



ICP ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ - ΣΥΝΘΕΤΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ

ΕΚΔΟΣΗ 1.3 – ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2018



Το έργο αυτό έχει χρηματοδοτηθεί από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης Ορίζοντας 2020 βάσει της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 754056. Η αποκλειστική ευθύνη για το περιεχόμενο αυτού του εγγράφου φέρουν οι συντάκτες. Δεν αντανακλά απαραίτητα τη γνώμη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ούτε ο Εκτελεστικός Οργανισμός για τις Μικρές και Μεσαίες Επιχειρήσεις της ΕΕ (EASME), ούτε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή είναι υπεύθυνες για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτά.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΤΟ ΕΡΓΟ INVESTOR CONFIDENCE	3
Investor Ready Energy Efficiency™	3
Πρωτόκολλο ICP Για Σύνθετες Βιομηχανίες & Προμήθεια Ενέργειας	4
Παγκόσμια Πρότυπα και Αναφορές	4
Το Πλαίσιο Έργου του ICP	5
1.0 ΓΡΑΜΜΗ ΒΑΣΗΣ	5
1.1 Διαδικασίες	6
1.2 Τεκμηρίωση	9
2.0 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	10
2.1 Διαδικασίες	11
2.2 Τεκμηρίωση	14
3.0 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ	15
3.1 Διαδικασίες	15
3.2 Τεκμηρίωση	16
4.0 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ	16
4.1 Διαδικασίες	16
4.2 Τεκμηρίωση	18
5.0 ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ	18
5.1 Διαδικασίες	19
5.2 Τεκμηρίωση	19

ΤΟ ΕΡΓΟ INVESTOR CONFIDENCE

Το Investor Confidence Project (ICP), είναι μια παγκόσμια πρωτοβουλία που επικεντρώνεται στην αύξηση της ροής των επενδύσεων για εξοικονόμηση ενέργειας, τον εμπειρισματούμενο σχεδιασμό των έργων, την πρόβλεψη του χρηματοοικονομικού οφέλους και την ορθολογική διαδικασία ανάθεσης των έργων. Το σύστημα ICP αποτελείται από τα Πρωτόκολλα του ICP (ICP Protocols) και την Πιστοποίηση Ετοιμότητας για Επενδύσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας (Investor Ready Energy Efficiency™ Certification - IREE), που παρέχει έναν τυποποιημένο οδικό χάρτη για τους φορείς ανάπτυξης έργων (Project Developers), μια μεθοδολογία για τους διαχειριστές των έργων δοκιμασμένη στην αγορά, και ένα σύστημα πιστοποίησης για τους επενδυτές και τους ιδιοκτήτες εγκαταστάσεων, ώστε να διαχειρίζονται με ακρίβεια και αποδοτικότητα το ρίσκο (τους ενδεχόμενους κινδύνους) του έργου.

Το ICP είναι υπό τη διαχείριση του Green Business Certification Inc. (GBCI) και η σύλληψη, η ωρίμανση καθώς και η ανάπτυξη του έγινε από το Environmental Defense Fund (www.edf.org).

Για περισσότερες πληροφορίες επισκεφθείτε:

Το ICP Βόρειας Αμερικής (<http://www.eepperformance.org/>) ή το ICP Ευρώπης (europe.eepperformance.org).

INVESTOR READY ENERGY EFFICIENCY™

Η Πιστοποίηση Ετοιμότητας για Επενδύσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας (Investor Ready Energy Efficiency™ - IREE) παρέχεται σε έργα ανακαίνισης τα οποία συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των πρωτοκόλλων του ICP, προήλθαν υπό την καθοδήγηση ICP Developers και πιστοποιήθηκαν μέσω ανεξάρτητης αξιολόγησης από ICP Quality Assurance Assessors. Τα έργα πιστοποιημένα με τα IREE παρέχουν στους επενδυτές, στους ιδιοκτήτες εγκαταστάσεων και δικτύων αλλά και σε άλλα ενδιαφερόμενα μέρη ένα νέο επίπεδο εμπιστοσύνης στην ποιότητα των έργων.

Η πιστοποίηση Investor Ready Energy Efficiency™ λαμβάνει χώρα μετά την ολοκλήρωση του σχεδιασμού και της μελέτης του έργου αλλά πριν την υλοποίησή του.



Η ανάπτυξη ενός έργου που συμμορφώνεται κατά ICP περιλαμβάνει τις ακόλουθες δύο περιόδους:

- **Περίοδος Πιστοποίησης** (πριν την πιστοποίηση IREE). Η Περίοδος Πιστοποίησης περιλαμβάνει όλες τις διαδικασίες και την τεκμηρίωση που σχετίζονται με την ανάπτυξη ενός έργου και λαμβάνουν χώρα πριν την υλοποίηση. Αυτό περιλαμβάνει την ανάπτυξη σχεδίων όπως το Operational Performance Verification (OPV) plan, το Operations, Maintenance & Monitoring (OM&M) plan και το Measurement and Verification (M&V) plan.
- **Περίοδος Υλοποίησης** (μετά την πιστοποίηση IREE). Η περίοδος υλοποίησης περιλαμβάνει την περίοδο κατά τη διάρκεια και μετά την κατασκευή – ανακαίνιση αφού η πιστοποίηση IREE έχει επιτευχθεί. Τα πρωτόκολλα του ICP απαιτούν την πραγματοποίηση συγκεκριμένων διαδικασιών και τεκμηριώσεων κατά τη διάρκεια της περιόδου υλοποίησης, τα οποία έχουν οριστεί σε διάφορα σχέδια που έχουν αναπτυχθεί κατά τη διάρκεια της περιόδου πιστοποίησης. Αυτά τα σχέδια και οι απαιτήσεις που περιλαμβάνουν, θα πρέπει να απαιτούνται ρητά από τον ιδιοκτήτη της εγκατάστασης και να περιλαμβάνονται στο σκοπό του έργου και στο συμβόλαιο του Project Developer. Ένα είναι απαραίτητο, οι υπηρεσίες του

Quality Assurance Assessor ή άλλων τρίτων μπορούν να διατηρηθούν και κατά τη διάρκεια της περιόδου υλοποίησης για την επίβλεψη της κατασκευής.

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ICP ΓΙΑ ΣΥΝΘΕΤΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Για τη συμμόρφωση των έργων με τα πρωτόκολλα του ICP, θα πρέπει να πληρούνται όλες οι διαδικαστικές απαιτήσεις και απαιτήσεις τεκμηρίωσης που αναλύονται στο παρόν έγγραφο. Για τη διασφάλιση της βέλτιστης εφαρμογής των απαιτήσεων των πρωτοκόλλων στο έργο, είναι πολύ σημαντική η επιλογή του [κατάλληλου πρωτοκόλλου ICP](#) από τον Project Developer. Το παρόν πρωτόκολλο προορίζεται για έργα ενεργειακής αποδοτικότητας για σύνθετες βιομηχανίες (complex industry) και στην αναβάθμιση των δικτύων ενέργειας που περιλαμβάνουν:

- **Εγκατάσταση νέου είδους τεχνολογιών ή παραγωγικής ικανότητας, συμπεριλαμβανομένων νέων τεχνολογιών παραγωγής ενέργειας** – για παράδειγμα, σημαντικές αλλαγές στη διαμόρφωση της εγκατάστασης που απαιτεί τροποποιήσεις στο σύστημα ελέγχου, ή αναβάθμιση της μόνωσης των σωληνώσεων.
- **Εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας με μεταβαλλόμενα και/ή μη προβλέψιμα φορτία** – για παράδειγμα, εγκατάσταση ψύξης.

Το πρωτόκολλο αυτό δεν καλύπτει τοπικά ενεργειακά έργα που περιλαμβάνουν ανάπτυξη νέων δικτύων ή επέκταση υφιστάμενων για την τροφοδότηση νέων πελατών.

Όταν τα έργα σε βιομηχανίες περιλαμβάνουν προσαρμοσμένα και ειδικευμένα σε συγκεκριμένες διεργασίες μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας, ο Project Developer θα πρέπει ή να έχει ίδια εμπειρία σε παρόμοιες διεργασίες και τεχνολογίες ή θα πρέπει να δουλέψει με έναν έμπειρο ειδικό. Η εμπειρία αυτή πρέπει να τεκμηριώνεται σε μορφή βιογραφικού σημειώματος και να υποβάλλεται στον Quality Assurance Assessor κατά τη διάρκεια της περιόδου πιστοποίησης.

Όπου εμπλέκονται Εταιρίες Ενεργειακών Υπηρεσιών (EEY – ESCOs) σε ανάπτυξη έργων, πρέπει να πληρούν όλα τις σχετικές με τις EEY εθνικές απαιτήσεις και πιστοποιήσεις.

Επιπρόσθετες πηγές για το παρόν πρωτόκολλο:

- **Project Development Specification** – Προδιαγραφές Ανάπτυξης Έργων. Αποτελεί τον οδηγό αναφοράς για όλα τα Πρωτόκολλα ICP και περιλαμβάνει αναλυτικές επεξηγήσεις των απαιτήσεων καθώς και εργαλείων και αναφορών υποστήριξης.
- [Το Γλωσσάριο Πρωτοκόλλου ICP](#) επεξηγεί την τεχνική ορολογία που συναντάται στα Πρωτόκολλα του ICP.
- [Το Λεξικό Ακρωνύμων του ICP](#) επεξηγεί τα διάφορα τεχνικά και σχετικά ακρωνύμια.
- Το παρόν έγγραφο κάνει επίσης χρήση διάφορων tool-tips για την παροχή πλαισίου και πληροφοριών σχετικών με διάφορους όρους και απαιτήσεις.

ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Σε όλο το παρόν έγγραφο γίνονται αναφορές σε ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα, οδηγίες και πηγές όταν είναι σχετικά με τις απαιτήσεις του πρωτοκόλλου. Οι βιβλιογραφικές αναφορές εμφανίζονται με πλάγιους χαρακτήρες (*italics*). Όταν ένα σχετικό εθνικό πρότυπο, εθνική οδηγία ή αναφορά είναι διαθέσιμο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν κατ' επιλογή εναλλακτική πηγή από το αντίστοιχο ευρωπαϊκό ή διεθνές πρότυπο, με την προϋπόθεση ότι πληροί τις απαιτήσεις του ICP.

ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΡΓΟΥ ΤΟΥ ICP



Τα Πρωτόκολλα ICP είναι δομημένα βάσει πέντε σταδίων του κύκλου ζωής ενός έργου τα οποία αντιπροσωπεύουν ολόκληρο τον κύκλο ζωής ενός καλά σχεδιασμένου και υλοποιημένου έργου εξοικονόμησης ενέργειας. Για κάθε στάδιο, το πρωτόκολλο θέτει ελάχιστες απαιτήσεις για:

- **Διαδικασίες** – συγκεκριμένες εργασίες για να διεξαχθούν κατά τη διάρκεια της περιόδου πιστοποίησης.
- **Τεκμηρίωση** – απαιτούμενη τεκμηρίωση των διαδικασιών, υπολογισμών καθώς και σχεδίων τα οποία ορίζουν διαδικασίες που πρέπει να διεξαχθούν κατά τη διάρκεια της περιόδου υλοποίησης.

1.0 ΓΡΑΜΜΗ ΒΑΣΗΣ

Πριν την έναρξη της διαδικασίας της ανάπτυξης ενός έργου, ο Project Developer θα πρέπει να επιδείξει ότι ο οργανισμός του έχει κατάλληλη επαγγελματική ασφάλιση σε ισχύ που πληροί τις ανάγκες του ιδιοκτήτη ή επενδυτή του έργου, σε σχέση τόσο με το είδος της κάλυψης (π.χ. να καλύπτονται δραστηριότητες ανάπτυξης έργων) όσο και με το ποσό της κάλυψης (π.χ. να είναι κατάλληλο με τη φύση και την κλίμακα του έργου).

Οι ενέργειες για τη δημιουργία γραμμών βάσης περιλαμβάνουν και τη συλλογή όλων των πληροφοριών που είναι απαραίτητα για τη διενέργεια εργασιών που σχετίζονται με τον υπολογισμό των εξοικονομήσεων, με οικονομικές αναλύσεις καθώς και την ανάπτυξη σχεδίων για την περίοδο υλοποίησης. Σύμφωνα με προσεγγίσεις καλών πρακτικών, το πρώτο βήμα για ένα έργο ενεργειακής αποδοτικότητας είναι ένας ενεργειακός έλεγχος που διεξάγεται από έναν ειδικευμένο επαγγελματία και σύμφωνα με τις απαιτήσεις που ορίζονται στο πρότυπο *EN 16247-1 Energy audits – General requirements*, *EN 16247-3 Energy audits - Processes (for industrial projects)* και *ISO 50002 Energy audits - Requirements with guidance for use*.

Η γραμμή βάσης πρέπει να καθορίζει πόση ενέργεια αναμένεται να χρησιμοποιεί μία εγκατάσταση, ένα σύστημα ή υποσύστημα κατά τη διάρκεια μιας αντιπροσωπευτικής χρονικής περιόδου. Θα πρέπει να περιλαμβάνει όλες τις καταναλώσεις ενέργειας της εγκατάστασης ή του συστήματος το οποίο βρίσκεται εντός των τιθέμενων ορίων μέτρησης. Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν οποιεσδήποτε πηγές ενέργειας που παράγονται από ροές αποβλήτων ή αποθηκεύονται και καταναλώνονται στην ίδια εγκατάσταση, καθώς και ανανεώσιμες πηγές που παράγουν ενέργεια η οποία καταναλώνεται στην ίδια εγκατάσταση. Οι μέθοδοι μοντελοποίησης για τον καθορισμό της γραμμής βάσης σε μια βιομηχανική εγκατάσταση μπορεί να περιλαμβάνουν την ανάπτυξη ενός ισοζυγίου ενέργειας-μάζας, και pinch analysis για την αξιολόγηση και βελτιστοποίηση ροών θερμικής ενέργειας.

Το μοντέλο της γραμμής βάσης μπορεί να χρειάζεται να κανονικοποιηθεί συνυπολογίζοντας την επίδραση ανεξάρτητων μεταβλητών όπως ποσότητες και ρυθμός παραγωγής, καιρικές συνθήκες και σύσταση των πρώτων υλών. Όπου εφαρμόζονται χρεώσεις ανάλογα με τη ζήτηση ισχύος ή το χρόνο χρήσης, θα πρέπει να παρέχεται το προφίλ φορτίου ώστε να φαίνεται το μοτίβο της ημερήσιας απαίτησης και να ενσωματώνονται στις ετήσιες προσαρμογές.

Οι επιλογές κατά το πρωτόκολλο IPMVP B και C είναι κατάλληλες προσεγγίσεις για Μέτρηση και Επαλήθευση (M&V) για το παρόν πρωτόκολλο. Κατά την επιλογή των κατάλληλων ορίων μέτρησης, θα

πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν η χρησιμότητα της συλλογής επεξηγηματικών δεδομένων μεταβλητών, για τη δημιουργία ενός επαρκώς ακριβούς μοντέλου γραμμής βάσης.

Οδηγίες για δημιουργία γραμμών βάσης μπορούν να βρεθούν τόσο στο *EVO 10000 – 1:206, IMMVP Core Concepts* όσο και στο *ISO 50006:2014 Energy Management Systems – Measuring Energy Performance Using Energy Baselines and Energy Performance Indicators*.

1.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

1. **Διασφάλιση ότι καλύπτονται οι απαιτήσεις ασφάλισης του ιδιοκτήτη/επενδυτή του έργου σε σχέση με τις δραστηριότητες ανάπτυξης του έργου, τόσο σε είδος όσο και ποσότητα κάλυψης.**
2. **Συνεργασία με τον ειδικό Μέτρησης και Επαλήθευσης (M&V) για τον καθορισμό των ορίων μέτρησης,** που μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τη φύση και την πολυπλοκότητα των μέτρων ενεργειακής εξοικονόμησης (ECMs) και μπορεί να τεθούν σε επίπεδο εγκατάστασης (Option C), ή σε επίπεδο συστήματος ή εξοπλισμού (Option B). Τα όρια θα πρέπει να τεθούν έτσι ώστε να είναι αρκετά ευρεία ώστε να περικλείουν πλήρως τις ενεργειακές αλλαγές που επιφέρουν τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας (ECMs), αλλά και αρκετά στενά ώστε να περιορίζουν την επίδραση άλλων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας. Στην πράξη, για την ικανοποίηση της απαίτησης της στατιστικής εγκυρότητας που περιγράφεται στο **βήμα 8**, πιθανόν να απαιτείται η συλλογή δεδομένων ανεξάρτητων μεταβλητών που αιτιολογούν τις διακυμάνσεις στην ενεργειακή κατανάλωση. Το να επιλεγθούν πολύ ευρεία όρια μέτρησης – μέσα στα οποία πάρα πολλές ανεξάρτητες μεταβλητές έχουν σημαντική επίδραση στη διακύμανση της κατανάλωσης ενέργειας – μπορεί να καταστήσει την επίτευξη των απαιτήσεων στατιστικής εγκυρότητας μη πρακτική.
3. **Καθορισμός της περιόδου γραμμής βάσης** έτσι ώστε να αντιπροσωπεύει τουλάχιστον ένα πλήρη κύκλο της χρήσης ενέργειας. Όπου χρησιμοποιείται η Option C του IPMVP συνήθως απαιτούνται δεδομένα 12 μηνών. Όμως, στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις οι κύκλοι χρήσης ενέργειας μπορεί να μην είναι εποχιακοί και αντί αυτού μπορεί να σχετίζονται με εναλλαγές στα μοτίβα ή στους κύκλους παραγωγής. Σε τέτοιες περιπτώσεις, μια πιο μικρή περίοδος γραμμής βάσης είναι αποδεκτή δεδομένου ότι μπορεί να αποδειχθεί ότι η περίοδος που έχει επιλεγθεί είναι αντιπροσωπευτική ενός πλήρους κύκλου χρήσης ενέργειας. Όταν αναβαθμίζεται εξοπλισμός που επιδεικνύει υποβάθμιση της ενεργειακής τους απόδοσης με το χρόνο, θα πρέπει να επιλέγεται μεγαλύτερη περίοδος γραμμής βάσης για να δίνει πιο ρεαλιστική άποψη της κατανάλωσης ενέργειας του εξοπλισμού προ αναβάθμισης. Η περίοδος της γραμμής βάσης θα πρέπει να βρίσκεται χρονικά ακριβώς πριν την εφαρμογή των μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.
4. **Συλλογή δεδομένων κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, ανεξάρτητων δεδομένων και τιμολογίων χρέωσης παρόχων (utility rate schedules)** για όλες τις πηγές ενέργειας και τα καύσιμα εισερχόμενων ή εξερχόμενων των καθορισμένων ορίων μέτρησης για τη δημιουργία της γραμμής βάσης και του υπολογισμού της εξοικονόμησης ενέργειας. Τα δεδομένα πρέπει να περιλαμβάνουν:
 - α) **Ιστορικά δεδομένα κατανάλωσης ενέργειας:** Συλλογή δεδομένων για όλες καταναλώσεις εισερχόμενης ενέργειας στα όρια μέτρησης με στόχο την αποτύπωση του 100% της κατανάλωσης.
 - ι. Τα δεδομένα αυτά θα χρησιμοποιούνται ως βάση για ανάλυση σύμφωνη με τις απαιτήσεις του IPMVP.

