

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

**«Ανάπτυξη Συστήματος Ενεργειακής
Διαχείρισης με βάση το πρότυπο ISO 50001 σε
βιομηχανία παραγωγής προϊόντων διογκωμένου
πολυστυρενίου (EPS)»**

Υπό

Ευάγγελος Καταλαγαριανάκης

A.M.: 2015010058

Επιβλέπων Καθηγητής: Γρηγορούδης Ευάγγελος

Χανιά, Έτος 2020

Περιεχόμενα

Συντομεύσεις - Ορισμοί	1
Πρόλογος	2
Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή	5
1.1. Γενικά	5
1.2. Ενεργειακή Διαχείριση	6
1.2.1. Ορισμός	7
1.2.2. Τα οφέλη της ενεργειακής διαχείρισης	7
1.2.3. Εμπόδια στην ένταξη της ενεργειακής διαχείρισης	8
1.3. Ενεργειακή Πολιτική	9
Κεφάλαιο 2. Εισαγωγή στα Συστήματα Ενεργειακής Διαχείρισης	11
2.1. Εισαγωγή	11
2.2. Ιστορική Εξέλιξη Συστημάτων Ενεργειακής Διαχείρισης	11
2.3. Ορισμός και Λειτουργία ΣΕΔ	13
2.4. Οφέλη και Κόστη ΣΕΔ	16
Κεφάλαιο 3. Το Διεθνές Πρότυπο ISO 50001:2018	18
3.1. Ο Διεθνής Οργανισμός ISO	18
3.2. Το Πρότυπο ISO 50001	19
3.3. Σκοπός και Πλεονεκτήματα του Προτύπου	23
3.4. Τα Άρθρα του Προτύπου	25
Κεφάλαιο 4. Παρουσίαση της βιομηχανίας	40
4.1. Γενικά	40
4.2. Ιστορική Εξέλιξη Βιομηχανίας	41
4.3. Πιστοποιήσεις της Βιομηχανίας	43
4.4. Οργανωτική Δομή της Βιομηχανίας	45
4.5. Δυνατότητες Παραγωγής και Κύρια Προϊόντα	56
4.6. Παραγωγική Διαδικασία	59
4.6.1. Πρώτες και δευτερεύουσες ύλες	59
4.6.2. Παραγωγική Διαδικασία	60
4.6.2.1. Γενικά Στοιχεία	60
4.6.2.2. Περιγραφή Παραγωγικής Διαδικασίας	61
4.6.2.3. Διαχείριση Επιστρεφόμενων	62

4.7. Εξοπλισμός και Ενέργεια.....	65
Κεφάλαιο 5. Ανάπτυξη του ISO 50001:2018 ως Σύστημα Ενεργειακής Διαχείρισης της Βιομηχανίας.....	66
5.1. Εισαγωγή	66
5.2. Ηγεσία (Leadership)	70
5.2.1. Ηγεσία και Δέσμευση.....	70
5.2.2. Ενεργειακή Πολιτική	71
5.2.3. Οργανωτικοί Ρόλοι, Ευθύνες και Αρμοδιότητες.....	73
5.3. Σχεδιασμός (Planning).....	75
5.3.1. Ενέργειες για εντοπισμό ρίσκων και ευκαιριών	75
5.3.2. Σκοποί, ενεργειακοί στόχοι και πλάνο για την επίτευξη τους	81
5.3.3. Ενεργειακός Έλεγχος-Ανασκόπηση.....	86
5.3.4. Ενεργειακή Βάση Αναφοράς	106
5.4. Υποστήριξη (Support)	107
5.4.1. Πόροι.....	107
5.4.2. Επιχειρησιακή γνώση- Επαγγελματική Επάρκεια	108
5.4.3. Ευαισθητοποίηση	109
5.4.4. Επικοινωνία.....	110
5.4.5. Τεκμηρίωση Πληροφοριών.....	112
5.4.5.1. Γενικά	112
5.4.5.2. Δημιουργία και επικαιροποίηση.....	113
5.4.5.3. Έλεγχος Εγγράφων.....	115
5.5. Λειτουργία (Operation).....	116
5.5.1. Επιχειρησιακός Σχεδιασμός και Έλεγχος	116
5.5.2. Σχεδιασμός(Design)	119
5.5.3. Προμήθεια - Εφοδιασμός.....	120
5.6. Αξιολόγηση Απόδοσης (Performance Evaluation).....	122
5.6.1. Αξιολόγηση της συμμόρφωσης με τις νομικές και άλλες απαιτήσεις	122
5.6.2. Εσωτερική επιθεώρηση.....	123
5.6.3. Ανασκόπηση από τη Διοίκηση.....	126
5.7. Βελτίωση (Improvement)	128
5.7.1. Μη συμμόρφωση και διορθωτική δράση.....	128

5.7.2. Συνεχής Βελτίωση.....	130
Κεφάλαιο 6. Αξιολόγηση Ενεργειακής Απόδοσης και Ενεργειακοί Δείκτες	131
6.1. Εισαγωγή	131
6.2. Η Αξιολόγηση Ενεργειακής Απόδοσης στα πλαίσια του πρότυπου	132
6.2.1. Η διαδικασία «Παρακολούθηση, Μέτρηση, Ανάλυση και Αξιολόγηση της Ενεργειακής Απόδοσης και του ΣΕΔ».....	132
6.2.2. Σχέδιο συλλογής των ενεργειακών δεδομένων που είναι απαραίτητα για την αξιολόγηση.....	138
6.2.3. Η ανάλυση των ενεργειακών δεδομένων και μετρήσεων	140
6.3. Προετοιμασία για την ανάπτυξη Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης.....	142
6.3.1. Ορισμός και ρόλος των δεικτών.....	142
6.3.2. Οφέλη από τη χρήση Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης.....	143
6.3.3. Τύποι και κατηγορίες Ενεργειακών Δεικτών	144
6.3.4. Γενικά κριτήρια Επιλογής Δεικτών.....	145
Κεφάλαιο 7. Ανάπτυξη Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης για τη βιομηχανία	148
7.1. Εισαγωγή	148
7.2. Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός	149
7.3. Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου	153
7.4. Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας.....	154
7.5. Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ.....	155
7.6. Τελικό Σύνολο Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης	158
Κεφάλαιο 8. Εκτίμηση της Ενεργειακής Απόδοσης της βιομηχανίας.....	161
8.1. Εισαγωγή	161
8.2.Υπολογισμός Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης.....	162
8.3. Μοντέλο Πολυκριτήριας Ανάλυσης Δεικτών.....	166
8.3.1. Εισαγωγή.....	166
8.3.2. Οριοθέτηση των ΔΕΑ και υπολογισμός των σχετικών αποκλίσεων	172
8.3.3. Επιλογή Συναρτήσεων Χρησιμότητας	178
8.3.4. Κατάταξη των Δεικτών με βάση τη σημαντικότητα.....	184
8.4. Εφαρμογή του Μοντέλου και Αποτελέσματα	190
Κεφάλαιο 9. Συμπεράσματα	197
9.1. Γενικά	197
9.2. Τελικά Συμπεράσματα- Επεκτάσεις	199

Παράρτημα Α. Αναλυτικό διάγραμμα ροής παραγωγικής διαδικασίας	203
Παράρτημα Β. Έντυπα τεκμηρίωσης.....	204
Παράρτημα Γ. Υπολογισμός Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης.....	208
Παράρτημα Δ. Υπολογισμός Βαρών RS-RR.....	210
Βιβλιογραφία.....	216

Συντομεύσεις - Ορισμοί

DoE: Υπουργείο Ενέργειας των Ηνωμένων Πολιτειών

EPS: Διογκωμένο Πολυστυρένιο

ISO: Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης

UNIDO: Οργανισμός Βιομηχανικής Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών

ΔΕΑ: Δείκτες Ενεργειακής Απόδοσης

ΕΛΟΤ: Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης

ΕΣΠΑ: Εταιρικό Σύμφωνο για το Πλαίσιο Ανάπτυξης

ΟΟΣΑ (OECD): Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας & Ανάπτυξης

ΣΕΑ: Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης

ΣΕΔ: Σύστημα Ενεργειακής Διαχείρισης

ΣΚΕ: Σημαντικοί Καταναλωτές Ενέργειας

ΤΑΜΥΠΟΔ: Ταμείο Υποδομών

ΤΕΕ: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος

Υ.Π.ΕΝ: Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας

ΥΔΕ: Υπεύθυνος Διαχείρισης Ενέργειας

Πρόλογος

Το πρότυπο ISO 50001:2018 αποτελεί το πλέον αναγνωρισμένο πλαίσιο Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης παγκοσμίως, με τη βοήθεια του οποίου οι παντός τύπου οργανισμοί μπορούν να διαχειρίζονται με βέλτιστο τρόπο την ενέργεια που καταναλώνουν. Το πρότυπο είναι αρκετά ευέλικτο ώστε να είναι εφαρμόσιμο σε όλες τις βιομηχανικές και εμπορικές εγκαταστάσεις και σε όλους τους τύπους και μεγέθη οργανισμών, δημόσιους ή ιδιωτικούς. Επίσης, η ιδιαίτερη ευελιξία του, του επιτρέπει να προσαρμόζεται σε όλες τις γεωγραφικές, κοινωνικές και πολιτιστικές ιδιαιτερότητες και συνθήκες. Μέσω των απαιτήσεων του καθορίζονται οι διαδικασίες για την αποτελεσματική εφαρμογή, διατήρηση, τεκμηρίωση και βελτίωση ενός συστήματος ενεργειακής διαχείρισης.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η περιγραφή και ανάλυση των διαδικασιών του σχεδιασμού και της ανάπτυξης ενός Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης (ΣΕΔ), με βάση το πρότυπο ISO 50001, σε μια βιομηχανία παραγωγής προϊόντων διογκωμένου πολυστυρενίου. Για να γίνει αυτό, θα πρέπει οι γενικές απαιτήσεις και διαδικασίες του προτύπου να προσαρμοστούν στη λειτουργία, τις ενεργειακές πλευρές και τους στόχους της βιομηχανίας, προκειμένου να δημιουργηθεί για εκείνη ένα αποτελεσματικό εγχειρίδιο ενεργειακής διαχείρισης. Τελικός στόχος για τη βιομηχανία, είναι η επιτυχημένη εφαρμογή του Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης, όπου θα επιτρέψει τη συστηματική παρακολούθηση, μέτρηση, αξιολόγηση και εν τέλει βελτίωση της ενεργειακής της απόδοσης.

Τέλος, πέρα από την ανάλυση των απαιτήσεων του προτύπου ISO 50001, πραγματοποιήθηκε η εφαρμογή ενός μοντέλου πολυκριτήριας ανάλυσης, με σκοπό την εκτίμηση και τη σύγκριση της Ενεργειακής Απόδοσης της βιομηχανίας, με βάση τα κριτήρια και τους στόχους που η ίδια έχει ορίσει. Το μοντέλο αυτό στηρίζεται στη σύγκριση των τιμών των Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης (ΔΕΑ) που αναπτύχθηκαν στα πλαίσια του ΣΕΔ και για την εφαρμογή του απαιτεί:

- ✓ τον υπολογισμό των ΔΕΑ με βάση πραγματικά ενεργειακά δεδομένα της βιομηχανίας
- ✓ την θέσπιση των επιθυμητών τιμών - στόχων για τους ΔΕΑ
- ✓ τον υπολογισμό της σχετικής απόκλισης από του στόχους
- ✓ την επιλογή συνάρτησης προτίμησης για κάθε δείκτη, μέσω της οποίας αποτυπώνεται η αυστηρότητα για τον τρόπο που θα υπολογιστεί η αξία της σχετικής απόκλισης
- ✓ τον καθορισμό βαρών για τους δείκτες ανάλογα με τη σημασία και τη βαρύτητα τους για τη βιομηχανία

Τα παραπάνω δεδομένα συνδυάζονται με τη χρήση μιας συνάρτησης αξιών/ χρησιμότητας, προκειμένου να υπολογιστούν οι αποδόσεις των δεικτών συγκριτικά με την επιθυμητή τιμή τους.

Η εργασία οργανώνεται σε εννέα κεφάλαια, όπου:

Στο **πρώτο κεφάλαιο**, το οποίο αποτελεί την εισαγωγή, ορίζονται ορισμένες βασικές έννοιες οι οποίες είναι απαραίτητες για την κατανόηση βασικών όρων που θα χρησιμοποιηθούν εκτενώς στα ακόλουθα κεφάλαια, όπως είναι η Ενεργειακή Διαχείριση και η Ενεργειακή Πολιτική.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** πραγματοποιείται μια εισαγωγή στην έννοια των Συστημάτων Ενεργειακής Διαχείρισης (ΣΕΔ). Συγκεκριμένα, πραγματοποιείται μια σύντομη αναφορά στην ιστορική εξέλιξή τους, δίνεται ο ορισμός τους και περιγράφεται εν συντομία ο κύκλος εφαρμογής τους και τα επιμέρους στάδια από τα οποία αποτελούνται. Τέλος, παρατίθενται τα κόστη και οφέλη από την εφαρμογή τους, καθώς και οι συντελεστές οι οποίοι επηρεάζουν τη διάρκεια εφαρμογής και ανάπτυξής τους.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** πραγματοποιείται η ανάλυση του προτύπου ISO 50001, οι αρχές στις οποίες βασίζεται, τα πλεονεκτήματα από την εφαρμογή του και τα άρθρα-παράγραφοι από τις οποίες αποτελείται.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο** πραγματοποιείται η εκτενής παρουσίαση της βιομηχανίας. Μεταξύ άλλων παρουσιάζονται ο τομέας δραστηριοποίησης της, η περιγραφή των διαδικασιών επεξεργασίας του διογκωμένου πολυστυρενίου, οι παραγωγικές της δυνατότητες και ο Η/Μ της εξοπλισμός. Η ανάλυση της παραγωγικής διαδικασίας και η καταγραφή του εξοπλισμού, διευκολύνει την αναγνώριση των ενεργειακών της πλευρών.

Στο **πέμπτο κεφάλαιο** πραγματοποιείται η εφαρμογή των διαδικασιών του Προτύπου ISO 50001:2018 με σκοπό να αποτελέσει το ίδιο το Σύστημα Ενεργειακής Διαχείρισης, στην βιομηχανία. Βοηθητικό ρόλο στον τρόπο με τον οποίο παρουσιάζονται και αναλύονται οι έννοιες του προτύπου, έχουν τα αρχεία των προτύπων ISO 9001 και ISO 14001 που εφαρμόζει σήμερα η βιομηχανία.

Στο **έκτο κεφάλαιο** αναλύεται η έννοια της διαδικασίας Αξιολόγησης της Ενεργειακής Απόδοσης, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο αυτή εφαρμόζεται στα πλαίσια του ΣΕΔ. Επιπλέον, πραγματοποιείται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση στους ενεργειακούς δείκτες και συγκεκριμένα στους τύπους, τα χαρακτηριστικά και τα γενικά κριτήρια που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την ανάπτυξή τους.

Στο **έβδομο κεφάλαιο** πραγματοποιείται η ανάπτυξη των Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης (ΔΕΑ) με βάση τις ενεργειακές πλευρές της βιομηχανίας, με κύριο σκοπό την παρακολούθηση, αξιολόγηση και βελτίωση της ενεργειακής της απόδοσης. Οι ΔΕΑ αυτοί ανάλογα με το περιεχόμενό τους, χωρίζονται σε τέσσερις τομείς.

Στο **όγδοο κεφάλαιο** πραγματοποιείται η ανάπτυξη της κατάλληλης μεθοδολογίας που θα επιτρέψει τη σύγκριση της πραγματικής ενεργειακής απόδοσης της βιομηχανίας σε σχέση με τη στοχοθεσία. Η σύγκριση αυτή θα πραγματοποιηθεί με την εφαρμογή ενός μοντέλου πολυκριτήριας ανάλυσης, που θα επιτρέψει τον υπολογισμό, την ανάλυση και αξιολόγηση, όχι μόνο των ΔΕΑ που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, αλλά και συνολικά του τομέα από τον οποίο προέρχεται.

Στο **ένατο κεφάλαιο** παρατίθενται τα εξαγόμενα αποτελέσματα από τη διαδικασία ανάπτυξης του ΣΕΔ της βιομηχανίας, ενώ παράλληλα προτείνονται κάποιες βελτιωτικές ενέργειες.

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

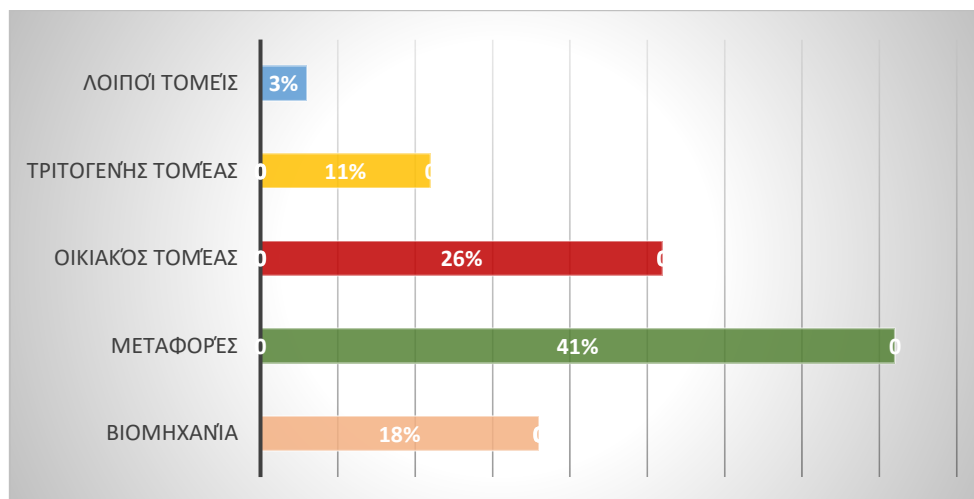
1.1. Γενικά

Η ενέργεια αποτελεί σήμερα θεμελιώδη ανάγκη για όλη την ανθρωπότητα και οι τρόποι μετατροπής, μεταφοράς και χρήσης της έχουν τεράστιες επιπτώσεις στο περιβάλλον, στην οικονομία και στην ποιότητα ζωής των σύγχρονων κοινωνιών. Τα τελευταία χρόνια, στον χώρο της ενέργειας σημειώνονται σημαντικές αλλαγές που επιβάλλονται κυρίως από την ανάγκη καταπολέμησης του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής, της πιο αποδοτικής και οικονομικής εκμετάλλευσης των ενεργειακών πόρων, καθώς και της αύξησης της ασφάλειας και της αξιοπιστίας κατά την παροχή ενέργειας. Ιδίως από τη δεκαετία του '70, και την εμφάνιση της πετρελαϊκής κρίσης, υπήρξε παγκόσμια αφύπνιση σχετικά με την υπερκατανάλωση που έκανε ο άνθρωπος σε πρώτες ύλες και πόρους, καθώς και στη μόλυνση που είχε επιφέρει στο περιβάλλον αυτή η υπερκατανάλωση. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η τρύπα του όζοντος, καθώς και άλλα φαινόμενα που παρατηρούνται στον πλανήτη μας οδήγησαν τον κόσμο να συνειδητοποιήσει ότι σε λίγες δεκαετίες η Γη θα έχει εντελώς διαφορετική εικόνα και ότι ο άνθρωπος μόνο ωφελημένος δεν θα είναι από την αλλαγή αυτή. Στα πλαίσια αυτά, έχει αρχίσει η αναζήτηση τρόπων εξοικονόμησης φυσικών πόρων και ενέργειας, μεθόδων βέλτιστης διαχείρισης της διαθέσιμης ενέργειας, αλλά και η αναζήτηση νέων πηγών ενέργειας, κυρίως ανανεώσιμων, έτσι ώστε να αντικατασταθούν τα ορυκτά καύσιμα με ανανεώσιμες πηγές και να περιοριστεί το ποσοστό εκπομπής ρύπων.

Φυσικά, σε όλη αυτή την ευαισθητοποίηση και την κινητικότητα δε θα μπορούσε να μείνει αμέτοχος ο βιομηχανικός τομέας. Παραδοσιακά, η βιομηχανία αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους καταναλωτές ενέργειας, ενώ σε πολλές ανεπτυγμένες βιομηχανικές χώρες καταλαμβάνει το μεγαλύτερο ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας. Όσον αφορά την Ελλάδα, σύμφωνα με το ενεργειακό της ισοζύγιο, η συμμετοχή της βιομηχανίας στη συνολική κατανάλωση τελικής ενέργειας ανέρχεται περίπου στο 18%, ποσοστό μικρότερο μόνο από τις μεταφορές και τον οικιακό τομέα (Σχήμα 1.1). Λόγω της μεγάλης συμμετοχής της στην τελική ενεργειακή κατανάλωση, αλλά και λόγω της συνεισφοράς της στην οικονομία των χωρών (στην Ελλάδα το 10% του ΑΕΠ), η βιομηχανία αποτελεί έναν τομέα όπου η τεχνολογία εξελίσσεται διαρκώς. Σύγχρονα και ενεργειακά αποδοτικότερα μηχανήματα, νέες παραγωγικές διαδικασίες και μέθοδοι, καθώς και χρήση εναλλακτικών μορφών ενέργειας αποτελούν ένα μόνο μέρος των αλλαγών, η αξιοποίηση των οποίων θα συνεισφέρει σημαντικά στη μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας κατά την παραγωγική διαδικασία.

Ο τεχνολογικός εκσυγχρονισμός, παρότι ιδιαίτερα σημαντικός, αποτελεί ένα μόνο βήμα προς αυτήν την κατεύθυνση. Η επιθυμητή μείωση στην κατανάλωση ενέργειας και συνεπώς του λειτουργικού κόστους, θα επιτευχθεί μόνο εάν αλλάξει συνολικά η ενεργειακή

συμπεριφορά της εκάστοτε επιχείρησης. Ένας εγγυημένος τρόπος για να επιτευχθεί αυτό, όπως θα φανεί παρακάτω, είναι η ενεργειακή διαχείριση.



Σχήμα 1.1: Κατανάλωση Ενέργειας Ελλάδας ανά τομέα (Πηγή: Eurostat, 2016)

1.2. Ενεργειακή Διαχείριση

Έως τα μέσα της δεκαετίας του 1970 η λήψη αποφάσεων για τη βιομηχανική ενέργεια ήταν πιο απλή υπόθεση από ότι είναι τώρα. Οι στόχοι της παραγωγής και οι διαθέσιμες τεχνολογίες της εποχής αποτελούσαν τον κυριότερο παράγοντα που επηρέαζε την κατανάλωση της βιομηχανίας. Για τις περισσότερες βιομηχανίες, η κατανάλωση ενέργειας θεωρούνταν τότε ως ένα σταθερό και μη ελέγξιμο από τις ίδιες, κόστος επιχειρηματικής δραστηριότητας. Η κατάσταση άρχισε να ανατρέπεται όταν κατά την πετρελαϊκή κρίση του 1973 ο πλανήτης ήρθε για πρώτη φορά αντιμέτωπος με το γεγονός πως οι πρώτες ύλες και τα ορυκτά καύσιμα μειώνονται σταθερά και συνεπώς η ενέργεια που προέρχεται από αυτά δεν είναι ανεξάντλητη. Γεννήθηκε έτσι η ανάγκη η παραγόμενη ενέργεια να διαχειρίζεται πιο ορθά και συνετά, επιδιώκοντας έτσι την ελαχιστοποίηση στη σπατάλη της. Με αυτό τον τρόπο ήρθε στο προσκήνιο η έννοια της Ενεργειακής Διαχείρισης, η οποία από τότε έως σήμερα έχει αλλάξει αρκετά. Για να γίνει κατανοητή η χαώδης διαφορά ανάμεσα στο σήμερα και σε μερικές δεκαετίες πίσω όσον αφορά την έννοια, την εφαρμογή, αλλά και τη θεώρηση της ως επιστήμη, η ενεργειακή διαχείριση τότε αφορούσε λίγο ή πολύ την έγκαιρη πληρωμή των λογαριασμών παροχής ενέργειας, προκειμένου να μην επιβαρυνθεί η επιχείρηση με τις αντίστοιχες κυρώσεις και πρόστιμα (Fawkes, 2001). Σήμερα ωστόσο, με τις γνώσεις που αποκτήθηκαν στο πεδίο της διοίκησης επιχειρήσεων και στον ενεργειακό τομέα, έχει γίνει πλέον αντιληπτό πως ένα οργανωμένο σχέδιο διαχείρισης ενέργειας οδηγεί σε σημαντική εξοικονόμηση χρημάτων κατά την λειτουργία μίας επιχείρησης.

Η διαχείριση ενέργειας δεν είναι μόνο ένα τεχνικό θέμα αλλά είναι θέμα βέλτιστης εφαρμογής τεχνικών αλλαγών και συμπεριφορών στη λειτουργία και τη χρήση του ενεργειακού εξοπλισμού μέσα σε όρια παραγωγικότητας, οικονομίας, και ασφάλειας με την ελάχιστη δυνατή διαταραχή στον τρόπο λειτουργίας της βιομηχανία.

1.2.1. Ορισμός

Ως *Ενεργειακή Διαχείριση* λογίζεται η διαδικασία παρακολούθησης, ελέγχου και εξοικονόμησης ενέργειας σε μια βιομηχανία, σε ένα κτίριο ή οργανισμό. Αποτελεί ουσιαστικά μια αποτελεσματική μέθοδο βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας του συστήματος με τεχνικά και οργανωτικά μέτρα, με άμεσο στόχο την μείωση της συμμετοχής της ενέργειας στο συνολικό κόστος παραγωγής και λειτουργίας της επιχείρησης. Στις βιομηχανίες, σκοπός είναι η αποδοτικότερη διαχείριση όλων των δραστηριοτήτων οι οποίες έχουν, ή θα μπορούσαν να έχουν, επίδραση στην ενεργειακή της απόδοση.

Τέτοιες δραστηριότητες περιλαμβάνουν ενδεικτικά:

- Την κατανάλωση ενέργειας για τις παραγωγικές διαδικασίες, αλλά και την υποστήριξη των κτιριακών εγκαταστάσεων.
- Την εξόρυξη και μεταφορά πρώτων υλών και τη μετέπειτα επεξεργασία τους.
- Τη συσκευασία και μεταφορά των προϊόντων.
- Τη συντήρηση των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού.
- Την προμήθεια ενέργειας, α και β υλών, Η/Μ εξοπλισμού.

Συνοπτικά, η διαχείριση ενέργειας στηρίζεται στο συνεχή έλεγχο της ενεργειακής κατανάλωσης με συστηματικό και οργανωμένο τρόπο, στη σαφή γνώση των ενεργειακών απαιτήσεων, του ανθρώπινου δυναμικού, των προτεραιοτήτων και των οικονομικών μέσων. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως η θεμελιώδης αρχή της διαχείρισης ενέργειας είναι η οικονομική αποτελεσματικότητα και η υλοποίηση της απαιτεί τόσο τεχνικές όσο και οικονομικές εκτιμήσεις.

1.2.2. Τα οφέλη της ενεργειακής διαχείρισης

Η ανάγκη για ενεργειακή διαχείριση, σε αντίθεση με άλλες διοικητικές «τάσεις» που ήλθαν και παρήλθαν, θα είναι μόνιμη λόγω των σημαντικών οφελών που παρατίθενται παρακάτω:

- Στις περισσότερες περιπτώσεις επιφέρει άμεση οικονομική ανταπόδοση μέσω της μείωσης του ενεργειακού κόστους.
- Η τεχνολογία γύρω από την ενέργεια προχωράει διαρκώς. Μέρος της ενεργειακής διαχείρισης αποτελεί η συνεχής αξιολόγηση και ο εκσυγχρονισμός της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας, κάτι που αποτελεί αδιαμφισβήτητα ένα σημαντικό πλεονέκτημα.
- Μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας και βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων μέσω σύγχρονων και ενεργειακά αποδοτικότερων παραγωγικών πρακτικών και διαδικασιών.

- Η ενεργειακή ασφάλεια αποτελεί κομμάτι της διαχείρισης ενέργειας. Η επιχείρηση πρέπει να είναι έτοιμη να αντιμετωπίσει ελλείψεις σε καύσιμα και χωρίς ένα καλά μελετημένο σχέδιο δράσης, διατρέχει τον κίνδυνο να μη διαθέτει άμεσες λύσεις σε ένα τόσο σημαντικό πρόβλημα.
- Μελλοντικοί κλυδωνισμοί και μεταβολές στις τιμές των καυσίμων θα πρέπει να θεωρούνται δεδομένοι, για αυτό οι οργανισμοί θα είναι έτοιμοι να ανταπεξέλθουν.
- Μέρος της ενεργειακής διαχείρισης είναι και η πραγματοποίηση δράσεων ενεργειακής βελτίωσης και εξοικονόμησης ενέργειας. Κάποιες από αυτές μάλιστα, οι λεγόμενες ενέργειες νοικοκυρέματος ή μηδενικού κόστους, έχουν ελάχιστο χρόνο αποπληρωμής και επιφέρουν άμεσα την επιθυμητή μείωση στην κατανάλωση.

Η ενεργειακή διαχείριση απαιτεί μια κατάλληλη και καλά σχεδιασμένη διαδικασία διαχείρισης. Ενώ πολλές επιχειρησιακές μονάδες σε όλο τον κόσμο έχουν εξοικονομήσει ενέργεια επιτυχώς, διάφορα παραδείγματα ανεπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών, αποδεικνύουν ότι μόνο όταν η εξοικονόμηση ενέργειας αποτελεί μέρος ενός συνολικού προγράμματος διαχείρισης, οι εξοικονομήσεις είναι πραγματικά σημαντικές και μακροχρόνιες.

1.2.3. Εμπόδια στην ένταξη της ενεργειακής διαχείρισης

Τα πιο σημαντικά εμπόδια για την ένταξη της ενεργειακής διαχείρισης σε μία επιχειρησιακή μονάδα συνοψίζονται στα παρακάτω σημεία:

- Έλλειψη πληροφόρησης για τις δυνατότητες βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας μιας επιχειρησιακής μονάδας μέσα από τις διαδικασίες της ενεργειακής διαχείρισης.
- Έλλειψη τεχνογνωσίας.
- Ιδιαίτερα στην Ελλάδα, το ενδιαφέρον για την ενέργεια είναι συχνά μειωμένο και οι διοικήσεις των επιχειρησιακών μονάδων έχουν διαφορετικές προτεραιότητες.
- Σε συνέχεια του προηγούμενου σημείου, η άποψη των διοικήσεων πως η συμμετοχή του ενεργειακού κόστους στο τελικό κόστος του προϊόντος είναι σχετικά μικρή, έχει ως αποτέλεσμα η υλοποίηση επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας να μην ανήκει στις προτεραιότητες των περισσότερων ελληνικών βιομηχανιών.
- Συχνά αυτοί που λαμβάνουν αποφάσεις σε επιχειρήσεις χρησιμοποιούν ήδη γνωστές τεχνικές και εμπειρικούς κανόνες, αντί να δοκιμάσουν νέες και πιθανόν πιο ενεργειακά αποδοτικές προτάσεις. Αυτό συμβαίνει λόγω έλλειψης χρόνου ή ικανότητας αξιοποίησης πληροφοριών. Έτσι υπάρχει αντίσταση στην υιοθέτηση νέων μεθόδων και επιλέγεται να μην διαταραχθεί το υπάρχον καθεστώς λειτουργίας.
- Ανεπαρκής πρόσβαση σε κεφάλαιο. Αν δεν υπάρχουν διαθέσιμα κεφάλαια από ίδιους πόρους ή δανεισμό, οι επενδύσεις σε τεχνολογίες διαχείρισης και εξοικονόμησης ενέργειας θα καθυστερήσουν. Ακόμη και αν υπάρχουν διαθέσιμα ίδια

κεφάλαια, μπορεί να προηγούνται άλλες δραστηριότητες που πρέπει να καλυφθούν.

Τα τελευταία χρόνια πολλές επιχειρήσεις έχουν αρχίσει να εξετάζουν τρόπους μείωσης του ενεργειακού τους κόστους. Παρ' όλα αυτά, η έλλειψη ενδιαφέροντος εκ μέρους της διοίκησης, η αδυναμία του τεχνικού προσωπικού να συμφωνήσει στην οικονομική ελκυστικότητα των εκάστοτε μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς και η έλλειψη ενημέρωσης γύρω από τις τεχνικές ενεργειακής εξοικονόμησης, συμβάλλουν στην αδυναμία περιορισμού της υπέρμετρης ενεργειακής κατανάλωσης.

1.3. Ενεργειακή Πολιτική

Η ενεργειακή πολιτική μπορεί να χωριστεί σε δυο κατηγορίες. Η πρώτη αφορά την πολιτική που ακολουθεί μια χώρα συνολικά, προκειμένου να επιτύχει τους εθνικούς ενεργειακούς της στόχους. Η δεύτερη κατηγορία, η οποία θα αναλυθεί εκτενώς στη συγκεκριμένη εργασία, αφορά την πολιτική και τη στρατηγική που ακολουθεί μια επιχείρηση, δημόσια ή ιδιωτική, για να επιτύχει τους δικούς της ενεργειακούς σκοπούς και στόχους

Όσον αφορά την πρώτη κατηγορία αξίζει να γίνει μια σύντομη αναφορά για την ενεργειακή πολιτική που ακολουθεί η Ελλάδα. Σήμερα προτεραιότητα και κορυφαίος στόχος της ενεργειακής πολιτικής αποτελεί η εξεύρεση, η εξασφάλιση και η διαχείριση ενεργειακών πόρων, με τρόπο ώστε να διασφαλίζεται η ασφαλής, ομαλή, αδιάλειπτη και αξιόπιστη κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της χώρας, σε όλη της την επικράτεια, και με τους καλύτερους δυνατούς όρους για τους πολίτες. Δεύτερος στόχος, είναι η δημιουργία ενεργειακών αποθεμάτων, συμμαχιών και εναλλακτικών οδών για την κάλυψη των αναγκών της εγχώριας ενεργειακής αγοράς σε περιόδους ενεργειακών κρίσεων και η προστασία των καταναλωτών μέσω εφαρμογής μηχανισμών εξομάλυνσης εξωγενών, έκτακτων αποσταθεροποιητικών φαινομένων και τάσεων. Τέλος, ως τρίτος αλλά εξίσου βασικός στόχος ορίζεται η βιώσιμη και αειφόρος ανάπτυξη του φάσματος του ενεργειακού τομέα, σε όλες του τις μορφές, από την παραγωγή μέχρι την τελική χρήση, μέσα από το πρίσμα της προστασίας της φύσης και της διαφύλαξης του περιβάλλοντος (Σταμπολής & Μεζαρτάσογλου, 2018).

Όσον αφορά τις επιχειρήσεις, ως ενεργειακή πολιτική μπορεί να χαρακτηριστεί η έκφραση των στόχων και των αντικειμενικών σκοπών μιας εταιρείας ή οργανισμού σε σχέση με τη διαχείριση ενέργειας, όπως διατυπώνονται επίσημα από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη. Εντάσσεται στα πλαίσια της γενικότερης πολιτικής του οργανισμού και θα πρέπει να αντανakλά τη δέσμευση της ανώτατης διοίκησης για συνεχή βελτίωση στην αποδοτική χρήση της ενέργειας. Η πολιτική αυτή αποτελεί τη βάση και το θεμέλιο πάνω στα οποία ο οργανισμός θα θέσει τους σκοπούς και τους στόχους του. Η ανάπτυξη της συγκεκριμένης πολιτικής θα πρέπει να διέπεται από τα εξής χαρακτηριστικά:

- Τη δέσμευση της ανώτατης διοίκησης για συνεχή βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης της εταιρείας.
- Τη δήλωση της υποχρέωσης της διοίκησης για την παροχή πληροφοριών και πόρων που απαιτούνται για πραγματοποίηση ενεργειακών στόχων.
- Την υποχρέωση τήρησης όλων των νομικών υποχρεώσεων που επηρεάζουν τις ενεργειακές πτυχές της βιομηχανίας
- Την υποστήριξη της αγοράς ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων και υπηρεσιών.

Μετά την ανάπτυξη και την εισαγωγή της, η ενεργειακή πολιτική θα πρέπει να κοινοποιείται σε όλους τους ανθρώπους που εργάζονται άμεσα ή έμμεσα για την εταιρεία. Τέλος πρέπει να αξιολογείται τακτικά και, εάν απαιτείται, να προσαρμόζεται στις μεταβαλλόμενες συνθήκες.

Περισσότερα για τα χαρακτηριστικά της ενεργειακής πολιτικής θα αναλυθούν σε επόμενα κεφάλαια της παρούσας εργασίας, καθώς η ενεργειακή πολιτική αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του ενεργειακού προγράμματος.

Κεφάλαιο 2. Εισαγωγή στα Συστήματα Ενεργειακής Διαχείρισης

2.1. Εισαγωγή

Η παγκόσμια ανάγκη για ορθή διαχείριση και εξοικονόμηση ενέργειας οδήγησε ολοένα και περισσότερους οργανισμούς να ενδιαφέρονται για τις ενεργειακές τους επιδόσεις. Η ανάπτυξη της Ενεργειακής Διαχείρισης αποτέλεσε το σημαντικότερο εργαλείο που είχαν στα χέρια τους οι επιχειρήσεις, προκειμένου να βελτιώσουν την ενεργειακή τους απόδοση και συγχρόνως να πετύχουν την επιθυμητή μείωση στο λειτουργικό τους κόστος. Ορμώμενες λοιπόν από τις αρχές της Ενεργειακής Διαχείρισης και ενεργώντας κυρίως αυτόνομα, οι διοικήσεις πολλών οργανισμών έδωσαν ιδιαίτερη βαρύτητα στον τομέα της ενέργειας και πραγματοποίησαν ένα σύνολο από εσωτερικές ενεργειακές επιθεωρήσεις, ελέγχους, μετρήσεις και αναλύσεις, προκειμένου να αποτιμήσουν την ενεργειακή τους κατάσταση και εν συνεχεία να αναζητήσουν τον τρόπο μείωσης της ποσότητας της ενέργειας που χρησιμοποιούσαν (Fawkes, 2001). Οι παραπάνω ενέργειες επέφεραν απροσδόκητα άμεσες αλλαγές και βελτιώσεις, τόσο όσον αφορά την καθημερινή λειτουργία των επιχειρήσεων, όσο και την ενεργειακή τους απόδοση. Έγινε λοιπόν ορατό με τον πλέον ξεκάθαρο τρόπο, πως η βέλτιστη προσέγγιση για να επιτευχθεί η ενεργειακή διαχείριση είναι η εφαρμογή συγκεκριμένων και συστηματικών διαδικασιών, όπως είναι οι παραπάνω ενέργειες. Για αυτό το λόγο, η Ενεργειακή Διαχείριση έπρεπε, από μια θεωρητική έννοια και επιστήμη όπου η ερμηνεία της και η εφαρμογή της αφηνόταν κατά κάποιο τρόπο στην ευχέρεια της εκάστοτε διοίκησης, να μετατραπεί σε έναν σαφή αλλά κυρίως πρακτικό «οδηγό» διαχείρισης της ενέργειας, όπου η εφαρμογή της θα γινόταν με έναν συντονισμένο και συστηματικό τρόπο. Ο οδηγός έπρεπε να περιέχει όλα τα απαραίτητα βήματα και τις οδηγίες, με ξεκάθαρο και κατανοητό τρόπο, έτσι ώστε όσες από τις επιχειρήσεις επιθυμούσαν να τον εφαρμόσουν, να το έπρατταν μεθοδικά και αποτελεσματικά. Ο οδηγός αυτός ονομάζεται σήμερα *Σύστημα Ενεργειακής Διαχείρισης (ΣΕΔ)* και τα βήματα του εκφράζονται υπό τη μορφή συγκεκριμένων απαιτήσεων και διαδικασιών, τις οποίες ο εκάστοτε οργανισμός οφείλει να ακολουθεί πιστά κατά την καθημερινή του λειτουργία προκειμένου να επιτύχει το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Το ΣΕΔ μπορεί να εφαρμοστεί από όλους τους οργανισμούς ανεξάρτητα από το μέγεθος, τις ιδιότητες και τον τομέα δραστηριοποίησης τους. Παρότι δεν είναι υποχρεωτικά, αντιλαμβανόμενες τα οφέλη που προκύπτουν, όλο και περισσότερες διεθνείς, εγχώριες, ιδιωτικές ή δημόσιες επιχειρήσεις υιοθετούν συστήματα ενεργειακής διαχείρισης, τα οποία πιστοποιούνται από τα διεθνή πρότυπα.

2.2. Ιστορική Εξέλιξη Συστημάτων Ενεργειακής Διαχείρισης

Ενώ η έννοια της Ενεργειακής Διαχείρισης εμφανίστηκε στα μέσα της δεκαετίας του 1970 και καθιερώθηκε μεταξύ των ετών 1981-1993, το πρώτο πιστοποιημένο ΣΕΔ εμφανίστηκε το 2000 στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής. Το ANSI/MSE (“Management System for Energy”) όπως ονομαζόταν, δημοσιεύτηκε από το American National Standard Institute αποτελώντας ουσιαστικά την πρώτη οργανωμένη προσπάθεια που διατέθηκε στις επιχειρήσεις, προκειμένου αυτές να διαχειριστούν την ενέργεια που χρησιμοποιούσαν και να βελτιώσουν την ενεργειακή τους απόδοση.

Για την Ευρώπη πρωτοπόρος χώρα θεωρείται η Δανία. Μια κοινή τότε πρωτοβουλία της Δανέζικης Συνομοσπονδίας Βιομηχανιών, της Ομοσπονδίας μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων, του αρμόδιου Οργανισμού Ενέργειας, καθώς και ενός συνόλου από άλλους φορείς οδήγησε το 2001 στη σύνταξη του πρώτου εθνικού προτύπου ενεργειακής διαχείρισης. Το παράδειγμα της Δανίας ακολούθησαν πολλές ακόμα ευρωπαϊκές χώρες, με τη Σουηδία να δημοσιεύει το δικό της ενεργειακό πρότυπο το 2003, την Ιρλανδία να ακολουθεί το 2005 και την Ισπανία το 2007. Επίσης, στην Ευρώπη τις δικές τους προσπάθειες για ενεργειακά πρότυπα πραγματοποίησαν η Γερμανία, η Ιταλία, η Ελβετία και το Ηνωμένο Βασίλειο, ενώ σε παγκόσμιο επίπεδο οι πιο δραστήριες χώρες προς αυτή την κατεύθυνση ήταν εκείνες της Ασίας και συγκεκριμένα η Κίνα, Ιαπωνία, Κορέα και Ταϊλάνδη.

Η διάδοση των εθνικών προτύπων, σε συνδυασμό με την επιτυχημένη τις περισσότερες φορές εφαρμογή τους, οδήγησε το 2006 στη σύσταση μιας ομάδας εργασίας που θα έφερε εις πέρας το σχεδιασμό ενός πανευρωπαϊκού προτύπου υπό την αιγίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Πιστοποίησης (CEN). Με την πλήρη υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία είδε τότε την τυποποίηση ενός ΣΕΔ ως μια μοναδική ευκαιρία για την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας των ευρωπαϊκών βιομηχανιών, δημοσιεύτηκε στις 10 Σεπτεμβρίου 2009 το πρώτο πανευρωπαϊκό πρότυπο με ονομασία EN 16001:2009.

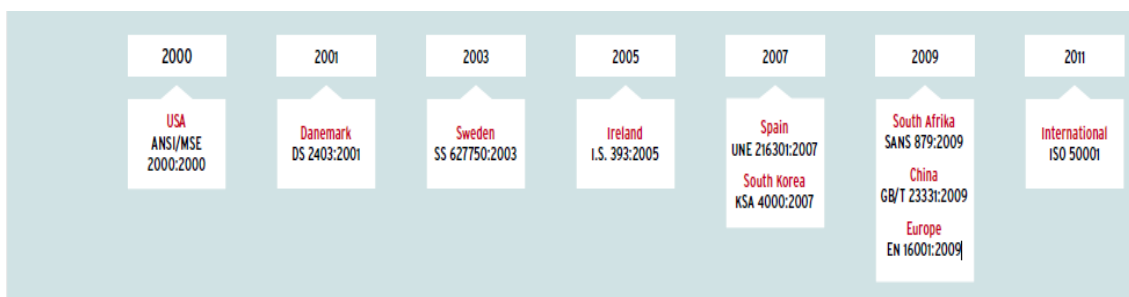
Ωστόσο, πριν ακόμα από το 2009 και τη δημοσίευση του ευρωπαϊκού προτύπου, είχαν αρχίσει ήδη οι ζυμώσεις για τη δημιουργία ενός διεθνούς ΣΕΔ. Το Μάρτιο του 2007 σε ένα συνέδριο που διοργανώθηκε από τον Οργανισμό Βιομηχανικής Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών (UNIDO), οι τότε αναλύσεις υπέδειξαν την ανάγκη για τη θέσπιση ενός διεθνούς προτύπου ενεργειακής διαχείρισης. Η ανάθεση για την ανάπτυξη του διεθνούς αυτού προτύπου έγινε στον Διεθνή Οργανισμό Τυποποιήσεων (ISO). Ο ISO, από την πλευρά του, προσδιόρισε την ενεργειακή διαχείριση ως έναν από τους πέντε κορυφαίους τομείς για την ανάπτυξη των διεθνών προτύπων και το 2008 δημιούργησε μια επιτροπή έργου ISO / PC 242 για τη διαχείριση της ενέργειας.

Το ISO / PC 242 διεξήχθη με τα μέλη ISO από τις Ηνωμένες Πολιτείες (ANSI) και την Βραζιλία (ABNT). Επιπλέον, η ηγεσία της συμπεριέλαβε τα μέλη ISO για την Κίνα (SAC) και το Ηνωμένο Βασίλειο (ομάδα BSI) για να διασφαλιστεί ότι οι ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες οικονομίες συμμετείχαν μαζί στην επιτροπή έργου. Συμμετείχαν εμπειρογνώμονες από τους εθνικούς οργανισμούς τυποποίησης των 44 χωρών-μελών του

ISO και άλλες 14 χώρες έστειλαν παρατηρητές. Συμμετείχαν επίσης αναπτυξιακοί οργανισμοί, συμπεριλαμβανομένου του UNIDO και του Παγκόσμιου Συμβουλίου Ενέργειας (WEC). Το πρότυπο βασίστηκε επίσης σε υπάρχοντες εθνικούς και περιφερειακούς κώδικες και πρότυπα ενεργειακής διαχείρισης, συμπεριλαμβανομένων εκείνων των χωρών που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Έτσι τον Ιούνιο του 2011 δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το πρότυπο με ονομασία ISO 50001:2011, το οποίο ήρθε να αντικαταστήσει ολοκληρωτικά το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 16001. Το 2018 το ISO 50001 αναθεωρήθηκε, παίρνοντας τη μορφή που έχει έως σήμερα.

Στο Σχήμα 2.1. παρουσιάζεται συνοπτικά η πορεία των ΣΕΔ από το 2000 έως το 2011.



Σχήμα 2.1: Ιστορική Εξέλιξη ΣΕΔ (Kahlenborn et al, 2012)

2.3. Ορισμός και Λειτουργία ΣΕΔ

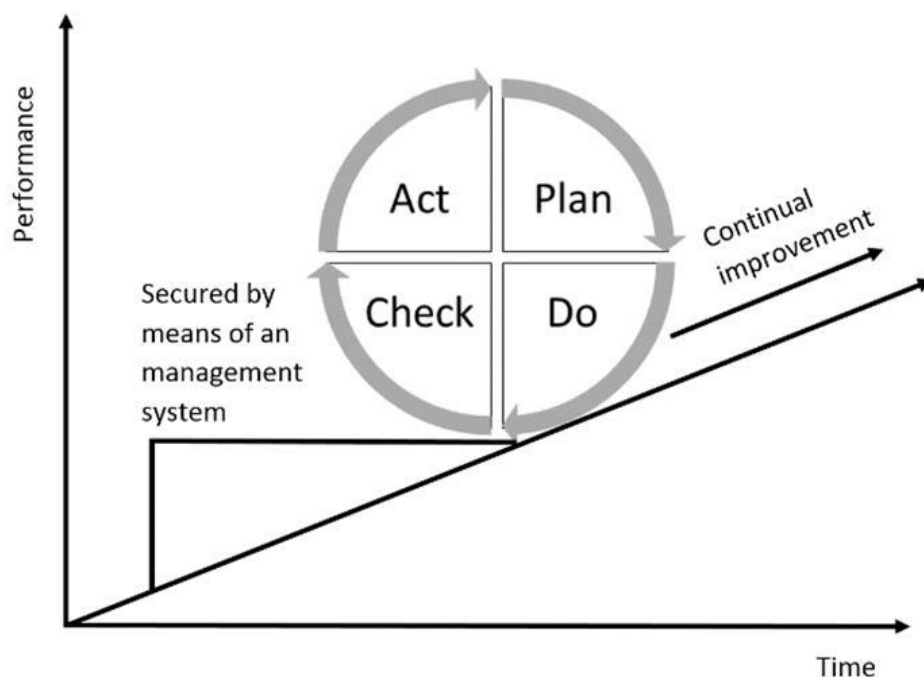
Από τα αρχικά στάδια της δημιουργίας των Συστημάτων Ενεργειακής Διαχείρισης έχουν αναπτυχθεί αρκετοί ορισμοί από διαφορετικές προελεύσεις και οργανισμούς. Ίσως ο πιο διαδεδομένος και κοινώς αποδεκτός είναι εκείνος που προέρχεται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Τυποποίησης (ISO). Σύμφωνα με τον ISO ως ΣΕΔ ορίζεται “ένα σύνολο από αλληλένδετα ή αλληλοεπιδρώντα στοιχεία που αξιοποιούνται για τη θέσπιση ενεργειακής πολιτικής και ενεργειακών στόχων, καθώς και οι μέθοδοι και οι διαδικασίες που απαιτούνται για την επίτευξη αυτών των στόχων” (ISO, 2018). Επίσης, συμπληρωματικά του παραπάνω ορισμού, σύμφωνα με τον ISO ένα επιτυχημένο ΣΕΔ συχνά δανείζεται στοιχεία από τα προϋπάρχοντα συστήματα διαχείρισης στον οργανισμό και μπορεί περιλαμβάνει διαφορετικές μεταξύ τους περιοχές, όπως η διαχείριση ζητημάτων ποιότητας (διορθωτικές ενέργειες), η εκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού, η εσωτερική επικοινωνία και η επικοινωνία του με το κοινό.

Ο αμέσως επόμενος πιο διαδεδομένος ορισμός των συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης προέρχεται από το Υπουργείο Ενέργειας των Ηνωμένων Πολιτειών (DoE) σύμφωνα με

τον οποίο ως ΣΕΔ ορίζεται “μια σειρά από διαδικασίες που επιτρέπει σε έναν οργανισμό να συλλέξει και να χρησιμοποιήσει δεδομένα και πληροφορίες για να διατηρήσει και να βελτιώσει την ενεργειακή του απόδοση, βελτιώνοντας παράλληλα την λειτουργική αποδοτικότητα, ελαττώνοντας την ενεργειακή ένταση και μειώνοντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις”.

Ένα ΣΕΔ διασφαλίζει πως ο οργανισμός που το εφαρμόζει επιδιώκει με έμπρακτο τρόπο τη βελτίωση της ενεργειακής του απόδοσης και την ορθή διαχείριση της ενέργειας που καταναλώνει. Κύριο μέλημα είναι η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας να επιφέρει ανάλογη μείωση του λειτουργικού κόστους και τελικώς την αύξηση των κερδών για την επιχείρηση. Η εφαρμογή του απαιτεί από τον οργανισμό μια συστηματική και διαρκή προσπάθεια μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, αλλά κυρίως στην καλλιέργεια μιας «αίσθησης» για εγρήγορση, προκειμένου να είναι έτοιμος και ικανός να εντοπίζει τυχόν ευκαιρίες βελτίωσης. Σήμερα ειδικά, περισσότερο από ποτέ άλλοτε, μέσω της σύγχρονης και συνεχώς εξελισσόμενης τεχνολογίας, οι οργανισμοί διαθέτουν όλα τα απαραίτητα εργαλεία που θα τους καταστήσουν ικανούς να εφαρμόσουν αρχικά επιτυχημένα ένα ενεργειακό πρόγραμμα και εν συνεχεία να πετύχουν τους ενεργειακούς τους στόχους.

Όπως όλα τα συστήματα διαχείρισης, έτσι και αυτό της ενεργειακής διαχείρισης έχει ως βάση λειτουργίας τον κύκλο του Deming. Ο κύκλος του Deming είναι ένα απλό και αποτελεσματικό μέσο που χρησιμοποιείται ως βάση για τη βελτίωση πολλών δραστηριοτήτων ποιότητας και προγραμμάτων εκπαίδευσης (Deming, 1993). Εναλλακτικά, η προσέγγιση αυτή ονομάζεται PDCA κύκλος, τα αρχικά γράμματα του οποίου αντιστοιχούν στις λέξεις Plan-Do-Check-Act (Σχήμα 2.2.).



Σχήμα 2.2.-PDCA Κύκλος σε ΣΕΔ (Deming, 1993)

Πιο αναλυτικά τα τέσσερα στάδια του κύκλου του Deming είναι τα εξής:

- *Προγραμματίζω (Plan)*: Το στάδιο αυτό είναι ίσως το πιο σημαντικό, καθώς καθιστά αρχικά δυνατή την εύρεση των προβλημάτων και εν συνεχεία τη χάραξη της στρατηγικής του τρόπου με τον οποίο αυτά θα λυθούν. Για να ξεκινήσει η διαδικασία είναι απαραίτητα τα παρακάτω βήματα:
 - Αναγνώριση και προσδιορισμός του προβλήματος που πρέπει να λυθεί.
 - Καθορισμός του στόχου που θα επιτευχθεί από πιθανή εύρεση της λύσης.
 - Ορισμός της ομάδας εργασίας που θα είναι υπεύθυνη.
 - Έλεγχος εάν είναι αρκετοί οι πόροι για το συγκεκριμένο εγχείρημα και εάν όχι πόσοι παραπάνω απαιτούνται.
 - Ορισμός των δεδομένων που πρέπει να συλλεχθούν και να χρησιμοποιηθούν για να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα του σχεδίου.
 - Καθορισμός μιας προθεσμίας για την επίτευξη του πλάνου.

Εφόσον το πρόβλημα καθοριστεί μέσω των συλλεχθέντων δεδομένων και αναλυθεί από την ομάδα εργασίας και τη διοίκηση, ο οργανισμός θα είναι όχι μόνο σε θέση να γνωρίζει τα αίτια για την ύπαρξη του, αλλά θα είναι και εφοδιασμένος με όλες τις κατάλληλες πληροφορίες για τη δημιουργία ενός σχεδίου δράσης για την αντιμετώπιση του.

- *Πραγματοποιώ (Do)*: στο στάδιο αυτό υλοποιείται το σχέδιο δράσης που αναπτύχθηκε προηγουμένως. Είναι σημαντικό οι ενέργειες που έχουν καθοριστεί, να αντιμετωπίζουν τις θεμελιώδεις αιτίες του προβλήματος. Έτσι στο στάδιο αυτό θα πρέπει να αναλυθούν οι πιθανές δυσκολίες που θα προκύψουν και εν τέλει να προταθούν λύσεις στα σημεία όπου απαιτείται.
- *Ελέγχω (Check)*: «η δράση έχει νόημα μόνο όταν οδηγεί στο επιθυμητό αποτέλεσμα». Με οδηγό αυτήν την φράση, κατά το τρίτο στάδιο μελετώνται τα αποτελέσματα για να διαπιστωθεί αν υπάρχει συμμόρφωση με το αρχικό πλάνο δράσης. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται και αξιολογούνται ως προς το εάν επιτεύχθηκαν ή όχι οι στόχοι που είχαν θεσπιστεί. Και σε αυτό το στάδιο είναι ζωτικής σημασίας τα δεδομένα, οι πληροφορίες και οι αναφορές, έτσι ώστε ο οργανισμός να είναι σε θέση να γνωρίζει εάν το πρόβλημα σταδιακά λύνεται. Αντιθέτως, εάν το πρόβλημα δεν επιλύεται με τις συγκεκριμένες δράσεις, ο οργανισμός θα πρέπει να στραφεί σε νέες ενέργειες που θα επιφέρουν το επιθυμητό αποτέλεσμα.
- *Ενεργώ (Act)*: αφού εκτιμηθεί η αποτελεσματικότητα του πλάνου, τα αποτελέσματα του προηγούμενου σταδίου ενσωματώνονται και χρησιμοποιούνται για να τροποποιήσουν το τρέχων σχέδιο. Εάν το αρχικό πρόβλημα έχει λυθεί πλήρως,

τότε σε αυτό το στάδιο καθορίζονται οι νέοι στόχοι για την εφαρμογή του νέου PDCA κύκλου .

Ο κύκλος θα πρέπει να είναι διαρκής και συνεχόμενος. Το τέλος ενός προβλήματος είναι η αρχή για την επίλυση ενός άλλου. Η εναλλαγή των σταδίων επιτρέπει τη διαρκή «κίνηση» και ανανέωση του οργανισμού, ενώ ανοίγει το δρόμο για την συνεχή βελτίωση του, κάτι που αποτελεί και έναν από τους θεμελιώδεις στόχους ενός ΣΕΔ. Στα πλαίσια της συνεχούς βελτίωσης το σύστημα διαχείρισης θα πρέπει να ανασκοπείται και να αξιολογείται περιοδικά, ώστε να υλοποιούνται όλες οι απαιτούμενες αλλαγές και διορθώσεις που θα φέρουν τον οργανισμό πιο κοντά στην επίτευξη των στόχων του.

2.4. Οφέλη και Κόστη ΣΕΔ

Από την εφαρμογή ενός ΣΕΔ έχουν παρατηρηθεί οφέλη σε πολλούς τομείς, τόσο στην επιχείρηση που το εφαρμόζει, όσο και στους εργαζομένους σε αυτήν, αλλά και στην κοινωνία γενικότερα. Μπορεί τα οφέλη αυτά να διαφέρουν από επιχείρηση σε επιχείρηση ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, ωστόσο σε όλες τις περιπτώσεις παρατηρείται μείωση της κατανάλωσης της ενέργειας σε ικανοποιητικό ποσοστό ήδη από τον πρώτο χρόνο εφαρμογής του. Φυσικά ένα ΣΕΔ λειτουργεί αποτελεσματικά όταν ενσωματωθεί πλήρως στις λειτουργίες μιας επιχείρησης και τα οφέλη αυτά προκύπτουν με τη συνεχόμενη εφαρμογή και ωρίμανση του.

Τα οφέλη που προκύπτουν μπορούν να συνοψισθούν στα εξής σημεία:

- Η καθιέρωση κατάλληλης ενεργειακής πολιτικής στον Οργανισμό/Επιχείρηση.
- Η καθιέρωση ορθών πρακτικών διαχείρισης της ενέργειας.
- Ο καθορισμός συγκεκριμένων αντικειμενικών στόχων αναφορικά με την αποδοτική χρήση ενέργειας.
- Η συγκριτική αξιολόγηση (benchmarking), η μέτρηση, η τεκμηρίωση και η αναφορά των βελτιώσεων της ενεργειακής έντασης και απόδοσης.
- Η ύπαρξη διαφάνειας και καλύτερης επικοινωνίας σχετικά με τη διαχείριση των ενεργειακών πόρων.
- Ο προσδιορισμός των ενεργειακών αναγκών και ο εντοπισμός ευκαιριών ενεργειακής βελτίωσης.
- Η αξιολόγηση και η ιεράρχηση της υλοποίησης νέων ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών.
- Η μείωση του κόστους της ενέργειας (π.χ. προώθηση μεθόδων καλύτερης χρήσης του εξοπλισμού που καταναλώνει ενέργεια).
- Η παροχή πλαισίου για τη θέσπιση προδιαγραφών ενεργειακής αποδοτικότητας σε όλη την εφοδιαστική αλυσίδα (π.χ. προμηθευτές).

