

Εξοικονόμηση ενέργειας στη βιομηχανία: εργαλεία και υπηρεσίες του Ευρωπαϊκού Έργου «Audit to Measure» στη διάθεση των επιχειρήσεων

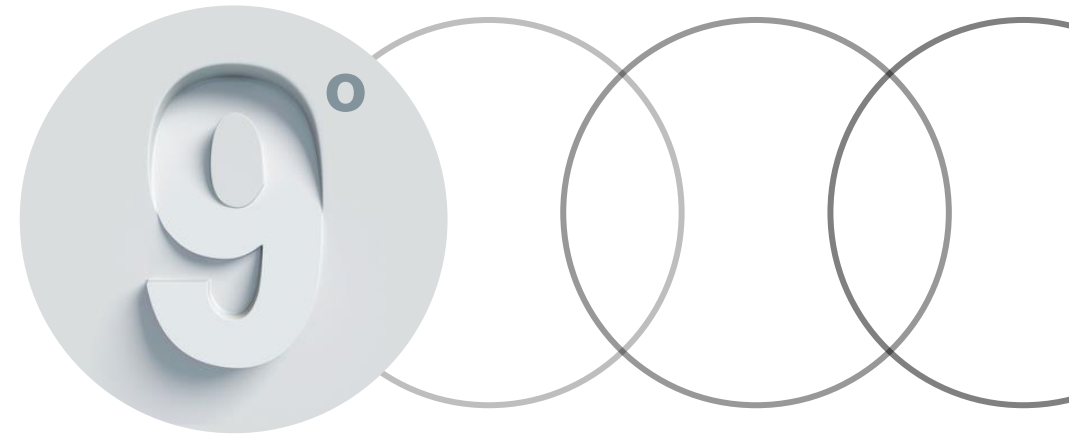
Δρ. Ιωάννα Μακαρούνη

Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Η/Υ

Υπεύθυνη έργου και έρευνας

**ΕΡΥ-ΝΤΥΑ, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και
Μηχανικών Υπολογιστών**

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο



**9^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΩΝ
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ - ΣΙΔΗΡΟΥ (ΠΟΒΑΣ)**

Πλαίσιο ΕΕ πολιτικής

9

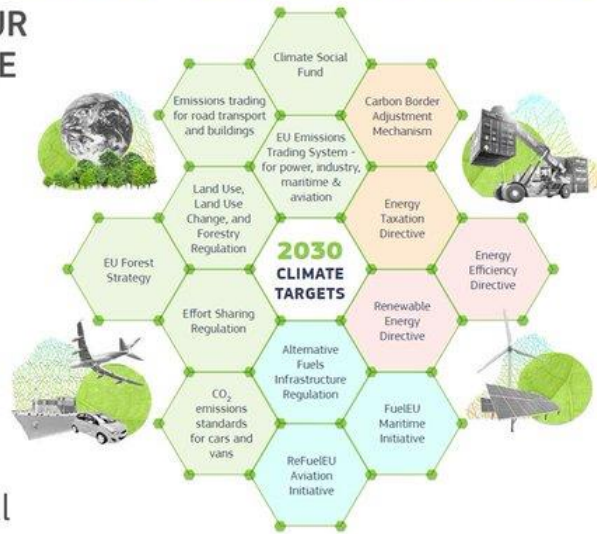
Η εξοικονόμηση ενέργειας αποτελεί κρίσιμο βήμα για τη διάσωση του πλανήτη. Τους τελευταίους μήνες, οι Ευρωπαίοι έχουν δείξει ότι είναι έτοιμοι και ικανοί να αντιμετωπίσουν αυτήν την πρόκληση, ενώ η βιομηχανία μας έχει αποδείξει ότι μπορεί να βελτιστοποιήσει τη χρήση ενέργειας και τις διαδικασίες παραγωγής της. Τώρα χρειαζόμαστε την ενεργειακή απόδοση να γίνει ακόμα πιο συστημικό μέρος της κοινωνίας μας, και αυτή η αναθεωρημένη οδηγία μας βοηθάει να το πετύχουμε.

