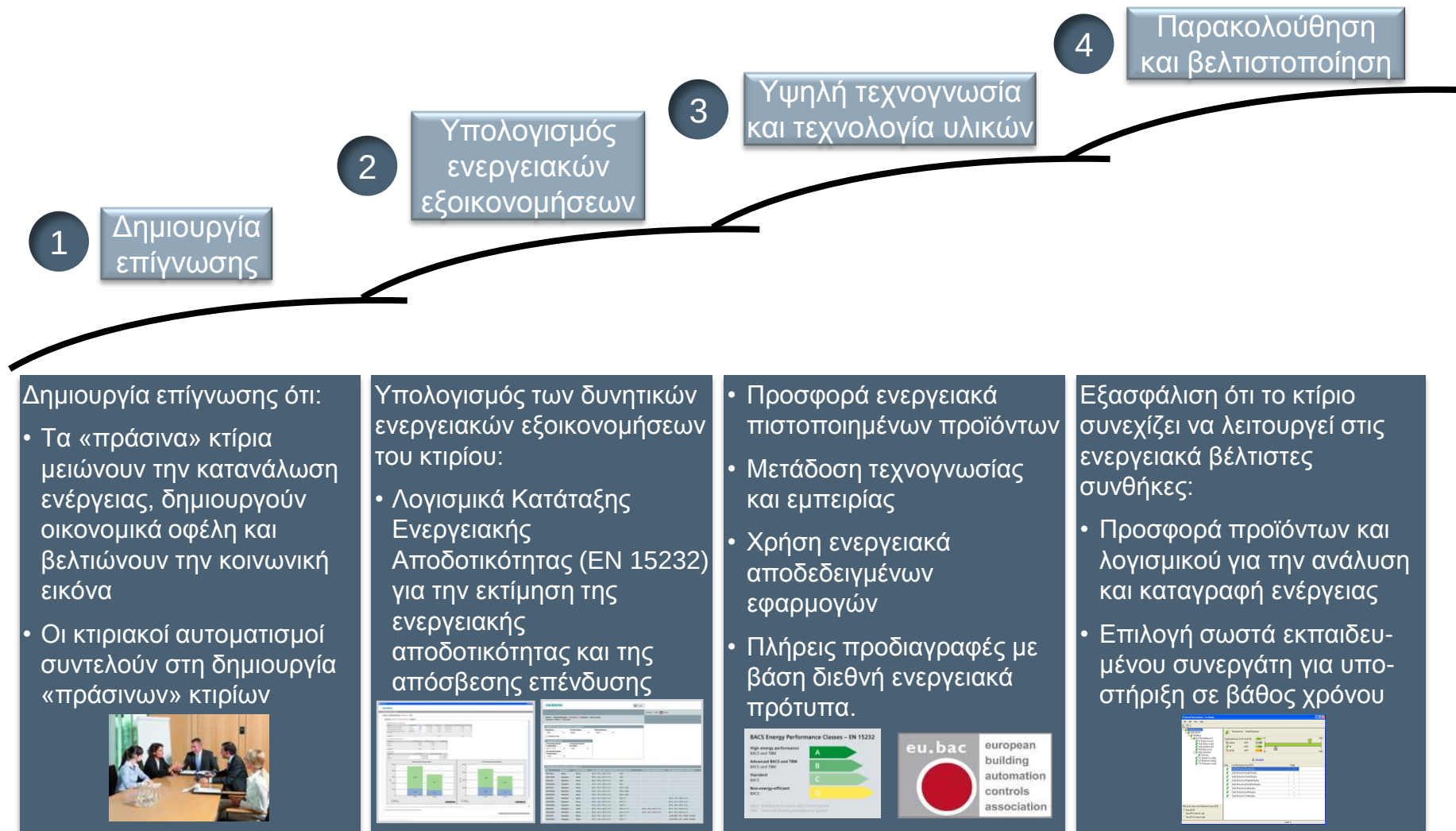


**Προσδιορισμός και εγκατάσταση**  
Λειτουργιών ενέργειας με BACS  
(EN15232) και συσκευές με



| Definition of classes                                                                                          |                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                                                                                | Residential Non residential |
|                                                                                                                | D C B A D C B A             |
| Automatic control                                                                                              |                             |
| Heating control                                                                                                |                             |
| Emission control                                                                                               |                             |
| This control system is installed at the emitter or room level, for case 1 one system can control several rooms |                             |
| 0 No automatic control                                                                                         |                             |
| 1 Central automatic control                                                                                    |                             |
| 2 Individual room automatic control by thermostatic valves or electronic controller                            |                             |
| 3 Individual room control with communication between controllers and to BACS                                   |                             |
| 4 Integrated individual room control including demand control (by occupancy, air quality, etc.)                |                             |
| Control of district heating network's hot water temperature (supply or return)                                 |                             |
| Similar function can be applied to the control of direct electric heating networks                             |                             |
| 0 No automatic control                                                                                         |                             |
| 1 Outside temperature compensated control                                                                      |                             |
| 2 Indoor temperature control                                                                                   |                             |

# Η ορθή προσέγγιση σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής ενός κτιρίου εξασφαλίζει τη βιωσιμότητά του



# Βασικά στοιχεία που απαρτίζουν ένα Σύστημα Κτιριακού Αυτοματισμού



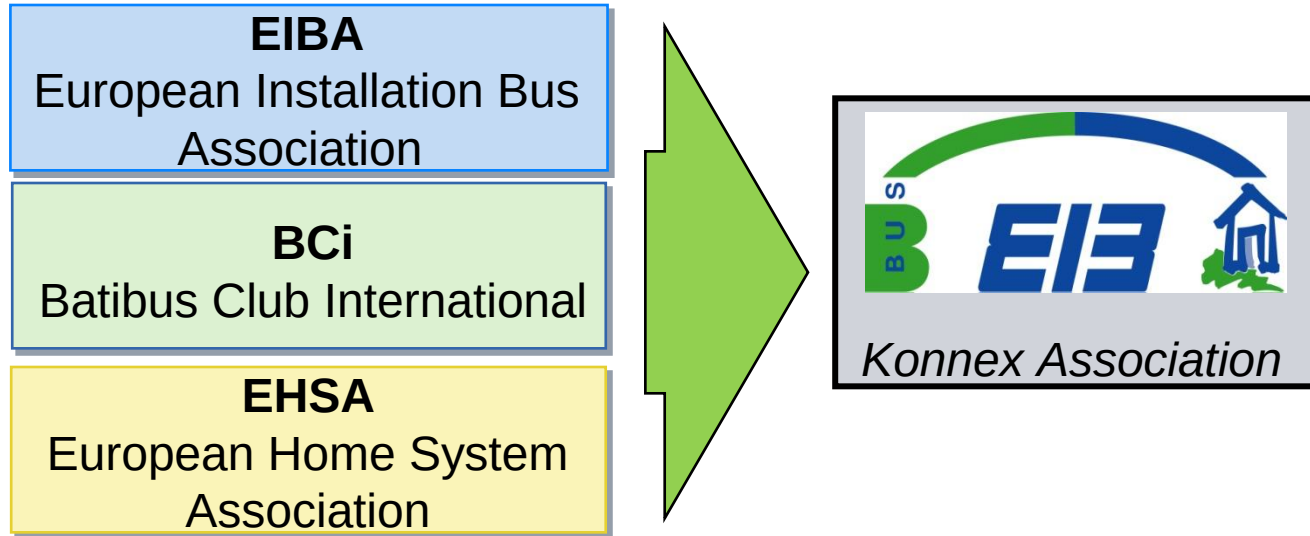


Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Ηλεκ. Μηχ. & Μηχ. Η/Υ – Βόλος, 3 Δεκεμβρίου 2014

# Συστήματα Κτιριακού Αυτοματισμού KNX



# Η δημιουργία της EIB/KNX Association



Η ένωση KNX δημιουργήθηκε στις  
14 Απριλίου 1999

EIBA:  
Hager  
Merten  
Siemens

BCi:  
Delta Dore  
Schneider  
SBT

EHSA:  
Bosch  
EdF  
Electrolux



# Συστήματα Κτιριακού Αυτοματισμού KNX

Αποκεντρωμένο και ευέλικτο σύστημα

The worldwide  
standard for  
home and  
building control



## Πρωτόκολλο επικοινωνίας KNX

Το KNX είναι ένα παγκοσμίως διαδεδομένο, ανοιχτό πρωτόκολλο επικοινωνίας.

Αυτή η τεχνολογία προσφέρει υψηλή ευελιξία για την εγκατάσταση προϊόντων από διάφορους κατασκευαστές, προσφέροντας βιώσιμη προστασία της επένδυσης.

## Προστασία της επένδυσης

Δοκιμασμένο πρωτόκολλο για κτιριακή χρήση, το οποίο εγγυάται τη συμβατότητα επικοινωνίας μεταξύ των συσκευών.

