

ΔΠΜΣ: «Παραγωγή και Διαχείριση Ενέργειας»
Διαχείριση Ενέργειας και Διοίκηση Έργων

1. Αρχές Ενεργειακής Διαχείρισης

Επ. Καθηγητής Χάρης Δούκας, Καθηγητής Ιωάννης Ψαρράς

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων & Διοίκησης

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών

Γρ. 0.2.7. Ισόγειο Σχολής Ηλεκτρολόγων

Τηλέφωνο: 210-7723551, 210-7723583

E-mail: john@epu.ntua.gr



- ❑ Η έννοια της Διοίκησης.
- ❑ Βασικές Λειτουργίες.
- ❑ Η Αναγκαιότητα της Διοίκησης.
- ❑ Διοίκηση και Ενεργειακή Διαχείριση.
- ❑ Ενεργειακή Διαχείριση.
- ❑ Εξοικονόμηση Ενέργειας.



Η έννοια της Διοίκησης

1.2

- ❑ Η Διοίκηση (management) μπορεί να ορισθεί σαν ένα σύστημα ενεργειών μέσω του οποίου επιτυγχάνονται οι στόχοι μιας κοινωνικής οργάνωσης αξιοποιώντας αποτελεσματικά συγκεκριμένους πόρους.
- ❑ Η Διοίκηση ασχολείται με την αναζήτηση, ανεύρεση και εφαρμογή των απαιτούμενων κάθε φορά, αποτελεσματικών, γενικών και ειδικών μεθόδων για την πραγμάτωση των αντικειμενικών σκοπών της οικονομικής μονάδας.
- ❑ Αποτελεί έναν πολύ σημαντικό παράγοντα για την ορθή, και κατά συνέπεια κερδοφόρα, λειτουργία όλων των οργανώσεων ή μονάδων, όπως είναι οι επιχειρήσεις, τα νοσοκομεία, τα σχολεία κ.λ.π.



Βασικές Λειτουργίες Διοίκησης [1/2]

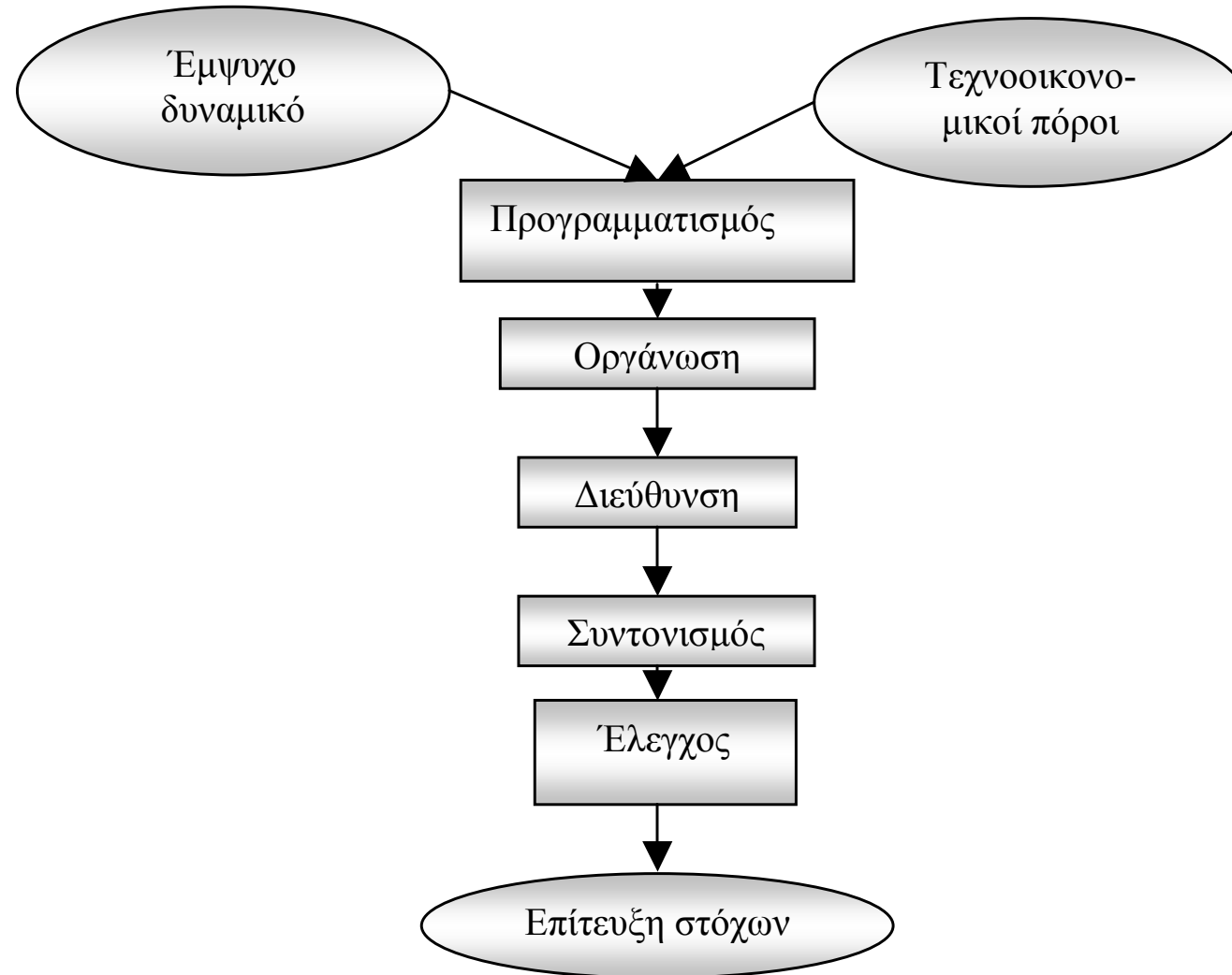
1.3

- ❑ Προγραμματισμός: Αναπτύσσει στόχους για κάθε επίπεδο ενός οργανισμού και καθορίζει τρόπους με τους οποίους αυτοί επιτυγχάνονται.
- ❑ Οργάνωση: Αποτελεί μια συνεχή διεργασία στους κύκλους του οργανισμού, καθώς τα καθήκοντα μιας θέσης εργασίας συνεχώς αλλάζουν και η ροή των εργασιών αναπροσαρμόζεται.
- ❑ Διεύθυνση: Η λειτουργία της επηρεάζεται από τη συμπεριφορά του ανθρώπινου παράγοντα έτσι ώστε κάθε άτομο να έχει τη διάθεση και την ικανότητα να συμβάλλει στην υλοποίηση των στόχων της οργάνωσης.
- ❑ Έλεγχος: Μετράει τα αποτελέσματα των ενεργειών, τα συγκρίνει έναντι των οροθετημένων στόχων και προχωρεί σε διορθωτικές ενέργειες, όταν αυτό κριθεί απαραίτητο.



Βασικές Λειτουργίες Διοίκησης [2/2]

1.4



Αναγκαιότητα της Διοίκησης

1.5

- ❑ Όλες οι κοινωνικές οργανώσεις έχουν ένα κοινό χαρακτηριστικό: «Την επιδίωξη της αποτελεσματικότητας, ώστε να επιτυγχάνουν τους στόχους τους διαθέτοντας τους λιγότερους δυνατούς πόρους».
- ❑ Η πολυπλοκότητα των κοινωνικών οργανώσεων οδήγησε στην ανάγκη συστηματοποίησης της έννοιας της Διοίκησης (management).

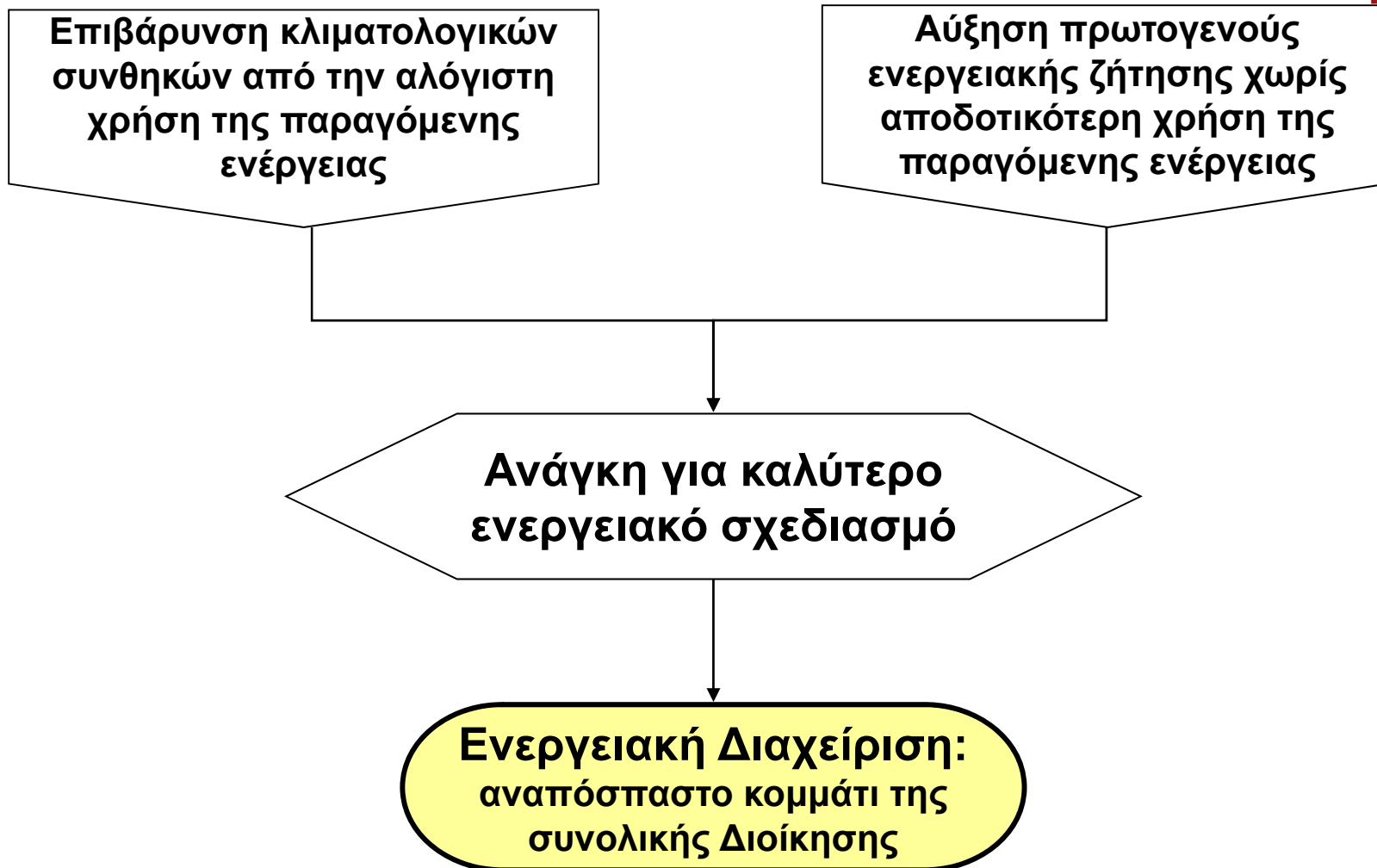


Η έννοια της διαχείρισης ενέργειας (energy management) έχει διαδοθεί τελευταία ευρύτατα σε όλες τις μορφές δράσης του ανθρώπου. Η πλειοψηφία των μεγάλων επιχειρησιακών μονάδων υλοποιεί προγράμματα ενεργειακής διαχείρισης για την βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας.