Frans Timmermans, Executive Vice-President for the European Green Deal - 10/03/2023

Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία
Δέσμη μέτρων «Προσαρμογή στον στόχο 55%»
RePowerEU
Οδηγία ενεργειακής αποδοτικότητας
Οδηγία για βιομηχανικές εκπομπές
Οδηγία ΑΠΕ
ΣΕΔΕ (ETS)
Οδηγία για υποβολή εκθέσεων βιωσιμότητας
Καθεστώς Επιβολής Υποχρέωσης Ενεργειακής Απόδοσης
etc

EUROPEAN GREEN DEAL

REACHING OUR 2030 CLIMATE TARGETS



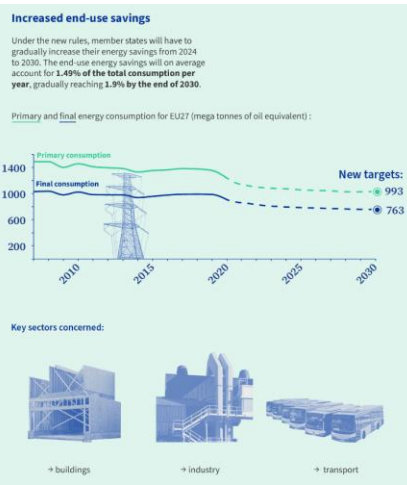
#EUGreenDeal



Revision of the energy efficiency directive explained

So far, the EU energy efficiency directive has contributed to energy savings of almost one third compared to the 2007 consumption projections for 2030.

However, in light of its commitment to cut greenhouse gas emissions by 2030 by at least 55%, the EU must become much more energy-efficient and the current rules need revision.



Μία από τις προκλήσεις στην εξοικονόμηση ενέργειας στην βιομηχανία

Ένα μικρό ποσοστό των προτεινόμενων μέτρων από τους ενεργειακούς ελέγχους εν τέλει εφαρμόζεται

Αβεβαιότητα για τις πραγματικές τιμές ενεργειακής εξοικονόμησης, μεγάλες Περίοδοι αποπληρωμής

Δυσκολία εύρεσης χρηματοδότησης και ελάχιστα χρηματοδοτικά κίνητρα

Τα πολλαπλά οφέλη των δράσεων ενεργειακής εξοικονόμησης συνήθως υποτιμώνται, κατά κύριο λόγο από επιχειρήσεις

Άγνοια, έλλειψη ικανοτήτων στις επιχειρήσεις, άλλες προτεραιότητες, κλπ

Τί προτείνεται από ΕΕ

9

Στοχευμένες δράσεις υποστήριξης των επιχειρήσεων καλύπτοντας τις διεργασίες από τον ενεργειακό έλεγχο μέχρι την υλοποίηση των μέτρων ΕΞΕ.

Εξειδικευμένες δράσεις
συμβουλευτικής και ανάπτυξης
ικανοτήτων για το εταιρικό
προσωπικό