- Η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και του αντίστοιχου ανθρακικού αποτυπώματος της επιχείρησης.
- Ο προσδιορισμός των νομικών και άλλων απαιτήσεων αναφορικά με τις ενεργειακές πλευρές του οργανισμού.
- Η καλλιέργεια ενεργειακής ευαισθητοποίησης στους υπαλλήλους της επιχείρησης

Αναμφισβήτητα εκτός από τα πολλαπλά οφέλη, υπάρχει και κόστος για μία επιχείρηση ή έναν οργανισμό που αποφασίζει να εφαρμόσει ένα ΣΕΔ. Η έννοια του κόστους δεν αφορά μόνο την οικονομική της πλευρά. Ο χρόνος που απαιτείται για την εφαρμογή του ΣΕΔ, αλλά και διάφορα εμπόδια και δυσκολίες που ενδέχεται να προκύψουν στην καθημερινή λειτουργία του οργανισμού, μπορούν επίσης να λογιστούν ως κόστος. Όπως είναι λογικό, το κόστος αυτό ποικίλλει ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του οργανισμού, όπως το μέγεθος, η δομή του και ο τομέας στον οποίο δραστηριοποιείται. Οι βασικοί παράγοντες κόστους για την εφαρμογή των ΣΕΔ είναι:

- Ο χρόνος που απαιτείται από τους εργαζόμενους για την ανάπτυξη του ενεργειακού στρατηγικού πλάνου, δηλαδή το κόστος ανθρωποωρών σχεδιασμού του συστήματος τόσο από τα στελέχη της επιχείρησης όσο και από τους συμβούλους.
- Η εκπαίδευση και επιμόρφωση των εργαζομένων στις απαιτήσεις εφαρμογής του ΣΕΔ. Τα εκπαιδευτικά προγράμματα μπορεί να αναφέρονται στα στελέχη, στο προσωπικό παραγωγής, στο προσωπικό των τμημάτων έρευνας, ανάπτυξης και συντήρησης και να φθάνουν μέχρι την εκπαίδευση των προμηθευτών και πελατών.
- Διαφοροποιήσεις και αλλαγές στα καθήκοντα και τις αρμοδιότητες των εργαζομένων.
- Το κόστος ανάπτυξης ή αγοράς νέων τεχνολογιών και εξοπλισμού, πληροφοριακών συστημάτων, συσκευών καταγραφής και μέτρησης που απαιτούνται για την ενεργειακή αξιολόγηση.
- Οι αμοιβές των εξωτερικών συμβούλων που μπορεί να χρησιμοποιηθούν στο στάδιο μελέτης και ανάπτυξης του ΣΕΔ.
- Οι αμοιβές των εξωτερικών επιθεωρητών και επίσημων επαληθευτών στην περίπτωση που η επιχείρηση επιδιώξει πιστοποίηση από κάποιον επίσημα αναγνωρισμένο φορέα.

Όπως κάθε άλλη επένδυση, έτσι και οι ενεργειακές επενδύσεις υπό την μορφή των ΣΕΔ αξιολογούνται και με χρηματοοικονομικά κριτήρια. Προϋπόθεση για να αποτιμηθεί η ευστοχία της ενεργειακής επένδυσης και η συμμετοχή της στην μελλοντική κερδοφορία

της επιχείρησης, είναι η επαρκής ανάλυση των κοστών και ωφελειών που σχετίζονται αποκλειστικά με αυτήν.

Κεφάλαιο 3. Το Διεθνές Πρότυπο ISO 50001:2018

3.1. Ο Διεθνής Οργανισμός ISO

Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (International Organization for Standardization) είναι μια διεθνής οργάνωση δημιουργίας και έκδοσης προτύπων που αποτελείται από αντιπροσώπους των εθνικών οργανισμών τυποποίησης. Ο οργανισμός ιδρύθηκε το 1947 και ο σκοπός του είναι να παράγει τα παγκόσμια βιομηχανικά και εμπορικά πρότυπα. Πρόκειται για μια μη κυβερνητική οργάνωση η οποία όμως λειτουργεί ως μια κοινοπραξία με ισχυρούς κυβερνητικούς συνδέσμους, κυρίως λόγω της ικανότητάς της να θέτει πρότυπα που οι κυβερνήσεις κρίνουν ότι πρέπει να τηρούνται διά νόμων ή συνθηκών.

Σήμερα ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης είναι ευρέως διαδεδομένος ως ISO και αυτή είναι η διεθνώς αποδεκτή ονομασία του. Το ISO δεν είναι αρκτικόλεξο, αλλά συντομευμένη μορφή που προέρχεται από την ελληνική λέξη ίσος που έχει δώσει το πρόθεμα iso – σε πολλές λέξεις άλλων γλωσσών. Αυτήν ακριβώς την «δέσμευση ισότητας» που υπάρχει στην Τυποποίηση ήθελαν να αναδείξουν οι 25 ιδρυτικές χώρες του ISO επιλέγοντας αυτό το συμβολικό όνομα.

Στον ISO συμμετέχουν 163 εθνικοί οργανισμοί, ενώ αποτελείται από περισσότερες από 170 τεχνικές επιτροπές, 650 υποεπιτροπές και περίπου 2000 ομάδες εργασίας. Η συμμετοχή των μελών διαφοροποιείται σύμφωνα με την οικονομική κατάσταση κάθε ιδρύματος και διακρίνονται σε πλήρη μέλη, μη-πλήρη μέλη και συνδρομητές, από τα οποία δικαίωμα ψήφου έχουν μόνο τα πλήρη μέλη. Κάποια από τα μέλη του οργανισμού ανήκουν στον ιδιωτικό τομέα, ενώ άλλα εντάσσονται στο κυβερνητικό πλαίσιο της χώρας.

Τα διεθνή πρότυπα ISO είναι ευρύτατα αποδεκτά τόσο στον δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα, παρότι ο χαρακτήρας τους είναι προαιρετικός. Αυτή η ευρεία αποδοχή οφείλεται κυρίως στους εξής λόγους: α) βασίζονται στη γνώση και την τεχνογνωσία των ειδικών, β) είναι ακριβή και έγκυρα, γ) εκπονούνται από ομάδες ειδικών από όλο τον κόσμο και δ) αποτελούν μια διεθνή γενική συναίνεση και μάλιστα της ευρύτερης δυνατής βάσης εμπλεκόμενων ομάδων.

Τα διεθνή πρότυπα τα οποία αναπτύσσει και εκδίδει ο ISO παρέχουν πρακτικές λύσεις σε όλους τους τύπους οργανισμών, ανεξαρτήτως τομέα δραστηριοποίησης, καλύπτοντας πλήρως και τις τρεις διαστάσεις ανάπτυξης: την οικονομική, την περιβαλλοντική και την κοινωνική. Χάρη στην ανάπτυξη ορισμένων “οικογενειών προτύπων”, έχει διευρυνθεί το αντικείμενο των δραστηριοτήτων του Οργανισμού, περιλαμβάνοντας διοικητικά-διαχειριστικά θέματα και πρακτικές.

Στην Ελλάδα επίσημος αντιπρόσωπος του ISO είναι ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

3.2. Το Πρότυπο ISO 50001

Το πρότυπο ISO 50001 δημοσιεύθηκε τον Ιούνιο του 2011 και αναθεωρήθηκε το 2018, λαμβάνοντας τη μορφή που έχει έως και σήμερα. Αποτελεί το πλέον αναγνωρισμένο πλαίσιο Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης παγκοσμίως, με τη βοήθεια του οποίου οι παντός τύπου οργανισμοί μπορούν να διαχειρίζονται με βέλτιστο τρόπο την ενέργεια που καταναλώνουν. Το πρότυπο είναι αρκετά ευέλικτο ώστε να είναι εφαρμόσιμο σε όλες τις βιομηχανικές και εμπορικές εγκαταστάσεις και σε όλους τους τύπους και μεγέθη οργανισμών, δημόσιους ή ιδιωτικούς. Επίσης, η ιδιαίτερη ευελιξία του, του επιτρέπει να προσαρμόζεται σε όλες τις γεωγραφικές, κοινωνικές και πολιτιστικές ιδιαιτερότητες και συνθήκες. Μέσω των απαιτήσεων του καθορίζονται οι διαδικασίες για την αποτελεσματική εφαρμογή, διατήρηση, τεκμηρίωση και βελτίωση ενός συστήματος ενεργειακής διαχείρισης.

Παρότι το πρότυπο έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να εφαρμόζεται ανεξάρτητα, μπορεί επίσης να ευθυγραμμιστεί ή και να ενσωματωθεί με άλλα συναφή πρότυπα, όπως π.χ. το πρότυπο ποιότητας ISO 9001 ή το περιβαλλοντικό πρότυπο ISO 14001. Η συμμόρφωση των επιχειρήσεων/οργανισμών προς το πρότυπο αυτό επιβεβαιώνεται είτε μέσω των εσωτερικών επιθεωρήσεων και δήλωσης συμμόρφωσης, είτε μέσω πιστοποίησης του συστήματος διαχείρισης ενέργειας από έναν διαπιστευμένο εξωτερικό οργανισμό.

Όπως όλα τα συστήματα ενεργειακής διαχείρισης, έτσι και το ISO 50001 βασίζεται στον κύκλο του Deming. Στο 2^ο Κεφάλαιο έγινε μια σύντομη αναφορά στο περιεχόμενο του κύκλου και παρουσιάστηκαν κάποιες από τις ενέργειες που περιλαμβάνουν τα στάδια του. Το ISO 50001 εκτός από τις προαναφερθείσες ενέργειες, περιλαμβάνει σε κάθε ένα από τα στάδια του (Plan – Do – Check – Act) ορισμένες πιο εξειδικευμένες απαιτήσεις (Σχήμα 3.1.).



Σχήμα 3.1.:Κύκλος PDCA στο ISO 50001

Πιο αναλυτικά, κατά τα στάδια αυτά (Parrish & Whelton, 2013):

Προγραμματίζω (Plan): Σε αυτή τη φάση του κύκλου δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην ανώτατη διοίκηση της επιχείρησης, η οποία κατέχει τη συνολική ευθύνη για το εγκατεστημένο σύστημα διαχείρισης ενέργειας. Αρχικά, η διοίκηση είναι εκείνη που πρέπει να διατυπώσει την ενεργειακή πολιτική του οργανισμού με τη μορφή γραπτής δήλωσης που περιέχει την πρόθεση και την κατεύθυνση της ενεργειακής πολιτικής. Στη συνέχεια η ενεργειακή πολιτική πρέπει να κοινοποιείται μέσα στον οργανισμό. Η διοίκηση πρέπει επίσης να καταναίμει συγκεκριμένες αρμοδιότητες και ρόλους στους εργαζομένους, με προτεραιότητα τον διορισμό ενός ικανού προϊστάμενου, που θα είναι υπεύθυνος για την εφαρμογή του προτύπου, και τη δημιουργία μιας ομάδας ενέργειας. Ο προϊστάμενος και η ομάδα ενέργειας είναι ο σύνδεσμος μεταξύ διοίκησης και εργαζομένων. Στο στάδιο αυτό, ο οργανισμός πρέπει να προσδιορίσει τις σημαντικές ενεργειακές χρήσεις και να δώσει προτεραιότητα στις ευκαιρίες βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Με βάση τις ενεργειακές πλευρές θεσπίζονται οι ενεργειακοί στόχοι και το σχέδιο δράσης, σύμφωνα με το οποίο οι στόχοι αυτοί θα επιτευχθούν με το μικρότερο οικονομικό κόστος. Επίσης,

αποφασίζεται μια αντιπροσωπευτική Ενεργειακή Βάση Αναφοράς και αναπτύσσονται οι Δείκτες Ενεργειακής Απόδοσης που θα αποτελέσουν το εργαλείο μέτρησης και αξιολόγησης της επίτευξης αυτών των στόχων.

Πραγματοποιώ (Do): Οι καθορισμένοι αντικειμενικοί σκοποί και διαδικασίες εισάγονται στο ΣΕΔ και το σχέδιο δράσης είναι έτοιμο να υλοποιηθεί. Η διοίκηση πρέπει να είναι έτοιμη να διαθέτει τους κατάλληλους πόρους που απαιτούνται για την εφαρμογή του συστήματος ενεργειακής διαχείρισης. Επίσης, πρέπει να εξασφαλίσει πως οι εργαζόμενοι της διαθέτουν την επαγγελματική επάρκεια για να εκτελέσουν τις αρμοδιότητες τους και είναι σε θέση να αναγνωρίζουν την ατομική τους ευθύνη και συμμετοχή στην επιτυχή εφαρμογή του συστήματος. Εάν δεν διαθέτουν τα παραπάνω, τότε η διοίκηση οφείλει να πραγματοποιήσει τις απαραίτητες ενέργειες προκειμένου οι εργαζόμενοι της να αποκτήσουν την αναγκαία εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση, που απαιτεί η θέση τους. Τέλος, στο στάδιο αυτό δρομολογούνται οι κατάλληλες ενέργειες για τον αποτελεσματικό λειτουργικό και επιχειρησιακό έλεγχο του οργανισμού. Η υλοποίηση του συστήματος διαχείρισης ενέργειας ξεκινά.

Ελέγχω (Check): Ένα σύστημα ενεργειακής διαχείρισης απαιτεί μια διαδικασία συμμόρφωσης και αποτίμησης των σχετικών με την ενέργεια κανονισμών. Στο στάδιο αυτό πραγματοποιούνται οι εσωτερικές επιθεωρήσεις που είναι απαραίτητες για την επαλήθευση της σωστής λειτουργίας του συστήματος διαχείρισης και τον έλεγχο της επίτευξης των προβλεπόμενων αποτελεσμάτων. Οι διαδικασίες παρακολουθούνται σε σχέση με τις νομικές και άλλες απαιτήσεις (απαιτήσεις πελατών, εσωτερικές πολιτικές, εμπλεκόμενες πλευρές), καθώς και με τους στόχους της ενεργειακής διαχείρισης του οργανισμού. Σκοπός είναι μέσα από τους ελέγχους να βρεθούν πιθανές μη συμμορφώσεις κατά την εφαρμογή του προτύπου. Τα αποτελέσματα τεκμηριώνονται και αναφέρονται στην διοίκηση.

Ενεργώ (Act): Η ανώτατη διοίκηση σε συνεργασία με τον προϊστάμενο προετοιμάζει μια ανάλυση με βάση την εσωτερική επιθεώρηση. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης θα αξιολογηθούν στο επίπεδο απόδοσής τους και θα υποδείξουν την αποτελεσματικότητα των μέχρι τώρα εφαρμοζόμενων ενεργειών και πρακτικών. Σε περίπτωση εύρεσης μη συμμορφώσεων στην προηγούμενη φάση του κύκλου, στο στάδιο αυτό πραγματοποιούνται διορθωτικές ή προληπτικές ενέργειες. Οι διαδικασίες που σχετίζονται με την ενέργεια βελτιστοποιούνται και προκύπτουν νέοι στρατηγικοί στόχοι.

Περισσότερα για τις ενέργειες που πραγματοποιούνται κατά τα στάδια του κύκλου θα αναλυθούν, κατά την ανάπτυξη και εφαρμογή του προτύπου, στο Κεφάλαιο 5 της εργασίας.

Σε αυτό το σημείο της παραγράφου παρατίθεται συνοπτικά η δομή του προτύπου, η οποία συνοψίζεται στους εξής έξι τομείς: **Ηγεσία, Σχεδιασμός, Υποστήριξη, Λειτουργία, Αξιολόγηση Απόδοσης** και **Βελτίωση**. Κάθε ένας από αυτούς χωρίζεται στις παρακάτω παραγράφους (ISO, 2018) :

1.Ηγεσία

1.1. Ηγεσία και Δέσμευση

1.2. Ενεργειακή Πολιτική

1.3. Οργανωτικοί Ρόλοι, Ευθύνες και Αρμοδιότητες

2. Σχεδιασμός

2.1. Ενέργειες για εντοπισμό ρίσκων και ευκαιριών

2.2. Σκοποί, ενεργειακοί στόχοι και πλάνο για την επίτευξη τους

2.3. Ενεργειακός Έλεγχος-Ανασκόπηση

2.4. Δείκτες Ενεργειακής Απόδοσης

2.5. Ενεργειακή Βάση Αναφοράς

2.6. Σχέδιο για τη συλλογή Ενεργειακών Δεδομένων

3. Υποστήριξη

3.1. Πόροι

3.2. Ικανότητα

3.3. Ευαισθητοποίηση

3.4. Επικοινωνία

3.5. Τεκμηρίωση Πληροφοριών

3.5.1. Γενικά

3.5.2. Δημιουργία και Επικαιροποίηση

3.5.3. Έλεγχος Εγγράφων

4. Λειτουργία

4.1. Επιχειρησιακός Σχεδιασμός και Έλεγχος

4.2. Σχεδιασμός(Design)

4.3. Προμήθεια- Εφοδιασμός

5. Αξιολόγηση Απόδοσης

5.1. Παρακολούθηση, Μέτρηση, Ανάλυση και Αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης και του ΣΕΔ

5.1.1. Γενικά

5.1.2. Αξιολόγηση της συμμόρφωσης με τις νομικές και άλλες απαιτήσεις

5.2. Εσωτερική επιθεώρηση

5.3. Ανασκόπηση από τη διοίκηση

6. Βελτίωση

6.1. Μη συμμόρφωση και διορθωτική δράση

6.2. Συνεχής Βελτίωση

3.3. Σκοπός και Πλεονεκτήματα του Προτύπου

Το Διεθνές Πρότυπο καθορίζει όλες εκείνες τις απαιτήσεις που καθιστούν ικανό έναν οργανισμό να εφαρμόσει αποτελεσματικά το ΣΕΔ, να αναπτύξει και να εφαρμόσει μια ενεργειακή πολιτική και τέλος να θεσπίσει αντικειμενικούς σκοπούς και ενεργειακούς στόχους. Ο βαθμός της εφαρμογής και η αποτελεσματικότητα του εξαρτάται από τη δέσμευση όλων των επιπέδων και λειτουργιών του οργανισμού και κυρίως από την ανώτερη διοίκηση του. Φυσικά η εφαρμογή του εξαρτάται και από άλλους παράγοντες του οργανισμού, όπως είναι η φύση των δραστηριοτήτων, των προϊόντων και των υπηρεσιών του, οι νομικές και άλλες απαιτήσεις του, η τοποθεσία στην οποία βρίσκεται και οι συνθήκες κάτω από τις οποίες λειτουργεί. Σε κάθε περίπτωση το πρότυπο ISO 50001 αποτελεί τον ασφαλέστερο τρόπο προκειμένου ένας οργανισμός, ανεξάρτητα από τις ιδιαιτερότητες του, να διαχειριστεί αποτελεσματικά την ενέργεια που χρησιμοποιεί.

Οι λόγοι για του οποίους ένας οργανισμός επιθυμεί σήμερα να ακολουθήσει τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 50001 είναι πολλοί. Συνοπτικά, το πρότυπο απευθύνεται και μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε οργανισμό που έχει ως σκοπό να:

- Αναπτύξει, διατηρήσει και βελτιώσει ένα ΣΕΔ
- Αναπτύξει πολιτικές για αποδοτικότερη χρήση ενέργειας
- Μειώσει το ενεργειακό του κόστος
- Καθορίσει αντικειμενικούς σκοπούς και στόχους για την επίτευξη των ενεργειακών πολιτικών
- Δημιουργήσει βάση δεδομένων για τη βέλτιστη κατανόηση και επισκόπηση της κατάστασης και στη συνέχεια για τη λήψη αποφάσεων και μέτρων
- Μετρήσει τα αποτελέσματα εφαρμογής των δράσεων και μέτρων εξοικονόμησης

- Βελτιώνει διαρκώς τα αποτελέσματα της ενεργειακής διαχείρισης μέσω συστηματικής παρακολούθησης και αξιολόγησης των διαδικασιών
- Επιδιώκει να λαμβάνει υπόψη την κατανάλωση ενέργειας στη διαδικασία σχεδιασμού και λήψης αποφάσεων για όλο τον εξοπλισμό, τις πρώτες ύλες ή τις υπηρεσίες
- Πραγματοποιεί ανασκοπήσεις της αποτελεσματικότητας του ΣΕΔ και να προβαίνει σε διορθωτικές κινήσεις όπου κρίνεται απαραίτητο
- Να καθορίσει και να καταστήσει γνωστή τη συμμόρφωση του με το πρότυπο

Κατά την εφαρμογή του προτύπου παρατηρούνται πλεονεκτήματα σε πολλούς τομείς, τόσο στην επιχείρηση που το εφαρμόζει, όσο και στους εργαζομένους σε αυτήν, αλλά και στην κοινωνία γενικότερα. Τα οφέλη αυτά προκύπτουν σχετικά με την συνεχόμενη εφαρμογή και ωρίμανση του ΣΕΔ. Με την εφαρμογή και πιστοποίηση του προτύπου σε διάφορες επιχειρήσεις έως τώρα έχουν αναφερθεί τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

- Βελτιστοποίηση της χρήσης των ενεργειακών πηγών και των σχετικών με την ενέργεια περιουσιακών στοιχείων της επιχείρησης
- Μείωση κατανάλωσης ενέργειας
- Μείωση κόστους ενέργειας
- Η επιχείρηση είναι πιο εύκολα σε θέση να εκπληρώσει εθελοντικούς ή υποχρεωτικούς στόχους ενεργειακής απόδοσης, τόσο σήμερα όσο και στο μέλλον
- Ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, καθώς η επίδειξη ενδιαφέροντος για τη διαχείριση ενεργειακών πόρων και η προσπάθεια προστασίας του πλανήτη από το φαινόμενο του θερμοκηπίου μπορεί να βελτιώσει τη δημόσια εταιρική εικόνα και αξιοπιστία και να προσελκύσει περιβαλλοντικά ευαίσθητους πελάτες
- Εύκολη ενσωμάτωση με το Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας, το Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και άλλα συστήματα που εφαρμόζονται στην επιχείρηση
- Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου της εταιρείας και οι αποτυπώσεις άνθρακα μειώνονται
- Η επιχείρηση έχει επιτύχει διεθνώς αναγνωρισμένο διεθνές πρότυπο
- Από το σχεδιασμό του συστήματος μέχρι την εκτέλεση και τη συντήρηση, διατίθενται διαδικασίες λήψης αποφάσεων εντός της επιχείρησης
- Αυξάνει την λειτουργική αποτελεσματικότητα του οργανισμού

Εκτός από τον οργανισμό που εφαρμόζει το πρότυπο σημαντικά πλεονεκτήματα παρατηρούνται και για τους υπαλλήλους που εργάζονται για αυτόν. Τέτοια πλεονεκτήματα είναι:

- Ενημέρωση και εκπαίδευση σε ενεργειακά θέματα

- Αύξηση της ενεργειακής ευαισθητοποίησης για όλους τους υπαλλήλους του οργανισμού
- Σαφής κατανομή αρμοδιοτήτων και υπευθυνοτήτων
- Αύξηση συνεργατικότητας μεταξύ των εργαζομένων και ανάπτυξη της αίσθησης ενός κοινού σκοπού που πρέπει να επιτύχει ο οργανισμός με τη συνεισφορά όλων

3.4. Τα Άρθρα του Προτύπου

Σε προηγούμενη παράγραφο της εργασίας παρουσιάστηκε η δομή του προτύπου και τα άρθρα από τα οποία αποτελείται. Στη συγκεκριμένη παράγραφο, τα άρθρα αυτά θα αναλυθούν περαιτέρω και θα γίνει μια πρώτη εισαγωγή στις γενικές απαιτήσεις τις οποίες περιλαμβάνουν. Έτσι, με βάση το επίσημο εγχειρίδιο του προτύπου, προκύπτουν:

3.4.1. Ηγεσία (Παράγραφος 5)

Ηγεσία και Δέσμευση(Παράγραφος 5.1)

Η ανώτατη διοίκηση πρέπει να επιδείξει τη δέσμευση και την ηγεσία της έχοντας ως στόχο την συνεχή βελτίωση του οργανισμού και του Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης που εφαρμόζει, ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα:

- Διασφαλίζοντας ότι το πεδίο εφαρμογής και τα όρια του ΣΕΔ έχουν θεσπιστεί
- Διασφαλίζοντας ότι η ενεργειακή πολιτική, οι σκοποί και οι ενεργειακοί στόχοι έχουν καθιερωθεί και είναι συμβατοί με την γενικότερη στρατηγική κατεύθυνση του οργανισμού
- Διασφαλίζοντας την ενσωμάτωση των διαδικασιών του ΣΕΔ στις επιχειρησιακές διαδικασίες του οργανισμού
- Διασφαλίζοντας ότι τα σχέδια δράσης έχουν εγκριθεί και είναι εφαρμόσιμα
- Διασφαλίζοντας πως οι πόροι που απαιτούνται για το ΣΕΔ είναι διαθέσιμοι
- Διαδίδοντας τη σημασία της αποτελεσματικής ενεργειακής διαχείρισης και της συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις του ΣΕΔ
- Διασφαλίζοντας ότι το ΣΕΔ επιτυγχάνει το επιθυμητό αποτέλεσμα
- Προωθώντας τη συνεχή βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και του ΣΕΔ.
- Διασφαλίζοντας το σχηματισμό μιας ενεργειακής ομάδας
- Καθοδηγώντας και υποστηρίζοντας τους ανθρώπους να συνεισφέρουν στην αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ και στην βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης
- Υποστηρίζοντας άλλους ανάλογους ρόλους διαχείρισης προκειμένου να επιδείξουν την ηγεσία τους όπως αυτή εφαρμόζεται στους δικούς τους τομείς ευθύνης

- Διασφαλίζοντας πως οι Δείκτες Ενεργειακής Απόδοσης είναι ορθώς αντιπροσωπευτικοί της ενεργειακής κατάστασης του οργανισμού
- Διασφαλίζοντας πως οι διαδικασίες έχουν δημιουργηθεί και εκτελούνται, για να αναγνωρίσουν και να εντοπίσουν αλλαγές που επηρεάζουν το ΣΕΔ και την ενεργειακή απόδοση εντός του πεδίου εφαρμογής και των ορίων του ΣΕΔ

Ενεργειακή Πολιτική(Παράγραφος 5.2)

Η ενεργειακή πολιτική είναι ο κατευθυντήριος μοχλός για την εγκατάσταση και την εφαρμογή του ΣΕΔ και αποτελεί το θεμέλιο πάνω στο οποίο ο οργανισμός θα χτίσει τους σκοπούς και στόχους του. Η πολιτική θα πρέπει να αντανάκλα τη δέσμευση της ανώτατης διοίκησης του οργανισμού για συνεχή βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και εφαρμογής του ΣΕΔ. Επίσης πρέπει να είναι ιδιαίτερα σαφής ώστε να γίνεται κατανοητή από όλες τις ενδιαφερόμενες πλευρές και θα πρέπει να ανασκοπείται και να αναθεωρείται ώστε να συμβαδίζει με τις αλλαγές των συνθηκών και της πληροφόρησης. Η ανώτατη διοίκηση πρέπει να καθιερώσει μια ενεργειακή πολιτική που θα:

- Είναι κατάλληλη για τον σκοπό του οργανισμού.
- Παρέχει ένα πλαίσιο για τον καθορισμό και αναθεώρηση των ενεργειακών στόχων
- Περιλαμβάνει τη δέσμευση για διασφάλιση της διαθεσιμότητας των πληροφοριών και των πόρων που απαιτούνται για την επίτευξη των σκοπών και ενεργειακών στόχων
- Περιλαμβάνει τη δέσμευση για συμμόρφωση με νομικές και άλλες απαιτήσεις που σχετίζονται με την χρήση, κατανάλωση και απόδοση της ενέργειας.
- Περιλαμβάνει τη δέσμευση για συνεχή βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και του ΣΕΔ
- Υποστηρίζει την προμήθεια ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων και υπηρεσιών που επηρεάζουν την ενεργειακή απόδοση
- Υποστηρίζει σχεδιαστικές δραστηριότητες που προωθούν την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης

Επίσης η ενεργειακή πολιτική θα πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Να τεκμηριώνεται και να είναι πάντα διαθέσιμη
- Να κοινοποιείται σε όλο τον οργανισμό και τους εργαζομένους του
- Να είναι διαθέσιμη στις ενδιαφερόμενες πλευρές
- Να εξετάζεται περιοδικά και να ανανεώνεται όποτε είναι απαραίτητο

Οργανωτικοί Ρόλοι, Ευθύνες και Αρμοδιότητες(Παράγραφος 5.3)

Η ανώτατη διοίκηση είναι υπεύθυνη προκειμένου οι ρόλοι, οι ευθύνες και οι αρμοδιότητες να καθιερωθούν, να τεκμηριωθούν και να γνωστοποιηθούν εντός του οργανισμού, προκειμένου να εξυπηρετήσουν αποτελεσματικά την ενεργειακή διαχείριση.

Επίσης πρέπει να αναθέσει την «εξουσία» και την ευθύνη σε μια ομάδα, η οποία ανεξάρτητα από άλλες ευθύνες, θα είναι υπεύθυνη για την ενεργειακή διαχείριση και συνεπώς για να:

- Διασφαλίσει πως το ΣΕΔ έχει εγκατασταθεί, λειτουργεί, συντηρείται και συνεχώς βελτιώνεται
- Διασφαλίσει πως το ΣΕΔ συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του προτύπου
- Εκτελέσει τα σχέδια δράσης για τη συνεχή βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης
- Να ενημερώνει την ανώτατη διοίκηση ανά καθορισμένα χρονικά διαστήματα για την αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης

3.4.2. Σχεδιασμός(Παράγραφος 6)

Ενέργειες για τον εντοπισμό ρίσκων και ευκαιριών(Παράγραφος 6.1)

Κατά το σχεδιασμό του ΣΕΔ πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το περιεχόμενο του οργανισμού, οι απαιτήσεις που σχετίζονται με τις ενδιαφερόμενες και εμπλεκόμενες πλευρές και να αναλύονται οι δραστηριότητες και διαδικασίες που επηρεάζουν την ενεργειακή απόδοση. Ο σχεδιασμός πρέπει να είναι συνεπής με την ενεργειακή πολιτική και πρέπει να οδηγεί σε δράσεις που ως αποτέλεσμα θα έχουν την συνεχή βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Ο οργανισμός πρέπει να αποφασίσει τις ευκαιρίες και τα ρίσκα που πρέπει να οριστούν για να:

- Διαβεβαιώσει ότι το ΣΕΔ μπορεί να επιτύχει τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα, συμπεριλαμβανομένης της βελτίωσης τη ενεργειακής απόδοσης.
- Εμποδίσει ή μειώσει ανεπιθύμητες συνέπειες
- Επιτύχει συνεχή βελτίωση του ΣΕΔ και της ενεργειακής απόδοσης

Επίσης ο οργανισμός πρέπει να σχεδιάσει ενέργειες για να εντοπίσει τα ρίσκα και τις ευκαιρίες. Αυτό θα το επιτύχει:

α) Ενσωματώνοντας και εκτελώντας τις ενέργειες εντός του ΣΕΔ και των διαδικασιών που σχετίζονται με την ενεργειακή απόδοση.

β) Αξιολογώντας την αποτελεσματικότητα αυτών των ενεργειών.

Σκοποί, ενεργειακοί στόχοι και πλάνο για την επίτευξη τους(Παράγραφος 6.2)

Ο οργανισμός πρέπει να καθιερώσει, εφαρμόσει και να διατηρήσει τεκμηριωμένους ενεργειακούς σκοπούς και στόχους, σε κάθε σχετική λειτουργία και επίπεδο εντός του οργανισμού. Οι σκοποί και οι ενεργειακοί στόχοι πρέπει να:

- Είναι συνεπείς με την ενεργειακή πολιτική
- Να είναι μετρήσιμοι
- Να λαμβάνουν υπόψη τις ισχύουσες απαιτήσεις
- Να εστιάζουν στους Σημαντικότερους Καταναλωτές Ενέργειας(ΣΚΕ) εντός του οργανισμού
- Να λαμβάνουν υπόψη τις ευκαιρίες για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης
- Να παρακολουθούνται
- Να κοινοποιούνται
- Να ανανεώνονται-αναβαθμίζονται όποτε είναι απαραίτητο

Ο οργανισμός πρέπει να δημιουργήσει και να διατηρήσει σχέδια δράσης, τέτοια ώστε να περιλαμβάνουν:

- Τι πρόκειται να γίνει
- Τι πόροι θα απαιτηθούν
- Ποιος θα είναι υπεύθυνος
- Πότε θα ολοκληρωθούν
- Τον τρόπο που θα αξιολογηθούν τα αποτελέσματα, συμπεριλαμβανομένων των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν για τη διασταύρωση της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης

Επίσης, ο οργανισμός πρέπει να συνυπολογίσει πως οι ενεργειακοί στόχοι θα ενσωματωθούν στις γενικότερες επιχειρησιακές διαδικασίες που ακολουθεί, ενώ θα πρέπει να καταγράψει και να διατηρεί σε αρχείο όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για τους σκοπούς αυτούς.

Ενεργειακός Έλεγχος-Ανασκόπηση(Παράγραφος 6.3)

Ο οργανισμός πρέπει να αναπτύξει και να διεξάγει ενεργειακή ανασκόπηση και για να το πετύχει αυτό πρέπει να:

- Αναλύσει την χρήση και κατανάλωση ενέργειας που βασίζονται σε μετρήσεις και άλλα δεδομένα, μέσω:
 - Της αναγνώρισης των τωρινών ειδών ενέργειας
 - Της αξιολόγησης της παρελθοντικής και τρέχουσας χρήσης και κατανάλωσης ενέργειας.
- Με βάση την ανάλυση να εντοπιστούν οι Σημαντικότεροι Καταναλωτές Ενέργειας (ΣΚΕ).
- Για κάθε έναν από τους ΣΚΕ να :
 - Να προσδιορίσει σχετικές μεταβλητές
 - Να προσδιορίσει την ισχύουσα ενεργειακή χρήση

- Να αναγνωρίζει τα άτομα που εργάζονται στον οργανισμό και οι οποίοι μπορούν να επηρεάζουν τους ΣΚΕ

- Καθορισμός και ιεράρχηση ευκαιριών για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.
- Εκτίμηση μελλοντικής ενεργειακής χρήσης και κατανάλωσης.

Η ενεργειακή ανασκόπηση θα πρέπει να ανανεώνεται ανά συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα και πάντα συναρτήσει σημαντικών αλλαγών στις εγκαταστάσεις, τον εξοπλισμό, τα συστήματα και τις διαδικασίες που χρησιμοποιούν ενέργεια.

Ο οργανισμός πρέπει να καταγράφει και να διατηρεί σε αρχείο, τις μεθόδους και τα κριτήρια με βάση τα οποία έγινε η ενεργειακή ανασκόπηση, ενώ στη συνέχεια πρέπει να καταγράφονται οι πληροφορίες και για τα αποτελέσματα της.

Δείκτες Ενεργειακής Απόδοσης (Παράγραφος 6.4)

Ο οργανισμός πρέπει να καθορίσει τους Δείκτες Ενεργειακής Απόδοσης (ΔΕΑ) οι οποίοι θα του επιτρέψουν την αξιολόγηση της ενεργειακής του απόδοσης. Οι δείκτες έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Είναι κατάλληλοι για τη μέτρηση και παρακολούθηση της ενεργειακής απόδοσης
- Επιτρέπουν στον οργανισμό να επιδειξεί βελτίωση στην ενεργειακή απόδοση

Η μέθοδος με την οποία οι ΔΕΑ καθορίζονται και ενημερώνονται πρέπει να διατηρείται ως καταγεγραμμένη πληροφορία. Επίσης, όπου ο οργανισμός έχει δεδομένα που υποδεικνύουν ότι σχετικές μεταβλητές επηρεάζουν σημαντικά την ενεργειακή απόδοση, τότε αυτά τα δεδομένα θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την δημιουργία των αντίστοιχων ΔΕΑ.

Οι τιμές των ΔΕΑ θα πρέπει να επανεξετάζονται και να συγκρίνονται με την Ενεργειακή Βάση Αναφοράς όπου είναι απαραίτητο. Επιπλέον οι τιμές αυτές θα πρέπει να καταγράφονται και να διατηρούνται σε αρχείο από τον οργανισμό.

Ενεργειακή Βάση Αναφοράς (Παράγραφος 6.5)

Ο οργανισμός πρέπει να δημιουργήσει μια Ενεργειακή Βάση Αναφοράς χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες και τα δεδομένα από τους ενεργειακούς ελέγχους. Ως Ενεργειακή Βάση Αναφοράς ορίζεται ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (συνήθως ένα έτος) το οποίο είναι αντιπροσωπευτικό των ενεργειακών αναγκών του οργανισμού. Όπου ο οργανισμός έχει δεδομένα που υποδεικνύουν ότι σχετικές μεταβλητές επηρεάζουν σημαντικά την ενεργειακή απόδοση θα πρέπει να πραγματοποιήσει κανονικοποίηση των τιμών των ενεργειακών δεικτών με τις αντίστοιχες βάσεις αναφοράς. Ανάλογα με τη φύση των δραστηριοτήτων η κανονικοποίηση μπορεί να είναι από μια απλή προσαρμογή έως άλλες πολύπλοκες διαδικασίες.

Η Ενεργειακή Βάση Αναφοράς θα πρέπει να αναθεωρείται σε κάθε μια από τις παρακάτω περιπτώσεις:

- Οι ενεργειακοί δείκτες απόδοσης δεν αντικατοπτρίζουν πλέον την ενεργειακή απόδοση του οργανισμού
- Υπήρξαν σημαντικές αλλαγές σε «σταθερούς» παράγοντες εντός του οργανισμού
- Εάν γίνεται με βάση μια προκαθορισμένη μεθοδολογία

Ο οργανισμός θα πρέπει να καταγράφει και να διατηρεί σε αρχείο πληροφορίες, δεδομένα σχετικών μεταβλητών και τυχόν τροποποιήσεις της Ενεργειακής Βάσης Αναφοράς.

Σχέδιο για τη συλλογή Ενεργειακών Δεδομένων (Παράγραφος 6.6)

Ο οργανισμός οφείλει να διασφαλίσει ότι τα βασικά χαρακτηριστικά των λειτουργιών που επηρεάζουν την ενεργειακή του απόδοση, αναγνωρίζονται, μετριοούνται, παρακολουθούνται και αναλύονται σε προγραμματισμένα διαστήματα. Έτσι, ο οργανισμός πρέπει να καθορίσει και να εφαρμόσει ένα σχέδιο συλλογής ενεργειακών δεδομένων κατάλληλο για το μέγεθός του, την πολυπλοκότητά του, τους πόρους του και τον εξοπλισμό μέτρησης και παρακολούθησης. Το σχέδιο πρέπει να προσδιορίζει τα δεδομένα που είναι απαραίτητα για την παρακολούθηση των βασικών χαρακτηριστικών και να επισημαίνει πώς και σε ποια συχνότητα συλλέγονται και διατηρούνται τα δεδομένα αυτά.

Τα δεδομένα που πρέπει να συλλεχθούν(ή που αποκτούνται από μετρήσεις) και διατηρούνται ως καταγεγραμμένες πληροφορίες πρέπει να περιλαμβάνουν:

- Τις σχετικές μεταβλητές για τους ΣΚΕ
- Την κατανάλωση ενέργειας που σχετίζεται με τους ΣΚΕ και τον οργανισμό
- Επιχειρησιακά κριτήρια που σχετίζονται με τους ΣΚΕ
- Στατικούς παράγοντες, εάν υπάρχουν
- Τα δεδομένα που καθορίζονται στα σχέδια δράσης

Το σχέδιο συλλογής ενεργειακών δεδομένων πρέπει να επανεξετάζεται σε καθορισμένα διαστήματα και να ενημερώνεται ανάλογα

Ο οργανισμός πρέπει να διασφαλίσει ότι ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση βασικών χαρακτηριστικών, παρέχει δεδομένα που είναι ακριβή και επαναλαμβανόμενα. Επίσης πρέπει να καταγράφει και να διατηρεί σε αρχείο τις πληροφορίες σχετικά με τη μέτρηση, την παρακολούθηση και άλλα μέσα για τον προσδιορισμό της ακρίβειας και της επαναληψιμότητας.

3.4.3. Υποστήριξη (Παράγραφος 7)

Πόροι (Παράγραφος 7.1)

Ο οργανισμός πρέπει να καθορίζει και παρέχει τους πόρους που απαιτούνται για την εγκατάσταση, εφαρμογή, συντήρηση και συνεχή βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και του ΣΕΔ.

Ικανότητα και Επαγγελματική Επάρκεια (Παράγραφος 7.2)

Ο οργανισμός πρέπει να :

- Να διασφαλίσει την ικανότητα των ατόμων που δουλεύουν για αυτόν και μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση της ενέργειας
- Να διασφαλίσει την ικανότητα των ατόμων σε ότι έχει να κάνει με την εκπαίδευση, την κατάρτιση, τις δεξιότητες και την εμπειρία
- Να πραγματοποιήσει ενέργειες όπου είναι δυνατόν για να αποκτηθεί η ικανότητα και στη συνέχεια να αξιολογήσει τις ενέργειες αυτές. Για παράδειγμα, οι δράσεις μπορεί να περιλαμβάνουν την παροχή κατάρτισης, την καθοδήγηση ή τον επαναπροσδιορισμό των εργαζομένων που εργάζονται ή την πρόσληψη κατάλληλων ατόμων
- Να διατηρήσει τις πληροφορίες σε αρχείο για πιθανή απόδειξη της ικανότητας όπου απαιτείται

Ευαισθητοποίηση(Παράγραφος 7.3)

Ο οργανισμός πρέπει να καθιερώνει, να εφαρμόζει και να διατηρεί διαδικασίες για να ενημερώνει και να ευαισθητοποιεί τους εργαζόμενους του σχετικά με:

- Την ενεργειακή πολιτική
- Τη συμβολή τους στην αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ, συμπεριλαμβανομένης της επίτευξης σκοπών, ενεργειακών και των οφελών της βελτιωμένης ενεργειακής απόδοσης
- Το αντίκτυπο των ενεργειών τους και της συμπεριφοράς τους σε ότι έχει να κάνει με την ενεργειακή απόδοση
- Τις δυνητικές συνέπειες της μη συμμόρφωσης από τις προκαθορισμένες διαδικασίες λειτουργίας του ΣΕΔ

Επικοινωνία(Παράγραφος 7.4)

Ο οργανισμός πρέπει να θεσπίσει διαδικασίες για την εσωτερική και εξωτερική επικοινωνία σχετικά με το ΣΕΔ, στις οποίες περιλαμβάνονται σχετικά με την επικοινωνία:

- Το περιεχόμενο της
- Πότε θα πραγματοποιηθεί

- Με ποιόν θα πραγματοποιηθεί
- Τον τρόπο με τον οποίον θα γίνει
- Ποιος θα την πραγματοποιήσει

Κατά τον καθορισμό των διαδικασιών επικοινωνίας του, ο οργανισμός πρέπει να διασφαλίζει ότι η επικοινωνία είναι συνεπής και οι πληροφορίες που παράγονται από ΣΕΔ και εν συνεχεία διαδίδονται είναι αξιόπιστες.

Ο οργανισμός πρέπει να θεσπίσει διαδικασίες μέσα από τις οποίες οι άνθρωποι που εργάζονται για αυτόν να μπορούν να παραθέσουν τα προσωπικά τους σχόλια και προτάσεις σχετικά με τη βελτίωση του ΣΕΔ και της ενεργειακής απόδοσης. Οι προτάσεις συνίσταται να καταγράφονται σε αρχείο.

Τεκμηρίωση Πληροφοριών (Παράγραφος 7.5)

Γενικά(Παράγραφος 7.5.1)

Το ΣΕΔ του οργανισμού πρέπει να περιλαμβάνει καταγεγραμμένες και αρχειοθετημένες τις πληροφορίες:

- Που απαιτούνται από το πρότυπο.
- Που θεωρούνται από τον οργανισμό απαραίτητες για την αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

Να σημειωθεί πως η έκταση των τεκμηριωμένων πληροφοριών για ένα ΣΕΔ μπορεί να διαφέρει από έναν οργανισμό σε έναν άλλο λόγω:

- Του μεγέθους της οργάνωσης και του είδους των δραστηριοτήτων, διαδικασιών, προϊόντων και υπηρεσιών.
- Της πολυπλοκότητας των διαδικασιών και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους.
- Την επάρκεια των εμπλεκόμενων προσώπων.

Δημιουργία και Επικαιροποίηση (Παράγραφος 7.5.2)

Κατά τη δημιουργία και την ενημέρωση των καταγεγραμμένων και αρχειοθετημένων πληροφοριών, ο οργανισμός πρέπει να διασφαλίζει την κατάλληλη:

- Ταυτοποίηση και περιγραφή (π.χ. τίτλος, ημερομηνία, συντάκτης ή αριθμός αναφοράς).
- Μορφή (π.χ. γλώσσα, έκδοση λογισμικού, γραφικά) και μέσο γραφής (π.χ. χαρτί, ηλεκτρονικά).
- Έλεγχο και έγκριση καταλληλότητας και επάρκειας.

Έλεγχος τεκμηριωμένων πληροφοριών (Παράγραφος 7.5.3)

Οι πληροφορίες που καταγράφονται και αρχειοθετούνται με βάση τις απαιτήσεις του ΣΕΔ και του συγκεκριμένου προτύπου πρέπει να ελέγχονται για να διασφαλιστεί ότι:

- Είναι διαθέσιμες και κατάλληλες για χρήση όποτε και εάν χρειαστεί.
- Είναι επαρκώς προστατευμένες (π.χ. από λανθασμένη χρήση, απώλεια ακεραιότητας και εμπιστευτικότητας)

Για τον έλεγχο των συγκεκριμένων πληροφοριών ο οργανισμός πρέπει, όπου είναι δυνατόν, να θεσπίσει τις συγκεκριμένες διαδικασίες:

- Διανομή, πρόσβαση, ανάκτηση και χρήση.
- Αποθήκευση και διατήρηση, συμπεριλαμβανομένης της διατήρησης της αναγνωσιμότητας των εγγράφων.
- Έλεγχος αλλαγών (π.χ. έλεγχος έκδοσης προτύπου).
- Διατήρηση και διάθεση.

Καταγεγραμμένες πληροφορίες εξωτερικής προέλευσης που θεωρούνται από τον οργανισμό ως απαραίτητες για το σχεδιασμό και τη λειτουργία του ΣΕΔ πρέπει να προσδιορίζονται και ελέγχονται.

Η πρόσβαση στις καταγεγραμμένες και αρχειοθετημένες πληροφορίες μπορεί να συνεπάγεται μόνο την άδεια για προβολή τους, είτε την άδεια και εξουσιοδότηση για προβολή και αλλαγή τους.

3.4.4. Λειτουργία (Παράγραφος 8)

Επιχειρησιακός Σχεδιασμός και Έλεγχος (Παράγραφος 8.1)

Ο οργανισμός πρέπει να σχεδιάσει, εφαρμόσει και να ελέγξει διαδικασίες που σχετίζονται με τους ΣΚΕ, οι οποίες είναι αναγκαίο να πληρούν τις απαιτήσεις και να εφαρμόζουν τις ενέργειες που καθορίζονται από:

- Την θέσπιση κριτηρίων για τις διαδικασίες, συμπεριλαμβανομένης της αποτελεσματικής λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων, του εξοπλισμού, των συστημάτων και των διαδικασιών που απαιτούν ενέργεια. Ενδεχόμενη απουσία

των κριτηρίων μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική απόκλιση από την επιδιωκόμενη ενεργειακή απόδοση.

- Διάδοση των κριτηρίων στα αρμόδια πρόσωπα που δουλεύουν για τον οργανισμό
- Την εκτέλεση του ελέγχου των διαδικασιών της λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων, του εξοπλισμού, των συστημάτων και των διαδικασιών που απαιτούν ενέργεια, σύμφωνα με τα κριτήρια που έχουν θεσπιστεί.
- Την καταγραφή και να διατήρηση των πληροφοριών σε αρχείο στο βαθμό που είναι δυνατό, έτσι ώστε να υπάρχει η εμπιστοσύνη ότι οι διαδικασίες έχουν πραγματοποιηθεί όπως προγραμματίστηκαν.

Ο οργανισμός πρέπει να ελέγχει τις προγραμματισμένες αλλαγές και επανεξετάζει τις συνέπειες τυχόν μη ηθελημένων αλλαγών και αν είναι απαραίτητο να λαμβάνει μέτρα για τον μετριασμό των αρνητικών επιπτώσεων. Επίσης πρέπει να διασφαλίζει πως όλες οι διαδικασίες που σχετίζονται με τους ΣΕΚ είναι απόλυτα ελεγχόμενες.

Σχεδιασμός (Παράγραφος 8.2)

Ο οργανισμός πρέπει να λάβει υπόψη τις ευκαιρίες για βελτίωση της ενεργειακής του απόδοσης καθώς και τον επιχειρησιακό έλεγχο στο σχεδιασμό νέων, τροποποιημένων και ανακαινισμένων εγκαταστάσεων, εξοπλισμού, συστημάτων και διεργασιών που καταναλώνουν ενέργεια, των στοιχείων που μπορούν να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην ενεργειακή του απόδοση σε σχέση με την προγραμματισμένη ή αναμενόμενη λειτουργική διάρκεια ζωής.

Ο οργανισμός, πρέπει να καταγράφει και να διατηρεί σε αρχείο τις πληροφορίες σχετικά με τις σχεδιαστικές διαδικασίες που σχετίζονται με την ενεργειακή απόδοση.

Προμήθεια (Παράγραφος 8.3)

Ο οργανισμός πρέπει να καθορίσει και να εφαρμόσει κριτήρια για την αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης κατά τη διάρκεια της προσχεδιασμένης ή αναμενόμενης διάρκειας λειτουργίας, όταν προμηθεύεται ενέργεια για προϊόντα, εξοπλισμό και υπηρεσίες που αναμένεται να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην ενεργειακή απόδοση του οργανισμού.

Ειδικά κατά την προμήθεια ενεργειακά ενεργοβόρων προϊόντων, εξοπλισμού και υπηρεσιών που έχουν ή μπορούν να έχουν αντίκτυπο στους ΣΚΕ, ο οργανισμός πρέπει να ενημερώνει τους προμηθευτές ότι η ενεργειακή απόδοση είναι ένα από τα κριτήρια αξιολόγησης για την προμήθεια που θα επιλέξουν.

Ανά περίπτωση, ο οργανισμός καθορίζει και κοινοποιεί προδιαγραφές για την εξασφάλιση της ενεργειακής απόδοσης του προμηθευμένου εξοπλισμού και υπηρεσιών καθώς και για την αγορά ενέργειας.

3.4.5. Αξιολόγηση Απόδοσης (Παράγραφος 9)

Παρακολούθηση, Μέτρηση, Ανάλυση και Αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης και του ΣΕΔ (Παράγραφος 9.1)

Γενικά (Παράγραφος 9.1.1)

Ο οργανισμός πρέπει να καθορίσει για την ενεργειακή απόδοση και το ΣΕΔ τα ακόλουθα:

- Τι πρέπει να παρακολουθείται και να μετριέται συμπεριλαμβανομένων τουλάχιστον τα εξής βασικά χαρακτηριστικά:
 - Την αποτελεσματικότητα των σχεδίων δράσης στην επίτευξη των σκοπών και των ενεργειακών στόχων
 - Τους Δείκτες Ενεργειακής Απόδοσης
 - Τη λειτουργία των ΣΚΕ
 - Τη σύγκριση ανάμεσα στην πραγματική και την αναμενόμενη κατανάλωση ενέργειας
- Τις μεθόδους παρακολούθησης, μέτρησης, ανάλυσης και αξιολόγησης, κατά περίπτωση, για την εξασφάλιση έγκυρων αποτελεσμάτων
- Πότε πρέπει να πραγματοποιείται η παρακολούθηση και η μέτρηση ·
- Πότε πρέπει τα αποτελέσματα από την παρακολούθηση και τη μέτρηση να αναλύονται και να αξιολογούνται.

Ο οργανισμός πρέπει να αξιολογεί την ενεργειακή του απόδοση και την αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ.

Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης αξιολογείται συγκρίνοντας τις τιμές των ενεργειακών δεικτών απόδοσης με τις αντίστοιχες τιμές της ενεργειακής βάσης αναφοράς. Ο οργανισμός θα διερευνήσει και θα ανταποκριθεί σε τυχόν σημαντικές αποκλίσεις στην ενεργειακή απόδοση.

Επίσης ο οργανισμός, πρέπει να καταγράφει και να διατηρεί σε αρχείο τις πληροφορίες σχετικά με τα αποτελέσματα της έρευνας και την ανταπόκρισης όσο και για την παρακολούθηση και μέτρηση.

Αξιολόγηση της συμμόρφωσης με τις νομικές και άλλες απαιτήσεις (Παράγραφος 9.1.2)

Σε προγραμματισμένα διαστήματα, ο οργανισμός αξιολογεί τη συμμόρφωση με τις νομικές και άλλες απαιτήσεις, οι οποίες σχετίζονται με την ενεργειακή απόδοση του, τη χρήση ενέργειας, την κατανάλωση ενέργειας και το ΣΕΔ. Ο οργανισμός πρέπει να καταγράφει και να διατηρεί σε αρχείο τις πληροφορίες σχετικά με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της συμμόρφωσης αλλά και για τυχόν δράσεις που έχουν πραγματοποιηθεί.

Εσωτερική επιθεώρηση-Έλεγχος (Παράγραφος 9.2)

Ο οργανισμός διενεργεί εσωτερικούς ελέγχους του ΣΕΔ σε προγραμματισμένα διαστήματα για να προσδιορίσει εάν το σύστημα:

- Βελτιώνει την ενεργειακή απόδοση ·
- Συμμορφώνεται με:
 - Τις απαιτήσεις του ίδιου του οργανισμού για το ΣΕΔ που εφαρμόζει
 - Την ενεργειακή πολιτική, τους σκοπούς και τους ενεργειακούς στόχους που καθορίζονται από τον οργανισμό
 - Τις απαιτήσεις του συγκεκριμένου προτύπου.
- Εφαρμόζεται και συντηρείται αποτελεσματικά.

Ο οργανισμός πρέπει να:

- Προγραμματίζει, θεσπίζει, εφαρμόζει και συντηρεί (τα) πρόγραμμα(τα) ελέγχου, συμπεριλαμβανομένης της συχνότητας, των μεθόδων, των ευθυνών, των απαιτήσεων σχεδιασμού και την υποβολή εκθέσεων, οι οποίες λαμβάνουν υπόψη τη σημασία των σχετικών διαδικασιών και των αποτελεσμάτων προηγούμενων ελέγχων.
- Καθορίζει τα κριτήρια ελέγχου και το πεδίο εφαρμογής για κάθε έλεγχο.
- Επιλέγει ελεγκτές και να διενεργεί ελέγχους για να διασφαλίσει την αντικειμενικότητα και την αμεροληψία της διαδικασίας ελέγχου.
- Διασφαλίζει ότι τα αποτελέσματα των ελέγχων μεταφέρονται και αναφέρονται στην ανώτατη διοίκηση.
- Λαμβάνει τα κατάλληλα μέτρα με γνώμονα πάντα τη συνεχή βελτίωση.
- Διατηρεί σε αρχείο τις πληροφορίες.

Ανασκόπηση από τη Διοίκηση (Παράγραφος 9.3)

Η ανώτατη διοίκηση πρέπει να επανεξετάζει το ΣΕΔ ανά τακτά χρονικά διαστήματα, για να εξασφαλίζεται πάντα η συνεχής καταλληλότητα, επάρκεια, αποτελεσματικότητα και συμμόρφωση με τη στρατηγική κατεύθυνση του οργανισμού.

Η Ανασκόπηση από τη διοίκηση πρέπει να περιλαμβάνει:

- Την κατάσταση των ενεργειών από προηγούμενες ανασκοπήσεις. ·
- Αλλαγές σε εξωτερικά και εσωτερικά ζητήματα και σχετικά ρίσκα και ευκαιρίες που σχετίζονται με το ΣΕΔ. ·
- Πληροφορίες σχετικά με την απόδοση του ΣΕΔ, συμπεριλαμβανομένων των θεμάτων για:
 - Μη συμμορφώσεις και διορθωτικές ενέργειες.
 - Αποτελέσματα παρακολούθησης και μέτρησης.
 - Αποτελέσματα ελέγχου.
 - Αποτελέσματα της αξιολόγησης της συμμόρφωσης με τις νομικές και άλλες απαιτήσεις.
- Τις ευκαιρίες για συνεχή βελτίωση, συμπεριλαμβανομένων εκείνων της ικανότητας.
- Την ενεργειακή πολιτική.

Τα δεδομένα ενεργειακής απόδοσης για την ανασκόπηση πρέπει να περιέχουν:

- Κατά πόσο έχουν επιτευχθεί οι σκοποί και οι ενεργειακοί στόχοι.
- Την ενεργειακή απόδοση και τη βελτίωση της, με βάση τα αποτελέσματα της παρακολούθησης και των μετρήσεων, συμπεριλαμβανομένων των δεικτών ενεργειακής απόδοσης.
- Την κατάσταση των πλάνων δράσης.

Τα αποτελέσματα της ανασκόπησης πρέπει να περιλαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με ευκαιρίες για τη συνεχή βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης αλλά και για οποιαδήποτε αλλαγή είναι απαραίτητη στο ΣΕΔ. Έτσι περιλαμβάνουν:

- Τις ευκαιρίες για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης ·
- Την ενεργειακή πολιτική ·
- Τους Δείκτες Ενεργειακής Απόδοσης και την Ενεργειακή Βάση Αναφοράς ·
- Τους σκοπούς, τους ενεργειακούς στόχους, τα σχέδια δράσης ή άλλα στοιχεία του ΣΕΔ και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν εάν αυτά δεν επιτυγχάνονται.
- Τις ευκαιρίες για βελτίωση της ενσωμάτωσης με τις επιχειρηματικές διαδικασίες του οργανισμού.
- Την κατανομή των πόρων ·
- Τη βελτίωση της ικανότητας, της ευαισθητοποίησης και της επικοινωνίας.

Ο οργανισμός πρέπει να καταγράφει και να διατηρεί σε αρχείο τις πληροφορίες ως απόδειξη των αποτελεσμάτων που επιτυγχάνονται από τις ανασκοπήσεις της ανώτατης διοίκησης.

3.4.6. Βελτίωση (Παράγραφος 10)

Μη συμμόρφωση και διορθωτική δράση (Παράγραφος 10.1)

Ο οργανισμός πρέπει να καθιερώνει, να εφαρμόζει και να διατηρεί διαδικασίες για την αντιμετώπιση των πραγματικών και δυνητικών μη συμμορφώσεων και για τη λήψη διορθωτικών και προληπτικών μέτρων. Όταν αναγνωρίζεται μια μη συμμόρφωση ο οργανισμός πρέπει να:

- Αντιδρά στη μη συμμόρφωση και κατά περίπτωση:
 - Την ανάληψη δράσης για τον περιορισμό και τη διόρθωση της
 - Την αντιμετώπιση των ανάλογων συνεπειών
- Αξιολογεί την ανάγκη για δράση για την εξάλειψη των αιτιών της μη συμμόρφωσης προκειμένου να μην επαναληφθεί ή εμφανισθεί πούθενά αλλού, μέσω:
 - Της διερεύνησης των μη συμμορφώσεων.
 - Του προσδιορισμού των αιτιών της.
 - Του προσδιορισμού εάν υπάρχουν ή εάν ενδέχεται να εμφανισθούν παρόμοιες μη συμμορφώσεις.
- Εκτελεί όποια ενέργεια είναι απαραίτητη.
- Αξιολογεί την αποτελεσματικότητα των ενεργειών που έχουν πραγματοποιηθεί
- Πραγματοποιεί αλλαγές στο ΣΕΔ εάν είναι αναγκαίο

Οι διορθωτικές κινήσεις πρέπει να είναι κατάλληλες για την αντιμετώπιση των συνεπειών από τις μη συμμορφώσεις.

Ο οργανισμός πρέπει να καταγράφει και να διατηρεί σε αρχείο πληροφορίες για τη φύση των μη συμμορφώσεων και τις επακόλουθες δράσεις που αντιστοιχούν καθώς και για τα αποτελέσματα των διορθωτικών μέτρων που πάρθηκαν.

Συνεχής Βελτίωση (Παράγραφος 10.2)

Τέλος ο οργανισμός πρέπει να βελτιώνει συνεχώς την καταλληλότητα, την επάρκεια και την αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ και να επιδεικνύει συνεχή βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

Κεφάλαιο 4. Παρουσίαση της βιομηχανίας

4.1. Γενικά

Η εξεταζόμενη βιομηχανία ιδρύθηκε το 1981 στα Οινόφυτα Βοιωτίας με στόχο να προωθήσει στην ελληνική αγορά τη συσκευασία από διογκωμένο πολυστυρένιο. Δίνοντας έμφαση στην έρευνα αγοράς και στις ανάγκες των πελατών της, σχεδίασε πρωτοποριακά προϊόντα που βρήκαν άμεσα απήχηση στην ελληνική αγορά, φέρνοντάς τη στις πρώτες θέσεις του κλάδου. Η βιομηχανία δραστηριοποιείται σε όλους τους τομείς εφαρμογών του διογκωμένου πολυστυρενίου, έχοντας ιδιαίτερη εξειδίκευση στη συσκευασία αλιευμάτων, φρούτων και λαχανικών, ποτών, φαρμάκων, λευκών συσκευών, αλλά και προϊόντων που βρίσκουν εφαρμογή στην αγροτική βιομηχανία (πολυσπορεία).