Διοίκηση και Ενεργειακή Διαχείριση

1.6



- Διατήρηση ή βελτίωση της παροχής υπηρεσιών & ποιότητας ζωής.
- Βελτίωση της ενεργειακής και οικονομικής απόδοσης των επιχειρήσεων.
- Βελτίωση ποιότητας περιβάλλοντος.

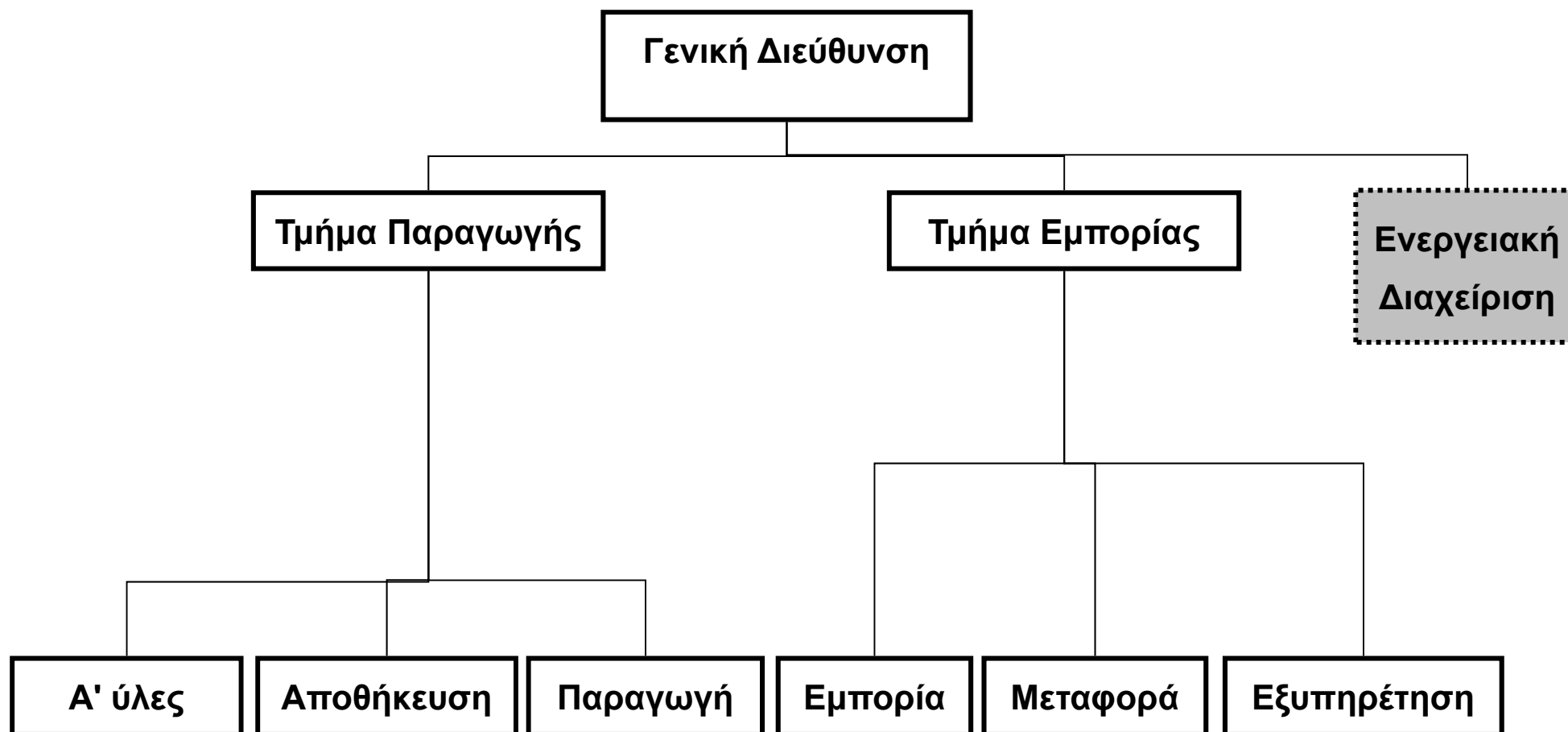


- ❑ Οικονομικά οφέλη: Συμβάλλουν στη μείωση των λειτουργικών εξόδων ή στην αύξηση των κερδών της επιχείρησης.
- ❑ Λειτουργικά οφέλη: Βοηθούν τη διαχείριση μιας μονάδας ή ενός κτιρίου να βελτιώσει τα επίπεδα άνεσης, ασφάλειας και αποδοτικότητας των εργαζομένων της (ή των ενοίκων του κτιρίου) ή, διαφορετικά, να βελτιώσει τη γενικότερη λειτουργία της.
- ❑ Περιβαλλοντικά οφέλη: Αφορούν κυρίως τη μείωση των εκπομπών του CO₂ ή άλλων ρύπων, τη μείωση των ενεργειακών αναγκών σε εθνικό επίπεδο και τη διατήρηση των φυσικών πόρων.



Ενεργειακή Διαχείριση σε μια μονάδα

1.9



Ενεργειακός Διαχειριστής

1.10

Η Θέση του στην επιχείρηση



- Η Διαχείριση Ενέργειας μπορεί να οδηγήσει σε ποσοστά μείωσης της καταναλισκόμενης ενέργειας της τάξεως 5% - 25%.
- Η παραπάνω εξοικονόμηση της ενέργειας οδηγεί ταυτόχρονα και στην ελάττωση της εκπομπής ρύπων προς το περιβάλλον.



Η Διαχείριση Ενέργειας έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης της εκάστοτε επιχειρησιακής μονάδας.



Στόχοι Ενεργειακής Πολιτικής

- ☐ Εξασφάλιση Ενεργειακού Εφοδιασμού
- ☐ Ανταγωνιστικότητα Ενεργειακού Τομέα
- ☐ Προστασία Περιβάλλοντος

Κίνητρα
Ενημέρωση
Ρύθμιση

Στόχοι Καταναλωτή - Επιχείρησης

- ☐ Ανταγωνιστικότητα
- ☐ Μέγιστο Κέρδος
- ☐ Ελαχιστοποίηση Εξόδων

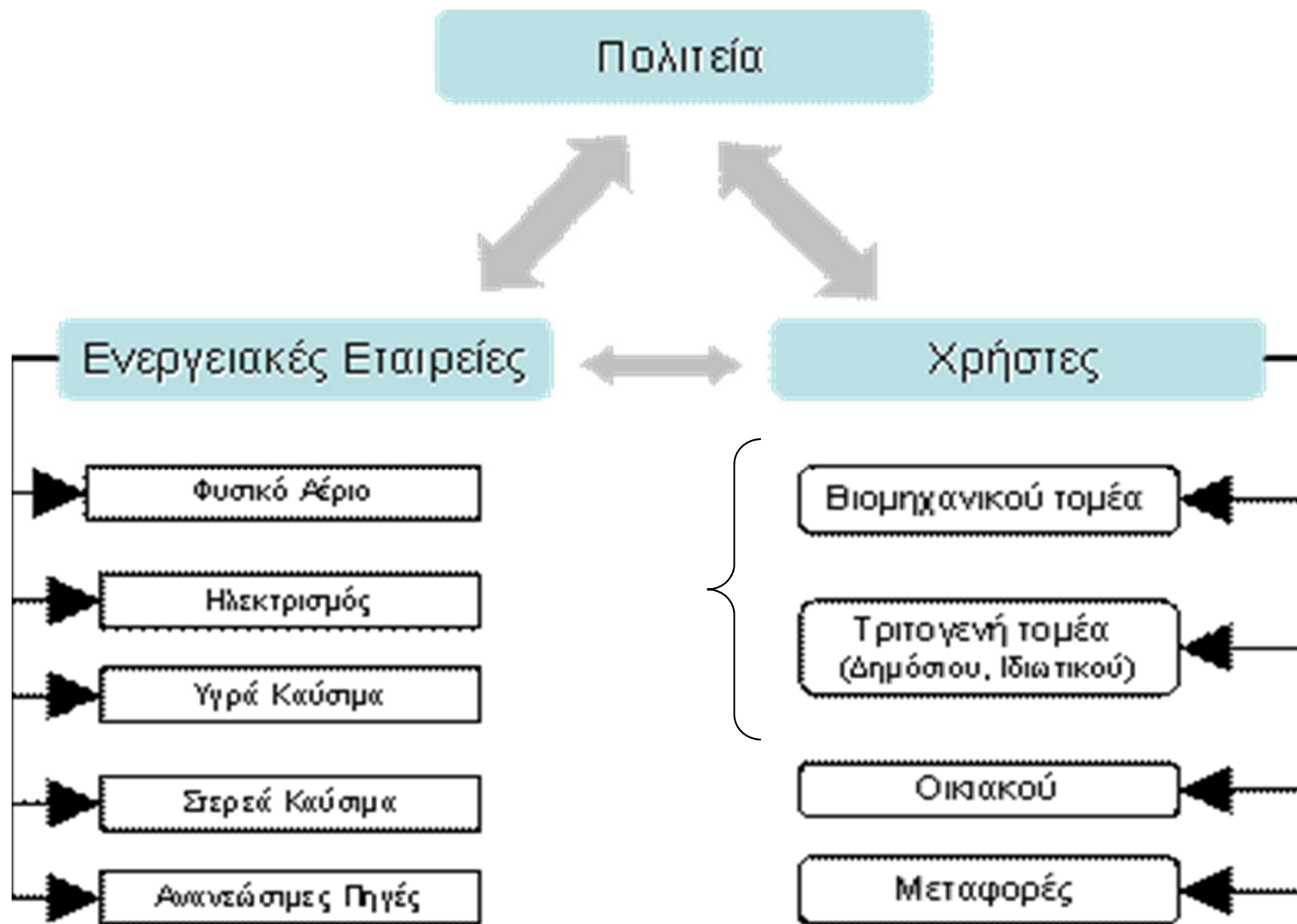
Διαχείριση Ενέργειας

- ☐ Αποδοτική Λειτουργία Εξοπλισμού
- ☐ Χρήση φθηνών καυσίμων
- ☐ Αξιοποίηση Αποβλήτων