- ii. Για μη μετρούμενα καύσιμα θα πρέπει να γίνει εγκατάσταση επί μέρος μετρητών, ή χρήση λογαριασμών ή άλλων δεδομένων τελικής χρήσης για την εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας.
 - iii. Δεδομένα μετρήσεων που σχετίζονται με ενέργεια που μπορεί να αποδειχθεί ότι δεν έχει αλληλεπίδραση με την ενέργεια σχετιζόμενη με τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας μπορούν να εξαιρεθούν.
 - iv. Η συχνότητα συλλογής δεδομένων (μετρήσεων) θα πρέπει να καλύπτει τα κριτήρια του μοντέλου παλινδρόμησης τα οποία ορίζονται πιο κάτω.
 - v. Εξαίρεση ή προσαρμογή της γραμμής βάσης αναλόγως για δεδομένα τα οποία δεν είναι αντιπροσωπευτικά τυπικών συνθηκών λειτουργίας (π.χ. περίοδοι με ασυνήθιστα υψηλή ή χαμηλή παραγωγή για εγκαταστάσεις βιομηχανίας ή περίοδοι χαμηλής πληρότητας για δίκτυα διανομής ενέργειας). Όπου μια εγκατάσταση έχει διαφορετικές καταστάσεις λειτουργίας ίσως να χρειάζεται η δημιουργία ξεχωριστών μοντέλων για την κάλυψη των κριτηρίων του μοντέλου παλινδρόμησης – βλέπε το PDS (κεφάλαιο 1.4) για περεταίρω καθοδήγηση πάνω σε προσαρμογή σε διαφορετικές καταστάσεις λειτουργίας. Δεδομένα για το κόστος ηλεκτρισμού και κάθε πηγής ενέργειας θα πρέπει επίσης να συλλέγονται ως τιμή μονάδας και ως συνολικό ετήσιο κόστος.
 - vi. Θα πρέπει να περιλαμβάνονται πηγές ενέργειας και καύσιμα που αποθηκεύονται στην εγκατάσταση ή παράγονται ως ροές αποβλήτων, εντός των ορίων μέτρησης. Για τέτοιες πηγές θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι η καθαρή κατανάλωση ενέργειας υπολογίζεται ξεχωριστά για κάθε πηγή εισερχόμενης ενέργειας. Βλέπε το PDS (κεφάλαιο 1.4) για καθοδήγηση πάνω σε υπολογισμό καθαρής κατανάλωσης ενέργειας.
- b) **Δεδομένα παραγωγής:** Απόκτηση δεδομένων παραγωγής σε κατάλληλα χρονικά διαστήματα για την ορισμένη περίοδο γραμμής βάσης, όπου αυτά είναι σχετικά με την εξήγηση της διακύμανσης της χρήσης ενέργειας εντός των ορίων μέτρησης. Αυτό μπορεί να εκφράζεται ως εισροές ή να έχει αναλυθεί σε μονάδες αποθήκευσης SKU (Stock Keeping Unit) ή σε όγκο τελειωμένου προϊόντος.
- c) **Καιρικά Δεδομένα:** Απόκτηση καιρικών δεδομένων για την ορισμένη περίοδο γραμμής βάσης (όπως βαθμοημέρες θέρμανσης ή ψύξης), όπου αυτά είναι σχετικά με την εξήγηση της διακύμανσης της χρήσης ενέργειας, από τον κοντινότερο μετεωρολογικό σταθμό ή από επιτόπιες μετρήσεις για την περίοδο γραμμής βάσης.
- d) **Δεδομένα πληρότητας:** Απόκτηση επιπέδου κενών θέσεων, χρήσης χώρων και χρονοδιαγραμμάτων πληρότητας από ιδιοκτήτες κτιρίων ή διαχειριστές, για την ορισμένη περίοδο γραμμής βάσης και όπου αυτά είναι σχετικά με την εξήγηση της διακύμανσης της χρήσης ενέργειας, ακολουθώντας τις απαιτήσεις που ορίζονται από το πρότυπο *EN 16247-2 Energy audits – Part 2: Buildings (section 5.3.2)*. Ο εντοπισμός των κενών θέσεων είναι ένας στατικός παράγοντας που μπορεί να απαιτεί μη συνήθεις προσαρμογές κατά τη διάρκεια της περιόδου αναφοράς για έργα αναβάθμισης δικτύων διανομής.
- e) **Άλλα δεδομένα ανεξάρτητων μεταβλητών:** Συλλογή δεδομένων άλλων ανεξάρτητων μεταβλητών για την επιλεχθείσα περίοδο γραμμής βάσης, που επηρεάζουν σημαντικά της χρήση ενέργειας, όπως χαρακτηριστικά πρώτων υλών εισροών (π.χ. θερμοκρασία, υγρασία, θερμογόνο δύναμη) όπου απαιτείται για ένα ακριβές μοντέλο παλινδρόμησης.
- f) **Δεδομένα Λειτουργίας/Απόδοσης γραμμής βάσης:** Δεδομένα που αφορούν στην απόδοση του συστήματος θα πρέπει να συλλεχθούν ώστε να παρέχουν πληροφόρηση σχετικά με τον υπολογισμό της εξοικονόμησης ενέργειας (π.χ. βαθμοί απόδοσης και ισχύς εξοπλισμού). Τα δεδομένα αυτά θα πρέπει να περιλαμβάνουν ένα κατανοητό σύνολο δεδομένων για όλα τα συστήματα και μπορούν να συλλεχθούν μέσω επιθεωρήσεων/ερευνών,

τεχνικών εγχειριδίων της εγκατάστασης/δικτύου (σχέδια, περιγραφές του ελέγχου και του τρόπου λειτουργίας κτλ.), παρατηρήσεων και επιτόπιων μετρήσεων, σύντομων παρακολουθήσεων και δοκιμών λειτουργικής απόδοσης.

g) **Πληροφορίες για τον εξοπλισμό:** Απόκτηση δεδομένων και προδιαγραφών/καταλόγων των υλικών για τα εξαρτήματα της εγκατάστασης ή του δικτύου που περιλαμβάνονται στα συστήματα εντός των ορίων μέτρησης, ακολουθώντας τις απαιτήσεις που ορίζονται στο πρότυπο *EN 16247-1 Energy audits - General requirements*, *EN 16247-3 Energy audits - Processes (for industrial projects)* and *ISO 50002 Energy audits - Requirements with guidance for use*. Σε οποιαδήποτε μελλοντική παρέμβαση στην εγκατάσταση ή στον εξοπλισμό θα γίνεται αναφορά στις πληροφορίες αυτές.

5. **Ενεργειακά ισοζύγια:** καθορισμός ενεργειακών ισοζυγίων όπου είναι σχετικό με το προτεινόμενο έργο και ειδικά για έργα σε βιομηχανίες, για τα συστήματα που σχετίζονται με τα προτεινόμενα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας για την κατανόηση της ροής ενέργειας που εισέρχεται και εξέρχεται από τα όρια της μέτρησης. Θα πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε να ληφθεί υπ' όψιν το ενεργειακό περιεχόμενο **όλων** των ροών συμπεριλαμβανομένης, π.χ., της θερμότητας σε μια ροή λυμάτων νερού. Χρήση μετρούμενων δεδομένων και όπου δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα χρήση υπολογισμών για τη μοντελοποίηση της εκτιμώμενης κατανάλωσης όπως ορίζεται στο πρότυπο *EN 16212:2012 Energy Efficiency and Savings Calculation, Top-down and Bottom-up Methods (section 6)*.
6. **Ημερολογιακή κατανομή των δεδομένων των ανεξάρτητων μεταβλητών** στις ίδιες χρονικές περιόδους ώστε να συμβαδίζουν με την περίοδο γραμμής βάσης. Βλέπε το PDS (section 1.4) για καθοδήγηση που αφορά χρονική κατανομή μερικών δεδομένων μηνιαίων λογαριασμών.
7. **Καθορισμός των ενεργειακών χαρακτηριστικών του εξοπλισμού ή του συστήματος που βρίσκονται εντός των ορίων μέτρησης**, αναλυμένο σε φορτίο και σε ώρες χρήσης εξαρτημάτων. Οι πηγές των πληροφοριών θα πρέπει να περιλαμβάνουν καταλόγους του εξοπλισμού και την απόδοση κατά τη λειτουργία του η οποία θα πρέπει να συμβαδίζει και με την υπολογισμένη τελική κατανάλωση ενέργειας.
8. **Κατασκευή του μοντέλου για την κατανάλωση γραμμής βάσης.** Όπου απαιτείται μοντέλο παλινδρόμησης θα πρέπει να γίνεται χρήση της μεθοδολογίας που περιγράφεται στα πρότυπα *ISO 50006:2014 Energy Management Systems – Measuring Energy Performance Using Energy Baselines and Energy Performance Indicators (Annex D)*.
9. **Διενέργεια ελέγχου επάρκειας μοντέλου παλινδρόμησης** με ακρίβεια τέτοια που να επιτυγχάνεται καλή προσαρμογή της διακύμανσης των ενεργειακών δεδομένων με τις ανεξάρτητες μεταβλητές σύμφωνα με το πρότυπο *IPMVP's Statistics and Uncertainty for IPMVP 2014*. Η επίτευξη υψηλής τιμής R^2 σε εφαρμογές στη βιομηχανία μπορεί να είναι δύσκολο και σε μερικές περιπτώσεις, η ανάλυση παλινδρόμησης μπορεί να μην είναι κατάλληλη λύση. Για οποιοδήποτε έργο η αξιολόγηση της τιμής του R^2 μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σαν αρχικός έλεγχος. Κάθε υποψήφιο μοντέλο πρέπει να αξιολογείται με βάση την προβλεπόμενη εξοικονόμηση ενέργειας ή οποία πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το διπλάσιο του τυπικού σφάλματος της γραμμής βάσης όπως τονίζεται και στο πρότυπο *IPMVP – βλέπε IPMVP: Statistics and Uncertainty for IPMVP, 2014 (section 1)*. Σε περίπτωση που δεν πληρούνται τα κριτήρια, εναλλακτικές προσεγγίσεις θα πρέπει να ακολουθηθούν όπως μετρητικός εξοπλισμός μεγαλύτερης ακρίβειας, εισαγωγή περισσότερων ανεξάρτητων μεταβλητών στο μαθηματικό μοντέλο, μεγαλύτερο μέγεθος δειγμάτων ή μία IPMVP επιλογή που είναι λιγότερη ευαίσθητη σε άγνωστες μεταβλητές.
10. **Καθορισμός ζήτησης αιχμής και τιμολόγηση** (όπου εφαρμόζεται πολιτική με τιμολόγηση ζήτησης αιχμής) που να βασίζεται σε ωριαία δεδομένα κατ' ελάχιστον. Όπου δεν είναι

διαθέσιμα ωριαία δεδομένα, εξηγήστε γιατί, και περιγράψτε πιθανό αντίκτυπο που μπορεί αυτό να έχει στους υπολογισμούς της γραμμής βάσης και της εξοικονόμησης ενέργειας καθώς επίσης πως θα αντιμετωπιστούν αυτά τα ζητήματα.