## Ευελιξία

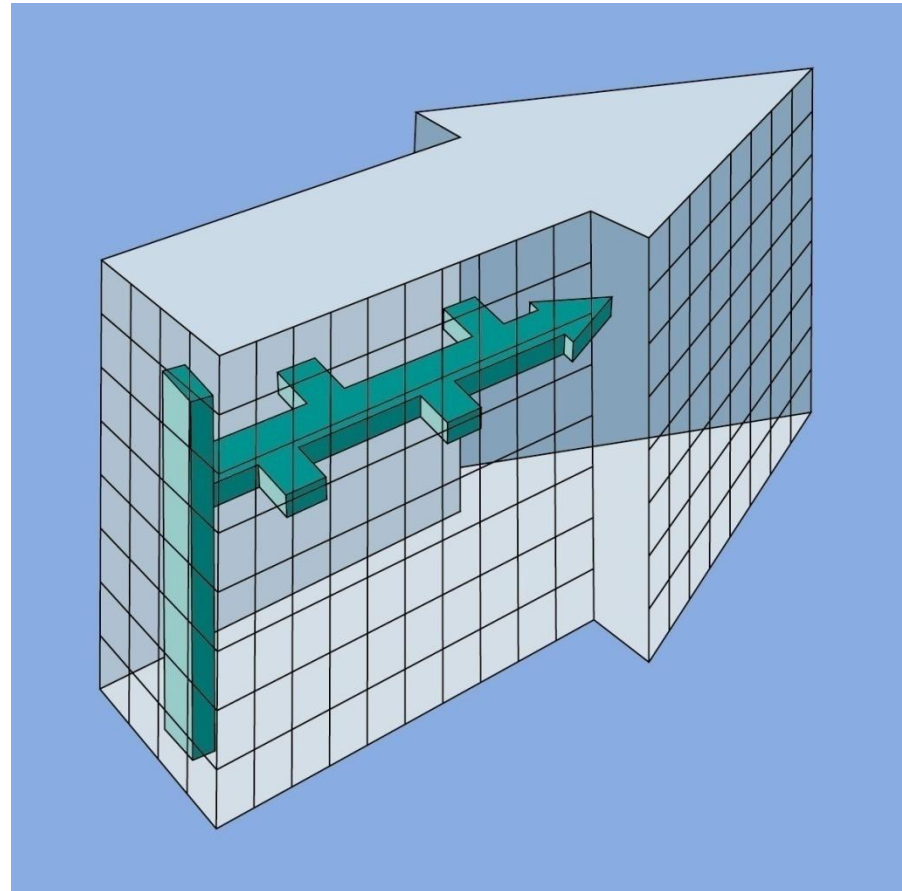
Επιλογή του μέσου επικοινωνίας: KNX TP, KNX RF και KNX IP

# Συστήματα Κτιριακού Αυτοματισμού KNX

## Αρχές λειτουργίας

Αποκεντρωμένο bus:

- ➔ όλες οι λειτουργίες ελέγχονται ανεξάρτητα
- ➔ δεν χρειάζεται κεντρικός υπολογιστής
- ➔ γρήγορη ανταλλαγή πληροφοριών
- ➔ ελεύθερη διασύνδεση άλλων εξαρτημάτων
- ➔ ανοικτό και επεκτάσιμο σύστημα



# Συστήματα Κτιριακού Αυτοματισμού KNX

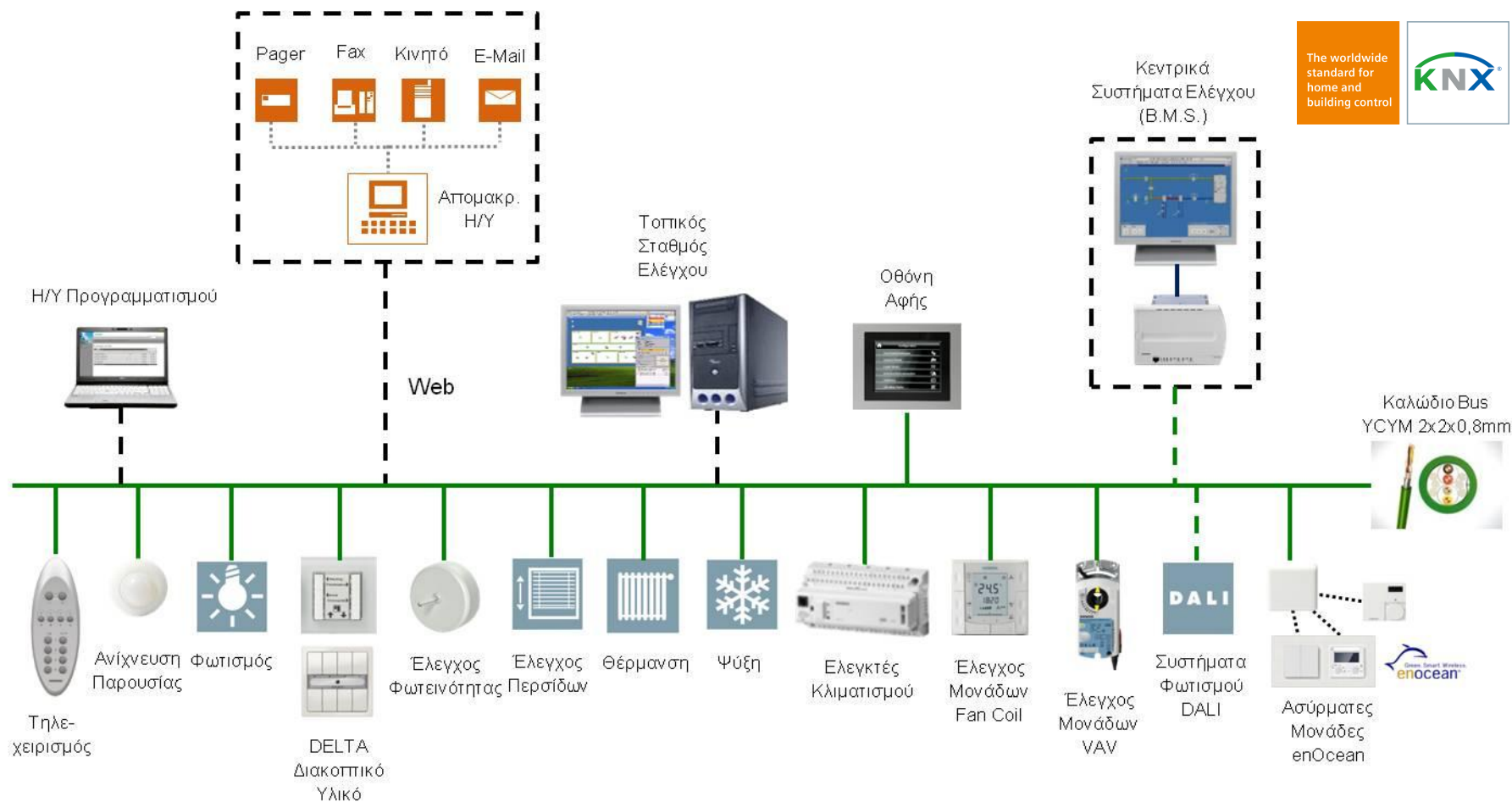
## Υπηρεσίες – Εφαρμογές - Χρήσεις

- ✓ Έλεγχος φωτισμού, θέρμανσης, κλιματισμού, αερισμού
- ✓ Έλεγχος ηλεκτρικών ρολών, τεντών, κουρτινών, κινητήρων
- ✓ Προκαθορισμένες ρυθμίσεις συνθηκών
- ✓ Έλεγχος παρουσίας σε δωμάτια ή περιοχές
- ✓ Έλεγχος καταναλισκόμενης ενέργειας και φορτίων
- ✓ Κεντρικές ενδείξεις χειρισμοί, στατιστικά στοιχεία
- ✓ Τοπικός τηλεχειρισμός
- ✓ Χειρισμοί από απόσταση