Λειτουργική υποστήριξη
επιχειρήσεων ως υπηρεσία

Αύξηση του ρυθμού εφαρμογής
των προτεινόμενων μέτρων ΕΞΕ

AUDIT₂MEASURE

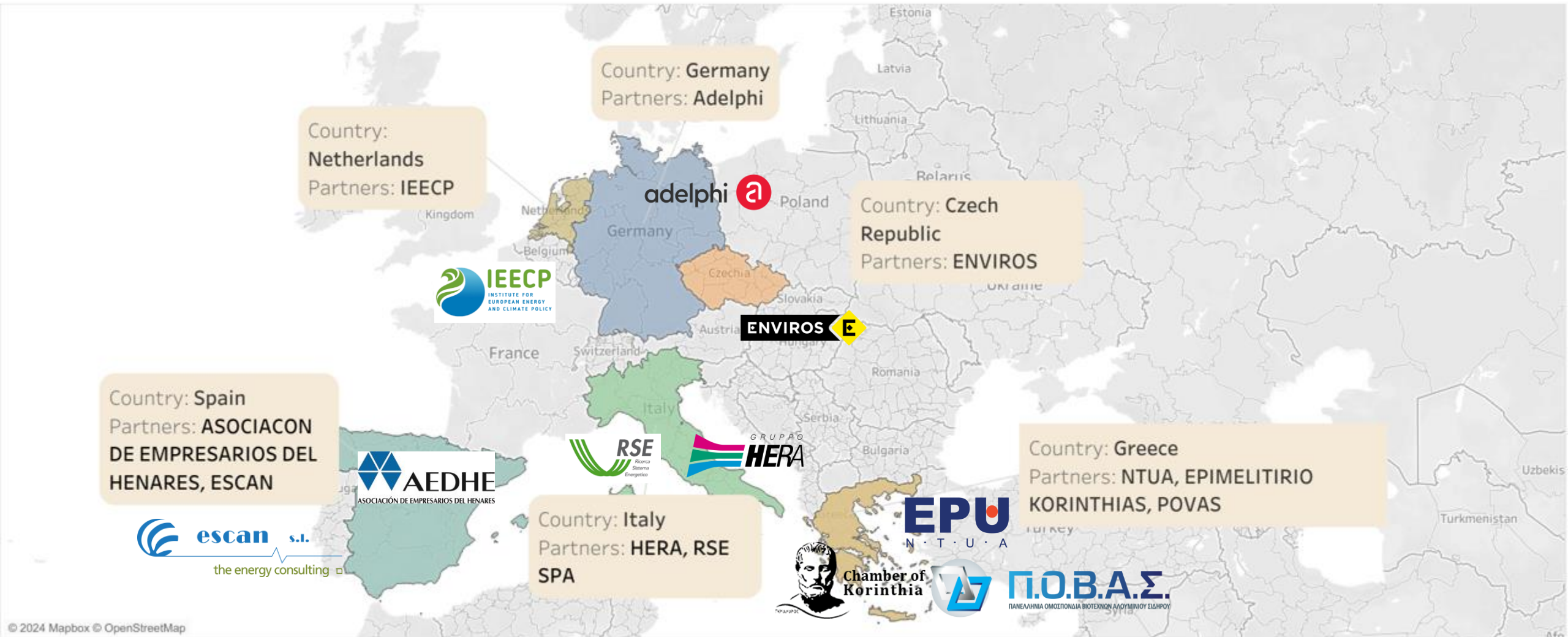
Οδηγώντας τις επιχειρήσεις προς την κλιματική ουδετερότητα επιταχύνοντας την υιοθέτηση μέτρων ενεργειακής αποδοτικότητας που προκύπτουν από τους ενεργειακούς ελέγχους.

Γενικές Πληροφορίες

- Call LIFE-2021-Clean Energy Transition CET
- Leading business towards climate neutrality by speeding up the uptake of energy efficiency measures from the energy audits
- Θεματική περιοχή: LIFE-2021-CET-AUDITS - Uptake of energy audits recommendations for the energy transition of companies
- Διάρκεια: 3 χρόνια
- Έναρξη: Νοέμβριος 2022
- Πρ/σμός: 1,959 Μ€
- Συντονιστής: RSE
- 10 εταίροι από 6 χώρες της ΕΕ

Εταίροι Έργου

Audit 2 Measure Partners



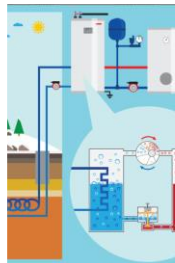
Οδηγώντας τις
επιχειρήσεις
προς την
κλιματική
ουδετερότητα
επιταχύνοντας
την υιοθέτηση
μέτρων
ενεργειακής
αποδοτικότητας
που προκύπτουν
από τους
ενεργειακούς
ελέγχους.

Το έργο

Το AUDIT-TO-MEASURE αναπτύσσει και υλοποιεί μια νέα στρατηγική δράσης ("Audit2Action") για να τεθούν σε εφαρμογή οι ευκαιρίες εξοικονόμησης που προκύπτουν από τους ενεργειακούς ελέγχους, προτείνοντας τρόπους αντιμετώπισης των εμποδίων για την υιοθέτηση μέτρων, παρέχοντας πληροφορίες, δεδομένα και εργαλείων για την ευκολότερη αξιολόγηση αυτών και την ανταλλαγή εμπειριών/τεχνογνωσίας.