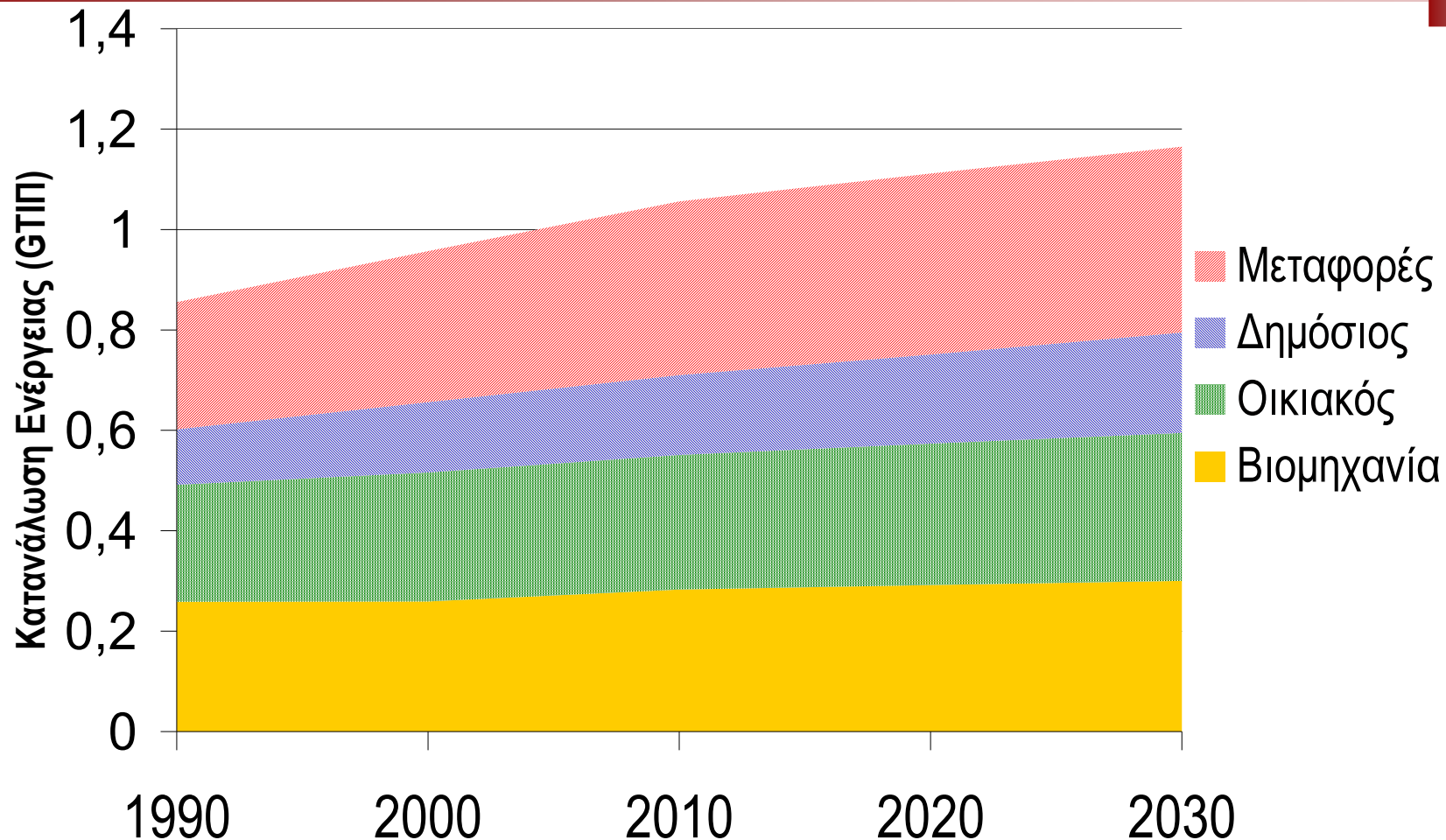
Ο Ρόλος της Πολιτείας [1/3]

1.13



Ενεργειακή Κατανάλωση στην ΕU [1/2]

1.14



Πηγή: ΕΥ

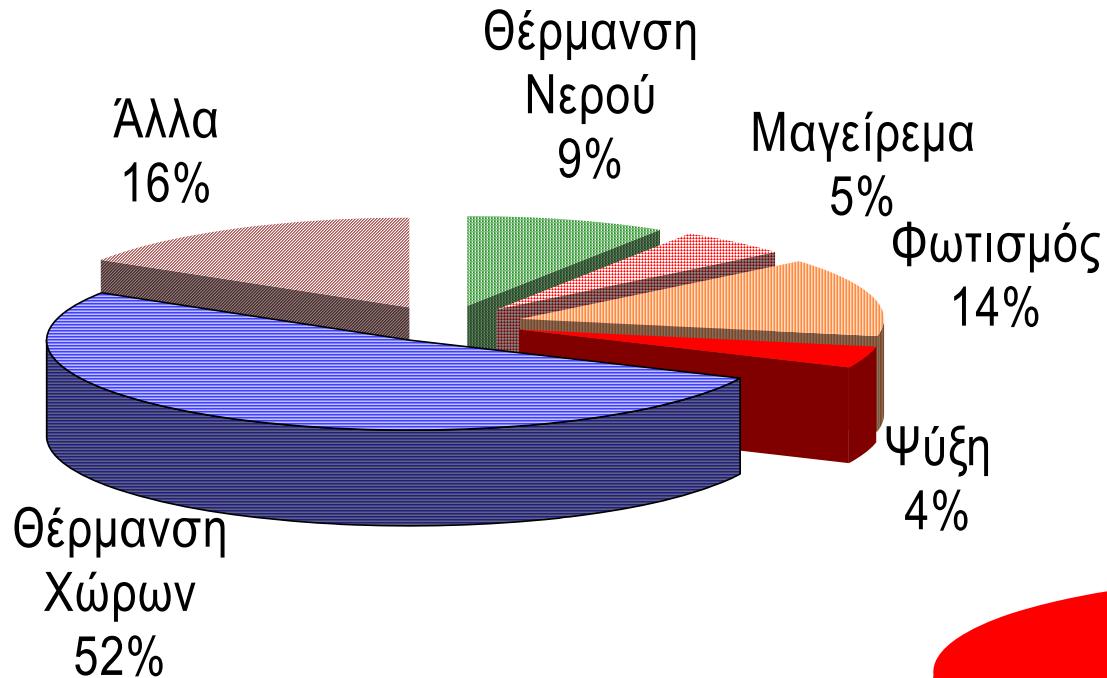
Τα επόμενα χρόνια η κατανάλωση ενέργειας αναμένεται να αυξηθεί κυρίως στο τομέα των μεταφορών, στον οικιακό τομέα και στο τομέα των δημοσίων κτιρίων.



Ενεργειακή Κατανάλωση στην ΕΥ [2/2]

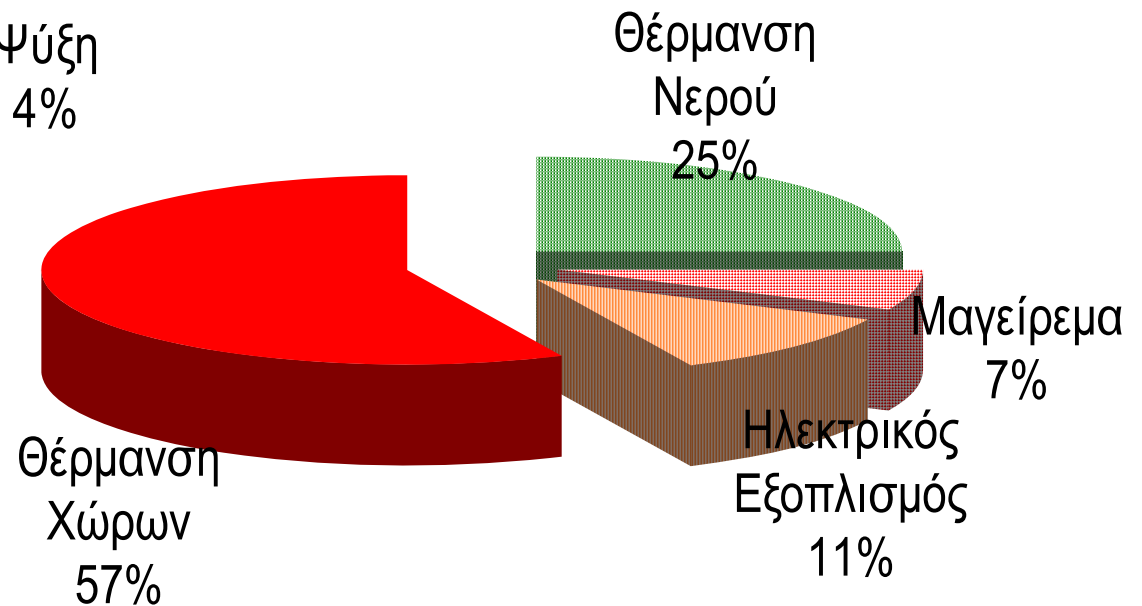
1.15

Τομέας Δημοσίων Κτιρίων



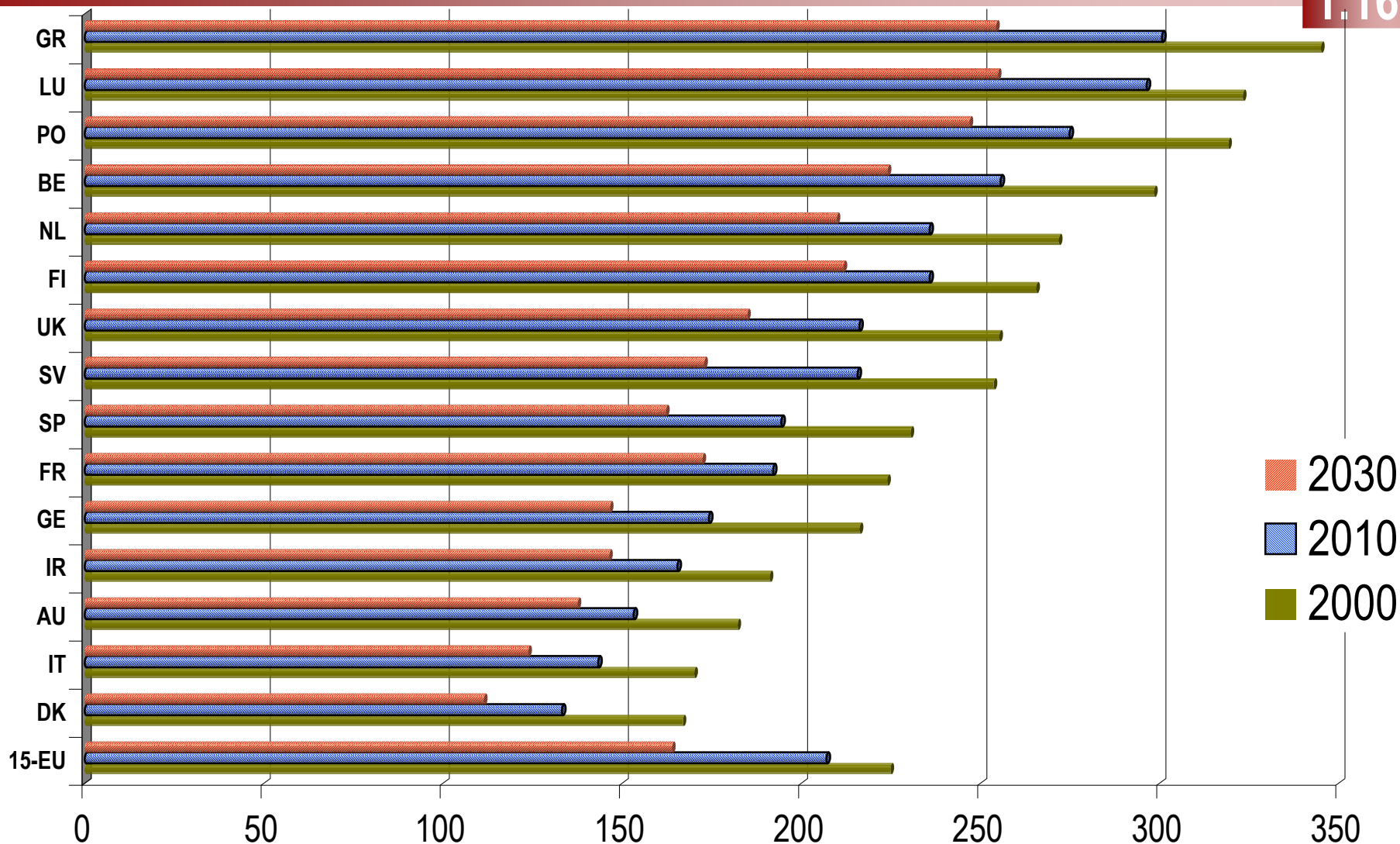
Πηγή: 2000-EU

Οικιακός Τομέας



Ενεργειακή Αποδοτικότητα στην ΕΥ

1.16



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

ΔΠΜΣ: «Παραγωγή και Διαχείριση Ενέργειας»