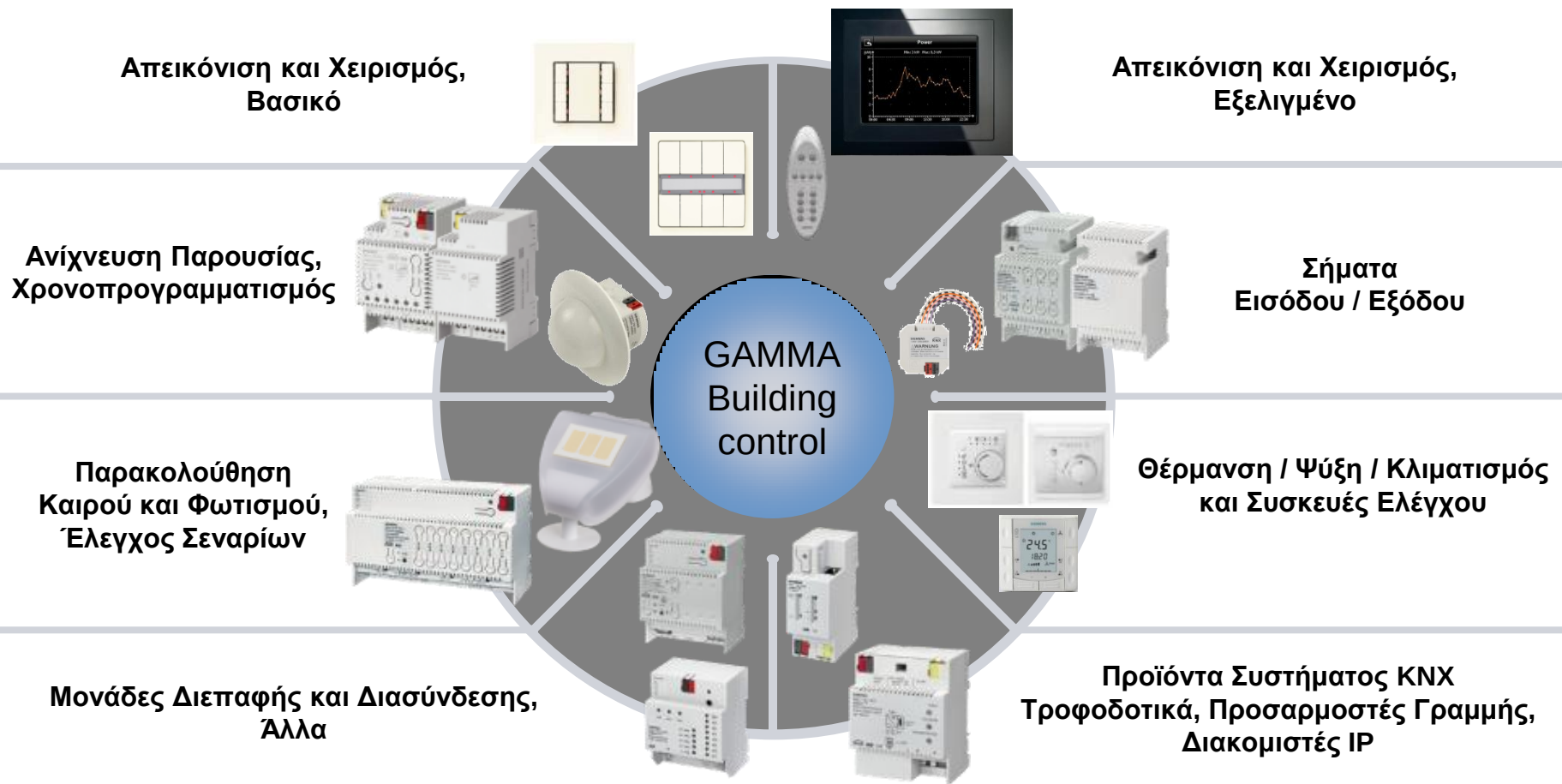
# Συστήματα Κτιριακού Αυτοματισμού KNX

## Αποκεντρωμένο και ευέλικτο σύστημα



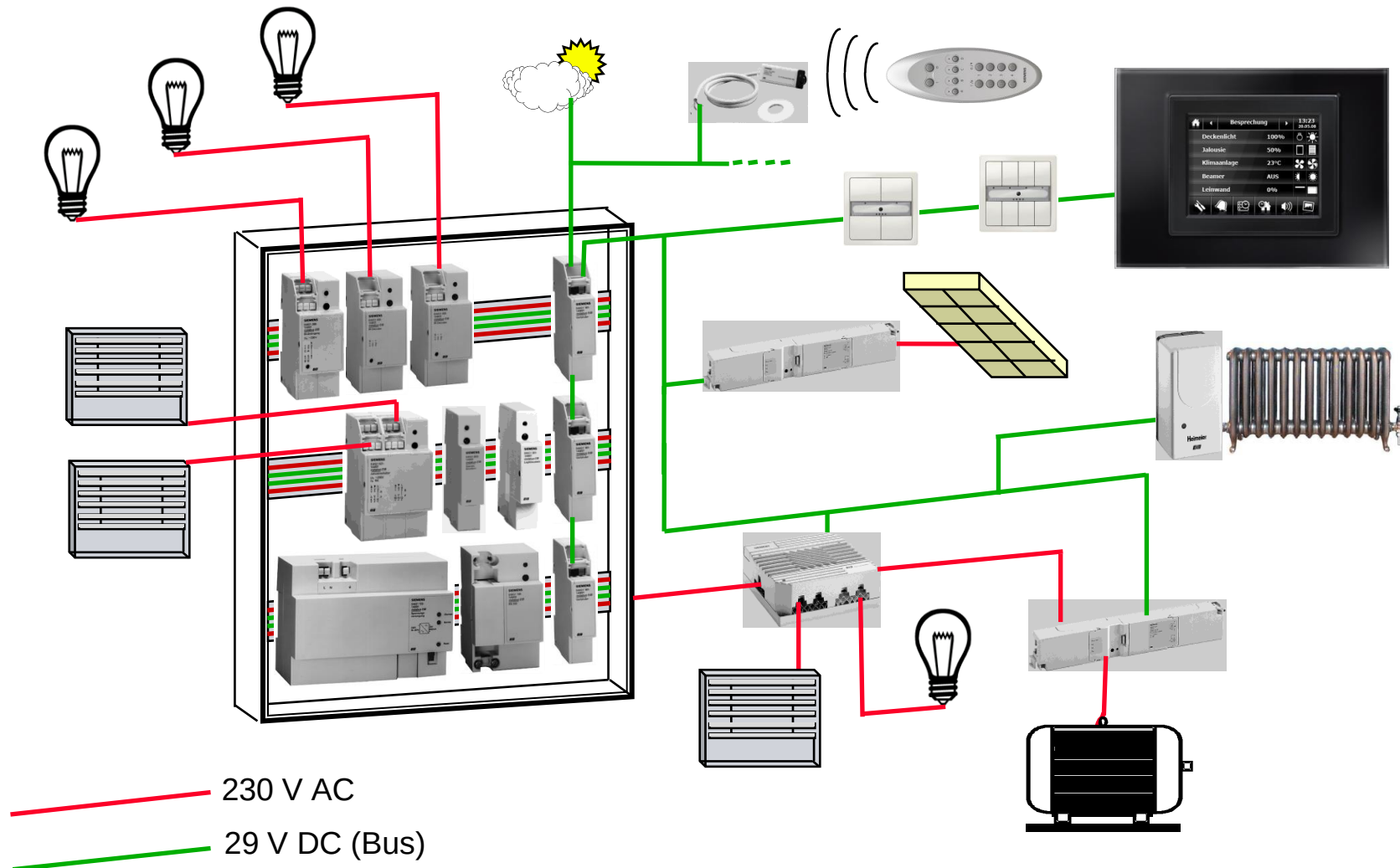
# Συστήματα Κτιριακού Αυτοματισμού KNX

## Γκάμα προϊόντων



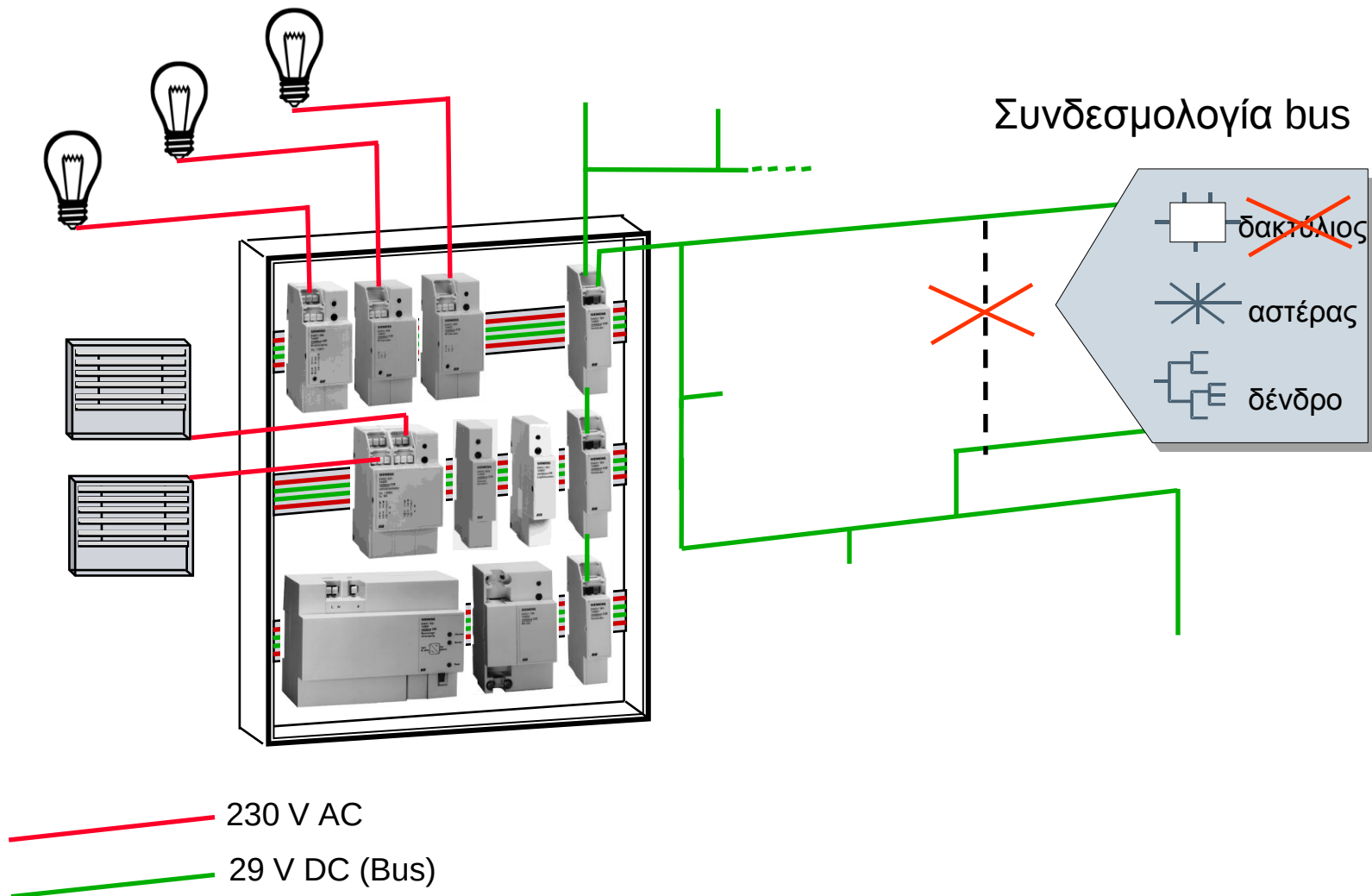
# Συστήματα Κτιριακού Αυτοματισμού KNX

## Συνδεσμολογία



# Συστήματα Κτιριακού Αυτοματισμού KNX

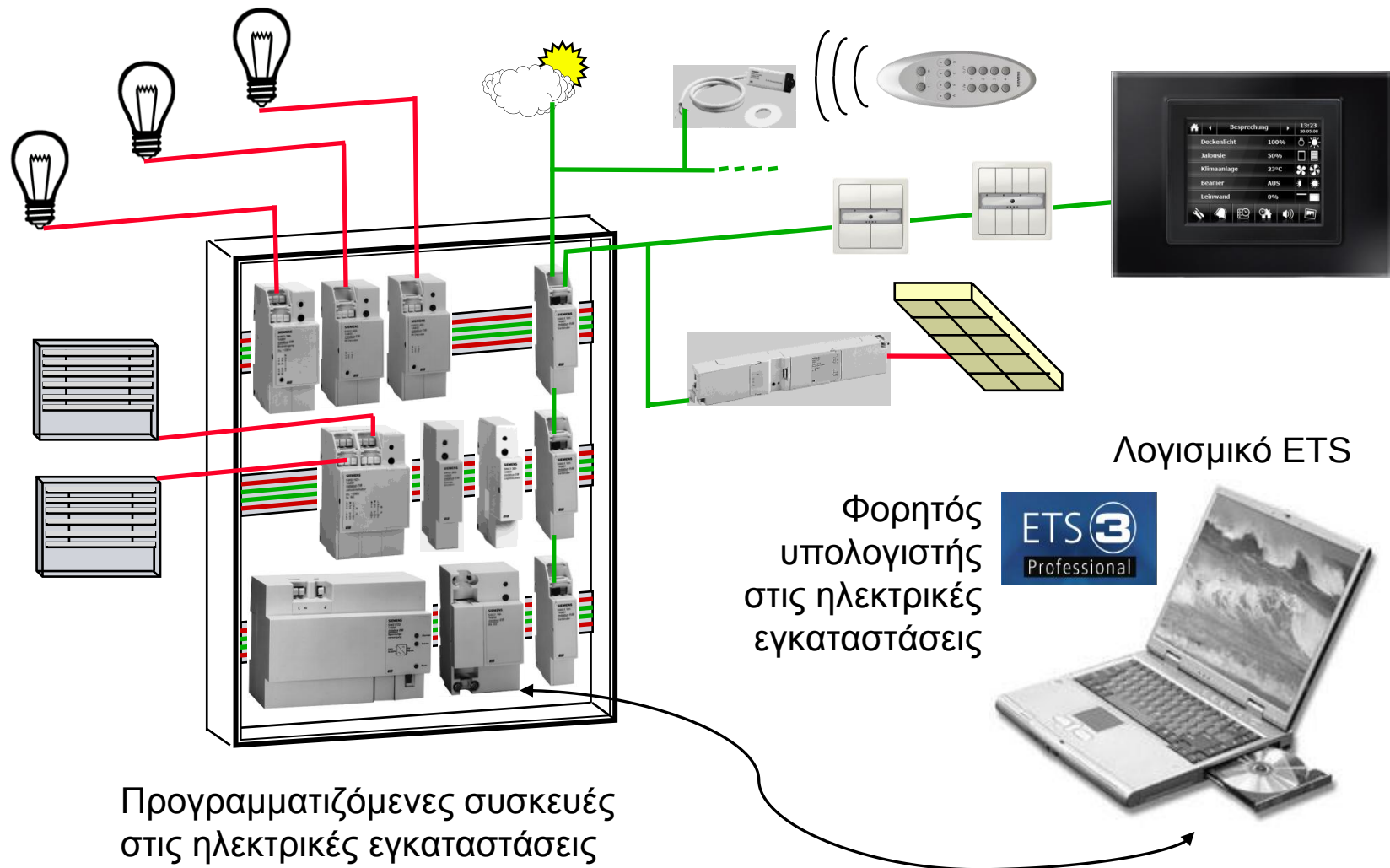
## Τοπολογία





# Συστήματα Κτιριακού Αυτοματισμού KNX

## Προγραμματισμός συσκευών



# Συστήματα Κτιριακού Αυτοματισμού KNX

## Τύποι συσκευών (με βάση τον τρόπο τοποθέτησης)



← για ράγα πίνακα (N)

χωνευτές (UP) →



← εξωτερικές (AP)

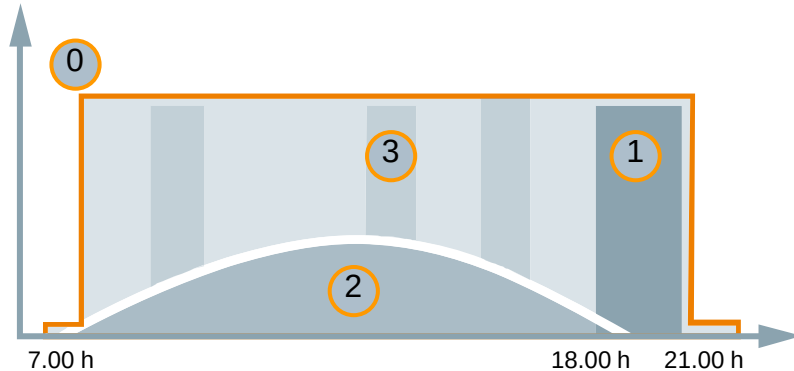


για ψευδοροφές (GE)



# Συστήματα Κτιριακού Αυτοματισμού KNX

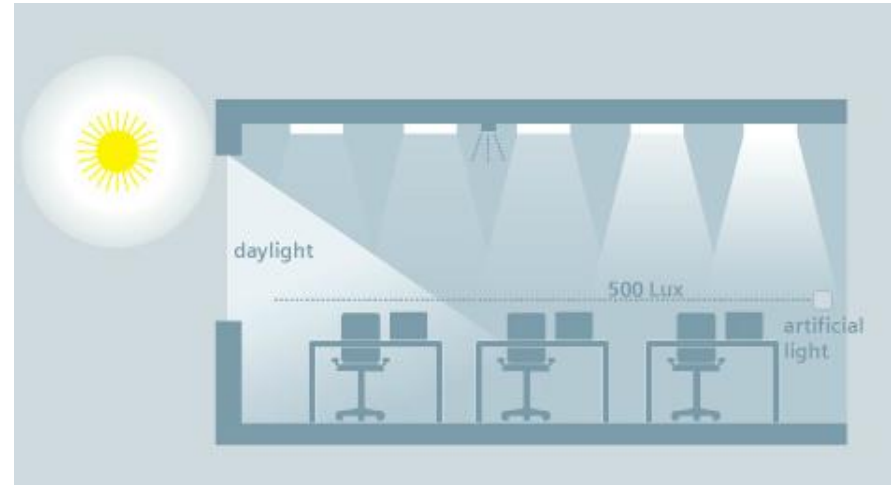
## Διαχείριση φωτισμού



|   |      |                             |
|---|------|-----------------------------|
| 1 | 18 % | Central OFF                 |
| 2 | 17 % | Constant light level contr. |
| 3 | 9 %  | Presence                    |