Σήμερα, στα ιχθυοκιβώτια η επιχείρηση έχει κατορθώσει να αποσπάσει ένα μερίδιο αγοράς της τάξης του 75% περίπου, το οποίο την καθιστά κυρίαρχο της αγοράς. Στα είδη για τη βιομηχανία (συσκευασία λευκών συσκευών, θερμοσιφώνων, φαρμάκων κ.λπ.) η επιχείρηση κατέχει επίσης ηγετική θέση μεταξύ των εταιρειών που δραστηριοποιούνται στον χώρο αυτό, αφού τα προϊόντα της καλύπτουν το 60% περίπου των αναγκών της ελληνικής αγοράς. Στα πολυσπορεία η εταιρεία κατέχει το 75 % περίπου της αγοράς. Σε ποσοστά τζίρου, η δραστηριοποίηση της βιομηχανίας ανά κλάδο παρουσιάζεται στο Σχήμα 4.1.



Σχήμα 4.1: Ποσοστό τζίρου ανά κλάδο ενασχόλησης της βιομηχανίας

Όσον αφορά τις εγκαταστάσεις της βιομηχανίας, αυτές βρίσκονται σε δυο ιδιόκτητα οικοπέδα συνολικής έκτασης 17 στρεμμάτων, τα οποία βρίσκονται στα Οινόφυτα Βοιωτίας. Στο μεγαλύτερο εκ των δυο οικοπέδων, βρίσκονται τα γραφεία της επιχείρησης, η

βιομηχανική μονάδα που πραγματοποιείται η παραγωγική διαδικασία, τα σιλό και ένας διαμορφωμένος χώρος με αντλία πετρελαίου η οποία τροφοδοτεί τα ιδιόκτητα φορτηγά της βιομηχανίας.

Στο άλλο οικόπεδο βρίσκονται οι αποθήκες, στις οποίες φυλάσσονται τα παραγόμενα προϊόντα και οι πρώτες ύλες που προμηθεύεται η βιομηχανία. Επίσης, στον εξωτερικό χώρο των αποθηκών υπάρχει μεγάλη έκταση, διαμορφωμένη για τη στάθμευση και φύλαξη των ιδιόκτητων φορτηγών της. Σήμερα, η βιομηχανία απασχολεί παραπάνω από 60 ανθρώπους, η πλειονότητα των οποίων εργάζεται στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις



Εικόνα 4.1.: Εγκαταστάσεις βιομηχανίας (Οινόφυτα Βοιωτίας)

4.2. Ιστορική Εξέλιξη Βιομηχανίας

Από το έτος ίδρυσης της και έως σήμερα η ιστορία της βιομηχανίας συνοψίζεται ως εξής:

- **1981:** Έτος ίδρυσης (τότε ΕΠΕ) με παραγωγή σε ενοικιαζόμενο χώρο στα Οινόφυτα Βοιωτίας. Αρχικές εφαρμογές ήταν συσκευασίες διογκωμένου πολυστυρενίου για τηλεοράσεις, παιχνίδια, λευκές συσκευές, κεραμικά και μαρμάρινα πλακίδια.
- **1982:** Η βιομηχανία σχεδιάζει και εισάγει για πρώτη φορά στην Ελλάδα το πλέον δημοφιλές της προϊόν, το ιχθυοκιβώτιο, για την ελεύθερη αλιεία αρχικά ,αλλά και

με πρόβλεψη για τη μετέπειτα ανάγκη της ιχθυοκαλλιέργειας που ακόμα δεν είχε αναπτυχθεί.

- **1984:** Σχεδιάζει προϊόντα για προβλάστηση σπόρων, μία νέα ιδέα και εφαρμογή του διογκωμένου πολυστυρενίου, σε μία παρθένα για το υλικό αυτό αγορά, στην αγροτική βιομηχανία.
- **1988:** Ανέγερση ιδιόκτητης παραγωγικής μονάδας στα Οινόφυτα Βοιωτίας, αύξηση δυναμικότητας.
- **1990:** Πρωτοπορεί ξανά παρουσιάζοντας και διαδίδοντας στην Ελλάδα τη μονωτική πλάκα από διογκωμένο πολυστυρένιο, αποτέλεσμα μίας μεγάλης επένδυσης σε πρωτοποριακά μηχανήματα για ένα νέο προϊόν που απευθύνεται σε μια παρθένα για το είδος αγορά.
- **1998:** Καθιερώνει πλέον τους δίσκους προβλάστησης σπόρων (πολυσπορεία – polytray, brand name της βιομηχανίας.) και ανοίγει μία νέα αγορά στην οποία καθίσταται μονοπωλητής για την επόμενη 3ετία.
- **2000:** Η εταιρεία μετατρέπεται από ΕΠΕ σε ΑΒΕΕ και εξακολουθεί να αναπτύσσεται ανταποκρινόμενη επιτυχώς στην ολοένα αυξανόμενη ζήτηση.
- **2004:** Εισάγει στην αγορά ένα ακόμη νέο προϊόν, ενισχυμένο πολυσπορείο, με ειδική επεξεργασία επιφανειακής πλαστικοποίησης (Plasticizer), για μείωση της φύρας στην παραγωγή σποροφύτων, το οποίο λύνει ένα μεγάλο πρόβλημα των παραγωγών. Ωστόσο, παρά την υψηλή ποιότητα και τεχνολογία που προσφέρει, δεν εδραιώνεται λόγω υψηλότερου κόστους που η αγορά δεν είναι έτοιμη να υποστηρίξει.
- **2005:** Ανέγερση δεύτερου βιομηχανικού κτιρίου, αύξηση παραγωγής.
- **2008:** Αγορά γειτονικού οικοπέδου επιφ. 6.600τμ για μελλοντική επέκταση.
- **2010:** Αναβάθμιση συστήματος ERP, εγκατάσταση SAP.
- **2012:** Αύξηση εξωστρέφειας, επέκταση πωλήσεων στις Βαλκανικές χώρες.
- **2014:** Αλλαγή μετοχικής σύνθεσης, η εταιρεία περνάει εξ' ολοκλήρου στα χέρια του Ιδρυτή.
- **2016:** Ανέγερση νέου βιομηχανικού κτιρίου και εγκατάσταση επιπλέον παραγωγικού εξοπλισμού.
- **2017:** Ανέγερση δύο νέων, διώροφων κτιρίων με αρχική χρήση αποθηκευτικών χώρων.
- **2018:** Εγκατάσταση νέων μηχανών μορφοποίησης, προηγμένης τεχνολογίας για αύξηση δυναμικότητας αλλά και σημαντική αύξηση παραγωγικότητας. Εκτέλεση

μεγάλων έργων, βαριάς συντήρησης παράλληλα με εκσυγχρονισμό, σε όλα τα δίκτυα ατμού, νερού, κενού και αέρα.

- **Σήμερα**, 39 χρόνια μετά την ίδρυση της, η βιομηχανία κατέχει ηγετική θέση στην αγορά προϊόντων διογκωμένου πολυστυρενίου στην Ελλάδα. Επόμενος στόχος της είναι να εισάγει καινοτόμες εφαρμογές στην αγορά, κατοχυρωμένες με διπλώματα ευρεσιτεχνίας, ως αποτέλεσμα συνεχούς έρευνας και επενδύσεων σε μηχανολογικό εξοπλισμό και σε ανθρώπινο δυναμικό.

4.3. Πιστοποιήσεις της Βιομηχανίας

Η διοίκηση της βιομηχανίας διακατέχεται από ένα διαρκές ενδιαφέρον για κάθε νέο σύστημα ή πρότυπο που μπορεί να βελτιώσει ουσιαστικά την λειτουργία της και να ενισχύσει περαιτέρω την ανάπτυξη της. Σήμερα στον οργανισμό εφαρμόζονται:

1. Πολιτική Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης σύμφωνα με το πρότυπο SA8000:2014.

Στο πλαίσιο της προσφοράς της στο κοινωνικό σύνολο, η εταιρία μεριμνά για το ανθρώπινο δυναμικό της, το εργασιακό περιβάλλον την προστασία του περιβάλλοντος και για το φιλικό της έργο. Για την βιομηχανία η *Πολιτική της Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης* προβλέπει να αναλαμβάνονται υπεύθυνες πρωτοβουλίες και να εφαρμόζονται συγκεκριμένες πολιτικές, ώστε να ικανοποιούνται εξίσου οι προσδοκίες όλων των ενδιαφερόμενων μερών όπως πελάτες, εργαζόμενοι, προμηθευτές και τοπική κοινωνία. Τελικός σκοπός είναι να παρέχει προϊόντα υψηλών προδιαγραφών στους πελάτες της και να προάγει την αειφόρο ανάπτυξή της.

Καλύπτοντας ήδη τις απαιτήσεις του, αποφάσισε να πιστοποιηθεί και να τηρεί ένα Σύστημα Διαχείρισης σύμφωνα με το Πρότυπο SA 8000:2014.

2. Πολιτική διασφάλισης Υγείας και Ασφάλειας στην εργασία (ΥΑΕ) σύμφωνα με τα πρότυπα BS OHSAS 18001/2007 & ΕΛΟΤ 1801:2008.

Σε ένα βιομηχανικό περιβάλλον, όπως αυτό στο οποίο δραστηριοποιείται η επιχείρηση, η *Υγεία & Ασφάλεια στην Εργασία (ΥΑΕ)* αποτελούν κυρίαρχο μέλημα.

Ο όρος ΥΑΕ εκφράζει την εκτέλεση των δραστηριοτήτων για την λήψη όλων των αναγκαίων μέτρων που διασφαλίζουν την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων στην εταιρεία, των πελατών που χρησιμοποιούν τα προϊόντα της, αλλά και των προμηθευτών. Η βιομηχανία είναι διαπιστευμένη κατά τα πρότυπα OHSAS 18001/2007 & ΕΛΟΤ 18001:2008. Επιτυγχάνεται έτσι εντός της βιομηχανίας:

- Η αποτελεσματικότερη διαχείριση των κινδύνων για την υγεία και ασφάλεια στην εργασία.
- Η μείωση της έκτασης και σοβαρότητας ατυχημάτων που οφείλονται στην εργασία.

- Η επίτευξη μεγαλύτερης συμμόρφωσης με τη νομοθεσία και η αποφυγή προστίμων και αποζημιώσεων.
- Η βελτίωση του ηθικού και της παραγωγικότητας των εργαζομένων.
- Η βελτίωση της εικόνας της επιχείρησης προς το ευρύ κοινό, στις αρμόδιες αρχές, σε δανειστές και επενδυτές.
- Η προσανατολισμένη εκπαίδευση του συνόλου των εργαζομένων για εξάλειψη ή αποφυγή κινδύνων.

3. Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας (ΣΔΠ) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9001:2015.

Η ανάγκη και δέσμευση για παροχή προϊόντων υψηλών και σταθερών τεχνικών προδιαγραφών που να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του πελάτη και να ελέγχονται συστηματικά, οδήγησε την βιομηχανία στην εφαρμογή ενός ΣΔΠ σύμφωνα με το ISO 9001/2015. Η βιομηχανία λειτουργεί με οργάνωση και συστηματικές διαδικασίες που εξασφαλίζουν υψηλή ποιότητα στις υπηρεσίες και τα προϊόντα της, συνέπεια και αξιοπιστία.

Τόσο τα εισερχόμενα υλικά, όσο και τα ενδιάμεσα και τελικά προϊόντα ελέγχονται συστηματικά με σαφώς καθορισμένα στάδια ελέγχου και μεθόδους. Ο ποιοτικός έλεγχος σε κάθε στάδιο είναι πλήρως αυτοματοποιημένος έτσι ώστε να διασφαλίζεται η σταθερά υψηλή ποιότητα των προϊόντων. Εφαρμόζεται αυτόματο σύστημα καταγραφής του συνόλου των πληροφοριών κάθε προϊόντος, παρέχοντας τη δυνατότητα αποτελεσματικού ελέγχου και ιχνηλασιμότητας (bar codes).

Ο οργανισμός ακολουθεί όλες τις απαιτήσεις του προτύπου και έτσι επιτυγχάνονται πολλαπλά οφέλη, μεταξύ των οποίων:

- Η οργάνωση των τμημάτων της επιχείρησης και η τυποποίηση των διαδικασιών προκειμένου να περιορίζονται τα λάθη και οι αστοχίες
- Η βελτίωση της απόδοσης του προσωπικού
- Η ενίσχυση των μέσων για την προσπάθεια ικανοποίησης των πελατών
- Η ανάπτυξη εμπορικών συναλλαγών με πελάτες ή και προμηθευτές οι οποίοι επιθυμούν συνεργασίες με πιστοποιημένες επιχειρήσεις ως προς ISO 9001:2015
- Η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας σχετικά με την εφαρμογή συστήματος διαχείρισης ποιότητας (ανάλογα με τη δραστηριότητα της επιχείρησης)

4. Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 14001:2015.

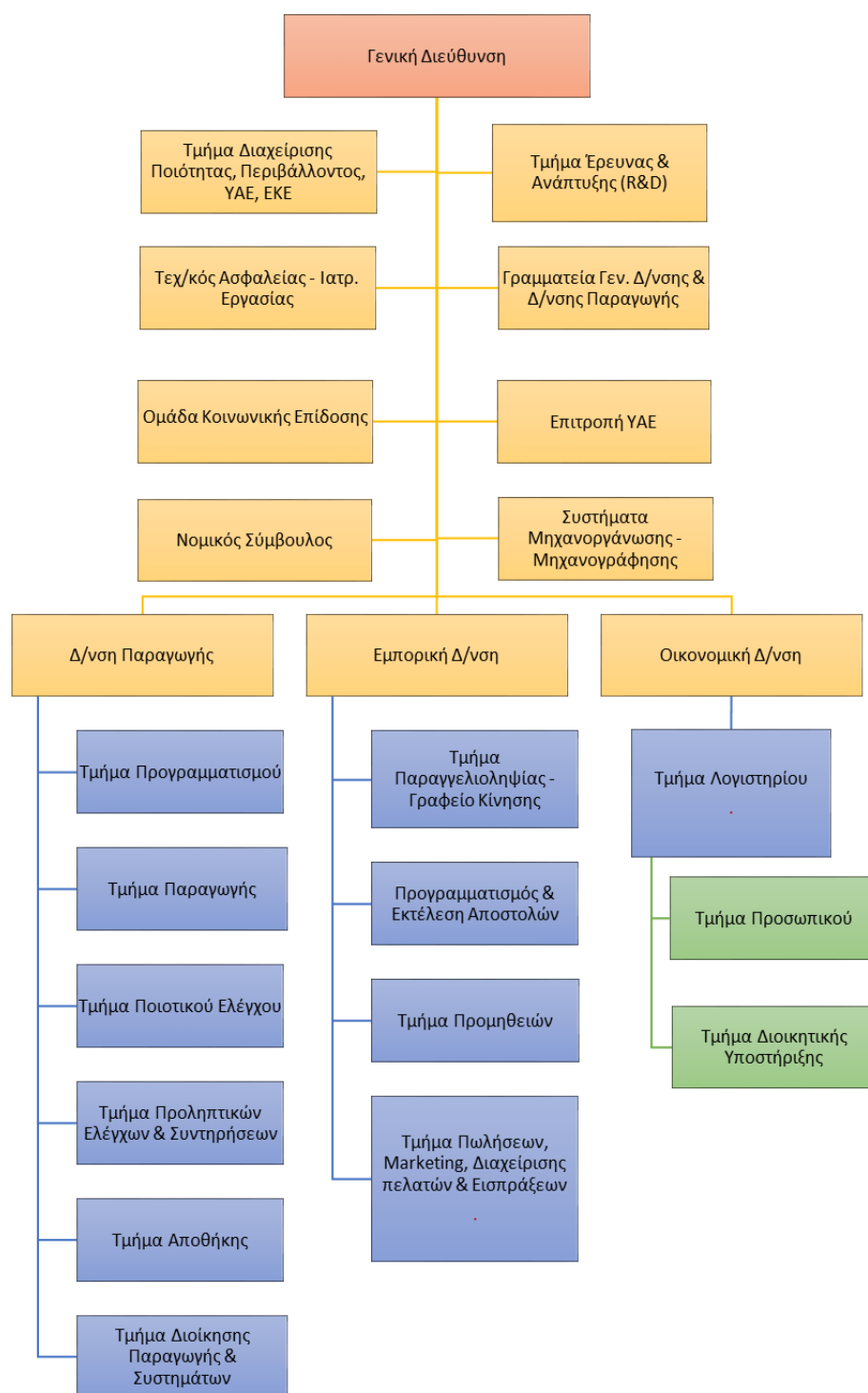
Η επιθυμία για παραγωγικές διαδικασίες φιλικές προς το περιβάλλον, οδήγησε την βιομηχανία στη δημιουργία περιβαλλοντικής πολιτικής και στην εφαρμογή ενός ΣΠΔ. Ο οργανισμός είναι διαπιστευμένος κατά EN ISO 14001/2015 και εφαρμόζει διαδικασίες που διασφαλίζουν την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων της παραγωγής προς το περιβάλλον.

Ο οργανισμός φροντίζει κάθε ενέργεια που πραγματοποιεί, από την απλή ανακύκλωση στα γραφεία της εταιρείας μέχρι και οι πιο εξειδικευμένες δραστηριότητες παραγωγής να εκτελούνται κατά τέτοιον τρόπο ώστε να αποφεύγεται ή να ελαχιστοποιείται οποιαδήποτε περιβαλλοντική επιβάρυνση. Συγκεκριμένα, το σύνολο των απορριμμάτων από υλικά συσκευασίας διατίθεται προς ανακύκλωση. Δεν παράγονται απόβλητα EPS, καθώς τα απορριπτόμενα προϊόντα μετά ανακυκλώνονται με εσωτερική ανακύκλωση που εφαρμόζεται στην παραγωγική διαδικασία. Η βιομηχανία είναι η πρώτη εταιρεία στην Ελλάδα που εφάρμοσε ανακύκλωση χρησιμοποιημένων προϊόντων διογκωμένου πολυστυρενίου. Σήμερα η ανακύκλωση χρησιμοποιημένων προϊόντων EPS αποτελεί μία μικρή αλλά σημαντική δραστηριότητα της εταιρείας. Τέλος, στα πλαίσια του προτύπου έχουν αναπτυχθεί οι κατάλληλοι περιβαλλοντικοί δείκτες προκειμένου να ελέγχονται αποτελεσματικά τα αέρια, υγρά και στερεά απόβλητα της.

Όπως θα φανεί αναλυτικότερα στο Κεφάλαιο 5, η εμπειρία του οργανισμού στα συστήματα διαχείρισης, σε συνδυασμό με την ήδη ενοποιημένη λειτουργία τους σε ένα σύστημα, διευκολύνει ακόμα περισσότερο την ανάπτυξη και εφαρμογή ενός ΣΕΔ κατά ISO 50001:2018.

4.4. Οργανωτική Δομή της Βιομηχανίας

Η οργανωτική δομή της επιχείρησης της βιομηχανίας παρουσιάζεται στο ακόλουθο οργανόγραμμα(Σχήμα 4.2):



Σχήμα 4.2: Οργανόγραμμα βιομηχανίας

Στο σημείο αυτό παρατίθενται οι κυριότερες αρμοδιότητες των τμημάτων της βιομηχανίας.

Γενική Διεύθυνση

Η επιχείρηση διευθύνεται από τον Γενικό Διευθυντή, ο οποίος παίρνει τις αποφάσεις και σε αυτόν απευθύνονται οι διάφοροι υπεύθυνοι των διευθύνσεων και τμημάτων παραγωγής, μηχανογράφησης, λογιστήριο κ.λπ. Αυτός είναι το μόνο άτομο μέσα στην επιχείρηση που έχει πληροφόρηση για όλα τα τμήματα και επομένως άποψη για την πορεία του οργανισμού. Ο Γενικός Διευθυντής έχει το συντονισμό και είναι υπεύθυνος για τη μακροπρόθεσμη οργάνωση και πορεία της επιχείρησης. Μερικές από τις αρμοδιότητες και τα καθήκοντα του Γενικού Διευθυντή είναι:

- Η εξασφάλιση της εύρυθμης λειτουργίας του εσωτερικού περιβάλλοντος, του συνεχούς- έγκαιρου προγραμματισμού και της αποτελεσματικής διοικητικής και παραγωγικής διαδικασίας της βιομηχανίας.
- Η εποπτεία των Τμημάτων και του προσωπικού και η συνεργασία για την εκπλήρωση των υποχρεώσεών τους.
- Το δικαίωμα υπογραφής για οικονομικές συναλλαγές.
- Η επίβλεψη και εποπτεία της σύνταξης του ετήσιου Ισολογισμού και της ετήσιας Απογραφής των περιουσιακών στοιχείων του οργανισμού, δίνοντας τις κατάλληλες οδηγίες στην Οικονομική Υπηρεσία, σε συνεργασία με τον Διευθυντή της Υπηρεσίας αυτής και το Τμήμα Μηχανογράφησης.
- Είναι ο κύριος σύμβουλος και εισηγητής στο Συμβούλιο Διεύθυνσης θεμάτων ανάληψης, ανάθεσης και προγραμματισμού Δράσεων.
- Ο προγραμματισμός της διερεύνησης Δράσεων με τη συνεργασία των Διευθύνσεων.
- Η προετοιμασία συμβάσεων Φορέων σε συνεργασία με τις Διευθύνσεις.
- Η συνολική εποπτεία στη λειτουργία του Η/Μ εξοπλισμού του εργοστασίου
- Η συμμετοχή στην Παρουσίαση των Δράσεων, συνέδρια, ημερίδες.
- Ενημέρωση του Συμβουλίου Διεύθυνσης για την πορεία υλοποίησης του φυσικού και οικονομικού αντικειμένου των Δράσεων.
- Ο σχεδιασμός - υλοποίηση και παρακολούθηση του ετήσιου Business Plan της Εταιρείας
- Η σύνταξη των πρακτικών των Οργάνων της Εταιρείας και της Γενικής Συνέλευσης με τη βοήθεια της Γραμματείας διοίκησης.
- Εποπτεύει την αποκατάσταση βλαβών (μικρών ή μεγάλων)

Τμήμα Διαχείρισης Ποιότητας, Περιβάλλοντος, Υγιεινής και Ασφάλειας στην Εργασία(ΥΑΕ) και Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης

Το τμήμα είναι υπεύθυνο για την εφαρμογή όλων των συστημάτων διαχείρισης που εφαρμόζει η εταιρεία και για την τήρηση όλων των απαιτήσεων των προτύπων. Πιο αναλυτικά είναι αρμόδιο για να:

- Αξιολογεί την εφαρμογή και αποτελεσματικότητα του Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας(ΣΔΠ) και Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης(ΣΠΔ), καθώς και για τη συμμόρφωση το προς το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9001:2015 και ΕΛΟΤ EN ISO 14001:2015.
- Εισηγείται και αξιολογεί τους στόχους της βιομηχανίας που έχουν προκύψει από την εφαρμογή των προτύπων.
- Πραγματοποιεί εσωτερικές επιθεωρήσεις.
- Προτείνει διορθωτικές και προληπτικές ενέργειες από τα αποτελέσματα των εσωτερικών επιθεωρήσεων.
- Φροντίζει για τη συμμόρφωση της λειτουργίας της Βιομηχανίας σε νομοθετικές ή κανονιστικές απαιτήσεις, σχετικά με τη συμμόρφωση στην ποιότητα και το περιβάλλον.
- Επιβλέπει τους ποιοτικούς ελέγχους, που περιλαμβάνει η παραγωγική διαδικασία.
- Αξιολογεί την εφαρμογή και αποτελεσματικότητα της Υγείας και Ασφάλειας των εργαζομένων και την διασφάλιση των απαιτήσεων των προτύπων του BS OHSAS 18001/2007 και ΕΛΟΤ 1801:2008
- Αξιολογεί την εφαρμογή και αποτελεσματικότητα της ΕΚΕ της επιχείρησης και την διασφάλιση πραγματοποίησης των απαιτήσεων του προτύπου SA8000:2014
- Συντάσσει τον ετήσιο προγραμματισμό των εσωτερικών επιθεωρήσεων.
- Συντάσσει το πρόγραμμα της εκπαίδευσης του προσωπικού.
- Φροντίζει για την εσωτερική επικοινωνία.
- Συντονίζει τις συσκέψεις για την ανασκόπηση των ΣΔΠ-ΣΠΔ-ΕΚΕ-ΥΑΕ
- Παρακολουθεί την πορεία των αποφάσεων της Ανασκόπησης της διοίκησης.
- Συμπληρώνει και ενημερώνει τα έντυπα τεκμηρίωσης των προτύπων.

Τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης (R&D)

Το τμήμα αυτό έχει την αρμοδιότητα για την επιστημονική οργάνωση και εφαρμογή ερευνών και πειραμάτων, με σκοπό τη βελτίωση όλων των φάσεων λειτουργίας της βιομηχανίας. Τα πορίσματα των ερευνών χρησιμοποιούνται από τους υπεύθυνους των διαφόρων τμημάτων, για την εξασφάλιση καλύτερου ποιοτικού και οικονομικού αποτελέσματος. Πιο συγκεκριμένα οι αρμοδιότητες του υπευθύνου του τμήματος είναι να:

- Ευθύνεται για την πλήρη εφαρμογή και τήρηση των διαδικασιών και των εντύπων που έχει χρεωθεί

- Εντοπίζει νέες ιδέες και ευκαιρίες παρακολουθώντας συναφείς μελέτες, εκδηλώσεις και δημοσιεύσεις
- Συνεργάζεται με το τμήμα παραγωγής για την κατασκευή δειγμάτων των προϊόντων διογκωμένου πολυστυρενίου.
- Παρακολουθεί τις τάσεις της αγοράς για την κάθε κατηγορία προϊόντων.
- Υποβάλλει τα πορίσματα των ερευνών στη Γενική Διεύθυνση της βιομηχανίας.
- Παρακολουθεί τον ανταγωνισμό.
- Προωθεί πειραματισμούς για τη βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας.
- Κατευθύνει και επιβλέπει την έρευνα και την αναπτυξιακή πολιτική καθώς επίσης τους αντικειμενικούς στόχους και τις πρωτοβουλίες της βιομηχανίας.
- Προστατεύει τη βιομηχανία κρατώντας όλες τις πληροφορίες εμπιστευτικές.

Τεχνικός Ασφαλείας-Ιατρός Εργασίας

Το τμήμα αυτό, όπως άλλωστε αναφέρεται και στην ονομασία του, αποτελείται από τον τεχνικό ασφαλείας και από τον ιατρό εργασίας.

Ως τεχνικός ασφαλείας καλείται ο σύμβουλος της επιχείρησης που έχει την αρμοδιότητα να προλάβει και να προστατέψει αυτή και τους εργαζομένους της από κάθε μορφής κίνδυνο. Ο στρατηγικός ρόλος του τεχνικού ασφαλείας στη σύγχρονη επιχείρηση έγκειται στη διασφάλιση της ποιότητας της εργασιακής ζωής, δηλαδή στο σύνολο των ικανοποιήσεων που απολαμβάνει ο άνθρωπος κατά το χρόνο και στο χώρο εργασίας του. Γενικότερα ο τεχνικός ασφαλείας έχει συμβουλευτικό χαρακτήρα προς τον εργοδότη αλλά και προς τον εργαζόμενο για θέματα που αφορούν την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων αλλά και να τους παρέχει συμβουλές για την πρόληψη και την αποφυγή εργατικών ατυχημάτων.

Οι αρμοδιότητες και τα καθήκοντα του τεχνικού ασφαλείας είναι τα εξής:

- Να συμβουλεύει σε θέματα σχεδιασμού προγραμματισμού, κατασκευής και συντήρησης των εγκαταστάσεων, εισαγωγής νέων παραγωγικών διαδικασιών, επιλογής και ελέγχου της αποτελεσματικότητας των ατομικών μέσων προστασίας, διαμόρφωσης και διευθέτησης των θέσεων και του περιβάλλοντος εργασίας και γενικά της οργάνωσης της παραγωγικής διαδικασίας.
- Να ελέγχει την ασφάλεια των εγκαταστάσεων και των τεχνικών μέσων πριν από τη λειτουργία τους καθώς και τις παραγωγικές διαδικασίες και μεθόδους εργασίας πριν την εφαρμογή τους.
- Να επιβλέπει την εφαρμογή των μέτρων υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας και της πρόληψης ατυχημάτων ενημερώνοντας σχετικά τους αρμόδιους προϊστάμενους των τμημάτων.

- Να συντάσσει τη γραπτή Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου.

Ο ρόλος του γιατρού εργασίας είναι κυρίως συμβουλευτικός τόσο για τον εργοδότη όσο και για τον εργαζόμενο. Τους παρέχει συμβουλές για τη σωματική και ψυχική υγεία των εργαζομένων αλλά ταυτόχρονα του δίνεται το δικαίωμα να παρέχει τις πρώτες βοήθειες σε περίπτωση ατυχήματος, αλλά και να προβαίνει σε ιατρικό

Ο γιατρός εργασίας έχει ως καθήκοντα τα εξής:

- Να επιθεωρεί τις θέσεις εργασίας.
- Να ερευνά τις αιτίες ασθενειών που οφείλονται στην εργασία.
- Να συμβουλεύει τον εργοδότη σε θέματα σχεδιασμού και προγραμματισμού της παραγωγικής διαδικασίας και της οργάνωσης των πρώτων βοηθειών.
- Να παρέχει επείγουσα θεραπεία σε περίπτωση ατυχήματος και ασθένειας.
- Να τηρεί ιατρικό και επιχειρησιακό απόρρητο.
- Να επιβλέπει τη συμμόρφωση των εργαζομένων στους κανόνες υγιεινής και ασφάλειας
- Να παραπέμπει τους εργαζομένους σε συμπληρωματικές ιατρικές εξετάσεις αν δε διαθέτει η επιχείρηση τις κατάλληλες υποδομές.

Διεύθυνσης Παραγωγής

Στη Διεύθυνση Παραγωγής υπάγονται τα τμήματα:

- Προγραμματισμού
- Παραγωγής
- Ποιοτικού Ελέγχου
- Προληπτικών Ελέγχων και Συντηρήσεων
- Αποθήκης και Διοίκησης Παραγωγής και Συστημάτων.

Η Διεύθυνση έχει την συνολική ευθύνη για τις συνθήκες, τους όρους και χρόνους υλοποίησης των παραγωγικών διαδικασιών.

Σε αυτήν αναφέρονται οι εργοδηγοί παραγωγής, οι μηχανικοί και εν γένει προσωπικό που εργάζεται στο τμήμα παραγωγής. Αναφέρεται στη Γενική Διεύθυνση για την πορεία των αρμοδιοτήτων του. Οφείλει όχι μόνο να τηρεί τα όσα αναγράφονται στην Πολιτική, στις σχετικές οδηγίες Εργασίας και τις διαδικασίες που τον αφορούν, αλλά να ειδοποιεί και τους συναδέλφους του και προϊσταμένους του, όταν αντιλαμβάνεται κάποια απόκλιση ή πρόβλημα που σχετίζεται με την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών ή την ασφάλεια των παραγόμενων προϊόντων.

Έχει την ευθύνη να αναφέρει τυχόν προβλήματα (μη συμμορφώσεις ή ατέλειες) που σχετίζονται με το ΣΔΠ ή το ΣΠΔ στο αντίστοιχο Υπεύθυνο Τμήμα Διαχείρισης. Επίσης η Διεύθυνση Παραγωγής:

- Φροντίζει για την έγκαιρη παραγωγή των παραγγελιών πελατών, για τις οποίες έχει δεσμευτεί η βιομηχανία.
- Φέρει την ευθύνη για τον προγραμματισμό παραγωγής.
- Συντάσσει τα προγράμματα Παραγωγής και Συσκευασίας και προσδιορίζει τις ανάγκες σε υλικά συσκευασίας. Επίσης προσδιορίζει τις ανάγκες της παραγωγής και ελέγχει την επάρκεια αποθεμάτων ετοιμών προϊόντων
- Πραγματοποιεί και επιβλέπει όλη την παραγωγική διαδικασία και τους ποιοτικούς ελέγχους, που αυτή περιλαμβάνει
- Παρακολουθεί όλες τις παραμέτρους της παραγωγικής διαδικασίας, που επηρεάζουν την ποιότητα των προϊόντων και προλαμβάνει ή διορθώνει τα εργατικά ή άλλα σφάλματα.
- Παρακολουθεί την επισήμανση εισροών και εκροών της παραγωγικής διαδικασίας. Δίνει την εντολή για την επισήμανση των παραγόμενων ενδιάμεσων και τελικών προϊόντων, όπου και όταν αυτό απαιτείται.
- Σε συντονισμό με τον τεχνικό ασφαλείας πραγματοποιούνται όλοι οι προληπτικοί έλεγχοι και συντήρηση του εξοπλισμού.
- Πραγματοποιεί την αποθήκευση των παραγόμενων προϊόντων και είναι υπεύθυνη για την διατήρηση των αποθεμάτων σε άριστη κατάσταση έως τη μεταφορά τους στους πελάτες.

Γραμματεία Γενικής Διεύθυνσης και Διεύθυνσης Παραγωγής

Παρέχει όλη τη γραμματειακή υποστήριξη στα τμήματα Γενικής Διεύθυνσης και Διεύθυνσης Παραγωγής. Μέρος των αρμοδιοτήτων της είναι να:

- Φροντίζει για τις ανακοινώσεις που πρέπει να γραφτούν. Συνεργάζεται με τη διεύθυνση. Κρατάει αναλυτικό ημερολόγιο για αυτά που πρέπει να διεκπεραιωθούν
- Συντονισμός όλων των τμημάτων της διοίκησης της βιομηχανίας, έτσι ώστε να δίδεται έγκαιρα κάθε πληροφορία η οποία κρίνεται χρήσιμη στα ανώτερα στελέχη της διοίκησης.
- Συλλογή σε μηνιαία βάση στατιστικών, οικονομικών και λοιπών στοιχείων , τα οποία λειτουργούν ως οδηγοί στη λήψη αποφάσεων από την ηγεσία της βιομηχανίας.
- Συντάσσει και αποστέλλει προσφορές.
- Τηρεί και ενημερώνει τις καρτέλες πελατών.
- Αποτελεσματική διαχείριση εισερχόμενης αλληλογραφίας.
- Άμεση διαβίβαση απαντητικών εγγράφων όλων των διευθύνσεων της βιομηχανίας προς κάθε ενδιαφερόμενο.

- Διαχείριση της ατζέντας συναντήσεων των ανωτέρων στελεχών της διοίκησης και προετοιμασία όλων των απαραίτητων στοιχείων για κάθε συνάντηση.
- Εκδίδει παραστατικά για την αποστολή των προϊόντων και τιμολογεί τα δελτία αποστολής.
- Συλλογή στοιχείων για αποστολή απαντήσεων σε ελεγκτικούς φορείς .

Ομάδα Κοινωνικής Επίδοσης

Η Ομάδα Κοινωνικής Επίδοσης ως κύριο στόχο έχει την αξιολόγηση της εφαρμογής πολιτικής ΕΚΕ, τόσο στο εσωτερικό όσο και στο εξωτερικό του οργανισμού.

Όσον αφορά το εσωτερικό περιβάλλον της βιομηχανίας οι αρμοδιότητες της Ομάδας είναι:

- Η διασφάλιση ενός ευχάριστου και αποδοτικού εργασιακού κλίματος, χωρίς έριδες και επιβλαβή για την επιχείρηση ανταγωνισμό.
- Η ανάπτυξη σχέσεων εμπιστοσύνης και συνεργασίας ανάμεσα στα τμήματα και τους εργαζομένους του.
- Ο σεβασμός των ανθρωπίνων δικαιωμάτων των εργαζομένων και των διεθνώς συμφωνηθέντων συνθηκών και ορών εργασίας.
- Σε συνεργασία με την επιτροπή ΥΑΕ και το Τμήμα Διαχείρισης Συστημάτων να γίνεται εμφανές το ενδιαφέρον για την ψυχική κατάσταση και υγεία των εργαζομένων.
- Διενεργεί περιοδικές γραπτές αξιολογήσεις για τον εντοπισμό και την ιεράρχηση των περιοχών των πραγματικών ή δυνητικών μη συμμορφώσεων με το πρότυπο SA 8000
- Προτείνει δράσεις στην ανώτατη διοίκηση για να αντιμετωπίσει αυτούς τους κινδύνους.

Όσον αφορά το εξωτερικό περιβάλλον:

- Σε ότι αφορά την πελατεία μιας επιχείρησης, η εταιρική κοινωνική ευθύνη αποκτά νόημα όταν προβληθεί σε επίπεδο προστασίας του καταναλωτή με κριτήριο των ποιότητα και την ασφάλεια των προσφερόμενων προϊόντων, τη σωστή τιμολόγηση, την ενημέρωση και την πιστοποίηση.
- Η ανάπτυξη οικείων σχέσεων των επιχειρήσεων με την τοπική κοινότητα και τους τοπικούς φορείς (π.χ. χορηγίες).
- Η ευθύνη των επιχειρήσεων απέναντι στους μετόχους, προμηθευτές και λοιπούς συνεργάτες, έγκειται στη προώθηση της διαφάνειας των συναλλαγών, στην υιοθέτηση αυστηρών λογιστικών προτύπων καθώς και στην τήρηση των κανόνων περί θεμιτού ανταγωνισμού.

Επιτροπή ΥΑΕ

Η επιτροπή είναι απαραίτητη για την εξασφάλιση της ασφάλειας όλων των εργαζομένων της βιομηχανίας. Κύρια καθήκοντα της είναι να:

- Συνεδριάζει τακτικά μία φορά κάθε τρεις μήνες.
- Συνεδριάζει έκτακτα αν ζητηθεί γραπτώς από όλους τους Αντιπροσώπους Ασφάλειας ή από την Γενική Διεύθυνση, ή ύστερα από εργατικό ατύχημα ή σοβαρό περιστατικό, και εξετάζει τα γεγονότα και αίτια σε σχέση με αυτό.
- Υποβάλλει εισηγήσεις στην Γενική Διεύθυνση για μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για βελτίωση των συνθηκών εργασίας και για πρόληψη των εργατικών ατυχημάτων και επαγγελματικών ασθενειών.
- Επιλαμβάνεται παραπόνων σε θέματα ασφάλειας, υγείας και ευημερίας των εργαζομένων στην εγκατάσταση.
- Εξετάζει εκθέσεις του Τεχνικού Ασφάλειας.
- Προάγει τη συνεργασία στην εγκατάσταση για εφαρμογή μέτρων ασφάλειας και τρόπων και μεθόδων ασφαλούς διεξαγωγής της εργασίας.
- Συμμετέχει στην ετοιμασία κανόνων ασφαλείας στην εγκατάσταση.
- Φροντίζει ώστε τα μέλη της και οι εργαζόμενοι στην εγκατάσταση να τυγχάνουν της αναγκαίας πληροφόρησης, εκπαίδευσης και καθοδήγησης στα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για προστασία της ασφάλειας και υγείας τους.
- Συνεργάζεται με τον Ιατρό Εργασίας όπου είναι απαραίτητο.
- Συνεργάζεται με τον Τεχνικό Ασφάλειας για θέματα επαγγελματικής ασφάλειας και υγείας στην εγκατάσταση.

Νομικός Σύμβουλος

Ο νομικός σύμβουλος της επιχείρησης είναι υπεύθυνος για όλα τα ζητήματα νομικής φύσεως που αφορούν τη βιομηχανία. Όποτε του ζητηθεί, στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων του είναι η:

- Παροχή επακριβών και έγκαιρων συμβουλών σε στελέχη σχετικά με ποικίλα νομικά ζητήματα (εργατικό δίκαιο, συνεταιρισμοί, διεθνή εγχειρήματα, εταιρική χρηματοδότηση κ.λπ.).
- Συνεργασία με τη διοίκηση για τον σχεδιασμό αποτελεσματικών στρατηγικών σε περιπτώσεις υπεράσπισης.
- Προσδιορισμός πολιτικών εσωτερικής διακυβέρνησης και τακτική παρακολούθηση της συμμόρφωσης.
- Διερεύνηση και αξιολόγηση διαφορετικών παραγόντων κινδύνου αναφορικά με τις επιχειρηματικές αποφάσεις και λειτουργίες της βιομηχανίας.

- Εφαρμογή αποτελεσματικών τεχνικών διαχείρισης κινδύνου και παροχή προνοητικών συμβουλών σε πιθανά νομικά ζητήματα.
- Επικοινωνία και διαπραγμάτευση με τρίτους (ρυθμιστικούς φορείς, εξωτερικούς συμβούλους, δημόσιες αρχές κ.λπ.), δημιουργώντας σχέσεις εμπιστοσύνης.
- Σύνταξη και παγιοποίηση συμφωνιών, συμβολαίων και άλλων νομικών εγγράφων, ώστε να διασφαλίζονται τα πλήρη νόμιμα δικαιώματα της εταιρείας.
- Παροχή διευκρινήσεων σχετικά με τη νομική γλώσσα ή προδιαγραφών σε όλους εντός της επιχείρησης.

Συστήματα Μηχανοργάνωσης-Μηχανογράφησης

Ο όρος μηχανοργάνωση αναφέρεται στην οργάνωση και υποστήριξη μιας επιχείρησής, με την χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών ώστε να πετύχει τους στόχους της. Στόχοι της είναι η υποστήριξη και ο έλεγχος της καθημερινής λειτουργίας και η ενημέρωση των διοικητικών στελεχών. Μέσω της μηχανοργάνωσης αντλούνται πληροφορίες σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή και αυτό είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την βελτίωση των λειτουργιών της επιχείρησης, τόσο σε επίπεδο παραγωγής όσο και σε επίπεδο στρατηγικής, ώστε να καθίσταται η εταιρεία ανταγωνιστική.

Τα Συστήματα Μηχανογράφησης συμβάλλουν σημαντικά στην εύρυθμη λειτουργία της βιομηχανίας, αφού επεμβαίνουν σε όλους τομείς της λειτουργίας της. Πιο συγκεκριμένα, συνδέουν και ολοκληρώνουν τις λειτουργίες της Οικονομικής, Παραγωγικής και Εμπορικής Διεύθυνσης σε ένα ενιαίο πληροφορικό σύστημα. Δίνεται έτσι η δυνατότητα προηγμένων στατιστικών πληροφοριών που οδηγούν στην ολοκληρωμένη και καθαρή εικόνα της επιχείρησης. Αποτέλεσμα αυτής της διεργασίας είναι η βελτίωση στην ποιότητα των αποφάσεων.

Υπεύθυνοι του συγκεκριμένου τμήματος είναι εξωτερικοί συνεργάτες της βιομηχανίας, με εξειδικευμένες γνώσεις στο συγκεκριμένο τομέα.

Εμπορική Διεύθυνση

Στην εμπορική διεύθυνση υπάγονται τα υποτμήματα:

- Παραγγελιοληψίας-Γραφείο Κίνησης
- Προγραμματισμού και Εκτέλεσης Αποστολών
- Προμηθειών
- Πωλήσεων, Μάρκετινγκ, Διαχείρισης Πελατών και Εισπράξεων

Η εμπορική διεύθυνση καλύπτει όλα τα τμήματα, που έχουν να κάνουν με τις εξωτερικές επαφές της επιχείρησης. Παρακολουθεί και ελέγχει τις πωλήσεις, εφαρμόζει τον χρηματοπιστωτικό έλεγχο στους πελάτες. Κλείνει τους όρους μιας συμφωνίας είτε προμήθειας,

είτε πώλησης. Φροντίζει για τον έλεγχο των προμηθειών και την εξόφλησή τους στο συμφωνημένο χρονικό διάστημα. Καθοδηγεί την ορθή λειτουργία των τμημάτων πωλήσεων, προμηθειών, παραλαβών. Επισκέπτεται τους πελάτες για τυχόν παράπονα με τον υπεύθυνο πωλήσεων, μελετά τις νέες τάσεις με βάση τα δεδομένα από το μάρκετινγκ και εν συνεχεία οργανώνει την προώθηση των προϊόντων της εταιρείας (προβολές στα σημεία πώλησης, διαφήμιση στα μέσα ενημέρωσης, ενημερωτικά φυλλάδια), οργανώνει καμπάνιες γνωριμίας με τα προϊόντα ανάλογα τον πελάτη και το προϊόν.

Οικονομική Διεύθυνση

Στην οικονομική διεύθυνση ανήκει το Τμήμα Λογιστηρίου, στο οποίο υπάγονται το Τμήμα Προσωπικού και το Τμήμα Διοικητικής Υποστήριξης.

Η Διεύθυνση έχει την ευθύνη της σύννομης, εύρυθμης και αποτελεσματικής διαχείρισης των διαδικασιών που έχουν σχέση με την οικονομική λειτουργία της βιομηχανίας. Είναι αρμόδια για την αποτελεσματική τήρηση των οικονομικών προγραμμάτων λειτουργίας της βιομηχανίας, τη σωστή απεικόνιση των οικονομικών πράξεων και τη διαχείριση των εσόδων και δαπανών της. Συγχρόνως η Διεύθυνση μεριμνά για την αποτελεσματική διενέργεια όλων των νόμιμων διαδικασιών που απαιτούνται για την προμήθεια υλικών και εξοπλισμού των υπηρεσιών του οργανισμού. Μεταξύ άλλων, οι αρμοδιότητες της οικονομικής διεύθυνσης και των τμημάτων της είναι:

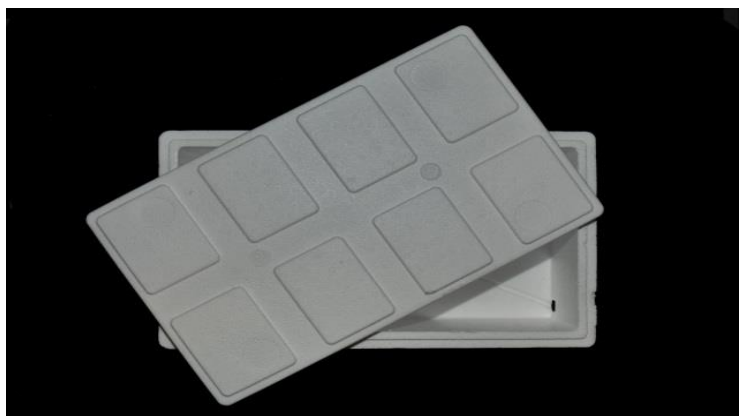
- Ο οικονομικός προγραμματισμός και έλεγχος. Η κατάρτιση ετήσιου οικονομικού προϋπολογισμού, απολογισμού, ισολογισμού και λοιπών οικονομικών καταστάσεων.
- Η συνεχής παρακολούθηση και εφαρμογή των φορολογικών Νόμων και Διατάξεων και την έγκαιρη εκτέλεση των φορολογικών υποχρεώσεων της εταιρείας.
- Η πιστή εφαρμογή του λογιστικού συστήματος που είναι σύμφωνο με τις αρχές του Γενικού Ελληνικού Λογιστικού Σχεδίου και τη σύνταξη διαφόρων οικονομικών καταστάσεων.
- Η πραγματοποίηση του οικονομικού προγραμματισμού και η παρακολούθηση εκτέλεσής του.
- Η εποπτεία και η συμμετοχή στις συμφωνίες με τους προμηθευτές για τις παραγωγελίες πρώτων και δευτερευόντων υλών.
- Φροντίζει για την ανανέωση των συμφωνητικών.
- Ελέγχει και παρακολουθεί το πρόγραμμα εισπράξεων-πληρωμών (cash flows) της εταιρείας.
- Επιμελείται για την πληρωμή των προμηθευτών και την επικοινωνία μαζί τους.

4.5. Δυνατότητες Παραγωγής και Κύρια Προϊόντα

Οι δυνατότητες της παραγωγής της βιομηχανίας συνοψίζονται στις εξής πέντε κατηγορίες:

Παραγωγή μορφοποιημένων προϊόντων με καλούπια

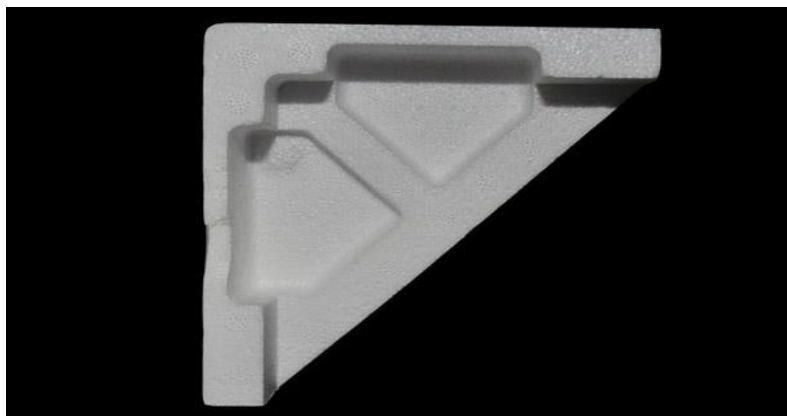
- Η κύρια δραστηριότητα της βιομηχανίας σε όρους όγκου εργασίας είναι η παραγωγή μορφοποιημένων προϊόντων με καλούπια. Επί του παρόντος υπάρχει μια μεγάλη γκάμα καλουπιών και προϊόντων που βρίσκουν εφαρμογή από την γεωργική βιομηχανία μέχρι την βιομηχανία αλιείας και τη συσκευασία βιομηχανικών προϊόντων.
- Τα προϊόντα αυτά (καλούπια) έχουν σχεδιαστεί αποκλειστικά από την βιομηχανία και υπάρχει δυνατότητα σχεδιασμού νέου καλουπιού-προϊόντος που να ικανοποιεί όλες τις εξειδικευμένες ανάγκες εφαρμογών.



Εικόνα 4.2.: Προϊόν μορφοποίησης από καλούπι

Παραγωγή προϊόντων κοπής με παντογράφο και σκαπτικό

- Η βιομηχανία διαθέτει παντογράφο και σκαπτικό μηχάνημα για την επεξεργασία προϊόντων EPS.
- Ο συγκεκριμένος τύπος παραγωγής χρησιμοποιείται είτε στην περίπτωση εξειδικευμένων εφαρμογών, είτε στην περίπτωση που ο πελάτης θέλει μια ποσότητα αρκετά μικρή, που δεν δικαιολογεί το σχεδιασμό και κατασκευή καλουπιού. Οι κύριες εφαρμογές προϊόντων που παράγονται με αυτή την μέθοδο αφορούν κυρίως σε προϊόντα ειδικών εφαρμογών όπως είναι τα διακοσμητικά προϊόντα κ.ά.



Εικόνα 4.3.: Προϊόν με παντογράφο/σκαπτικό

Εκτύπωση σε προϊόντα EPS με μεταξοτυπία

- Η βιομηχανία διαθέτει την δυνατότητα να πραγματοποιεί εκτυπώσεις σε κιβώτια EPS με την μέθοδο της μεταξοτυπίας, σε περίπτωση που οι πελάτες επιθυμούν η επωνυμία τους (ή οποιαδήποτε άλλη πληροφορία για το προϊόν τους) να είναι ορατή επάνω στα προϊόντα τους (branded products). Η βιομηχανία ιχθυαλλειύματος είναι η κυριότερη βιομηχανία που η τεχνική αυτή βρίσκει εφαρμογή.
- Η μέθοδος αυτή είναι κατάλληλη για προϊόντα που βρίσκουν εφαρμογή σε συσκευασία τροφίμων, για τα οποία διατίθεται πιστοποίηση από το Γενικό Χημείο του Κράτους (food grade certified products)
- Τα προϊόντα παράγονται κατόπιν παραγγελίας εξ' ολοκλήρου στη βιομηχανία.



Εικόνα 4.4.: Εκτύπωση με μεταξοτυπία

Τοποθέτηση ταινιοδακτυλίου σε κιβώτια EPS

- Η βιομηχανία προσφέρει διάφορες διεξόδους στον πελάτη για τη διαφήμιση και προβολή της εταιρείας του ή των προϊόντων του. Η χρήση ταινιοδακτυλίου αποτελεί έναν εναλλακτικό τρόπο σε σχέση με την πιο παραδοσιακή μεταξοτυπία ή την αναγλυφότητα πάνω στο προϊόν για την προβολή της επωνυμίας του πελάτη πάνω σε προϊόντα ή για την προβολή του είδους του συσκευασμένου προϊόντος (branded products).
- Ο ταινιοδακτύλιος που τοποθετείται στο προϊόν, αποτελεί ένα λεπτό φύλλο πολυστερίνης, που σχεδιάζεται βάσει απαιτήσεων του πελάτη και παράγεται με ευθύνη της βιομηχανίας.
- Ο τομέας ιχθυαλιεύματος είναι ο βασικότερος τομέας στον οποίο εφαρμόζεται η τεχνική αυτή και χρησιμοποιείται κυρίως για την διαφήμιση του είδους του ψαριού.



Εικόνα 4.5.: Τοποθέτηση ταινιοδακτύλου

Ανακύκλωση χρησιμοποιημένων προϊόντων EPS

- Η βιομηχανία είναι η πρώτη εταιρεία στην Ελλάδα που εφάρμοσε τη μηχανική ανακύκλωση χρησιμοποιημένων προϊόντων EPS. Στα πλαίσια της γενικότερης περιβαλλοντικής ευαισθησίας της, εφαρμόζεται διαδικασία μείωσης της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης από τα απόβλητα EPS, μέσω αύξησης του χρόνου ζωής του πολυστυρενίου.
- Αυτό, επιτυγχάνεται με την παραλαβή χρησιμοποιημένων προϊόντων EPS που προέρχεται από τους πελάτες και εφαρμόζοντας κατάλληλη μηχανική επεξεργασία, από την οποία παράγεται υλικό που αποτελεί ά' ύλη για παραγωγή προϊόντων σκληρής πολυστερίνης (καρέκλες, στυλό, κ.ά.).



Εικόνα 4.6.: Ανακυκλώσιμο χρησιμοποιημένο πολυστερένιο

Αποτέλεσμα των παραπάνω διαδικασιών είναι διάφορα προϊόντα από διογκωμένο πολυστερένιο, με τα κυριότερα από αυτά να αφορούν:

- Συσκευασία φρούτων και λαχανικών
- Συσκευασία Φαρμάκων
- Προϊόντα συσκευασίας τροφίμων & ιχθυαλλιεύματος
- Συσκευασία βιομηχανικών προϊόντων
- Προβλάστηση σπόρων (Πολυσπορεία)
- Μόνωση – Δόμηση
- Υδροπονία
- Συσκευασία τουριστικών ειδών
- Διακόσμηση
- Ενδοδαπέδια θέρμανση

4.6. Παραγωγική Διαδικασία

4.6.1. Πρώτες και δευτερεύουσες ύλες

Η κύρια πρώτη ύλη στην εξεταζόμενη εγκατάσταση είναι το διογκώσιμο πολυστερένιο. Η ετήσια κατανάλωση του ανέρχεται σε περίπου 3.000 τόνους .

Παραλαβή : Το διογκώσιμο πολυστερένιο παραλαμβάνεται συσκευασμένο σε big bags ή octabins και αποθηκεύεται σε συγκεκριμένο χώρο εντός του κτιρίου. Στη συνέχεια μεταφέρεται στο χώρο παραγωγής για τη διόγκωση και τη μορφοποίησή του.

Οι δευτερεύουσες ύλες που χρησιμοποιούνται είναι :

- Μπλοκ διογκωμένου πολυστυρενίου διαφόρων πυκνοτήτων
- Σακούλες PE
- Ταινίες περιτύλιξης
- Υδατοδιαλυτά μελάνια εκτύπωσης

4.6.2. Παραγωγική Διαδικασία

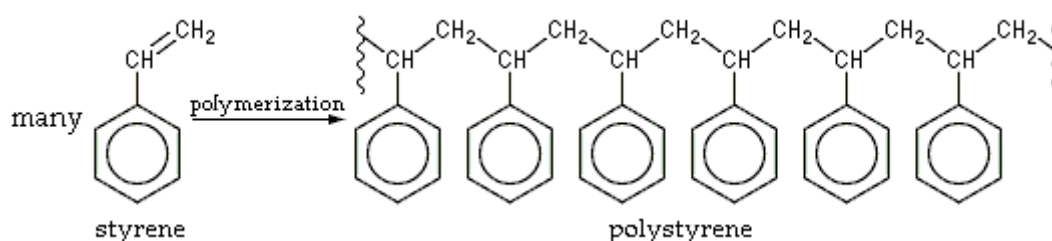
Η βασική παραγωγική διαδικασία της εξεταζόμενης δραστηριότητας περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

- Προδιόγκωση πρώτης ύλης (διογκώσιμης πολυστερίνης)
- Μορφοποίηση προδιογκωμένης πολυστερίνης
- Προώθηση τελικού προϊόντος

Δευτερεύουσα παραγωγική διαδικασία αποτελούν η παραγωγή ειδών διογκωμένου πολυστυρενίου μέσω κοπής έτοιμων μπλοκ διογκωμένου πολυστυρενίου με χρήση κοπτικού μηχανήματος (παντογράφος) ή και σκαπτικού μηχανήματος, η εκτύπωση με τη μέθοδο της μεταξοτυπίας, η τοποθέτηση ταινιοδακτυλίου και η ανακύκλωση.

4.6.2.1. Γενικά Στοιχεία

Το διογκώσιμο πολυστυρένιο είναι ένας κυκλικός υδρογονάνθρακας που παράγεται από το μονομερές στυρένιο, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 4.3), με προσθήκη διογκωτικού παράγοντα.



Σχήμα 4.3.: Χημική αντίδραση παραγωγής πολυστυρενίου

Χρησιμοποιείται για την παραγωγή υλικών διογκωμένου πολυστυρενίου διαφόρων πυκνοτήτων, σχημάτων και διαστάσεων που βρίσκουν εφαρμογή στον κλάδο της συσκευασίας, της δόμησης – μόνωσης, της αγροτικής βιομηχανίας, της διακόσμησης, κ.ά..

Η διογκωμένη πολυστερίνη (EPS - Expanded polystyrene), γνωστή στην Ελλάδα ως φελιζόλ, είναι ένα ελαφρύ, άκαμπτο, θερμομονωτικό υλικό. Παράγεται από διόγκωση κόκκων διογκώσιμου πολυστυρενίου, οι οποίοι είναι θερμοελαστικοί. Με τη διόγκωσή τους, οι κόκκοι μεγαλώνουν και γίνονται σφαιρίδια κλειστών κυψελίδων, τα οποία με προβολή ατμού υπό πίεση συγκολλούνται μεταξύ τους.



Εικόνα 4.7.: Κόκκοι διογκώσιμου πολυστυρενίου – τελικό προϊόν

4.6.2.2. Περιγραφή Παραγωγικής Διαδικασίας

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω διακρίνονται δύο τύποι πολυστυρενίου:

- ❖ **διογκώσιμο πολυστυρένιο:** το οποίο παράγεται από την αντίδραση πολυμερισμού με προσθήκη διογκωτικού παράγοντα, το οποίο παραμένει εγκλωβισμένο εντός των κυψελίδων μέχρι τη διόγκωση και την παρασκευή του τελικού προϊόντος.
- ❖ **διογκωμένο πολυστυρένιο:** το οποίο είναι το τελικό προϊόν της εν λόγω παραγωγικής διαδικασίας και απαντάται σε διάφορες πυκνότητες και μορφές (σχήμα, διαστάσεις).

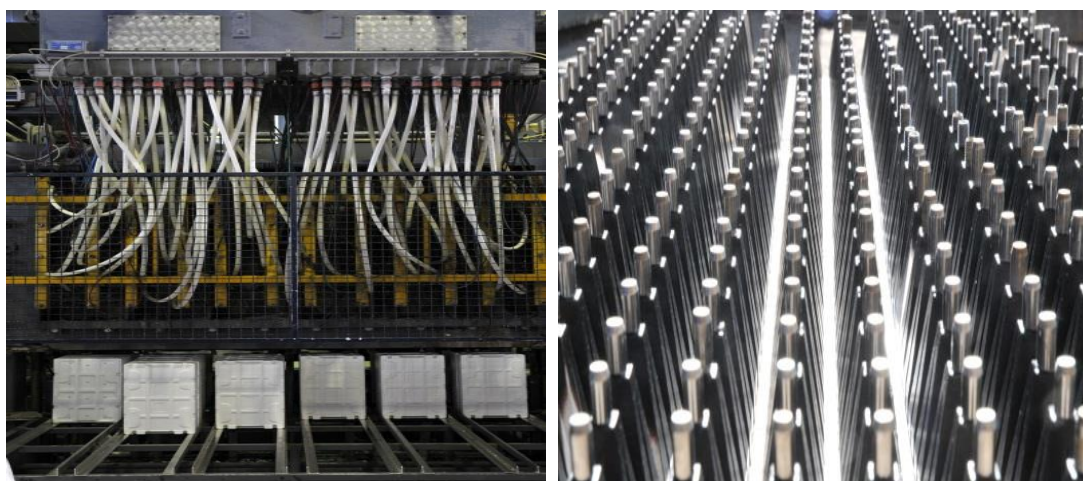
Η διαδικασία παραγωγής Διογκωμένου Πολυστυρενίου από διογκώσιμο πολυστυρένιο περιλαμβάνει τρία στάδια:

Προδιόγκωση: Η α' ύλη (σε κόκκους διαμέτρου 0,5 - 0,9mm) θερμαίνεται με ατμό μέσα σε ειδικά μηχανήματα που ονομάζονται προδιογκωτές. Με την προδιόγκωση η πυκνότητα του υλικού μειώνεται από τα 600,00 Kg/m³ περίπου στα 15,00 - 100,00 Kg/m³ ανάλογα με την χρήση για την οποία προορίζεται. Οι μικροσκοπικοί κόκκοι της α' ύλης διογκώνονται έως και 50 φορές.