Ενεργειακή Ένταση (ΤΙΠ / Εκ. Ευρώ'90)

Πηγή: ΕΥ

Μάθημα: Διαχείριση Ενέργειας και Διοίκηση Έργων

Τομείς Ενεργειακής Διαχείρισης (1/8)

1.17



Ανθρώπινοι Πόροι

- ❑ Πολλοί άνθρωποι εμπλέκονται στη χρήση και στην Ενεργειακή Διαχείριση σε μία επιχειρησιακή μονάδα.
- ❑ Ανάλογα με την ιδιότητα και το ρόλο του καθενός, τα εμπλεκόμενα πρόσωπα διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες:
 - Ιδιοκτήτες - Διοίκηση
 - Ενεργειακοί Διαχειριστές
 - Προσωπικό λειτουργίας – συντήρησης
 - Χρήστες



Μέτρηση Ενέργειας

- ❑ Χρονολογικά διαγράμματα ενέργειας
- ❑ Τεχνικές μέτρησης ενέργειας
 - Παροχές υγρών ή αερίων καυσίμων
 - Ηλεκτρικές μετρήσεις
 - Εντάσεις φωτισμού
 - Συστάσεις και εκπομπές καυσαερίων
 - Θερμοκρασίες ρευστών και στερεών επιφανειών
 - Σχετική υγρασία
 - Πιέσεις ρευστών σε σωλήνες, κάμινους ή δοχεία



Επεξεργασία Ενεργειακών Δεδομένων

- ❑ Ισοζύγια ενέργειας (διαγράμματα Sankey – ενεργειακών ροών)
- ❑ Συσχέτιση ενεργειακής κατανάλωσης και βαθμομερών
- ❑ Ειδικές καταναλώσεις – ενεργειακοί δείκτες



Ισοζύγια ενέργειας (1/3)

1.21

		Τιμή	Ποσοστό
A	Εισροές (Αγορά)		
A.1	Θερμική Ενέργεια		
	Μαζούτ		
	Ντίζελ		
A.2	Ηλεκτρική Ενέργεια		
B.	Εκροές (Καταναλώσεις)		
B.1	Θερμική Ενέργεια		
B.1.1	Βοηθητικές Καταναλώσεις		
	Τμήμα - Μηχάνημα		
	Απώλειες.....		
B.1.2	Καταναλώσεις Παραγωγής		
B.2	Ηλεκτρισμός		
B.2.1	Βοηθητικές Καταναλώσεις		
B.2.2	Καταναλώσεις Παραγωγής		
	Απώλειες.....		
	ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΡΟΩΝ		



Ισοζύγια ενέργειας (2/3)

1.22

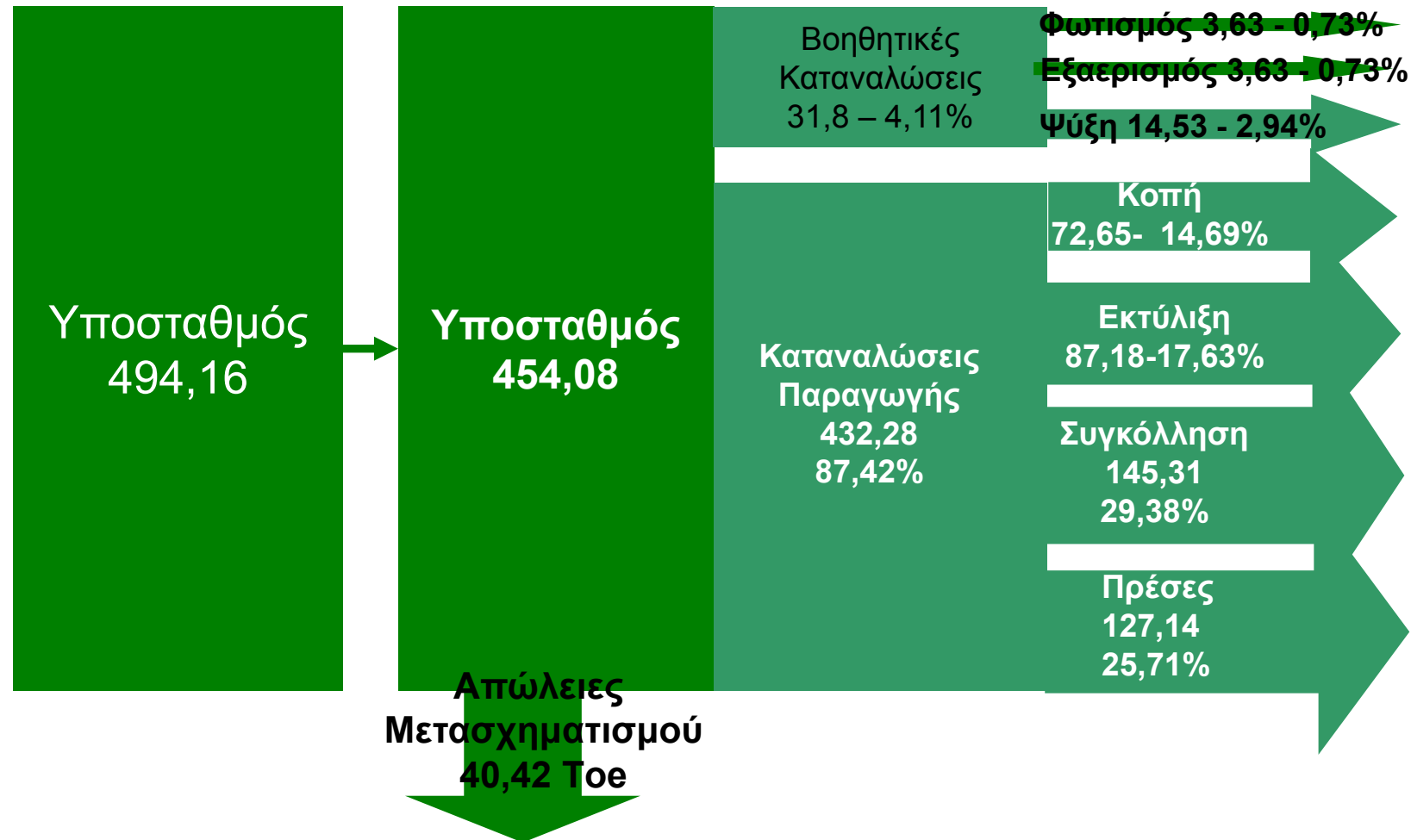
Sankey: Θερμική Ενέργεια

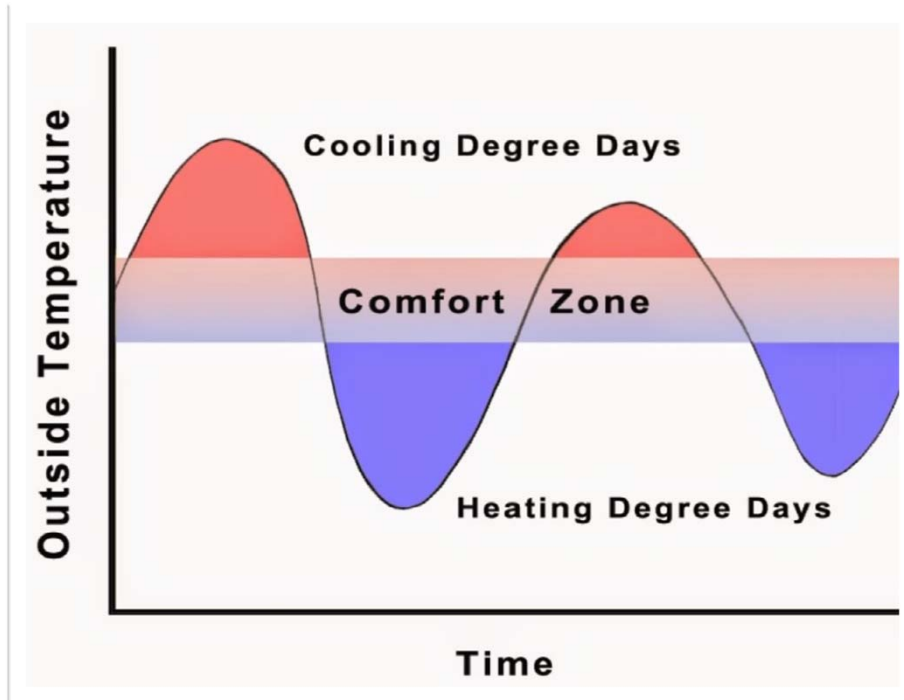


Ισοζύγιο ενέργειας (3/3)

1.23

Sankey: Ηλεκτρική Ενέργεια





□ Βαθμομέρες θέρμανσης (heating degree days):

- ✓ Μέτρο του πόσους βαθμούς και για πόσες μέρες η εξωτερική θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από μια βασική θερμοκρασία άνεσης (baseline comfort temperature).
- ✓ Χρησιμοποιείται για υπολογισμούς σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας που απαιτείται για τη θέρμανση των κτηρίων.

□ Βαθμομέρες ψύξης (cooling degree days):

- ✓ Μέτρο του πόσους βαθμούς και για πόσες μέρες η εξωτερική θερμοκρασία είναι υψηλότερη από μια βασική θερμοκρασία άνεσης.
- ✓ Χρησιμοποιείται για υπολογισμούς σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας που απαιτείται για την ψύξη των κτηρίων.