Πρώθηση της υιοθέτησης μέτρων ενεργειακής απόδοσης στον βιομηχανικό τομέα

Κίνητρα & Στόχοι



Τεχνολογικές λύσεις
αιχμής



Ανανεώσιμες Πηγές
Ενέργειας

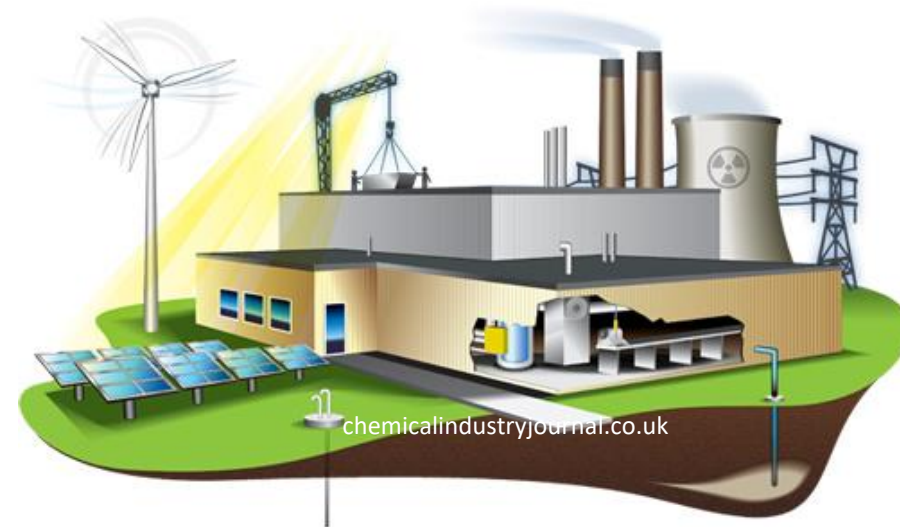


Ψηφιοποίηση και
Αυτοματοποίηση (ML,
AI) → Industry 4.0



Από απόβλητα σε
καύσιμα → Κυκλική
Οικονομία → Industry 5.0

Για να ανοίξει ο δρόμος προς την
βιώσιμη παραγωγή σε μία
περιβαλλοντικά φιλική και
ολοκληρωμένη διαδρομή



chemicalindustryjournal.co.uk

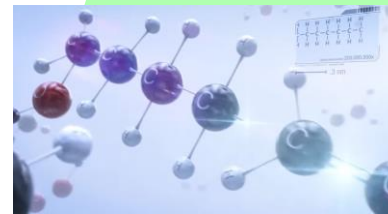
Βιωσιμότητα,
αναπαραγωγή &
αξιοποίηση



Status Quo Ανάλυση



Στρατηγική και Εργαλεία
Auditization



Άμεση υποστήριξη
των βιομηχανιών



Ανάπτυξη δυνατοτήτων /
ικανοτήτων



Τί κάνουμε

9

1

Status Quo Ανάλυση

Ανάλυση πλαισίου
ενεργειακών
ελέγχων

Εμπόδια στην
υιοθέτηση μέτρων
εξοικονόμησης

Μονοπάτια λήψης
αποφάσεων

Υποστηρικτικά και
χρηματοδοτικοί
μηχανισμοί

2

Στρατηγική και εργαλεία
αξιολόγησης μέτρων
εξοικονόμησης

Συγκριτική
αξιολόγηση μέτρων
εξοικονόμησης

Βάση δεδομένων
μέτρων
εξοικονόμησης

Αξιολόγηση
ωριμότητας
επιχειρήσεων

3

Ανάπτυξη ικανοτήτων για
αντιμετώπιση
σχετικών εμποδίων

Εργαστήριο ιδεών
για υψηλόβαθμα
στελέχη

Εκπαίδευση για
προσωπικό

Workshops και για
συλλογικά όργανα

Υποστήριξη
εφαρμογής σε
εταιρείες

4

Επαλήθευση

Knowledge Exchange
Space
Χώρος ανταλλαγής
γνώσης

Προτάσεις για
ενεργειακούς
ελεγκτές

Προτάσεις για τις
επιχειρήσεις

Προτάσεις για την
πολιτεία

Εμπόδια και κίνητρα για την υιοθέτηση μέτρων Ενεργειακής Εξοικονόμησης

9

Λήψη απόφασης

Ενημέρωση

Ανάλυση αναγκών και
αναγνώριση ευκαιρίας

Επιλογή
τεχνολογίας

Σχεδιασμός

Μελέτη
βιωσιμότητας

Εγκατάσταση,
Εκπαίδευση



Βασικά Ευρήματα

- Απαιτούνται πιο ολοκληρωμένες αναλύσεις σε εθνικό επίπεδο για την καλύτερη κατανόηση των εμποδίων
- Τα κυριότερα εμπόδια είναι οικονομικά
- Τα εμπόδια πληροφόρησης και ικανότητας θεωρούνται λιγότερο σημαντικά.
- Οι μικρότερες σε μέγεθος εταιρίες επηρεάζονται περισσότερο από τα οργανωτικά και πληροφοριακά εμπόδια.
- Η ενημέρωση σε όλα τα διοικητικά επίπεδα, μπορεί να αυξήσει τις φιλοδοξίες και την τεχνογνωσία
- Τα συστήματα ενεργειακής διαχείρισης μειώνουν τα πληροφοριακά εμπόδια