Ενδιάμεση ωρίμανση & Σταθεροποίηση: Οι προδιογκωμένοι κόκκοι EPS αποθηκεύονται σε αεριζόμενα σιλό για περίπου 10-24 ώρες για να επέλθει ισορροπία στην τάση διόγκωσης που έχουν αποκτήσει από το προηγούμενο στάδιο.

Τελική διόγκωση & Καλούπωμα: Οι σταθεροποιημένοι κόκκοι προδιογκωμένου πολυστυρενίου οδηγούνται στις μηχανές μορφοποίησης με καλούπια για την παραγωγή του τελικού προϊόντος (Εικόνα 4.8).

Η παραγωγική διαδικασία που προαναφέρθηκε οδηγεί σε τεμάχια από διογκωμένο πολυστυρένιο με εκπληκτικές ιδιότητες που την καθιστούν ιδανική συσκευασία για τρόφιμα, όπως ψάρια, κρέας, φρούτα και λαχανικά, είδη ζαχαροπλαστικής, κ.ά.. Είναι ένα αδρανές, μη τοξικό υλικό, που δεν αποτελεί υπόστρωμα για την ανάπτυξη μικροοργανισμών και διατηρεί τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των τροφίμων. Είναι ένα άριστο μονωτικό υλικό, με εξαιρετικές μηχανικές ιδιότητες (αντοχή σε θραύση, κάμψη, θλίψη, εφελκυσμό) και μηδενική απορρόφηση νερού (ιδανικό για συσκευασία σε πάγο).



Εικόνα 4.8:Μηχανή Μορφοποίησης- Καλούπια

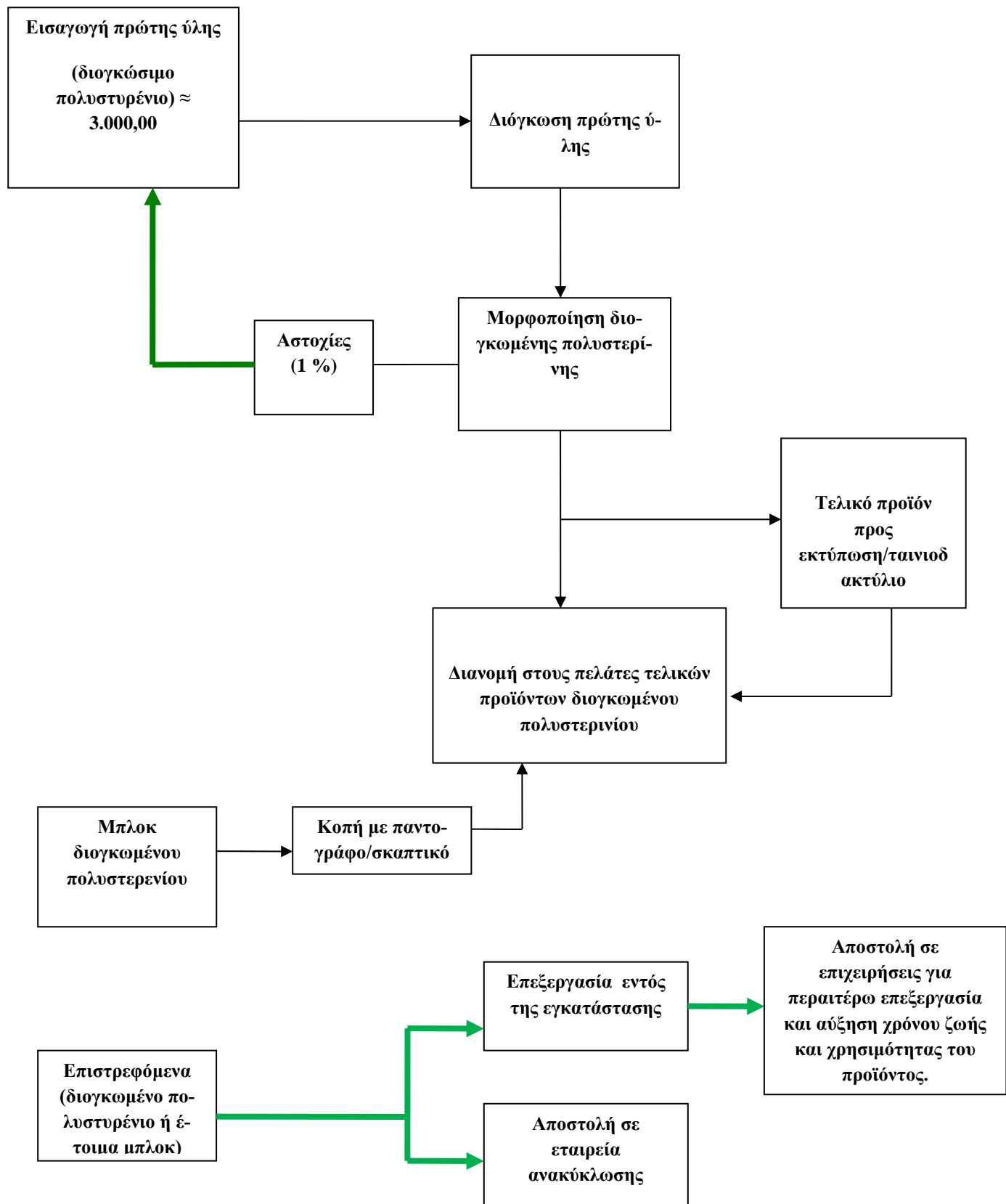
4.6.2.3. Διαχείριση Επιστρεφόμενων

Τέλος, ένα ακόμα μέρος της παραγωγικής διαδικασίας αποτελεί η επεξεργασία και ανακύκλωση από επιστροφές. Η βιομηχανία λειτουργεί ως συλλογέας – μεταφορέας καθώς και διαχειριστής των επιστροφών από τους πελάτες της, ήτοι φθαρμένες – χρησιμοποιημένες συσκευασίες. Τα συλλεγόμενα υλικά αξιοποιούνται μετά από φυσική επεξεργασία ως πρώτες ύλες στην παραγωγή εναλλακτικών ποιοτικών προϊόντων.

Συνοπτικά, η παραγωγική διαδικασία περιγράφεται στο παρακάτω διάγραμμα ροής (Σχήμα 4.4), όπου με τα μαύρα βελάκια παρουσιάζεται η βασική παραγωγική διαδικασία όπως παρουσιάστηκε παραπάνω, ενώ με τα πράσινα βελάκια συμβολίζεται η διαδικασία

της ανακύκλωσης. Όσον αφορά την προέλευση των προϊόντων προς ανακύκλωση, το συντριπτικά μεγαλύτερο κομμάτι τους προέρχεται από τις επιστροφές των πελατών της βιομηχανίας, οι οποίες ανέρχονται σε περίπου 34 τόνους ετησίως. Η εσωτερική ανακύκλωση, που αφορά τις αστοχίες κατά την παραγωγή, ανέρχεται σε περίπου 800 kg ανά έτος.

Η παραγωγική διαδικασία παρατίθενται επίσης και στο Παράρτημα Α, με τη διαφορά πως εκεί παρουσιάζεται με περισσότερη λεπτομέρεια και πιο εξειδικευμένους όρους.



Σχήμα 4.4: Διάγραμμα Ροής Παραγωγικής Διαδικασίας

4.7. Εξοπλισμός και Ενέργεια

Δυο από τις πιο σημαντικές μορφές ενέργειας για την πραγματοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας στη βιομηχανία, είναι το νερό και ο αέρας.

Το νερό που χρησιμοποιείται, αντλείται κυρίως από ιδιόκτητες γεωτρήσεις της βιομηχανίας και σε μικρότερο βαθμό από το δίκτυο. Πιο συγκεκριμένα, αφού αντληθεί οδηγείται αρχικά σε πύργους ψύξης προκειμένου να ψυχθεί. Στη συνέχεια το ψυχρό πλέον νερό οδηγείται σε μηχανήμα αντίστροφης ώσμωσης, όπου εκεί πραγματοποιείται ο καθαρισμός του. Μετά τον καθαρισμό, κατευθύνεται στους λέβητες όπου γίνεται η παραγωγή του ατμού. Ο παραγόμενος ατμός μεταφέρεται σε ατμοφυλάκιο όπου αποθηκεύεται έως ότου χρησιμοποιηθεί στις μηχανές της μονάδας παραγωγής.

Όσον αφορά τον αέρα, η παραγωγή του πραγματοποιείται με αεροσυμπιεστές, οι οποίοι ποικίλλουν σε ισχύ, έτσι ώστε να παράγεται αέρας δυο ειδών πιέσεων, υψηλής και χαμηλής αντίστοιχα. Και οι δυο ειδών πιέσεων αέριδες φυλάσσονται σε αεριοφυλάκια. Ωστόσο, μόνο εκείνος της υψηλής πίεσης πριν την αποθήκευση του οδηγείται σε ξηραντήρες για ξήρανση.

Για να πραγματοποιηθούν οι παραπάνω διεργασίες απαιτείται εξοπλισμός με συγκεκριμένες δυνατότητες. Συνολικά ο Η/Μ εξοπλισμός της μονάδας παραγωγής της βιομηχανίας που συμμετέχει τόσο στην τελική παραγωγική διαδικασία, όσο και σε ενδιάμεσα στάδια όπως οι παραπάνω διαδικασίες, αποτελείται από:

- Αεροσυμπιεστές
- Μηχανές αντίστροφης ώσμωσης
- Ξηραντήρες
- Ατμολέβητες
- Πύργους ψύξης
- Διογκωτήρες διογκώσιμου πολυστυρενίου
- Μηχανές μορφοποίησης υψηλής τεχνολογίας
- Ειδικό μηχανήμα (παντογράφος) για παραγωγή προϊόντων κοπής από block EPS βάσει σχεδίου
- Σκαπτικό μηχανήμα για τη μορφοποίηση προϊόντων EPS
- Εκτυπωτής μεταξοτυπίας σε κιβώτια EPS
- Μηχανήμα τοποθέτησης ταινιοδακτυλίου για τη διαφήμιση της επωνυμίας των πελατών ή των προϊόντων τους
- Μηχανήμα ανακύκλωσης προϊόντων EPS.

Φυσικά για να λειτουργήσουν τα συγκεκριμένα μηχανήματα απαιτούν ενέργεια. Στο σύνολο του ο Η/Μ εξοπλισμός ως κύρια πηγή ενέργειας χρησιμοποιεί την ηλεκτρική. Εξαιρέση αποτελούν οι ατμολέβητες (λεβητοστάσιο), η λειτουργία των οποίων πραγματοποιείται με την κατανάλωση φυσικού αερίου.

Κεφάλαιο 5. Ανάπτυξη του ISO 50001:2018 ως Σύστημα Ενεργειακής Διαχείρισης της Βιομηχανίας

5.1. Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο πραγματοποιείται η ανάλυση των διαδικασιών και των απαιτήσεων του προτύπου ISO 50001:2018. Σκοπός του κεφαλαίου είναι να παρουσιαστούν και να θεσπιστούν συγκεκριμένες διαδικασίες, οι οποίες θα αποτελέσουν ουσιαστικά ένα αποτελεσματικό εγχειρίδιο ενεργειακής διαχείρισης προσαρμοσμένο στη λειτουργία, τις ανάγκες και τους στόχους της βιομηχανίας. Τελικός στόχος για τη βιομηχανία είναι η επιτυχημένη εφαρμογή του Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης και η επίτευξη της επιθυμητής βελτίωσης στην απόδοση και διαχείριση της ενέργειας που καταναλώνει.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως οι διαδικασίες που περιγράφονται παρακάτω είναι ισχυρά συνδεδεμένες με το ενοποιημένο εγχειρίδιο που έχει αναπτύξει η βιομηχανία για την εφαρμογή του συστήματος διαχείρισης Ποιότητας, Περιβάλλοντος, ΥΑΕ και ΕΚΕ. Μέσα από επικοινωνία και συνεννόηση με τη Διεύθυνση της βιομηχανίας καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας, έχει γίνει προσπάθεια οι διαδικασίες του προτύπου ISO 50001:2018, να αναλυθούν με τέτοιο τρόπο, που να είναι όσο το δυνατόν προσαρμοσμένες στις διαδικασίες που ακολουθεί η βιομηχανία για την εφαρμογή των Συστημάτων Διαχείρισής της. Την παραπάνω διαδικασία διευκολύνει άλλωστε και ο ίδιος ο οργανισμός ISO, καθώς το έτος 2012 αποφάνθηκε πως όλα τα πρότυπα που αφορούν Συστήματα Διαχείρισης, θα έχουν κοινό πλαίσιο, το οποίο θα περιλαμβάνει κοινή δομή και κοινή ορολογία κειμένου. Σαφώς, κάθε πρότυπο έχει τις δικές του απαιτήσεις, αλλά ιδιαίτερα για τις διαδικασίες τεκμηρίωσης, τα πρότυπα εμφανίζουν σημαντικές ομοιότητες. Έτσι, με ορισμένες προσθήκες στο υπάρχον ενοποιημένο εγχειρίδιο της βιομηχανίας, το Εγχειρίδιο Ενεργειακής Διαχείρισης που παρουσιάζεται, θα μπορέσει να αφομοιωθεί σε απόλυτο βαθμό.

Η σειρά με την οποία θα αναλυθούν οι απαιτήσεις, είναι η ίδια με εκείνη του επίσημου εγχειριδίου του ISO 50001, δηλαδή σύμφωνα με τη δομή του προτύπου όπως παρουσιάστηκε στο Κεφάλαιο 3. Έτσι η σειρά των απαιτήσεων, που παρουσιάζεται, είναι η εξής :

Ηγεσία

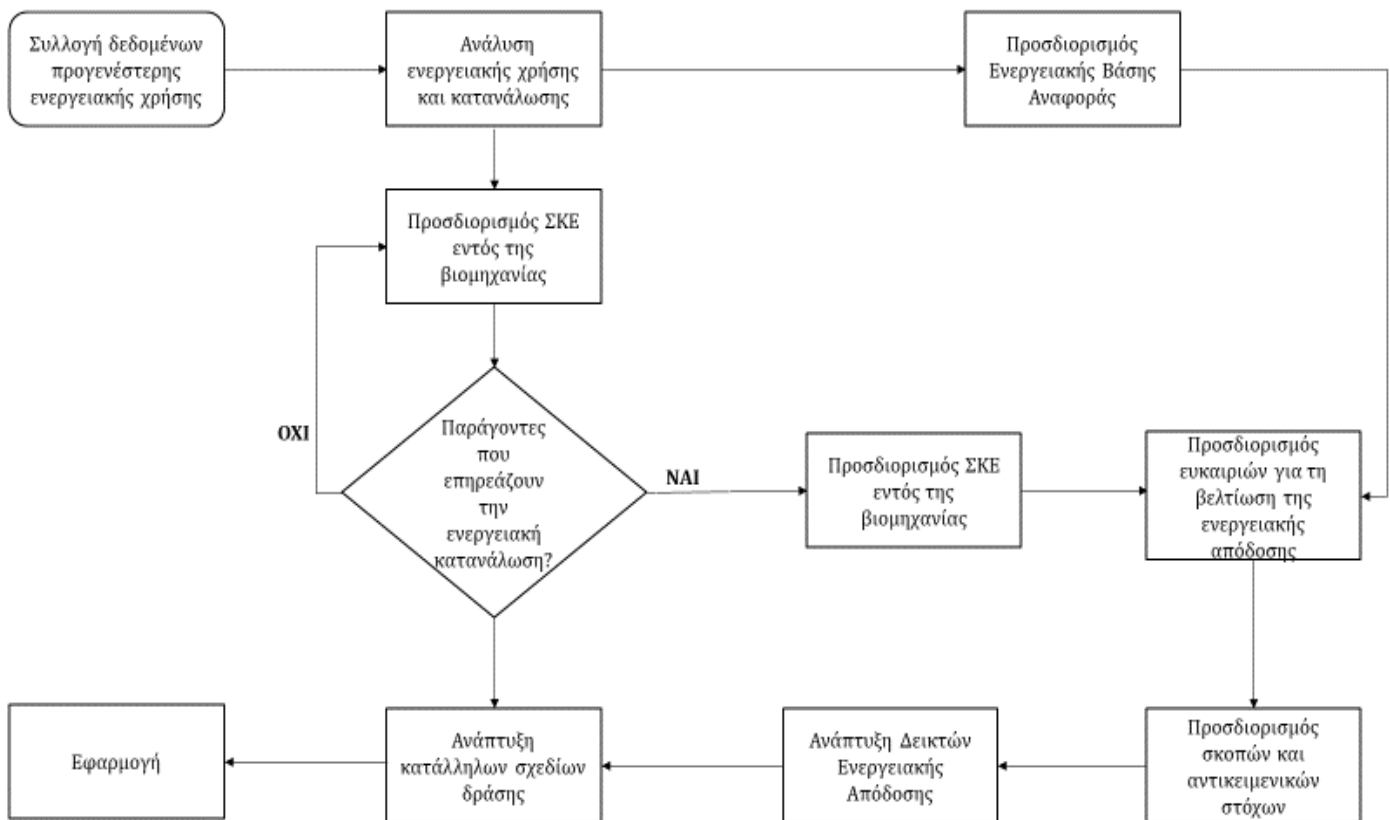
Η παράγραφος που σχετίζεται με την ηγεσία περιλαμβάνει τις απαιτήσεις για:

- Ανάληψη συγκεκριμένων ευθυνών από την ανώτατη διοίκηση της βιομηχανίας.

- Σχεδιασμός ενεργειακής πολιτικής που δηλώνει τη δέσμευση για την αποτελεσματική εφαρμογή του Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης και της συνεχούς βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης της βιομηχανίας.
- Δημιουργία και κατανομή κατάλληλων ρόλων, ευθυνών και αρμοδιοτήτων ανάμεσα στο προσωπικό της βιομηχανίας, για την επιτυχή υλοποίηση του Ενεργειακού Προγράμματος

Σχεδιασμός

Στο παρακάτω Διάγραμμα Ροής(Σχήμα 5.1) παρουσιάζεται η σειρά των διαδικασιών με την οποία λαμβάνονται οι αποφάσεις κατά τη φάση του σχεδιασμού, προκειμένου να υλοποιηθούν οι απαιτήσεις του προτύπου ISO 50001.



Σχήμα 5.1: Η φάση του σχεδιασμού σύμφωνα με το ISO 50001

Κάθε μια από τις διαδικασίες του παραπάνω διαγράμματος περιγράφονται αναλυτικά στις επόμενες παραγράφους του παρόντος Κεφαλαίου. Η μόνη διαδικασία που βρίσκεται στο Διάγραμμα Ροής και δεν αναλύεται στο συγκεκριμένο κεφάλαιο είναι η ανάπτυξη Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης (ΔΕΑ). Οι δείκτες που θα αναπτυχθούν στηρίζονται στα

ευρήματα της ενεργειακής ανασκόπησης και πρέπει να είναι πλήρως αντιπροσωπευτικοί των ενεργειακών πλευρών της βιομηχανίας.

Οι ΔΕΑ δεν αποτελούν μια απλή απαίτηση του προτύπου, αλλά θεωρούνται το διοικητικό εργαλείο, ελλείπει του οποίου η πραγματοποίηση της Αξιολόγησης της Ενεργειακής Απόδοσης δε θα μπορούσε να συμβεί. Η ανάπτυξη τους αποτελεί μια ιδιαίτερα σημαντική και απαιτητική διαδικασία, η οποία λόγω της ιδιαίτερης σημασίας της αλλά και λόγω της έκτασης που καταλαμβάνει η ανάλυση της, πραγματοποιείται στο 6^ο και 7^ο κεφάλαιο της εργασίας.

Επίσης, το παραπάνω διάγραμμα έχει μια ακόμα διαφορά συγκριτικά με την επίσημη δομή του εγχειριδίου. Στη φάση του σχεδιασμού, σύμφωνα με το εγχειρίδιο του προτύπου ISO 50001, ανήκει και η απαίτηση για τη δημιουργία ενός σχεδίου συλλογής των ενεργειακών δεδομένων που απαιτούνται για την μέτρηση, παρακολούθηση, ανάλυση και τεκμηρίωση του ΣΕΔ και των ενεργειακών στόχων της βιομηχανίας. Ωστόσο, λόγω της συμμετοχής του κατά την υλοποίηση της Αξιολόγησης Ενεργειακής Απόδοσης, το σχέδιο συλλογής ενεργειακών δεδομένων παραλείπεται από το συγκεκριμένο κεφάλαιο και θα αναλυθεί στο 6^ο κεφάλαιο όπου πραγματοποιείται η ανάλυση της διαδικασίας της αξιολόγησης.

Υποστήριξη

Η παράγραφος που σχετίζεται με την υποστήριξη περιλαμβάνει τις απαιτήσεις για:

- Παροχή των επιχειρησιακών πόρων που απαιτούνται για την υλοποίηση του Ενεργειακού Προγράμματος
- Διασφάλιση της επαγγελματικής επάρκειας και ικανότητας του προσωπικού.
- Εντοπισμός των αναγκών εκπαίδευσης των εργαζομένων και παροχή της σε όσους από εκείνους κρίνεται απαραίτητο.
- Αφύπνιση των εργαζομένων σε ενεργειακά θέματα.
- Διαδικασία επικοινωνίας στο εσωτερικό και εξωτερικό της βιομηχανίας.
- Διαδικασίες για την ορθή καταγραφή και αποθήκευση των εγγράφων που είναι απαραίτητα για την τεκμηρίωση του προτύπου.

Λειτουργία

Η παράγραφος του προτύπου που σχετίζεται με την λειτουργία της βιομηχανίας περιλαμβάνει τις απαιτήσεις για:

- Επιχειρησιακό και λειτουργικό έλεγχο για την εύρυθμη λειτουργία της βιομηχανίας.
- Τη διαχείριση της ενέργειας ως κριτήριο επιλογής προϊόντων και υπηρεσιών κατά

την προμήθεια της βιομηχανίας.

- Τη διαχείριση της ενέργειας ως κριτήριο του σχεδιασμού (Design) κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας και των εγκαταστάσεων της.

Αξιολόγηση της Απόδοσης

Η παράγραφος του προτύπου που σχετίζεται με την αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης και του βαθμού εφαρμογής του ΣΕΔ περιλαμβάνει τις απαιτήσεις για:

- Πραγματοποίηση εσωτερικών επιθεωρήσεων.
- Παρακολούθηση της πορείας προς την επίτευξη των στόχων.
- Ανάλυση δράσης σε τομείς που αποτυγχάνουν να συμμορφωθούν.
- Καταγραφή πληροφοριών κατά την εφαρμογή.
- Ανασκόπηση από τη διοίκηση.

Η διαδικασία της αξιολόγησης είναι πολύτιμη για τη βιομηχανία, καθώς δίχως αυτή δε θα μπορούσαν να γίνουν γνωστά η ενεργειακή της απόδοση, ο βαθμός εφαρμογής του ενεργειακού προγράμματος και η επίτευξη των ενεργειακών της στόχων. Η διαδικασία δεν βασίζεται μόνο στις παραπάνω απαιτήσεις του προτύπου, αλλά αποτελεί μια πολύπλευρη και απαιτητική εσωτερική διοικητική διαδικασία, όπου η επιτυχία της εξαρτάται άμεσα από την ανάπτυξη των κατάλληλων ενεργειακών δεικτών. Έτσι, λόγω της ιδιαίτερης σημασίας της αλλά κυρίως λόγω της ισχυρής σύνδεσης της με τους ΔΕΑ, μέρος των διαδικασιών της αξιολόγησης δεν αναλύεται στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, αλλά παρουσιάζεται εκτενώς στο 6^ο κεφάλαιο της εργασίας.

Βελτίωση

Η παράγραφος του προτύπου που σχετίζεται με τη βελτίωση της βιομηχανίας περιλαμβάνει τις απαιτήσεις για:

- Διορθωτικές ενέργειες σε περίπτωση μη συμμόρφωσης.
- Η αρμόδια διοίκηση και οι διευθυντές θα ελέγχουν ότι το σύστημα είναι επαρκές, κατάλληλο και αποτελεσματικό και θα πραγματοποιούν τις απαραίτητες αλλαγές.
- Δέσμευση της διοίκησης για συνεχή βελτίωση.

5.2. Ηγεσία (Leadership)

5.2.1. Ηγεσία και Δέσμευση

Σε κάθε επιχείρηση ο ρόλος της ανώτατης διοίκησης είναι συγκεκριμένος και ιδιαίτερα σημαντικός. Η διοίκηση είναι εκείνη που χαράζει τη στρατηγική, θεσπίζει τους στόχους και το επιχειρησιακό πλάνο της εκάστοτε επιχείρησης. Επομένως, εάν ο επόμενος στρατηγικός στόχος της βιομηχανίας είναι η βέλτιστη χρήση της ενέργειας και η εφαρμογή ενός αποτελεσματικού Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης, τότε η διοίκηση οφείλει να επιδείξει την απαραίτητη πυγμή, θέληση και υπευθυνότητα ώστε να ηγηθεί της προσπάθειας προς την επίτευξη του συγκεκριμένου στόχου. Εκτός από την ηγεσία, απαιτείται από εκείνη η δέσμευση τόσο για την ακριβή τήρηση των απαιτήσεων του προτύπου ISO 50001, όσο και για την συνεχή προσπάθεια για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του οργανισμού.

Η συμβολή της ανώτατης διοίκησης για την εκπλήρωση και υλοποίηση των απαιτήσεων του ISO 50001 είναι καθοριστικής σημασίας. Υποθετικά, η διοίκηση έχει τα μέσα και τη δυνατότητα να αναθέσει σε μέλη του προσωπικού της την ευθύνη για την εφαρμογή του ενεργειακού προγράμματος. Ωστόσο, χωρίς την υποστήριξη και την ουσιαστική συμμετοχή της στο συγκεκριμένο εγχείρημα, είναι βέβαιο πως όσο και να προσπαθήσει το εξουσιοδοτημένο προσωπικό, το ΣΕΔ δεν θα εφαρμοστεί με επιτυχία, ούτε θα υπάρξουν πραγματικές βελτιώσεις στην ενεργειακή απόδοση.

Αρχικά, η διοίκηση είναι εκείνη που πρέπει να δημιουργήσει, να εφαρμόσει και να διατηρήσει μια ενεργειακή πολιτική κατάλληλη για τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες της βιομηχανίας. Δευτερευόντως, η διοίκηση πρέπει να καθορίσει το πεδίο εφαρμογής και τα όρια του ΣΕΔ εντός της βιομηχανίας και εν συνεχεία να ενημερώσει όλους τους υπαλλήλους της για τη σημασία που έχει για τη βιομηχανία, η εφαρμογή του ενεργειακού προγράμματος. Τέλος, η ανώτατη διοίκηση πρέπει να κατανείμει συγκεκριμένες και ξεκάθαρες αρμοδιότητες ανάμεσα στο προσωπικό της και να διαθέσει τους απαραίτητους πόρους για την ενεργειακή τους εκπαίδευση, όπου κριθεί απαραίτητο. Όσον αφορά τις αρμοδιότητες, αρχική προτεραιότητα αποτελεί ο διορισμός ενός υπεύθυνου διαχείρισης ενέργειας και η δημιουργία μιας ενεργειακής ομάδας, οι οποίοι θα επωμιστούν και το μεγαλύτερο βάρος για την εφαρμογή του ΣΕΔ. Περισσότερα για τις αναλυτικές ευθύνες του προσωπικού θα παρουσιαστούν στην επόμενη παράγραφο.

Η ευθύνη της ανώτατης διοίκησης συνοψίζεται στα παρακάτω σημεία:

- Ανάπτυξη, εφαρμογή και συντήρηση του ΣΕΔ.
- Εξέταση και έγκριση των βασικών εγγράφων του προτύπου, αλλά και εκείνων που έχουν γραφτεί και εκδοθεί κατά τις ενεργειακές επιθεωρήσεις.

- Εξέταση, αξιολόγηση και έγκριση των αποφάσεων που λαμβάνονται από τον υπεύθυνο του αρμόδιου τμήματος διαχείρισης ενέργειας.
- Εξασφάλιση των απαραίτητων πόρων για την εφαρμογή του ΣΕΔ.
- Διεξαγωγή αξιολογήσεων του προσωπικού, αλλά κυρίως των εργαζόμενων που η ευθύνη τους για το ενεργειακό πρόγραμμα είναι ακόμα μεγαλύτερη.
- Διάδοση της σημασίας μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας και ενθάρρυνση των εργαζομένων να υποστηρίζουν τις προσπάθειες για εξοικονόμηση ενέργειας.
- Διασφάλιση ότι υπάρχουν κατάλληλοι και αντιπροσωπευτικοί για τον οργανισμό Δείκτες Ενεργειακής Απόδοσης.
- Διασφάλιση πως η Ενεργειακή Βάση Αναφοράς είναι αντιπροσωπευτική των ενεργειακών δραστηριοτήτων της βιομηχανίας.
- Διασφάλιση ότι η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας θα είναι μέρος της συνολικής στρατηγικής και του σχεδιασμού που θα χαράζει η βιομηχανία εφεξής.

Η συμμετοχή της ανώτατης διοίκησης δεν περιορίζεται με την πραγματοποίηση των παραπάνω υποχρεώσεων, καθώς η διαχείριση ενέργειας και το πρότυπο ISO 50001 απαιτεί τη δέσμευση για συνεχή βελτίωση. Έτσι, η διοίκηση οφείλει να εξασφαλίζει πως οι διαδικασίες του ΣΕΔ που έχουν δημιουργηθεί, εκτελούνται σωστά και έχουν ενσωματωθεί πλήρως στις λειτουργικές και επιχειρησιακές διαδικασίες του οργανισμού.

Η «εξουσία» και τα καθήκοντα της ανώτατης διοίκησης δεν πρέπει να είναι συγκεντρωτικά, αλλά θα πρέπει, με την κατανομή των αρμοδιοτήτων, να υπάρχει και η ανάλογη εμπιστοσύνη στις δυνατότητες του προσωπικού της. Η διαχείριση της ενέργειας θα πρέπει να αποτελεί κοινό σκοπό στον οποίο όλοι οι εργαζόμενοι πρέπει να συμμετέχουν. Επίσης, πρέπει να αξιολογεί τις επιδόσεις του προσωπικού της και εάν κριθεί απαραίτητο να παρέχει τους απαραίτητους πόρους για την επιμόρφωση και κατάρτιση του στον ενεργειακό τομέα. Τέλος, οφείλει να είναι σε συνεχή ετοιμότητα προκειμένου να είναι σε θέση να αναγνωρίσει και να εντοπίσει αλλαγές, εντός και εκτός του οργανισμού, που επηρεάζουν το ΣΕΔ και την ενεργειακή απόδοση, έτσι ώστε να είναι έτοιμη να προσαρμοστεί σε όλες τις πιθανές μεταβολές.

5.2.2. Ενεργειακή Πολιτική

Η ενεργειακή πολιτική είναι ο κατευθυντήριος μοχλός για την εγκατάσταση και την εφαρμογή του ΣΕΔ και αποτελεί ουσιαστικά το θεμέλιο πάνω στο οποίο ο οργανισμός θα χτίσει τους ενεργειακούς σκοπούς και τους στόχους του. Η ενεργειακή πολιτική οφείλει να αντανakλά και να εκφράζει την ευθύνη της ανώτατης διοίκησης για την πιστή εφαρμογή των απαιτήσεων του προτύπου ISO 50001 καθώς και τη δέσμευση για τη συνεχή βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης της βιομηχανίας. Επίσης, πρέπει να είναι ιδιαίτερα σαφής και κατανοητή ώστε οι θέσεις της να γίνονται ξεκάθαρες από όλες τις ενδιαφερόμενες πλευρές. Τέλος, η πολιτική δεν πρέπει να μένει αμετάβλητη και σταθερή στο πέρασμα του χρόνου, αλλά θα πρέπει να ανασκοπείται και να αναθεωρείται, ώστε να συμβαδίζει με τις πιθανές αλλαγές των συνθηκών. Στη βιομηχανία εφαρμόζονται η Πολιτική

Διασφάλισης Ποιότητας, η Περιβαλλοντική Πολιτική και οι πολιτικές ΕΚΕ και ΥΑΕ. Επομένως, η ανώτατη διοίκηση οφείλει να συντάξει και να θεσπίσει μια ενεργειακή πολιτική που να είναι σύμφωνη και συμπληρωματική με τις δεσμεύσεις και τις θέσεις των παραπάνω, προκειμένου να επιτευχθεί η εύρυθμη λειτουργία της βιομηχανίας και να επιτευχθούν όλες οι απαιτήσεις των προγραμμάτων.

Έτσι, στα πλαίσια της Ενεργειακής Πολιτικής, η βιομηχανία δεσμεύεται για την παραγωγή ποιοτικών προϊόντων με χρήση μεθόδων παραγωγής και λειτουργίας με τη βέλτιστη διαχείριση ενέργειας και την όσο το δυνατόν μικρότερη κατανάλωση της.

Μεταξύ άλλων η βιομηχανία δεσμεύεται (Kahlenborn et al., 2012):

- Σε μια μακροπρόθεσμη μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας με την εφαρμογή του ΣΕΔ.
- Το ΣΕΔ που εφαρμόζεται να τηρεί τις απαιτήσεις του ISO 50001.
- Να λαμβάνει όλες τις ενέργειες για την πρόληψη και διαρκή ενεργειακή βελτίωση όλων των διεργασιών παραγωγής και λειτουργίας.
- Να χρησιμοποιήσει Δείκτες Ενεργειακής Απόδοσης (ΔΕΑ) για να αξιολογείται η πρόοδος και τα αποτελέσματά του ΣΕΔ ανά τακτά και περιοδικά διαστήματα.
- Να επιδιώκει τη συνεχή ενεργειακή βελτίωση εφαρμόζοντας σκοπούς και στόχους με καλά αναπτυγμένα σχέδια δράσης.
- Να ανασκοπεί το Σύστημα Ενεργειακής Διαχείρισης και τους αντικειμενικούς σκοπούς και στόχους τουλάχιστον μία φορά το χρόνο.
- Να γνωστοποιεί εγγράφως σε όλους τους εργαζομένους και στα εμπλεκόμενα μέρη (stakeholders) την παραπάνω ενεργειακή πολιτική και τις δεσμεύσεις της.

Η βιομηχανία κατά τη λειτουργία και την άσκηση των δραστηριοτήτων της έχει ως αρχές δράσης της τα παρακάτω στοιχεία:

- Να ενθαρρύνει την εμπλοκή όλων των εργαζομένων σε δράσεις ενεργειακής βελτίωσης και να συμβάλει στην ανάπτυξη της αίσθησης υπευθυνότητας για τη χρήση της ενέργειας και της εξοικονόμησης της.
- Να συντηρεί τον εξοπλισμό και τις εγκαταστάσεις της, στοχεύοντας στην αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και στην εξασφάλιση ενός ασφαλούς εργασιακού περιβάλλοντος.
- Να προτρέπει όλα τα τρίτα μέρη (προμηθευτές, εργολάβους) που εμπλέκονται στην άσκηση των δραστηριοτήτων της επιχείρησης, στην επίτευξη ανάλογων ενεργειακών επιδόσεων με αυτών της επιχείρησης.
- Να δημοσιοποιεί την ενεργειακή της πολιτική μέσω ηλεκτρονικών και έντυπων μέσων με στόχο τη δημιουργία και διατήρηση μιας σχέσης εμπιστοσύνης με τις δημόσιες αρχές, την τοπική κοινωνία, τους προμηθευτές και τους πελάτες της.
- Να διαθέτει μακροπρόθεσμο πλάνο για αύξηση του ποσοστού των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που χρησιμοποιεί.

Τέλος, η ενεργειακή πολιτική πρέπει να αναθεωρείται και να ανανεώνεται ανάλογα με τις συνθήκες, έτσι ώστε να είναι πάντα συμβατή και προσαρμοσμένη στις ανάγκες και τις δραστηριότητες της βιομηχανίας.

5.2.3. Οργανωτικοί Ρόλοι, Ευθύνες και Αρμοδιότητες

Για την εφαρμογή και λειτουργία του ΣΕΔ στη βιομηχανία, οι ρόλοι, οι ευθύνες και οι αρμοδιότητες πρέπει να καθορίζονται, να τεκμηριώνονται και να κοινοποιούνται από την ανώτατη διοίκηση, προκειμένου να εξυπηρετήσουν αποτελεσματικά την ενεργειακή διαχείριση.

Για αυτό το σκοπό, η διοίκηση της Βιομηχανίας ορίζει ως εκπρόσωπο της σε θέματα που άπτονται της ενεργειακής διαχείρισης, τον Υπεύθυνο Ενεργειακής Διαχείρισης. Στην προκειμένη περίπτωση, το ρόλο αυτό θα επιφορτιστεί ο Υπεύθυνος του Τμήματος Διαχείρισης Συστημάτων που εφαρμόζονται ήδη στην βιομηχανία (ΣΠΔ,ΣΔΠ,ΥΑΕ,ΕΚΕ). Φυσικά για να γίνει αυτή η ανάθεση θα πρέπει πρώτα να εξασφαλιστεί πως το συγκεκριμένο Τμήμα διαθέτει τις απαραίτητες γνώσεις που σχετίζονται με τη βελτίωση της ενεργειακής κατανάλωσης και την εξοικονόμηση ενέργειας. Αν όχι, ο Υπεύθυνος θα πρέπει να λάβει την αντίστοιχη εκπαίδευση και κατάρτιση προκειμένου να μπορεί να εκτελέσει τα καθήκοντα του. Αφού γίνει αυτό, το τμήμα θα ονομάζεται πλέον Τμήμα Διαχείρισης Ποιότητας, Περιβάλλοντος, Ενέργειας, Υγείας και Ασφάλειας Εργαζομένων και Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης. Για τη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία, ο υπεύθυνος παρόλο που θα είναι αρμόδιος για όλα τα συστήματα της βιομηχανίας, ορίζεται ως Υπεύθυνος Διαχείρισης Ενέργειας(ΥΔΕ).

Ο ΥΔΕ θα αποτελέσει το αρμόδιο όργανο για την εφαρμογή και τον έλεγχο του ΣΕΔ και ως στόχο θα έχει την πιστή εκπλήρωση των απαιτήσεων του προτύπου. Μεταξύ των ήδη υπαρχόντων καθηκόντων του(όπως παρουσιάστηκαν στο Κεφάλαιο 4), ο ΥΔΕ έχει την ευθύνη:

- Να εξασφαλίζει ότι καθιερώνονται, εφαρμόζονται και διατηρούνται οι διεργασίες του ΣΕΔ σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 50001
- Να ενημερώνει γραπτά τη διοίκηση της εταιρείας σχετικά με την λειτουργία και τις ανάγκες για τη βελτίωση του ΣΕΔ.
- Να εκτελεί επιθεωρήσεις για τον προσδιορισμό αναγκών σε πόρους ή τον εντοπισμό μη συμμορφώσεων και να προβαίνει σε διορθωτικές κινήσεις.
- Να ενημερώνει το προσωπικό για τους ενεργειακούς στόχους της βιομηχανίας.
- Να αξιολογεί σε συνεργασία με τη διοίκηση, την επίδοση μέρους του προσωπικού όπου συμμετέχει ενεργά στην εφαρμογή του ΣΕΔ.
- Να διατηρεί φακέλους με τα στοιχεία των εργαζομένων που συμμετέχουν στο ενεργειακό πρόγραμμα(π.χ. ώρες επιμόρφωσης, αριθμός σεμιναρίων που έχουν παρακολουθήσει κ.α.).
- Να καθοδηγεί και να συντονίζει την Ομάδα Ενέργειας

Ο ΥΔΕ εκτός από τις υποχρεωτικές τεχνικές δεξιότητες σχετικά με την ενέργεια, πρέπει επίσης να έχει οργανωτικές και επικοινωνιακές αρετές προκειμένου να επιτυγχάνει τη διαχείριση και το συντονισμό της Ομάδας Ενέργειας και των υπόλοιπων εργαζομένων της βιομηχανίας.

Απαραίτητη για την υλοποίηση του ενεργειακού προγράμματος είναι και η σύσταση της Ομάδας Ενέργειας, η οποία αποτελεί μια συμπληρωματική, αλλά αναγκαία για την αποτελεσματική εφαρμογή του ΣΕΔ, ομάδα ανθρώπων. Στην ομάδα συνίσταται να συμμετέχει τουλάχιστον ένας αντιπρόσωπος για κάθε ένα από τα σημαντικά τμήματα της βιομηχανίας. Επομένως, στην Ομάδα Ενέργειας εκτός από τον ΥΔΕ που αποτελεί και το συντονιστή της, συμμετέχει η Γενική Διεύθυνση, υπεύθυνοι από το Τμήμα Παραγωγής, την Εμπορική Διεύθυνση, την Οικονομική Διεύθυνση και το Τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης. Ο αριθμός των ατόμων της ομάδας δε χρειάζεται να είναι μεγάλος. Ωστόσο, όσοι από τους εργαζόμενους της βιομηχανίας (ανεξάρτητα από τη θέση τους στην ιεραρχία και από τον τομέα της βιομηχανίας από τον οποίο προέρχονται) ενδιαφέρονται για τα ενεργειακά ζητήματα και διαθέτουν το απαραίτητο κίνητρο για την εφαρμογή του ΣΕΔ και τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, μπορούν αν το επιθυμούν και πληρούν τις παραπάνω προϋποθέσεις να γίνουν μέλη της Ομάδας Ενέργειας. Σκοπός είναι να δημιουργηθεί μια ομάδα ανθρώπων που έχουν το κίνητρο, την επιθυμία και τη διάθεση να συνεργαστούν, προκειμένου να επιτύχουν τους ενεργειακούς στόχους της βιομηχανίας.

Το κύριο καθήκον της ομάδας είναι η παροχή οποιασδήποτε μορφής βοήθειας και διευκόλυνσης στον ΥΔΕ, όσο εκείνος συντονίζει τις διαδικασίες για την εφαρμογή του ΣΕΔ. Η βοήθεια αυτή μπορεί να είναι:

- Συμμετοχή σε ενεργειακές επιθεωρήσεις όπου κριθεί απαραίτητο.
- Καταγραφή και διατήρηση των απαραίτητων δεδομένων για την τεκμηρίωση και αξιολόγηση του ΣΕΔ.
- Συμβουλευτικό ρόλο προς τον Υπεύθυνο Διαχείρισης Ενέργειας.
- Συμμετοχή στον υπολογισμό των ΔΕΑ.
- Ενημέρωση των υπόλοιπων εργαζομένων για τις απαιτήσεις του προτύπου και τους ενεργειακούς στόχους της βιομηχανίας.
- Συμμετοχή στην εξωτερική και εσωτερική επικοινωνία.

Το σημαντικότερο στοιχείο ίσως κατά τη δημιουργία της Ομάδας Ενέργειας, είναι να διασφαλιστεί η συμμετοχή όλων των τμημάτων στην εφαρμογή του ΣΕΔ και κυρίως να καλλιεργηθεί ένα αίσθημα συνεργασίας και ευθύνης ανάμεσα τους. Μόνο όταν γίνει κατανοητό πως έχουν όλα τα τμήματα ευθύνη για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, θα καταφέρει η βιομηχανία να αλλάξει την ενεργειακή της συμπεριφορά.

Τέλος, όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη παράγραφο τη μεγαλύτερη ευθύνη για το ενεργειακό πρόγραμμα έχει η ανώτατη διοίκηση. Η συμμετοχή της στην εφαρμογή του ΣΕΔ δε σταματά με την κατανομή των παραπάνω ρόλων και αρμοδιοτήτων ανάμεσα στο

προσωπικό. Η ανώτατη διοίκηση, όπου στη συγκεκριμένη περίπτωση αφορά τη Γενική Διεύθυνση της βιομηχανίας, εκτός από τη δέσμευση και την ηγετική της θέση όπου αποτελούν τα βασικά της χαρακτηριστικά, έχει και τα εξής καθήκοντα:

- Ανασκόπηση της αποτελεσματικότητας του ΣΕΔ και τον καθορισμό απαραίτητων ενεργειών για τη συνεχή βελτίωση του σε ετήσια βάση.
- Προγραμματισμό επιθεωρήσεων του ΣΕΔ, σε συνεργασία με τον ΥΔΕ, την Ομάδα Ενέργειας, αλλά και όλα τα εμπλεκόμενα τμήματα της βιομηχανίας.
- Έλεγχο και αξιολόγηση του ποσοστού επίτευξης των στόχων που είχαν τεθεί την προηγούμενη χρονιά και να καθορίσει τους στόχους για την επόμενη χρονιά.
- Επανακαθορισμό της Ενεργειακής Πολιτικής της εταιρείας εφόσον απαιτείται.

Οι ρόλοι, οι ευθύνες και οι αρμοδιότητες δεν αφορούν μόνο τον ΥΔΕ, την Ομάδα Ενέργειας και την διοίκηση της βιομηχανίας. Όλοι οι εργαζόμενοι μπορούν και πρέπει να συμμετέχουν στην εφαρμογή του ΣΕΔ. Παρόλο που δεν επηρεάζουν όλες οι θέσεις εργασίας στον ίδιο βαθμό την ενεργειακή κατανάλωση, όλοι οι εργαζόμενοι πρέπει να συνεισφέρουν στην προσπάθεια της βιομηχανίας να εφαρμόσει επιτυχώς το ΣΕΔ και να επιτύχει τους ενεργειακούς της στόχους.

Περισσότερα για τον τρόπο με τον οποίο θα ευαισθητοποιηθούν οι εργαζόμενοι και θα τους καλλιεργηθεί το απαραίτητο κίνητρο, θα αναφερθούν κατά την ανάλυση της απαίτησης της Υποστήριξης σε επόμενη παράγραφο της εργασίας.

5.3. Σχεδιασμός (Planning)

5.3.1. Ενέργειες για εντοπισμό ρίσκων και ευκαιριών

Για να διαφυλαχθεί η σωστή υλοποίηση της φάσης του σχεδιασμού του προτύπου, αλλά και η συνολική εφαρμογή του ΣΕΔ, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να πραγματοποιηθούν όλες οι απαραίτητες ενέργειες, οι οποίες θα επιτρέψουν στη βιομηχανία να γνωρίζει τους πιθανούς κινδύνους που ενδέχεται να έχουν επιπτώσεις στην εφαρμογή ή στην αποτελεσματικότητα του ενεργειακού προγράμματος. Αντιστρόφως, οι ίδιες ενέργειες με την κατάλληλη ερμηνεία θα βοηθήσουν στην προσπάθεια αναζήτησης ευκαιριών για τη βελτίωση της ενεργειακής της απόδοσης και θα επιτρέψουν την βιομηχανία να λάβει γνώση για τα πιθανά περιθώρια βελτίωσης στον τρόπο με τον οποίο διαχειρίζεται την ενέργεια που καταναλώνει.

Ως κίνδυνος ορίζεται η πιθανότητα γεγονότων ή δραστηριοτήτων που εμποδίζουν την επίτευξη στρατηγικών και επιχειρησιακών στόχων ενός οργανισμού. Ο κίνδυνος μπορεί να οριστεί με δύο παραμέτρους, τη σοβαρότητα ως σοβαρότητα βλάβης και την πιθανότητα ως πιθανότητα να προκύψει βλάβη (Deysher, 2014).

Η έννοια του «κινδύνου» στο πλαίσιο του ISO 50001 σχετίζεται με την μη επαρκή κάλυψη των απαιτήσεων του προτύπου ή την αβεβαιότητα στην επίτευξη των ενεργειακών στόχων.

Πιθανοί κίνδυνοι για τη βιομηχανία είναι:

- Νομικές απαιτήσεις και ειδικότερα νομοθεσίες με συγκεκριμένους ενεργειακούς περιορισμούς που πρέπει η βιομηχανία να τηρεί κατά την παραγωγική διαδικασία και την εν γένει λειτουργία της.
- Η μη τήρηση των απαιτήσεων του προτύπου.
- Η αποτυχία στην επίτευξη των στόχων της βιομηχανίας.
- Το ανεπαρκές σε αριθμό προσωπικό με κατάρτιση σε ενεργειακά ζητήματα.
- Το ανθρώπινο δυναμικό της βιομηχανίας που δεν αισθάνεται την εφαρμογή του ενεργειακού προγράμματος ως μία προσωπική και επαγγελματική ευθύνη.
- Η αργή προσαρμογή της βιομηχανίας στην ταχέως μεταβαλλόμενη και ενεργειακά αποδοτικότερη τεχνολογία.
- Η μη αποδοτικότερη χρήση του υφιστάμενου εξοπλισμού που ήδη κατέχει.
- Ο ενεργειακός σχεδιασμός δεν ευθυγραμμίζεται με τους υπόλοιπους στρατηγικούς στόχους της βιομηχανίας.
- Η μη διατήρηση της υψηλής ποιότητας προϊόντων που παρέχει λόγω της μείωσης στην κατανάλωση ενέργειας.
- Η έλλειψη επαρκών πόρων και κεφαλαίου για τις προτεινόμενες δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας.
- Τα εμπλεκόμενα μέρη και οι συνεργάτες να μην συνεισφέρουν/ ή και να δυσκολεύουν τη βιομηχανία στην ενεργειακή διαχείριση και τους ενεργειακούς της στόχους.

Οι παραπάνω πιθανοί κίνδυνοι δεν θα αναλυθούν επιμέρους στη συγκεκριμένη παράγραφο, καθώς όπως θα φανεί στις επόμενες παραγράφους, το πρότυπο ISO 50001 μέσω των απαιτήσεων του, προσφέρει όλα τα απαραίτητα εφόδια για την πρόνοια και αντιμετώπιση τους. Εάν η βιομηχανία ακολουθήσει πιστά τις απαιτήσεις του προτύπου, όχι μόνο θα έχει εφαρμόσει ένα αποτελεσματικό ΣΕΔ, αλλά θα έχει αυξήσει σημαντικά τις πιθανότητες για την εξάλειψη όλων των κινδύνων που επηρεάζουν τη λειτουργία της και την ενεργειακή της απόδοση.

Από τους παραπάνω κινδύνους όμως ιδιαίτερη μνεία πρέπει να γίνει στις νομικές απαιτήσεις, η μη συμμόρφωση με τις οποίες αποτελεί ίσως τον σημαντικότερο κίνδυνο που διατρέχει η βιομηχανία σήμερα. Έτσι, αρχικό μέλημα της βιομηχανίας είναι η γνώση όλων των νομοθεσιών, άρθρων, αποφάσεων και κανόνων που επηρεάζουν τη λειτουργία της και ιδίως την παραγωγική της διαδικασία. Ο ΥΔΕ, με τη βοήθεια του νομικού συμβούλου της βιομηχανίας, οφείλει να ενημερώνεται σχετικά με την ενεργειακή πολιτική που ακολουθεί η Ελλάδα και ιδίως για τα πρακτικά της σημεία, τα οποία επηρεάζουν

άμεσα τις δραστηριότητες της βιομηχανίας. Από τα διαθέσιμα επίσημα στοιχεία του κράτους προκύπτει πως οι ενεργειακοί στόχοι της Ελλάδας, που εναρμονίζονται με τους ευρωπαϊκούς, αφορούν τη γενικότερη πρόθεση της χώρας για μείωση των εκπομπών CO₂, αύξηση των ανανεώσιμων πηγών στην παραγωγή ενέργειας, μείωση ορυκτών καυσίμων κ.α. Στην Ελλάδα δεν υφίστανται, ούτε προβλέπονται άμεσα, συγκεκριμένοι περιορισμοί στην κατανάλωση ενέργειας για μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις όπως είναι η συγκεκριμένη βιομηχανία. Για παράδειγμα, σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες υπάρχουν διάφοροι περιορισμοί στο όριο κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος ή φυσικού αερίου, προκειμένου να ελέγχεται αποτελεσματικότερα η χρήση τους και να παρεμποδίζεται η σπατάλη τους. Σήμερα, στη χώρα μας οι μόνοι περιορισμοί που υφίστανται σχετικά με την ενέργεια, αφορούν αποκλειστικά τον τρόπο με τον οποίο αυτή έχει παραχθεί. Δηλαδή, κατά την παραγωγή και παροχή ενέργειας έχει οριστεί ένα κατώτατο όριο που πρέπει να προέρχεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Ωστόσο, τέτοιου είδους περιορισμοί δεν αφορούν βιομηχανίες που καταναλώνουν ενέργεια, αλλά μόνο τις βιομηχανίες- παρόχους που την παράγουν ή όπου μέρος των δραστηριοτήτων τους είναι και η παραγωγή ενέργειας (πχ συμπαραγωγή). Συγκεκριμένα, με βάση τον Ν.3851 η συμμετοχή των ΑΠΕ στην παραγωγή ενέργειας πρέπει να είναι τουλάχιστον της τάξεως του 20% επί της συνολικής παραγόμενης ενέργειας. Οπότε, η βιομηχανία, καθότι δεν δραστηριοποιείται στον τομέα της ενέργειας, δεν υφίσταται κανέναν περιορισμό όσον αφορά την ενέργεια που καταναλώνει. Στο σημείο αυτό να αναφερθεί πως ο ελληνικός πάροχος που συνεργάζεται η βιομηχανία για την αγορά φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας, υπερκαλύπτει το υποχρεωτικό ποσοστό ΑΠΕ που προβλέπει ο νόμος, το οποίο από τα διαθέσιμα τιμολόγια φαίνεται να αγγίζει το 24% .

Η λειτουργία της βιομηχανίας έχει ωστόσο άλλους περιορισμούς, οι οποίοι αφορούν την περιβαλλοντική της συμπεριφορά και το ανθρακικό της αποτύπωμα. Το ευτυχές στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι πως η βιομηχανία με την υπάρχουσα εφαρμογή του προτύπου ISO 14001, εναρμονίζεται ήδη με τους απαραίτητους κανόνες, όπως είναι για παράδειγμα η μέτρηση των υγρών και στερεών αποβλήτων, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα καθώς και ένα σύνολο από δείκτες περιβαλλοντικής επίδοσης οι οποίοι μετρούνται στα πλαίσια του περιβαλλοντικού προγράμματος.

Νομικές υποχρεώσεις ωστόσο υπάρχουν και για τις εγκαταστάσεις της βιομηχανίας. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχει ειδικό νομοθετικό πλαίσιο από το ελληνικό κράτος σχετικά με την ενεργειακή κατάσταση των κτιρίων που στεγάζεται η βιομηχανική μονάδα, ο εξοπλισμός, οι αποθήκες και τα γραφεία. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με το Κ.Εν.Α.Κ του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΤΕΕ) για κάθε κατασκευή ή ανακαίνιση κτιρίου θα πρέπει βάσει νόμου να υπάρχει και η υποχρεωτική ενεργειακή μελέτη. Οι εγκαταστάσεις της συγκεκριμένης βιομηχανίας έχουν κατασκευαστεί πριν τον συγκεκριμένο νόμο, οπότε παρότι χρήσιμη, δεν είναι υποχρεωτική η πραγματοποίηση ενεργειακής μελέτης. Επιπροσθέτως, η βιομηχανία όντας πιστοποιημένη με το περιβαλλοντικό πρότυπο ISO 14001, εξαιρείται από ορισμένα νομοθετικά πλαίσια για ενεργειακούς ελέγχους (Οδηγία 2012/27/ΕΚ, Άρθρο 8). Δεσμεύεται ωστόσο, πως για κάθε νέα κατασκευή κτιριακής μονάδας, είτε ανακαίνιση της, θα πραγματοποιήσει την υποχρεωτική ενεργειακή μελέτη και

θα λάβει το αντίστοιχο πιστοποιητικό (Π.Ε.Α). Οπότε, όσον αφορά τις νομικές υποχρεώσεις, η βιομηχανία δε διατρέχει κάποιον κίνδυνο από τη μη τήρηση της νομοθεσίας.

Στόχος της βιομηχανίας είναι να έχει καταγεγραμμένες στα αρχεία της όλες τις υποχρεώσεις, νόμους και άρθρα που σχετίζονται με τη λειτουργία της και είναι απαραίτητα για την τεκμηρίωση και εφαρμογή του προτύπου. Για αυτό το λόγο εφαρμόζει συγκεκριμένο πλάνο συγκέντρωσης και τεκμηρίωσης των νομικών απαιτήσεων, υπό τη μορφή λίστας. Η λίστα αυτή περιλαμβάνει όλες τις τωρινές νομικές υποχρεώσεις της βιομηχανίας και ανανεώνεται κάθε φορά που μια νέα απαίτηση προστίθεται. Ο τρόπος με τον οποίο η απαίτηση συντάσσεται δεν είναι τυχαίος, αλλά ακολουθείται συγκεκριμένη μεθοδολογία με βάση το έντυπο τεκμηρίωσης που χρησιμοποιεί η βιομηχανία.

Το έντυπο περιλαμβάνει (UNIDO, 2015):

- Την κωδική ονομασία αναγνώρισης (ID): κάθε απαίτηση έχει το δικό τη αναγνωριστικό αριθμό.
- Τίτλο: το όνομα της απαίτησης.
- Κατηγορία: ανάλογα με τον τομέα που προέρχεται.
- Ημερομηνία: η ημερομηνία που προσδιορίστηκε.
- Το πεδίο Ναι ή Όχι, για το εάν ή όχι η συγκεκριμένη απαίτηση απαιτεί δράση ή παρακολούθηση.
- Διαδικασία, μηχανήμα εξοπλισμού ή τμήμα των εγκαταστάσεων που επηρεάζεται από αυτήν την απαίτηση.
- Εάν απαιτείται δράση μια σύντομη περιγραφή του αντίκτυπου και του τρόπου με τον οποίο θα αντιμετωπισθεί.
- Όνομα: ποιος είναι υπεύθυνος για τα στοιχεία δράσης
- Ημερομηνία δράσης: πότε θα ολοκληρωθεί η δράση.
- Ημερομηνία συμμόρφωσης: πότε ολοκληρώθηκε η ενέργεια.

Σήμερα στη λίστα της βιομηχανίας υπάρχουν εκατοντάδες νομικές απαιτήσεις, οι οποίες αφορούν τη γενικότερη λειτουργία της και την τεκμηρίωση των προτύπων που εφαρμόζει. Η λίστα ενημερώνεται συνεχώς καθώς αναπτύσσεται και εφαρμόζεται το ενοποιημένο σύστημα διαχείρισης, επιτρέποντας έτσι τον έλεγχο της συμμόρφωσης με τις νομικές τις απαιτήσεις και την αναγνώριση των πιθανών κινδύνων της βιομηχανίας.

Συχνά ο κίνδυνος θεωρείται μόνο με την αρνητική έννοια. Όμως, ένας τρόπος σκέψης που περιέχει τον κίνδυνο μπορεί επίσης να συμβάλλει στον εντοπισμό ευκαιριών. Επομένως αυτό μπορεί να θεωρηθεί ως η θετική πλευρά του κινδύνου για τους εξής δυο λόγους:

- ✓ Η σκέψη με βάση τον κίνδυνο διασφαλίζει ότι ο κίνδυνος εξετάζεται από την αρχή και σε όλη τη διαδικασία προσέγγισης.

- ✓ Η σκέψη με βάση τον κίνδυνο, κάνει την ενεργό δράση μέρος του στρατηγικού σχεδιασμού.