- Ενδεικτική μέτρηση - σύγκριση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση χώρου.
- Σχέση κατανάλωσης ενέργειας μεταξύ διαφόρων περιόδων λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορές θερμοκρασίας

$$\text{Degree Days} = 15.5^{\circ} \text{ C} - [\text{Μέση Θερμοκρασία Ημέρας}]$$



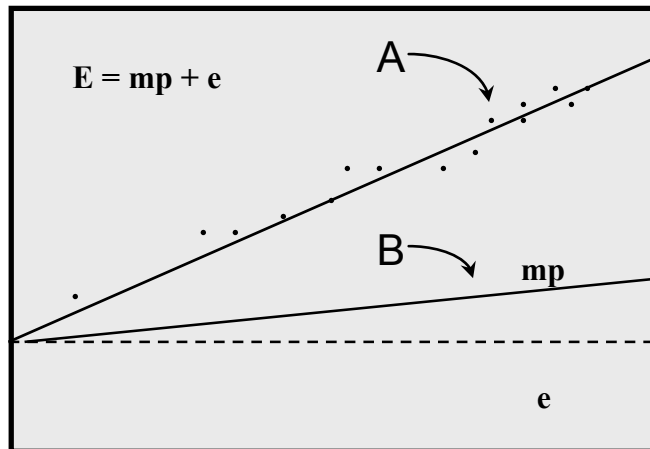
Κατανάλωση Ενέργειας - Παραγωγή

1.26

Ημερήσια
Κατανάλωση
Ενέργειας

E

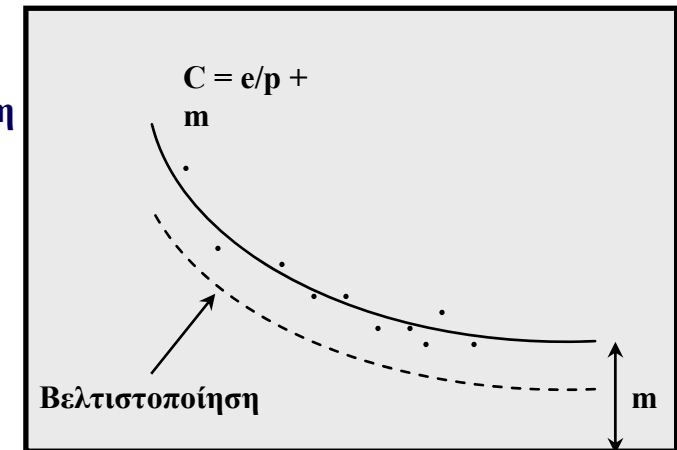
Τυπική Σχέση



Ημερήσια Παραγωγή, P

Ειδική
Κατανάλωση
Ενέργειας
 C

Τυπική Σχέση



Ημερήσια Παραγωγή, P



Δείκτες Απόδοσης Κτιρίων

1.27

(Performance Indicators)

Δηλώνουν εάν η ενεργειακή κατανάλωση είναι υψηλή ή χαμηλή σε σχέση με παρόμοια κτίρια

Καλός	Λειτουργία (Μονή Βάρδια, Μέρες/ Εβδομάδα)	Δείκτης Λειτουργίας (GJ/m ²)				
		Καλός	Ικανοποιητικός	Μέτριος	Χαμηλός	Πολύ Χαμηλός
Γραφείο	5	< 0.7	0.7 - 0.8	0.8 - 1.0	1.0 - 1.2	> 1.2
Εργοστάσιο	5-6	<0.8	0.8 - 1.0	1.0 - 1.2	1.2 - 1.5	> 1.5
Αποθήκη	5-6	<0.7	0.7 - 0.8	0.8 - 0.9	0.9 - 1.2	> 1.2
Σχολείο	5	<0.7	0.7 - 0.8	0.8 - 1.0	1.0 - 1.2	> 1.2
Μαγαζί	6	<0.7	0.7 - 0.8	0.8 - 1.0	1.0 - 1.2	> 1.2
Ξενοδοχείο	7	<1.3	1.3 - 1.5	1.5 - 1.8	1.8 - 2.2	> 2.2

Ενδεικτικές τιμές χρησιμοποιούμενες στην Αγγλία



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
ΔΠΜΣ: «Παραγωγή και Διαχείριση Ενέργειας»

Μάθημα: Διαχείριση Ενέργειας και Διοίκηση Έργων

Στάδια Ενεργειακής Επιθεώρησης

1.28



Δράσεις Ενεργειακής Βελτίωσης

- ❑ Νοικοκυρέματος: Τα μέτρα αυτά δεν απαιτούν ειδική χρηματοδότηση, και εντάσσονται στη συνήθη λειτουργία και συντήρηση του κτιρίου. Παραδείγματα: η ορθολογικότερη λειτουργία υφιστάμενων διατάξεων σκίασης, η καλύτερη ρύθμιση της επιδιωκόμενης θερμοκρασίας, η ορθολογικότερη χρήση των φωτιστικών λαμπτήρων κ.ά.
- ❑ Χαμηλού κόστους: Εφάπαξ επεμβάσεις που μπορούν να χρηματοδοτηθούν από τον υπάρχοντα ετήσιο προϋπολογισμό. Παραδείγματα: η καλύτερη και συχνότερη συντήρηση των διαφόρων εγκαταστάσεων και μηχανημάτων, η αντικατάσταση μονώσεων σε σωληνώσεις κ.ά.
- ❑ Ανακατασκευής: Οι επεμβάσεις αυτές αποτελούν εφάπαξ επενδύσεις έντασης κεφαλαίου. Παραδείγματα: η αντικατάσταση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, η εγκατάσταση κεντρικού συστήματος ελέγχου, κ.ά.



Οικονομική Αξιολόγηση Δράσεων

Οι στόχοι της οικονομικής αξιολόγησης των προτεινόμενων δράσεων είναι:

- ☐ Να αποφασιστεί σε ποιες επενδύσεις θα χρησιμοποιηθούν αποδοτικότερα τα χρήματα του φορέα-χρήστη.
- ☐ Να εξασφαλιστεί η διαθεσιμότητα του βέλτιστου οφέλους από την εκτέλεση της κάθε δράσης.
- ☐ Να ελαχιστοποιηθεί ο σχετικός επενδυτικός κίνδυνος.
- ☐ Να υπάρχει μία βάση για μεταγενέστερη ανάλυση της απόδοσης της κάθε δράσης.



Χρηματοδότηση Δράσεων

- ❑ Αυτοχρηματοδότηση: Χρήση ιδίων κεφαλαίων για τη χρηματοδότηση των δράσεων
- ❑ Δανεισμός: Σύναψη δανείου, το οποίο παρουσιάζεται στον ισολογισμό
- ❑ Κρατικές ενισχύσεις – ΕΣΠΑ: Κρατική ενίσχυση ιδιωτικών επενδύσεων για ενεργειακή βελτίωση
- ❑ Σύγχρονοι χρηματοδοτικοί μηχανισμοί ενεργειακών δράσεων:
 - Χρηματοδότηση από Τρίτους (Third Party Financing)
 - Build-Operate-Transfer



Πληροφοριακά Συστήματα

- ❑ Τα Πληροφοριακά Συστήματα αποτελούνται από αλληλοσχετιζόμενες συνιστώσες, οι οποίες συλλέγουν, επεξεργάζονται, αποθηκεύουν και διανέμουν πληροφορίες με στόχο την παροχή όσο το δυνατόν καλύτερης υποστήριξης στη λήψη αποφάσεων και τον έλεγχο σε μια μονάδα.
- ❑ Ένα πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης ενέργειας είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα, που με τη βοήθεια του κατάλληλου λογισμικού η κατανάλωση ενέργειας:
 - ✓ Συλλέγεται.
 - ✓ Μετριέται.
 - ✓ Καταγράφεται.
 - ✓ Αναλύεται.



Asset Rating

- Αξιολογεί το σχεδιασμό του κτηρίου ως προς την ενεργειακή αποδοτικότητα.
- Βασίζεται στα φυσικά χαρακτηριστικά του κτηρίου.
- Περιλαμβάνει τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού που περιέχει το κτήριο.
- Αξιολογεί το πως *θα έπρεπε* να λειτουργεί το κτήριο.



Operational Rating

- Αξιολόγηση της πραγματικής κατανάλωσης ενέργειας του κτηρίου.
- Βασίζεται στο *πώς λειτουργεί* το κτήριο.
- Περιλαμβάνει παράγοντες όπως ο καιρός, το μέγεθος και το είδος του κτηρίου κλπ.
- Διευκολύνει τη σύγκριση των ενεργειακών επιδόσεων διαφορετικών κτηρίων (benchmarking).



Η εγκατάσταση ενός συστήματος διαχείρισης ενέργειας κτιρίου (Building Energy Management System – BEMS) έχει ως στόχο την επιτήρηση ή και τον αυτόματο έλεγχο των ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών εγκαταστάσεων του κτιρίου.

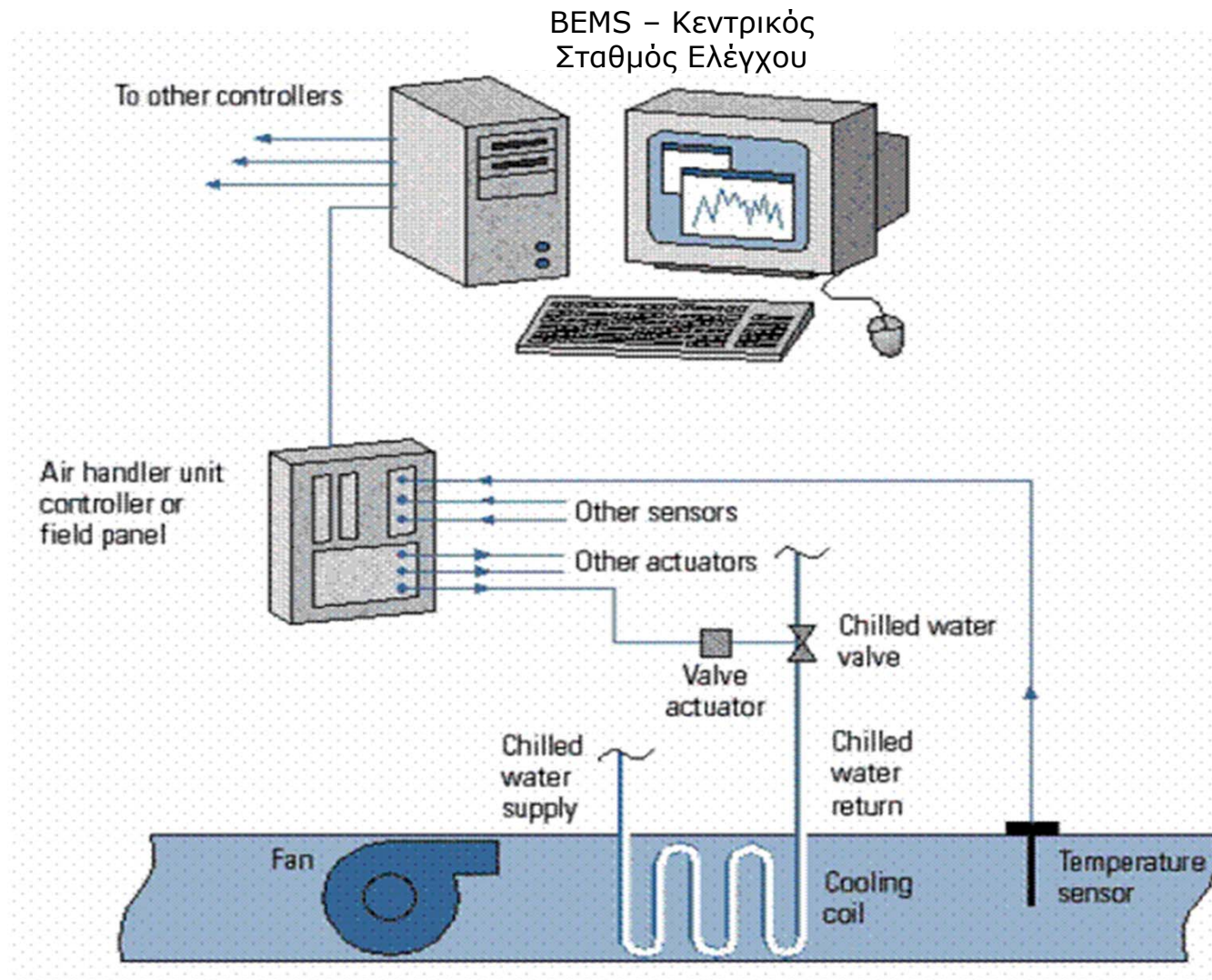
Τα χαρακτηριστικά των συστημάτων αυτών επιγραμματικά είναι:

- Δυνατότητα ταυτόχρονης επεξεργασίας πλήθους μεταβλητών.
- Πλήρης και ταχεία απόκριση σε πληθώρα δεδομένων από πληθώρα μετρητών.
- Μέγιστη ακρίβεια υπολογισμών.
- Πλήρης δυνατότητα παρουσίασης αναφορών.
- Δυνατότητα ορθολογικής αποθήκευσης τεράστιου αριθμού δεδομένων.