Επισκόπηση των κύριων εμποδίων και των σχετικών κινήτρων κατά την εταιρική διαδικασία λήψης αποφάσεων
(Audit-to-Measure D2.3; based on: Cagno et al. 2016, Cagno et al. 2013)

11

Στρατηγική και τεχνοοικονομικά εργαλεία

Συγκριτική αξιολόγηση
μέτρων εξοικονόμησης

Βάση δεδομένων μέτρων
εξοικονόμησης

Στρατηγική και
υπολογιστικά εργαλεία

Αξιολόγηση ωριμότητας
επιχειρήσεων για
ISO50001

Η μεθοδολογία μας

1. Εξοικονόμηση Πρωτογενούς Ενέργειας
2. Κόστος Εξοικονόμησης Ενέργειας
3. Μείωση Κατανάλωσης ανά Μονάδα Προϊόντος
4. Μείωση της Ενεργειακής Έντασης

Ενεργει
ακά

Περιβαλ
λοντικά

Άλλα/
πολλαπ
λά

Οικονο
μικά

Μεθοδολογία και εργαλεία αξιολόγησης μέσω δεικτων

- Ενεργειακών
- Περιβαλλοντικών
- Οικονομικών
- Μη ενεργειακά οφέλη.

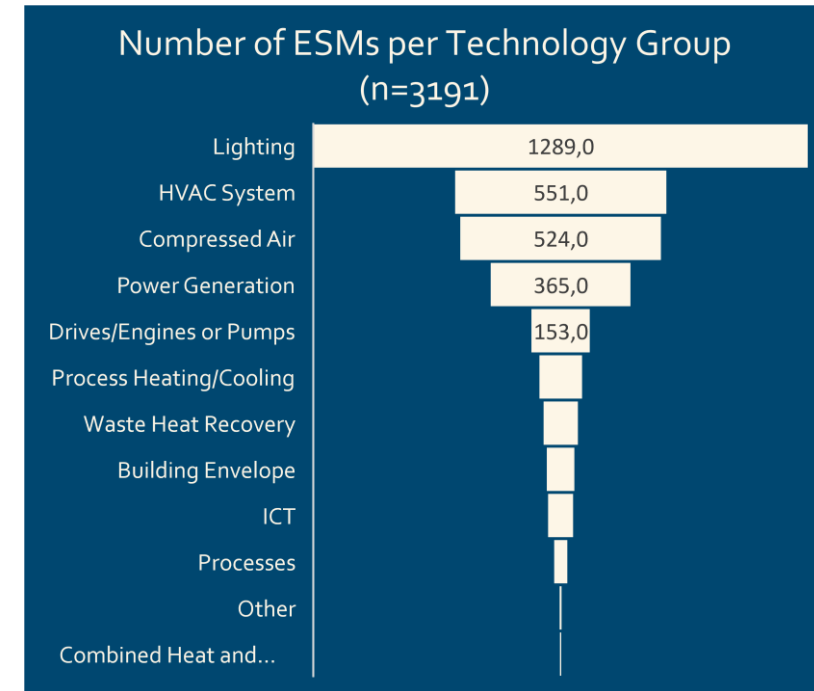
Benchmarking και βέλτιστες πρακτικές ανά τεχνολογικό
γκρουπ



5. Εξοικονόμηση Άνθρακα
6. Κόστος Εξοικονόμησης Άνθρακα
7. Μείωση Άνθρακα ανά μονάδα προϊόντος
8. Αύξηση % Διείσδυσης Ανανεώσιμης Ενέργειας
9. Απλή Περίοδος Αποπληρωμής
10. Καθαρή Παρούσα Αξία
11. Εσωτερικό Ποσοστό απόδοσης
12. Λόγος Οφέλους προς Κόστος

Αξιολογούμε μέτρα εξοικονόμησης σε

- Φωτισμός
- Διεργασίες
- Συμπιεσμένος αέρας
- Θέρμανση και/ή κλιματισμός
- Θερμομόνωση κτιρίου/μόνωση/ανοίγματα κτιρίου, κλπ.
- Θέρμανση ψύξη διεργασιών
- Παραγωγή ηλεκτρισμού / ενέργειας
- Κινητήρες ή αντλίες
- Οχήματα
- Πληροφορική και επικοινωνίες (έξυπνα μετρητές, EMS, κλπ.)
- Άλλο