Όσον αφορά τη διαδικασία εύρεσης των ευκαιριών αλλά και την τεκμηρίωση της, θα χρειαστεί να δημιουργηθεί ένα μητρώο (λίστα) όλων των ευκαιριών ή ιδεών εξοικονόμησης ενέργειας. Το μητρώο αυτό θα είναι μια ζωντανή βάση δεδομένων η οποία θα αυξάνεται σε μέγεθος σε συνεχή βάση και θα αποτελέσει το βασικό εργαλείο συνεχούς βελτίωσης του ΣΕΔ. Η λίστα ενεργειακών ευκαιριών, η οποία εμφανίζει σημαντικές ομοιότητες με την αντίστοιχη των νομικών απαιτήσεων, θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα δεδομένα για κάθε μία ευκαιρία (UNIDO, 2015):

- Αριθμός αναγνώρισης.
- Σύντομη περιγραφή κάθε ευκαιρίας, η οποία πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο συγκεκριμένη και κατανοητή.
- Είδος ενέργειας και τομέας από όπου προέρχεται η ευκαιρία πχ ηλεκτρική ενέργεια, πεπιεσμένος αέρας από λεβητοστάσιο/ μηχανές μορφοποίησης κ.λπ.
- Πιθανή εξοικονόμηση ενέργειας, χρημάτων, και άλλων πιθανών οφελών.
- Το όνομα του ατόμου, που είναι υπεύθυνο για να εκτελέσει τις απαραίτητες ενέργειες και να εκμεταλλευτεί την ευκαιρία.
- Αναφορά της κατάστασης της ευκαιρίας, δηλαδή εγκεκριμένη, ακυρωμένη, σε αναβολή, σε εξέλιξη, ολοκληρωμένη.
- Ημερομηνία. Υπάρχουν πολλές σημαντικές ημερομηνίες στον κύκλο ζωής κάθε ευκαιρίας, συμπεριλαμβανομένων την ημερομηνία εύρεσης της προέλευσης, την προθεσμία ολοκλήρωσης και την οριστική ημερομηνία επίτευξης της.
- Μέθοδος επαλήθευσης και αποτίμησης των τελικών κερδών/ οφελών. Καθορισμός του κριτηρίου δηλαδή για το εάν η ευκαιρία έχει επιτύχει την προβλεπόμενη εξοικονόμηση.

Η προέλευση των ευκαιριών δεν είναι συγκεκριμένη. Το μόνο δεδομένο είναι το γεγονός πως μπορούν να συμμετέχουν όλοι οι εργαζόμενοι στην προσπάθεια εύρεσης τους. Όλες οι ιδέες που μπορεί να βοηθήσουν ρεαλιστικά στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης πρέπει να προστεθούν στη λίστα ευκαιριών, αφού πρώτα αναλυθούν και επιλεγτούν από τον ΥΔΕ. Οι ιδέες μπορεί να προέρχονται από:

- Ενεργειακούς ελέγχους, αξιολογήσεις ή διαγνωστικά
- Τις προτάσεις από υπαλλήλους
- Την επισκόπηση επιτυχημένων ιδεών σε άλλες βιομηχανίες
- Την παρακολούθηση σε συνέδρια, εκπαίδευση, δικτύωση κ.λπ.
- Επιστημονικά περιοδικά, άρθρα και οδηγοί βέλτιστων πρακτικών
- Διαδικτυακούς ιστότοπους, αναζητήσεις κ.λπ.

Κάποιες από τις καταστάσεις που μπορούν να χαρακτηριστούν ως ευκαιρία για τη βιομηχανία τη δεδομένη χρονική στιγμή, είναι:

- Μείωση της κατανάλωσης και συνεπώς του κόστους ενέργειας.
- Ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, καθώς η βιομηχανία θα έχει επιτύχει ένα διεθνώς αναγνωρισμένο πρότυπο, όπου ελάχιστες εταιρείες εφαρμόζουν εντός των συνόρων.
- Σε συνέχεια της προηγούμενης ευκαιρίας και της δημιουργίας του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος, αλλά και με βάση τη γενικότερη τάση για στροφή όλων των επιχειρήσεων σε πιο ενεργειακά ευαισθητοποιημένους συνεργάτες, είναι πιθανό όλο και περισσότεροι νέοι πελάτες να επιλέγουν τη βιομηχανία έναντι των άλλων του ίδιου τομέα δραστηριοποίησης
- Ομοίως, η επίδειξη ενδιαφέροντος για τη διαχείριση ενεργειακών πόρων και η προσπάθεια προστασίας του πλανήτη από το φαινόμενο του θερμοκηπίου μπορεί να βελτιώσει τη δημόσια εταιρική εικόνα και αξιοπιστία της.
- Η ένταξη σε κάποιο επενδυτικό χρηματοδοτικό πρόγραμμα εκσυγχρονισμού του Η/Μ της εξοπλισμού ή/και των κτιριακών εγκαταστάσεων.

Για να γίνουν πιο εύκολα διακριτές οι ευκαιρίες, πρέπει πρώτα να πραγματοποιηθεί η ενεργειακή ανασκόπηση και να βρεθούν όλες οι ενεργειακές πλευρές της βιομηχανίας. Μόνο όταν η διοίκηση και ο ΥΔΕ έχουν πλήρη εικόνα του ενεργειακού ισοζυγίου της βιομηχανίας θα είναι σε θέση να εκμεταλλευτούν κάθε πιθανότητα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Ανεξάρτητα όμως από την ανασκόπηση και την πραγματοποίηση ενεργειακών επιθεωρήσεων, ο ΥΔΕ και η διοίκηση πρέπει να ενημερώνονται διαρκώς για τα ενεργειακά δρώμενα της χώρας και με τη βοήθεια του οικονομικού τμήματος και του νομικού συμβούλου της βιομηχανίας, να είναι έτοιμοι να εκμεταλλευτούν κάθε δυνατή ευκαιρία χρηματοδότησης της βιομηχανίας. Για παράδειγμα η βιομηχανία μπορεί να πληροί τις προϋποθέσεις για ένταξη σε κάποιο κρατικό ή ευρωπαϊκό επενδυτικό πρόγραμμα που στόχο έχει την εξοικονόμηση ενέργειας, μέσω επιδοτήσεων για αγορά σύγχρονου και ενεργειακά αποδοτικότερου εξοπλισμού. Επίσης, μπορεί να έχει το δικαίωμα για σημαντικές ελαφρύνσεις στους φόρους για αγορά ενεργειακά φιλικών συσκευών και προϊόντων. Παραδείγματα ενίσχυσης και χρηματοδότησης στον ενεργειακό τομέα μπορεί να είναι:

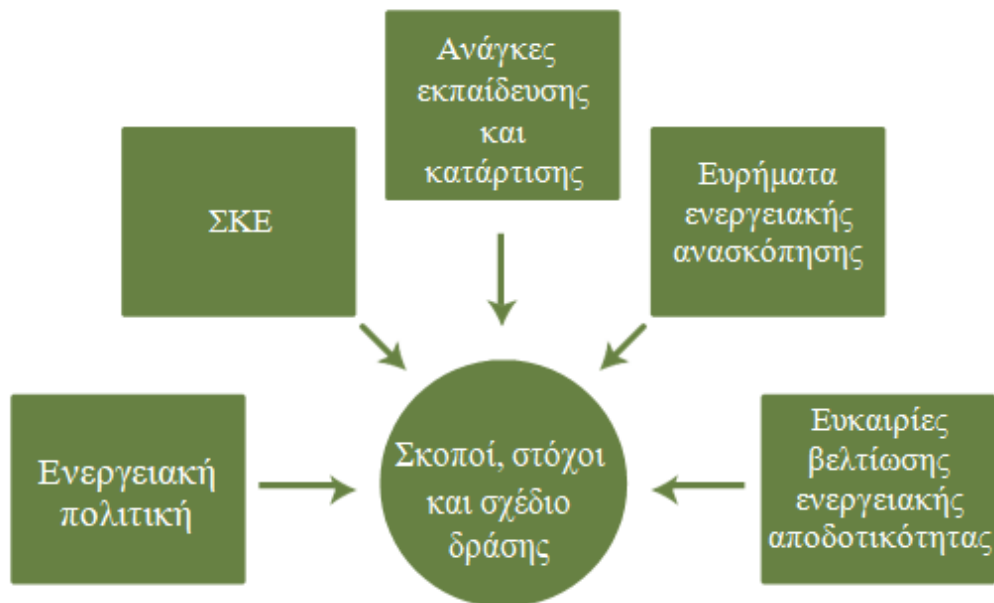
- Επιδοτήσεις μέσω ΕΣΠΑ
- Το Ταμείο Υποδομών (TAMΥΠΟΔ - Infrastructure Fund of Funds – InfraFoF) που έχει ως στόχο να προσφέρει ευνοϊκούς όρους χρηματοδότησης στον ιδιωτικό και δημόσιο τομέα για την υλοποίηση μικρών και μεσαίων έργων, με έμφαση στους τομείς της ενέργειας, του περιβάλλοντος και της αστικής ανάπτυξης.
- Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ) από το Εθνικό Ταμείο Ενεργειακής Απόδοσης.

Κατά το παρελθόν η βιομηχανία έχει πάρει μέρος σε διάφορα επενδυτικά προγράμματα. Τελευταία φορά που συνέβη αυτό ήταν το 2018, με την επιδότηση ΕΣΠΑ για την αγορά των σύγχρονων μηχανών μορφοποίησης. Τα νέα μηχανήματα βελτίωσαν την ενεργειακή της απόδοση και έδωσαν νέες δυνατότητες στην παραγωγική της διαδικασία. Οπότε, η βιομηχανία γνωρίζει με τον πιο έμπρακτο τρόπο τη σημασία και τα οφέλη που μπορούν να προσφέρουν στη λειτουργία της τέτοιου είδους επενδυτικά προγράμματα. Σήμερα, κυρίως λόγω της οικονομικής κατάστασης της χώρας, τα αναπτυξιακά προγράμματα που θα ενισχύσουν ουσιαστικά τις ελληνικές βιομηχανίες να εξοικονομήσουν ενέργεια είναι ελάχιστα και τα κριτήρια ένταξης σε αυτά ιδιαίτερα αυστηρά. Ωστόσο, εκτιμάται πως τα επόμενα χρόνια αναμένεται ένα σύνολο από προγράμματα, με απώτερο σκοπό την αποτελεσματικότερη εναρμόνιση της Ελλάδας με την ευρωπαϊκή πολιτική ενέργειας και τους ενεργειακούς στόχους για το 2030.

Σε κάθε περίπτωση όμως, οι ευκαιρίες και οι κίνδυνοι θα μπορούν να γίνουν πιο εύκολα αντιληπτοί κυρίως όταν πραγματοποιηθεί η εσωτερική ενεργειακή επιθεώρηση της βιομηχανίας, αλλά και όταν οι εργαζόμενοι καταλάβουν πλήρως τις αρμοδιότητες τους και τις αφομοιώσουν στην καθημερινή λειτουργία της βιομηχανίας.

5.3.2. Σκοποί, ενεργειακοί στόχοι και πλάνο για την επίτευξη τους

Η βιομηχανία καθιερώνει, εφαρμόζει και διατηρεί τεκμηριωμένους αντικειμενικούς ενεργειακούς σκοπούς και στόχους, οι οποίοι είναι συνεπείς όχι μόνο με την ενεργειακή πολιτική που έχει θεσπίσει, αλλά και με τη γενικότερη στρατηγική της. Τελικός στόχος είναι κάθε δραστηριότητα, διαδικασία και επίπεδο εντός του οργανισμού να λειτουργεί με τέτοιο τρόπο, που θα επιτρέπει την ορθή χρήση της ενέργειας και θα επιφέρει τη συνολική ενεργειακή βελτίωση στην απόδοση της βιομηχανίας. Οι αντικειμενικοί σκοποί, πρέπει να τηρούν τις νομικές και άλλες απαιτήσεις και τέλος να λαμβάνουν υπόψη τις τεχνολογικές, οικονομικές και λειτουργικές συνθήκες της επιχείρησης. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη λήψη των αποφάσεων σχετικά με τη δημιουργία των κατάλληλων αντικειμενικών σκοπών, στόχων και την ανάπτυξη των σχεδίων δράσεων παρουσιάζονται στο Σχήμα 5.2.



Σχήμα 5.2 Η διαδικασία θέσπισης και ανάπτυξης σκοπών, στόχων και κατάλληλων σχεδίων δράσης (UNIDO, 2015)

Η σημασία των ενεργειακών στόχων είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς μέσω αυτών αξιολογείται, ρυθμίζεται και τελικώς επιτυγχάνεται η εφαρμογή και η αφομοίωση του ΣΕΔ εντός του οργανισμού. Μέσω αυτών (Howell, 2014):

- Πραγματοποιείται η μέτρηση του βαθμού επιτυχίας του ενεργειακού προγράμματος διαχείρισης.
- Το Τμήμα Ενεργειακής Διαχείρισης και η Ενεργειακή Ομάδα έχει τα απαραίτητα εργαλεία για να εντοπίσει την πρόοδο ή την αποτυχία του ΣΕΔ.
- Καλλιεργείται μια αίσθηση ενεργειακής ευθύνης και δημιουργείται το απαραίτητο κίνητρο και κλίμα συνεργασίας ανάμεσα στο προσωπικό για την επίτευξη του κοινού σκοπού.
- Η δέσμευση για εξοικονόμηση ενέργειας γίνεται με έμπρακτο τρόπο.
- Η ενεργειακή πολιτική και οι δεσμεύσεις της βιομηχανίας από τη θεωρητική τους υπόσταση, μετατρέπονται σε σαφείς, συγκεκριμένους και μετρήσιμους στόχους.

Την ευθύνη για τον προσδιορισμό των υλοποιήσιμων ενεργειακών σκοπών και στόχων φέρει ο ΥΔΕ σε συνεργασία με την Ομάδα Ενέργειας, οι οποίοι και συνεργάζονται με τους υπευθύνους κάθε τμήματος για την αξιολόγηση των σημαντικότερων επιπτώσεών τους στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση. Στη διαδικασία αυτή συμμετέχουν ενεργά

τα άτομα που στελεχώνουν το κάθε τμήμα ξεχωριστά, καθώς αυτά έχουν την άμεση και εικόνα τόσο της παραγωγικής διαδικασίας όσο και των υπόλοιπων τομέων της βιομηχανίας. Φυσικά, τον τελευταίο λόγο για την τελική θέσπιση και εν συνεχεία τη δέσμευση για την υλοποίησή τους έχει η Γενική Διεύθυνση.

Όσον αφορά τη φύση τους, οι στόχοι πρέπει να διέπονται από τα εξής χαρακτηριστικά (Doran, 1981):

- Να είναι σαφείς και συγκεκριμένοι.
- Να είναι μετρήσιμοι.
- Κατάλληλοι και αντιπροσωπευτικοί των αναγκών της βιομηχανίας.
- Να είναι φιλόδοξοι αλλά κυρίως ρεαλιστικοί.
- Να είναι χρονικά οριοθετημένοι.

Εφόσον η Γενική Διεύθυνση μελετήσει και αξιολογήσει τις κατατιθέμενες προτάσεις ως εφικτές, ακολουθείται η διαδικασία κατάστρωσης κατάλληλου Ενεργειακού Προγράμματος για την υλοποίηση των προδιαγεγραμμένων σκοπών και στόχων. Η βιομηχανία προκειμένου να παρακολουθεί και να επιτυγχάνει αυτούς τους σκοπούς και στόχους της, προβαίνει στις απαραίτητες ενέργειες οι οποίες αφορούν:

- την καταγραφή των διαθέσιμων πόρων (υλικών και μη, ανθρωπίνου δυναμικού κ.α.),
- την καθιέρωση των απαραίτητων διαδικασιών και
- τον προσδιορισμό του χρονικού πλαισίου υλοποίησης (εφόσον είναι δυνατό).

Το Ενεργειακό Πρόγραμμα πρέπει να περιλαμβάνει:

- Τους Ενεργειακούς Σκοπούς και Στόχους,
- Τις αρμοδιότητες και τους απαραίτητους πόρους υλοποίησής τους,
- Τον τρόπο και τον χρόνο υλοποίησής τους.

Σε κάθε περίπτωση οι ενεργειακοί στόχοι δεν γίνεται να πραγματοποιηθούν από τη μια μέρα στην άλλη, οπότε απαιτείται υπομονή και πίστη σε ένα μακροπρόθεσμο σχέδιο διαχείρισης και βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Πάντα κύριο κριτήριο στη θέσπιση των στόχων είναι η μείωση του ενεργειακού κόστους. Ο πρωταρχικός στόχος που έχει θέσει η βιομηχανία τη δεδομένη χρονική στιγμή είναι η εφαρμογή ενός αποτελεσματικού ΣΕΔ και κυρίως η ακριβής τήρηση των απαιτήσεων του προτύπου. Κάθε παράγραφος του προτύπου ISO 50001 κρύβει και την ανάγκη για επίτευξη συγκεκριμένων στόχων. Οπότε, καθώς αναλύονται οι απαιτήσεις θα προκύπτουν και θα αναλύονται περισσότερο και νέοι στόχοι για τη βιομηχανία. Ωστόσο, μέσω της επικοινωνίας και των συνομιλιών που πραγματοποιήθηκαν με τη Γενική Διεύθυνση της βιομηχανίας καθ' όλη τη διάρκεια

εκπόνησης της συγκεκριμένης εργασίας, εκδηλώθηκε από τη πλευρά της η επιθυμία, εκτός από τους γενικούς στόχους των απαιτήσεων, για έναν συγκεκριμένο ποσοτικό στόχο σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας. Ο στόχος αυτός αφορά τη μείωση τη συνολικής κατανάλωσης ενέργειας σε ποσοστό 10% σε βάθος τριετίας και για το διάστημα 2020-2022. Με δεδομένο πως ο εξοπλισμός της βιομηχανίας θα παραμείνει ο ίδιος και με βάση την πρόβλεψη πως ο κύκλος εργασιών της θα έχει μια μικρή αύξηση τα επόμενα χρόνια, η βιομηχανία επιθυμεί να μειώσει το λειτουργικό κόστος που αφορά την ενέργεια, διατηρώντας παράλληλα την ίδια δυναμική στην παραγωγή της. Η διοίκηση με βάσει τα ενεργειακά δεδομένα που προέκυψαν κατά την ενεργειακή ανασκόπηση, θεωρεί ρεαλιστικό στόχο για τα επόμενα χρόνια την μείωση της ενέργειας κατά περίπου 4% το έτος 2020, 3.5% το 2021 και 2.5% το 2022. Το ποσοστό αφορά το κόστος και όχι την ποσότητα ενέργειας, καθώς κάθε μορφή ενέργειας που χρησιμοποιείται έχει και διαφορετικό κόστος. Ο συγκεκριμένος στόχος είναι ιδιαίτερα περίπλοκος και αποτελείται από πολλούς επιμέρους στόχους ανάλογα με το είδος της ενέργειας. Τουτέστιν, υπάρχει περίπτωση η βιομηχανία να καταφέρει τη μείωση του φυσικού αερίου σε ποσοστό μεγαλύτερο του 4% για το πρώτο έτος, αλλά να μην καταφέρει το ίδιο ποσοστό μείωσης στην ηλεκτρική ενέργεια, της οποίας το κόστος ανά κιλοβατώρα είναι πολλαπλάσιο από το αντίστοιχο του φυσικού αερίου. Ομοίως και για το πετρέλαιο, που το κόστος απόκτησης του είναι αρκετά μεγάλο. Δηλαδή, μπορεί να επέλθει η μείωση στην ποσότητα κάποιων μορφών ενέργειας, αλλά συνολικά να μην επιτευχθεί η επιθυμητή μείωση του κόστους. Η διοίκηση και ο ΥΔΕ θα πρέπει να αποφασίσουν ποιο είναι το κατάλληλο «μείγμα» και συνδυασμός μείωσης, έτσι ώστε να επιτευχθεί ο τελικός στόχος.

Κάθε σκοπός και ενεργειακός στόχος που θεσπίζεται από τη βιομηχανία πρέπει να συνοδεύεται από το αντίστοιχο σχέδιο δράσης. Η βιομηχανία όντας ευαισθητοποιημένη σε θέματα ενέργειας πραγματοποιεί ήδη ενέργειες εξοικονόμησης ενέργειας και έχει προβεί στη δρομολόγηση, για το άμεσο μέλλον, ενός συνόλου δραστηριοτήτων οι οποίες πηγάζουν από την Ενεργειακή της Πολιτική και σκοπό έχουν την ορθότερη διαχείριση ενέργειας και την εξοικονόμηση της όπου είναι εφικτό. Οι δραστηριότητες του σχεδίου δράσης, που αφορούν τόσο το παρόν όσο και το μέλλον, συνοψίζονται στα κάτωθι σημεία:

- Μεγάλο μέρος του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που κατέχει η βιομηχανία είναι μηχανήματα με τεχνολογία αιχμής. Κάποια εξ αυτών διαθέτουν συστήματα αυτοματισμού και αυτορρύθμισης (inverter), γεγονός που της επιτρέπει να χρησιμοποιεί μόνο την απαραίτητη ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για την παραγωγή των προϊόντων χωρίς να γίνεται σπατάλη. Στο σχέδιο δράσης της βιομηχανίας ανήκει η πρόθεση για απόκτηση ακόμα περισσότερων σύγχρονων μηχανημάτων με αντίστοιχα συστήματα.
- Η τοποθέτηση ειδικών λαμπτήρων χαμηλής κατανάλωσης σε όλους τους χώρους του εργοστασίου και των γραφείων.
- Συστηματική συντήρηση και έλεγχος των εγκαταστάσεων και του Η/Μ εξοπλισμού.
- Εκπαίδευση του προσωπικού σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας.

- Λειτουργία ειδικού μηχανήματος ανακύκλωσης των εσωτερικών μη συμμορφούμενων παραγόμενων προϊόντων πολυστυρενίου. Η μεγαλύτερη ποσότητα που ανακυκλώνεται αφορά επιστροφές. Τα επιστρεφόμενα προϊόντα έρχονται σε μορφή διογκωμένου πολυστυρενίου ή σε έτοιμα μπλοκ. Σε αυτό το σημείο έγκειται και το ενεργειακό κέρδος. Δηλαδή, λόγω της μορφής στην οποία έρχεται το πολυστυρένιο «αποφεύγονται» κάποια προγενέστερα στάδια της επεξεργασίας του (πχ προδιόγκωση κόκκων διογκώσιμου πολυστυρενίου). Συνεπώς, εφόσον δεν απαιτείται η λειτουργία των αντίστοιχων μηχανημάτων για την επεξεργασία του, εξοικονομείται ένα σημαντικό ποσό ενέργειας.
- Σε συνέχεια του προηγούμενου σημείου, προσπάθεια σύναψης περισσότερων συνεργασιών με άλλες επιχειρήσεις του ίδιου κλάδου για ακόμα μεγαλύτερο αριθμό προϊόντων και μπλοκ EPS προς ανακύκλωση.
- Παραγωγή ακόμα πιο υψηλής ποιότητας προϊόντων που βοηθάει στη μείωση των απορριμμάτων λόγω αστοχιών.
- Για το κεντρικό σύστημα θέρμανσης των γραφείων και άλλων κοινόχρηστων χώρων, η βιομηχανία έχει εφεύρει έναν ιδιότυπο τρόπο. Πιο συγκεκριμένα, το νερό που θερμαίνεται κατά την παραγωγική διαδικασία στους ατμολέβητες μεταφέρεται με ειδικά διαμορφωμένο σύστημα σωληνώσεων-κυκλοφορητές στα καλοριφέρ και παράγεται η απαιτούμενη θερμότητα για την θέρμανση των εσωτερικών χώρων. Εξοικονομείται έτσι σημαντικό ποσό πετρελαίου είτε φυσικού αερίου για τα καλοριφέρ, είτε ηλεκτρικής ενέργειας για τα κλιματιστικά.
- Ισχυρή σύσταση των εργαζομένων για χρήση φυσικού φωτισμού κατά την εργασία τους όπου είναι εφικτό και μη λειτουργία τεχνητού φωτισμού όταν δεν είναι απαραίτητα.
- Αξιοποίηση των ιδιοτήτων του διογκωμένου πολυστυρενίου που παράγει η βιομηχανία, μέσω της χρήσης του στα γραφεία και τη βιομηχανική μονάδα, ως μονωτικό υλικό για την προστασία από διαρροές και απώλεια θερμότητας.
- Όσον αφορά τη μείωση στην κατανάλωση πετρελαίου από τα ιδιόκτητα φορτηγά της βιομηχανίας, διεξάγεται ορθολογικός καταμερισμός των διαδρομών προκειμένου να επιλέγεται η βέλτιστη διαδρομή κάθε φορά. Δηλαδή για να γίνει πιο κατανοητό, όσοι πελάτες της βρίσκονται γεωγραφικά κοντά μεταξύ τους τότε συμπεριλαμβάνονται στην ίδια διαδρομή.

Ανεξάρτητα από τις παραπάνω δραστηριότητες που αποσκοπούν κυρίως στην εξοικονόμηση ενέργειας υπάρχει συγκεκριμένο σχέδιο δράσης και για πώς, πότε και ποιοι πρέπει να:

- Πραγματοποιούν τις ενεργειακές επιθεωρήσεις.
- Να συλλέγουν τα απαραίτητα δεδομένα για την τεκμηρίωση του προτύπου
- Να πραγματοποιούν τις μετρήσεις που επιτρέπουν την αξιολόγηση του ΣΕΔ.
- Να υπολογίζουν τους Δείκτες Ενεργειακής Απόδοσης

Τα παραπάνω σχέδια δράσης θα αναλυθούν εκτενώς κατά την υλοποίηση και εφαρμογή των απαιτήσεων του προτύπου.

Πριν την θέσπιση των τελικών ενεργειακών σκοπών και στόχων, είναι φρόνιμο η βιομηχανία να πραγματοποιήσει έναν αναλυτικό ενεργειακό έλεγχο ώστε να γνωρίζει την τωρινή της ενεργειακή κατάσταση. Μόνο με αυτόν τον τρόπο οι στόχοι που θα θεσπιστούν θα είναι αντιπροσωπευτικοί και κυρίως ρεαλιστικοί ως προς την εφαρμογή τους.

5.3.3. Ενεργειακός Έλεγχος-Ανασκόπηση

Ίσως το σημαντικότερο βήμα κατά τη φάση του σχεδιασμού του προτύπου είναι η ενεργειακή ανασκόπηση, καθώς με την πραγματοποίηση της γίνεται για πρώτη φορά αντιληπτή η ενεργειακή κατάσταση στην οποία βρίσκεται η βιομηχανία, η ενεργειακή της απόδοση, ο εντοπισμός όλων των παραγόντων που την επηρεάζουν, καθώς και οι ευκαιρίες για τη βελτίωση της.

Ο όρος ενεργειακή ανασκόπηση χρησιμοποιείται γενικά για την περιγραφή μιας συστηματικής διαδικασίας που στοχεύει στην απόκτηση επαρκούς γνώσης γύρω από το προφίλ της ενεργειακής κατανάλωσης μιας βιομηχανικής μονάδας. Έχει επίσης ως στόχο τον προσδιορισμό και την αξιολόγηση των οικονομικά αποδοτικών δυνατοτήτων για εξοικονόμηση ενέργειας στην εν λόγω μονάδα. Έτσι, οι ενεργειακοί έλεγχοι είναι απαραίτητοι για την εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, αλλά και για την παρακολούθηση των στόχων της βιομηχανίας και του ΣΕΔ.

Σε μια ενεργειακή ανασκόπηση:

- Κύριος στόχος είναι η εύρεση των ενεργειακών πλευρών της βιομηχανίας.
- Το σημείο ενδιαφέροντος είναι η κατανάλωση της ενέργειας και οι αντίστοιχες δυνατότητες εξοικονόμησης.
- Μπορεί να υπάρχουν και άλλες πτυχές προς θεώρηση (κατάσταση εγκαταστάσεων, περιβάλλον κ.α.) αλλά το ενδιαφέρον εστιάζεται κυρίως στα ενεργειακά κόστη.
- Παράγονται αναφορές σχετικά με τα δυνατά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας.
- Κατά τη διάρκεια της μπορεί να καλυφθούν όλες οι ενεργειακές χρήσεις μιας εγκατάστασης ή συγκεκριμένα περιορισμένα τμήματα (συστήματα, εξοπλισμός) πολλών εγκαταστάσεων. Φυσικά, η πρώτη ανασκόπηση που πρέπει να πραγματοποιηθεί είναι η πιο αναλυτική αφορά όλα τα τμήματα της βιομηχανίας που καταναλώνουν ενέργεια, αφού σκοπός είναι να υπάρξει μια πλήρης και ξεκάθαρη εικόνα των ενεργειακών δαπανών της βιομηχανίας.

Η ενεργειακή ανασκόπηση πραγματοποιείται στην αρχή κάθε έτους και μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Η συνήθης διαδικασία και αυτή που πραγματοποιείται στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας, είναι να διαμεριστεί σε τρία στάδια (Μαλαματένιος, 2000):

1) Συλλογή πρωτογενών στοιχείων και προκαταρκτική ανάλυση ενεργειακών δεδομένων

Στο στάδιο αυτό θα πρέπει αρχικά να συλλεχθούν πληροφορίες και δεδομένα σχετικά με την υφιστάμενη και παρελθούσα ενεργειακή εικόνα, την κατασκευή και τη χρήση της κάθε επιχειρησιακής μονάδας. Τα δεδομένα αυτά, συλλέγονται από τον ΥΔΕ και την Ομάδα Ενέργειας με τη βοήθεια της Οικονομικής και Εμπορικής διεύθυνσης, στα αρχεία των οποίων είναι καταγεγραμμένα. Βάση για τη συλλογή των δεδομένων αποτελούν οι πληροφορίες που προέρχονται από τους τεχνικούς και διοικητικούς υπεύθυνους της βιομηχανικής ομάδας, καθώς και τα υπάρχοντα σχετικά στοιχεία όπως είναι για παράδειγμα λογαριασμοί και τιμολόγια καυσίμων, σχέδια, μελέτες και κατάλογοι αρχείου, καταγραφές μετρήσεων και ενδείξεων κ.λπ..

Η προκαταρκτική ανάλυση των συλλεχθέντων δεδομένων θα πρέπει να οδηγήσει στον προσδιορισμό της διαχρονικής τάσης και της μηνιαίας διακύμανσης της συνολικής κατανάλωσης και του κόστους ενέργειας της βιομηχανίας, τα οποία αρχικά υποδηλώνουν το ενεργειακό της προφίλ. Όπως αναλύθηκε και κατά την παρουσίαση της παραγωγικής διαδικασίας, οι μορφές ενέργειας που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία και για τις οποίες θα χρειαστούν τα δεδομένα είναι η ηλεκτρική, το φυσικό αέριο, το νερό, ο αέρας και το πετρέλαιο για την μετακίνηση των ιδιόκτητων φορτηγών της.

Όσον αφορά την ηλεκτρική ενέργεια, το φυσικό αέριο και το πετρέλαιο η βιομηχανία έχει σε αρχείο όλους τους λογαριασμούς, τιμολόγια και συναλλαγές σε μηνιαία βάση, που σχετίζονται τόσο με το κόστος όσο και με την ποσότητα της καταναλισκόμενης ενέργειας. Επομένως, μπορεί να γίνει εύκολα η αποτίμηση της παρελθοντικής και της τωρινής ενεργειακής κατάστασης.

Όσον αφορά τον μεγάλο όγκο κατανάλωσης νερού, δηλαδή το νερό εκείνο που χρησιμοποιείται κατά την παραγωγική διαδικασία, αυτό προέρχεται από ιδιόκτητες γεωτρήσεις, οπότε και δεν υπάρχουν αναλυτικά αρχεία της ποσότητας που χρησιμοποιείται καθώς δεν εμπλέκεται κάποιος επίσημος πάροχος που θα διαθέσει τα απαραίτητα δεδομένα. Τέλος, ο αέρας όπως ήδη έχει αναφερθεί παράγεται από την ίδια τη βιομηχανία με αεροσυμπιεστές ως ενδιάμεσο προϊόν κατά την παραγωγική διαδικασία. Οι αεροσυμπιεστές λειτουργούν με ηλεκτρική ενέργεια, οπότε το κόστος μπορεί να υπολογιστεί με έμμεσο τρόπο.

2) Επιτόπιος συνοπτικός Ενεργειακός Έλεγχος

Στο στάδιο αυτό πραγματοποιείται επιτόπιος ποιοτικός, κυρίως, έλεγχος της παραγωγικής διαδικασίας και των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων της βιομηχανίας καθώς

και η καταγραφή των κατασκευαστικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών των δομικών κατασκευών και του εξοπλισμού των εγκαταστάσεων σε ειδικό έντυπο. Η καταγραφή αυτή, σε συνδυασμό με ενδεικτικές στιγμιαίες μετρήσεις, βοηθά στον καλύτερο επιμερισμό των ενεργειακών χρήσεων και επομένως του ενεργειακού ισοζυγίου της βιομηχανίας.

Η διαδικασία αυτή, σε συνδυασμό με τις πληροφορίες του προηγούμενου σταδίου, συνεισφέρουν στον τελικό προσδιορισμό των δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας με μέτρα νοικοκυρέματος, καθώς και με επεμβάσεις χαμηλού κόστους και άμεσης εφαρμογής, που δεν απαιτούν ειδική οικονομική αξιολόγηση μέσω σχετικών ενεργειακών μελετών. Επίσης, συνεπάγεται τον προσδιορισμό των δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας σε επιμέρους περιοχές και συστήματα.

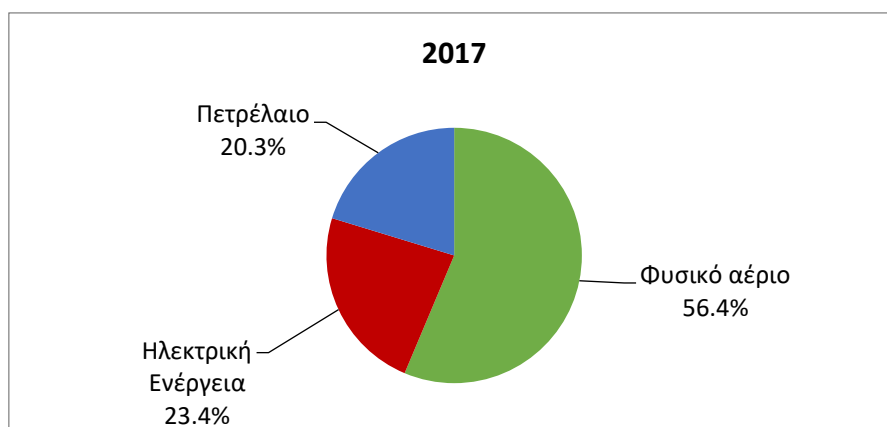
Παραδείγματα δραστηριοτήτων χαμηλού κόστους είναι η μόνωση των αεροσυμπιεστών, η συντήρηση των καλωδιώσεων στα ηλεκτρικά μέρη των μηχανημάτων, η συντήρηση και αντικατάσταση των σωληνώσεων στους ατμολέβητες κ.α., μέρος των οποίων έχουν ήδη δρομολογηθεί από τη βιομηχανία.

3) Επιτόπιος λεπτομερής Ενεργειακός Έλεγχος

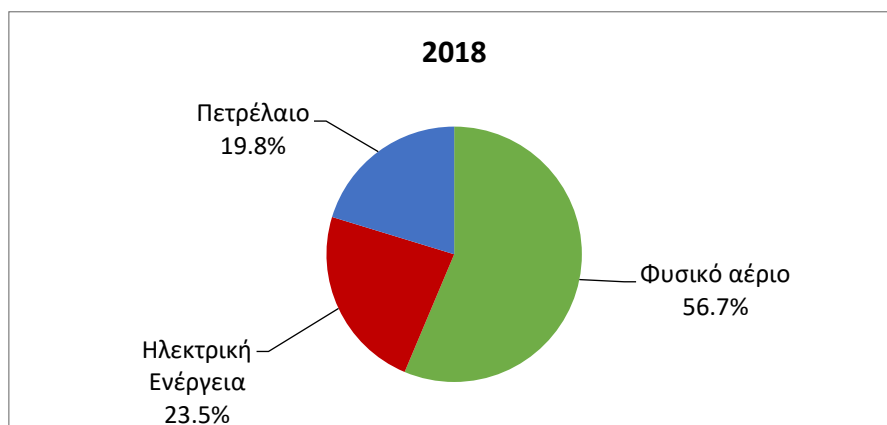
Στο στάδιο αυτό πραγματοποιείται η συλλογή (μέσω επιτόπιων αναλυτικών μετρήσεων) και η ανάλυση των απαραίτητων δεδομένων, καθώς και η πλήρης εξέταση τμημάτων των ενεργειακών συστημάτων της βιομηχανίας, που θα επιτρέψουν τη σύνταξη του πλήρους τελικού ενεργειακού ισοζυγίου. Κατά το στάδιο αυτό γίνεται εφικτός ο προσδιορισμός των Σημαντικότερων Καταναλωτών Ενέργειας (ΣΚΕ) της βιομηχανίας. Για να πραγματοποιηθεί ο λεπτομερής ενεργειακός έλεγχος απαιτούνται ειδικά μετρητικά όργανα που θα επιτρέψουν την επιμέρους μέτρηση σε κάθε ένα μηχάνημα της βιομηχανίας. Έτσι για τη μέτρηση της ισχύος απαιτούνται κάποια εκ των αμπερόμετρο, βολτόμετρο, βατόμετρο, μετρητής $\cos\phi$, πολύμετρο είτε αναλυτής ηλεκτρικής ισχύος. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να υπολογιστεί εύκολα η ένταση και η τάση του ηλεκτρικού ρεύματος και συνεπώς η κατανάλωση του. Για το φυσικό αέριο υπάρχουν κατάλληλοι συντελεστές μετατροπής της ισχύος που επιτρέπουν τον ακριβή υπολογισμό του από m^3 σε KWh και αντίστροφα. Για την παροχή απαιτούνται, μετρητές διαφορικής πίεσης, παρεμβαλλόμενοι μετρητές, μη παρεμβαλλόμενοι μετρητές είτε μετρητές μάζας. Για το χρόνο που χρησιμοποιούνται τα μηχανήματα υπάρχουν ειδικά καταγραφικά και μετρητές ωρών λειτουργίας.

Αυτή τη στιγμή βιομηχανία δε διαθέτει τον εξειδικευμένο εξοπλισμό που θα της επιτρέψει τη λεπτομερή γνώση της κατανάλωσης ενέργειας για κάθε ένα μηχάνημα ξεχωριστά. Δεσμεύεται ωστόσο να παρέχει τους πόρους που απαιτούνται για την απόκτηση του, εάν αυτό κριθεί αναγκαίο από τον ΥΔΕ.

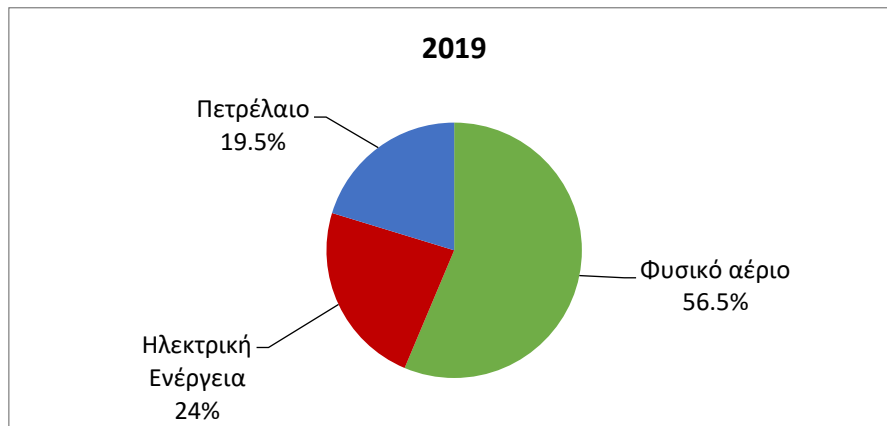
Από την ενεργειακή ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε και κυρίως από τα δεδομένα που αντλήθηκαν από το πρώτο και δεύτερο της στάδιο, προκύπτουν τα παρακάτω διαγράμματα (Σχήμα 5.3, Σχήμα 5.4, Σχήμα 5.5). Η βιομηχανία ως γνωστόν χρησιμοποιεί για τη λειτουργία της και ιδίως για την παραγωγική της διαδικασία φυσικό αέριο, ηλεκτρική ενέργεια και πετρέλαιο. Όπως είναι λογικό το μεγαλύτερο ενεργειακό κόστος της βιομηχανίας προέρχεται από μηχανήματα που συμμετέχουν στην παραγωγική διαδικασία. Τα παρακάτω διαγράμματα αντιπροσωπεύουν το ποσοστό συμμετοχής κάθε μιας από τις παραπάνω μορφές ενέργειας, επί του συνολικού κόστους που ξοδεύεται για τις ενεργειακές ανάγκες τις. Δηλαδή, δεν αφορούν την ποσότητα της καταναλισκόμενης ενέργειας, αλλά μόνο το κόστος υπό τη μορφή ποσοστού. Παρότι υπάρχουν σε αρχείο διαθέσιμα τα δεδομένα της τελευταίας δεκαετίας, παρατίθενται μόνο τα δεδομένα για τα έτη 2017, 2018 και 2019 που είναι και τα πιο αντιπροσωπευτικά των σημερινών δραστηριοτήτων και της ενεργειακής συμπεριφοράς της βιομηχανίας.



Σχήμα 5.3: Ανάλυση κόστους ενέργειας για το έτος 2017



Σχήμα 5.4: Ανάλυση κόστους ενέργειας για το έτος 2018



Σχήμα 5.5: Ανάλυση κόστους ενέργειας για το έτος 2019

Από τα παραπάνω δεδομένα φαίνεται πως η ενεργειακή συμπεριφορά της βιομηχανίας είναι ιδιαίτερα σταθερή, καθώς κάθε είδος ενέργειας, με κάποιες μικρό-αποκλίσεις, καταλαμβάνει το ίδιο ποσοστό τα τελευταία τρία χρόνια. Επιπλέον, γίνεται εύκολα αντιληπτό πως το μεγαλύτερο ενεργειακό κόστος για τη βιομηχανία αποτελεί με μεγάλη διαφορά το φυσικό αέριο. Ήδη ήταν γνωστό, μέσα από συνομιλίες με τη διοίκηση και το προσωπικό, πως το πιο ενεργειοβόρο και συνεπώς κοστοβόρο κομμάτι του εξοπλισμού της βιομηχανίας είναι οι ατμολέβητες, οι οποίοι καταναλώνουν αποκλειστικά φυσικό αέριο. Οπότε, παρόλο που το μεγάλο αυτό ποσοστό μπορεί να θεωρηθεί και ως αναμενόμενο, με την παραπάνω απεικόνιση των δεδομένων γίνεται για πρώτη φορά γνωστό για τη διοίκηση της βιομηχανίας το ακριβές ποσό αυτού του κόστους. Επίσης με βάση τα προηγούμενα μπορούν πλέον με ασφάλεια οι ατμολέβητες να χαρακτηριστούν ως οι Σημαντικότεροι Καταναλωτές Ενέργειας της βιομηχανίας.

Όσον αφορά την ηλεκτρική ενέργεια, με τα τωρινά δεδομένα το 97% της ποσότητάς της καταναλώνεται στη βιομηχανική μονάδα κατά την παραγωγική διαδικασία. Το υπόλοιπο 3% αφορά τη λειτουργία των γραφείων και των αποθηκών. Το μεγαλύτερο μέρος της ηλεκτρικής ενέργειας καταναλώνεται από τους αεροσυμπιεστές και τις μηχανές μορφοποίησης, που αποτελούν μετά τους ατμολέβητες τα πιο ενεργειοβόρα μηχανήματα της παραγωγικής διαδικασίας. Τέλος, από το πετρέλαιο το 95% της συνολικής ποσότητας χρησιμοποιείται ως καύσιμο κίνησης για τα ιδιόκτητα φορτηγά της βιομηχανίας, ενώ το υπόλοιπο 5% αφορά κυρίως τη λειτουργία των ανυψωτικών περονοφόρων μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται για την εσωτερική μεταφορά και αποθήκευση των 'υλών και των παραγόμενων προϊόντων.

Επίσης, μέσω της ανάλυσης των τιμολόγιων της βιομηχανίας, προκύπτει πως σε απόλυτους αριθμούς η κατανάλωση φυσικού αερίου είναι περίπου 6,5 φορές μεγαλύτερη (σε Kwh) από εκείνη του ηλεκτρικού ρεύματος. Ωστόσο, το κόστος σε Ευρώ, όπως φαίνεται

και από τα διαγράμματα είναι περίπου 2.5 φορές μεγαλύτερο από το αντίστοιχο της ηλεκτρικής ενέργειας και του πετρελαίου. Αυτό φυσικά οφείλεται στο σαφώς μικρότερο κόστος προμήθειας του φυσικού αερίου.

Παρότι ιδιαίτερως σημαντική, η γνώση όλων των παραπάνω δεν είναι αρκετή προκειμένου να είναι πλήρης η ενεργειακή αποτίμηση. Είναι αναγκαίο να παρουσιαστούν όλοι οι καταναλωτές εντός της βιομηχανίας, όπου η λειτουργία τους επηρεάζει την ενεργειακή της απόδοση. Έτσι, με βάση τις απαιτήσεις του προτύπου, και με την πραγματοποίηση των τριών σταδίων της ενεργειακής ανασκόπησης που αναφέρθηκαν παραπάνω, η βιομηχανία είναι πλέον σε θέση να γνωρίζει όλους του ΣΚΕ, τον τομέα από τον οποίο προέρχονται, καθώς και τις μεταβλητές που επηρεάζουν την ενεργειακή τους απόδοση.

Συγκεντρωτικά τα δεδομένα που προέκυψαν φαίνονται στον Πίνακα 5.1.

Πίνακας 5.1: Οι Σημαντικοί Καταναλωτές Ενέργειας εντός της βιομηχανίας

Κατανάλωση Ανά Τομέα της Βιομηχανίας	ΣΚΕ ανά τομέα	Ενεργειακές μεταβλητές που επηρεάζουν τους ΣΚΕ
Η/Μ Εξοπλισμός της παραγωγικής διαδικασίας	Λεβητοστάσιο (Ατμολέβητες):	<ul style="list-style-type: none"> • Ποσότητα ατμού ton/h • Συντελεστής απόδοσης • Ονομαστική ισχύς έναντι πραγματικής • Ποσοστό χρόνου χρήσης • Ηλικία εξοπλισμού • Μέσος χρόνος μεταξύ βλαβών (MTBF) • Πρόγραμμα συντήρησης • Μέσος χρόνος για αποτυχία (MTTF) • Βαλβίδες πλήρωσης. • Ανεμιστήρες • Αντλία νερού τροφοδοσίας • Πίεση νερού • Πίεση ατμού • Μη προγραμματισμένοι

	Μηχανές Μορφοποίησης:	<p>τερματισμοί λειτουργίας</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μέγεθος κόκκων διογκωμένου πολυστυρενίου • Τάση • Ιπποδύναμη • Ονομαστικά kW έναντι πραγματικών. • Ποσοστό χρόνου χρήσης. • Χρόνος κύκλου • Ηλικία εξοπλισμού • Μέσος χρόνος μεταξύ βλαβών (MTBF) • Νερό ψύξης • Πρόγραμμα συντήρησης • Μέσος χρόνος για αποτυχία (MTTF) • Χωρητικότητα αντλίας κενού • Πεπιεσμένος αέρας • Μέγεθος μηχανήματος • Αριθμός παραγόμενων προϊόντων • Μη προγραμματισμένοι τερματισμοί λειτουργίας
	Πύργοι Ψύξης:	<ul style="list-style-type: none"> • Λειτουργία

		<p>φυγοκεντρικού ανεμιστήρα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Σωλήνας διασκορπισμού με ακροφύσια • Τάνυση ιμάντων • Κατάσταση ψεκαστήρων (μπέκ) • Πρόγραμμα συντήρησης. • Λίπανση κουζινέτων. • Φίλτρο αντλίας κυκλοφορίας νερού • Θερμοκρασία νερού εισόδου/εξόδου • Μη προγραμματισμένοι τερματισμοί λειτουργίας • Ιπποδύναμη • Ονομαστικά kW έναντι πραγματικών • Ποσοστό χρόνου χρήσης. • Ηλικία εξοπλισμού
	Αεροσυμπιεστές:	<ul style="list-style-type: none"> • Στροφές του κινητήρα ανά λεπτό(rpm) • Ροπή • Ονομαστικά kW έναντι πραγματικών. • Ποσοστό χρόνου χρήσης. • Ηλικία μηχανήματος • Μέσος χρόνος μεταξύ βλαβών

		<p>(MTBF)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Πρόγραμμα συντήρησης • Πίεση ατμού. • Ποσότητες παραγωγής ατμού • Μη προγραμματισμένοι τερματισμοί λειτουργίας
	<p>Διογκωτήρες:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Κόκκοι διογκώσιμου πολυστυρενίου • Θερμοκρασία πεπιεσμένου αέρα • Θερμοκρασία νερού. • Πυκνότητα διογκώσιμου πολυστυρενίου • Ισχύς • Ονομαστικά kW έναντι πραγματικών • Ώρες λειτουργίας • Ηλικία εξοπλισμού • Μέσος χρόνος μεταξύ βλαβών (MTBF) • Πρόγραμμα συντήρησης • Μέσος χρόνος για αποτυχία (MTTF) • Ποσότητα διογκώσιμου πολυστυρενίου • Αριθμός προϊόντων διογκωμένου πολυστυρενίου που παράγεται • Μη

	Μηχάνημα Αντίστροφης ώσμωσης:	<p>προγραμματισμένοι τερματισμοί λειτουργίας</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ισχύς • Ονομαστικά kW έναντι πραγματικών • Ώρες λειτουργίας • Ηλικία μηχανήματος. • Μέσος χρόνος μεταξύ βλαβών (MTBF) • Πρόγραμμα συντήρησης(κυρίως αλλαγή φίλτρων) • Θερμοκρασία νερού • Πρόφιλτρο Στερεών Σωματιδίων • Φίλτρο συμπαγούς ενεργού άνθρακα • Μεμβράνη αντίστροφης ώσμωσης • Παραγώμενη ποσότητα καθαρού νερού • Χωρητικότητα αποθήκευσης • Μη προγραμματισμένοι τερματισμοί λειτουργίας.
	Ξηραντήρες:	

		<ul style="list-style-type: none"> • Πίεση αέρα • Περιεκτικότητα σε υγρασία • Θάλαμος ξήρανσης • Ταχύτητα διασκορπιστή αέρα • Ισχύς • Ονομαστικά kW έναντι πραγματικών • Ακροφύσιο ξηραντήρα • Ποσοστό χρόνου χρήσης • Ηλικία μηχανήματος • Μέσος χρόνος μεταξύ βλαβών (MTBF) • Πρόγραμμα συντήρησης • Μέσος χρόνος για αποτυχία (MTTF) • Ποσότητες παραγωγής αποξηραμένου αέρα • Μη προγραμματισμένοι τερματισμοί λειτουργίας.
Μηχάνημα ανακύκλωσης:		<ul style="list-style-type: none"> • Ισχύς • Ιπποδύναμη • Ονομαστικά kW έναντι πραγματικών • Ώρες λειτουργίας • Ηλικία εξοπλισμού • Αριθμός τεμαχίων

		<p>προς ανακύκλωση</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μέγεθος των προς ανακύκλωση μπλοκ • Μέσος χρόνος μεταξύ βλαβών (MTBF) • Πρόγραμμα συντήρησης • Μέσος χρόνος για αποτυχία (MTTF) • Ποσότητες παραγωγής • Μέγιστη δυνατή χωρητικότητα μπλοκ EPS του μηχανήματος • Μη προγραμματισμένοι τερματισμοί λειτουργίας.
	Παντογράφος:	<ul style="list-style-type: none"> • Στροφές ανά λεπτό • Ισχύς • Ιπποδύναμη • Ονομαστικά kW έναντι πραγματικών • Ακρίβεια κοπής • Μέγεθος καλουπιών • Ώρες λειτουργίας • Ηλικία μηχανήματος • Μέσος χρόνος μεταξύ βλαβών (MTBF) • Πρόγραμμα συντήρησης • Μέσος χρόνος για αποτυχία (MTTF) • Μέγιστη ποσότητα εισαγωγής μπλοκ EPS • Ποσότητα επεξεργασμένων

		<ul style="list-style-type: none"> • Ονομαστικά kW έναντι πραγματικών • Ακρίβεια κοπής • Μέγεθος καλουπιών • Ωρες λειτουργίας • Ηλικία μηχανήματος • Μέσος χρόνος μεταξύ βλαβών (MTBF) • Πρόγραμμα συντήρησης • Μέσος χρόνος για αποτυχία (MTTF) • Μέγιστη ποσότητα εισαγωγής μπλοκ EPS • Ποσότητα επεξεργασμένων προϊόντων • Μη προγραμματισμένοι τερματισμοί λειτουργίας.
Θέρμανση /Ψύξη	<p>Κεντρικό Σύστημα Θέρμανσης(καλοριφέρ):</p> <p>Κλιματιστικό:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Τετραγωνικά μέτρα κτιρίου που θερμαίνεται • Σωληνώσεις • Ρύθμιση θερμοκρασίας στους θερμοστάτες. • Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα. • Θερμές μέρες του χρόνου. • Αριθμός εργαζομένων <ul style="list-style-type: none"> • Αριθμός

		<p>εργαζομένων</p> <ul style="list-style-type: none"> • Τετραγωνικά μέτρα κτιρίου που είναι κλιματιζόμενα. • Ρύθμιση θερμοκρασίας στους θερμοστάτες • Ποσοστό δωματίων με ισορροπημένο αέρα • Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα • Μέση θερμοκρασία • Ψυχρές ή θερμές ημέρες του χρόνου
Φωτισμός	Φώτα Βιομηχανικής Μονάδας:	<ul style="list-style-type: none"> • Ώρες λειτουργίας • Αριθμός βαρδιών των εργαζομένων • Αριθμός εργαζομένων στο χώρο • Αριθμός διαλειμμάτων • Τύπος φώτων • Τετραγωνικά μέτρα της βιομηχανικής μονάδας • Ποσοστό των φώτων που υποστηρίζονται από μια γεννήτρια • Επίπεδα φυσικού φωτισμού
	Φώτα Γραφείων:	<ul style="list-style-type: none"> • Ώρες λειτουργίας • Αριθμός βαρδιών των εργαζομένων • Αριθμός εργαζομένων στο

	Φώτα Αποθηκών:	<p>χώρο</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αριθμός διαλειμμάτων • Τύπος φώτων • Τετραγωνικά μέτρα γραφείων • Ποσοστό των φώτων που υποστηρίζονται από μια γεννήτρια • Επίπεδα φυσικού φωτισμού
		<ul style="list-style-type: none"> • Ώρες λειτουργίας • Αριθμός βαρδιών • Αριθμός εργαζομένων στο χώρο • Αριθμός διαλειμμάτων • Τύπος φώτων • Τετραγωνικά μέτρα αποθήκης. • Ποσοστό των φώτων που υποστηρίζονται από μια γεννήτρια • Επίπεδα φυσικού φωτισμού • Ώρες σκότους-Μη λειτουργίας • Μέγεθος χώρου στάθμευσης
Εξοπλισμός Γραφείου	Ηλεκτρονικοί υπολογιστές και περιφερειακά:	<ul style="list-style-type: none"> • Αριθμός σταθερών φορητών υπολογιστών με δεσμευμένα χαρακτηριστικά διαχείρισης ισχύος • Ποσοστό υπολογιστών που έχουν στις

		<p>κατασκευαστικές τους ρυθμίσεις κάποιο πρόγραμμα ενεργειακής διαχείρισης</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αριθμός προσωπικού που εργάζεται στα γραφεία
	<p>Εκτυπωτές, σαρωτές, φαξ κ.α.:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Αριθμός εκτυπωτών, σαρωτών και φαξ • Ποσοστό ηλεκτρονικών που έχουν στις κατασκευαστικές τους ρυθμίσεις κάποιο πρόγραμμα ενεργειακής διαχείρισης • Αριθμός προσωπικού που εργάζεται στα γραφεία • Ποσότητα χαρτιού και μελανιού που χρησιμοποιήθηκε
	<p>Οθόνες :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Αριθμός συσκευών • Ώρες που λειτουργούν • Ποσοστό συσκευών που έχουν στις κατασκευαστικές τους ρυθμίσεις κάποιο πρόγραμμα εξοικονόμησης

		ενέργειας
Λοιπές Εφαρμογές	<p>Ιδιότητα Φορτηγά- Logistics:</p> <p>Ανυψωτικά περνοφόρα οχήματα (κλάρκ):</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ιπποδύναμη • Κυβικά • Καύσιμο κίνησης • Χιλιόμετρα που διανύουν • Επισκευές-Συντήρηση(ελαστικά, λάδια, μηχανή κ.α.) <ul style="list-style-type: none"> • Ιπποδύναμη • Κυβικά • Καύσιμο κίνησης • Χιλιόμετρα που διανύουν • Μέγιστο επιτρεπτό βάρος που επιτρέπεται να μετακινήσουν ή να ανυψώσουν • Επισκευές-Συντήρηση(ελαστικά, ανυψωτικό, μηχανή κ.α.)

Οι παραπάνω μεταβλητές είναι κάποια μόνο από τα στοιχεία που πρέπει να ελέγχονται κατά τις ενεργειακές επιθεωρήσεις, τη συντήρηση και τη διάρκεια της λειτουργίας τους, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί ότι τα μηχανήματα δουλεύουν στο μέγιστο των δυνατοτήτων τους και δεν σπαταλούν ενέργεια. Για κάποια μάλιστα εξαρτήματα του εξοπλισμού κρίνεται απαραίτητο να διατηρείται αρχείο, έτσι ώστε η βιομηχανία να προβλέπει πότε ενδέχεται να υπάρξει βλάβη στη λειτουργία τους και να προνοεί για να τα συντηρήσει εγκαίρως. Επίσης, μέσω τη γνώσης των μεταβλητών που επηρεάζουν την απόδοση, δίνεται η δυνατότητα στη βιομηχανία να εντοπίσει νέες ενδεχόμενες ευκαιρίες για βελτίωση

της ενεργειακής απόδοσης του Η/Μ εξοπλισμού και να πραγματοποιήσει δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας συναρτήσει με τις μεταβλητές αυτές. Δηλαδή, ενώ μέχρι σήμερα η συντήρηση των μηχανημάτων γινόταν μόνο με σκοπό την εύρυθμη λειτουργία των μηχανημάτων και την ασφάλεια των εργαζομένων, πλέον να γίνεται και με σκοπό την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την αναζήτηση ενεργειακά αποδοτικότερων εξαρτημάτων που θα είναι συμβατά με τα μηχανήματα της βιομηχανίας και θα εξασφαλίζουν την εύρυθμη και ασφαλή λειτουργία τους.

Με βάση τις απαιτήσεις του προτύπου, οι ΣΚΕ που καταναλώνουν την περισσότερη ενέργεια διαθέτουν αναλογικά και τις μεγαλύτερες ευκαιρίες για βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης. Για αυτό το λόγο προτεραιότητα για την διοίκηση και τον ΥΔΕ, αποτελεί η μείωση του ενεργειακού κόστους από τους ΣΚΕ που συμμετέχουν στην παραγωγική διαδικασία, δηλαδή των μηχανημάτων του Η/Μ εξοπλισμού. Το γεγονός πως η μεγαλύτερη προσπάθεια μείωσης πρέπει να γίνει για τους συγκεκριμένους ΣΚΕ, δε σημαίνει πως δεν υπάρχουν ευκαιρίες και για τη μείωση στους υπόλοιπους χώρους της βιομηχανίας. Έτσι, υπό την υπόθεση πως θα θεσπιστούν συγκεκριμένοι ενεργειακοί στόχοι, αναπτυχθούν Δείκτες Ενεργειακής Απόδοσης και πραγματοποιηθούν δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στη βιομηχανική μονάδα παραγωγής και τον εξοπλισμό της, τότε κάλλιστα μετά το πέρας αυτών ο ΥΔΕ μπορεί να επιζητήσει και επιπλέον περιθώρια βελτίωσης σε άλλους τομείς όπως είναι τα γραφεία, οι αποθήκες και τα φορτηγά της βιομηχανίας. Η εύρεση των ΣΚΕ και των μεταβλητών που επηρεάζουν την απόδοση τους επιτρέπει και διευκολύνει τον ΥΔΕ να διαπιστώσει σε ποιόν τομέα και πως θα πραγματοποιήσει τις δράσεις ενεργειακής διαχείρισης.

Εκτός από τους ΣΚΕ, κάθε βιομηχανία διαθέτει και πολλούς εργαζομένους, οι οποίοι λόγω της φύσης της εργασίας τους αλλά και της γενικότερης συμπεριφοράς τους, έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην ενεργειακή απόδοση της βιομηχανίας. Οι εργαζόμενοι αυτοί πρέπει αρχικά να ταυτοποιηθούν και δευτερευόντως να εξασφαλιστεί πως διαθέτουν την απαραίτητη κατάρτιση και επάρκεια γνώσεων, που θα τους επιτρέψει να κατανοήσουν την επιρροή τους στη χρήση ενέργειας και να εκτελέσουν αποτελεσματικά τον ρόλο τους. Όσον αφορά τη μελετώμενη βιομηχανία, οι εργαζόμενοι αυτοί είναι:

- ❖ Χειριστές των μηχανημάτων εκείνων που απαιτούν τη χρήση μεγάλης ποσότητας ενέργειας. Η θέση τους είναι τέτοια, που έρχονται σε καθημερινή επαφή με την παραγωγή και ξέρουν καλύτερα από τον καθένα τις παραγωγικές διαδικασίες και τον τρόπο λειτουργίας του εξοπλισμού της βιομηχανίας. Φυσικά οι χειριστές είναι απαραίτητοι για την λειτουργία του συνόλου του Η/Μ εξοπλισμού και όχι μόνο των πιο ενεργειοβόρων, για αυτό και η εργασιακή τους συμπεριφορά επηρεάζει συνολικά την ενεργειακή απόδοση της βιομηχανίας.
- ❖ Διευθυντής του Τμήματος Παραγωγής, ο οποίος γνωρίζει τις ενεργειακές ανάγκες και λειτουργίες της βιομηχανικής μονάδας και είναι υπεύθυνος για το συντονισμό των εργαζομένων που συμμετέχουν στην παραγωγή.

