

**Sustainable and almost zero-emission  
communities and the role of public buildings**

**Zero-energy Conference**

**Βασικές τεχνικές Ενεργειακών Ελέγχων σε  
κτιριακές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις**

**Νικόλαος Λέττας**

*Διπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός & Μηχανικός Υπολογιστών Α. Π. Θ.*

*Ενεργειακός Ελεγκτής Γ΄ Τάξης*

*Γενικός Διευθυντής INNORA*

[n.lettas@innora.eu](mailto:n.lettas@innora.eu)

Κοζάνη, 18/11/2022

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ



3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

3.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.3. ΕΠΙ-ΤΟΠΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ - ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

3.4. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

## 3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στόχος της παρουσίασης είναι να απαντήσει στα ακόλουθα ερωτήματα:

### ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ (ΕΕ)

**Τι είναι ένας ΕΕ?**

Ποιος είναι ο **σκοπός** ενός ΕΕ?

**Ποιος** θα έπρεπε να κάνει έναν ΕΕ?



Πού **στοχεύει** ένας ΕΕ?

Τι ακριβώς **χρειάζεται** για έναν ΕΕ ?

**Πώς** πραγματοποιείται ένας ΕΕ?

[Πηγή: <https://grupodaboconsulting.com/certificados-de-eficiencia-energetica/>]

## 3.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ



### ΟΡΙΣΜΟΣ:

- «Ενεργειακός έλεγχος»: η συστηματική διαδικασία με σκοπό την απόκτηση επαρκούς γνώσης των χαρακτηριστικών της ενεργειακής κατανάλωσης ενός κτιρίου ή μίας ομάδας κτιρίων, μίας βιομηχανικής ή εμπορικής δραστηριότητας ή εγκατάστασης, καθώς και ιδιωτικών ή δημόσιων υπηρεσιών.
- Περιλαμβάνει την λεπτομερή ανάλυση και καταγραφή της υποδομής, του εξοπλισμού και των συστημάτων της επιχείρησης.
- Εντοπίζονται και προσδιορίζονται ποσοτικά οι ενεργειακές ροές και το αποδοτικό δυναμικό βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.
- Πιο απλά, περιλαμβάνει την μελέτη, επιθεώρηση και ανάλυση της **κατανάλωσης ενέργειας** ενός συστήματος για την κατανόηση της δυναμικής του και την **αναζήτηση ευκαιριών για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης**.

## 3.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ



### ΟΡΙΣΜΟΣ:

- «Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης» (ή **Ενεργειακή Αποδοτικότητα**): Μείωση της απορροφούμενης ισχύος ή και της κατανάλωσης ενέργειας κατά την τελική χρήση από μια εγκατάσταση, εξαιτίας τεχνολογικών, οικονομικών ή και αλλαγών στην συμπεριφορά των τελικών καταναλωτών.
- Η μείωση δεν επηρεάζει την κανονική δραστηριότητα που εκτελείται σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις, κτίρια ή άλλη διεργασία.
- Μία ενεργειακά αποδοτική εγκατάσταση έχει μειωμένο κόστος λειτουργίας και παράλληλα επιτυγχάνει μειωμένες εκπομπές αερίων ρύπων.

## 3.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ



### ΣΤΟΧΟΙ:

- Καταγραφή της **συνολικής** ενεργειακής κατανάλωσης.
- **Ανάλυση – Επιμερισμός της ροής ενέργειας** σε μία εγκατάσταση στις κυριότερες επιμέρους δραστηριότητες.
- **Συσχετισμός** της ενεργειακής κατανάλωσης με κάποιον ή κάποιους καθοριστικούς παράγοντες.
- **Σύγκριση** της ειδικής κατανάλωσης ενέργειας (ανηγμένη στον καθοριστικό παράγοντα ) με τιμές-στόχου (target values). Οι τιμές-στόχοι θα βρεθούν από best-practice cases.
- Από την σύγκριση θα προκύψουν οι δραστηριότητες που **επιδέχονται** ενεργειακή βελτίωση με ευνοϊκό οικονομικό αποτέλεσμα.
- Καθιέρωση των καταλληλότερων στρατηγικών **εξοικονόμησης ενέργειας και απόδοσης**.
- Αξιολόγηση και αποτίμηση **πιθανών εξοικονομήσεων** από τεχνική, οικονομική και περιβαλλοντική σκοπιά.