Α2Μ Βάση Δεδομένων

Αναλυτικές πληροφορίες

Για κάθε Μέτρο Εξοικονόμησης

- Βιομηχανικός Τομέας
- Τεχνολογία
- Διάρκεια Ζωής
- Τιμές δεικτών και για αξιολόγηση των Μη-Ενεργειακών Οφελών

Σκορ στους 4 πυλώνες αξιολόγησης

ESM Title:

Electric blankets employment

ESM Description:

Installation of insulating blankets on plastic injection molding machine

Industrial Sector:

Plastics

Technology Group:

Processes

Country:

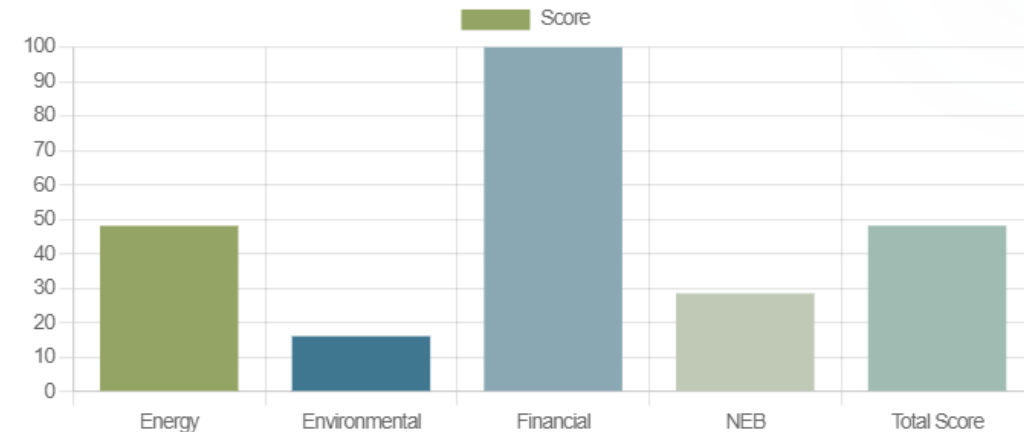
Italy

Status of Implementation:

Implemented

1. Γραφική αναπαράσταση των Αποτελεσμάτων Βαθμολόγησης
2. Ο χρήστης μπορεί να δει τα αποτελέσματα της βαθμολόγησης των μέτρων. Αυτά τα αποτελέσματα παράγονται μετά την ανάλυση όλων των μέτρων της βάσης δεδομένων.

Esm Score per Assessment Pillar



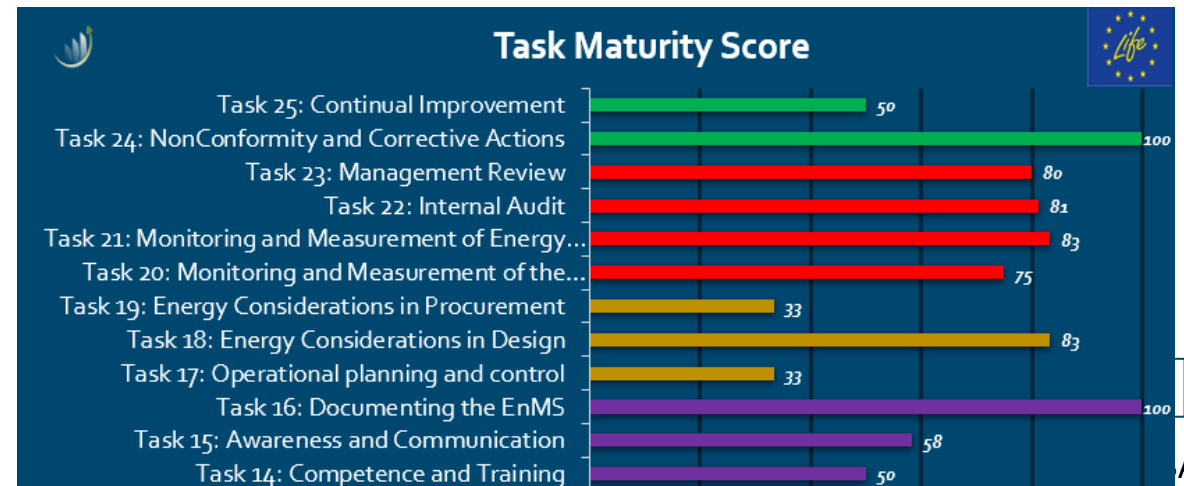
A2M Energy Management Maturity Assessment