**Εξοικονόμηση ενέργειας έως 44 %**

Sources of the calculation data for all the illustrated graphics based on the example of office buildings, Germany:  
DIN V 18599, Osram, Intep Integrale Planungs GmbH



### Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω:

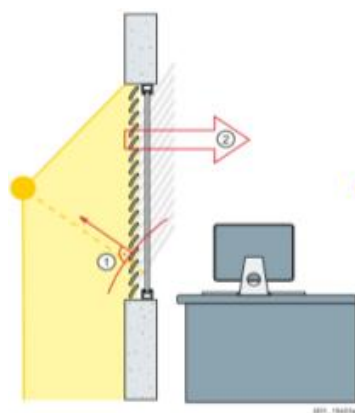
- ✓ ελέγχου βάσει πραγματικού χρόνου
- ✓ ελέγχου βάσει φυσικού φωτός
- ✓ ελέγχου βάσει ανθρώπινης παρουσίας

# Συστήματα Κτιριακού Αυτοματισμού KNX

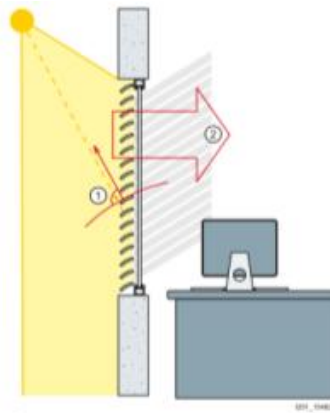
## Έλεγχος Σκίασης

### Έλεγχος βάσει της θέσης του Ήλιου

Σε αυτή την περίπτωση, οι περσίδες δεν είναι τελείως κλειστές, αλλά ακολουθούν την πορεία του Ήλιου, έτσι ώστε το ηλιακό φως να μην εισβάλλει άμεσα στο χώρο.



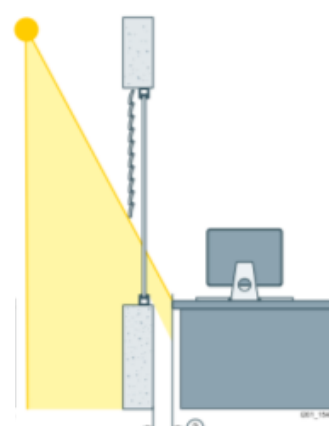
- ① Total reflection from direct sunshine
- ② Proportion of diffuse daylight



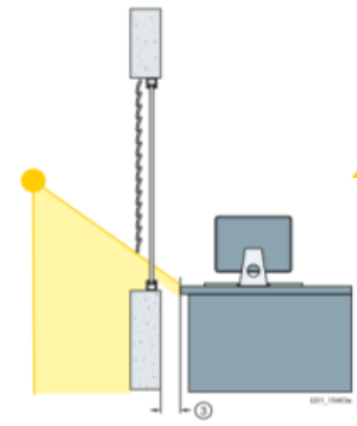
- ① Total reflection from direct sunshine
- ② Proportion of diffuse daylight

### Έλεγχος βάσει της γωνίας σκίασης

Σε αυτή την περίπτωση, η ηλιακή προστασία δεν έχει εκταθεί πλήρως, αλλά σε συγκεκριμένο εύρος (πχ 50cm), έτσι ώστε να επιτρέπει συγκεκριμένη ποσότητα ηλιακού φωτός να εισβάλλει στο χώρο.