11. **Δημιουργία γραφημάτων μέσης ημερήσιας ζήτησης** (όπου ισχύουν χρεώσεις με βάση τη ζήτηση ισχύος ή με βάση το χρόνο χρήσης ενέργειας) σε χρονικά διαστήματα των 15 λεπτών (ή τη μέγιστη διαθέσιμη συχνότητα αν δεν είναι διαθέσιμη αυτή των 15 λεπτών) με το χρόνο να είναι στον οριζόντιο άξονα και την ισχύ σε kW στον κατακόρυφο άξονα για τυπική μέρα της εβδομάδας και του σαββατοκύριακου για άνοιξη, φθινόπωρο, χειμώνα και καλοκαίρι.

1.2 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

- Αποδείξεις που εμπεριέχονται σε συμβόλαιο για τις απαιτήσεις ασφάλισης του ιδιοκτήτη ή επενδυτή του έργου για τον Project Developer και σχετίζονται με το προτεινόμενο έργο, όπως αντίγραφο της αίτησης για προτάσεις ή του συμβολαίου ενεργειακής απόδοσης και απόδειξη ότι η απαιτούμενη ασφάλιση είναι σε ισχύ, συνήθως υπό τη μορφή ενός τρέχοντος πιστοποιητικού ασφάλισης. Εναλλακτικά μπορεί να δοθεί γραπτή επιβεβαίωση από τον ιδιοκτήτη/επενδυτή του έργου ότι οι απαιτήσεις για την ασφάλιση τους ικανοποιούνται.
- Πλήρη ενεργειακά δεδομένα σε αρχείο αναγνώσιμο από ηλεκτρονικό υπολογιστή που να περιλαμβάνουν:
 - Μετρήσεις όπως λαμβάνονται από τους μετρητές οι οποίες θα πρέπει να περιλαμβάνουν ημερομηνία από και έως, τη μονάδα ενέργειας, τη χρέωση ενέργειας, τη ζήτηση και τη χρέωση ζήτησης. Η διάρκεια των ενεργειακών δεδομένων θα πρέπει να ταυτίζεται με την περίοδο της γραμμής βάσης και να είναι συγκεντρωμένα σε σύνολα από σταθερές περιόδους (π.χ. μηνιαία/εβδομαδιαία) κοινές για όλα τις πηγές ενέργειας. Τα δεδομένα μπορεί να περιλαμβάνουν και χύδην πληροφορίες για την κατανάλωση καυσίμων που να περιλαμβάνουν μονάδες που παραδόθηκαν μαζί με το σχετικό κόστος. Θα πρέπει να χρησιμοποιείται το τοπικό νόμισμα.
 - Το σύνολο των δεδομένων θα πρέπει να καλύπτει όλες τις μορφές αγοραζόμενης ενέργειας και παραγόμενης στην εγκατάσταση που αποτελεί μέρος της γραμμής βάσης. Θα πρέπει επίσης να περιλαμβάνει, όπου εφαρμόζεται, συγκεντρωμένα δεδομένα από τμήματα της εγκατάστασης ή του δικτύου που διαχειρίζονται από τρίτους ή μια προσέγγιση της χρήσης ενέργειας από τρίτους, περιγραφές των μετρητικών και υπομετρητικών συστημάτων καθώς και μια εξήγηση για το πώς τα ενεργειακά κόστη επαναχρεώνονται.
 - Σύντομη περιγραφή για το πώς οι περίοδοι μετρήσεων συγχωνεύονται σε ακέραιες περιόδους έτη ή μήνες. Οι ημερομηνίες των μετρήσεων θα διαφέρουν ανάλογα με την πηγή ενέργειας.
- Οι ημερομηνίες αρχής και τέλος της περιόδου γραμμής βάσης και γιατί επιλέχθηκε η συγκεκριμένη περίοδος. Να δίνεται σύντομη περιγραφή για την επιλογή της περιόδου γραμμής βάσης καθώς επίσης και πως οι ανεξάρτητες μεταβλητές σχετίζονται με τον ενεργειακό κύκλο.
- Για έργα σε βιομηχανίες, πρέπει να παρέχεται μια περίληψη των δραστηριοτήτων και των χρήσεων ενέργειας της εγκατάστασης, μαζί με μια περιγραφή των διεργασιών που διεξάγονται στην εγκατάσταση. Για έργα σε δίκτυα διανομής ενέργειας, να παρέχεται μια σύνοψη του υφιστάμενου κέντρου ενέργειας και δικτύου διανομής, μαζί με σύντομη περιγραφή των

λειτουργιών και των κτιρίων που εξυπηρετούνται. Βλέπε το Project Development Specification για καθοδήγηση.

- Όλα τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση παλινδρόμησης, όπως δεδομένα παραγωγής και καιρικά δεδομένα που αντιστοιχούν στην περίοδο γραμμής βάσης.
- Όλες οι αναλύσεις που γίνονται με τα δεδομένα της γραμμής βάσης συμπεριλαμβανομένων:
 - Των ενεργειακών ισοζυγίων των συστημάτων εντός των ορίων μέτρησης.
 - Της ανάλυσης παλινδρόμησης μαζί με τα αποτελέσματα για την επάρκεια του μοντέλου και των ελέγχων στατιστικής επάρκειας.
- Ανάλογα με τις προτεινόμενες αναβαθμίσεις θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται, σχέδια των εγκαταστάσεων, κατάλογοι εξοπλισμού, τεχνικές προδιαγραφές συστημάτων και υλικών, αποτελέσματα έρευνας στο πεδίο και/ή εκτιμήσεις με χρήση CAD, παρατηρήσεις, δεδομένα παρακολούθησης σύντομων περιόδων, επιτόπιες μετρήσεις και αποτελέσματα ελέγχων λειτουργικής απόδοσης. Για έργα σε δίκτυα διανομής ενέργειας να παρέχονται πληροφορίες για τα οδεύσεις των σωληνώσεων διανομής, θέσεις των πρωτεύοντων μονάδων και συνδέσεις με τα δευτερεύοντα συστήματα.
- Δομή της τιμολόγησης των παρόχων όπως δημοσιεύεται από την υπηρεσία και τον πάροχο αγαθών (αν είναι ξεχωριστά αυτά) μαζί με ανάλυση του κόστους διανομής, κόστος αγαθών, τις χρεώσεις ζήτησης ισχύος, φόρους και πώς κυμαίνονται όλες αυτές οι τιμές ανάλογα με την ώρα κατά τη διάρκεια της μέρας.
- Αντίγραφα τουλάχιστον ενός λογαριασμού, ή ισοδύναμα στοιχεία κατά προτίμηση σε μορφή αναγνωρίσιμη από ηλεκτρονικό υπολογιστή, για την κατανάλωση ενέργειας από όλες τις πηγές, συμπεριλαμβανομένων της δομής της τιμολόγησης και άλλων πάγιων χρεώσεων.
- Λίστα των σχετικών με το έργο συντελεστών προσαρμογής ρουτίνας για να συμπεριληφθούν στο σχέδιο Μέτρησης και Επαλήθευσης - M&V.

2.0 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι υπολογισμοί για την εκτίμηση της εξοικονόμησης ενέργειας για έργα που χρησιμοποιούν το παρόν πρωτόκολλο πρέπει να βασίζονται σε διαφανείς μεθόδους υπολογισμών ή εργαλείων. Τα έργα ενεργειακής απόδοσης σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις μπορεί να έχουν διάφορες μορφές, με διαφορετικές προσεγγίσεις στους υπολογισμούς εξοικονόμησης ενέργειας. Παρά ταύτα, όλοι οι υπολογισμοί εξοικονόμησης πρέπει να βασίζονται σε ορθές επιστημονικές μεθόδους και καλές πρακτικές και να είναι συνεπείς με τις ακόλουθες βασικές αρχές πρωτοκόλλου IPMVP: ακρίβεια, πληρότητα, συντηρητική προσέγγιση και διαφάνεια.

Τα αποτελέσματα της υπολογιστικής διαδικασίας της εξοικονόμησης πρέπει επίσης να διακρίβωνονται με εκτιμώμενες ή γνωστές τιμές τελικής κατανάλωσης ενέργειας. Οι υπολογισμοί εξοικονόμησης ενέργειας πρέπει να γίνονται με χρήση ελεύθερων εργαλείων (ανοιχτού κώδικα). Κάποιοι βοηθητικοί υπολογισμοί όμως μπορεί να απαιτούν χρήση ιδιωτικού λογισμικού. Όπου αυτοί χρησιμοποιούνται, θα πρέπει στην τεκμηρίωση να εμπεριέχεται ιστορικό προηγούμενων χρήσεων, αναλυτική περιγραφή των μεθοδολογιών υπολογισμού και υποθέσεις που θεωρούνται από το εργαλείο καθώς επίσης ακαδημαϊκά άρθρα, μελέτες ή άλλη έγγραφη τεκμηρίωση που να αποδεικνύει την τεχνική αρτιότητα του εργαλείου και των μεθόδων του.

Μαζί με την διεξαγωγή των υπολογισμών της εξοικονόμησης από τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας, πρέπει να καταγραφούν και άλλα στοιχεία απαραίτητα για την προετοιμασία του επενδυτικού πακέτου. Γι' αυτό το λόγο απαιτείται αναλυτική σχεδιαστική δουλειά και συντονισμός που συνήθως θα περιλαμβάνει το σχεδιασμό της μονάδας, των σωληνώσεων και βοηθητικών συστημάτων

οικοδομικών και άλλων εργασιών υποστήριξης, έτσι ώστε να μπορέσουν να προκύψουν σταθερές τιμές.

Μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία υπολογισμού της εξοικονόμησης και αν υπάρχει σημαντική αλλαγή στο μέγεθος της αναμενόμενης εξοικονόμησης ενέργειας συγκριτικά με τις αρχικές εκτιμήσεις, μπορεί να είναι απαραίτητη η επανεξέταση της γραμμής βάσης κατά τη διάρκεια της περιόδου πιστοποίησης (βλ. παράγραφο 1.0).