- ✓ Υποστήριξη των βιομηχανικών επιχειρήσεων στην ανάπτυξη ή τη βελτίωση των πρακτικών τους για τη διαχείριση της ενέργειας και κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι πρακτικές αυτές έχουν εξελιχθεί με την πάροδο του χρόνου.
- ✓ Παροχή συμβουλών σχετικά με την εγκαθίδρυση τις επιχειρηματικών πρακτικών διαχείρισης ενέργειας που είναι σύμφωνες με το πρότυπο ISO50001.

Προσδιορίζονται 7 κατηγορίες / απαιτήσεις του ISO50001 για τις δραστηριότητες ενεργειακής διαχείρισης:

1. Οργανωτικό Πλαίσιο
2. Ηγεσία
3. Σχεδιασμός
4. Υποστήριξη
5. Επιχειρησιακές Λειτουργίες
6. Αξιολόγηση της απόδοσης
7. Βελτίωση

- ❖ 25 εργασίες με πολλαπλές υπο-εργασίες που αντιστοιχούν στις ειδικές απαιτήσεις του προτύπου ISO50001
- ❖ Σκορ ωριμότητας για κάθε εργασία και σκορ ωριμότητες για τις 7 κατηγορίες-απαιτήσεις του προτύπου ISO50001



Δράσεις ενημέρωσης και ανάπτυξης ικανοτήτων

- Σεμινάρια
- Ημερίδες
- Masterclasses
- Συνεδρίες
ενημέρωσης

Ξεκινάμε σύντομα
.....

Θεματολογία A2M



- 1. Ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική και θεσμικό πλαίσιο**
 - Παρουσίαση βασικών εγγράφων ενεργειακής πολιτικής, πολιτικής και νομοθεσίας για την ενεργειακή απόδοση και τις ΑΠΕ
 - Σημασία για τις βιομηχανικές εταιρείες (ιδίως η νέα οδηγία για την ενεργειακή απόδοση - EED)
- 2. Ελληνική ενεργειακή πολιτική και νομοθεσία για τις εταιρίες**
 - Λεπτομέρειες των εθνικών νομοθετικών διατάξεων για τον ενεργειακό έλεγχο
 - Π.χ. υποχρεωτικό για ποιους, μετά από πόσα χρόνια πρέπει να επαναληφθεί, τυχόν υποχρεωτική εφαρμογή προτεινόμενων μέτρων, προβλεπόμενο περιεχόμενο των ενεργειακών ελέγχων
- 3. Στρατηγική για την εφαρμογή των MEE που προσδιορίζονται στους ενεργειακούς ελέγχους**
 - Εξέταση πιθανών στρατηγικών εφαρμογής τεχνολογιών (π.χ. EnMS) και εξέταση των παραγόντων παρακίνησης
- 4. Ενίσχυση της ευαισθητοποίησης σχετικά με MEE στον τομέα της βιομηχανίας**
 - Η επιχειρηματική διάσταση των MEE
 - Παραδείγματα επιτυχημένων MEE, ποσοτικοποίηση των ενεργειακών και μη ενεργειακών οφελών (παραδείγματα από όλη την Ευρώπη) ενεργειακών και μη ενεργειακών οφελών)
- 5. Δυνατότητες χρηματοδότησης MEE**

Επισκόπηση των δυνατοτήτων χρηματοδότησης στη χώρα εταίρο, αντιμετωπίζοντας:

 - Επιχορηγήσεις και ιδιωτική χρηματοδότηση, καθώς και εναλλακτικές μορφές χρηματοδότησης, όπως η σύναψη συμβάσεων ενεργειακής απόδοσης (EPC)
 - Προετοιμασία πρότασης/επιχειρηματικού σχεδίου για χρηματοδότηση

Υποστήριξη για την υλοποίηση δράσεων ενεργειακής αποδοτικότητας σε βιομηχανίες

Δωρεάν συμβουλευτική καθοδήγηση για τη βιομηχανία
Stay tuned για την ανακοίνωση του προγράμματος!!!