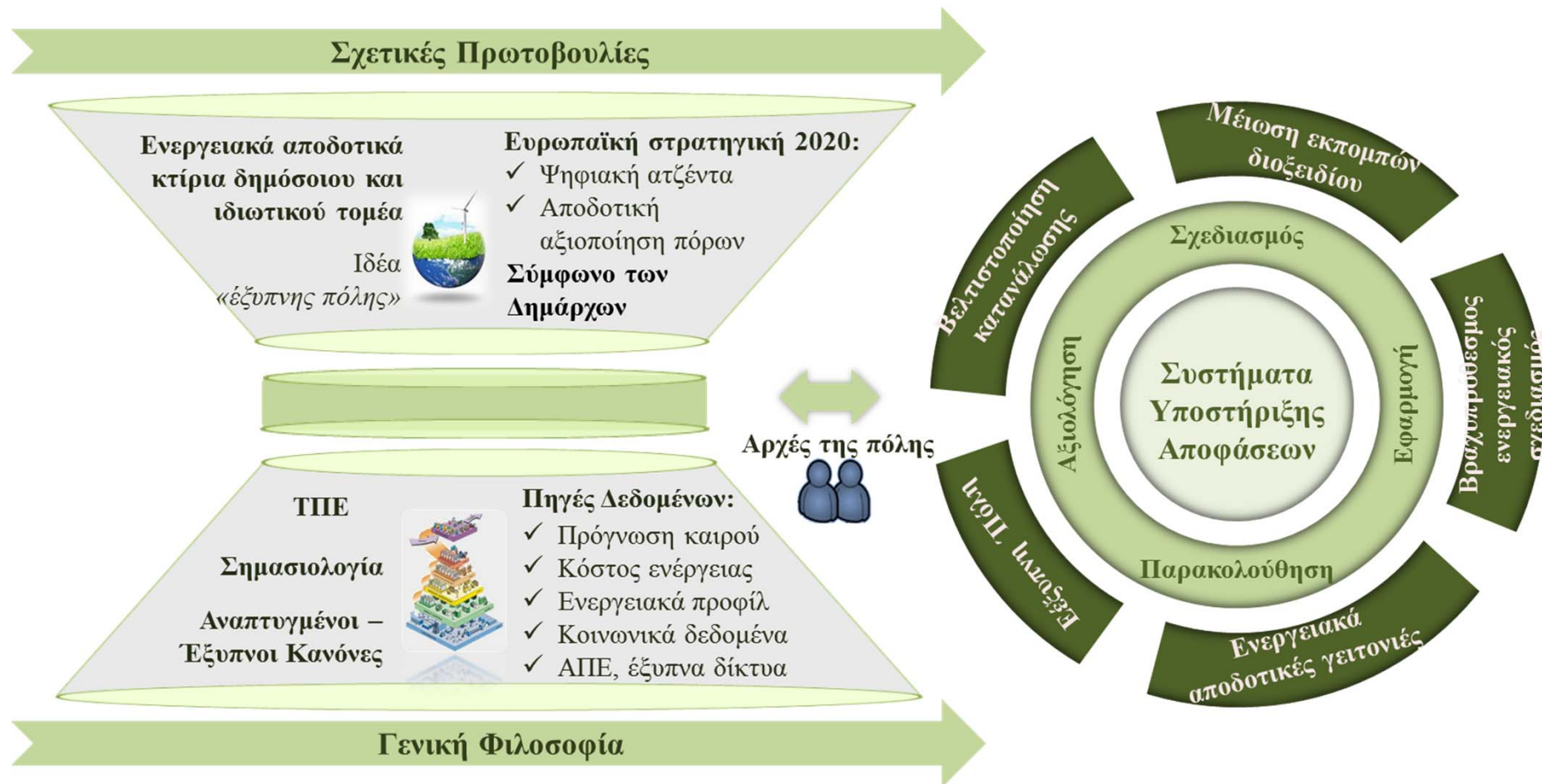
Πληροφοριακά Συστήματα (4/4)

1.36



Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (1/6)

1.37

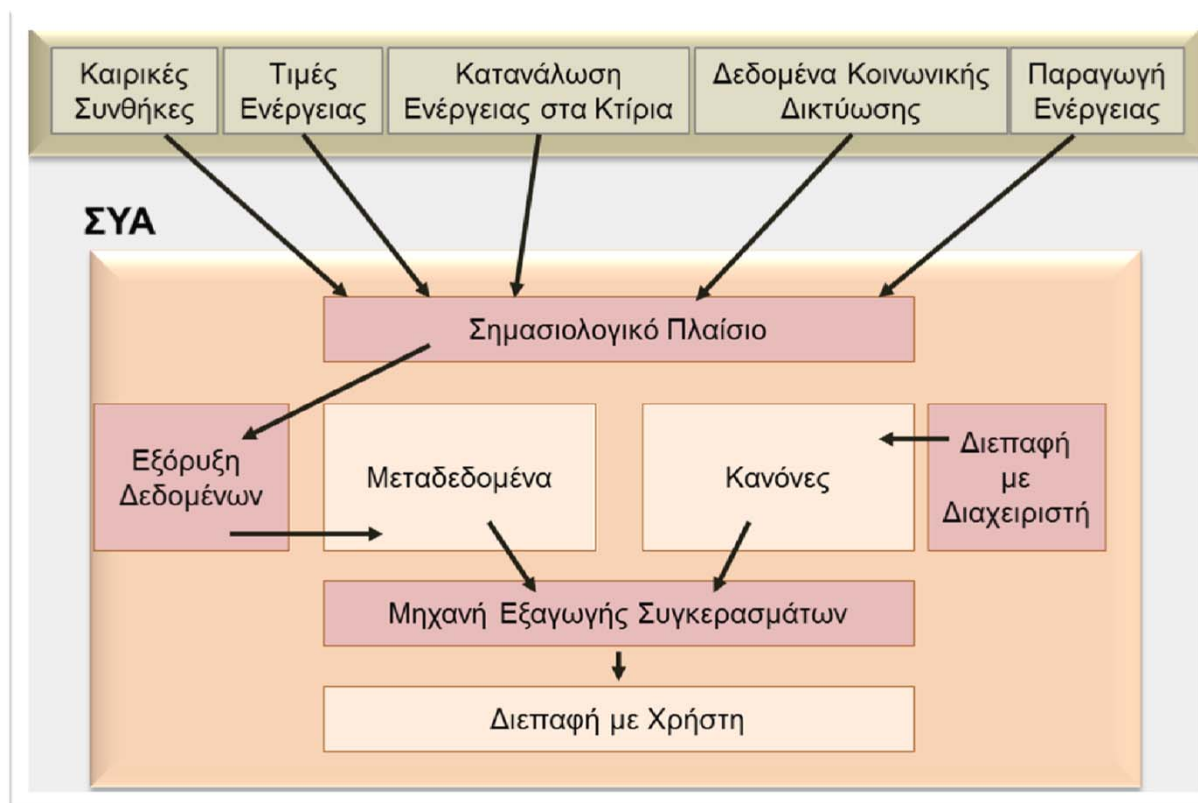


Η καινοτομία των ΣΥΑ έγκειται στην ικανότητά τους να:

- **Συλλέγουν πολυδιάστατα δεδομένα.**
(καιρός, ενεργειακό προφίλ κτηρίων, τιμές ενέργειας, παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ κλπ.)
- **Οργάνωση των δεδομένων μέσω σημασιολογικής μοντελοποίησης,** για τη δημιουργία τάσεων, προτύπων κλπ.
- **Ενσωμάτωση ευφύων κανόνων** για τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας.



Η αρχιτεκτονική ενός ΣΥΑ:



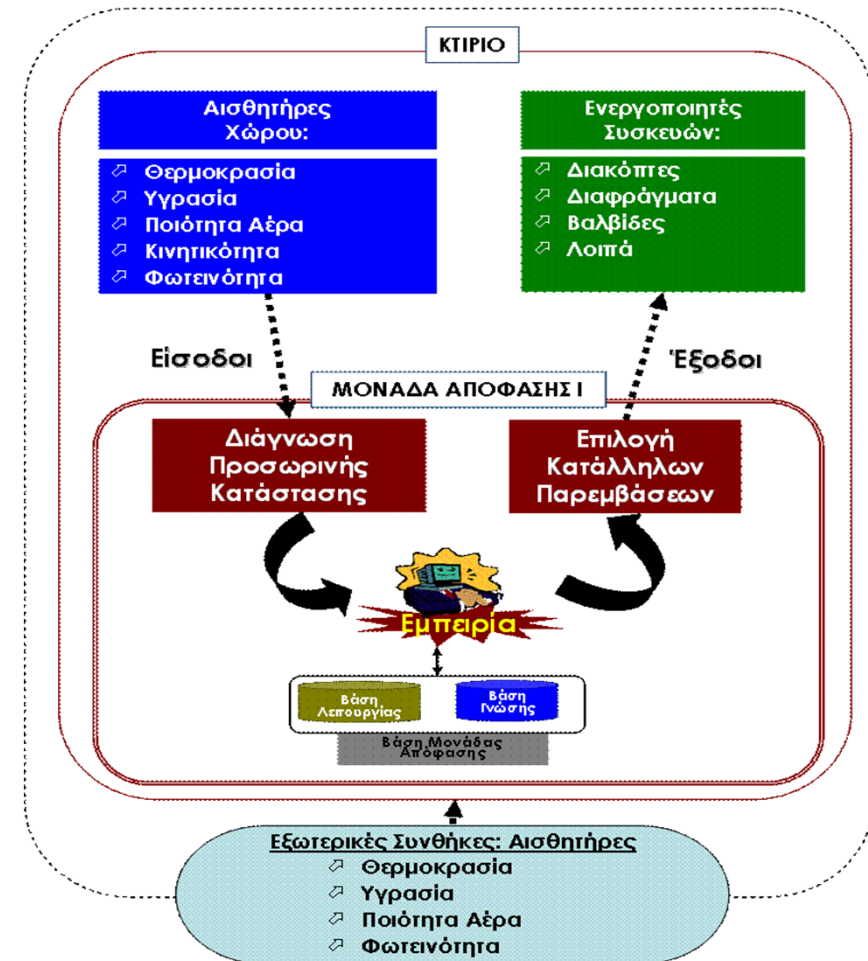
Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εφαρμογές δύο κατηγοριών:

- Ευφυή μοντέλα για τη διαχείριση λειτουργιών κτηρίων.
- Ευφυή μοντέλα για την ολοκληρωμένη διαχείριση ενέργειας.