## 3.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ



### ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ:

- Είναι φυσικό ή νομικό πρόσωπο εγγεγραμμένο στο Μητρώο Ενεργειακών Ελεγκτών στα Τμήματα Επιθεώρησης Ενέργειας Βορείου & Νοτίου Ελλάδας του Υ.Π.ΕΝ., το οποίο μπορεί να διενεργεί ενεργειακούς ελέγχους.
- Είναι ο υπεύθυνος για την προετοιμασία μιας **τεχνικής έκθεσης**, όπου περιγράφει λεπτομερώς τα κατάλληλα μέτρα για την σωστή διαχείριση της ενέργειας.
- Ο κύριος στόχος του είναι να **μειώσει την κατανάλωση ενέργειας, διατηρώντας παράλληλα τις ανάγκες παραγωγής** της εταιρείας /εγκατάστασης που πρόκειται να ελεγχθούν.
- Η δουλειά του ενεργειακού ελεγκτή αντικατοπτρίζεται στους **ενεργειακούς ελέγχους**.
- Κατηγορίες: **Α΄, Β΄, Γ΄ Τάξης** ανάλογα με την εμπειρία των ενεργειακών ελεγκτών και τα επαγγελματικά προσόντα.

## 3.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ



### ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

- **Οδηγία 2012/27/Ε.Ε.:** Ενεργειακή Απόδοση,
- **Ν. 4342, ΦΕΚ 143/Α'/9.11.2015:** Θεσμικό πλαίσιο, Ορισμοί, Υποχρέωση ενεργειακών ελέγχων,
- **Υ.Α. 188343/2016, 178679/2017, 175275/2018, 97536/2018:** Διευκρινήσεις-Προσόντα ενεργειακών ελεγκτών, Προθεσμίες υποβολής,
- **Υ.Α. 49626, ΦΕΚ 2429/Β'/ 20.6.2019.** Συστήματα αναγνώρισης προσόντων και πιστοποίησης Ενεργειακών Ελεγκτών. Μητρώο Ενεργειακών Ελεγκτών και Αρχείο Ενεργειακών Ελέγχων.



## 3.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ



### Νομοθεσία

- Ν.4342/2015 περί ενεργειακής απόδοσης (κωδικοποιημένος έως 02.06.2020)
- Νόμος 4342/2015 για την ενεργειακή απόδοση (ΦΕΚ Β' 143)  
Τροποποιήσεις του Νόμου 4342/2015
  - Νόμος 4351/2015, άρθρο 23 (ΦΕΚ Α' 164)
  - Νόμος 4546/2018, άρθρο 51 (ΦΕΚ Α' 101)
  - Νόμος 4602/2019, άρθρο 71 (ΦΕΚ Α' 45)
  - Νόμος 4643/2019, άρθρο 29 (ΦΕΚ Α' 193)
  - Νόμος 4685/2020, άρθρα 57, 71 και 113 (ΦΕΚ Α' 92)
- Νόμος 3855/2010 (ΦΕΚ Α' 95) για μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες (Άρθρα σε ισχύ 4, 5, 7, 10, 16, 17. Το άρθρο 18 αντικαταστάθηκε από το άρθρο 24 του Νόμου 4342/2015)
- Ν.4122/2013 περί ενεργειακής απόδοσης κτιρίων (κωδικοποιημένος έως 18.05.2020)
- Εγκύκλιος για την εφαρμογή του ν. 4122/2013 για την "Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων" (ΔΕΠΕΑ/111748/705/19.11.2020, ΑΔΑ ΨΛ424653Π8-Ρ77)
- Νόμος 4122/2013 για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (ΦΕΚ Α' 42)  
Τροποποιήσεις Νόμου 4122/2013
  - Νόμος 4685/2020, άρθρα 56-71 (ΦΕΚ Α' 92)

<https://ypen.gov.gr/energeia/energeiaki-exoikonomisi/nomothesia/>

## 3.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ



### Ενεργειακοί Έλεγχοι

#### Νομοθεσία

- Συστήματα αναγνώρισης προσόντων και πιστοποίησης Ενεργειακών Ελεγκτών. Μητρώο Ενεργειακών Ελεγκτών και Αρχείο Ενεργειακών Ελέγχων (Υ.Α. 175275/22.05.2018 ΦΕΚ Β' 1927)
- 1η Τροποποίηση της ΥΑ 175275/22.05.2018 (ΥΠΕΝ/ΔΕΠΕΑ/97536/326/28.12.2018, ΦΕΚ Β' 6136)
- 2η Τροποποίηση της ΥΑ 175275/22.05.2018 (ΥΠΕΝ/ΔΕΠΕΑ/49646/560/31.05.2019, ΦΕΚ Β' 2429)
- Διαδικτυακή πύλη για το Μητρώο ενεργειακών ελεγκτών και νομικών προσώπων
- Διαδικτυακή πύλη για το Αρχείο ενεργειακών ελέγχων

#### Πληροφοριακό Υλικό

- Οδηγός Ενεργειακών Ελέγχων (Μέρος 1ο)
- Οδηγός Ενεργειακών Ελέγχων (Μέρος 2ο)
- Προσθήκη I στον Οδηγό Ενεργειακών Ελέγχων
- Προσθήκη II στον Οδηγό Ενεργειακών Ελέγχων
- Προσθήκη III στον Οδηγό Ενεργειακών Ελέγχων
- Περιεχόμενα Έκθεσης Αποτελεσμάτων Ενεργειακού Ελέγχου (Υπόδειγμα)