- ❖ Μηχανικοί και εργοδηγοί παραγωγικής διαδικασίας, που είναι απαραίτητοι για την πραγματοποίηση της παραγωγής, την εύρυθμη λειτουργία του εξοπλισμού και το συντονισμό των εργατών της βιομηχανικής μονάδας.
- ❖ Οι τεχνικοί συντήρησης, συμπεριλαμβανομένων των εποπτών και μηχανικών τους που είναι υπεύθυνοι για τη συντήρηση και συνεπώς για την ενεργειακή απόδοση των μηχανημάτων.
- ❖ Υπάλληλοι ασφαλείας και καθαρισμού, οι οποίοι συνήθως εργάζονται σε ώρες που οι υπόλοιποι εργαζόμενοι δε βρίσκονται εντός της βιομηχανίας. Μπορούν να συμβάλλουν στον εντοπισμό και στην αποτροπή σπαταλών ενέργειας, καθώς λόγω της εργασίας τους μπορούν να εντοπίσουν την περίπτωση να λειτουργεί κάποιο μηχάνημα εκτός των φυσιολογικών και συνηθισμένων ωρών λειτουργίας τους, την ύπαρξη κάποιας διαρροής καυσίμου, είτε κάποιο βραχυκύκλωμα.
- ❖ Ο ΥΔΕ, ο οποίος επηρεάζει την ενεργειακή απόδοση της βιομηχανίας με άμεσο αλλά και έμμεσο τρόπο. Άμεσο, καθώς είναι υπεύθυνος για το συντονισμό για και την εφαρμογή των διαδικασιών και των απαιτήσεων ΣΕΔ που έχουν άμεσο αντίκτυπο στην ενεργειακή απόδοση. Έμμεσο, καθώς ο ΥΔΕ είναι επίσης υπεύθυνος να διαδίδει σε όλους τους εργαζόμενους τη σημασία της ενεργειακής διαχείρισης, να τους καλλιεργεί το απαραίτητο κίνητρο προκειμένου να συνεισφέρουν όλοι στην επίτευξη της και τελικώς να τους επηρεάσει και να αυξήσει την απόδοσή τους.

Τέλος, είναι σημαντικό όχι μόνο οι παραπάνω, αλλά όλοι εργαζόμενοι να κατανοήσουν τους ρόλους τους και να επιδείξουν την απαραίτητη θέληση και υπευθυνότητα προκειμένου η βιομηχανία να πετύχει τους σκοπούς και τους ενεργειακούς της στόχους.

Μετά το πέρας της ενεργειακής ανασκόπησης, θα πρέπει να συντάσσεται από τον ΥΔΕ ειδική αναλυτική έκθεση των ευρημάτων. Στη συνέχεια η έκθεση θα κοινοποιείται στην ανώτατη διοίκηση προκειμένου να συζητηθούν τα όποια ζητήματα προκύψουν, να βρεθεί ο τρόπος επίλυσης τους αλλά και να θεσπιστούν οι π ενεργειακοί στόχοι της βιομηχανίας. Η διαδικασία της ενεργειακής ανασκόπησης εμφανίζει αρκετές ομοιότητες με την αντίστοιχη των ενεργειακών εσωτερικών επιθεωρήσεων, όπως θα παρουσιαστεί σε επόμενη παράγραφο. Η αναλυτική ενεργειακή ανασκόπηση θα πρέπει να πραγματοποιείται τουλάχιστον μια φορά ανά έτος και πάντα συναρτήσει σημαντικών αλλαγών στις εγκαταστάσεις, τον εξοπλισμό, τα συστήματα και τις διαδικασίες που η λειτουργία τους απαιτεί κατανάλωση ενέργειας. Αντιθέτως οι ενεργειακές επιθεωρήσεις είναι απαραίτητο να πραγματοποιούνται ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

5.3.4. Ενεργειακή Βάση Αναφοράς

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου, η βιομηχανία προκειμένου να αξιολογεί αποτελεσματικά το βαθμό εφαρμογής του ΣΕΔ και της επίτευξης των ενεργειακών της στόχων, θα πρέπει να ορίσει ως κριτήριο σύγκρισης ένα συγκεκριμένο παρελθόν χρονικό διάστημα λειτουργίας της. Το χρονικό αυτό διάστημα ορίζεται ως Ενεργειακή Βάση Αναφοράς. Για τη θέσπιση της θα χρησιμοποιηθούν οι πληροφορίες και τα διαθέσιμα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί κατά την πραγματοποίηση της ενεργειακής ανασκόπησης και των εσωτερικών επιθεωρήσεων. Το διάστημα πρέπει να είναι αρκετό, έτσι ώστε η ενεργειακή βάση να είναι αντιπροσωπευτική των ενεργειακών πλευρών της βιομηχανίας. Συνήθως η Ενεργειακή Βάση Αναφοράς αφορά ένα ημερολογιακό έτος του οποίου η κατανάλωση ενέργειας είναι αντιπροσωπευτική των ενεργειακών αναγκών της βιομηχανίας. Η σημασία της είναι ιδιαίτερα μεγάλη, καθώς το έτος που θα επιλεγεί ως βάση αναφοράς είναι απαραίτητο καθώς:

- Αποτελεί ουσιαστικά την αφετηρία για τη μέτρηση και αξιολόγηση της ενεργειακής βελτίωσης
- Αποτελεί το κριτήριο και το μέτρο σύγκρισης για την επίτευξη των ενεργειακών στόχων και της ενεργειακής βελτίωσης της βιομηχανίας. Σε περίπτωση που η ενεργειακή κατανάλωση είναι μικρότερη από εκείνη της βάσης αναφοράς, υπό το σενάριο πάντα πως ο κύκλος εργασιών της βιομηχανίας διατηρείται σταθερός ή αυξάνεται, τότε υποδηλώνεται πως η βιομηχανία βαδίζει στη σωστή κατεύθυνση και επιτυγχάνει τους σκοπούς και στόχους της.
- Αποτελεί το κριτήριο αξιολόγησης των ενεργειακών δεικτών. Οι νέοι δείκτες αφού υπολογιστούν συγκρίνονται με τις αντίστοιχες τιμές τους για το έτος αναφοράς, έτσι ώστε να φανεί εάν η τιμή τους έχει την επιθυμητή βελτίωση.
- Σύμφωνα με τα δεδομένα της ενεργειακής ανασκόπησης καθορίζονται οι τομείς της βιομηχανίας που θα πραγματοποιηθούν οι δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας. Στη συνέχεια οι δράσεις αυτές αξιολογούνται συγκριτικά με τα ενεργειακά δεδομένα της Ενεργειακής Βάσης Αναφοράς προκειμένου να εξακριβωθεί η βελτίωση ή μη στην ενεργειακή απόδοση των τομέων αυτών.

Με βάση τα παραπάνω χαρακτηριστικά που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη θέσπιση της Ενεργειακής Βάσης Αναφοράς, η ανώτατη διοίκηση σε συνεργασία με τον ΥΔΕ και την Ομάδα Ενέργειας θεωρεί ότι το πιο αντιπροσωπευτικό έτος είναι το 2019 (1/1/2019-31/12/2019). Η επιλογή αυτή σαφώς δεν είναι τυχαία, αλλά σχετίζεται κυρίως με την απόκτηση νέου εξοπλισμού του πρώτους μήνες του έτους 2018. Νέος εξοπλισμός ισοδυναμεί με νέα κατανάλωση και διαφορετικές ενεργειακές ανάγκες. Οπότε, εάν γίνει

η υπόθεση πως από το έτος 2018 και προγενέστερα η ενεργειακή κατάσταση της βιομηχανίας δεν ανταποκρίνεται στα τωρινά δεδομένα και εάν η περίοδος έως το τέλος του έτους 2018 θεωρηθεί «πειραματική» για την ενεργειακή κατανάλωση, καθότι η παραγωγική διαδικασία και οι αντίστοιχες αρμοδιότητες των εργαζομένων έπρεπε να προσαρμοστούν στο νέο Η/Μ εξοπλισμό, τότε το έτος 2019 αποτελεί την επιλογή της διοίκησης για την ασφαλή εξαγωγή συμπερασμάτων. Έτσι, για κάθε νέο ενεργειακό στόχο που θα αξιολογείται ή για κάθε νέο υπολογισμό ενεργειακού δείκτη το κριτήριο σύγκρισης για το βαθμό επιτυχίας τους, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση της βιομηχανίας για το έτος 2019

Η Ενεργειακή Βάση Αναφοράς θα πρέπει να αναθεωρείται σε περίπτωση που παύει πλέον να είναι αντιπροσωπευτική. Δηλαδή, όταν οι ενεργειακοί δείκτες απόδοσης δεν αντικατοπτρίζουν πλέον την ενεργειακή απόδοση του οργανισμού είτε εάν υπήρξαν αλλαγές σε σημαντικούς παράγοντες εντός του οργανισμού (όπως ήταν η απόκτηση νέου εξοπλισμού το 2018).

5.4. Υποστήριξη (Support)

5.4.1. Πόροι

Ο οργανισμός οφείλει να παρέχει τους πόρους που απαιτούνται για την εγκατάσταση, εφαρμογή, συντήρηση και συνεχή βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης της βιομηχανίας και του ΣΕΔ.

Οι διατιθέμενοι πόροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορους τομείς λειτουργίας της βιομηχανίας. Μεταξύ άλλων για:

- Την απόκτηση σύγχρονου εξοπλισμού που θα συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας.
- Για την συντήρηση του υπάρχοντος Η/Μ εξοπλισμού και την αγορά κατάλληλων και αποδοτικότερων εξαρτημάτων.
- Για την παροχή εκπαιδευτικών - επιμορφωτικών προγραμμάτων ενεργειακής κατάρτισης στο προσωπικό της με τη βοήθεια, όπου απαιτείται, εξειδικευμένων εξωτερικών συνεργατών - συμβούλων.
- Για την αγορά κατάλληλων μετρητικών εργαλείων (αμπερόμετρα, βατόμετρα, καταγραφικά κ.λπ.) που επιτρέπουν, μέσω ενεργειακών μετρήσεων, τη γνώση της κατανάλωσης ανά τομέα της βιομηχανίας και κάθε μηχανήματος ξεχωριστά.
- Την πιστοποίηση του προτύπου ISO 50001 από εξωτερικό φορέα, όταν η βιομηχανία εφαρμόσει πλήρως τις απαιτήσεις του κατά την εφαρμογή του ΣΕΔ.
- Την παροχή κατάλληλων κοινωνικών μέσων για τη χάραξη συγκεκριμένης στρατηγικής μάρκετινγκ, που θα εξασφαλίσει τα μέγιστα για την εικόνα της βιομηχανίας από την εφαρμογή ενός αναγνωσμένου προτύπου.

- Οποιαδήποτε νέα πρόσληψη προσωπικού με εξειδικευμένη γνώση στα ενεργειακά ζητήματα.
- Δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε εξοπλισμό και κτιριακές εγκαταστάσεις.

Η ανώτατη διοίκηση δεσμεύεται να παρέχει όλους τους επιχειρησιακούς πόρους που απαιτούνται για την επίτευξη των παραπάνω σημείων, αλλά και για οποιαδήποτε μελλοντική παροχή θεωρείται απαραίτητη για την επιτυχημένη εφαρμογή του ΣΕΔ. Τέλος, η διοίκηση δεσμεύεται να λαμβάνει πάντα υπόψη την επίτευξη της ενεργειακής διαχείρισης και τη μείωση του λειτουργικού κόστους κατά τη διαμόρφωση της οικονομικής της στρατηγικής για κάθε νέο οικονομικό έτος.

5.4.2. Επιχειρησιακή γνώση- Επαγγελματική Επάρκεια

Για την αποτελεσματική εφαρμογή του ΣΕΔ, ιδιαίτερη σημασία έχει η επαγγελματική επάρκεια και γνώση, του εμπλεκόμενου στα ενεργειακά ζητήματα, προσωπικού. Είναι αναγκαίο να εξασφαλιστεί, πως όσοι εργαζόμενοι κατέχουν σημαντικούς ρόλους και αρμοδιότητες στην εφαρμογή του ΣΕΔ, διαθέτουν τις απαραίτητες γνώσεις που θα τους καταστήσουν ικανούς να ανταπεξέλθουν στις σημαντικές υποχρεώσεις τους. Ιδίως ο ΥΔΕ που αποτελεί τον κύριο ρυθμιστή του ΣΕΔ είναι αναγκαίο να διαθέτει όλες τις απαραίτητες τεχνικές γνώσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, να είναι σε θέση να προσφέρει λύσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας και να είναι πάντα ενήμερος για όλες τις εγχώριες ή παγκόσμιες τάσεις στα ενεργειακά θέματα. Παραδείγματα τέτοιων τάσεων μπορεί να είναι η απόκτηση νέου εξοπλισμού, η πιθανή αξιοποίηση ΑΠΕ κατά την παραγωγική διαδικασία, η απόκτηση ενεργειακά αποδοτικών πρώτων υλών κ.α. Επίσης εκτός από τις επαγγελματικές γνώσεις, πρέπει να διαθέτει επικοινωνιακές δεξιότητες που θα τον διευκολύνουν να διαχειριστεί ιδανικά το προσωπικό, ιδιαίτερα κατά την προσπάθεια συνεργασίας ανάμεσα στα τμήματα της βιομηχανίας

Σημαντικά προσόντα πρέπει να έχει και η Ομάδα Ενέργειας. Κυριότερα από τα οποία, εκτός των τεχνικών γνώσεων, να είναι η υπευθυνότητα, το συνεχές ενδιαφέρον και η «ανησυχία» για τα ενεργειακά ζητήματα και τέλος η προθυμία των μελών της να βοηθήσουν τον ΥΔΕ σε ότι τους ζητηθεί. Τα παραπάνω στοιχεία αποτελούν άλλωστε και θεμελιώδη χαρακτηριστικά κατά την σύσταση της.

Στην περίπτωση που το αρμόδιο προσωπικό δε διαθέτει την απαραίτητη επιχειρησιακή γνώση και επαγγελματική επάρκεια, υπάρχουν διαθέσιμες δυο επιλογές για την βιομηχανία. Η πρώτη είναι η πρόσληψη εξειδικευμένου προσωπικού που θα συνεισφέρει στον ενεργειακό τομέα και η δεύτερη είναι η επιμόρφωση και εκπαίδευση του υπάρχοντος προσωπικού. Φυσικά, η διοίκηση όχι μόνο δεν ενστερνίζεται την πρώτη επιλογή, αλλά αντιθέτως η επιμόρφωση του προσωπικού αποτελεί μία από τις βασικές επιδιώξεις της βιομηχανίας. Σε μικρομεσαίες οικογενειακές επιχειρήσεις, όπως είναι η εξεταζόμενη βιομηχανία, οι οποίες στηρίζουν τη λειτουργία τους σε συγκεκριμένους υπαλλήλους ανά τα χρόνια μια τέτοια κίνηση στήριξης θα έχει πολλαπλά οφέλη. Αρχικά, δημιουργείται ένα

αίσθημα εμπιστοσύνης στους εργαζομένους, οι οποίοι νιώθουν πως η διοίκηση τους στηρίζει έμπρακτα και βασίζει τη λειτουργία της στις δυνατότητες τους. Αυτό έχει ως συνέπεια πρωτίστως τη δημιουργία ενός υγιούς εργασιακού περιβάλλοντος, το οποίο θα αποτελέσει το θεμέλιο πάνω στο οποίο θα στηριχθεί η βιομηχανία, προκειμένου οι στόχοι και οι επιδιώξεις της διοίκησης και των εργαζομένων να είναι κοινοί. Δευτερευόντως η κατάρτιση των εργαζομένων θα επιφέρει σημαντική βελτίωση των εσωτερικών λειτουργικών διαδικασιών και θα έχει ως αποτέλεσμα την βέλτιστη εφαρμογή του ΣΕΔ και συνεπώς την αποτελεσματική διαχείριση της ενέργειας. Για τους παραπάνω λόγους η διοίκηση επιλέγει να παρέχει όλους τους απαραίτητους πόρους για την εκπαίδευση του δικού της προσωπικού.

Περιεχόμενο της εκπαίδευσης του προσωπικού μπορεί να αποτελέσουν (Howell, 2014):

- Η γνωριμία του προσωπικού με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 50001.
- Οι γνώσεις και οι οδηγίες για την εφαρμογή και λειτουργία του ΣΕΔ σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου.
- Η συμμετοχή τους σε συγκεκριμένες δράσεις ενεργειακής διαχείρισης και εξοικονόμησης.
- Η αναγνώριση των ενεργειακών πλευρών που πηγάζουν από κάθε θέση εργασίας και η πρόληψη των αρνητικών επιπτώσεων που μπορεί να επιφέρουν.
- Οι πιθανές οργανωτικές αλλαγές που θα κάνουν πιο αποδοτική τη βιομηχανία.
- Αλλαγές νομοθετικών διατάξεων στον ενεργειακό έλεγχο κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας.
- Γενικότερα θέματα πληροφόρησης.

Για την εκπλήρωση των γενικότερων απαιτήσεων της εκπαίδευσης, η επιχείρηση καταρτίζει ετήσιο πρόγραμμα εκπαίδευσης υπό μορφή σεμιναρίων, τα οποία και διοργανώνονται είτε από εξειδικευμένο προσωπικό της βιομηχανίας, είτε από εξωτερικούς συνεργάτες- εκπαιδευτές (Παράρτημα Β4). Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα για όλη τη βιομηχανία εγκρίνεται από τη διοίκηση, κατά τη διάρκεια των προγραμματισμένων συναντήσεων για την ανασκόπηση του ΣΕΔ. Μετά την ολοκλήρωση κάθε εκπαιδευτικού σεμιναρίου συγκεντρώνονται αντίγραφα των βεβαιώσεων ή άλλων αποδεικτικών παρακολούθησης, τα οποία παραδίδονται στον ΥΔΕ και εν συνεχεία τοποθετούνται στο φάκελο των εργαζομένων.

5.4.3. Ευαισθητοποίηση

Όσο σημαντικές είναι για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης της βιομηχανίας οι τεχνικές γνώσεις και η κατάρτιση του προσωπικού, άλλο τόσο σημαντική είναι και η καλλιέργεια του απαραίτητου κινήτρου ανάμεσα στο προσωπικό. Το κίνητρο αυτό μπορεί να δημιουργηθεί μόνο μέσω της ευαισθητοποίησης των εργαζομένων στα ενεργειακά ζητήματα και στη σημασία τους, ιδίως για τη βιομηχανία αλλά και γενικότερα για την

ανθρωπότητα και τον πλανήτη. Αυτό επιτυγχάνεται μόνο όταν οι εργαζόμενοι είναι ενήμεροι για:

- Τα πλεονεκτήματα της ενεργειακής απόδοσης, πρωτίστως για την εταιρεία και εν συνεχεία για το περιβάλλον.
- Τη σημασία της συμμόρφωσης με την ενεργειακή πολιτική που έχει θεσπιστεί.
- Τις απαιτήσεις του ΣΕΔ.
- Τις συνέπειες της μη συμμόρφωσης με τις προδιαγραφές του ΣΕΔ.
- Τον πιθανό αντίκτυπο των δικών τους μεμονωμένων δραστηριοτήτων στην κατανάλωση ενέργειας και στην επίτευξη των ενεργειακών σκοπών και στόχων.
- Τα καθήκοντα, τις ευθύνες και τις αρμοδιότητες τους στην εφαρμογή της διαχείρισης ενέργειας σύμφωνα με το ISO 50001

Με την γνώση των παραπάνω καλλιεργείται έτσι ένα αίσθημα ευθύνης τόσο όσον αφορά τα ατομικά καθήκοντα κάθε εργαζομένου, όσο και τη συνολική ευθύνη απέναντι στον οργανισμό και τους στόχους τους οποίους φιλοδοξεί να επιτύχει. Παράλληλα, καλλιεργείται η προσωπική ανησυχία και το ενδιαφέρον του ατόμου-εργαζόμενου για τα ενεργειακά προβλήματα που απασχολούν συνολικά τον πλανήτη σήμερα, επιφέροντας έτσι αλλαγές στη συνολική συμπεριφορά και νοοτροπία του απέναντι στην κοινωνία.

Η ευαισθητοποίηση, όπως θα αναλυθεί στην επόμενη παράγραφο, αποτελεί κατά κάποιο τρόπο μέρος της εσωτερικής επικοινωνίας εντός του οργανισμού

5.4.4. Επικοινωνία

Για την σωστή εφαρμογή και λειτουργία του ΣΕΔ σημαντικό ρόλο έχει και η επικοινωνία. Η επικοινωνία χωρίζεται σε δυο κατηγορίες, την εσωτερική και την εξωτερική. Εσωτερική θεωρείται εκείνη που αφορά τα διάφορα επίπεδα και λειτουργίες εντός της βιομηχανίας, ενώ η εξωτερική αφορά όλα τα εξωτερικά ενδιαφερόμενα μέρη με τα οποία η βιομηχανία συνεργάζεται και πρέπει να επικοινωνεί. Ο οργανισμός πρέπει να θεσπίσει, εφαρμόσει και διατηρήσει τις απαραίτητες διαδικασίες σε σχέση με την ενεργειακή διαχείριση και το ΣΕΔ, ώστε να επιτευχθεί συνολικά η καλύτερη δυνατή επικοινωνία.

Εσωτερική επικοινωνία

Αρμόδιος για την εσωτερική επικοινωνία και τη μεταφορά πληροφοριών μεταξύ των εμπλεκόμενων μελών στην εφαρμογή του ΣΕΔ είναι ο ΥΔΕ, όπου σε συνεργασία με την Ομάδα Ενέργειας φροντίζουν να ενημερώνουν το προσωπικό σχετικά με ενεργειακά θέματα, τις διαδικασίες του ενεργειακού προγράμματος, τους ενεργειακούς στόχους και την πολιτική της εταιρείας. Η ενημέρωση πραγματοποιείται μέσω συναντήσεων, συσκέψεων, αναρτήσεων στους χώρους εργασίας, κατά την διάρκεια της εκπαίδευσης ή μέσω ηλεκτρονικής αλληλογραφίας.

Ο τύπος πληροφοριών κατά την εσωτερική επικοινωνία μπορεί να είναι (Howell, 2014):

- Συγκεκριμένες οδηγίες για τον τρόπο που οι εργαζόμενοι μπορούν να συνεισφέρουν στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.
- Την παρουσίαση των ενεργειακών στόχων της βιομηχανίας.
- Εάν ο οργανισμός επιτυγχάνει τους στόχους που έχει ήδη θεσπίσει.
- Το ποσό εξοικονόμησης χρημάτων που επιτυγχάνεται.
- Ενδεχόμενη επιβράβευση των εργαζομένων για τη συνεισφορά τους και μεταφορά της ικανοποίησης της ανώτατης διοίκησης προς το πρόσωπο τους που μπορεί να συνεισφέρει στην ενεργοποίηση της ευαισθητοποίησης και στην καλλιέργεια του απαραίτητου κινήτρου ανάμεσα στους εργαζομένους

Όλα τα μέλη του προσωπικού που εργάζονται στην εγκατάσταση πρέπει κατά τη διάρκεια των συναντήσεων να ενθαρρύνονται ώστε να συνεισφέρουν με ιδέες και προτάσεις για πιθανές αλλαγές ή βελτιώσεις σχετικά με το ΣΕΔ και την ενεργειακή απόδοση. Η ανώτατη διοίκηση αποφασίζει εάν μέρος των πληροφοριών που διαδίδονται κατά την εσωτερική επικοινωνία μπορούν να διαδοθούν και στο εξωτερικό περιβάλλον.

Τέλος, μέρος της εσωτερικής επικοινωνίας είναι η διερεύνηση τυχόν αιτημάτων ή παραπόνων του προσωπικού, καθώς και η τήρηση του αρχείου παραπόνων όπου αυτά καταγράφονται. Υπεύθυνοι για την διερεύνηση είναι ο ΥΔΕ σε συνεργασία με την ομάδα κοινωνικής επίδοσης

Εξωτερική επικοινωνία

Η εξωτερική επικοινωνία περιλαμβάνει την επικοινωνία της βιομηχανίας με τους πελάτες της, τους προμηθευτές, τους φορείς, τις δημόσιες υπηρεσίες, την τοπική κοινότητα και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης.

Οι πληροφορίες μπορούν να περιλαμβάνουν γενικά θέματα της διαχείρισης και εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς και ζητήματα που αφορούν την λειτουργία και την εφαρμογή του ΣΕΔ, όπως είναι η δήλωση ενεργειακής πολιτικής, οι ενεργειακοί σκοποί και στόχοι και η ενεργειακή απόδοση του οργανισμού.

Στους τρόπους εξωτερικής επικοινωνίας της βιομηχανίας συγκαταλέγονται:

- Τεχνικά εγχειρίδια των προϊόντων
- Ενεργειακή πολιτική
- Διαφημιστικό υλικό
- Ανακοινώσεις στον τύπο
- Συναντήσεις με εξωτερικούς φορείς
- Συμμετοχή σε εκθέσεις για την παρουσίαση των προϊόντων
- Ενημερωτικά newsletter μέσω ηλεκτρονικής αλληλογραφίας

Στόχος της επιχείρησης είναι η άμεση γνωστοποίηση του άρτια οργανωμένου ΣΕΔ σε κάθε ενδιαφερόμενο. Έτσι οι πελάτες και οι ευρύτερες κοινωνικές ομάδες ενημερώνονται για την ευαισθητοποίηση της βιομηχανίας για την διαχείριση της ενέργειας. Σημαντικό ρόλο στην εξωτερική επικοινωνία, εκτός από τον ΥΔΕ και την Ομάδα Ενέργειας, έχει το εμπορικό τμήμα και συγκεκριμένα το τμήμα Μάρκετινγκ του οργανισμού. Ιδιαίτερα, εάν συνυπολογιστεί το γεγονός πως το πρότυπο ISO 50001 εφαρμόζεται από ελάχιστες επιχειρήσεις εντός των ελληνικών συνόρων, τότε είναι εύκολα κατανοητό πως η βιομηχανία πρέπει να εκμεταλλευτεί στο έπακρο το σημαντικό αυτό πλεονέκτημα που θα αποκτήσει. Έτσι, το τμήμα μάρκετινγκ οφείλει να χαράξει την κατάλληλη στρατηγική που θα μεγιστοποιήσει τα κέρδη σε κάθε πτυχή της βιομηχανίας, δηλαδή τόσο στο οικονομικό σκέλος, όσο και εν γένει στη δημόσια εικόνα της.

5.4.5. Τεκμηρίωση Πληροφοριών

5.4.5.1. Γενικά

Το ΣΕΔ του οργανισμού πρέπει να περιλαμβάνει καταγεγραμμένες και αρχειοθετημένες τις πληροφορίες που:

- Απαιτούνται από το πρότυπο.
- Θεωρούνται από τον οργανισμό απαραίτητες για την αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ και την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

Οι πληροφορίες αυτές χωρίζονται στα τρία επίπεδα που ακολουθούν:

Στρατηγικό επίπεδο: περιλαμβάνει το Εγχειρίδιο Ενεργειακής Διαχείρισης, την Ενεργειακή Πολιτική, τους Ενεργειακούς σκοπούς και Στόχους και το Ενεργειακό Πρόγραμμα.

Τακτικό επίπεδο: περιλαμβάνει τις ενεργειακές διαδικασίες που απαιτούνται για την περιγραφή της λειτουργίας των διεργασιών της βιομηχανίας κάνοντας αναφορά στα ακόλουθα:

- Αρμόδιος εκτέλεσης εργασίας
- Απαιτούμενα μέσα
- Χώρος
- Χρόνος

Οι παραπάνω διαδικασίες περιγράφονται αναλυτικά κατά τη φάση σχεδιασμού της συλλογής των δεδομένων.

Λειτουργικό επίπεδο: περιλαμβάνει τις οδηγίες εργασίας, λειτουργίας και κάθε έντυπο το οποίο εξυπηρετεί στην ομαλή λειτουργία του ΣΕΔ. Εδώ περιλαμβάνονται και τα αρχεία της νομοθεσίας, των αδειών λειτουργίας της βιομηχανίας, της ενεργειακής ανασκόπησης. Τα ενδεικτικά αρχεία της βιομηχανίας, που υπάγονται σε αυτήν την κατηγορία εγγράφων είναι:

- Εκπαίδευση Προσωπικού
- Εσωτερικές Επιθεωρήσεις
- Ανασκοπήσεις της Διοίκησης
- Αρχείο Νομοθεσίας
- Ενεργειακές Επιπτώσεις
- Μετρήσεις και Οδηγίες Ελέγχου
- Συντήρηση Εξοπλισμού
- Μη Συμμορφώσεις με τις Οδηγίες Διορθωτικών Ενεργειών
- Πελάτες και Προμηθευτές
- Σχέδια έκτακτης ανάγκης
- Οδηγίες Εργασίας
- Κανονισμοί Ασφαλείας
- Μέθοδοι παρακολούθησης και μέτρησης κ.λπ.

5.4.5.2. Δημιουργία και επικαιροποίηση.

Η σύνταξη, διατήρηση και επικαιροποίηση του Εγχειριδίου Ενεργειακής Διαχείρισης γίνεται υπό την ευθύνη του ΥΔΕ και της Ομάδας Ενέργειας, ενώ ο έλεγχος και η τελική έγκριση πραγματοποιείται από τη Γενική Διεύθυνση της βιομηχανίας.

Κάθε έγγραφο που απαιτείται για την τεκμηρίωση έχει μία μοναδική ταυτότητα που εξασφαλίζεται από το Κωδικό του εγγράφου που αναγράφεται στο άνω δεξί μέρος της σελίδας και είναι της μορφής: X00, όπου:

X= είδος εγγράφου (π.χ. ΔΕ: Διαδικασία Εφαρμογής, ΕΤ: Έντυπο Τεκμηρίωσης).

00= αύξων αριθμός ανά είδος εγγράφου.

Ειδικά στα Έντυπα Τεκμηρίωσης, ο αύξων αριθμός τους είναι ο αύξων αριθμός της διαδικασίας εφαρμογής στην οποία αναφέρονται προσθέτοντας «ΟΟ» που είναι η αρίθμηση με αύξουσα σειρά εφόσον η διαδικασία έχει περισσότερα από ένα έγγραφα που τεκμηριώνουν ή παράγονται για τη σχετική διαδικασία.

Στην κεφαλίδα

- i. Λογότυπο της εταιρείας
- ii. Κωδικός
- iii. Είδος και τίτλος

Στο υποσέλιδο

- i. Σειρά και η ημερομηνία έκδοσης – έγκρισης.
- ii. Αριθμός και ημερομηνία αναθεώρησης σε όσα αναθεωρούνται.
- iii. Διαδρομή του αρχείου στον Η/Υ που είναι αποθηκευμένο.
- iv. Αριθμός σελίδας και το σύνολο των σελίδων.

Η βιομηχανία όντας πιστοποιημένη με ISO 9001 και ISO 14001, το μόνο που έχει να κάνει είναι να ενσωματώσει την τεκμηρίωση των πληροφοριών για το συγκεκριμένο πρότυπο, στις ήδη υπάρχουσες διαδικασίες που ακολουθεί για την τεκμηρίωση των πληροφοριών. Επομένως οι ονομασίες των κωδικών για τα έγγραφα τεκμηρίωσης του ISO 50001 παραμένουν και όπου χρειαστεί προστίθενται νέα με βάση τις παραπάνω διαδικασίες.

Όσον αφορά την περιγραφή της διαδικασίας τεκμηρίωσης που εφαρμόζει η βιομηχανία, αυτή συνοψίζεται στα εξής κάτωθι σημεία:

- Η ευθύνη για την λειτουργία των αρχείων που άπτονται με την Ενέργεια και τις λειτουργίες του Συστήματος ανήκει στον ΥΔΕ. Συμβουλευτικό και βοηθητικό ρόλο σχετικά με τα ηλεκτρονικά αρχεία παρέχει και ο Υπεύθυνος Μηχανοργάνωσης.
- Τα στοιχεία για την Ενέργεια (και για την Ποιότητα, το Περιβάλλον, την ΥΑΕ και την ΕΚΕ) συλλέγονται, όπως περιγράφεται στις προηγούμενες διαδικασίες, οργανώνονται και αναλύονται με ευθύνη του ΥΔΕ.
- Οι πληροφορίες αυτές ανά τρίμηνο διοχετεύονται στον Υπεύθυνο Διαχείρισης, από όλα τα τμήματα της εταιρείας. Με βάση αυτές τις πληροφορίες, εκδίδονται οι αναφορές αποτελεσμάτων και οι δείκτες απόδοσης της εταιρείας, τα οποία στη συνέχεια αποτελούν εισερχόμενα για τις ανασκοπήσεις της διοίκησης.
- Όλα τα στοιχεία παραμένουν στους φακέλους επί δώδεκα μήνες. Μετά τους δώδεκα μήνες οι φάκελοι συσκευάζονται, ταξινομούνται και αποθηκεύονται για δύο χρόνια.
- Τα κιβώτια αποθήκευσης πρέπει να έχουν ευκρινή στοιχεία για το περιεχόμενο, τον υπεύθυνο χειρισμού και την ημερομηνία καταστροφής.
- Σε ό,τι αφορά στις αναθεωρηθείσες ή καταργηθείσες εκδόσεις των στοιχείων του Συστήματος, με ευθύνη του Υπευθύνου Διαχείρισης συλλέγονται και καταστρέφονται, εκτός από ένα αντίγραφο που τηρεί στο αρχείο του με την σφραγίδα «Α-ΚΥΡΟ».

Τέλος όσον αφορά τη διαδικασία αναθεώρησης του ΣΕΔ, η βιομηχανία έχει θεσπίσει τη διαδικασία «ΕΚΔΟΣΗ - ΕΓΚΡΙΣΗ - ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΕΙΣ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ» μέσω της οποίας παρακολουθείται η πορεία έκδοσης, έγκρισης και αναθεωρήσεων.

Στο έντυπο αναγράφονται τα εξής:

- Ο Ελέγχων: Ο Υπεύθυνος Διαχείρισης
- Ο Εγκρίνων: Η Γενική Διεύθυνση
- Η σειρά έκδοσης (Α,Β,Γ...).
- Ο αριθμός αναθεώρησης (1 ~ 9).
- Ο αριθμός σελίδων.
- Η ημερομηνία έκδοσης - έγκρισης, οι ημερομηνίες αναθεώρησης.
- Οι αναθεωρημένες σελίδες (αριθμοί σελίδων).
- Οι υπογραφές ελέγχοντος και εγκρίνοντος.

Ο έλεγχος αυτός τηρείται από τον ΥΔΕ, με τις πρωτότυπες υπογραφές εκδότη - εγκρίνοντος. Η αναθεώρηση σελίδας(ων) του εγχειριδίου γίνεται μόνο ως προς τη δομή της και όχι ως προς το περιεχόμενό της, οπότε επανεκδίδεται.

5.4.5.3. Έλεγχος Εγγράφων

Τα έγγραφα που απαιτούνται από το ΣΕΔ και από το διεθνές πρότυπο ISO 50001 ελέγχονται. Υπεύθυνος για τον έλεγχο είναι ο ΥΔΕ, ο οποίος εφαρμόζει και διατηρεί διαδικασίες ώστε να εξασφαλίσει την καταλληλότητα των εγγράφων πριν από την έκδοση τους έτσι ώστε να:

- Επανεξετάσει και να κρατάει ενημερωμένα τα έγγραφα όπου είναι απαραίτητα.
- Εξασφαλίζει ότι αναγνωρίζονται οι αλλαγές και η τρέχουσα αναθεωρημένη κατάσταση των εγγράφων.
- Εξασφαλίζει ότι οι σχετικές εκδόσεις των εφαρμοσμένων εγγράφων είναι διαθέσιμες στα σημεία χρήσης τους.
- Εξασφαλίζει ότι τα έγγραφα παραμένουν ευανάγνωστα και αναγνωρίζονται εύκολα.
- Εξασφαλίζει ότι τα έγγραφα εξωτερικής προέλευσης που είναι αναγκαία για τον προγραμματισμό και τη λειτουργία του ΣΕΔ, προσδιορίζονται και ελέγχεται η διανομή τους.

Επίσης για τον έλεγχο των ηλεκτρονικών δεδομένων ακολουθούνται τα εξής:

- ✓ Η εταιρεία για την κάλυψη των μηχανογραφικών αναγκών της, διαθέτει δίκτυο με Windows server 2012 που λειτουργεί ως κεντρικός domain controller για τη διαχείριση των δικαιωμάτων των χρηστών του δικτύου, σε επίπεδο κοινόχρηστων φακέλων και εκτυπωτών. Επίσης υπάρχει και δεύτερος server (ERP-server), ο οποίος είναι υπεύθυνος για την εξυπηρέτηση του λογιστικού προγράμματος (ERP).
- ✓ Για λόγους ασφάλειας και στους δυο servers υπάρχει συστοιχία πλεονασματικών

δίσκων με τεχνολογία Raid 5 (hot swap) για τη μείωση του χρόνου εκτός λειτουργίας (down time) του δικτύου. Η τήρηση αντιγράφων ασφαλείας τόσο στους διακομιστές (servers) όσο και στα τερματικά (workstations) γίνεται καθημερινά με πρόγραμμα backup (Acronis) σύγχρονης τεχνολογίας που παρέχει δυνατότητες όχι μόνο για backup αρχείων αλλά και συνολικά του λειτουργικού συστήματος. Τα αρχεία που δημιουργούνται από τα backup αποθηκεύονται σε ένα διακομιστή (storage server) που χρησιμοποιεί την τεχνολογία NAS.

- ✓ Για την προστασία του εταιρικού δικτύου στο internet , τόσο από εξωτερικές επιθέσεις από hackers, όσο και για τον έλεγχο του περιεχομένου που διακινείται μέσω Web και email, έχει εγκατασταθεί τοίχος προστασίας (firewall), που παρακολουθεί σε πραγματικό χρόνο όλη την κίνηση του διαδικτύου.
- ✓ Ο ΥΔΕ αποθηκεύει το σύνολο των αρχείων μηνιαίως σε εξωτερικό σκληρό δίσκο που φυλάσσεται μόνιμα εκτός της εταιρείας. Τα έγγραφα που δημιουργούνται από αυτή την Διαδικασία θα ελέγχονται και θα τηρούνται σύμφωνα με τις συγκεκριμένες Διαδικασίες που υφίστανται.

5.5. Λειτουργία (Operation)

5.5.1. Επιχειρησιακός Σχεδιασμός και Έλεγχος

Ο επιχειρησιακός σχεδιασμός αποτελεί μια ιδιαίτερα σημαντική διαδικασία για τη βιομηχανία, η οποία μεταξύ άλλων περιλαμβάνει τη χάραξη συγκεκριμένης στρατηγικής, τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη διαχείριση του έμψυχου δυναμικού ή των επιχειρησιακών πόρων, καθώς και τις διαδικασίες με τις οποίες θα επιτύχει τους ενεργειακούς της στόχους.

Ο επιχειρησιακός σχεδιασμός για να είναι πετυχημένος πρέπει να περιλαμβάνει:

- Ένα σύγχρονο και επιτυχημένο οργανόγραμμα. Η βιομηχανία διαθέτει ήδη το κατάλληλο οργανόγραμμα και η μόνη αλλαγή που προτείνεται είναι η συμπερίληψη των νέων θέσεων που δημιουργήθηκαν για την εφαρμογή του ΣΕΔ. Δηλαδή, η Μετονομασία του Τμήματος Διαχείρισης Συστημάτων και η σύσταση της Ομάδας Ενέργειας.
- Μια λειτουργική κατανομή των ευθυνών και των αρμοδιοτήτων.
- Αντίστοιχη εκχώρηση εξουσίας.
- Αποτελεσματικό σύστημα παρακολούθησης επίτευξης στόχων.
- Επάρκεια και λειτουργικότητα σε θέματα επιτροπών.
- Αξιόπιστο σύστημα - άμεσης- πληροφόρησης.
- Αξιόπιστη μονάδα εσωτερικού ελέγχου.

Με την πραγματοποίηση του επιχειρησιακού σχεδιασμού ο οργανισμός προσδιορίζει τις δραστηριότητες που συνδέονται με την κατανάλωση ενέργειας και σχεδιάζει τη λειτουργία τους, επιτυγχάνοντας:

- Την πρόληψη καταστάσεων που μπορούν να οδηγήσουν σε σπατάλη ενέργειας.
- Τον καθορισμό κριτηρίων για την εκτέλεση εργασιών και συντήρησης.
- Τον καθορισμό της ενεργειακής απόδοσης ως κριτήριο κατά την αγορά εξοπλισμών, αγαθών και υπηρεσιών που καταναλώνουν ενέργεια.
- Τον καθορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης ως κριτήριο κατά την πραγματοποίηση έργων, ανακαινίσεων κ.λπ.
- Την παροχή κατάλληλης επικοινωνίας σχετικά με τις παραπάνω πτυχές στα μέλη του προσωπικού που εργάζονται για λογαριασμό του οργανισμού, καθώς και σε όλα τα εμπλεκόμενα μέρη.

Μέρος του επιχειρησιακού σχεδιασμού είναι και ο επιχειρησιακός έλεγχος. Η βιομηχανία εφαρμόζει και διατηρεί μια σειρά από διαδικασίες (Ενεργειακές Διαδικασίες και Οδηγίες Εργασίας) με στόχο τη συντονισμένη δράση και τον αποτελεσματικό έλεγχο, την τεκμηρίωση και την παρακολούθηση των λειτουργιών και δραστηριοτήτων της επιχείρησης, που είναι συνδεδεμένες με τις σημαντικές ενεργειακές πλευρές της. Σκοπός είναι να εξασφαλιστεί ότι αυτές οι λειτουργίες και δραστηριότητες διεξάγονται σύμφωνα με την ενεργειακή της πολιτική και τους αντικειμενικούς σκοπούς και στόχους της. Κατά τον επιχειρησιακό έλεγχο πρέπει να υπάρχει ιδιαίτερη πρόβλεψη για τις λειτουργίες και δραστηριότητες, οι οποίες συνδέονται με τους ΣΚΕ της βιομηχανίας. Έτσι, προγραμματίζονται οι παραπάνω ενέργειες για τους συγκεκριμένους τομείς:

- Ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός παραγωγικής διαδικασίας
- Εξοπλισμός γραφείου
- Θέρμανση
- Φωτισμός
- Λοιπές εφαρμογές

Η/Μ Εξοπλισμός παραγωγικής διαδικασίας

Για την καλύτερη λειτουργία του εξοπλισμού της βιομηχανικής μονάδας θεσπίζονται οι παρακάτω ενέργειες:

- Έλεγχος για πιθανές ανισορροπίες στην τάση της βιομηχανικής μονάδας.
- Συντήρηση σε τακτικά χρονικά διαστήματα και πάντα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Τακτικές μετρήσεις της τάσης-έντασης που λαμβάνουν τα μηχανήματα σύμφωνα με το πλάνο συλλογής δεδομένων που έχει αναπτυχθεί.
- Τακτικός έλεγχος σε βαλβίδες, σωληνώσεις, βάνες για πιθανές διαρροές καυσίμων που μπορεί να αυξάνουν την κατανάλωση ενέργειας ή και να θέτουν κινδύνους στην ασφάλεια των εργαζομένων.
- Αντικατάσταση καλωδιώσεων που είναι φθαρμένες και ενδέχεται να επηρεάζουν

την λειτουργία των μηχανημάτων.

- Επιθεώρηση κτιριακών εγκαταστάσεων (π.χ. του κελύφους του κτιρίου) για πιθανές βλάβες ή διαρροές οι οποίες θα έθεταν σε κίνδυνο τα μηχανήματα.

Για τη διασφάλιση της ακεραιότητας και της ακρίβειας των μετρητικών εργαλείων που θα χρησιμοποιηθούν για τις επιμέρους μετρήσεις της κατανάλωσης:

- Για τον έλεγχο χρησιμοποιείται εξοπλισμός με γνωστή και έγκυρη ακρίβεια. Όπου είναι δυνατό η εγκυρότητα αυτή πρέπει να συμφωνεί με αποδεκτά εθνικά ή διεθνή πρότυπα και κανονισμούς.
- Επιλέγει αναγνωρισμένο εργαστήριο διακριβώσεων με το οποίο συνεργάζεται για τον έλεγχο των οργάνων μέτρησης και ελέγχου. Το εργαστήριο αυτό πρέπει να έχει εμπειρία, κατάλληλο εξοπλισμό, ικανά στελέχη και σχετική πιστοποίηση.

Εξοπλισμός Γραφείου

Για την καλύτερη λειτουργία του εξοπλισμού της βιομηχανικής μονάδας θεσπίζονται οι παρακάτω ενέργειες:

- Προτεραιότητα στην αγορά συσκευών ενεργειακά φιλικών, που θα διαθέτουν συστήματα αυτορρύθμισης, αυτοματισμού και εξοικονόμησης ενέργειας.
- Εγκατάσταση, όπου είναι εφικτό, κατάλληλου λογισμικού στους Η/Υ για τον έλεγχο και τη διαχείριση ενεργειακής κατανάλωσης.

Θέρμανση/ Ψύξη

Για την καλύτερη αποτελεσματικότερη θέρμανση ή ψύξη των εσωτερικών χώρων της βιομηχανίας, θεσπίζονται οι παρακάτω ενέργειες ελέγχου:

- Τακτική αποσυμπίεση των καλοριφέρ για τη μεγιστοποίηση της απόδοσης κατά τη λειτουργία τους.
- Τακτικός έλεγχος στα κλιματιστικά, ιδιαίτερα στις βαλβίδες και τους σωλήνες για πιθανές διαρροές. Επίσης τακτικός καθαρισμός των φίλτρων αέρα για μεγιστοποίηση της απόδοσης.
- Κυρίως κατά την ψύξη, για τη διατήρηση της θερμοκρασίας εντός των χώρων συστήνεται στους εργαζομένους να κρατάνε τις πόρτες και τα παράθυρα κλειστά. Για την επίτευξη του στόχου, έχουν τοποθετηθεί ειδικές σημάνσεις στον πίνακα ανακοινώσεων και τις πόρτες.

Φωτισμός

Μπορεί ο φωτισμός να μην είναι από τους πιο ενεργοβόρους τομείς για την βιομηχανία. Ωστόσο για τον επιχειρησιακό έλεγχο η βιομηχανία επιλέγει την:

- Εφαρμογή προγράμματος αντικατάστασης λαμπών. Οι παλαιές λάμπες θα αντικατασταθούν με νέες ενεργειακά φιλικές με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας.
- Τοποθέτηση φωτοκύτταρων σε χώρους που δεν απαιτείται να είναι μόνιμα ανοιχτές οι λάμπες, προκειμένου να αποφευχθεί η σπατάλη ενέργειας

Λοιπές εφαρμογές

Για τα φορτηγά που χρησιμοποιεί η βιομηχανία για τη διανομή των προϊόντων της:

- Ετήσια συντήρηση σε εξωτερικούς μηχανικούς. Αλλαγή λαδιών, ελαστικών και ανταλλακτικών σε τακτικά χρονικά διαστήματα έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η βέλτιστη λειτουργία τους, η μακροζωία τους και η ασφάλεια των οδηγών.
- Ο οδηγός του φορτηγού είναι υπεύθυνος για την σωστή λειτουργία του οχήματος και θα πρέπει να είναι σε εγρήγορση για την ανίχνευση βλαβών.
- Όσον αφορά τα κλαρκ, πραγματοποιείται ετήσια συντήρηση με τη βοήθεια εξωτερικών τεχνικών συνεργατών.

Για τη δεξαμενή όπου αποθηκεύεται το νερό των γεωτρήσεων:

- Συστηματική συντήρηση των σωληνώσεων, των βανών και των αντλιών που συμμετέχουν στη μεταφορά του νερού.
- Μέτρηση της στάθμης για τη γνώση της κατανάλωσης και παράλληλα εξασφάλιση ότι υπάρχει πάντα διαθέσιμη η ποσότητα του νερού που απαιτείται για την πυρασφάλεια των εγκαταστάσεων.

5.5.2. Σχεδιασμός(Design)

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ISO 50001, η βιομηχανία λαμβάνει υπόψη της τον επιχειρησιακό έλεγχο και τις δυνατότητες ενεργειακής απόδοσης στο σχεδιασμό νέων, τροποποιημένων και ανακαινισμένων εγκαταστάσεων, εξοπλισμού, συστημάτων και διαδικασιών που μπορούν να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην ενεργειακή του απόδοση. Ο σχεδιασμός μπορεί να αφορά παρεμβάσεις σε κτίρια (π.χ. βελτίωση των κελύφους βιομηχανικής μονάδας) και σε τεχνικές εγκαταστάσεις (π.χ. Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός, θέρμανση/ψύξη, φωτισμός κ.λπ.). Από τη σκοπιά του ΣΕΔ, για να σχεδιάσει σωστά, θα πρέπει η βιομηχανία να:

- Εξασφαλίζει την ενσωμάτωση των δυνατοτήτων βελτίωσης στις διάφορες φάσεις σχεδιασμού.
- Καθορίζει την ανάγκη να εισαχθούν διαδικασίες για την αποτελεσματική επιχειρησιακή διαχείριση εγκαταστάσεων και εξοπλισμού.
- Κατανείμει με σαφήνεια τους ρόλους και τις αρμοδιότητες στα μέτρα ενεργειακής απόδοσης.

Για την εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας στις κτιριακές εγκαταστάσεις ενδεχομένως να χρειαστεί η βοήθεια από εξωτερικούς συνεργάτες με μεγαλύτερη εμπειρία από εκείνη του ΥΔΕ, ο οποίος μπορεί κατά την ενεργειακή ανασκόπηση να εντοπίσει τυχόν προβλήματα στις εγκαταστάσεις, αλλά να μην είναι σε θέση να σχεδιάσει την κατάλληλη λύση. Συνήθως τέτοιες επεμβάσεις είναι υψηλού κόστους οπότε απαιτείται η πραγματοποίηση οικονομοτεχνικής μελέτης που θα επιδείξει εάν είναι προς συμφέρον της βιομηχανίας οποιαδήποτε αλλαγή. Εκτός από τα πλαίσια του προτύπου, ο σχεδιασμός σχετίζεται και με τις νομικές υποχρεώσεις της βιομηχανίας. Συγκεκριμένα, κατά την ανάλυση των νομικών απαιτήσεων που σχετίζονται με την εύρεση των κινδύνων (όπως παρουσιάστηκε σε προηγούμενη παράγραφο του 5^{ου} Κεφαλαίου) αναφέρθηκε η υποχρέωση της βιομηχανίας να πραγματοποιεί ενεργειακές μελέτες για κάθε νέο κτίριο που κατασκευάζει ή χρησιμοποιεί για τη λειτουργία της. Επομένως ο σχεδιασμός, ιδιαίτερα στον τομέα των κτιριακών εγκαταστάσεων, δεν αφορά απλώς την κατασκευή ή την επισκευή ενεργειακά αποδοτικότερων κτιρίων της βιομηχανίας, αλλά περιλαμβάνει και συγκεκριμένες υποχρεώσεις.

Εκτός από τα κτίρια και τον εξοπλισμό, περιθώριο βελτίωσης ενδέχεται να υπάρχει και στο σχεδιασμό των προϊόντων διογκωμένου πολυστυρενίου που παράγει η βιομηχανία. Σε συνεργασία με το τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης (R&D) θα πρέπει να ερευνηθεί αν μπορούν να παραχθούν προϊόντα με μικρότερη κατανάλωση ενέργειας ή πρώτων υλών, χωρίς ωστόσο εκπτώσεις στην ποιότητα ή τις μηχανικές ιδιότητες του υλικού. Η βιομηχανία με την εφαρμογή του ISO 9001 ακολουθεί συγκεκριμένες διαδικασίες για την εξασφάλιση της ποιότητας στα προϊόντα και δε θα ήθελε σε καμία περίπτωση οι απαιτήσεις του προτύπου να τεθούν σε κίνδυνο. Τέλος, ένα τέτοιο εγχείρημα κοστίζει στη βιομηχανία και απαιτεί αρκετό χρόνο, δοκιμές και πειράματα από το τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης, προκειμένου να είναι σε θέση το Τμήμα Παραγωγής και η Βιομηχανία να λάβει τις τελικές αποφάσεις.

5.5.3. Προμήθεια - Εφοδιασμός

Για μια βιομηχανία σαν την συγκεκριμένη όπου οι οικονομικές συναλλαγές για την απόκτηση αγαθών και υπηρεσιών είναι καθημερινές, η διαδικασία της «προμήθειας» πρέπει να θεωρηθεί ως μια πρώτης τάξεως ευκαιρία για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και μείωσης του ενεργειακού κόστους. Για αυτό το λόγο, κατά την προμήθεια υπηρεσιών, προϊόντων και εξοπλισμού που έχουν ή μπορούν να έχουν αντίκτυπο στην κατανάλωση

ενέργειας, η βιομηχανία πρέπει να ενημερώσει όλα τα εμπλεκόμενα μέρη πως αυτά αξιολογούνται πλέον και με βάση την επιθυμία της βιομηχανίας για ενεργειακή διαχείριση.

Μια απλή μεθοδολογία προσέγγισης των προμηθευτών της βιομηχανίας στην προσπάθεια υιοθέτησης και μετάδοσης των ενεργειακών της ανησυχιών, μπορεί να συνοψιστεί στα παρακάτω βήματα (UNIDO, 2015):

1. Προσδιορισμός των προμηθευτών με τους οποίους οι συναλλαγές είναι πιο συχνές και απαραίτητες για την καθημερινή λειτουργία της βιομηχανίας.
2. Κατάταξη των παραπάνω, με κριτήριο το ενδεχόμενο αντίκτυπο που μπορεί να έχουν στην ενεργειακή απόδοση της βιομηχανίας.
3. Με τις διοικήσεις των προμηθευτών που καταλαμβάνουν τις υψηλότερες θέσεις στη συγκεκριμένη κατάταξη, πραγματοποιείται μια σειρά διερευνητικών επαφών προκειμένου να εξεταστεί αν υπάρχει η επιθυμία από μεριάς τους να εφαρμόσουν μια πολιτική ενέργειας και να υιοθετήσουν την εφαρμογή ενός ΣΕΔ.

Σήμερα, όπως έχει αναφερθεί ήδη, οι κυριότεροι προμηθευτές της βιομηχανίας προέρχονται κυρίως από την Γερμανία και τη Γαλλία. Παρότι οι συγκεκριμένες εταιρείες δεν εφαρμόζουν κάποιο ΣΕΔ, στις ευρωπαϊκές χώρες από όπου προέρχονται εφαρμόζονται πιο αυστηρές νομοθεσίες- περιορισμοί και υπάρχει μεγαλύτερη ευαισθησία στα ενεργειακά θέματα. Αν ληφθεί ως δεδομένη η ικανοποίηση της διοίκησης και για τις συνθήκες και τα οικονομικά δεδομένα της μεταξύ τους επαγγελματικής συνεργασίας, τότε οι παραπάνω συνεργάτες πληρούν εν μέρει τα νέα κριτήρια της βιομηχανίας.

Όσον αφορά το ηλεκτρικό ρεύμα και το φυσικό αέριο που καταναλώνει η βιομηχανία, στα έως τώρα κριτήρια επιλογής, που ήταν η τιμή ανά κιλοβατώρα, ο επαγγελματισμός και η αξιοπιστία του παρόχου, προστίθενται ένα ακόμα σημαντικό κριτήριο. Σύμφωνα με αυτό, η βιομηχανία επιθυμεί όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας που προμηθεύεται να προέρχεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Ο πάροχος που συνεργάζεται η βιομηχανία καλύπτει το βάσει νόμου ποσοστό ενέργειας που πρέπει να προέρχεται από ΑΠΕ, οπότε και σε αυτήν την περίπτωση η βιομηχανία κινείται στα πλαίσια που επιθυμεί. Επίσης, ο πάροχος είναι μια εκ των λίγων εταιρειών με τις οποίες συνεργάζεται η βιομηχανία, που εφαρμόζουν ενεργειακό πρόγραμμα.

Τέλος, η λειτουργία και οι παραγωγικές δυνατότητες της βιομηχανίας δε θα ήταν εφικτές χωρίς την ύπαρξη του κατάλληλου Η/Μ εξοπλισμού, ο οποίος της επιτρέπει να πραγματοποιεί όλες τις απαραίτητες, για τους τομείς δραστηριοποίησης της, κατεργασίες του διογκωμένου πολυστυρενίου. Έτσι, προτεραιότητα επίσης της βιομηχανίας, είναι η απόκτηση ενεργειακά φιλικού εξοπλισμού με συστήματα αυτοματισμού και εξοικονόμησης. Ο εξοπλισμός αφορά τόσο τα γραφεία, όσο και τη βιομηχανική μονάδα παραγωγής, όπου η αγορά τους πλέον θα γίνεται με βασικό κριτήριο την ενεργειακή τους απόδοση.

Συνολικά η εφαρμογή του ενεργειακού προγράμματος απαιτεί από τη βιομηχανία να ενημερώσει για τις ενεργειακές της ανησυχίες όλα τα εμπλεκόμενα μέρη με τα οποία συνεργάζεται στενά και να επηρεάσει όπου είναι εφικτό την ενεργειακή συμπεριφορά και το αποτύπωμα τους.

5.6. Αξιολόγηση Απόδοσης (Performance Evaluation)

5.6.1. Αξιολόγηση της συμμόρφωσης με τις νομικές και άλλες απαιτήσεις

Η αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης είναι μια πολύ σημαντική υπόθεση για τη βιομηχανία, με την πραγματοποίηση της οποία αποτιμάται η εφαρμογή του ΣΕΔ και ο βαθμός επίτευξης των ενεργειακών στόχων που έχουν θεσπιστεί. Για να πραγματοποιηθεί η αξιολόγηση απαιτείται η μέτρηση, η παρακολούθηση και η ανάλυση συγκεκριμένων δεδομένων λειτουργίας της βιομηχανίας που θα επιτρέψουν μια επιτυχημένη εκτίμηση της ενεργειακής απόδοσης της βιομηχανίας. Η ακριβής ανάλυση της αξιολόγησης της ενεργειακής απόδοσης, της σημασίας της και των διαδικασιών που ακολουθούνται από τη βιομηχανία, πραγματοποιείται κατά το 6^ο και 7^ο Κεφάλαιο της εργασίας.

Αναπόσπαστο κομμάτι κατά την αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης αποτελεί η απαίτηση του προτύπου για συμμόρφωση της βιομηχανίας με νομικές και άλλες απαιτήσεις. Στο 5^ο Κεφάλαιο, κατά την ανάλυση της απαίτησης για τις ενέργειες που απαιτούνται για τον εντοπισμό των ευκαιριών και των ρίσκων, παρουσιάστηκαν κάποιες από τις σημαντικότερες νομικές υποχρεώσεις που πρέπει η βιομηχανία να ακολουθήσει. Συμπληρωματικά λοιπόν όσων έχουν αναφερθεί, κρίνεται σκόπιμο στη συγκεκριμένη παράγραφο να παρουσιαστούν οι τρόποι, καθώς και οι επίσημοι φορείς με/από τους οποίους πρέπει η βιομηχανία να ενημερώνεται για τις τυχόν αλλαγές σε νομοθεσίες, κώδικες και κοινοτικούς κανονισμούς μέσω ακόλουθων μηχανισμών και πηγών πληροφόρησης.

Οι τρόποι έγκυρης ενημέρωσης συνοψίζονται στα εξής σημεία:

- Φ.Ε.Κ., τα οποία η εταιρεία φροντίζει να προμηθεύεται, μετά από σχετική αναζήτηση στο Διαδίκτυο είτε με τη βοήθεια του νομικού συμβούλου.
- Περιοδικές εκδόσεις ελληνικές και διεθνείς, με αντικείμενο ενεργειακά, στα οποία η βιομηχανία είναι συνδρομητής.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (Υ.Π.ΕΝ.)
- Ιστοσελίδες περιβαλλοντικών φορέων και οργανισμών που δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα.
- Γραφεία Ενέργειας της Τοπικής και Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης.
- Μέσω της βάσης NOMOS (<http://lawdb.intrasoftnet.com>)

Η ανασκόπηση του νομοθετικού πλαισίου και των υπολοίπων απαιτήσεων πραγματοποιείται τουλάχιστον σε ετήσια βάση ή εάν συντρέχουν συγκεκριμένοι λόγοι που οφείλονται σε απρόβλεπτες μεταβολές, όπως είναι οι κυβερνητικές αποφάσεις. Στο νομοθετικό πλαίσιο της βιομηχανίας περιλαμβάνονται εκατοντάδες αποφάσεις και νόμοι που σχετίζονται με την ποιότητα, το περιβάλλον, την Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη και την Υγεία και Ασφάλεια των εργαζομένων. Πλέον θα περιλαμβάνει τα άρθρα και τις αποφάσεις που σχετίζονται με την Ενέργεια.