Για παράδειγμα, αν η αναμενόμενη εξοικονόμηση είναι χαμηλότερη από την αρχική εκτίμηση, η προτεινόμενη γραμμή βάσης μπορεί να μη συμμορφώνεται με την αρχή στατιστικής επάρκειας που αναλύθηκε στην παράγραφο 1.1 (και στο *EVO 10100 – 1:2014, Statistics and Uncertainty for IPMVP*, section 1.2). Έτσι, μπορεί να χρειαστεί η επιλογή διαφορετικών ορίων μέτρησης, συλλογή περισσότερων δεδομένων για τις ανεξάρτητες μεταβλητές ή εναλλακτική IPMVP Επιλογή.

2.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

1. **Διενέργεια αρχικών εκτιμήσεων εξοικονόμησης ενέργειας** συγκρίνοντας τα υφιστάμενα, εγκατάσταση/δίκτυο ή σύστημα, με καλές πρακτικές στη βιομηχανία ή με χρήση τιμών αναφοράς, με εισαγωγή δεδομένων από τους διαχειριστές του συστήματος ή με εμπειρικές παρατηρήσεις από υφιστάμενα έργα.
2. **Καθορισμός προκαταρκτικών εκτιμήσεων κόστους** για κάθε ένα από τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας υπό εξέταση. Αρχικές προσφορές μπορούν να ληφθούν από τους εργολάβους. Εναλλακτικά, οι εκτιμήσεις κόστους μπορούν να βασιστούν στην εμπειρία του μηχανικού από προηγούμενα έργα, αναλυτικές θεωρητικές εκτιμήσεις, εθνικά αναγνωρισμένες πηγές δεδομένων εκτίμησης κόστους, γενικές προσφορές εργολάβων ή άλλες πηγές.
3. **Επιβεβαίωση της προτεινόμενης μεθόδου της οικονομικής ανάλυσης** και τα κριτήρια του επενδυτή (ή ιδιοκτήτη) για την αξιολόγηση των μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας. Η μέθοδος υπολογισμού μπορεί να περιλαμβάνει απλή περίοδο αποπληρωμής (SPB), απόδοση επένδυσης, εσωτερικό βαθμό απόδοσης (ROI), καθαρή παρούσα αξία (NPV), ανάλυση χρηματικών ροών και/ή το λόγο της εξοικονόμησης προς την επένδυση (SIR). Παρότι η εξοικονόμησης ενέργειας (αποφυγή κόστους υπηρεσιών) είναι η πρωταρχική πηγή της επιστροφής των επενδύσεων από το έργο, θα πρέπει να βεβαιωθεί ότι και άλλες πηγές εξοικονόμησης κόστους ή απωλειών, μη σχετιζόμενες με την ενέργεια, ενσωματώνονται στο επενδυτικό πακέτο, όπου αυτές μπορούν να μετατραπούν εφικτά και αναμφισβήτητα σε χρηματικές ροές και ότι τεκμηριώνονται κατάλληλα. Τέτοια παραδείγματα μπορεί να είναι διαχείριση ζήτησης ή υπηρεσίες δικτύων, αποφυγή βλαβών του εξοπλισμού, αύξηση της εξαγωγής ενέργειας που παράγεται στην εγκατάσταση, αύξηση της παραγωγικότητας του εργατικού δυναμικού ή βελτιωμένη ποιότητα ενός προϊόντος. Όπου απαιτείται από τον επενδυτή, θα πρέπει να διεξάγεται ανάλυση ευαισθησίας για την αποτίμηση της επίδρασης των διακυμάνσεων κρίσιμων μεταβλητών (π.χ. η παραγωγή ενός προϊόντος ή η παραγωγή θερμότητας) στην προβλεπόμενη εξοικονόμηση.
4. **Καθορισμός ενός συνόλου προτεινόμενων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας** και επιλογή τέτοιων ώστε να είναι πιο πιθανή η επίτευξη των επενδυτικών κριτηρίων. Μια προσέγγιση καλής πρακτικής θα ήταν να βασιστεί στα αποτελέσματα του ενεργειακού ελέγχου καθώς και την εμπειρία των μηχανικών που εμπλέκονται στο έργο, στις προτιμήσεις του ιδιοκτήτη της εγκατάστασης ή του δικτύου, στην παρούσα κατάσταση και συνθήκες λειτουργίας των υφιστάμενων συστημάτων, σε προκαταρκτικούς υπολογισμούς και συστάσεις του εργολάβου. Όπου πραγματοποιείται ενεργειακός έλεγχος θα πρέπει να ακολουθούνται, εφόσον υπάρχουν, οι εθνικές απαιτήσεις για διεξαγωγή ενεργειακών ελέγχων από μεμονωμένα άτομα ή οργανισμούς.

5. Πραγματοποίηση αναλυτικών υπολογισμών εξοικονόμησης ενέργειας:

- a. **Επιλογή ενός ατόμου για την εκτέλεση των υπολογισμών εξοικονόμησης ενέργειας που να κατέχει ένα από τα παρακάτω:**
 - i. Εθνικώς/Διεθνώς αναγνωρισμένη πιστοποίηση υπολογισμού εξοικονόμησης ενέργειας, ή
 - ii. Τουλάχιστον 3 χρόνια εμπειρίας σε έργα ενέργειας στη βιομηχανία ή σε δίκτυα σχετικά με το προτεινόμενο έργο, τεκμηριωμένα σε μορφή βιογραφικού σημειώματος υπογραμμίζοντας εμπειρία σε σχετικά έργα.
- b. **Όπου τα έργα σε βιομηχανία περιλαμβάνουν μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας ειδικά για συγκεκριμένες διεργασίες,** ο Project Developer θα πρέπει ή να έχει προσωπική εμπειρία σε παρόμοιες διεργασίες και/ή τεχνολογίες, ή θα πρέπει να συνεργαστεί με έναν έμπειρο ειδικό. Η εμπειρία αυτή θα τεκμηριώνεται σε μορφή βιογραφικού σημειώματος υπογραμμίζοντας την εμπειρία σε σχετικά έργα.
- c. **Χρήση μεθόδου ανοιχτού βιβλίου** όπως λογιστικά φύλλα, ή άλλες εμπορικά διαθέσιμες ή εσωτερικές μεθόδους.
- d. **Προετοιμασία τιμών εισόδου** χρησιμοποιώντας επιτόπιες παρατηρήσεις, δεδομένα μετρήσεων, στοιχεία από προμηθευτές εξοπλισμού, ομάδες μηχανικών ή συντηρητών και οποιονδήποτε άλλων σχετικών ειδικών.
 - Προετοιμασία υπολογισμών σε μορφή εύκολα αναγνώσιμη και λειτουργική βάσει έγγραφων τεκμηρίων της εγκατάστασης/δικτύου όπως σχέδια, καταλόγους εξοπλισμού, επαληθεύσεις στο πεδίο, παρατηρήσεις και ελέγχους.
 - Ως βάση για τους υπολογισμούς θα πρέπει να χρησιμοποιούνται δεδομένα ωριαίας ενεργειακής κατανάλωσης, εκτός αν μπορεί να αποδειχθεί ότι κάτι τέτοιο δεν απαιτείται. Όπου δεν είναι διαθέσιμα ωριαία δεδομένα, θα πρέπει να χρησιμοποιείται η μέγιστη δυνατή συχνότητα δεδομένων που είναι διαθέσιμη, σε συνδυασμό με μια κατάλληλη προσέγγιση υπολογισμού που να αντισταθμίζει αυτή την χαμηλότερη ανάλυση στα δεδομένα.
 - Τεκμηρίωση υπολογιστικών μεθόδων, μαθηματικών τύπων, καθώς και υποθέσεων που θεωρήθηκαν και την πηγή που προήλθαν.
 - Όπου εισάγοντα δεδομένα όπως αποδοτικότητα, βαθμοί απόδοσης και άλλες τιμές μη άμεσα μετρήσιμες, θα πρέπει να δηλώνεται με σαφή τρόπο που βασίζεται η ανάθεση των τιμών αυτών.
 - Αναγνώριση προφίλ μερικού φορτίου το εξοπλισμού, συνθήκες λειτουργίας και σχετικών βαθμών απόδοσης.
 - Επιβεβαίωση χρονοδιαγραμμάτων λειτουργίας για κυλιόμενες βάρδιες, εποχιακών και τμηματικών διακυμάνσεων, υπερωριών, πρόγραμμα και πρακτικές καθαρισμού και συντήρησης σχετικά με το προτεινόμενο έργο.
 - Παράθεση και περιγραφή των δεδομένων εισόδου και αποτελεσμάτων (αναγνώριση και τεκμηρίωση γνωστών προεπιλεγμένων τιμών έναντι υποθέσεων) συμπεριλαμβανομένων αυτών από οποιοδήποτε συνοδευτικό εργαλείο (π.χ. υπολογιστές φορτίου, επιτόπιος έλεγχος στο πεδίο) που χρησιμοποιείται για να δημιουργηθούν δεδομένα εισόδου για τον υπολογισμό της εξοικονόμησης.
 - Χρήση οδηγιών από το IPMVP πρωτόκολλο και το πρότυπο *EN 16212:2012 Energy Efficiency and Savings Calculation*, μέθοδοι *Top-down* και *Bottom-up* (κεφάλαιο 6) για αναλυτική καθοδήγηση για μεθόδους υπολογισμού και καλές πρακτικές.
 - Όπου χρησιμοποιούνται ιδιωτικά υπολογιστικά εργαλεία τρίτων για βοηθητικούς υπολογισμούς, πρέπει να περιλαμβάνεται επαρκής τεκμηρίωση για να βεβαιώνεται η

αμερόληπτη αξιολόγηση των εκτιμήσεων της εξοικονόμησης ενέργειας. Η τεκμηρίωση αυτή πρέπει να επιτρέπει σε έναν Quality Assurance Assessor με τυπικά προσόντα και σχετική εμπειρία να μπορεί από την προβλεπόμενη εξοικονόμηση να ανατρέξει προς τα πίσω στις ιδιότητες του υφιστάμενου συστήματος.