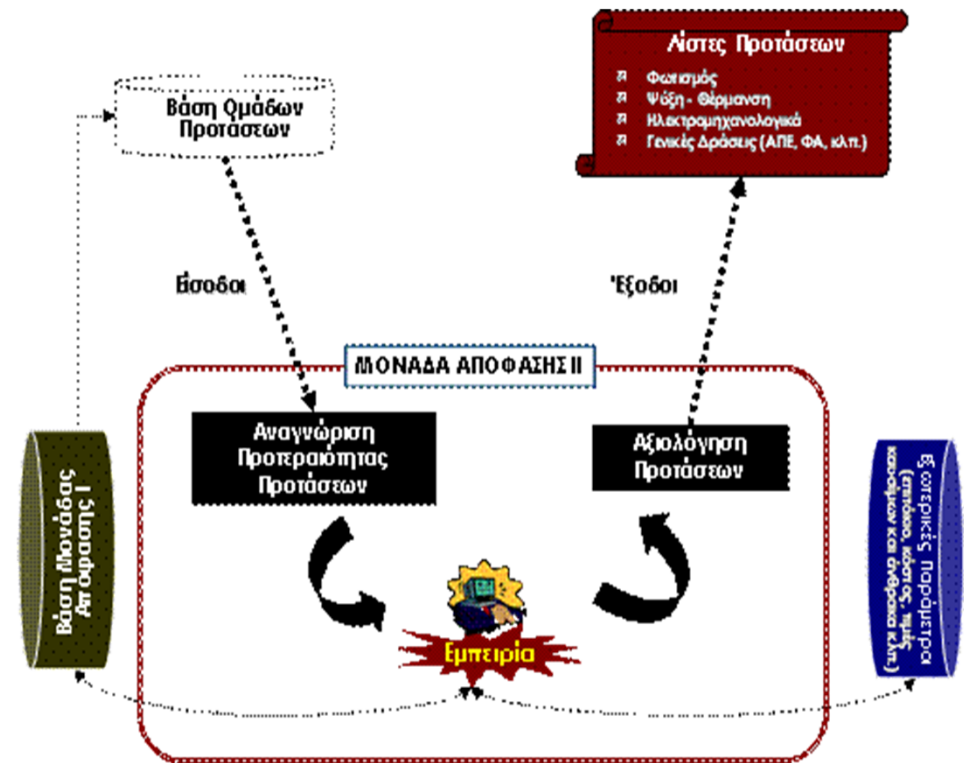
Ευφυή μοντέλα για διαχείριση λειτουργιών κτιρίων (1)

- Έλεγχος της κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια.
- Δημιουργία αξιόπιστου ενεργειακού προφίλ που βελτιώνεται μέσω της εμπειρίας.
- Μετάφραση της ενεργειακής γνώσης του κτιρίου σε κανόνες και σε εντολές στις συσκευές ενεργοποίησης.
- Δυνατότητα εφαρμογής σε πολλές κατηγορίες κτιρίων => Προσαρμοστική και ευέλικτη λειτουργία.



Ευφυή μοντέλα για ολοκληρωμένη διαχείριση ενέργειας (1)

- Υποστήριξη στην λήψη στρατηγικών αποφάσεων από τη διοίκηση.
- Χρήση εμπειρίας.
- Συνυπολογισμός εξωτερικών παραγόντων (βαθμοί απόδοσης επένδυσης, τιμές καυσίμων ή άνθρακα, κ.λπ.).
- Φιλικά, λειτουργικά και αυτοματοποιημένα λογισμικά.
- Συστηματική ανάλυση όλων των δεδομένων που συνδέονται με την ενεργειακή κατανάλωση κτιρίων => Ελαχιστοποίηση των λειτουργικών ενεργειακών δαπανών.



Ανάλυση Δεδομένων (1/2)

1.43

OPOWER



Energy Efficiency



Demand Response



Digital Engagement



Customer Care

Η OPOWER έχει δημιουργήσει την μεγαλύτερη πλατφόρμα εξοικονόμησης ενέργειας στην Αμερική.

Η πλατφόρμα αυτή έχει βρει επίσης ανταπόκριση στο Ηνωμένο Βασίλειο, τη Γαλλία, τη Νέα Ζηλανδία, τον Καναδά και την Ιαπωνία.

Σε αυτή συμμετέχουν πάνω από 90 συνεργάτες και η συνολική εξοικονομηθείσα ενέργεια μέχρι σήμερα ανέρχεται στις 6,1 TWh.

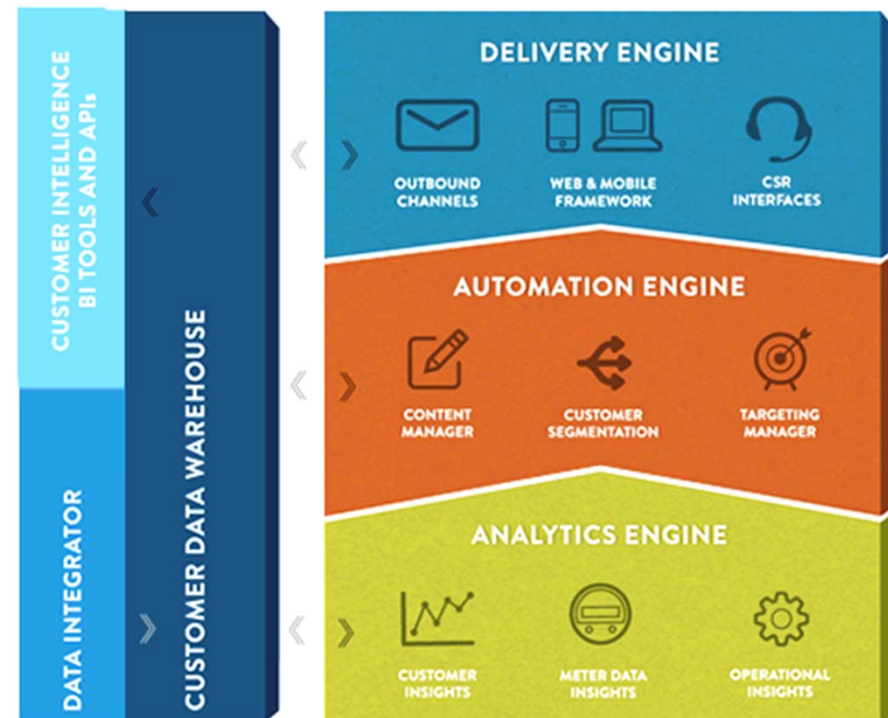


Ανάλυση Δεδομένων (2/2)

1.44

OP@WER

- Ενσωματώνει μία τεράστια βάση δεδομένων για καταναλώσεις και δράσεις εξοικονόμησης.
- Αναλύει μεγάλα σύνολα δεδομένων για να προσδιορίσει trends και να προβλέψει καταναλώσεις.
- Εξατομικεύει για κάθε πελάτη τα αποτελέσματα.
- Μπορεί να αποστέλλει μηνύματα στους χρήστες για υπέρβαση των ορίων καταναλώσεων κλπ.



- Η χρήση κοινωνικών δικτύων στην εξοικονόμηση ενέργειας είναι μία τάση που αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια.
- Χρησιμοποιούνται με διάφορους τρόπους:
 - Data analysis για την άνεση των χρηστών στις αλλαγές συνθηκών στο εσωτερικό κτηρίων.
 - Σύγκριση των χρηστών ως προς τις μεταξύ τους καταναλώσεις.



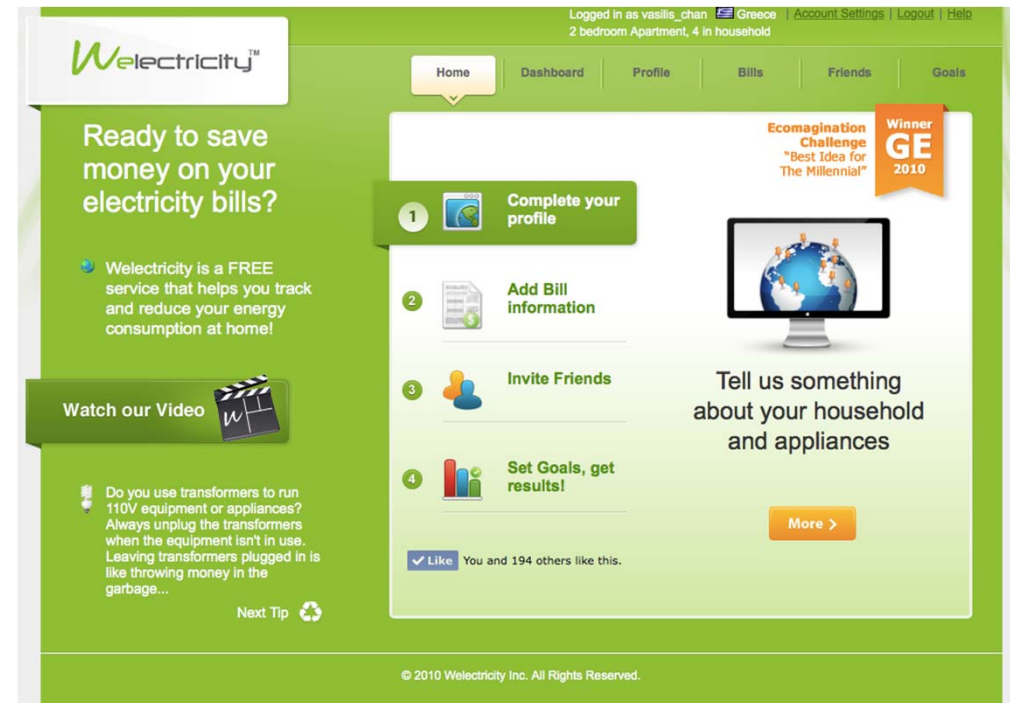
Χρήση Social Media (2/2)

1.46



Το welectricity είναι ένα εργαλείο που βασίζεται στο Facebook για την αξιολόγηση των ενεργειακών καταναλώσεων του κάθε χρήστη.