Τέλος, ο ΥΔΕ αναλύει τις απαιτήσεις των νομοθετημάτων σε συνεργασία πρωτίστως με το νομικό σύμβουλο και εν συνεχεία με τους υπεύθυνους των τμημάτων προκειμένου να εξακριβωθεί εάν αυτές έχουν αντίκτυπο στις δραστηριότητες και στις εγκαταστάσεις της εταιρίας. Αυτή την διαδικασία μπορεί να υποβοηθείται από εξωτερικούς συνεργάτες της εταιρίας.

5.6.2. Εσωτερική επιθεώρηση

Μια από τις πιο σημαντικές απαιτήσεις του προτύπου ISO 50001 είναι η πραγματοποίηση ενεργειακών επιθεωρήσεων στο εσωτερικό της βιομηχανίας. Οι επιθεωρήσεις δεν πραγματοποιούνται με τυχαία συχνότητα, αλλά με βάση τον προγραμματισμό που έχει σχεδιάσει η διοίκηση της βιομηχανίας. Ο προγραμματισμός των εσωτερικών επιθεωρήσεων είναι ετήσιος, πραγματοποιείται τον μήνα Ιανουάριο κάθε έτους με ευθύνη της διοίκησης και αναφέρεται σε όλες τις δραστηριότητες που έχουν σχέση με το εφαρμοζόμενο Σύστημα Ενεργειακής Διαχείρισης. Κατά τον προγραμματισμό λαμβάνεται μέριμνα ώστε κάθε πτυχή του εφαρμοζόμενου ενεργειακού προγράμματος να επιθεωρείται ενδελεχώς τουλάχιστον μία φορά ετησίως, κατά προτίμηση πριν την ανασκόπηση του συστήματος. Επίσης, συχνότερα καθορίζονται σύντομες εσωτερικές επιθεωρήσεις, καθώς απαιτούν μικρότερο χρόνο και αποτελούν ταυτόχρονα ένα εύχρηστο εργαλείο εντοπισμού δυνητικών μη-συμμορφώσεων και τάσεων για εμφάνιση αποκλίσεων από τις απαιτήσεις του ΣΕΔ. Η συχνότητα διεξαγωγής των εσωτερικών επιθεωρήσεων καθορίζεται από τη διοίκηση σε συνεργασία με τον ΥΔΕ, την Ομάδα Ενέργειας και τους Προϊσταμένους των Τμημάτων που εμπλέκονται στη διαχείριση της ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη:

- Απαιτήσεις του προτύπου ISO 50001.
- Πολυπλοκότητα των δραστηριοτήτων της βιομηχανίας.
- Νομικές υποχρεώσεις της βιομηχανίας.
- Ενεργειακοί στόχοι που έχουν θεσπιστεί.
- Συχνότητα παρουσίασης μη συμμορφώσεων, δυσλειτουργιών ή άλλων προβλημάτων στις διάφορες επιμέρους δραστηριότητες της.
- Τυχόν πρόσφατες αλλαγές στο ΣΕΔ και στα σχετιζόμενα εφαρμόσιμα τυποποιητικά και κανονιστικά έγγραφα.
- Μεταβολές προσωπικού (αν το προσωπικό έχει προσληφθεί ή μετακινηθεί από άλλη θέση πρόσφατα).

- Ευρήματα παλαιότερων εσωτερικών επιθεωρήσεων και τις ενδεχόμενες διορθωτικές ενέργειες που είχαν προκύψει.
- Αρμοδιότητες των εργαζομένων, η συμπεριφορά των οποίων επηρεάζει την κατανάλωση ενέργειας.
- Αναφορές μη-συμμορφώσεων που έχουν εντοπιστεί από οποιαδήποτε πηγή (π.χ. παράπονα πελατών, παρατήρηση εργαζομένου, κ.λπ.).

Ο προγραμματισμός καταγράφεται σε συγκεκριμένο έγγραφο, στο οποίο περιλαμβάνονται όλες οι προς επιθεώρηση δραστηριότητες καθώς και τα χρονικά διαστήματα διεξαγωγής τους (Παράρτημα Β2). Το πρόγραμμα εσωτερικών επιθεωρήσεων με ευθύνη της διοίκησης και του ΥΔΕ ανακοινώνεται στους ενδιαφερόμενους εγκαίρως και δύναται να τροποποιείται κατά τη διάρκεια του έτους ανάλογα με τις ανάγκες. Τυχόν απαιτούμενες έκτακτες ή επαναληπτικές επιθεωρήσεις καταχωρούνται στο έντυπο προγραμματισμού εκ των υστέρων ή κατά τη στιγμή που αποφασίζονται. Έκτακτες επιθεωρήσεις μπορεί να έχουν αποφασιστεί ως διορθωτική ή προληπτική ενέργεια ή/και ως τρόπος επιβεβαίωσης της αποτελεσματικότητας εφαρμογής διορθωτικών και προληπτικών ενεργειών.

Καθήκοντα επιθεωρητή, εκτός του ΥΔΕ, μπορούν να αναλάβουν, η Ομάδα Ενέργειας, μέλη του προσωπικού της βιομηχανίας ή/και εξωτερικοί συνεργάτες (κατόπιν σχετικής έγγραφης συμφωνίας), τα οποία έχουν λάβει κατάλληλη τεκμηριωμένη σχετική επιμόρφωση. Αρμόδια για τον ορισμό μελών του προσωπικού ως εσωτερικών επιθεωρητών είναι πρωτίστως η διοίκηση, και δευτερευόντως ο ΥΔΕ με ευθύνη του οποίου γίνεται και η ενημέρωση των αντίστοιχων καρτελών του προσωπικού, σχετικά με την επιμόρφωση που έχουν λάβει για τη διεξαγωγή ενεργειακών εσωτερικών επιθεωρήσεων αλλά και για τις εξουσιοδοτήσεις αυτών.

Συγκεκριμένα οι οριζόμενοι ως εσωτερικοί επιθεωρητές πρέπει να:

- Έχουν κατάρτιση στις απαιτήσεις και προβλέψεις του προτύπου ISO 50001, καθώς και στις τεχνικές διενέργειας εσωτερικών ενεργειακών επιθεωρήσεων.
- Πρέπει να είναι εξουσιοδοτημένοι για τη διενέργεια εσωτερικών επιθεωρήσεων.
- Είναι όσο το δυνατόν ανεξάρτητοι με τις υπό επιθεώρηση δραστηριότητες, όταν αυτό επιτρέπεται από τη διαθεσιμότητα του υπάρχοντος προσωπικού, προκειμένου να επιτυγχάνεται το αναγκαίο επίπεδο αξιοπιστίας.
- Προετοιμάζουν κατάλληλα την επιθεώρηση που θα διεξαγάγουν, καταρτίζοντας συγκεκριμένο πρόγραμμα ενεργειών και κατάλογο σημείων ελέγχου, λαμβάνοντας υπόψη τους τα ευρήματα προηγούμενων εσωτερικών επιθεωρήσεων και ενημερώνοντας κατάλληλα και έγκαιρα το προσωπικό του οποίου οι δραστηριότητες θα ελεγχθούν.

Κατά την επιθεώρηση, ο αντίστοιχος ορισμένος επιθεωρητής εξετάζει το βαθμό εφαρμογής των διαδικασιών και των οδηγιών εργασίας που περιγράφουν τις δραστηριότητες που υλοποιούνται στο επιθεωρούμενο τμήμα ή/και στο σύνολο των τμημάτων της βιομηχανίας. Η μεθοδολογία διενέργειας της επιθεώρησης περιλαμβάνει:

- Προσωπικές συνεντεύξεις και πραγματοποίηση ερωτήσεων στους επιθεωρούμενους.
- Παρατήρηση του επιθεωρούμενου χώρου.
- Παρατήρηση των εργασιών που εκτελούνται.
- Αναλυτικός έλεγχος στη λειτουργία των μηχανημάτων.
- Επιτόπιες μετρήσεις στην κατανάλωση ενέργειας των μηχανημάτων του επιθεωρούμενου χώρου.
- Έλεγχος των αρχείων και γενικότερα της τεκμηρίωσης του ΣΕΔ με σκοπό να διαπιστωθεί στη πράξη αν τηρούνται επαρκώς όσα αντίστοιχα προβλέπονται στη γραπτή τεκμηρίωση του συστήματος και να εντοπιστούν ενδεχόμενες αποκλίσεις (μη συμμορφώσεις) από τις επιταγές του.

Ο εσωτερικός επιθεωρητής οφείλει:

- αφενός μεν να μη θεωρεί τίποτα δεδομένο ή αυτονόητο, και
- αφετέρου δε να τεκμηριώνει επαρκώς τα ευρήματα και τις διαπιστώσεις του
- όπου δύναται, να συλλέγει τεκμήρια που στηρίζουν τα συμπεράσματα του (ειδικότερα όταν πρόκειται για αρνητικά ευρήματα) και σε κάθε περίπτωση να σχολιάζει και να τεκμηριώνει κατάλληλα στην αναφορά του όλα τα ευρήματα της επιθεώρησης, θετικά και αρνητικά.

Με το τέλος της εσωτερικής επιθεώρησης, ο επιθεωρητής καταγράφει (Παράρτημα Β3):

- Τις μη-συμμορφώσεις και τις παρατηρήσεις που εντοπίστηκαν, καθώς και τις αναγκαίες διορθωτικές ενέργειες, στην σχετική αναφορά μη συμμόρφωσης και διορθωτικών/προληπτικών ενεργειών. Επισημαίνεται ότι οι μη-συμμορφώσεις πρέπει να διορθωθούν άμεσα ή κατά το δυνατόν συντομότερα ενώ οι παρατηρήσεις μπορούν να διορθωθούν και σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα
- Τις προληπτικές ενέργειες που πιθανόν απαιτούνται για την αποφυγή επανεμφάνισης των συγκεκριμένων μη συμμορφώσεων, στην Αναφορά Μη Συμμόρφωσης και Διορθωτικών/Προληπτικών Ενεργειών
- Τα γενικά σχόλια, τις συστάσεις και τις υποδείξεις για βελτίωση στο σχετικό πεδίο που προβλέπεται στο τέλος των ανωτέρω ερωτηματολογίων εσωτερικής επιθεώρησης.

Ο επιθεωρητής είναι υπεύθυνος για τη συγγραφή και την υπογραφή της αναφοράς Μη Συμμόρφωσης και Διορθωτικών/Προληπτικών Ενεργειών, η οποία υπογράφεται από και από τον επιθεωρούμενο και αφού ελεγχθεί από τον ΥΔΕ καταλήγει στην ανώτατη διοί-

κτηση της βιομηχανίας. Περισσότερα για το έντυπο Μη Συμμόρφωσης και Διορθωτικών/Προληπτικών Ενεργειών θα αναφερθούν σε επόμενη παράγραφο, όπου αναλύεται η απαίτηση του προτύπου για Βελτίωση.

5.6.3. Ανασκόπηση από τη Διοίκηση

Η ανώτατη διοίκηση της βιομηχανίας διενεργεί σε ετήσια βάση συστηματικές ανασκοπήσεις του Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης ώστε να εξασφαλιστεί η καταλληλότητα, η επάρκεια και αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ ως προς την εκπλήρωση της πολιτικής και των στόχων που έχει θέσει η βιομηχανία, καθώς και της δέσμευσης για συνεχή βελτίωση.

Κατά την συνάντηση της ανασκόπησης εξετάζονται στοιχεία και πληροφορίες που δημιουργούν προϋποθέσεις ευκαιριών για βελτίωση όπως τα παρακάτω:

- Ευρήματα που έχουν προκύψει κατά τον εσωτερικό έλεγχο.
- Πληροφορίες, υποδείξεις και παράπονα από πελάτες σχετικά με το Σύστημα Διαχείρισης και τη λειτουργία του.
- Απόδοση των διεργασιών και συμμόρφωση των δραστηριοτήτων.
- Εξέταση της προόδου των ενεργειών που καθορίστηκαν σε προηγούμενες συναντήσεις ανασκόπησης.
- Αλλαγές σε εσωτερικές και εξωτερικές παραμέτρους που αφορούν το Σύστημα Διαχείρισης.
- Επιδόσεις των εξωτερικών παρόχων.
- Επάρκεια πόρων.
- Στοιχεία ενεργειακών επιδόσεων της εταιρείας για το διάστημα μεταξύ των ανασκοπήσεων και παρουσίαση των αποτελεσμάτων από την υλοποίηση έργων που αφορούν την ενέργεια.
- Προβλήματα ποιότητας και ατυχήματα που προέκυψαν στο διάστημα αυτό και ανάλυση των πορισμάτων αντιμετώπισης τους μέσω των διορθωτικών ενεργειών.
- Αποτελέσματα της συμμετοχής της διαβούλευσης.
- Παράπονα πελατών, εργαζομένων και ενδιαφερομένων μερών.
- Αποτελεσματικότητα των ενεργειών που αναλαμβάνονται για την αντιμετώπιση απειλών και την αξιοποίηση ευκαιριών.
- Πληροφορίες και παρατηρήσεις από τα ενδιαφερόμενα μέρη (εργαζόμενοι, πελάτες, φορείς κ.α.).
- Εξελίξεις στην Νομοθεσία και στα Εργασιακά θέματα, αναθεωρήσεις των σχετικών προτύπων και οι απαιτούμενες τροποποιήσεις στους σχετικούς στόχους της εταιρείας.
- Τήρηση σχετικής Νομοθεσίας και Ικανοποίηση απαιτήσεων έναντι τρίτων στις οποίες υποχρεούται η Εταιρεία.
- Ανάγκη για θέσπιση νέων στόχων στα πλαίσια της διαρκούς βελτίωσης και καθορισμός των υπευθύνων που θα εξετάσουν τη δυνατότητα υλοποίησής τους

κάτω από το πρίσμα των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνολογιών για τις οικονομικές δυνατότητες της εταιρείας.

- Αναγνώριση των εκπαιδευτικών και επιμορφωτικών αναγκών του προσωπικού.
- Ευκαιρίες για βελτίωση.
- Συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του προτύπου.

Με το πέρας της ανασκόπησης και αφού προκύψουν τα όποια αποτελέσματα και συμπεράσματα της ανασκόπησης από τη διοίκηση, καθορίζονται μεταξύ άλλων και τα εξής:

1. Στόχοι και τρόποι βελτίωσης του Συστήματος Διαχείρισης και των διεργασιών του, όπως π.χ.:
 - Οικονομικά αποτελέσματα.
 - Ενεργειακές επιδόσεις.
 - Προσέλκυση νέων πελατών.
 - Μείωση των μη συμμορφώσεων.
 - Μείωση της επικινδυνότητας στους χώρους εργασίας.
 - Αύξηση ικανοποίησης πελατών.
 - Οποιοδήποτε άλλο μετρήσιμο μέγεθος εκτιμά η εταιρεία ότι μπορεί να συμβάλει στην βελτίωση της αποτελεσματικότητας του Συστήματος Διαχείρισης.
2. Τρόποι βελτίωσης των προϊόντων και υπηρεσιών.
3. Ευκαιρίες για βελτίωση.
4. Τρόποι αντιμετώπισης τυχόν ενεργειακών επιπτώσεων.
5. Τρόποι πρόληψης ατυχημάτων οποιασδήποτε σοβαρότητας.
6. Τρόποι ικανοποίησης σχετικής Νομοθεσίας.
7. Απαιτήσεις για επιπλέον πόρους.
8. Αξιολόγηση των εξωτερικών παρόχων και έγκριση του καταλόγου των εγκεκριμένων Προμηθευτών και υπεργολάβων της εταιρείας.
9. Προγράμματα Εκπαίδευσης και Εσωτερικών Ελέγχων.
10. Προγράμματα έργων βελτίωσης ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης ενέργεια.
11. Ανασκόπηση και αναθεώρηση, όπου χρειάζεται, της μελέτης Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου ως αποτέλεσμα πρόσφατων μεταβολών στον εξοπλισμό και στο εργασιακό περιβάλλον.

Κάθε φορά που καθορίζονται ενέργειες, καθορίζεται πρόγραμμα υλοποίησής τους και ανατίθενται σε υπεύθυνα άτομα της εταιρείας. Η εταιρεία τηρεί τεκμηριωμένες πληροφορίες ως αποδεικτικό στοιχείο των αποτελεσμάτων των ανασκοπήσεων από τη διοίκηση με ονομασία «Αρχείο Ανασκοπήσεων της Διοίκησης».

5.7. Βελτίωση (Improvement)

5.7.1. Μη συμμόρφωση και διορθωτική δράση

Σκοπός της διαδικασίας είναι να διασφαλιστεί πως λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα (Διορθωτικές / Προληπτικές Ενέργειες), προκειμένου να πραγματοποιηθεί η πρόληψη ή να αποφευχθεί η επανάληψη προβληματικών καταστάσεων, οι οποίες δημιουργούν συστηματικά σφάλματα και μη συμμορφώσεις επηρεάζοντας αρνητικά τη λειτουργία του ΣΕΔ. Για να γίνει πιο κατανοητή η συγκεκριμένη απαίτηση του προτύπου παρατίθενται οι παρακάτω ορισμοί (ISO, 2018):

Μη συμμορφώσεις: είναι οι αποκλίσεις από τις απαιτήσεις του ΣΕΔ και από τις οποίες μπορεί να προκύψουν λάθη και παραλείψεις στη διαχείριση ενέργειας.

Διορθωτικές ενέργειες: είναι οι ενέργειες που εφαρμόζονται στην περίπτωση που παρατηρηθεί απόκλιση από τα προβλεπόμενα στο ΣΕΔ.

Προληπτικές ενέργειες: ενέργειες, οι οποίες λαμβάνονται για να εμποδιστεί (όταν υπάρχει υποψία) η εμφάνιση ανεπιθύμητης κατάστασης ή δυσλειτουργίας που επηρεάζει την κατανάλωση ενέργειας και δύναται να οδηγήσει στην εμφάνιση μη συμμόρφωσης. Οι προληπτικές ενέργειες υλοποιούνται έχοντας ως στόχο την επίτευξη των ενεργειακών σκοπών και στόχων και τη συνεχή ενεργειακή βελτίωση της βιομηχανίας

Η επιχείρηση καθιερώνει, εφαρμόζει και διατηρεί διαδικασίες για την αντιμετώπιση των πραγματικών και δυνητικών μη συμμορφώσεων καθώς και για τη λήψη διορθωτικών και προληπτικών μέτρων. Με αυτές τις διαδικασίες καθορίζονται οι απαιτήσεις για:

- Τον εντοπισμό και τη διόρθωση της μη συμμόρφωσης και την ανάληψη δράσης για τον περιορισμό των ενεργειακών τους επιπτώσεων.
- Τη διερεύνηση των μη συμμορφώσεων, τον προσδιορισμό των αιτίων τους και τη λήψη μέτρων, προκειμένου να αποφευχθεί η επανάληψη τους.
- Την αξιολόγηση της ανάγκης για δράση για την πρόληψη της μη συμμόρφωσης και την εφαρμογή κατάλληλων δράσεων που έχουν σχεδιαστεί για την αποφυγή τους.
- Την καταγραφή των αποτελεσμάτων των διορθωτικών και προληπτικών μέτρων που απαιτούνται.
- Την ανασκόπηση της αποτελεσματικότητας των διορθωτικών και προληπτικών μέτρων που έχουν παρθεί.

Ο εντοπισμός των μη συμμορφώσεων είναι ιδιαίτερα σημαντικός για τη βιομηχανία. Συνήθως επιτυγχάνεται, μεταξύ άλλων, διαμέσου:

- Των εσωτερικών επιθεωρήσεων
- Των ανασκοπήσεων του ΣΕΔ
- Των παράπονων πελατών
- Των παραπόνων εργαζομένων στην επιτροπή επιδόσεων της βιομηχανίας

- Των αξιολογήσεων των προμηθευτών
- Έκτακτων ελέγχων σε οποιοδήποτε τμήμα
- Μέσα από συζητήσεις στις προγραμματισμένες συναντήσεις για την εφαρμογή του ΣΕΔ

Οι τρόποι για να πραγματοποιηθεί επιτυχώς η διαδικασία διόρθωσης και προληπτικής δράσης, είναι:

- Η καταγραφή κάθε δραστηριότητας ανά πηγή, ελέγχους, επιθεωρήσεις, αξιολογήσεις συμμόρφωσης κ.λπ.
- Μια σύντομη περιγραφή της μη συμμόρφωσης ή της πιθανής μη συμμόρφωσης.
- Ο προσδιορισμός των τομέων από τους οποίους προέρχεται η μη συμμόρφωση - π.χ. γραφείο, χώρος λεβητοστάσιου, μηχανή μορφοποίησης, κ.λπ.
- Ο προσδιορισμός των ατόμων που είναι υπεύθυνα στον τομέα της βιομηχανίας από όπου προέκυψε η μη συμμόρφωση- π.χ. εργοδηγός, χειριστής.
- Ο προσδιορισμός της αιτίας της (πιθανής) μη συμμόρφωσης.
- Η αξιολόγηση της ανάγκης δράσης, για να διασφαλιστεί ότι δεν θα συμβεί ή δεν θα επαναληφθεί η μη συμμόρφωση.
- Ο προσδιορισμός του υπεύθυνου που θα πραγματοποιήσει τη διορθωτική / προληπτική ενέργεια.
- Ο προσδιορισμός της ημερομηνίας πραγματοποίησης της διορθωτικής ενέργειας.
- Ο προσδιορισμός την ημερομηνία κατά την οποία η ενέργεια επανεξετάστηκε..

Η αναφορά μη Συμμόρφωσης και διορθωτικών/προληπτικών ενεργειών υπογράφεται από τον επιθεωρητή, τον επιθεωρούμενο και αφού ελεγχθεί από τον ΥΔΕ καταλήγει στην ανώτατη διοίκηση της βιομηχανίας. Πιο συγκεκριμένα η Αναφορά Μη Συμμόρφωσης και Διορθωτικών/Προληπτικών Ενεργειών περιλαμβάνει τα εξής (Παράρτημα Β1):

1. Ημερομηνία Επιθεώρησης.
2. Επιθεωρούμενα Τμήματα Βιομηχανίας/Δραστηριότητες.
3. Ονόματα των Επιθεωρητών.
4. Μη-Συμμορφώσεις / Παρατηρήσεις / Προτάσεις για βελτίωση.
5. Προέλευση Μη-Συμμορφώσεων / Παρατηρήσεων / Προτάσεων για βελτίωση και διερεύνηση αιτιών.
6. Προτεινόμενες Διορθωτικές ενέργειες / Προληπτικές ενέργειες.
7. Αναφορά στις Παραγράφους του Προτύπου ISO 50001:2018 ή του Εγχειριδίου.
8. Υπογραφές Αποδοχής Ευρημάτων.
9. Ημερομηνία επιβεβαίωσης υλοποίησης Διορθωτικών ενεργειών ή/και Προληπτικών ενεργειών.

Ο ΥΔΕ είναι υπεύθυνος για τη διαδικασία της επιθεώρησης και είναι αρμόδιος να τηρεί αντίγραφα των αναφορών μη συμμόρφωσης και διορθωτικών/προληπτικών ενεργειών. Τέλος, με ευθύνη του Διευθυντή του επηρεαζόμενου Τμήματος, κάθε διορθωτική ενέργεια αξιολογείται ως προς την αποτελεσματικότητά της. Αν κατά την ανασκόπηση της αποτελεσματικότητας μίας διορθωτικής ενέργειας προκύψει ότι δεν είναι ικανοποιητική, αποφασίζεται η διεξαγωγή νέας διορθωτικής ενέργειας και επαναλαμβάνεται η διαδικασία.

Συνολικά, ο εντοπισμός των μη συμμορφώσεων στηρίζεται ιδιαίτερα στην υπευθυνότητα και την επιμέλεια του προσωπικού. Για παράδειγμα οι εργοδηγοί έχουν την ευθύνη για τον εντοπισμό των μη συμμορφώσεων εντός του χώρου ευθύνης τους, δηλαδή κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας. Αμέσως μετά τον εντοπισμό μιας Μη Συμμόρφωσης, συντάσσουν το έντυπο «Αναφορά και Χειρισμός Μη Συμμόρφωσης», προχωρούν στην εκτίμηση του προβλήματος και το προωθούν στον ΥΔΕ, ο οποίος με τη σειρά του επιχειρεί να εντοπίσει τα ακριβή αιτία του προβλήματος και στη συνέχεια μια εφικτή λύση.

5.7.2. Συνεχής Βελτίωση

Η διοίκηση της βιομηχανίας έχει προγραμματίσει και ασκεί την απαιτούμενη διαχείριση στις διεργασίες που είναι απαραίτητες για τη συχνή βελτίωση της καταλληλότητας, της επάρκειας και της αποτελεσματικότητας του Συστήματος Διαχείρισης. Η διαχείριση των διεργασιών αυτών γίνεται στα πλαίσια της πολιτικής και των στόχων της εταιρείας, ανάλογα με τα αποτελέσματα των εσωτερικών ελέγχων, της ανάλυσης των δεδομένων, των διορθωτικών ενεργειών, της έρευνας ικανοποίησης πελατών και των αποφάσεων που λαμβάνονται κατά την ανασκόπηση του Συστήματος Διαχείρισης από τη διοίκηση. Η διοίκηση δε δεσμεύεται μόνο για το ενεργειακό πρόγραμμα, αλλά συνολικά για το ενοποιημένο Σύστημα Διαχείρισης της βιομηχανίας

Κεφάλαιο 6. Αξιολόγηση Ενεργειακής Απόδοσης και Ενεργειακοί Δείκτες

6.1. Εισαγωγή

Όπως αναφέρθηκε και στα πρώτα Κεφάλαια της εργασίας, θεωρείται πλέον δεδομένη η αυξανόμενη ανάγκη των βιομηχανικών και εμπορικών επιχειρήσεων και οργανισμών, να αναγνωρίσουν τις ενεργειακές τους πλευρές και να ικανοποιήσουν τις αυξανόμενες προσδοκίες των ενδιαφερομένων μερών για τη βελτίωση της ενεργειακής τους συμπεριφοράς και απόδοσης. Με τα σημερινά δεδομένα, κρίνεται πλέον επιτακτική η ανάγκη για την εμφάνιση νέων διοικητικών εργαλείων μέσω των οποίων μπορούν να προσδιοριστούν οι ενεργειακές πτυχές των δραστηριοτήτων, των προϊόντων και των υπηρεσιών ενός οργανισμού. Όπως ακριβώς η διαχείριση της ποιότητας, του περιβάλλοντος, της υγείας και της ασφάλειας, έχουν καθιερωθεί ως βασικό συστατικό για την αποτελεσματική επιχειρησιακή πρακτική, έτσι και η ενεργειακή διαχείριση καθίσταται πλέον απαραίτητη για την εύρυθμη και επιτυχή λειτουργία ενός οργανισμού.

Η αυξανόμενη ανησυχία των οργανισμών για τα ενεργειακά ζητήματα και η προσπάθεια τους για συμμόρφωση με τους κανονισμούς και τις νομοθεσίες, τις ανησυχίες των μετόχων και τις προσδοκίες των ενδιαφερόμενων μερών, είναι στοιχεία που έχουν επηρεάσει σε σημαντικό βαθμό τις βιομηχανικές πρακτικές παγκοσμίως τα τελευταία χρόνια. Τις παραπάνω ανάγκες και ανησυχίες των βιομηχανιών, ήρθε να καλύψει το ISO 50001, και η απαίτηση του για συστηματική αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης του οργανισμού που το εφαρμόζει. Ως *Αξιολόγηση Ενεργειακής Απόδοσης* ορίζεται η εσωτερική διοικητική διαδικασία, η οποία παρέχει αξιόπιστες πληροφορίες στη διοίκηση του οργανισμού, προκειμένου να διευκολύνει τις διοικητικές αποφάσεις σχετικά με τη διαχείριση της ενέργειας και τη βελτίωση της ενεργειακής του απόδοσης. Η αξιολόγηση βοηθά έναν οργανισμό αρχικά να προσδιορίσει τις σημαντικές ενεργειακές πλευρές του και εν συνεχεία να ορίσει τις απαραίτητες ενέργειες, ώστε να επιτύχει τους αντικειμενικούς σκοπούς και ενεργειακούς στόχους του σε συνεχή βάση.

Πρέπει να αναφερθεί πως ανεξάρτητα από τις απαιτήσεις του προτύπου, οργανισμοί που δε διαθέτουν κάποιο ΣΕΔ μπορούν κάλλιστα να χρησιμοποιήσουν την Αξιολόγηση Ενεργειακής Απόδοσης ως μέσο του προσδιορισμού των ενεργειακών τους πλευρών. Αρχικά καθορίζοντας ποιες από αυτές θα μεταχειρίζονται εφεξής ως σημαντικές, θέτοντας κριτήρια για την ενεργειακή τους απόδοση και εν συνεχεία αξιολογώντας τη βάση για αυτά τα κριτήρια. Σήμερα, η Αξιολόγηση της Ενεργειακής Απόδοσης έχει μεγάλο αριθμό εφαρμογών σε πλήθος οργανισμών, ανεξαρτήτως κλίμακας και δραστηριότητας και σε διαφορετικά στάδια της παραγωγικής διαδικασίας. Χρησιμοποιείται ήδη παγκοσμίως από οργανισμούς του κατασκευαστικού τομέα, υγειονομικές υπηρεσίες, εταιρείες μετα-

φορών, οργανισμούς ηλεκτροδότησης αλλά και στο δημόσιο τομέα, με σκοπό τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, την παροχή μια βάσης για την αξιολόγηση της απόδοσης, τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς και την αύξηση της λειτουργικής αποδοτικότητας. Στη συγκεκριμένη βιομηχανία ωστόσο, η οποία επιθυμεί την εφαρμογή του ΣΕΔ, η διαδικασία της Αξιολόγησης αποτελεί βασική απαίτηση του προτύπου και η υλοποίηση της είναι απαραίτητη, αλλά κυρίως υποχρεωτική.

6.2. Η Αξιολόγηση Ενεργειακής Απόδοσης στα πλαίσια του πρότυπου

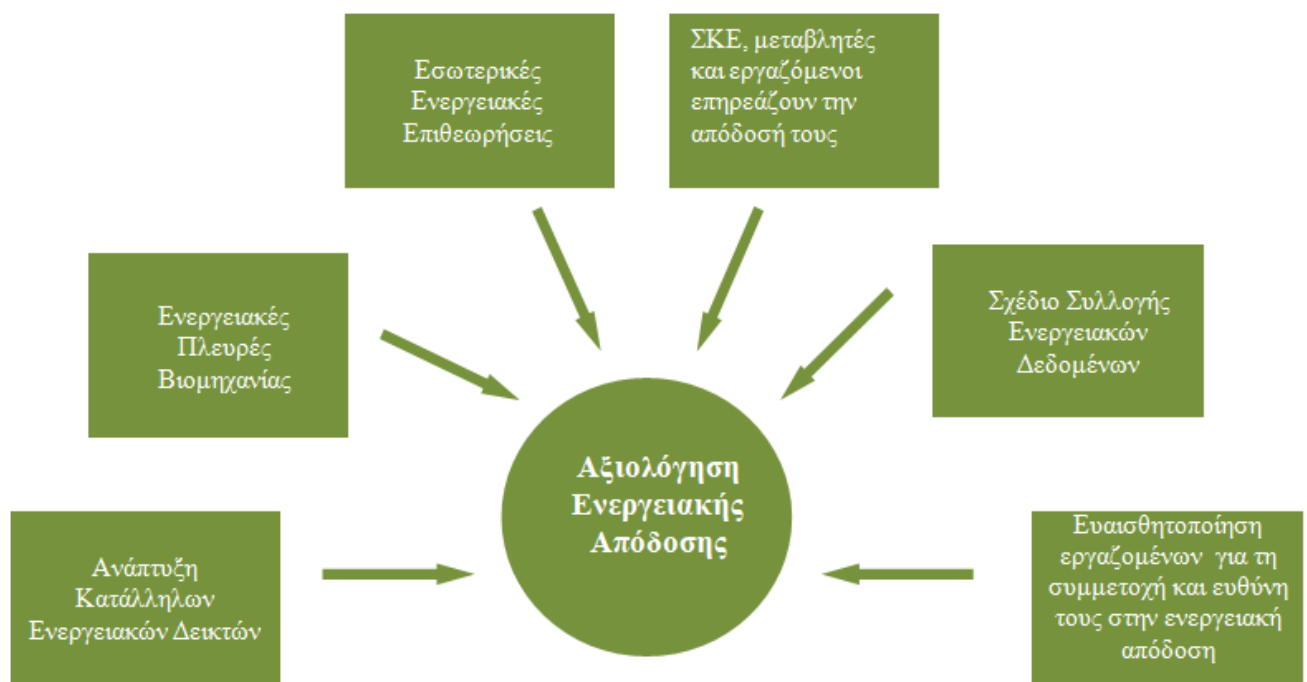
6.2.1. Η διαδικασία «Παρακολούθηση, Μέτρηση, Ανάλυση και Αξιολόγηση της Ενεργειακής Απόδοσης και του ΣΕΔ»

Η Αξιολόγηση της Ενεργειακής Απόδοσης είναι μια από τις βασικές απαιτήσεις του του προτύπου ISO 50001 και αποτελεί ένα σημαντικό, αλλά κυρίως απαραίτητο εργαλείο για τη μέτρηση, την αξιολόγηση, και την τεκμηρίωση του Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης (ΣΕΔ) που επιθυμεί η βιομηχανία να εφαρμόσει.

Όπως όλες οι απαιτήσεις του προτύπου ISO 50001, έτσι και η Αξιολόγηση της Απόδοσης αναλύθηκε εκτενώς στο 5^ο Κεφάλαιο της εργασίας. Συγκεκριμένα στην παράγραφο 5.6 παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν οι διαδικασίες:

- Αξιολόγηση της συμμόρφωσης με τις νομικές και άλλες απαιτήσεις
- Εσωτερικές επιθεωρήσεις
- Ανασκόπηση από τη διοίκηση

Η Αξιολόγηση της Ενεργειακής Απόδοσης όντας μια πολύπλοκη και πολύπλευρη διαδικασία, παρότι εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την αποτελεσματική εφαρμογή των παραπάνω υποχρεωτικών απαιτήσεων του προτύπου, δε βασίζεται αποκλειστικά και μόνο σε αυτές. Στο Σχήμα 6.1. παρουσιάζονται οι διαδικασίες και πτυχές κατά την εφαρμογή του ΣΕΔ, που αποτελούν τα θεμελιώδη στοιχεία για την πραγματοποίηση της και ανάλογα με το βαθμό υλοποίησης τους καθορίζουν την επιτυχία της.



Σχήμα 6.1: Η διαδικασία της Αξιολόγησης της Ενεργειακής Απόδοσης

Το πρότυπο ISO 50001 έχει καταφέρει να αξιοποιήσει και να εντάξει τις παραπάνω διαδικασίες, σε μια απαίτηση που δεν έχει παρουσιαστεί έως αυτό το σημείο της εργασίας. Η απαίτηση αυτή ονομάζεται «Παρακολούθηση, Μέτρηση, Ανάλυση και Αξιολόγηση της Ενεργειακής Απόδοσης και του ΣΕΔ» και έχει σχεδιαστεί με σκοπό να επιτύχει την επίσημη, μεθοδική και συστηματική διαδικασία της καταμέτρησης, ανάλυσης, έκθεσης και επικοινωνίας της απόδοσης της ενεργειακής διαχείρισης της βιομηχανίας.

Για την πραγματοποίηση της παραπάνω απαίτησης είναι απαραίτητη η παροχή, σε συνεχή βάση, αξιόπιστων και επαληθεύσιμων πληροφοριών προς την ανώτατη διοίκηση, ώστε να προσδιορίζεται εάν η ενεργειακή απόδοση της βιομηχανίας και ο βαθμός εφαρμογής του ΣΕΔ βρίσκεται στα επιθυμητά επίπεδα. Σε όλα τα πεδία της επιστήμης, για να χαρακτηριστεί κάτι ως πληροφορία προηγείται η συλλογή και η ερμηνεία συγκεκριμένων δεδομένων. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, ως δεδομένα λογίζονται οι ποσότητες και τα χαρακτηριστικά που αφορούν τις ενεργειακές πλευρές και ανάγκες της βιομηχανίας. Η συλλογή, ανάλυση και ερμηνεία των ενεργειακών αυτών δεδομένων θα καταστήσει δυνατή την πραγματοποίηση της αποτίμησης του βαθμού εφαρμογής του ΣΕΔ και της ενεργειακής απόδοσης της βιομηχανίας.

Σύμφωνα λοιπόν με το πρότυπο ISO 50001, για την πραγματοποίηση της ανάλυσης και αξιολόγησης της ενεργειακής απόδοσης η βιομηχανία θεσπίζει, εφαρμόζει και διατηρεί

διαδικασίες για την παρακολούθηση και καταγραφή, σε τακτική βάση, των βασικών χαρακτηριστικών των λειτουργιών και δραστηριοτήτων της βιομηχανίας που προήλθαν από την ενεργειακή ανασκόπηση και αφορούν την κατανάλωση της ενέργειας, την αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ και το βαθμό επίτευξης των ενεργειακών στόχων. Υπεύθυνοι για το φιλτράρισμα και την τελική επιλογή των ποσοτήτων που εντάχθηκαν στη διαδικασία «Παρακολούθηση, Μέτρηση, Ανάλυση και Αξιολόγηση της Ενεργειακής Απόδοσης και του ΣΕΔ» είναι η διοίκηση και ο ΥΔΕ, οι οποίοι επέλεξαν:

Παρακολούθηση, μέτρηση, ανάλυση και αξιολόγηση του φυσικού αερίου που καταναλώνεται

Το φυσικό αέριο καταλαμβάνει ποσοστό περίπου 56% στο συνολικό ενεργειακό κόστος της βιομηχανίας, αποτελώντας με διαφορά το μεγαλύτερο ενεργειακό κόστος της βιομηχανίας. Η διοίκηση κρίνει τη μέτρηση και την ανάλυση της κατανάλωσης του απαραίτητη. Οι μετρήσεις παρέχονται σε μηνιαία βάση από τον πάροχο με τον οποίο συνεργάζεται η βιομηχανία και διαθέτουν αρκετή λεπτομέρεια, υπό την έννοια πως η κατανάλωση παρουσιάζεται ανά ώρα για όλες τις μέρες της εβδομάδας. Γίνεται δηλαδή ευδιάκριτο ποιες μέρες η κατανάλωση είναι αυξημένη ή μη, διευκολύνοντας κατά κάποιο τρόπο τον ΥΔΕ και την Ομάδα Ενέργειας, όπου είναι υπεύθυνοι για την παρακολούθηση και την εκτενέστερη ανάλυση της κατανάλωσης. Με τα συλλεγόμενα δεδομένα δίνεται η δυνατότητα πρόβλεψης των μελλοντικών ενεργειακών αναγκών της βιομηχανίας, έχοντας πάντα κάποιο περιθώριο λάθους καθώς η τιμή των καυσίμων μεταβάλλεται συνεχώς και οποιαδήποτε προσπάθεια πρόβλεψης δεν μπορεί να είναι απόλυτα ακριβής. Στο σενάριο που στην κατανάλωση του φυσικού αερίου υπάρχει κάτι επιλήψιμο που να υποδεικνύει την ύπαρξη κάποιας προβληματικής περιοχής, ο ΥΔΕ οφείλει να αναλάβει δράση και να αναλύσει τις αιτίες προέλευσης του. Στη συνέχεια πρέπει να ενημερώσει τη διοίκηση με γραπτή αναφορά για το πόρισμα του.

Παρακολούθηση, μέτρηση, ανάλυση και αξιολόγηση της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται

Η ηλεκτρική ενέργεια καταλαμβάνει ποσοστό περίπου 24% στο συνολικό ενεργειακό κόστος της βιομηχανίας. Τα μηχανήματα της παραγωγικής διαδικασίας (εκτός από τους ατμολέβητες), τα γραφεία και τις αποθήκες της βιομηχανίας, λειτουργούν με ηλεκτρική ενέργεια. Επομένως, η μέτρηση και ανάλυση της κατανάλωσης της κρίνεται απαραίτητη. Ομοίως με το φυσικό αέριο οι μετρήσεις παρέχονται σε μηνιαία βάση από τον πάροχο που συνεργάζεται η βιομηχανία (ο πάροχος είναι ο ίδιος). Η κατανάλωση παρουσιάζεται ανά ώρα για όλες τις μέρες της εβδομάδας, κάνοντας έτσι ευδιάκριτο ποιες μέρες η κατανάλωση είναι αυξημένη ή μη. Διευκολύνεται έτσι κατά κάποιο τρόπο ο ΥΔΕ και η Ομάδα Ενέργειας, που είναι υπεύθυνοι για την παρακολούθηση και την εκτενέστερη

ανάλυση της κατανάλωσης. Στο σενάριο που στην κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας υπάρχει κάτι επιλήψιμο που να υποδεικνύει την ύπαρξη κάποιας προβληματικής περιοχής, ο ΥΔΕ οφείλει να αναλάβει δράση και να αναλύσει τις αιτίες προέλευσης του. Στη συνέχεια πρέπει να ενημερώσει τη διοίκηση με γραπτή αναφορά για το πόρισμα του.

Παρακολούθηση, μέτρηση, ανάλυση και αξιολόγηση του πετρελαίου που καταναλώνεται

Το πετρέλαιο καταλαμβάνει ποσοστό περίπου 20% στο συνολικό ενεργειακό κόστος της βιομηχανίας, άρα είναι απαραίτητη μέτρηση και ανάλυση της κατανάλωσης του. Ο κυριότερος τομέας όπου καταναλώνεται πετρέλαιο είναι κατά τη λειτουργία των φορτηγών της. Μικρή συμμετοχή στη χρήση πετρελαίου (της τάξεως 5% επί του συνολικού) έχουν και τα ανυψωτικά περονοφόρα που χρησιμοποιούνται για την εσωτερική μεταφορά προϊόντων και πρώτων υλών. Η βιομηχανία διαθέτει στις εγκαταστάσεις της δική της αντλία από όπου και τροφοδοτούνται τα φορτηγά της. Η αντλία τροφοδοτείται από συγκεκριμένο πάροχο καυσίμων ανά συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα. Ο πάροχος διαθέτει στη βιομηχανία τα τιμολόγια στα οποία περιλαμβάνονται τα λίτρα και η αντίστοιχη τιμή τους. Ο ΥΔΕ και Ομάδας Ενέργειας είναι υπεύθυνοι για την μέτρηση και παρακολούθηση του ποσού του πετρελαίου με το οποίο τροφοδοτείται η βιομηχανία συνολικά, αλλά κυρίως του ποσού που καταναλώνουν τα φορτηγά. Με τα συλλεγόμενα δεδομένα δίνεται η δυνατότητα πρόβλεψης των μελλοντικών ενεργειακών αναγκών της βιομηχανίας και μπορεί να προγραμματιστεί ο έγκαιρος ανεφοδιασμός της βιομηχανίας. Βέβαια με δεδομένο πως η τιμή των καυσίμων μεταβάλλεται συνεχώς, οποιαδήποτε προσπάθεια πρόβλεψης δεν μπορεί να είναι απόλυτα ακριβής και ενέχει πάντα κάποιο περιθώριο λάθους.

Παρακολούθηση, μέτρηση, ανάλυση και αξιολόγηση του νερού που καταναλώνεται

Το μεγαλύτερο μέρος του νερού που καταναλώνει η βιομηχανία αφορά την παραγωγική διαδικασία και κυρίως την παραγωγή ατμού. Δευτερευόντως, η κατανάλωση αφορά την πόση, την υγιεινή και εξωτερικές εργασίες στον περιβάλλοντα χώρο των εγκαταστάσεων. Όπως έχει αναφερθεί το μεγαλύτερο ποσοστό (90-95%) προέρχεται από τις ιδιόκτητες γεωτρήσεις της βιομηχανίας, επομένως δεν υπάρχουν αναλυτικοί λογαριασμοί κατανάλωσης όπως οι αντίστοιχοι του ηλεκτρικού ρεύματος, του φυσικού αερίου και του πετρελαίου. Η παρακολούθηση του ωστόσο μπορεί να επιτευχθεί μέσω της μέτρησης του όγκου της δεξαμενής στην οποία αποθηκεύεται το νερό των γεωτρήσεων. Η μέτρηση και η παρακολούθηση της κατανάλωσης πραγματοποιείται από τον ΥΔΕ και την Ομάδα Ενέργειας σε μηνιαία βάση. Μόνο η μέτρηση για το νερό πόσης και υγιεινής που προέρχεται από το δίκτυο, παρέχεται από τον πάροχο, ωστόσο η ποσότητα του είναι αμελητέα συγκριτικά με την αντίστοιχη των γεωτρήσεων. Η συνολική κατανάλωση του νερού, όντας μια από τις ενεργειακές πλευρές, πρέπει να παρακολουθείται σε μηνιαία βάση.

Παρακολούθηση, μέτρηση, ανάλυση και αξιολόγηση της ενέργειας που καταναλώνει κάθε ένας ΣΚΕ

Οι ΣΚΕ, ιδίως εκείνοι που συμμετέχουν στην παραγωγική διαδικασία και προέρχονται από τη βιομηχανική ομάδα, είναι αυτοί που με την κατανάλωση τους επηρεάζουν άμεσα την συνολική ενεργειακή απόδοση της εταιρείας. Έτσι, είναι απαραίτητη η μέτρηση και η καταγραφή του ποσού της ενέργειας που καταναλώνουν κατά τη λειτουργία τους. Εκτός από την κατανάλωση, είναι αναγκαία και η παρακολούθηση και ανάλυση όλων των σχετικών μεταβλητών που επηρεάζουν την απόδοσή τους. Όπως θα αναλυθεί στην επόμενη παράγραφο της εργασίας κατά την παρουσίαση του σχεδίου συλλογής δεδομένων, για την παρακολούθηση και μέτρηση αυτών των μεταβλητών έχουν αναπτυχθεί ειδικές έντυπες φόρμες, οι οποίες μοιράζονται στους εργοδηγούς και στους χειριστές των μηχανημάτων. Στις φόρμες συμπληρώνονται συγκεκριμένα πεδία που αφορούν τις ώρες λειτουργίας, τη στιγμιαία κατανάλωση, τα προϊόντα που επεξεργάζονται στο μηχάνημα ανά συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, πιθανές απρόοπτες βλάβες καθώς και ένα σύνολο μεταβλητών που εξαρτώνται από τις ιδιαιτερότητες του κάθε μηχανήματος. Κύριοι υπεύθυνοι για την ερμηνεία και ανάλυση τους είναι ο ΥΔΕ και η Ομάδα Ενέργειας, οι οποίοι πραγματοποιούν ενεργειακές επιθεωρήσεις, τόσο στη βιομηχανική μονάδα όσο και στους υπόλοιπους χώρους, και στη συνέχεια αναλύουν τις συλλεγόμενες μετρήσεις. Η διασταύρωση των επιμέρους μετρήσεων με τη συνολική κατανάλωση επιτρέπει στη βιομηχανία να γνωρίζει το ποσοστό συμμετοχής κάθε ΣΚΕ στη συνολική κατανάλωση. Με αυτόν τον τρόπο, ενδεχόμενες δράσεις εξοικονόμησης θα είναι στοχευμένες και προσαρμοσμένες στους ΣΚΕ που καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής

Παρακολούθηση, μέτρηση, ανάλυση και αξιολόγηση του κόστους των ενεργειακών δράσεων

Το ύψος των επενδύσεων για δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας αποτελεί έμμεσα ένα δείγμα της δέσμευσης και της θέλησης της διοίκησης για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης της βιομηχανίας. Όσο πιο μεγάλο είναι το ποσό των επενδύσεων, τόσο μεγαλύτερη είναι και η επιθυμία της βιομηχανίας. Ωστόσο, αυτή είναι η μια όψη των πραγμάτων. Σύμφωνα με την άλλη όψη, παρότι η ενεργειακή διαχείριση είναι ένα από τα πρωταρχικά ζητούμενα της βιομηχανίας, η ανώτατη διοίκηση θέλει η μείωση της κατανάλωσης να πραγματοποιείται κάτω από ένα συγκεκριμένο οικονομικό πλαίσιο. Εξάλλου η ενεργειακή διαχείριση ως κύριο σκοπό έχει την μείωση του λειτουργικού κόστους που σχετίζεται με την ενέργεια. Για αυτό το λόγο σε δράσεις που δεν είναι απλά «νοικοκυρέματα» μικρού κόστους, συνίσταται η διεξαγωγή οικονομοτεχνικής μελέτης. Η διοίκηση δε θα ήθελε σε καμία περίπτωση να μπει σε μια διαδικασία μη αποδοτικών και ασύμφωνων επενδυτικών ενεργειακών δράσεων για αυτό και η παρακολούθηση και ανάλυση του κόστους είναι απαραίτητη. Υπεύθυνοι για τη διεξαγωγή της διαδικασίας είναι ο ΥΔΕ και η Οικονομική Διεύθυνση οι οποίοι παρακολουθούν τα ποσά που ξοδεύονται προς αυτή

την κατεύθυνση. Επίσης, στο σενάριο που το εξουσιοδοτημένο προσωπικό δεν μπορεί να πραγματοποιήσει την ανάλυση δεδομένων ή την πραγματοποίηση μιας οικονομοτεχνικής μελέτης συνίσταται η βοήθεια από εξειδικευμένους εξωτερικούς συνεργάτες.

Παρακολούθηση, μέτρηση, ανάλυση και αξιολόγηση της απόδοσης του εξουσιοδοτημένου προσωπικού

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τη βιομηχανία οι εργαζόμενοι που είναι αρμόδιοι για την υλοποίηση του Ενεργειακού προγράμματος, να αξιολογούνται ως προς την επαγγελματική επάρκεια και την ενεργειακή τους κατάρτιση. Για αυτό το λόγο η διοίκηση μεριμνά παρέχοντας όλους τους απαραίτητους πόρους για την εκπαίδευση του προσωπικού, όπου κρίνεται απαραίτητο. Η βιομηχανία διαθέτει έναν φάκελο για κάθε έναν εργαζόμενο στον οποίο περιλαμβάνονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες που αφορούν την εκπαίδευσή του. Μέρος των πληροφοριών είναι το είδος των σεμιναρίων που έχει παρακολουθήσει, ο αριθμός τους, οι ώρες που έχει αφιερώσει στην εκπαίδευση του ο κάθε εργαζόμενος κ.α. Η καταγραφή των ωρών πραγματοποιείται από τον ΥΔΕ με το πέρας των εκπαιδευτικών σεμιναρίων και στη συνέχεια τα δεδομένα αποθηκεύονται σε ηλεκτρονική μορφή και σε φυσικό αρχείο. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως η διοίκηση της βιομηχανίας ακολουθεί μια πολιτική οικονομικών μόνονους κατά την πληρωμή των εργαζομένων. Δηλαδή εκτός από το βασικό μισθό τους, καταβάλλει και ένα χρηματικό «έπαθλο» όποτε εκείνοι πετυχαίνουν τους ατομικούς στόχους της εργασίας τους. Ο φάκελος τους, η συμπεριφορά τους και το κίνητρο που επιδεικνύουν ως προς την επίτευξη των ενεργειακών στόχων, αποτελούν ισχυρό κριτήριο για το ύψος του μόνονους.

Συνήθως οι ενεργειακοί στόχοι που έχουν θεσπιστεί από τη διοίκηση έχουν μακροχρόνιο ορίζοντα πραγματοποίησης. Ο μεγάλος ενεργειακός στόχος της διοίκησης, όπως έχει αναφερθεί, είναι η μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά 10% μεταξύ των ετών 2020-2022. Για να πετύχει το στόχο της, πρέπει να επιτευχθούν δεκάδες μικρότεροι, οι οποίοι απορρέουν από τις απαιτήσεις του προτύπου. Έτσι, ο ΥΔΕ και η Ομάδα Ενέργειας με έκτακτες ή προγραμματισμένες εσωτερικές επιθεωρήσεις, πραγματοποιούν μετρήσεις που τους επιτρέπουν να γνωρίζουν εάν οι στόχοι αυτοί επιτυγχάνονται. Τα ευρήματα των επιθεωρήσεων, ανησυχητικά ή μη, παρακολουθούνται και αξιολογούνται. Η έκθεση των ευρημάτων και τα συμπεράσματα της, καταλήγουν στη διοίκηση η οποία έχει και τον τελευταίο λόγο στις πιθανές διορθωτικές αποφάσεις. Όπως θα φανεί στη συνέχεια ο ασφαλέστερος τρόπος για να πραγματοποιηθεί η παρακολούθηση των ενεργειακών στόχων με ποσοτικό τρόπο, είναι η εκτίμηση των κατάλληλων ενεργειακών δεικτών.

Συχνά, οι οργανισμοί εστιάζουν την προσοχή τους στη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του εκάστοτε προτύπου και αγνοούν την ίδια τη λειτουργία του συστήματος. Ωστόσο, η παραπάνω απαίτηση παρότι είναι μια από τις πολλές του προτύπου ISO 50001, στην

πραγματικότητα αποτελεί ένα σημαντικό αλλά κυρίως απαραίτητο εργαλείο για τη μέτρηση, την αξιολόγηση, και την τεκμηρίωση του Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης. Εν κατακλείδι, οι παραπάνω διαδικασίες περιγράφουν τους τομείς που πρέπει να παρακολουθούνται και εν μέρει τη μεθοδολογία άντλησης των απαραίτητων δεδομένων από αυτούς, προκειμένου η βιομηχανία να είναι σε θέση να αξιολογήσει το βαθμό εφαρμογής του ΣΕΔ και συνολικά την ενεργειακή της απόδοση. Όπως θα φανεί αναλυτικά παρακάτω, ο πιο πρακτικός τρόπος για να συσσωρευτεί και να αξιοποιηθεί η γνώση που αποκτάται από τα παραπάνω, είναι η ανάπτυξη και ο υπολογισμός των κατάλληλων για τη βιομηχανία ενεργειακών δεικτών.

6.2.2. Σχέδιο συλλογής των ενεργειακών δεδομένων που είναι απαραίτητα για την αξιολόγηση

Ο οργανισμός οφείλει να διασφαλίσει ότι τα βασικά χαρακτηριστικά των λειτουργιών και δραστηριοτήτων που επηρεάζουν την ενεργειακή του απόδοση, αναγνωρίζονται, μετριοούνται, παρακολουθούνται και αναλύονται σε προγραμματισμένα διαστήματα. Στην προηγούμενη παράγραφο ορίστηκε μέρος της μεθοδολογίας, καθώς και ορισμένα από τα καθήκοντα των εργαζομένων που απαιτούνται για την επίτευξη της διαδικασίας της αξιολόγησης. Αυτό όμως δεν αρκεί. Η βιομηχανία πρέπει να καθορίσει και να εφαρμόσει ένα σχέδιο συλλογής ενεργειακών δεδομένων κατάλληλο για το μέγεθός της, την πολυπλοκότητά της, τους πόρους και τον εξοπλισμό μέτρησης και παρακολούθησης, που θα της επιτρέψει την πραγματοποίηση αλλά και την τεκμηρίωση της διαδικασίας της αξιολόγησης. Το σχέδιο πρέπει να προσδιορίζει τα δεδομένα που είναι απαραίτητα για την παρακολούθηση των βασικών χαρακτηριστικών και να επισημαίνει πώς και σε ποια συχνότητα συλλέγονται και διατηρούνται τα δεδομένα αυτά.

Τα δεδομένα που πρέπει να συλλεχθούν (ή που αποκτούνται από μετρήσεις) και διατηρούνται ως καταγεγραμμένες πληροφορίες πρέπει να περιλαμβάνουν (Kahlenborn et al., 2012):

- Την κατανάλωση ενέργειας της βιομηχανίας, κυρίως το μέρος που προέρχεται από τους ΣΚΕ
- Τις μεταβλητές που σχετίζονται με τους ΣΚΕ
- Τα επιχειρησιακά κριτήρια που σχετίζονται με τους ΣΚΕ
- Τους ενεργειακούς δείκτες
- Τις ώρες και το είδος σεμιναρίων ενεργειακής κατάρτισης των εργαζομένων
- Την εγκατάσταση νέου εξοπλισμού και τη συντήρηση του υπάρχοντος
- Τις εσωτερικές επιθεωρήσεις και τις εκθέσεις με τα ευρήματα

Το σχέδιο συλλογής των δεδομένων διαμορφώνεται ανάλογα με τον τομέα της βιομηχανίας από τον οποίο προέρχονται. Έτσι καθορίζονται συγκεκριμένες αρμοδιότητες για κάθε έναν από τους εργαζόμενους, οι οποίοι έχουν καθοριστικό ρόλο στην εφαρμογή του

ενεργειακού προγράμματος. Σε κάθε περίπτωση, επιθυμία της διοίκησης είναι να καταγράφονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες με ακρίβεια και λεπτομέρεια, εξασφαλίζοντας παράλληλα την άμεση διαθεσιμότητα τους για την αξιολόγηση του ΣΕΔ. Παρά τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του προτύπου για την μέτρηση συγκεκριμένων ενεργειακών μεταβλητών, η βιομηχανία με την εφαρμογή των ISO 9001:2015 και ISO 14001:2015 διαθέτει την απαραίτητη εμπειρία και τον τρόπο να συλλέξει τα δεδομένα που επιθυμεί άμεσα και αποτελεσματικά. Τις περισσότερες φορές μάλιστα, μαζί με τη συλλογή των πληροφοριών που απαιτούνται από το ενεργειακό πρόγραμμα, συλλέγονται και χρήσιμες πληροφορίες για τα υπόλοιπα πρότυπα.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, το σχέδιο συνοψίζεται ως εξής:

- Οι συνολικές μηνιαίες καταναλώσεις (φυσικό αέριο, ηλεκτρικό ρεύμα, πετρέλαιο) ανά τομέα της βιομηχανίας καταγράφονται από τον ΥΔΕ και αποθηκεύονται τόσο σε φυσικό αρχείο στον κτιριακό χώρο των γραφείων και όσο και σε ηλεκτρονικό στους servers της βιομηχανίας. Μετά το πέρας δυο ετών το φυσικό αρχείο καταστρέφεται και διατηρείται μόνο το ηλεκτρονικό.
- Όσον αφορά την κατανάλωση ενέργειας από τους ΣΚΕ της βιομηχανικής μονάδας, διατίθενται ειδικές έντυπες φόρμες που μοιράζονται στους εργοδηγούς και στους χειριστές των μηχανημάτων, μέσα στις οποίες θα συμπληρώνονται συγκεκριμένα πεδία που αφορούν τις ώρες λειτουργίας, τη στιγμιαία κατανάλωση, την ποσότητα των προϊόντων που επεξεργάζονται στο μηχάνημα ανά συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, πιθανές απρόοπτες βλάβες καθώς και ένα σύνολο μεταβλητών που εξαρτώνται από τις ιδιαιτερότητες του κάθε μηχανήματος. Τα γραπτά αυτά έντυπα αποθηκεύονται τόσο σε φυσικό αρχείο όσο και ηλεκτρονικό στους servers της βιομηχανίας. Μετά το πέρας δυο ετών το φυσικό αρχείο καταστρέφεται και διατηρείται μόνο το ηλεκτρονικό.
- Οι ενεργειακοί δείκτες αφού υπολογιστούν, αναλύονται από τον ΥΔΕ και στη συνέχεια συντάσσεται γραπτή αναφορά για τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την τιμή των δεικτών. Οι ακριβείς μετρήσεις των τιμών και η αναφορά που τις ερμηνεύει, αποθηκεύονται τόσο σε φυσικό αρχείο όσο και ηλεκτρονικό στους servers της βιομηχανίας. Μετά το πέρας δυο ετών το φυσικό αρχείο καταστρέφεται και διατηρείται μόνο το ηλεκτρονικό.
- Σχετικά με την κατάρτιση του προσωπικού, η βιομηχανία διαθέτει έναν φάκελο για κάθε έναν εργαζόμενο στον οποίο περιλαμβάνονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες. Οι πληροφορίες περιλαμβάνουν:· Ονοματεπώνυμο εργαζομένου, είδος σεμιναρίου, αριθμός σεμιναρίων, συνολικές ώρες που έχει αφιερώσει στην εκπαίδευση του ο κάθε εργαζόμενος κ.α. Η καταγραφή των ωρών πραγματοποιείται από τον ΥΔΕ και την Ομάδα Ενέργειας μετά το πέρας των εκπαιδευτικών σεμιναρίων και στη συνέχεια τα δεδομένα μεταφέρονται στον εκάστοτε φάκελο, που υπάρχει σε ηλεκτρονική μορφή αλλά και σε φυσικό αρχείο.
- Ο ΥΔΕ είναι υπεύθυνος να διατηρεί αρχείο για τον αριθμό των εσωτερικών επιθεωρήσεων και τη χρονολογία όπου πραγματοποιήθηκαν. Επίσης, είτε υπάρχουν

ανησυχητικά ευρήματα είτε όχι, πρέπει να συντάσσεται ειδική αναφορά με τα συμπεράσματα, η οποία θα παρουσιάζεται στην ανώτατη διοίκηση στις καθιερωμένες συναντήσεις.