- Διάφορα εργαλεία ελέγχου είναι αποδεκτά για μια προκαταρκτική εξέταση της εφαρμοσιμότητας των μέτρων αλλά δεν πρέπει να υποκαθιστούν αναλυτικές μεθόδους υπολογισμού.
- e. **Υπολογισμός της μεμονωμένης εξοικονόμησης ενέργειας και οικονομικής αποδοτικότητας για κάθε μέτρο εξοικονόμησης ενέργειας.** Σαφής τεκμηρίωση της υπολογιστικής διαδικασίας, των μαθηματικών τύπων, των δεδομένων, των υποθέσεων και την προέλευσή τους.
 - f. **Να λαμβάνονται υπ' όψιν φαινόμενα αλληλεπιδράσεων** που σχετίζονται με τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς επίσης και αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μέτρων, όπου απαιτείται. Αν το μέγεθός τους είναι σημαντικό σε σύγκριση με την εξοικονόμηση ενέργειας, οι αλληλεπιδράσεις αυτές θα πρέπει να εκτιμώνται και η σχετική εξοικονόμηση ενέργειας να προσαρμόζεται ανάλογα, ενώ θα πρέπει να εξετάζεται η επέκταση των ορίων μέτρησης για να συμπεριλαμβάνονται οι αλληλεπιδράσεις.
6. **Δήλωση των τιμών ενέργειας** που χρησιμοποιούνται για τη χρηματική αξία της εξοικονόμησης ενέργειας. Η μετατροπή αυτή από ενεργειακή εξοικονόμηση σε εξοικονόμηση κόστους πρέπει να βασίζεται σε κατάλληλες τοπικές τιμολογήσεις που έχουν ισχύ κατά τη σχετική περίοδο ή, αν η εγκατάσταση ή το δίκτυο αγοράζουν από ανεξάρτητο πωλητή να δηλώνεται η τιμή των αγαθών καθώς και το κοστολόγιο για τις υπηρεσίες διανομής.
 7. **Οικονομική αξιολόγηση κάθε μέτρου εξοικονόμησης ενέργειας** και πακέτου μέτρων που περιλαμβάνονται στο πακέτο προσφοράς.
 8. **Κατοχύρωση μίας συγκεκριμένης τιμής για την υλοποίηση κάθε μέτρου εξοικονόμησης ενέργειας που η οποία βασίζεται στην απαραίτητη, λεπτομερή μελέτη.** Το τελικό πακέτο τεκμηρίωσης πρέπει να περιέχει τιμολογήσεις βασισμένες σε προσφορές που αντιπροσωπεύουν την τιμή για την οποία ο κάθε εργολάβος έχει δεσμευτεί για την υλοποίηση των αναβαθμίσεων. Ο σχεδιασμός μπορεί να περιλαμβάνει μια αξιολόγηση της επίδρασης του προτεινόμενου έργου στη λειτουργία της εγκατάστασης ή του δικτύου και του περιβάλλοντος καθώς και μια θεώρηση πιθανών αλληλεπιδράσεων μεταξύ των προτεινόμενων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.
 9. **Δημιουργία τελικού επενδυτικού πακέτου για τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας** που έχουν επιλεγεί για το σκοπό του έργου που να περιλαμβάνει και κόστος λειτουργίας και συντήρησης. Οριστικοποίηση της ανάλυσης βάσει μοντέλων και συστάσεων και βάσει της κοστολόγησης από τις δοθείσες οικονομικές προσφορές. Το επενδυτικό πακέτο θα πρέπει να συνυπολογίζει το κόστος λειτουργίας και συντήρησης. Οποιαδήποτε μακροχρόνια χρηματοοικονομική ανάλυση πρέπει να ενσωματώνει διαθέσιμα δεδομένα ή λογικές υποθέσεις σχετικά με την απόδοση των προτεινόμενων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας κατά τη διάρκεια της ζωής τους και να ληφθεί υπ' όψιν οποιαδήποτε πιθανή υποβάθμιση της απόδοσης τους με την πάροδο του χρόνου.
 10. **Προετοιμασία της τελικής έκθεσης που συνοψίζει τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας** και συγκεντρώνει όλα τα απαιτούμενα βοηθητικά δεδομένα. Η έκθεση πρέπει να περιλαμβάνει ένα συνοπτικό πίνακα με την τελική εξοικονόμηση κόστους και τιμολόγηση για κάθε μέτρο και πακέτο μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.

2.2 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

- Τα προσόντα του ατόμου ή των ατόμων που πραγματοποιούν τους υπολογισμούς εξοικονόμησης.
- Όπου απαιτείται, για έργα σε βιομηχανίες, βιογραφικά σημειώματα με τεκμηρίωση σχετικής εμπειρίας σε διεργασίες για τον Project Developer ή άλλον ειδικό.
- Αποτελέσματα της εξοικονόμησης ενέργειας συμπεριλαμβανομένων:
 - Την υποβολή κατά προτίμηση των βιβλίων εργασίας, λογιστικών φύλλων και άλλων ελεύθερων υπολογιστικών εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της εξοικονόμησης. Αν όμως αυτό δεν είναι δυνατό, πρέπει να δοθούν πλήρεις λεπτομέρειες όλων των αποτελεσμάτων μαζί με τα αναφερόμενα παρακάτω.
 - Την παράθεση και την περιγραφή των δεδομένων εισόδου (αναγνώριση και τεκμηρίωση γνωστών προεπιλεγμένων τιμών έναντι υποθέσεων) συμπεριλαμβανομένων αυτών από οποιοδήποτε συνοδευτικό εργαλείο (π.χ. υπολογιστές φορτίου, επιτόπιος έλεγχος στο πεδίο) που χρησιμοποιείται για να δημιουργηθούν δεδομένα εισόδου για τους υπολογισμούς στα υπολογιστικά φύλλα.
 - Την περιγραφή της υπολογιστικής διαδικασίας με τέτοιο τρόπο ώστε δοθέντων των απαραίτητων δεδομένων εισόδου θα μπορούσε ένας αξιολογητής να ανακατασκευάσει τους υπολογισμούς μαζί με την τεκμηρίωση και τους μαθηματικούς τύπους που χρησιμοποιήθηκαν καθώς και τις υποθέσεις και τις πηγές που προήλθαν.
 - Απόδειξη ότι τα αποτελέσματα της ενεργειακής εξοικονόμησης έχουν προσαρμοστεί στις μετρήσεις ή εκτιμήσεις της ανάλυσης της τελικής κατανάλωσης ενέργειας.
 - Περιγραφή, εφόσον είναι σχετικό, κάθε φαινομένου αλληλεπίδρασης και τεκμηρίωση των εκτιμήσεων της επίδρασης στην ενεργειακή εξοικονόμηση.
 - Όπου είναι σχετικό κατά περίπτωση, υποβολή αποδείξεων ότι πληρούνται οι εθνικές απαιτήσεις για άτομα ή οργανισμούς που διενεργούν ενεργειακούς ελέγχους.
- Όπου έχει χρησιμοποιηθεί ιδιωτικό λογισμικό μοντελοποίησης τρίτων για την υποστήριξη των υπολογισμών εξοικονόμησης:
 - Περιγραφή των δεδομένων εισόδου/αποτελεσμάτων (αναγνώριση και τεκμηρίωση γνωστών προεπιλεγμένων τιμών έναντι υποθέσεων).
 - Περιγραφή του ιδιωτικού μοντέλου υπολογισμού με τέτοιο τρόπο ώστε με τα κατάλληλα αρχεία εισόδου ένας αξιολογητής θα μπορούσε να ανακατασκευάσει τους υπολογισμούς.
 - Τα δεδομένα εισόδου και τα αποτελέσματα του ιδιωτικού υπολογιστικού μοντέλου μαζί με πληροφορίες σχετικά με το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε (συμπεριλαμβανομένης της έκδοσης του λογισμικού).
- Έκθεση: Συνίσταται η χρήση μιας δομής αποδεκτής από τον κλάδο της βιομηχανίας για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων και τη συγκέντρωση των μεθόδων και υπόλοιπων σχετικών δεδομένων. Βλέπε στο πρότυπο *EN 16247-1 Energy audits –General Requirements (section 5.6)* για έργα δικτύων διανομής, ή το *EN 16247-3 Energy audits – Part 3: Processes (section 5.6)* για έργα στη βιομηχανία.
 - Η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας ανά είδος καυσίμου θα πρέπει να παρουσιάζεται σε μορφή μονάδων ενέργειας, σαν ποσοστό της συνολικής ποσότητας για κάθε πηγή ενέργειας και σαν εξοικονόμηση κόστους χρησιμοποιώντας την κατάλληλη τιμή για τον συγκεκριμένο τύπο ενέργειας.
- Λεπτομερής ανάλυση κόστους με το συγκεκριμένο κονδύλιο (line-items) για κάθε βασικό στοιχείο του έργου συμπεριλαμβανομένων όλων των μηχανημάτων, σωληνώσεων και άλλων

βοηθητικών συστημάτων, έργων υποδομής και άλλων προπαρασκευαστικών έργων καθώς και τους κόστους λειτουργίας και συντήρησης.

3.0 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ

Είναι σημαντικό οι ομάδες που εμπλέκονται στην υλοποίηση των έργων ενεργειακής απόδοσης να δεσμεύονται στην πραγματοποίηση του στόχου των προτεινόμενων μέτρων ενεργειακής εξοικονόμησης που έχουν γίνει αποδεκτά από τον ιδιοκτήτη του έργου, όπως αυτά περιγράφονται αναλυτικά στο επενδυτικό πακέτο. Η μεθοδολογία επαλήθευσης του ICP κάνει χρήση μιας προσέγγισης για την επαλήθευση της λειτουργικής απόδοσης (OPV) για να διασφαλιστεί ότι τα υλοποιούμενα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας εγκαταστάθηκαν σωστά και είναι ικανά να επιτύχουν την προβλεπόμενη ενεργειακή εξοικονόμηση. Η επαλήθευση της λειτουργικής απόδοσης είναι μια στοχευμένη διαδικασία που επικεντρώνεται ειδικότερα στα εμπλεκόμενα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας και διαφέρει από τη διαδικασία λειτουργικής παραλαβής (commissioning) που συνήθως αναφέρεται σε βελτιστοποίηση ολόκληρου συστήματος.