- ③ Maximum depth of sunlight penetration

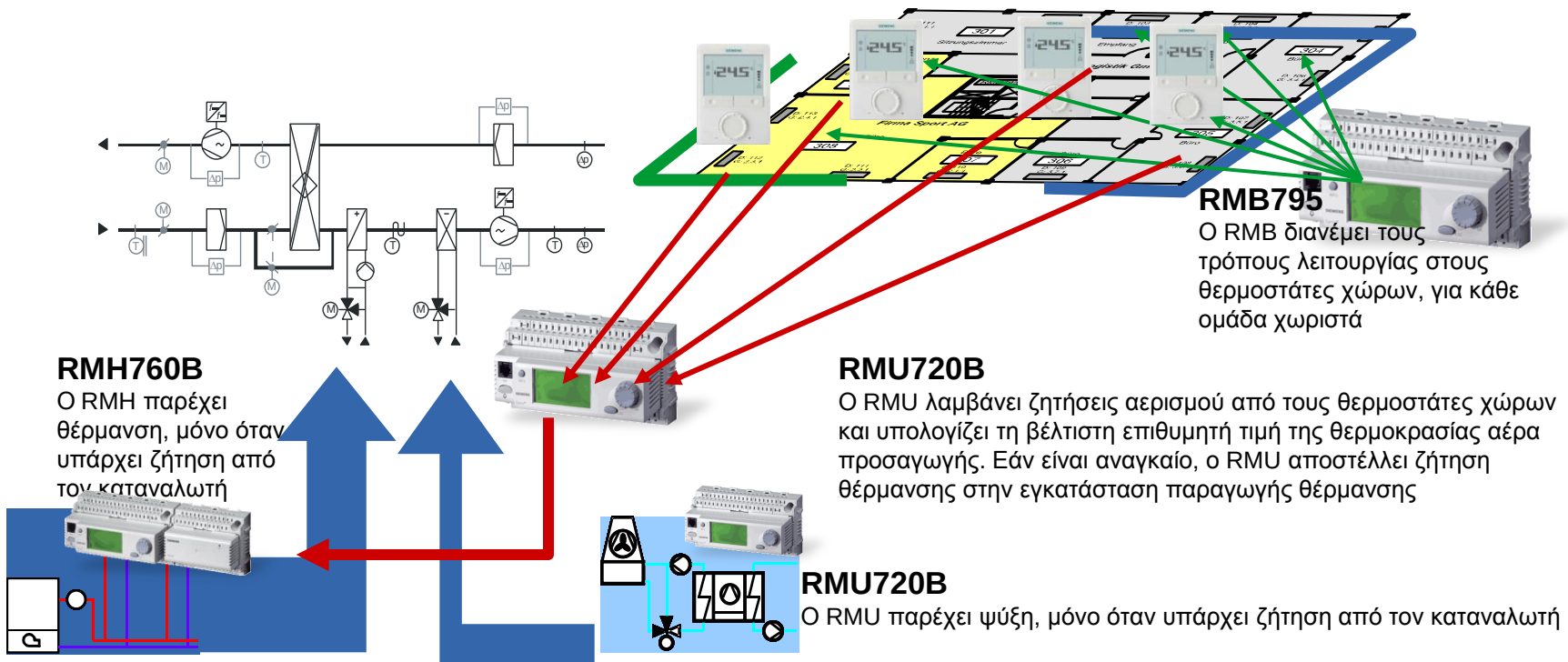


- ③ Maximum depth of sunlight penetration

# Συστήματα Κτιριακού Αυτοματισμού KNX

## Παράδειγμα ελέγχου κλιματισμού χώρων

### ΕΛΕΓΚΤΕΣ ΧΩΡΟΥ ΜΕ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

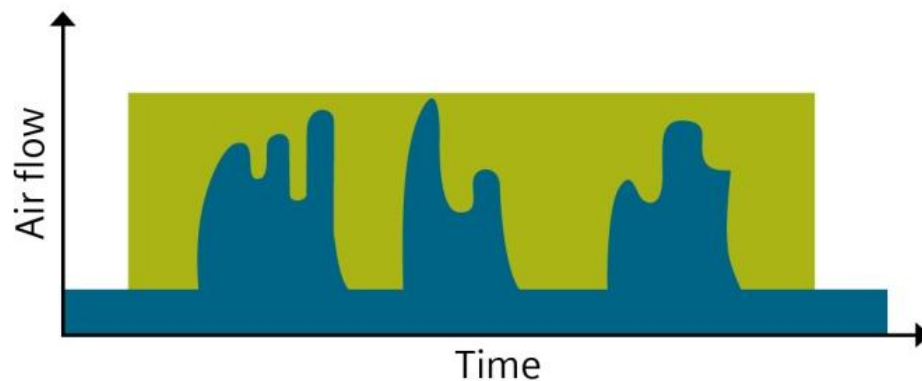


Παραγωγή ενέργειας ανάλογα με την ζήτηση (ενεργειακή κλάση B ή A)

# Συστήματα Κτιριακού Αυτοματισμού KNX

## Παράδειγμα ελέγχου χώρων

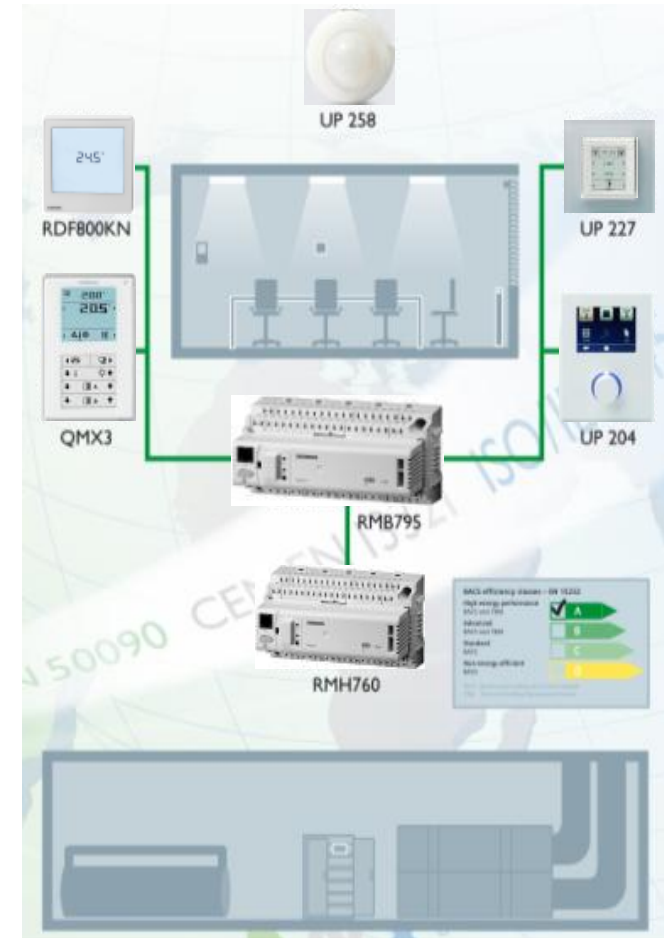
- **Υψηλή ενεργειακή απόδοση** λόγω του ελέγχου της κεντρικής μονάδας HVAC βάσει ζήτησης
- Ο ελεγκτής Synco700 υπολογίζει μέγιστα ή κατά μέσο όρο επιθυμητά όρια έτσι ώστε **η θερμότητα να παράγεται όταν ζητείται και μόνο**
- **Υψηλή αξιοπιστία** ψηφιακής διασύνδεσης ελεγκτών χώρου και κεντρικών μονάδων – επικοινωνία KNX
- **Υψηλό επίπεδο άνεσης** λόγω ανεξάρτητου ελέγχου ανά χώρο



- Energy savings

- Energy consumption

Siemens A.E. © 2014 All rights reserved.





Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Ηλεκ. Μηχ. & Μηχ. Η/Υ – Βόλος, 3 Δεκεμβρίου 2014