- **Τεχνική και επιστημονική υποστήριξη** για την ανάλυση σκοπιμότητας δράσεων ενεργειακής αποδοτικότητας, με προτεραιότητα στις δράσεις που προκύπτουν μετά από ενεργειακό έλεγχο ή παρόμοιες μελέτες.
- **Συμβουλευτική προς τους υπεύθυνους των εταιρειών** και του προσωπικού που ασχολείται με ενεργειακά θέματα, κατά τη διαδικασία υλοποίησης των μέτρων ενεργειακής αποδοτικότητας.
- **Ανάλυση τεχνικών, οικονομικών** ή/και άλλων ρυθμιστικών προβληματισμών σχετικά με τις δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας.
- **Εκπαίδευση, Ενημέρωση, εξοικείωση** σχετικά με την ενεργειακή αποδοτικότητα και τη βιωσιμότητα.
- **Πρώθηση/Προβολή των εταιρειών**, αναδεικνύοντας την δέσμευση τους σχετικά με τη προστασία του περιβάλλοντος και τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, μέσα από δράσεις δικτύωσης.

Υποστήριξη Βιομηχανιών

9

Διαδικασία Λήψης Απόφασης

- Παροχή υποστήριξης σε όλη τη διαδικασία λήψης αποφάσεων μέσω περιοδικών επαφών (τουλάχιστον ανά τρίμηνο)

Τεχνική Υποστήριξη

- Προσφορά τεχνικής υποστήριξης, όπως η επεξήγηση των διαφόρων επιλογών ΜΕΕ, του νέου εξοπλισμού κ.λπ.

Οικονομικές Παράμετροι

- Γενικές πληροφορίες σχετικά με τις διάφορες επιλογές, όπως εύρος τιμών κόστους, συνήθης περίοδος αποπληρωμής

Ρυθμιστικό Πλαίσιο

- Σχετικοί κανονισμοί που πρέπει να ληφθούν υπόψη

Για κάθε ΜΕΕ (Έκθεση Audit2Action report)

- Ανάλυση κόστους-οφέλους
- Δημόσια και ιδιωτική χρηματοδότηση
- Μη- Ενεργειακά Οφέλη
- Βοήθεια σε πιθανά προβλήματα, όπως γνωριμία με προμηθευτές, περαιτέρω διευκρινίσεις κλπ
- Καθορισμός χρονοδιαγράμματος με περιοδική παρακολούθηση της εφαρμογής

Πώς συμμετέχουν οι εταιρείες/ελεγκτές

9



- ✓ Παρέχοντας (ανώνυμα) πληροφορίες σχετικές με την ενεργειακή κατανάλωση, την ενεργειακή διαχείριση καθώς και την εμπειρία από μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας.
- ✓ Συμμετέχοντας σε συναντήσεις και προγράμματα ανάπτυξης ικανοτήτων, εκπαιδεύσεις.
- ✓ Συμμετέχοντας στο πρόγραμμα υποστήριξης επιχειρήσεων
- ✓ Αποκτώντας πρόσβαση σε αποτελέσματα που θα προκύψουν από την ανάλυση των δεδομένων των εταιριών και εφαρμογή των προτεινόμενων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας σε εθελοντική βάση.



AUDIT2MEASURE



Co-funded by the European Union under project ID 101075785. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Δρ Ιωάννα Μακαρούνη

Ηλεκτρολόγος Μηχανικός & Μηχανικός Υπολογιστών, MSc, PhD
Project Manager

ERU-NTUA, Εργ/ριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης,
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικός Υπολογιστών,
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Email: imakar@eru.ntua.gr, Mob: 6976407195



ERU
N · T · U · A

Ευχαριστώ πολύ!

Για περισσότερες πληροφορίες
επισκεφθείτε τον ιστότοπο ή επικοινωνήστε μαζί μας.



a2m@eru.ntua.gr



www.eru.ntua.gr

[AUDIT-TO-MEASURE - IEECP](http://www.audit-to-measure.org)

<https://ieecp.org/projects/audit-to-measure/>



Co-funded by the European Union under project ID 101075785.
Views and opinions expressed are however those of the
author(s) only and do not necessarily reflect those of the
European Union or CINEA. Neither the European Union nor the
granting authority can be held responsible for them.



AUDIT2MEASURE

Call for Applications - Join the
AUDIT-TO-MEASURE Project!