Η διαδικασία επαλήθευσης της λειτουργικής απόδοσης περιλαμβάνει διάφορες μεθόδους ανάλογα με το είδος του μέτρου, την πολυπλοκότητα και άλλους παράγοντες. Οι διαδικασίες μπορεί να περιλαμβάνουν οπτική επιθεώρηση, στοχευμένο έλεγχο λειτουργικής απόδοσης, επιτόπιες μετρήσεις ή παρακολούθηση των συστημάτων και των ελέγχων τους για σύντομα χρονικά διαστήματα.

Η επαλήθευση της λειτουργικής απόδοσης μπορεί να πραγματοποιηθεί από κάποιο ανεξάρτητο μέρος ή από τον Project Developer με την προϋπόθεση ότι ο Quality Assurance Assessor παρέχει επίβλεψη στην εν λόγω ενέργεια. Όσες διαδικασίες διεξάγονται κατά τη διάρκεια της περιόδου υλοποίησης θα πρέπει να καθορίζονται στο σχέδιο επαλήθευσης της λειτουργικής απόδοσης και να επισημαίνονται στην πρόταση του έργου και στο συμβόλαιο.

3.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

1. **Διορισμός υπευθύνου για την επαλήθευση λειτουργικής απόδοσης:** Ένας υπεύθυνος για την επαλήθευση λειτουργικής απόδοσης (OPV) θα πρέπει να καθοριστεί στο σχέδιο επαλήθευσης λειτουργικής απόδοσης και θα έχει τα ακόλουθα προσόντα:
 - a. Εθνικώς/διεθνώς αναγνωρισμένη πιστοποίηση για commissioning (βλέπε Λίστα με προσόντα και πιστοποιήσεις), ή
 - b. Τρία ή περισσότερα χρόνια εμπειρίας σε commissioning σε έργα στη βιομηχανία ή σε δίκτυα διανομής, τεκμηριωμένα σε μορφή βιογραφικού σημειώματος υπογραμμίζοντας τη σχετική εμπειρία σε έργα.
2. **Ανάπτυξη σχεδίου επαλήθευσης λειτουργικής απόδοσης** (προ υλοποίησης του έργου) που να περιλαμβάνει:
 - a. Διαδικασίες για συζήτηση με τον Project Developer, παρακολούθηση σχεδίων, υποβολών και αλλαγών του έργου και διεξαγωγή οπτικής επιθεώρησης των υλοποιημένων αλλαγών.
 - b. Διαδικασίες που να επιβεβαιώνουν ότι τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας έχουν υλοποιηθεί βάσει σχεδίου και αναμένεται να αποδώσουν όπως έχει προβλεφθεί από τον ενεργειακό έλεγχο. Αυτές περιλαμβάνουν περιγραφές των δραστηριοτήτων επαλήθευσης λειτουργικής απόδοσης που πρόκειται να διεξαχθούν στα εγκατεστημένα μέτρα καθώς και λεπτομέρειες σχετικά με την τεκμηρίωση της επαλήθευσης λειτουργικής απόδοσης ως μέρος της μόνιμης τεκμηρίωσης της εγκατάστασης ή του δικτύου ακολουθώντας τυποποιημένες κατευθυντήριες γραμμές και μεθόδους της αγοράς για το commissioning.
 - c. Προκηρύξεις για το διορισμό εγκεκριμένων επαγγελματιών για την εγκατάσταση του προτεινόμενου εξοπλισμού, όπου υπάρχουν σχετικά εθνικά προγράμματα πιστοποίησης (βλέπε λίστα με προσόντα και πιστοποιήσεις).

- d. Αναθέσεις έργου για την ανάπτυξη και υλοποίηση εκπαιδευτικού προγράμματος για διαχειριστές ώστε να διεξαχθεί κατά την ολοκλήρωση της επαλήθευσης της λειτουργικής απόδοσης (OPV), το οποίο θα τους εκπαιδεύσει στη σωστή λειτουργία όλων των καινούριων συστημάτων και εξοπλισμού αλλά και το πώς να πετύχουν τους στόχους ενεργειακής απόδοσης.
- e. Αναθέσεις για την αναβάθμιση τεχνικού εγχειριδίου (αν υπάρχει) υφιστάμενων συστημάτων κατά την ολοκλήρωση των ενεργειών της επαλήθευσης της λειτουργικής απόδοσης (OPV), για την καταγραφή των τροποποιημένων συστημάτων και εξοπλισμού και των διαδικασιών και αρμοδιοτήτων για την αντιμετώπιση μελλοντικών λειτουργικών ζητημάτων. Το εγχειρίδιο θα πρέπει να ετοιμαστεί σύμφωνα με τις οδηγίες του προτύπου *EN 13460:2009 Maintenance – Documents for maintenance*.
- f. Περιγραφή της διαδικασίας για την ανάπτυξη των στόχων των προϋπολογισμών ενέργειας και/ή άλλων σημαντικών δεικτών απόδοσης για την τροποποίηση της εγκατάστασης/δικτύου και ως σύνολο, όπου εφαρμόζεται, καθώς επίσης και σε επίπεδο μεμονωμένων συστημάτων και ζωτικού εξοπλισμού όπου απαιτείται.
- g. Περιγραφή της έκθεσης επαλήθευσης της λειτουργικής απόδοσης που θα πρέπει να γίνει κατά την ολοκλήρωση των ενεργειών της επαλήθευσης της λειτουργικής απόδοσης (OPV), και θα αναφέρει λεπτομερώς όλες τις ενέργειες που ολοκληρώθηκαν σαν μέρος της διαδικασίας επαλήθευσης της λειτουργικής απόδοσης καθώς και να συμπεριλαμβάνει σημαντικά ευρήματα από τις δραστηριότητες αυτές.

3.2 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

- Προσόντα των ατόμων για την Επαλήθευση της Λειτουργικής Απόδοσης (OPV).
- Σχέδιο για την Επαλήθευση της Λειτουργικής Απόδοσης (OPV).

4.0 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

Η Λειτουργία, Συντήρηση και Παρακολούθηση (OM&M) είναι η διαδικασία της συστηματικής παρακολούθησης της ενεργειακής απόδοσης ενός συστήματος και της πραγματοποίησης διορθωτικών δράσεων για τη διασφάλιση της ενεργειακής απόδοσης των μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατά την πάροδο του χρόνου. Μια καλή διαδικασία Λειτουργίας, Συντήρησης και Παρακολούθησης (OM&M), περιλαμβάνει μια διορατική στρατηγική για τη διατήρηση της αδιάλειπτης παραγωγής ή της διανομής ενέργειας ενώ βελτιστοποιείται η ενεργειακή απόδοση. Οι διαδικασίες που πρέπει να γίνουν θα πρέπει να καθορίζονται στο σχέδιο Λειτουργίας, Συντήρησης και Παρακολούθησης και να αναφέρονται στην πρόταση και το συμβόλαιο του έργου.

4.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

1. **Επιλογή και τεκμηρίωση του προγράμματος συνεχούς διαχείρισης** που να περιλαμβάνει είτε περιοδικές επιθεωρήσεις, έλεγχος και απόκτηση δεδομένων (σύστημα SCADA) ή/και αυτόματες αναφορές παρακολούθησης και στόχευσης, παρακολούθηση με χρήση λογισμικού και εντοπισμός σφαλμάτων, περιοδικό recommissioning ή συνδυασμός των παραπάνω μεθόδων.
2. **Ανάπτυξη Σχεδίου Λειτουργίας, Συντήρησης και Παρακολούθησης (OM&M)** (προ υλοποίησης) που να περιλαμβάνει:
 - a. Περιγραφή του προγράμματος διαχείρισης που θα επιλεγεί. Αν χρησιμοποιηθεί προσέγγιση με βάση την παρακολούθηση θα πρέπει να γίνει αναγνώριση και

καταγραφή του αριθμού των σημείων, περιόδων και διάρκειας που θα παρακολουθούνται από το επιλεγόμενο σύστημα.