# Συστήματα B.E.M.S. (Building Energy Management Systems)

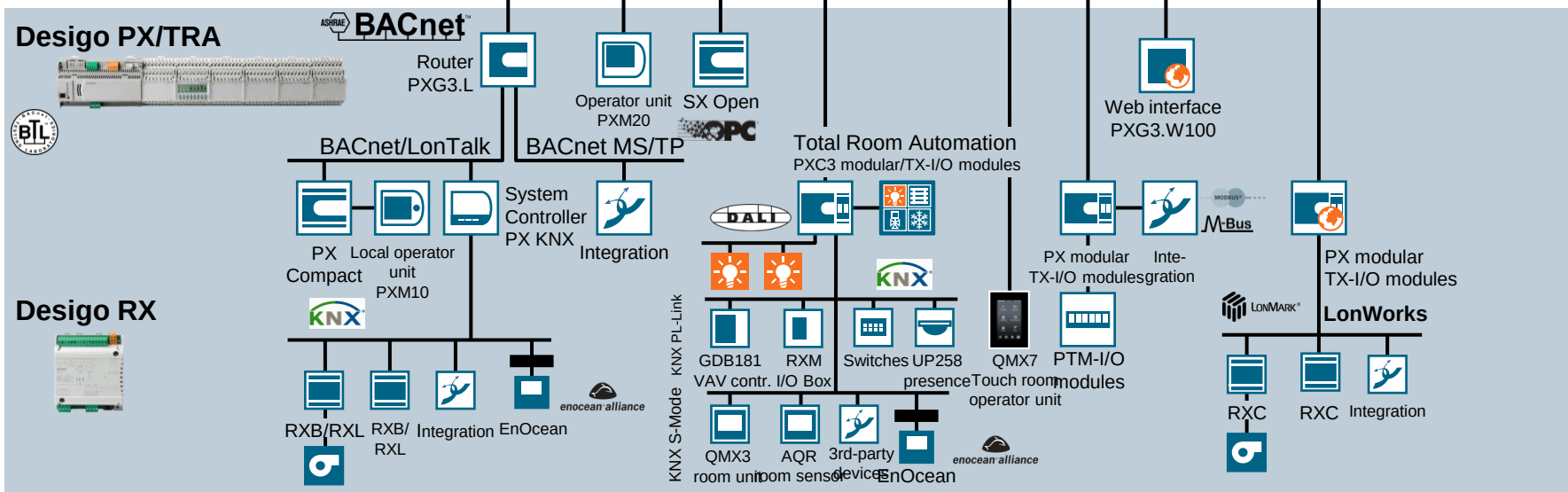


# Σύστημα B.E.M.S. Σχηματικό Διάγραμμα

Επίπεδο Διαχείρισης

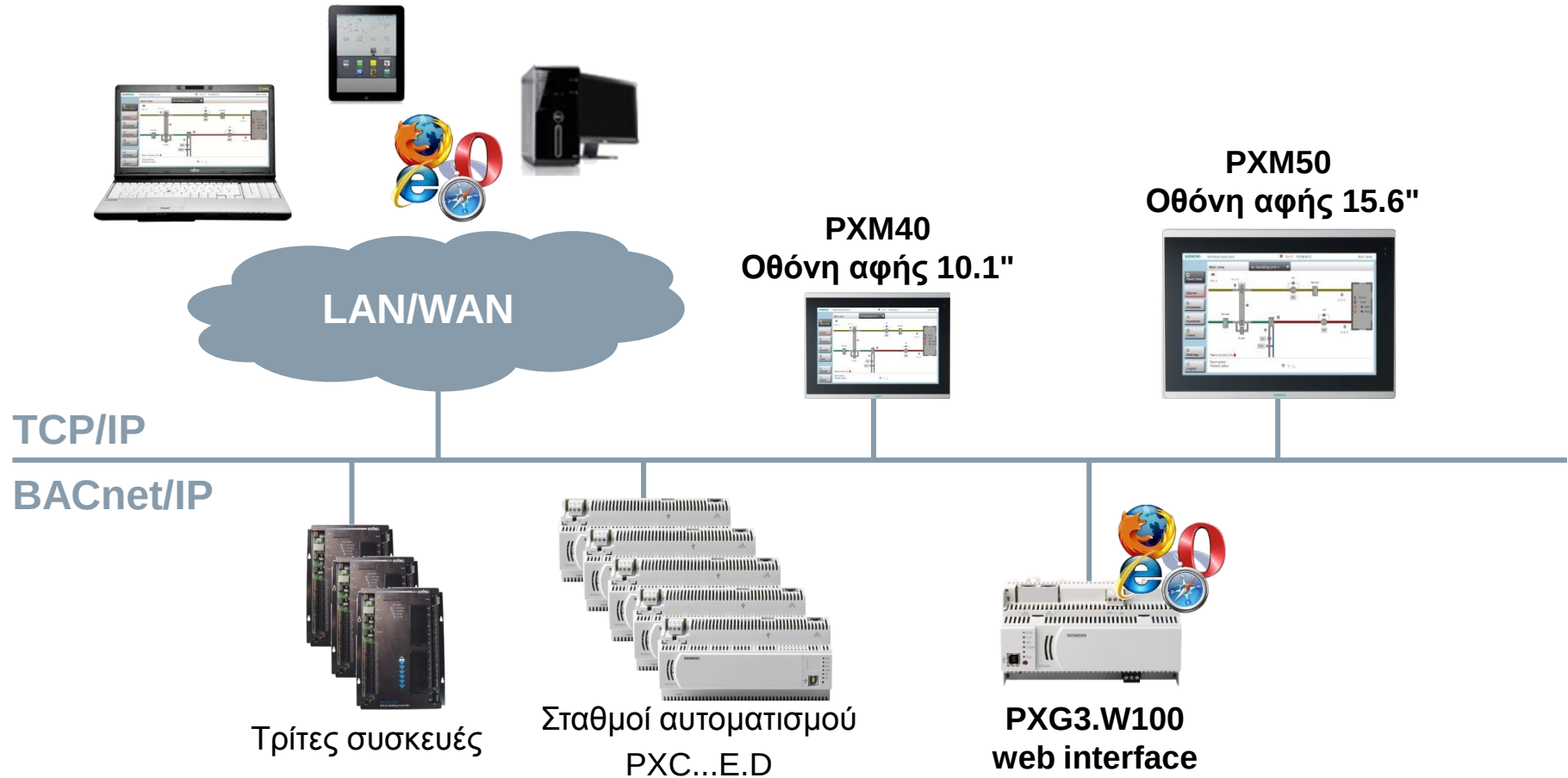


Επίπεδο Αυτοματισμού



# Σύστημα B.E.M.S.

## Παράδειγμα απομακρυσμένης διαχείρισης



# Σύστημα B.E.M.S.

## Ψηφιακοί Ελεγκτές

- Συμπαγείς ή κλιμακούμενοι ελεγκτές τεχνολογίας DDC (Direct Digital Control), με τη χρήση ευέλικτων καρτών εισόδων/εξόδων.
- Υψηλή ευελιξία – ελεγκτές ελεύθερα προγραμματιζόμενοι με ενσωματωμένες λειτουργίες συστήματος.
- Ανοιχτή επικοινωνία μέσω πρωτοκόλλου BACnet σε Ethernet/IP ή LonTalk.
- Χειρισμός ανεξάρτητος από την απόσταση λόγω της κατ' επιλογή απομακρυσμένης διαχείρισης.
- Αυξημένη ευχρηστία, αποτελεσματικότητα και αξιοπιστία με τη χρήση εκτενώς δοκιμασμένων και αποδεδειγμένων βιβλιοθηκών και ελεγχμένων, έτοιμων για χρήση εφαρμογών.



# Σύστημα B.E.M.S.

## Κάρτες Εισόδων-Εξόδων

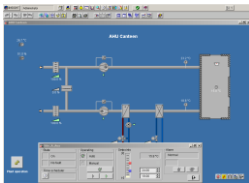


- Κάρτες εισόδων/εξόδων για μέτρηση, παρακολούθηση, χειρισμό, διαμόρφωση.
- Υποστήριξη όλων των τυπικών σημάτων των εγκαταστάσεων κτιρίων.
- Συμπαγής σχεδιασμός κατά DIN.
- Κάρτες με ή χωρίς χειροκίνητο χειρισμό.
- Δυνατότητα ύπαρξης οθόνης LCD για γρήγορη διάγνωση βλαβών.
- Ενσωμάτωση τρίτων συσκευών (Modbus, M-Bus, SCL, variable speed drives).
- Υψηλή ευελιξία με τη χρήση αποκεντρωμένων νησίδων καρτών.

# Σύστημα B.E.M.S.

## Βασικές εφαρμογές Σταθμού Διαχείρισης

### Εφαρμογές



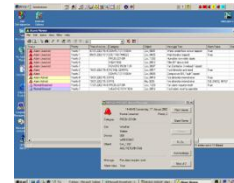
#### Plant Viewer

Ευέλικτος και κλιμακούμενα σχεδιασμένος έλεγχος των κτιριακών εγκαταστάσεων.



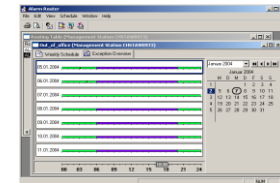
#### Time Scheduler

Κεντρικός προγραμματισμός όλων των χρονικά προγραμματιζόμενων λειτουργιών ενός κτιρίου.



#### Alarm Viewer

Λεπτομερής επισκόπηση των συναγερμών.



#### Alarm Router

Ευέλικτη προώθηση των συναγερμών σε εκτυπωτή, fax, κινητό, e-mail κλπ.



#### Trend Viewer

Εύχρηστη ανάλυση των καταγραφών ιστορικού για τη βελτίωση της λειτουργίας της εγκατάστασης.



#### Object Viewer

Περιήγηση στα σημεία ελέγχου του συστήματος μέσω ιεραρχικής δένδροειδούς δομής.



#### Log Viewer

Χρονολογική καταγραφή και απεικόνιση των συναγερμών, βλαβών και ενεργειών από το χρήστη.

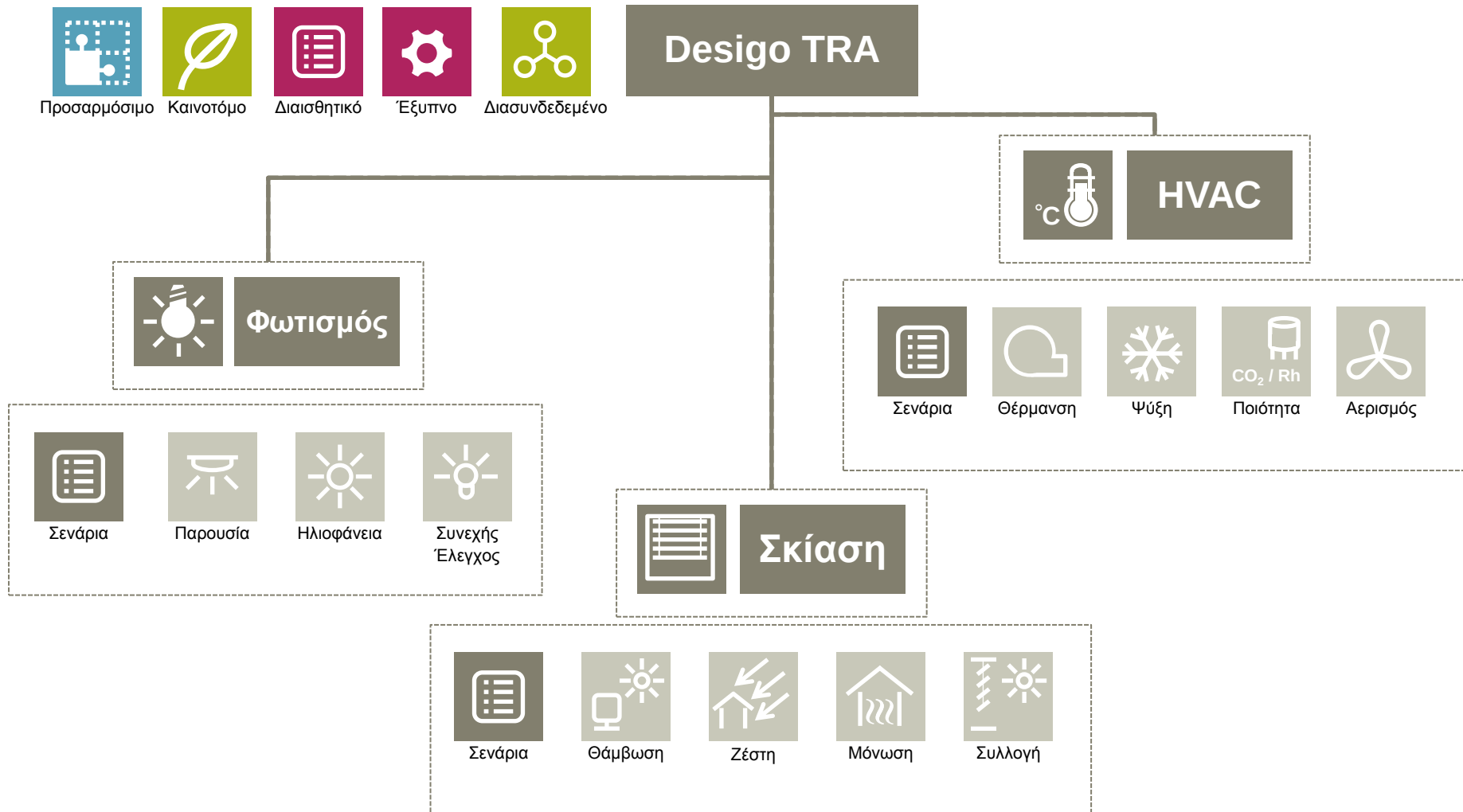


#### Report Viewer

Δημιουργία αναφορών για πληροφόρηση, ανάλυση εγκαταστάσεων, όπως και για λόγους αξιολόγησης και τεκμηρίωσης.