<https://ypen.gov.gr/energeia/energeiaki-exoikonomisi/energeiakoi-elegchoi/>

## 3.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

### ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΜΜΕ ΚΑΙ ΜΗ ΜΜΕ.

ΟΔΗΓΙΑ 2013/34/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ ΤΗΣ 26<sup>ης</sup> -06-2016

Κριτήρια ελέγχου



Όρια και Κατηγοριοποίηση ΜΜΕ

Κατηγορία επιχείρησης	Αριθμός απασχολούμενων: Μονάδα ετήσιας εργασίας (ΜΕΕ)	Ετήσιος κύκλος εργασιών	Ετήσιος συνολικός ισολογισμός
Μεσαία επιχείρηση	< 250	≤ 50 εκατ. ευρώ (το 1996 40 εκατ. ευρώ)	≤ 43 εκατ. ευρώ (το 1996 27 εκατ. ευρώ)
Μικρή επιχείρηση	< 50	≤ 10 εκατ. ευρώ (το 1996 7 εκατ. ευρώ)	≤ 10 εκατ. ευρώ (το 1996 5 εκατ. ευρώ)
Πολύ μικρή επιχείρηση	< 10	≤ 2 εκατ. ευρώ (χωρίς προηγούμενη αναφορά)	≤ 2 εκατ. ευρώ (χωρίς προηγούμενη αναφορά)

## 3.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

### ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΜΜΕ ΚΑΙ ΜΗ ΜΜΕ.

ΟΔΗΓΙΑ 2013/34/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ ΤΗΣ 26<sup>ης</sup> -06-2016

Μη ΜΜΕ  
(=Μεγάλες Επιχειρήσεις)



≥250 εργαζομένους

Η΄



Ετήσιος κύκλος εργασιών  
υπερβαίνει τα 50 εκατομμύρια €

ΚΑΙ



Σύνολο του ετήσιου ισολογισμού  
υπερβαίνει τα 43 εκατομμύρια €

Κριτήρια	Όρια	Άνω (▲) ή κάτω (▼) των ορίων							
Εργαζόμενοι	≤249	▼	▼	▼	▼	▲	▲	▲	▲
Κύκλος Εργασιών	≤Euro 50 Mlo	▼	▲	▼	▲	▲	▼	▲	▼
Ετήσιος Ισολογισμός	≤Euro 43 Mlo	▼	▼	▲	▲	▲	▼	▼	▲
		ΜΜΕ				Μη ΜΜΕ			

Κριτήρια  
Ελέγχου &  
Κατηγοριοποίηση  
Επιχειρήσεων

## 3.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ



### ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

#### Κατηγορία Α': (1 Ενεργειακός Ελεγκτής)

- Κατοικίες, γραφεία και εμπορικά  $\leq 2.000\text{m}^2$ ,
- Επαγγελματικά εργαστήρια με εγκατεστημένη κινητήρια ισχύ  $< 22\text{ kW}$  ή θερμική  $< 50\text{ kW}$ .

#### Κατηγορία Β': (2 Ενεργειακοί Ελεγκτές Β' ή Γ' τάξης)

- Γραφεία και εμπορικά  $> 2.000\text{m}^2$ ,
- Κτίρια τριτογενούς τομέα (σχολικά κτίρια, ξενοδοχεία, νοσοκομεία, κ.ά.),
- Βιομηχανίες – βιοτεχνίες συνολικής εγκατεστημένης ισχύος  $\leq 1.000\text{kW}$ .

#### Κατηγορία Γ': (2 Ενεργειακοί Ελεγκτές Γ' τάξης)

- Βιομηχανίες και βιοτεχνίες με συνολική εγκατεστημένη ισχύ  $> 1.000\text{ kW}$ .

## 3.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ



### ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ

#### 1. Διεθνές Πρωτόκολλο Μέτρησης και Επαλήθευσης της Ενεργειακής Επιδόσεως

*(International Performance Measurement and Verification Protocol. 1996, 2012, 2016)*

- Αναλυτικές τεχνικές για την εκτίμηση της Εξοικονόμησης Ενέργειας.
- Πλήθος παραδειγμάτων και εφαρμογών ανά είδος τεχνολογικής επέμβασης.
- Απαιτήσεις ακριβείας εκτίμησης εξοικονόμησης: «Η εξοικονόμηση θεωρείται ότι είναι στατιστικώς έγκυρη εάν είναι μεγαλύτερη από το διπλάσιο του τυπικού σφάλματος της γραμμής βάσης της κατανάλωσης». Δηλαδή:

$$\text{ΣΕΕ} > 2 \times \text{RMSE}$$