- b. Δείκτες απόδοσης σε επίπεδο εξαρτημάτων ή/και συστήματος που προσδιορίζουν το αποδεκτό εύρος απόδοσης έξω από το οποίο θα γίνεται διορθωτική επικοινωνία/απόκριση. Αυτοί οι δείκτες θα πρέπει να είναι μετρήσιμοι και να συνάδουν με την επίτευξη της επιθυμητής ενεργειακής απόδοσης σε επίπεδο εγκατάστασης/δικτύου ή συστήματος όπως ορίζεται στο εγχειρίδιο λειτουργίας.
- c. Καθορισμένους ρόλους και ευθύνες του προσωπικού της Λειτουργίας, Συντήρησης και Παρακολούθησης καθώς και σχέδια για επίλυση προβλημάτων και προληπτικής συντήρησης.
 - Δημιουργία ενός οργανωτικού διαγράμματος με στοιχεία επαφών για όλο το προσωπικό που εμπλέκεται στη συνεχή διαδικασία του commissioning και σαφείς εσωτερικές ευθύνες για την παρακολούθηση και την ανταπόκριση.
 - Τα απαραίτητα τεχνικά προσόντα που χρειάζονται για τη λειτουργία και συντήρηση του αναβαθμισμένου εξοπλισμού θα πρέπει να παραθέτονται με σαφή τρόπο στην τεκμηρίωση της Λειτουργίας, Συντήρησης και Παρακολούθησης.
- d. Αναθέσεις έργου για την ανάπτυξη και υλοποίηση εκπαιδευτικού προγράμματος που θα διεξαχθεί για το προσωπικό της εγκατάστασης/του δικτύου και για τους παρόχους υπηρεσιών για τα νέα/αναβαθμισμένα συστήματα, λογισμικό διαχείρισης και παρακολούθησης και για το καθεστώς αναφοράς. Αυτή η εκπαίδευση θα πρέπει να διεξάγεται κατά την ολοκλήρωση της διαδικασίας της Επαλήθευσης της Λειτουργικής Απόδοσης – OPV και μπορεί να συνδυαστεί με την εκπαίδευση που περιγράφεται στην παράγραφο για την Επαλήθευση της Λειτουργικής Απόδοσης – OPV. Βλέπε *EN 15331:2011 Criteria for design, management and control of maintenance services for buildings* για καθοδήγηση.
- e. Περιγραφή της διαδικασίας για τον καθορισμό κριτηρίων επαλήθευσης της απόδοσης με βάση το πρόγραμμα Λειτουργίας, Συντήρησης και Παρακολούθησης (OM&M) που επιλέχθηκε.
 - Αναγνώριση σημείων, περιόδων και διάρκεια προς παρακολούθηση από την επιλεγμένη προσέγγιση παρακολούθησης.
 - Καταγραφή των σημείων δεδομένων προς παρακολούθηση και της σχέσης τους με την απόδοση των νέων εγκαταστάσεων και τροποποιημένων συστημάτων/εξοπλισμών.
 - Εγκατάσταση και δοκιμές λειτουργιών αναγνώρισης σφαλμάτων για δυσλειτουργίες των συστημάτων ή για σημαντικές αποκλίσεις.
 - Σύγκριση πραγματικής απόδοσης με τις προβλέψεις εξοικονόμησης για την ίδια περίοδο δοθέντων συντελεστών προσαρμογής σε περιοδική βάση.
 - Καθορισμός της διαδικασίας για δημιουργία και τη σύγκριση περιοδικών αναφορών απόδοσης που να καλύπτει όλα τα καθορισμένα σημεία. Οι αναφορές θα πρέπει να περιέχουν όλες τις αποκλίσεις που παρατηρούνται από την προβλεπόμενη λειτουργία, ανάλυση της αιτίας τους καθώς και προτεινόμενες/εκτελεσθείσες διορθωτικές ενέργειες.
- f. Δέσμευση για τη δημιουργία ενός Εγχειριδίου Λειτουργίας (ή την ενημέρωση υφιστάμενου εγχειριδίου). που θα έχει να κάνει με τα νέα συστήματα και τη λειτουργία τους και θα συμπεριλαμβάνει ανάθεση αρμοδιοτήτων για θέματα επικοινωνίας και απόδοσης και υλοποίησης διορθωτικών ενεργειών.

- g. Αναθέσεις για την ανάπτυξη και εκτέλεση οδηγιών για την ειδοποίηση του προσωπικού της εγκατάστασης/του δικτύου για της υλοποιηθείσες βελτιώσεις ενεργειακής εξοικονόμησης του έργου καθώς και περιγραφές σχετικών καλών πρακτικών ή προτεινόμενων αλλαγών συμπεριφοράς.

4.2 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

- Σχέδιο Λειτουργίας, Συντήρησης και Παρακολούθησης

5.0 ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ

Οι διαδικασίες της Μέτρησης και Επαλήθευσης (M&V) επαληθεύουν την πραγματική απόδοση σε σχέση με αυτή που έχει προβλεφθεί και είναι πολύ κρίσιμες για την κατανόηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων και έργων ενεργειακής απόδοσης. Πριν τη λήψη αποφάσεων από τους επενδυτές (π.χ. ως μέρος της ανάπτυξης ενός συμβολαίου και της επένδυσης δέουσας επιμέλειας), πρέπει να αναπτυχθεί και να καθοριστεί για ένα έργο ενεργειακής αναβάθμισης, ένα σχέδιο Μέτρησης και Επαλήθευσης που ακολουθεί το πρωτόκολλο IPMVP ώστε να διασφαλιστεί ότι εφαρμόζονται αξιόπιστες μέθοδοι υπολογισμού.

Οι διαδικασίες για τη Μέτρηση και Επαλήθευση για αυτό το πρωτόκολλο ακολουθούν τις μεθόδους που τονίζονται στο πρωτόκολλο IPMVP Core Concepts-2016 Option B (Retrofit Isolation: Key Parameter Measurement), and/or Option C (Whole Facility).

Εναλλακτικά, τα έργα μπορούν επίσης να ακολουθήσουν μια προσέγγιση Μέτρησης και Επαλήθευσης συμμορφωμένη με το πρότυπο 17741: *2016 General technical rules for measurement, calculation and verification of energy savings of projects*.

Η γραμμή βάσης πριν την αναβάθμιση του συστήματος ή των συστημάτων που χρησιμοποιούν ενέργεια εντός των ορίων μέτρησης και που καθορίζεται στην παράγραφο για τη γραμμή βάσης του παρόντος πρωτοκόλλου, χρησιμοποιείται σαν σημείο εκκίνησης για τους υπολογισμούς Μέτρησης και Επαλήθευσης. Η προσέγγιση απαιτεί τις ακόλουθες προσαρμογές στην κατανάλωση ενέργειας γραμμής βάσης:

1. Προσαρμογές ρουτίνας: Αντιστοιχούν σε αναμενόμενες αλλαγές στη χρήση ενέργειας.
2. Μη συνήθεις προσαρμογές: Αντιστοιχούν σε μη αναμενόμενες αλλαγές στη χρήση ενέργειας εξαιτίας άλλων παραγόντων από τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας.

Αυτή η προσαρμοσμένη Γραμμή Βάσης αναπαριστά ποια θα ήταν κατανάλωση ενέργειας γραμμής βάσης αν δεν είχαν εγκατασταθεί τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας υπό τις ίδιες συνθήκες που επικρατούν μετά την αναβάθμιση. Η πραγματοποιούμενη εξοικονόμηση καθορίζεται με τη σύγκριση του μοντέλου αυτής της τροποποιημένης γραμμής βάσης προ αναβάθμισης με τις πραγματικές καταναλώσεις ενέργειας του συστήματος/των συστημάτων εντός των ορίων μέτρησης. Η εξοικονόμηση ενέργειας επαληθεύεται με τη σύγκριση της ενεργειακής απόδοσης του συστήματος πριν και μετά την αναβάθμιση.

Η επιλογή μιας από τις Επιλογές του IPMVP θα πρέπει να γίνεται ως μέρος του σταδίου της Γραμμής Βάσης και περισσότερες λεπτομέρειες υπάρχουν στο κεφάλαιο 1.0 του παρόντος πρωτοκόλλου. Η επιλογή εξαρτάται από το μέγεθος της αναμενόμενης εξοικονόμησης ενέργειας σε σχέση με τη διακύμανση των δεδομένων της Γραμμής Βάσης και με την πρακτικότητα που σχετίζεται με τη συλλογή δεδομένων ανεξάρτητων μεταβλητών που εξηγούν για τη διακύμανση στην κατανάλωση ενέργειας εντός των ορίων μέτρησης. Για καθοδήγηση στην επιλογής της πιο κατάλληλης Επιλογής για ένα μέτρο εξοικονόμησης βλέπετε το πρωτόκολλο IPMVP.

Η διαδικασία Μέτρησης και Επαλήθευσης μπορεί να διεξαχθεί από έναν ανεξάρτητο φορέα ή από τον Project Developer εφόσον ο Quality Assurance Assessor παρέχει εποπτεία της διαδικασίας.

5.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΪΕΣ

Οι διαδικασίες για Μέτρηση και Επαλήθευση πρέπει να είναι πλήρως συμμορφωμένες με τις αντίστοιχες ενότητες του πρωτοκόλλου *IPMVP Core Concepts-2016 Option B or C*.

1. **Ανάθεση σε έναν επαγγελματία Μέτρησης και Επαλήθευσης** κατά τη διάρκεια της περιόδου πιστοποίησης που πληροί τις παρακάτω απαιτήσεις.
 - ο Πιστοποίηση Certified Measurement & Verification Professional (CMVP) του Association of Energy Engineers (AEE).
 - ο Τουλάχιστον τρία χρόνια αποδεδειγμένης εμπειρίας σε Μέτρηση και Επαλήθευση τεκμηριωμένη σε μορφή βιογραφικού αναφέροντας εμπειρία σε σχετικά έργα.
2. **Ανάπτυξη ενός σχεδίου Μέτρησης και Επαλήθευσης βάση του πρωτοκόλλου IPMVP**, όσο το δυνατό νωρίτερα κατά τη διαδικασία ανάπτυξης του έργου σύμφωνα με το *IPMVP Core Concepts-2016, Section 7.1*.
3. **Παροχή του σχεδίου Μέτρησης και Επαλήθευσης, των δεδομένων εισόδου, των υποθέσεων και υπολογισμών** σε όλους τους ενδιαφερόμενους ενός έργου ενεργειακής απόδοσης αλλά και σε ανεξάρτητους και μη ελεγκτές.

5.2 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Προσέγγιση βάση μετρήσεων

- Σχέδιο Μέτρησης και Επαλήθευσης (M&V Plan) συμμορφωμένο κατά το πρωτόκολλο *IPMVP Core Concepts-2016, Section 7.1*. Το σχέδιο πρέπει να:
 - ο Περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία που απαιτούνται από την παράγραφο 7.1 του πρωτοκόλλου IPMVP.
 - ο Παρέχει όλες τις παραμέτρους και τους μαθηματικούς τύπους για συνήθεις και γνωστές ή αναμενόμενες μη συνήθεις προσαρμογές.
 - ο Ορίζει τις αρχές που βασίζεται οποιαδήποτε μη συνήθης προσαρμογή.
 - ο Περιλαμβάνει μια πλήρη περιγραφή της βάσης των υπολογισμών οποιονδήποτε μοντέλων γραμμής βάσης χρησιμοποιήθηκαν, μαζί με το αν το μοντέλο συμμορφώνεται με την απαίτηση στατιστική εγκυρότητας του πρωτοκόλλου IPMVP (*EVO 10100 – 1:2014, Statistics and Uncertainty for IPMVP, section 1.2*).
 - ο Παρέχει μία πλήρη αξιολόγηση οποιουδήποτε μοντέλου γραμμής βάσης, βάσει των οδηγιών στο *EVO 10100 – 1:2014, Statistics and Uncertainty for IPMVP, section 2.2*.
 - ο Πλαισιώνει την εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας από πλευράς στατιστικής εμπιστοσύνης και ακρίβειας όπως περιγράφεται στο *EVO 10100 – 1:2014, Statistics and Uncertainty for IPMVP, section 1.1*.