# Παράδειγμα υψηλού επιπέδου ελέγχου χώρων

## Ενσωμάτωση όλων των λειτουργιών του χώρου



# Παράδειγμα υψηλού επιπέδου ελέγχου χώρων

## Έξυπνος συνδυασμός διεργασιών και χώρων



Προσαρμόσιμο



Καινοτόμο



Διαισθητικό

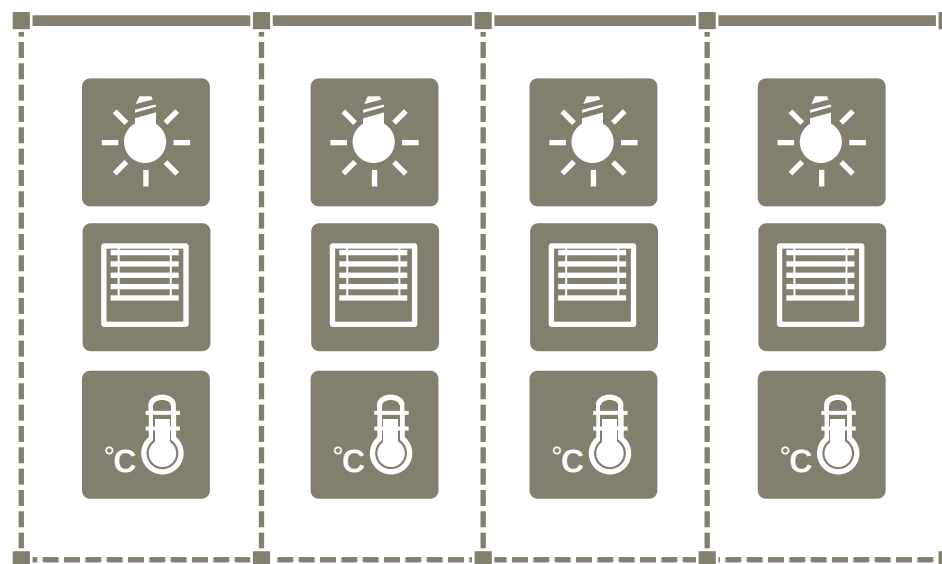


Έξυπνο



Διασυνδεδεμένο

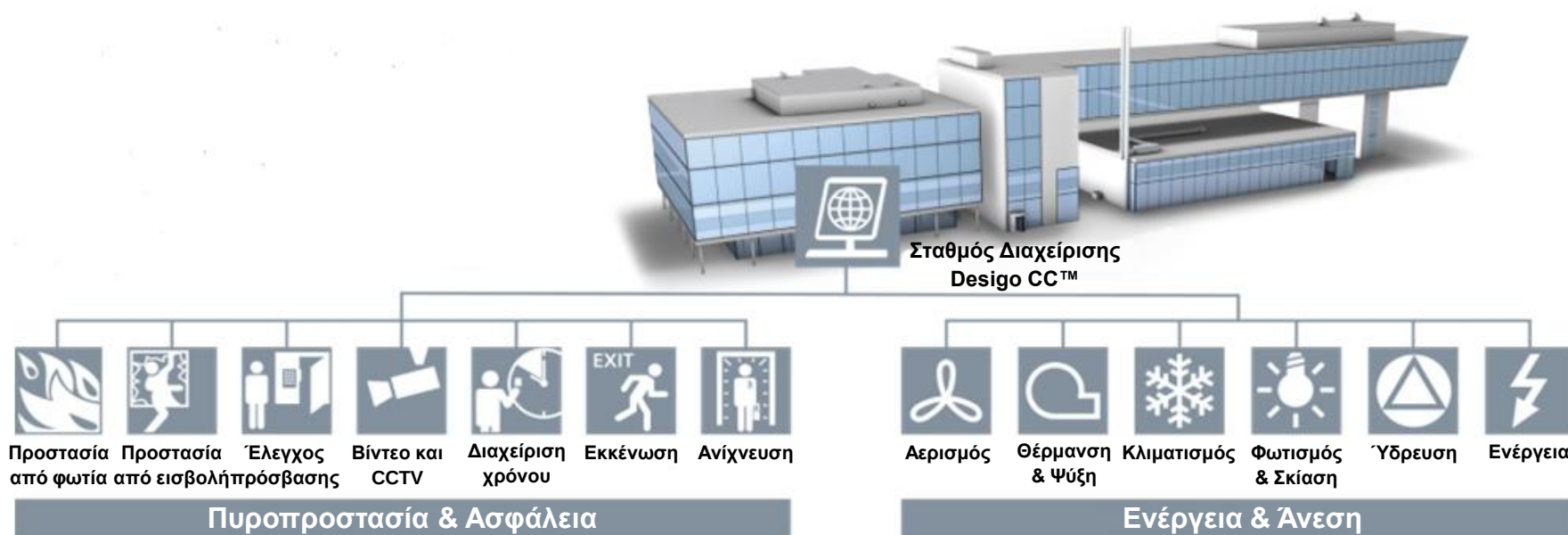
Designo TRA





# Το μέλλον του B.E.M.S.

## Ενοποίηση όλων των διεργασιών



**Συνδυασμένη επισκόπηση και έλεγχος διαφορετικών διεργασιών από ένα σημείο**

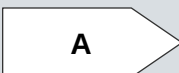
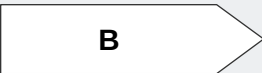
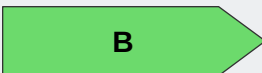
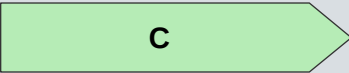
# Το μέλλον του B.E.M.S.

Οφέλη για τον χρήστη

|                |   |                                               |
|----------------|---|-----------------------------------------------|
| Ολοκληρωμένο ✓ | ▶ | Ένα σύστημα για κάθε απαίτηση                 |
| Ανοιχτό ✓      | ▶ | Εύκολη επικοινωνία με προϊόντα “τρίτων”       |
| Αποδοτικό ✓    | ▶ | Μείωση λειτουργικών εξόδων                    |
| Ευέλικτο ✓     | ▶ | Για μεμονωμένα συστήματα – ή συνολικές λύσεις |
| Εύκολο ✓       | ▶ | Ευκολία χρήσης                                |

# Ενεργειακή αναβάθμιση Ξενοδοχειακής Μονάδος 300 κλινών από Βαθμίδα C σε Βαθμίδα B

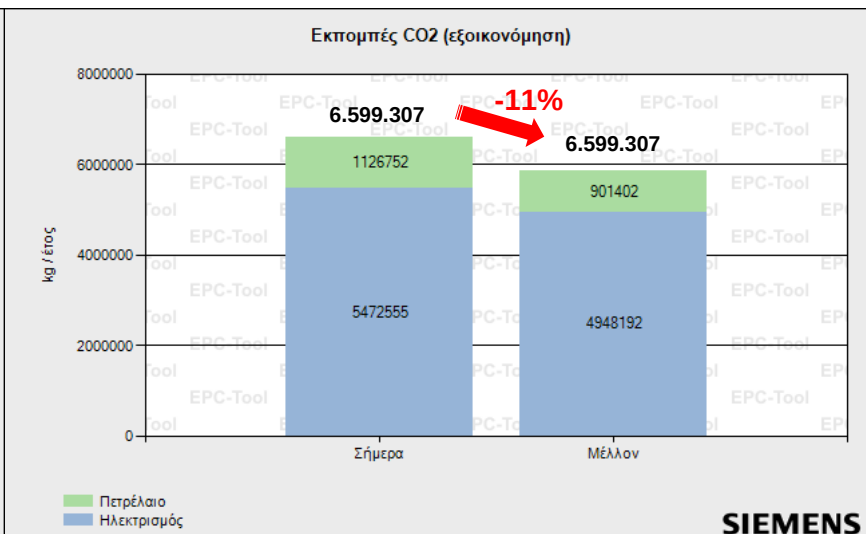
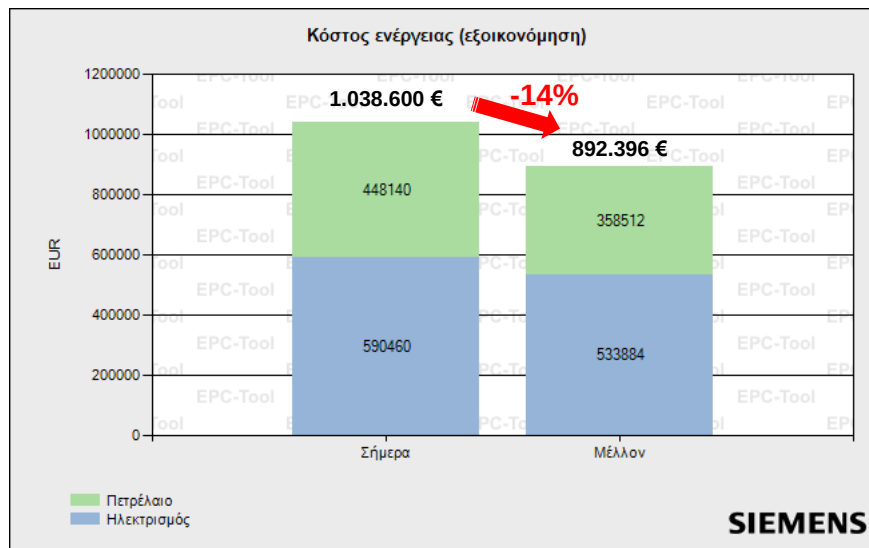
## Βαθμίδες ενεργειακής αποδοτικότητας BACS - EN 15232

|                                   | Παρούσα κατάσταση                                                                  | Μελλοντική κατάσταση                                                                |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Υψηλής ενεργειακής αποδοτικότητας |   |  |
| Προηγμένα συστήματα               |  |  |
| Τυπικά συστήματα                  |  |  |
| Χωρίς ενεργειακή αποδοτικότητα    |  |  |

π.χ.:

- Αερισμός: Αλλαγή ελέγχου από χρονοπρόγραμμα σε έλεγχο βάσει ζήτησης (CO<sub>2</sub>)
- Σύστημα θέρμανσης: Έλεγχος αντλίας μεταβλητής ταχύτητας με σταθερό DP
- Σύστημα ψύξης: ελεγκτές δωματίου για A/C διασυνδεδεμένοι σε BACS και συνδεδεμένοι με τις κρατήσεις
- Φωτισμός: αυτόματη ανίχνευση Auto on / Auto off

# Ενεργειακή αναβάθμιση Ξενοδοχειακής Μονάδος 300 κλινών από Βαθμίδα C σε Βαθμίδα B



- ✓ Εξοικονόμηση ενέργειας κατά **146.204 € (-14%)** (κατά EN15232:2012)
- ✓ Μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά **749.713 kg (-11%)** (κατά EN15232:2012)
- ✓ Κόστος ενεργειακής αναβάθμισης μέσω αυτοματισμών: **~200.000 €**
- ✓ Χρόνος απόσβεσης επένδυσης (ROI): **1,4 χρόνια**