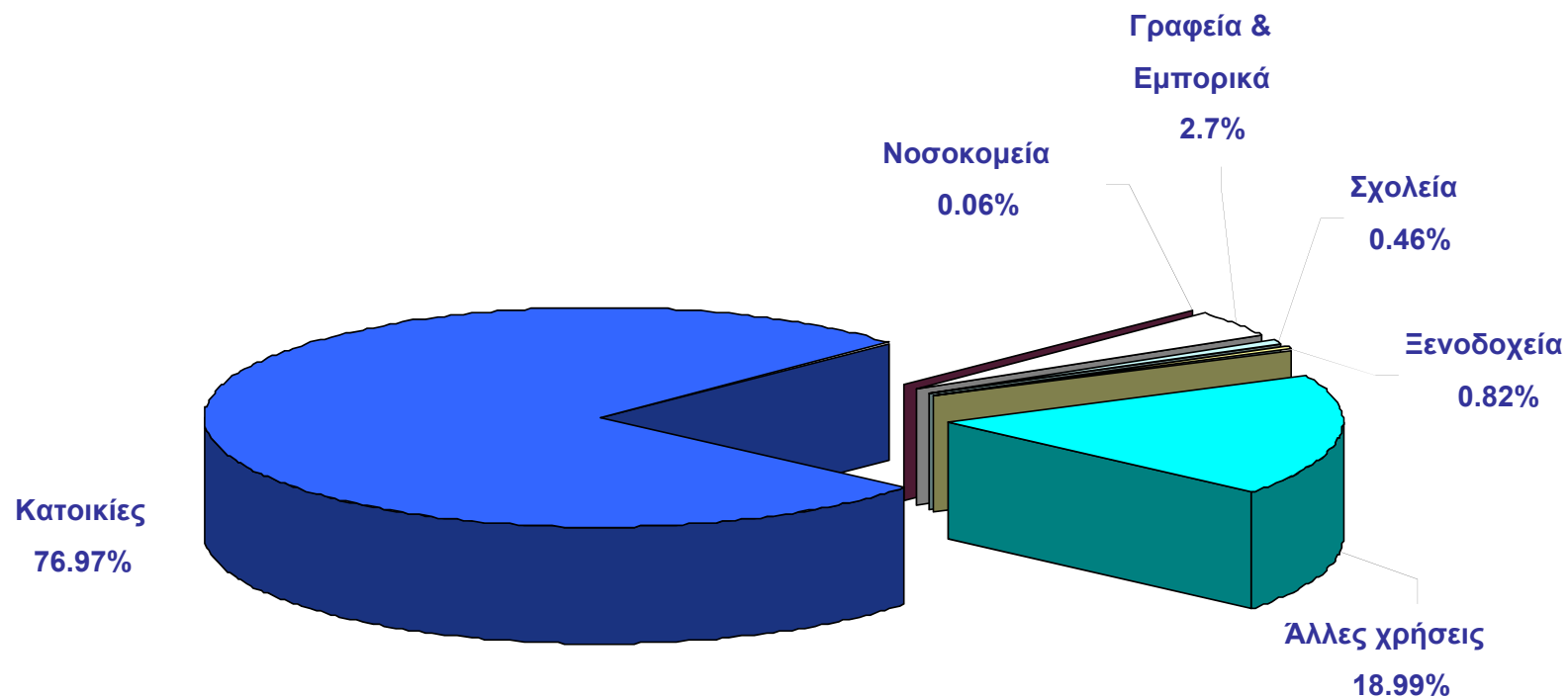
Βασίζεται στη δημιουργία ενός προφίλ για κάθε χρήστη και στην προσθήκη των λογαριασμών κατανάλωσης ενέργειας και των συσκευών του κάθε κτηρίου.



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑ

1.47

Το **2001** καταγράφηκαν περίπου 4 εκ. κτίρια

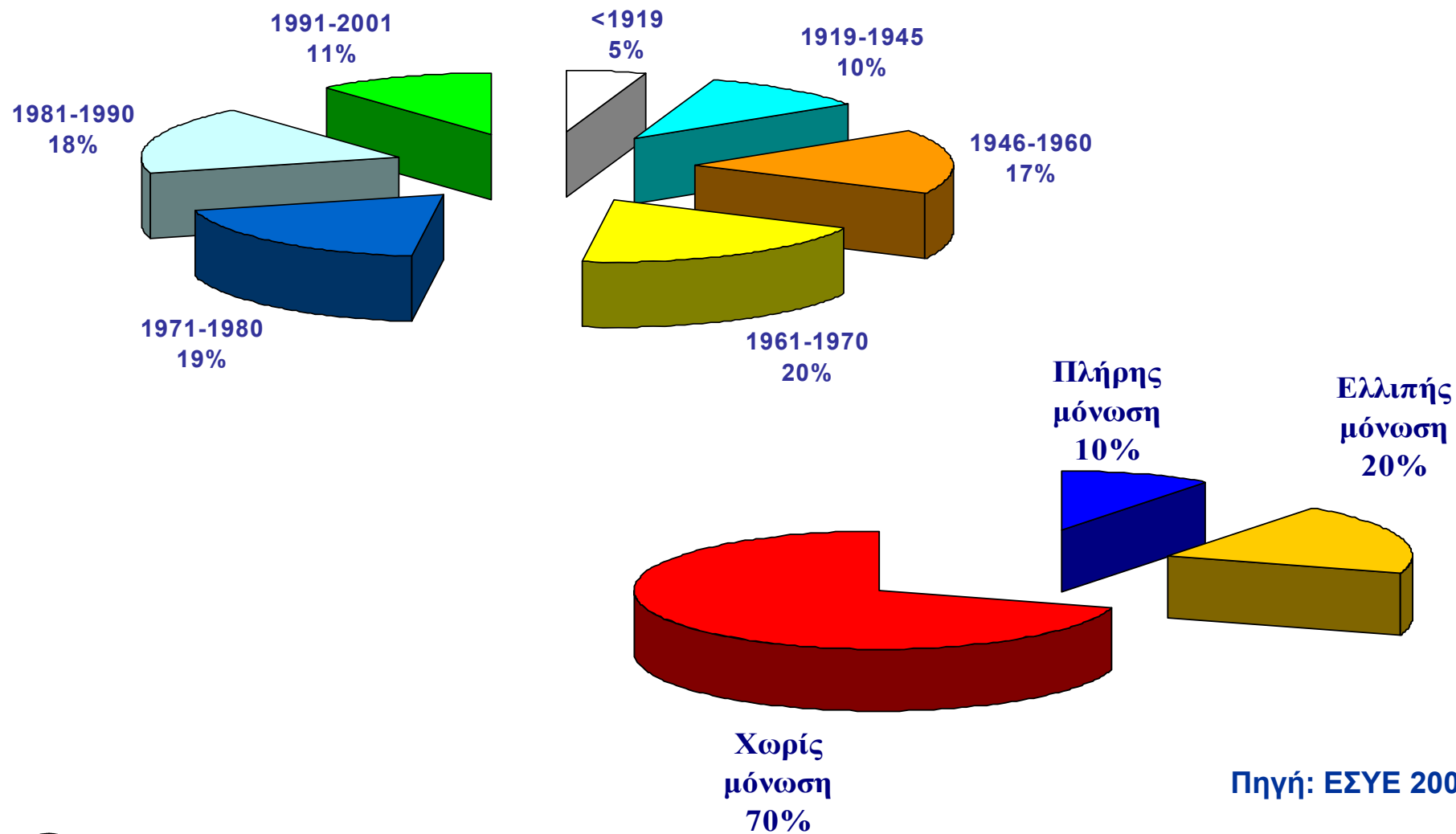


Πηγή: ΕΣΥΕ 2006



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑ

1.48

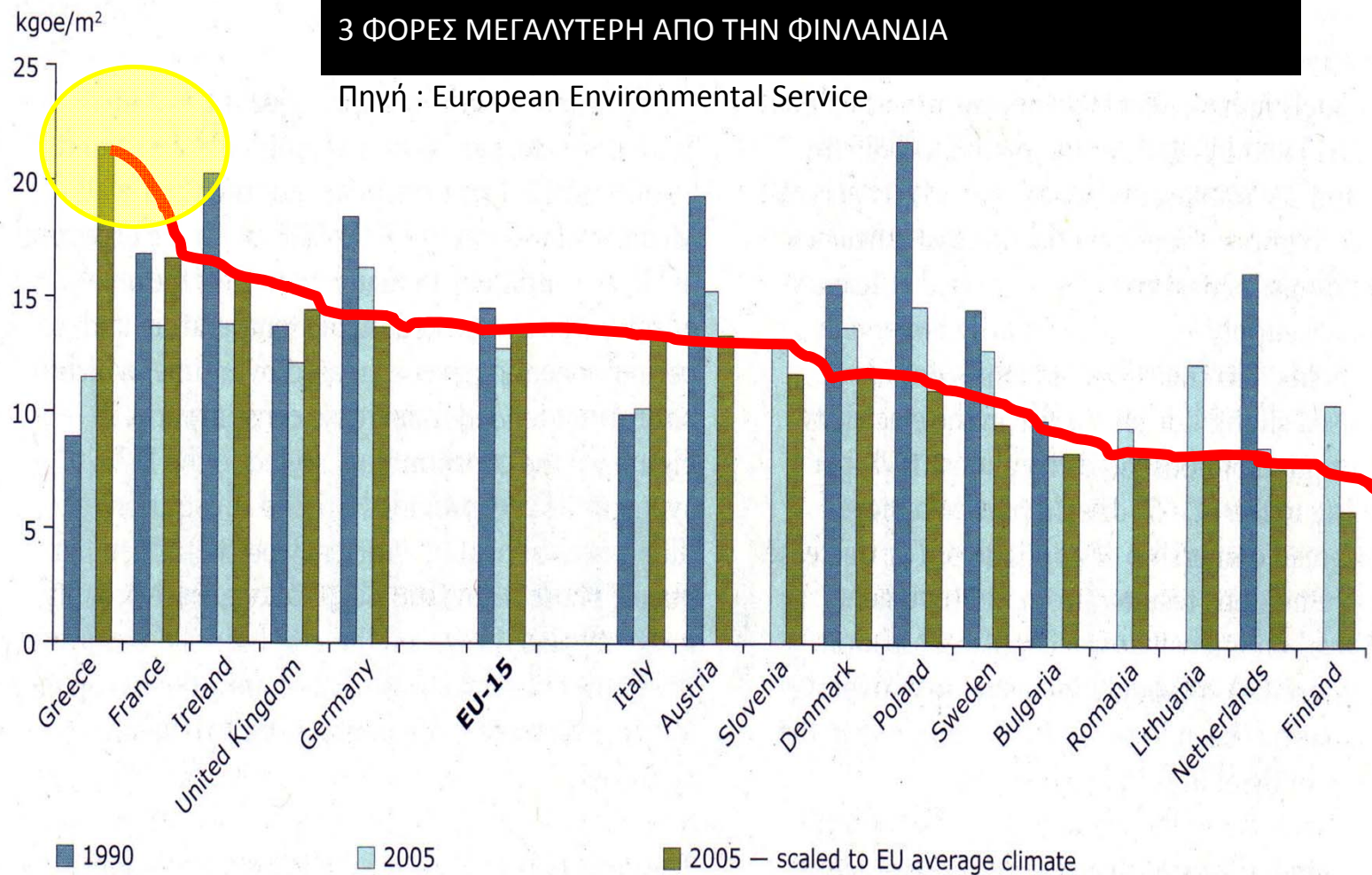


Πηγή: ΕΣΥΕ 2006



ΕΞΕΝ: Δυναμικό [1/3]

1.49



ΕΞΕΝ: Δυναμικό [2/3]

1.50

Πρώτοι στην Ευρώπη στην κατανάλωση ενέργειας θέρμανσης

Ενέργεια ανά τ.μ.* (σε κιλά ισοδύναμου πετρελαίου)



*Αναγωγή ποσών ενέργειας θέρμανσης σε μέσες κλιματικές συνθήκες της Ευρώπης

ΠΗΓΗ: Energy and Environment 2008, Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος



ΕΞΕΝ: Δυναμικό [3/3]

1.51