# Έργο αναφοράς με χρήση αυτοματισμών: Δημοτικό Κολυμβητήριο Ηλιούπολης Αττικής



**Στεγασμένοι χώροι συνολικού εμβαδού 1600m<sup>2</sup> οι οποίοι περιλαμβάνουν:**

- Γυμναστήρια
- Αποδυτήρια
- Χώρους γραφείων διοικητικών υπηρεσιών
- Βοηθητικούς χώρους

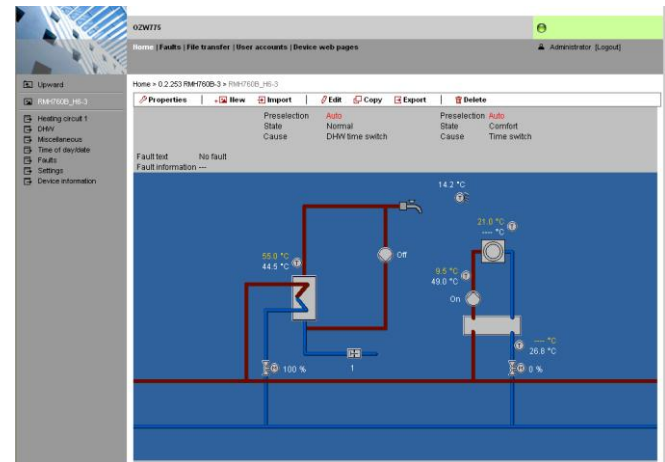
**Δύο (2) κολυμβητικές δεξαμενές:**

- Μία (1) ανοιχτή πισίνα ολυμπιακών διαστάσεων
- Μία (1) στεγασμένη πισίνα εκμάθησης 150m<sup>3</sup>

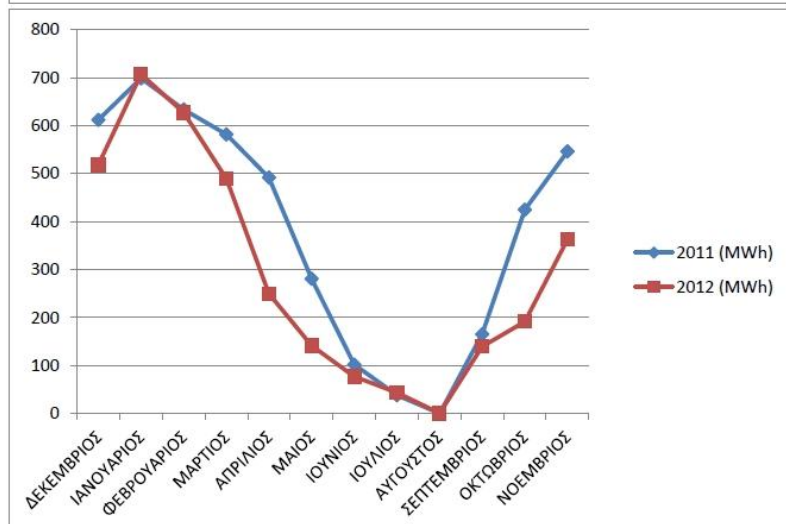
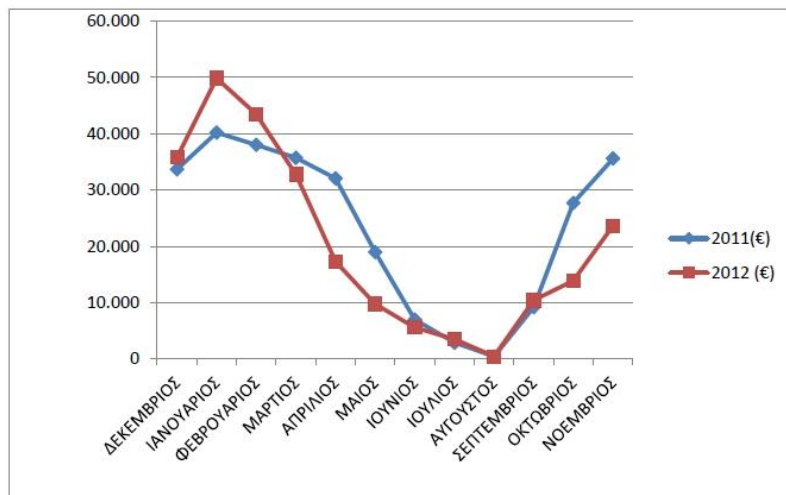
**Εγκατάσταση συστήματος Κτιριακού Αυτοματισμού για:**

- Έλεγχο παραγωγής ζεστού νερού κολυμβητικών δεξαμενών (26°C)
- Έλεγχο παραγωγή ζεστού νερού χρήσης
- Έλεγχο θέρμανσης των στεγασμένων χώρων
- Βέλτιστο συντονισμό και ενεργειακή διαχείριση των εγκαταστάσεων
- Απομακρυσμένο έλεγχο και επίβλεψη της εγκατάστασης από το Internet ή smartphone/tablet μέσω Web Server

Siemens A.E. © 2014 All rights reserved.



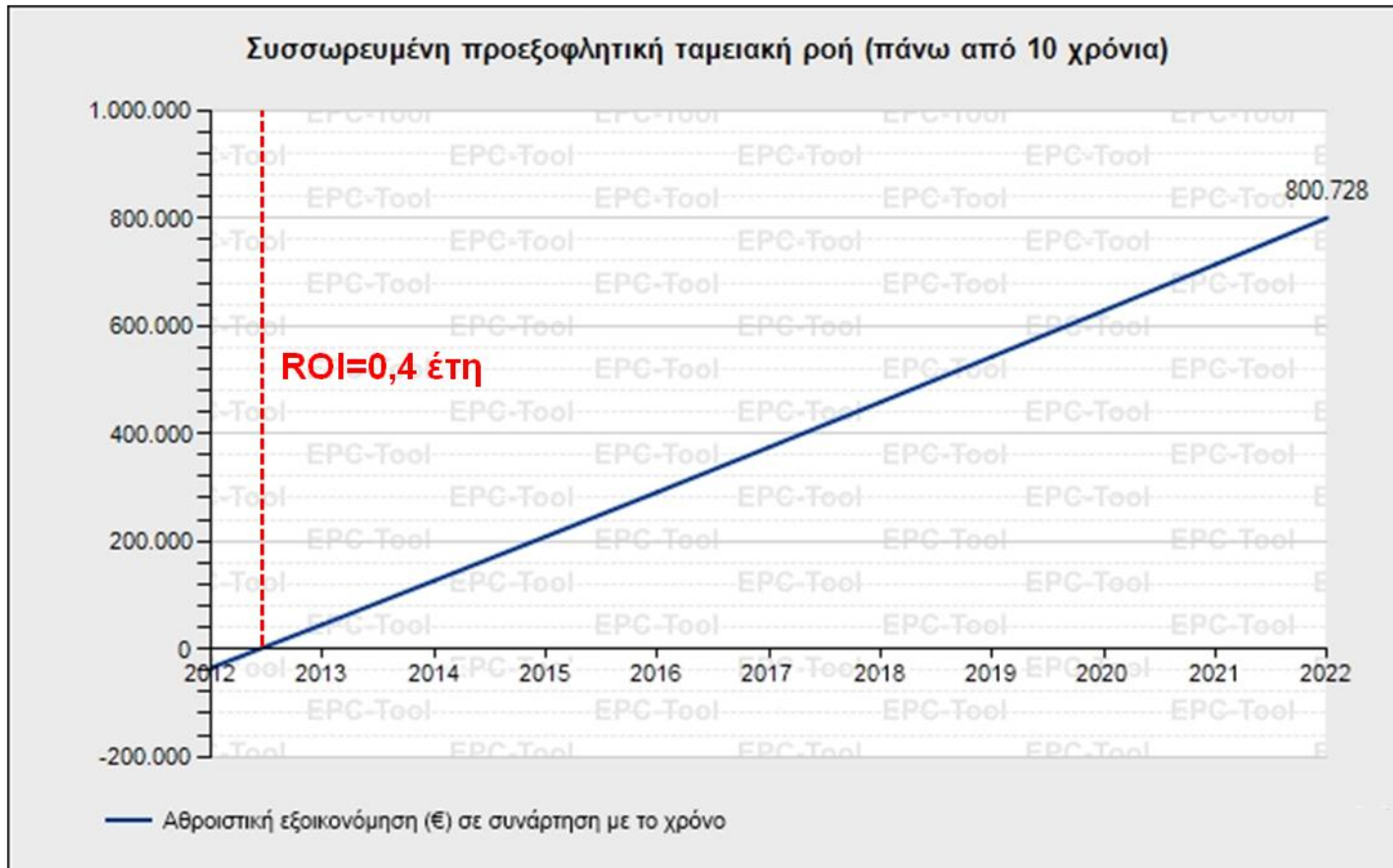
# Έργο αναφοράς με χρήση αυτοματισμών: Δημοτικό Κολυμβητήριο Ηλιούπολης Αττικής



## Άμεσα και απτά οφέλη λόγω χρήσης Κτιριακών Αυτοματισμών

- ✓ Μείωση της κατανάλωσης στη διάρκεια του έτους (Δεκ '11 – Νοε '12) κατά **22,45%**
- ✓ Μείωση των ενεργειακών λογαριασμών στην ίδια περίοδο κατά **80.708 €**
- ✓ Μείωση εκπομπών ρύπων στο περιβάλλον κατά **201 ton CO<sub>2</sub>**
- ✓ Υψηλή ακρίβεια ρύθμισης θερμοκρασίας κολυμβητικών δεξαμενών και ζεστού νερού χρήσης
- ✓ Επίτευξη ιδανικών συνθηκών άνεσης στους στεγασμένους χώρους
- ✓ Συνεχής και απρόσκοπτη λειτουργία των εγκαταστάσεων

# Έργο αναφοράς με χρήση αυτοματισμών: Δημοτικό Κολυμβητήριο Ηλιούπολης Αττικής



Χρόνος Απόσβεσης της Επένδυσης (ROI) → 0,4 έτη  
Αθροιστική εξοικονόμηση σε ορίζοντα 10ετίας → 800.728€



**Σας ευχαριστούμε για την προσοχή σας**



# Ερωτήσεις;



**Σταύρος Μπουλταδάκης**

E-mail: [stavros.boultadakis@siemens.com](mailto:stavros.boultadakis@siemens.com)