- Όσον αφορά τον Η/Μ εξοπλισμό της βιομηχανικής μονάδας, οι τεχνικοί και μηχανικοί που είναι αρμόδιοι για την άρτια λειτουργία τους, είναι επίσης υπεύθυνοι να καταγράφουν σε αρχείο τις βλάβες, τα εξαρτήματα και τους αντίστοιχους πόρους που απαιτούνται κατά την συντήρηση. Επίσης σε περίπτωση απρόοπτων βλαβών πρέπει να καταγράφεται η αιτία δημιουργίας τους και ο τρόπος αντιμετώπισης τους. Κάθε νέο ή παλιό μηχάνημα της βιομηχανίας διαθέτει φάκελο με το ιστορικό των επισκευών του και τον προγραμματισμό της συντήρησης του.
- Σχετικά με τα φορτηγά της βιομηχανίας, οι οδηγοί είναι υπεύθυνοι για την σωστή λειτουργία του οχήματος και θα πρέπει να είναι σε εγρήγορση για την ανίχνευση βλαβών. Ο κάθε οδηγός καταγράφει στο «βιβλίο» του οχήματος τις ετήσιες συντηρήσεις, που πραγματοποιούνται σε εξωτερικά συνεργεία, καθώς και οποιοδήποτε εξάρτημα μπορεί να απαιτηθεί για κάθε πιθανή βλάβη. Με βάση τις πληροφορίες που καταγράφονται, προγραμματίζονται αντίστοιχα οι επισκευές και συντηρήσεις των φορτηγών.

Η ποιότητα και η ακεραιότητα των δεδομένων είναι απαραίτητα χαρακτηριστικά κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης. Μόνο όταν είναι ακριβή τα ενεργειακά δεδομένα, η αξιολόγηση θα είναι αξιόπιστη και αντιπροσωπευτική. Έτσι, ένας από τους κυριότερους λόγους ανάπτυξης του σχεδίου είναι πως μέσω της παραπάνω μεθοδολογίας και της ανάθεσης σαφών αρμοδιοτήτων στο υπεύθυνο προσωπικό, θα μειωθεί όσο το δυνατόν γίνεται το περιθώριο λάθους κατά τη μέτρηση και συλλογή δεδομένων. Επίσης, η σημασία κάποιων από τα παραπάνω αρχεία είναι διπλή, καθώς εκτός τον έλεγχο της ενεργειακής κατάστασης και απόδοσης της βιομηχανίας, είναι απαραίτητα και κατά την τεκμηρίωση του προτύπου. Τέλος, το σχέδιο συλλογής ενεργειακών δεδομένων πρέπει να επανεξετάζεται σε καθορισμένα διαστήματα και να ενημερώνεται ανάλογα., έτσι ώστε, παρά τις όποιες πιθανές μεταβολές, η βιομηχανία να έχει πάντα διαθέσιμα στα χέρια της τα ενεργειακά δεδομένα που επιθυμεί.

6.2.3. Η ανάλυση των ενεργειακών δεδομένων και μετρήσεων

Η αξιολόγηση και ανάλυση της απόδοσης περιλαμβάνει τη συλλογή ενεργειακών δεδομένων και μετρήσεων τη μετατροπή τους σε αξιοποιήσιμες πληροφορίες και την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων. Η διαδικασία μπορεί να χωριστεί σε τρία στάδια.

Το πρώτο στάδιο για τη μετατροπή των στοιχείων σε πληροφορίες είναι η επισταμένη εξέτασή και η απαραίτητη προεπεξεργασία τους. Όλα τα δεδομένα πρέπει να ελεγχθούν και να εκτιμηθούν με άξονες την ακρίβεια, τη δυνατότητα εξακρίβωσης και την πληρότητα, έτσι ώστε να ανιχνευτούν (United Nations Statistics Division, 2018):

- Ελλιπείς τιμές (missing values), αποτελούν ένα από τα συνηθέστερα προβλήματα κατά τη συλλογή των δεδομένων. Οι τιμές που λείπουν πρέπει να αντικατασταθούν ή να παραλειφθούν ανάλογα με το φίλτρο επεξεργασίας που θα επιλέξει ο ΥΔΕ.
- Ακραίες τιμές (outliers), δηλαδή τιμές οι οποίες διαφέρουν σημαντικά από τις αντίστοιχες της κατηγορίας στην οποία ανήκουν. Οι τιμές αυτές πρέπει να αντικατασταθούν, να παραλειφθούν ή να κανονικοποιηθούν ανάλογα με το φίλτρο επεξεργασίας που θα επιλέξει ο ΥΔΕ.
- Θορυβώδη δεδομένα (noise), περιέχουν εσφαλμένες τιμές και τιμές-εξαιρέσεις, τιμές δηλαδή που δεν προσφέρουν χρήσιμη πληροφορία στην ανάλυση.
- Διάφορα λάθη (π.χ. στις μονάδες μέτρησης των δεδομένων και των ενεργειακών δεικτών) που μπορεί να επηρεάσουν την ανάλυση και την ερμηνεία των δεδομένων.

Με την προεπεξεργασία των δεδομένων εξασφαλίζεται ότι η ερμηνεία των αποτελεσμάτων θα είναι αξιόπιστη.

Επόμενο στάδιο στην ανάλυση των στοιχείων αποτελεί η σύγκριση των πληροφοριών με τα κριτήρια και τους στόχους της ενεργειακής απόδοσης που έχουν καθιερωθεί από τον οργανισμό. Συχνά, η χρήση των βασικών περιγραφικών στατιστικών ή η γραφική περιγραφή των στοιχείων βοηθά στην εξαγωγή πληροφοριών. Χρήσιμα εργαλεία ανάλυσης των αποτελεσμάτων αποτελούν τα ιστογράμματα, τα διαγράμματα διασποράς, τα διαγράμματα ελέγχου και η ανάλυση πιθανοτήτων. Με τη σωστή σύγκριση των δεδομένων εξάγονται τα απαραίτητα συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ και την ενεργειακή απόδοση της βιομηχανίας. Μια πρακτική εφαρμογή της ανάλυσης που μπορεί η βιομηχανία να πραγματοποιήσει, παρουσιάζεται στο 8^ο Κεφάλαιο της εργασίας όπου και εφαρμόζεται συγκεκριμένο μοντέλο πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων για την εκτίμηση της απόδοσης των ενεργειακών δεικτών που θα αναπτυχθούν παρακάτω.

Στο στάδιο αυτό ανάλογα με τα συμπεράσματα που προέκυψαν από το προηγούμενο στάδιο καθορίζονται οι επόμενες δράσεις και ενέργειες βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Φυσικά οι προτεινόμενες ενέργειες ελέγχονται από την διοίκηση και επιλέγεται ποιες από αυτές θα υλοποιηθούν. Στο στάδιο αυτό περιέχεται και η μετάδοση των αποτελεσμάτων εντός του προσωπικού και ο καθορισμός των νέων υποχρεώσεων τους, αν υπάρχουν.

Μετά το πέρας της ανάλυσης η βιομηχανία θα είναι ικανή να (APEC, 2012):

- Να εντοπίσει τα ενεργειακά της έξοδα και μέσω της ορθότερης κατανομής των πόρων να μειώσει το ενεργειακό κόστος και τις δαπάνες.
- Να καθορίσει εάν επιτυγχάνονται οι ενεργειακοί στόχοι.
- Να καθορίσει με αντικειμενικά κριτήρια του τομείς στους οποίους θα διατεθούν οι πόροι, βοηθώντας έτσι στον σωστό διαμερισμό τους.

- Να βελτιώσει την οργανωτική της αποτελεσματικότητα και κερδοφορία, καθώς η έκβαση της διαδικασίας της αξιολόγησης μπορεί να παρουσιάσει βελτίωση των παραγωγικών διαδικασιών, γεγονός το οποίο συμβάλλει στην αυξημένη αποδοτικότητα και στη μείωση του ενεργειακού κόστους.
- Να προσδιορίσει το βαθμό συμμόρφωσης με τους νόμους και τους κανονισμούς που αφορούν ενεργειακούς περιορισμούς.
- Να θέσει τη βάση για τη συνεχή βελτίωση του ΣΕΔ, καθώς επιτρέπει την άμεση σύγκριση μέσω της χρήσης των κατάλληλων κριτηρίων ενεργειακής απόδοσης.
- Να εντοπίσει τα τμήματα και τους τομείς εντός της βιομηχανίας, στα οποία πρέπει να εφαρμοστούν διορθωτικές ενέργειες.
- Να άρει το επίπεδο πληροφόρησης και ετοιμότητας της βιομηχανίας δεδομένου ότι τα αποτελέσματα και τα ευρήματα της αξιολόγησης αναμεταδίδονται στο εσωτερικό της.
- Να πραγματοποιεί συνεχή έλεγχο και συγκριτική αξιολόγηση των επιδόσεων (benchmarking), με την προϋπόθεση πως οι πληροφορίες από τη διαδικασία της αξιολόγησης είναι κατάλληλα τεκμηριωμένες και όλοι οι οργανισμοί είναι πρόθυμοι να καταδείξουν την απόδοσή τους.

6.3. Προετοιμασία για την ανάπτυξη Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης

6.3.1. Ορισμός και ρόλος των δεικτών

Στις προηγούμενες παραγράφους του συγκεκριμένου Κεφαλαίου ορίστηκε η έννοια της Αξιολόγησης Ενεργειακής Απόδοσης, παρουσιάστηκαν τα οφέλη που μπορεί να προσφέρει, αναλύθηκαν οι τομείς της βιομηχανίας, οι οποίοι σύμφωνα με τις ενεργειακές τους πλευρές, πρέπει να ενταχθούν στην απαίτηση του προτύπου «*Παρακολούθηση, Μέτρηση, Ανάλυση και Αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης και του ΣΕΔ*» και τέλος παρουσιάστηκε το σχέδιο συλλογής των ενεργειακών δεδομένων που απαιτούνται για την επίτευξη και τεκμηρίωση της διαδικασίας. Στη συγκεκριμένη παράγραφο παρατίθεται ένας ακόμα ορισμός για την Αξιολόγηση Ενεργειακής Απόδοσης ο οποίος δεν έχει αναφερθεί έως τώρα, σύμφωνα με τον οποίο *“Η αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης αποτελεί ένα εργαλείο το οποίο αφορά τον καθορισμό και την εφαρμογή δεικτών, για την παρακολούθηση της απόδοσης του οργανισμού”*. Με βάση λοιπόν τον παραπάνω ορισμό, γίνεται αντιληπτό πως ένα ιδιαίτερα σημαντικό εργαλείο που έχει η βιομηχανία στα χέρια της για την παρακολούθηση, μέτρηση και ανάλυση της ενεργειακής απόδοσής της, είναι η χρησιμοποίηση των κατάλληλων ενεργειακών δεικτών.

Η έννοια του δείκτη μπορεί να προσδιοριστεί με διάφορους τρόπους οι οποίοι εναλλάσσονται διαδοχικά ανάλογα με τον τομέα που σχετίζονται (όπως μηχανική, η χημεία, η

καθημερινή ζωή και οι επιστήμες). Με πολύ απλά λόγια ένας δείκτης είναι κάτι που παρέχει μια ένδειξη. Σύμφωνα με τον οργανισμό ΟΟΣΑ (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας & Ανάπτυξης) δείκτης είναι μια τιμή που παράγεται συναρτήσει διαφόρων παραμέτρων και η οποία παρέχει πληροφορίες για ένα φαινόμενο, απλοποιώντας το και ποσοτικοποιώντας το (OECD, 2014).

Με τη βοήθεια των δεικτών μπορούν να μειωθούν οι απαιτούμενες μετρήσεις και οι παράμετροι που θα απαιτούνταν κανονικά για την ακριβή παρουσίαση της ενεργειακής κατάστασης ενός οργανισμού. Οι δείκτες χρησιμοποιούνται για να απεικονίσουν την πολύ μεγάλη ποσότητα των ενεργειακών δεδομένων μιας εταιρείας κατά τρόπο περιεκτικό και συνοπτικό. Εφαρμόζονται συνήθως για να θέσουν τα απόλυτα στοιχεία υλικών και της ενέργειας σε σχέση με άλλες μεταβλητές, προκειμένου να αυξηθεί η ενημερωτική αξία των ποσοτικών δεδομένων. Τέλος, παρέχουν απαντήσεις όσον αφορά τη θέση ενός οργανισμού σε σχέση με την ενεργειακή του επίδοση, ή την απόσταση του από τους ενεργειακούς του στόχους και την ενεργειακή του πολιτική (APEC, 2012).

Γίνεται λοιπόν αντιληπτό πως οι δείκτες δεν είναι άπλα ένα βοηθητικό μέσο για την διαδικασία της αξιολόγησης, αλλά αποτελούν θεμελιώδες στοιχείο για την επίτευξη της. Έτσι, είναι αναγκαίο να θεσπιστούν ενεργειακοί δείκτες που θα έχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και θα είναι κατάλληλοι για την ενεργειακή συμπεριφορά της βιομηχανίας. Οι συγκεκριμένοι δείκτες, όπως αναφέρονται στο εγχειρίδιο του προτύπου, αλλά και επειδή σχετίζονται με την απόδοση της βιομηχανίας, ορίζονται ως *Δείκτες Ενεργειακής Απόδοσης (ΔΕΑ)*.

6.3.2. Οφέλη από τη χρήση Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης

Οι ΔΕΑ προσφέρονται για χρήση από την ανώτατη διοίκηση, τον ΥΔΕ, την Ομάδα Ενέργειας, καθώς και από άλλα τμήματα ενός οργανισμού ως κατανοητά και συνοπτικά βασικά σύνολα των ενεργειακών στοιχείων. Επιτρέπουν και προάγουν την ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τα βασικά ζητήματα που αντιμετωπίζουν και, ως εργαλεία διοικητικού ελέγχου μπορούν να παρέχουν στους αποφασίζοντες σημαντικές πληροφορίες, για περαιτέρω δράση και σχεδιασμό της ενεργειακής στρατηγικής. Επίσης, παρέχουν στους αποφασίζοντες και στην ανώτερη διοίκηση των εταιρειών μια επισκόπηση της σχετικής προόδου, αλλά και τις κυριότερες προβληματικές περιοχές και τα αδύνατα σημεία της, καθώς και τις αντίστοιχες ευκαιρίες για πιθανές βελτιώσεις. Με βάση τα στοιχεία αυτά, οι ενεργειακοί στόχοι μπορούν να υποστηριχθούν με συγκεκριμένους αριθμούς, οι οποίοι καθιστούν τον καθορισμό και την αναζήτηση των ενεργειακών στόχων ελέγξιμους και επαληθεύσιμους. Επιπλέον, η σύνδεσή τους με τους παραδοσιακούς δείκτες επιτρέπει την ταυτοποίηση των πιθανών οικονομικών οφελών που μπορούν να προκύψουν από την επιτυχή ενεργειακή διαχείριση. Η δύναμη τους βρίσκεται πρωτίστως στην αριθμητική ανάλυση των τάσεων και των συγκρίσεων ανά συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα. Καθώς υπόκειται σε τακτική αξιολόγηση και έλεγχο των στόχων, οι ενεργειακοί δείκτες μπορούν να επικεντρωθούν στις δυσμενείς τάσεις μέσω του ενεργειακού ελέγχου και αξιολόγησης (APERC, 2000).

Συνοπτικά, ο ρόλος των δεικτών και τα οφέλη της χρήσης τους, συνοψίζονται στα παρακάτω σημεία:

- Την αξιολόγηση της ενεργειακής επίδοσης του οργανισμού με βάση το πρότυπο ISO 50001.
- Τη σύγκριση της ενεργειακής απόδοσης διαχρονικά.
- Την εστίαση του οργανισμού στις δυνατότητες βελτιστοποίησης της απόδοσης του.
- Την παραγωγή και αναζήτηση ενεργειακών στόχων.
- Την ταυτοποίηση των ευκαιριών και τις δυνατότητες για μείωση των ενεργειακών δαπανών.
- Την ευκολότερη κατανόηση των ενεργειακών στόχων με τη χρήση κατάλληλων μονάδων μέτρησης
- Την αξιολόγηση της ενεργειακής επίδοσης μεταξύ εταιριών του ίδιου κλάδου.
- Τη δράση ως ένα επικοινωνιακό εργαλείο για τις ενεργειακές εκθέσεις.
- Τη χρήση τους ως όργανο ανάδρασης για την παροχή πληροφοριών και την υποκίνηση του εργατικού δυναμικού.

Οι δείκτες αφού υπολογιστούν, συγκρίνονται με τις παρελθοντικές τιμές ή τους επιθυμητούς στόχους προκειμένου να αξιολογείται η απόδοση της βιομηχανίας διαχρονικά. Οι παρελθοντικές αυτές τιμές των δεικτών αφορούν την χρονική περίοδο που έχει οριστεί από τον οργανισμό ως Ενεργειακή Βάση Αναφοράς. Όπως έχει αναλυθεί κατά το 5^ο Κεφάλαιο, το χρονικό αυτό διάστημα πρέπει να είναι πλήρως αντιπροσωπευτικό της ενεργειακής συμπεριφοράς και των ενεργειακών αναγκών της βιομηχανίας, προκειμένου οι ΔΕΑ που θα υπολογιστούν για αυτό να είναι οι απολύτως αξιόπιστοι, προκειμένου να αποτελέσουν ένα ασφαλές κριτήριο για την εκτίμηση της ενεργειακής βελτίωσης. Γίνεται λοιπόν κατανοητό πως η διαδικασία της Αξιολόγησης Ενεργειακής Απόδοσης αποτελεί ένα «πάζλ» από πολλά κομμάτια, κάθε ένα από τα οποία είναι απαραίτητο για την πραγματοποίηση της.

6.3.3. Τύποι και κατηγορίες Ενεργειακών Δεικτών

Τα στοιχεία τα οποία χρησιμοποιούνται για τους Ενεργειακούς Δείκτες Απόδοσης μπορούν να εκφραστούν ως απόλυτες ή σχετικές μετρήσεις και, ανάλογα με τη χρήση και την εφαρμογή τους, μπορούν να αθροιστούν ή και να σταθμιστούν. Οι δείκτες μπορούν να ταξινομηθούν με βάση τη βιβλιογραφία, ως εξής:

- *Απόλυτοι δείκτες*, οι οποίοι αποτελούν την αρχική εστίαση ενός οργανισμού από ενεργειακή άποψη. Για τη μέτρηση της αποδοτικότητας, οι απόλυτοι δείκτες πρέπει να εξετάζονται αναλογικά προς έγκυρους αριθμούς αναφοράς. Κατ' αυτό τον τρόπο, μπορούν να μετρήσουν και να απεικονίσουν την ενεργειακή απόδοση όσον αφορά το μέγεθος ή την ικανότητα παραγωγής.

- *Σχετικοί δείκτες*, οι οποίοι μπορούν να προσδιοριστούν με δύο μορφές, τους ποσοστιαίους και τους αναλογικούς δείκτες. Οι ποσοστιαίοι δείκτες χρησιμοποιούνται για να καθορίσουν το ποσοστό ή μερίδιο μιας υποομάδας του συνόλου. Οι αναλογικοί συνδέουν τους απόλυτους δείκτες με τις επιχειρησιακές διαδικασίες από τις οποίες προέρχονται.
- *Συνταγμένοι/ καταχωρημένοι δείκτες*, όπου τα μεγέθη εκφράζονται ως ένα ποσοστό του συνόλου, ή ως ποσοστιαία μεταβολή των τιμών σε σχέση με τα προηγούμενα έτη κ.λπ.
- *Συνολικοί δείκτες*, όπου τα μεγέθη των ίδιων μονάδων αθροίζονται για περισσότερα από ένα βήματα της παραγωγής ή κύκλους ζωής των προϊόντων. Πρόκειται ουσιαστικά για δείκτες στους οποίους τα δεδομένα ή οι πληροφορίες είναι του ίδιου τύπου, αλλά προέρχονται από διαφορετικές πηγές, οι οποίες συλλέγονται και εκφράζονται ως συνδυασμένες.
- *Σταθμισμένοι δείκτες*, οι οποίοι απεικονίζουν μεγέθη ποικίλης σπουδαιότητας με τη βοήθεια των παραγόντων μετατροπής. Στους δείκτες αυτούς τα στοιχεία τροποποιούνται με την εφαρμογή ενός παράγοντα, ο οποίος σχετίζεται με τη σημαντικότητα.
- *Εταιρικοί δείκτες*, δείκτες περιοχών ή διαδικασιών. Οι δείκτες σε επίπεδο διαδικασιών είναι καταμερισμένοι όσον αφορά το σχεδιασμό, τον έλεγχο και τα όργανα παρακολούθησης για κάθε εξεταζόμενο τμήμα. Ο καθορισμός αυτών των δεικτών είναι ιδιαίτερα σημαντικός για την κύρια πηγή κατανάλωσης ενεργειακών πόρων. Οι δείκτες περιοχών και οι εταιρικοί δείκτες χρησιμεύουν ως γενικά εργαλεία πληροφοριών απόδοσης της ενεργειακής διαχείρισης καθώς επίσης και ως μηχανισμοί εσωτερικών πληροφοριών.
- *Ποσοτικοί δείκτες και σχετικοί με το κόστος δείκτες*. Οι δείκτες αυτοί είναι συνήθως συσχετισμένοι με την ποσότητα, πρόκειται δηλαδή για φυσικές μετρήσεις όπως είναι τα κιλά, οι τόνοι, τα τεμάχια κλπ. Καθώς βέβαια υπάρχει αυξανόμενη συσχέτιση του κόστους και της κατανάλωσης ενέργειας, οι σχετικοί με το κόστος δείκτες μπορούν να αναπτυχθούν ταυτόχρονα με τους ποσοτικούς

6.3.4. Γενικά κριτήρια Επιλογής Δεικτών

Τα στοιχεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη από έναν οργανισμό κατά την αρχική επιλογή των ενεργειακών δεικτών συνοψίζονται στα εξής (Howell, 2014):

- Γενική επιχειρησιακή και λειτουργική στρατηγική του οργανισμού
- Πλήρες φάσμα των δραστηριοτήτων, προϊόντων και υπηρεσιών του
- Σημαντικές ενεργειακές πλευρές τις οποίες ο οργανισμός μπορεί να ελέγξει και πάνω στις οποίες αναμένεται και μπορεί να έχει επιρροή
- Ενεργειακή πολιτική και ενεργειακά κριτήρια απόδοσης
- Περιβαλλοντικές δαπάνες και κέρδη
- Πληροφορίες για τους τοπικούς, εθνικούς, περιφερειακούς και παγκόσμιους ενεργειακούς κανόνες
- Πληροφορίες οι οποίες είναι απαραίτητες για την ικανοποίηση των νομικών και λοιπών απαιτήσεων
- Πολιτιστικοί και κοινωνικοί παράγοντες
- Απαιτούμενοι οικονομικοί, φυσικοί και ανθρώπινοι πόροι.
- Οργανωτική δομή του οργανισμού

Η επιλογή και ο υπολογισμός της μονάδας αναφοράς των ενεργειακών δεικτών είναι στοιχείο ιδιαίτερης σημασίας κατά την ερμηνεία των δεδομένων. Για το λόγο αυτό, οι μονάδες αναφοράς θα πρέπει να εξηγηθούν σαφώς και να καθοριστούν εγγράφως. Ακόμη και οι δευτερεύουσες διαφορές μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντικές ερμηνείες και διαστρεβλώσεις κατά τη σύγκριση των στοιχείων.

Οι κύριες αρχές και τα χαρακτηριστικά για την επιλογή των ενεργειακών δεικτών είναι (Καρβούνης & Γεργακέλλος, 2003):

Συγκρισιμότητα: οι δείκτες πρέπει να είναι συγκρίσιμοι και να απεικονίζουν τις αλλαγές της ενεργειακής απόδοσης.

Προσανατολισμός όσον αφορά τους στόχους: οι επιλεγμένοι δείκτες πρέπει να επιλεχτούν έτσι ώστε να μπορούν να ενεργήσουν ως προς τους ενεργειακούς στόχους που είναι σε θέση να καθοριστούν και να επηρεαστούν από την βιομηχανία.

Ισορροπία: οι δείκτες πρέπει να απεικονίζουν την ενεργειακή απόδοση κατά τρόπο συνολτικό και να επισημαίνουν τις προβληματικές περιοχές καθώς επίσης και τα οφέλη με τρόπο ισορροπημένο.

Συνοχή: για χάρη της σύγκρισης, οι δείκτες πρέπει να απορρέουν με βάση τα ίδια κριτήρια και να συσχετίζονται μεταξύ τους μέσω των αντίστοιχων χρονικών σειρών και μονάδων.

Συχνότητα: οι δείκτες πρέπει να αναπαράγονται αρκετά συχνά (ανά μήνα, τρίμηνο ή έτος) έτσι ώστε τα απαραίτητα μέτρα να μπορούν να ληφθούν σε εύθετο χρόνο.

Ευκρίνεια: οι δείκτες πρέπει να είναι κατανοητοί για το χρήστη και να ανταποκρίνονται στις πληροφοριακές ανάγκες του. Το σύστημα πρέπει να είναι ευκρινές και να επικεντρώνεται στα σημαντικότερα μεγέθη.

Κεφάλαιο 7. Ανάπτυξη Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης για τη βιομηχανία

7.1. Εισαγωγή

Κατά τη διαδικασία επιλογής και διαμόρφωσης των δεικτών με βάση το πρότυπο ISO 50001, λήφθηκαν υπόψη οι αρχές, τα κριτήρια επιλογής, τα είδη και τα χαρακτηριστικά των διαφορετικών τύπων ενεργειακών δεικτών, όπως παρουσιάστηκαν αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο της εργασίας. Η ανάπτυξη τους βασίστηκε στα ευρήματα της ενεργειακής ανασκόπησης και συγκεκριμένα στις υφιστάμενες ενεργειακές πλευρές, τόσο όσον αφορά την παραγωγική διαδικασία, όσο και στη γενικότερη λειτουργία της βιομηχανίας. Στόχος είναι οι δείκτες να αντανakλούν πλήρως την ενεργειακή συμπεριφορά της βιομηχανίας και συγχρόνως να εκφράζουν και να επιτυγχάνουν την επιθυμία της για συνεχή βελτίωση της ενεργειακής της απόδοσης.

Με βάση τα παραπάνω, η βιομηχανία πρέπει να καθορίσει τους κατάλληλους Δείκτες Ενεργειακής Απόδοσης, οι οποίοι πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Να είναι κατάλληλοι για τη μέτρηση και παρακολούθηση της ενεργειακής απόδοσης.
- Να είναι αντιπροσωπευτικοί των ενεργειακών πλευρών της βιομηχανίας.
- Η μέτρηση τους να επιτρέπει στον οργανισμό να αξιολογήσει επιτυχώς την ενεργειακή του απόδοση.

Ένας «καλός» ΔΕΑ είναι αυτός που παρέχει, με το ελάχιστο δυνατό κόστος και προσπάθεια, την ακριβή αποτίμηση της ενεργειακής κατάστασης της βιομηχανίας και λειτουργεί σαν κριτήριο για το εάν οι ενεργειακοί στόχοι και η συνεχής βελτίωση επιτυγχάνονται. Κατά τη δημιουργία τους υπάρχουν διάφορα επίπεδα, τόσο όσον αφορά την πολυπλοκότητα και την ειδίκευση τους, όσο και σχετικά με το χρονικό σημείο στο οποίο πρέπει να θεσπιστούν και να εφαρμοστούν κατά την εφαρμογή του προτύπου. Δηλαδή, υπάρχουν είδη δεικτών τα οποία μπορούν να θεσπιστούν από την πρώτη μέρα υλοποίησης του ΣΕΔ και να διατηρηθούν καθ' όλη τη διάρκεια του ενεργειακού προγράμματος, ενώ υπάρχουν άλλα είδη για τα οποία πρέπει να έχει παρέλθει ένα εύλογο χρονικό διάστημα εφαρμογής του ΣΕΔ, για να είναι χρήσιμοι και κυρίως αντιπροσωπευτικοί των λειτουργιών, των διαδικασιών, του εξοπλισμού και συνολικά των δραστηριοτήτων της βιομηχανίας. Τέλος, οι δείκτες πρέπει να είναι συγκεκριμένοι, μετρήσιμοι, απλοί και εκφρασμένοι σε συγκεκριμένες μονάδες μέτρησης που να είναι κατανοητές από όλες τις εμπλεκόμενες πλευρές.

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία και προκειμένου να υπηρετήσουν αποτελεσματικά τις διαδικασίες της Αξιολόγησης Ενεργειακής Απόδοσης, όπως αναλύθηκαν στο προηγούμενο Κεφάλαιο, αναπτύσσονται οι κατάλληλοι ΔΕΑ για τη βιομηχανία. Οι δείκτες αυτοί

ανάλογα με το περιεχόμενο τους, χωρίζονται σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες. Οι πρώτες τρεις αφορούν αποκλειστικά τη λειτουργία της βιομηχανίας και την ενέργεια που καταναλώνεται στις καθημερινές της δραστηριότητες, ενώ η τελευταία κατηγορία αφορά την εφαρμογή του ΣΕΔ και τον βαθμό επίτευξης των ενεργειακών στόχων.

7.2. Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός

Όπως σε όλες τις βιομηχανίες έτσι και στη συγκεκριμένη, το μεγαλύτερο ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας προέρχεται από τη λειτουργία του Η/Μ εξοπλισμού της παραγωγικής διαδικασίας. Η παραγωγή και επεξεργασία του διογκωμένου πολυστυρενίου, λόγω της φύσης του υλικού, είναι μια ενεργειακά απαιτητική διαδικασία, με αρκετά ενδιάμεσα στάδια έως ότου παραχθεί το επιθυμητό τελικό προϊόν. Όντας ο τομέας με τη μεγαλύτερη κατανάλωση, και συνεπώς με τις μεγαλύτερες ευκαιρίες για μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας, οι περισσότεροι ΔΕΑ που θα αναπτυχθούν, εστιάζουν στον τομέα της παραγωγής. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως οι δείκτες που αναφέρονται παρακάτω μπορούν να εφαρμοστούν στη βιομηχανία ακόμα και σήμερα, χωρίς να είναι αναγκαία η απόκτηση ειδικών μετρητικών οργάνων και εξοπλισμού. Έτσι προκύπτουν οι δείκτες:

Συνολική ενεργειακή κατανάλωση μονάδας/ Συνολικός Αριθμός Εργαζομένων της βιομηχανικής μονάδας (kWh ανά εργαζόμενο)

Ο παραπάνω δείκτης αναπτύσσεται στα πλαίσια μείωσης της κατανάλωσης και της ορθότερης διαχείρισης όλων των μορφών ενέργειας που χρησιμοποιούνται. Αφορά τη συνολική κατανάλωση ενέργειας από όλα τα μηχανήματα του εξοπλισμού και συνεπώς από όλες τις μορφές ενέργειας. Η συνεισφορά των εργαζομένων είναι ιδιαίτερα σημαντική στην εφαρμογή του ΣΕΔ. Πολλώ μάλλον δε εκείνων που, λόγω της φύσης της εργασίας τους επηρεάζουν καθημερινά τη λειτουργία και την απόδοση των μηχανημάτων της παραγωγικής διαδικασίας. Ο σχετικός αυτός δείκτης επιτρέπει ουσιαστικά στην βιομηχανία να γνωρίζει το ποσό της καταναλισκόμενης ενέργειας που αντιστοιχεί σε κάθε ένα εργαζόμενο που εργάζεται στη βιομηχανική μονάδα και συμμετέχει στην παραγωγική διαδικασία.

Ποσοστό μηχανημάτων με συστήματα/λειτουργία ενεργειακής αυτορρύθμισης/ εξοικονόμησης/αυτοματισμού (%)

Ο παραπάνω δείκτης αναπτύσσεται στο πλαίσιο της μείωσης της κατανάλωσης και της ορθότερης διαχείρισης όλων των μορφών ενέργειας που χρησιμοποιούνται. Είναι αναμενόμενο πως όσο πιο σύγχρονος είναι ο εξοπλισμός, τόσο πιο αποδοτικός θα είναι στην ενέργεια που χρησιμοποιεί. Ο ποσοστιαίος αυτός δείκτης επιτρέπει στη βιομηχανία να

γνωρίζει το ποσοστό των μηχανημάτων που διαθέτουν τέτοια συστήματα, έναντι του συνολικού αριθμού των μηχανημάτων του Η/Μ εξοπλισμού της παραγωγικής διαδικασίας. Ο υπολογισμός του δείκτη επιτρέπει όχι μόνο τη γνώση των αποδοτικότερων μηχανημάτων, αλλά διευκολύνει τη διοίκηση και τον ΥΔΕ σε μια πιθανή ανανέωση του εξοπλισμού, δίνοντας προτεραιότητα δηλαδή στην αντικατάσταση εκείνων που δεν διαθέτουν τις παραπάνω λειτουργίες και συστήματα.

Ποσότητα νερού που καταναλώνεται κατά την παραγωγική διαδικασία/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου (lt ανά kg)

Στα πλαίσια μείωσης της καταναλισκόμενης ποσότητας όλων των μορφών ενέργειας, αναπτύσσεται ο παραπάνω δείκτης με σκοπό τη μείωση της κατανάλωσης του νερού. Ο σχετικός αυτός δείκτης επιτρέπει την παρακολούθηση της κατανάλωσης του νερού που χρησιμοποιείται κατά την παραγωγική διαδικασία (συγκεκριμένα κατά την παραγωγή ατμού στους ατμολέβητες) και καταδεικνύει το ποσοστό συμμετοχής του νερού στην τελική παραγωγή των προϊόντων διογκωμένου πολυστυρενίου. Παρότι στην πλειονότητα του, το νερό που χρησιμοποιείται προέρχεται από τις ιδιόκτητες γεωτρήσεις και δεν κοστίζει όσο από το κοινό δίκτυο, η βιομηχανία επιθυμεί να ελέγχει καλύτερα το νερό που ξοδεύει.

Συνολικό κόστος ενέργειας που καταναλώνεται στη μονάδα/ Συνολικό κόστος παραγωγικής διαδικασίας (%)

Στα πλαίσια μείωσης της κατανάλωσης και της ορθότερης διαχείρισης της ενέργειας, αναπτύσσεται ο παραπάνω ποσοστιαίος δείκτης, ο οποίος αφορά τη συνολική κατανάλωση από όλες τις μορφές ενέργειας. Ο δείκτης επιτρέπει ουσιαστικά στη βιομηχανία να γνωρίζει πόσο είναι το κόστος απόκτησης της ενέργειας που καταναλώνεται κατά την παραγωγική διαδικασία, έναντι του συνολικού. Το συνολικό κόστος περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία της παραγωγικής διαδικασίας όπως είναι η μισθοδοσία των εργαζομένων της βιομηχανικής μονάδας, η προμήθεια α' ύλης διογκωμένου πολυστυρενίου και β' υλών (σακούλες PE ταινίες περιτύλιξης, μελάνια εκτύπωσης κ.α.). Με τον υπολογισμό του δείκτη επιτυγχάνεται έτσι ο ακριβής προσδιορισμός του ποσοστού συμμετοχής της ενέργειας στο τελικό κόστος της παραγωγικής διαδικασίας.

Παρόλο που η γνώση από τον υπολογισμό και την παρακολούθηση των παραπάνω δεικτών είναι σημαντική, θεωρείται αναγκαία η ανάπτυξη ακόμα πιο ουσιαστικών και εξειδικευμένων δεικτών, οι οποίοι θα επιτρέψουν τη βαθύτερη γνώση της ενεργειακής απόδοσης της βιομηχανίας. Στο 5^ο Κεφάλαιο της εργασίας (Πίνακας 5.1) παρουσιάστηκαν

όλοι οι Σημαντικοί Καταναλωτές Ενέργειας της βιομηχανικής μονάδας, καθώς και οι μεταβλητές που επηρεάζουν την απόδοση τους. Όπως είναι λογικό, από το σύνολο των ΣΚΕ δεν έχουν όλοι τον ίδιο βαθμό συμμετοχής στην παραγωγική διαδικασία. Οι ατμολέβητες, οι αεροσυμπιεστές, οι πύργοι ψύξης, οι ξηραντήρες, τα μηχανήματα αντίστροφης όσμωσης, οι διογκωτήρες και οι μηχανές μορφοποίησης είναι ουσιαστικά τα «βασικά» μηχανήματα της βιομηχανικής μονάδας, καθότι αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της παραγωγής του τελικού προϊόντος διογκωμένου πολυστυρενίου και οι ώρες λειτουργίας τους είναι αυξημένες. Αντιθέτως, ανάμεσα στον Η/Μ εξοπλισμό υπάρχουν μηχανήματα που δε συμμετέχουν στον ίδιο βαθμό στην καθημερινή παραγωγική διαδικασία. Η λειτουργία των μηχανημάτων αυτών σχετίζεται με συγκεκριμένες συνθήκες, όπως είναι για παράδειγμα ειδικές παραγγελίες και απαιτήσεις πελατών. Παραδείγματος χάρη, δεν επιθυμούν όλοι οι πελάτες της βιομηχανίας να έχουν το λογότυπο τους στο τελικό προϊόν. Επομένως, η χρήση του εκτυπωτή μεταξοτυπίας ή του μηχανήματος τοποθέτησης ταινιοδακτυλίου δε θεωρείται δεδομένη για κάθε παραγόμενο προϊόν EPS. Τα ίδια δεδομένα επικρατούν τόσο όσον αφορά τον παντογράφο όσο και το μηχανήμα ανακύκλωσης, των οποίων η χρήση εξαρτάται από την επεξεργασία έτοιμων μπλοκ (που εισάγει και δεν παράγει η ίδια η βιομηχανία) και τις επιστροφές των πελατών αντιστοίχως. Τα μηχανήματα αυτά λογίζονται ως «δευτερεύοντα», καθώς επί της ουσίας δε συμμετέχουν στη διαδικασία της αρχικής παραγωγής των προϊόντων, αλλά αποτελούν μεταγενέστερο στάδιο επεξεργασίας και συνεπώς δευτερέων μέρος της παραγωγικής διαδικασίας. Επομένως, η συχνότητα και οι ώρες λειτουργίας των συγκεκριμένων μηχανημάτων είναι λιγότερες από εκείνες των βασικών μηχανημάτων της παραγωγής.

Έτσι παρά το γεγονός ότι όλα τα παραπάνω μηχανήματα λογίζονται ως ΣΚΕ, δεν είναι απαραίτητο ότι θα συμπεριληφθούν στο σχέδιο ανάπτυξης των ενεργειακών δεικτών. Το σχέδιο πρέπει να εστιάζει στα μηχανήματα εκείνα με τη μεγαλύτερη συμμετοχή στην τελική ενεργειακή κατανάλωση. Ο τελικός αριθμός των δεικτών πρέπει εκτός από αντιπροσωπευτικός της ενεργειακής κατάστασης, να είναι όσο το δυνατόν πιο μικρός και περιεκτικός, προκειμένου η βιομηχανία να διαχειρίζεται ευκολότερα τον υπολογισμό τους. Με βάση λοιπόν τα παραπάνω δεδομένα, τα δευτερεύοντα μηχανήματα της παραγωγής (εκτυπωτής μεταξοτυπίας, μηχανήμα τοποθέτησης ταινιοδακτυλίου, μηχανήμα ανακύκλωσης, παντογράφος) παρότι ΣΚΕ, δε θα συμπεριληφθούν στην ανάπτυξη των δεικτών. Επίσης, από τα βασικά μηχανήματα θα αναπτυχθούν δείκτες μόνο για εκείνα που καταναλώνουν το μεγαλύτερο ποσοστό ενέργειας. Δηλαδή για τους ατμολέβητες, τους αεροσυμπιεστές και τις μηχανές μορφοποίησης, όπου συνολικά αποτελούν το 75% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης της βιομηχανικής μονάδας. Τα υπόλοιπα βασικά μηχανήματα, παρότι αναγκαία για την παραγωγή καταναλώνουν επιμέρους ελάχιστη ενέργεια συγκριτικά με τα τρία προαναφερθέντα, για αυτό και δεν αναπτύσσονται δείκτες για αυτά.

Τέλος, είναι σημαντικό να αναφερθεί, πως για τον ακριβέστερο υπολογισμό των παρακάτω δεικτών συνίσταται και σε ορισμένες περιπτώσεις απαιτείται η απόκτηση των κατάλληλων μετρητικών οργάνων (αμπερόμετρα, βατόμετρα κ.λπ.). Όσο πιο αξιόπιστες εί-

ναι οι μετρήσεις, τόσο πιο αντιπροσωπευτική θα είναι η ενεργειακή αξιολόγηση της βιομηχανίας. Θεωρώντας λοιπόν δεδομένη τη μελλοντική παροχή των απαραίτητων πόρων από τη βιομηχανία για την απόκτηση τους, αναπτύσσονται οι παρακάτω νέοι ΔΕΑ που αφορούν τα μηχανήματα της βιομηχανικής μονάδας με τη μεγαλύτερη ενεργειακή συμμετοχή - κατανάλωση :

Συνολική κατανάλωση φυσικού αερίου ατμολεβήτων/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου (kWh ανά kg)

Το φυσικό αέριο καταλαμβάνει σήμερα ποσοστό περίπου 56% στο συνολικό ενεργειακό κόστος της βιομηχανίας και η μείωση της κατανάλωσης του θεωρείται ένας από τους σημαντικότερους ενεργειακούς στόχους που έχει τεθεί από τη διοίκηση. Έτσι, στην προσπάθεια μείωσης του αναπτύσσεται ο παραπάνω σχετικός δείκτης, ο οποίος επιτρέπει την παρακολούθηση της κατανάλωσης του φυσικού αερίου κατά την παραγωγική διαδικασία, συναρτήσει της παραγόμενης ποσότητας διογκωμένου πολυστυρενίου. Η κατανάλωση αυτή, αφορά μόνο τη λειτουργία των ατμολεβήτων καθώς αποτελούν το μοναδικό μηχανήμα του Η/Μ εξοπλισμού που καταναλώνει φυσικό αέριο. Όσον αφορά τον υπολογισμό του δείκτη, ο αριθμητής λαμβάνει την τιμή της ποσότητας του φυσικού αερίου που καταναλώνεται κατά τη λειτουργία του (kWh). Ο παρονομαστής του, λόγω της αναπόσπαστης συμμετοχής των ατμολεβήτων από την καθημερινή παραγωγική διαδικασία, λαμβάνει την τιμή της συνολικής ποσότητας των παραγόμενων τελικών προϊόντων EPS (kg). Ο υπολογισμός του δείκτη δίνει τη δυνατότητα στη βιομηχανία να εκτιμά την απόδοσή τους και να γνωρίζει το ποσοστό συμμετοχής των ατμολεβήτων (και συνεπώς του φυσικού αερίου) στην παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου, βοηθώντας με αυτόν τον τρόπο την πιο αποτελεσματική διαχείριση του.

Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση αεροσυμπιεστών / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου (kWh ανά kg)

Στα πλαίσια μείωσης της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνει η βιομηχανία, αναπτύσσεται ο παραπάνω σχετικός δείκτης που επιτρέπει την παρακολούθηση της ηλεκτρικής ενέργειας των αεροσυμπιεστών, συναρτήσει της ποσότητας διογκωμένου πολυστυρενίου που παράγεται. Για τον υπολογισμό του δείκτη, ο αριθμητής λαμβάνει την τιμή της ποσότητας της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνουν οι αεροσυμπιεστές κατά τη λειτουργία τους (kWh). Όσον αφορά τον παρονομαστή, λαμβάνει την τιμή της συνολικής ποσότητας παραγόμενων προϊόντων EPS(kg), καθώς όπως αναφέρθηκε παραπάνω οι αεροσυμπιεστές όντας βασικό μηχανήμα είναι απαραίτητοι για την παραγωγή αυτή. Σχετικά με τη σημασία του, ο υπολογισμός του δείκτη επιτρέπει στη βιομηχανία να εκτιμά την απόδοση των αεροσυμπιεστών και να γνωρίζει το ποσοστό της ενεργειακής συμμετοχής τους στην παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου.

Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση μηχανών μορφοποίησης / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου (kWh ανά kg)

Όμοια με τον προηγούμενο δείκτη και στα πλαίσια μείωσης της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνει βιομηχανική μονάδα, αναπτύσσεται ο παραπάνω σχετικός δείκτης που επιτρέπει την παρακολούθηση της ηλεκτρικής ενέργειας των μηχανών μορφοποίησης, συναρτήσει της ποσότητας διογκωμένου πολυστυρενίου που παράγεται. Για τον υπολογισμό του δείκτη, ο αριθμητής λαμβάνει την τιμή της ποσότητας της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνουν οι μηχανές μορφοποίησης κατά τη λειτουργία τους (kWh). Για τον παρονομαστή, λόγω της αναπόσπαστης συμμετοχής του μηχανήματος στην παραγωγική διαδικασία, ο δείκτης λαμβάνει την ίδια τιμή με εκείνη των αεροσυμπιεστών. Δηλαδή, τη συνολική ποσότητα προϊόντων EPS που παράγει η βιομηχανία(kg). Όσον αφορά τη σημασία του, ο υπολογισμός του δείκτη επιτρέπει στη βιομηχανία να εκτιμά την ενεργειακή απόδοση των μηχανών μορφοποίησης και να γνωρίζει το ποσοστό της συμμετοχής τους στην παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου.

7.3. Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου

Τα γραφεία της βιομηχανίας, παρότι έχουν σαφώς λιγότερες ενεργειακές ανάγκες από τη βιομηχανική μονάδα, αποτελούν έναν ακόμα τομέα για τον οποίο η βιομηχανία επιθυμεί να βελτιώσει την ενεργειακή της απόδοση και να ελαχιστοποιήσει το ενεργειακό της κόστος. Για αυτό το λόγο αναπτύσσονται οι παρακάτω δείκτες:

Συνολική ενεργειακή κατανάλωση γραφείων/ Συνολικός Αριθμός προσωπικού που εργάζεται στα γραφεία(kWh ανά εργαζόμενο)

Η μείωση της ηλεκτρικής ενέργειας δεν αφορά μόνο την παραγωγική διαδικασία αλλά ολόκληρη τη λειτουργία της βιομηχανίας, σημαντικό μέρος της οποίας είναι και τα γραφεία. Ο παραπάνω δείκτης αφορά το σύνολο των ηλεκτρικών συσκευών που διαθέτουν τα γραφεία της βιομηχανίας για τη λειτουργία τους. Τέτοιες συσκευές είναι οι Η/Υ, οθόνες, εκτυπωτές, scanners, servers, κλιματιστικά κ.λπ. Η ανάπτυξη του συγκεκριμένου σχετικού δείκτη επιτρέπει ουσιαστικά στην βιομηχανία να γνωρίζει πόση από την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται στα γραφεία της, αντιστοιχεί σε κάθε εργαζόμενο.

Ποσοστό εξοπλισμού με ενεργειακή αυτορρύθμιση/αυτοματισμό/εξοικονόμηση (%)

Όπως και στο Η/Μ εξοπλισμό της παραγωγικής διαδικασίας, έτσι και στον εξοπλισμό των γραφείων είναι πολύ σημαντικό να υπάρχουν συσκευές με λειτουργίες και συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας και αυτορρύθμισης. Ο δείκτης αφορά ηλεκτρικές συσκευές όπως οι Η/Υ, εκτυπωτές, οθόνες, σαρωτές, περιφερειακά Η/Υ και κλιματιστικά τα οποία διαθέτουν ρυθμίσεις που τους επιτρέπουν να εξοικονομούν ενέργεια ή να ρυθμίζουν την ένταση ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας τους. Όσο περισσότερες είναι αυτές οι συσκευές, τόσο μικρότερη θα είναι η κατανάλωση ενέργειας στις εγκαταστάσεις των γραφείων. Οπότε η γνώση του απόλυτου αριθμού-δείκτη είναι ιδιαίτερα σημαντική. Λαμβάνοντας ως δεδομένο πως οι μεταβολές στον εξοπλισμό του γραφείου κατά τη διάρκεια του έτους είναι ελάχιστες, ο δείκτης συνίσταται να υπολογίζεται ανά έτος.

7.4. Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας

Εκτός από τις εγκαταστάσεις των γραφείων, υπάρχουν και κάποιες άλλες καθημερινές περιφερειακές διαδικασίες και εφαρμογές οι οποίες είναι απαραίτητες για την καθημερινή λειτουργία της βιομηχανίας και επηρεάζουν την ενεργειακή της απόδοση. Για τις πιο ενεργοβόρες εξ αυτών εφαρμογές αναπτύσσονται οι παρακάτω δείκτες:

Κατανάλωση καυσίμων από τα ιδιόκτητα οχήματα της βιομηχανίας(Ευρώ ανά χλμ.)

Η βιομηχανία διαθέτει το δικό της μεταφορικό στόλο για τη διανομή των προϊόντων της και σε κάποιες περιπτώσεις για την παραλαβή των α' και β' υλών. Όλα τα φορτηγά κινούνται με πετρέλαιο, το οποίο καταλαμβάνει ποσοστό περίπου 20% επί του συνολικού ενεργειακού κόστους της βιομηχανίας. Στα οχήματα επίσης, συμπεριλαμβάνονται και τα κλαρκ που συμμετέχουν στην εσωτερική διανομή προϊόντων στις αποθήκες, τα οποία επίσης χρησιμοποιούν πετρέλαιο ως καύσιμο μετακίνησης. Επειδή η κατανάλωση των κλαρκ είναι αμελητέα συγκριτικά με εκείνη των φορτηγών, προτεραιότητα της βιομηχανίας είναι η μείωση να επέλθει από τον τομέα των φορτηγών. Έτσι στα πλαίσια αυτού του στόχου, αναπτύσσεται ο σχετικός αυτός δείκτης, ο οποίος επιτρέπει τη γνώση της ποσότητας πετρελαίου και του κόστους των καυσίμων που τα φορτηγά καταναλώνουν. Η βιομηχανία γνωρίζοντας την κατανάλωση τους, μπορεί στα πλαίσια συντήρησης τους να πραγματοποιήσει μηχανικές αλλαγές και επισκευές που θα μπορούσαν να τα κάνουν ενεργειακά αποδοτικότερα. Επίσης, στην περίπτωση ανανέωσης του μεταφορικού της δυναμικού να αναζητήσει οχήματα που θα κινούνται με εναλλακτικές μορφές ενέργειας και μικρότερο κόστος (ηλεκτρική ενέργεια, φυσικό αέριο, υγραέριο κ.α.).

Συνολική ηλεκτρική ενεργειακή κατανάλωση αποθηκών/ Έκταση αποθηκών(kWh ανά μ²)

Αφού αναπτύχθηκαν οι δείκτες για τη μείωση της ηλεκτρικής ενέργειας για τον εξοπλισμό της παραγωγικής διαδικασίας και των γραφείων, αναπτύσσεται και ο αντίστοιχος δείκτης για τη λειτουργία των αποθηκών. Ο σχετικός αυτός δείκτης αφορά πρωτίστως τον φωτισμό των αποθηκών και δευτερευόντως τη λειτουργία του αναβατορίου για στην εσωτερική μεταφορά και τοποθέτηση των τελικών προϊόντων και των α' και β' υλών που αποθηκεύονται. Η παρακολούθηση του δείκτη αποτελεί ουσιαστικά τον πιο απλό και εύκολα διαθέσιμο τρόπο παρακολούθησης της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνουν οι αποθήκες της συναρτήσεως των τετραγωνικών μέτρων που αυτές καταλαμβάνουν. Τέλος, στο σενάριο που μελλοντικά δεν αξιοποιείται όλη η έκταση των αποθηκών, ο δείκτης μπορεί να κανονικοποιηθεί με βάση την ποσότητα των υλών που αποθηκεύεται στις αποθήκες και όχι με βάση την τα τετραγωνικά μέτρα που αυτές καταλαμβάνουν.

7.5. Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ

Από το σχέδιο ανάπτυξης ενεργειακών δεικτών δε θα μπορούσε να λείπει ο τομέας που αφορά τον βαθμό εφαρμογής και αποτελεσματικότητας του ΣΕΔ. Έως τώρα οι δείκτες που έχουν αναπτυχθεί αφορούν κυρίως την ποσότητα της ενεργειακής κατανάλωσης της βιομηχανίας. Σαφώς οι παραπάνω δείκτες παρέχουν τις κατάλληλες ενδείξεις για το εάν είναι αποτελεσματικό το ΣΕΔ και αποτελούν εν μέρει κριτήριο της επιτυχίας του. Η διαφορά έγκειται, πως οι δείκτες του συγκεκριμένου τομέα απορρέουν από την επιθυμία για αξιολόγηση του βαθμού εφαρμογής συγκεκριμένων απαιτήσεων του προτύπου ISO 50001, οι οποίες αφορούν κυρίως τη λειτουργική αποτελεσματικότητα της βιομηχανίας στον ενεργειακό τομέα. Δηλαδή, δε σχετίζονται άμεσα με την ποσοτική κατανάλωση ενέργειας, αλλά την επηρεάζουν έμμεσα μέσω της παροχής των απαραίτητων επιχειρησιακών πόρων, της κατάρτισης των εργαζομένων, τις εσωτερικές ενεργειακές επιθεωρήσεις κλπ.

Ποσοστό καθαρών κερδών της βιομηχανίας που επενδύεται σε δράσεις ενεργειακής βελτίωσης (%)

Ο παραπάνω ποσοστιαίος δείκτης δείχνει το ποσοστό των πόρων που επενδύει η βιομηχανία προκειμένου να βελτιώσει την ενεργειακή της κατάσταση αναλόγως των καθαρών κερδών που απομένουν διαθέσιμα μετά την πληρωμή των φόρων. Ο αριθμητής του δείκτη μπορεί να περιλαμβάνει το άθροισμα από κόστη αναβάθμισης ή απόκτησης εξοπλισμού, εκπαιδευτικών σεμιναρίων-προγραμμάτων, κτηριακές βελτιώσεις κ.α. Ο παρονομαστής λαμβάνει την τιμή των καθαρών κερδών της βιομηχανίας ανά έτος. Ο δείκτης μπορεί να αξιοποιηθεί ποικιλοτρόπως. Μια από τις ερμηνείες του είναι η ποσοτικοποίηση της θέλησης και του οράματος της διοίκησης για τη διαχείριση ενέργειας, καθώς όσο

μεγαλύτερη είναι η τιμή του, τόσο περισσότερα χρήματα επενδύονται από τη διοίκηση προς αυτήν την κατεύθυνση. Αντιστρόφως, η διοίκηση θέλει η μείωση της κατανάλωσης να πραγματοποιείται κάτω από ένα συγκεκριμένο οικονομικό πλαίσιο, το οποίο οι δράσεις εξοικονόμησης δεν πρέπει να ξεπεράσουν. Έτσι η παρακολούθηση του δείκτη μπορεί να αξιοποιηθεί και για τον έλεγχο των οικονομικών αυτών ορίων. Τέλος, η τιμή του δείκτη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμα και από άλλα τμήματα της βιομηχανίας, όπως είναι η οικονομική διεύθυνση, προκειμένου να γίνουν πιο εύκολα κατανοητά η προέλευση και το είδος ορισμένων εξόδων της βιομηχανίας. Επειδή ο προϋπολογισμός καθορίζεται συνήθως στην αρχή κάθε έτους, ο δείκτης θα υπολογίζεται αναλόγως των κερδών όπως αυτά προσδιορίζονται από τις χρηματοοικονομικές καταστάσεις του προηγούμενου έτους. Το γεγονός αυτό καταδεικνύει και την ιδιαίτερη σημασία του δείκτη, καθώς η ανάπτυξη του δεσμεύει κατά κάποιο τρόπο τη βιομηχανία να επενδύει σε σταθερή βάση χρήματα για τη βελτίωση της ενεργειακής της απόδοσης.

Αριθμός υπαλλήλων με ενεργειακή εκπαίδευση ανά έτος/ Συνολικός αριθμός εργαζομένων (%)

Η εκπαίδευση και η ευαισθητοποίηση του προσωπικού στα ενεργειακά ζητήματα είναι κύριο μέλημα της βιομηχανίας. Με την απόκτηση τους, οι εργαζόμενοι θα είναι ικανοί να ανταπεξέλθουν στις αρμοδιότητές τους, να εκτελούν τις απαιτήσεις του προτύπου και να συνεισφέρουν τα μέγιστα στην ενεργειακή διαχείριση. Για να επιτευχθούν τα παραπάνω οι εργαζόμενοι πρέπει να παρακολουθούν συγκεκριμένα σεμινάρια/συνεδρίες/ενημερώσεις. Τα σεμινάρια πραγματοποιούνται όποτε θεωρούν ο ΥΔΕ και η διοίκηση ότι απαιτείται ή εναλλακτικά όποτε ο εξωτερικός φορέας πιστοποίησης έχει προτείνει. Μετά το πέρας τους ο ΥΔΕ καταγράφει τα απαραίτητα στοιχεία ανά εργαζόμενο(Ον/νυμο, ώρες εκπαίδευσης κ.α.) και τα καταχωρεί σε μια βάση δεδομένων σε υπολογιστή, ώστε να διαπιστώνεται και να εξακριβώνεται εάν ο συγκεκριμένος εργαζόμενος έχει εκπαιδευτεί επαρκώς για να επιτύχει τις επαγγελματικές του υποχρεώσεις. Όσον αφορά τη σημασία του, ο σχετικός αυτός δείκτης επιτρέπει στη βιομηχανία να γνωρίζει το ποσοστό των εργαζομένων (από όλους τους τομείς) της που είναι καταρτισμένοι σε ενεργειακά ζητήματα και με την παρακολούθηση των επιπέδων των τιμών του θα συμβάλλει στον αποτελεσματικότερο και συστηματικότερο έλεγχο από τη μεριά της διοίκησης, της επαγγελματικής επάρκειας, καθώς και της αποτελεσματικότητας της διαδικασίας εκπαίδευσης. Τελικός στόχος της βιομηχανίας είναι, η ενεργειακή εκπαίδευση όσο το δυνατόν περισσότερων υπαλλήλων, αλλά κυρίως των εργαζομένων εκείνων που με τη συμμετοχή τους επηρεάζουν περισσότερο την απόδοση της βιομηχανίας.

Αριθμός ενεργειακών ελέγχων-επιθεωρήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί

Για τον αποτελεσματικότερο έλεγχο της ενεργειακής κατάστασης της βιομηχανίας, θα πρέπει ανά τακτά χρονικά διαστήματα να πραγματοποιείται η διεξαγωγή ελέγχων και

επιθεωρήσεων. Η ιδιαίτερη σημασία των ενεργειακών επιθεωρήσεων, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο αυτές πραγματοποιούνται, αναλύθηκε εκτενώς στο 5^ο Κεφάλαιο της εργασίας. Με την πραγματοποίησή τους, ο ΥΔΕ και η διοίκηση έχουν πιο σαφή εικόνα για την αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ, την επαγγελματική επάρκεια των εργαζομένων, το βαθμό επίτευξης των στόχων και εν γένει της λειτουργίας της βιομηχανίας. Όσες περισσότερες είναι οι επιθεωρήσεις, τόσο πιο αντιπροσωπευτικά και ασφαλή θα είναι τα ευρήματα τους. Ο προγραμματισμός των ενεργειακών επιθεωρήσεων συμβαίνει συνήθως στην αρχή του έτους, ωστόσο κατά τη διάρκεια του έτους πραγματοποιείται και ένα σύνολο από αιφνίδιες- μη προγραμματισμένες επιθεωρήσεις. Ο απόλυτος αυτός δείκτης επιτρέπει στη διοίκηση να γνωρίζει τον αριθμό των επιθεωρήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί και ανάλογα με τα ευρήματα τους να προγραμματίσει τις επόμενες επιθεωρήσεις. Ο υπολογισμός του δείκτη συνίσταται να πραγματοποιείται ανά έτος.

Χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών ενεργειών(εβδομάδες)

Σε συνέχεια του προηγούμενου δείκτη και στα πλαίσια της αξιολόγησης του βαθμού εφαρμογής του ΣΕΔ αλλά και της δέσμευσης για συνεχή βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, αναπτύσσεται ο παραπάνω δείκτης, καθώς δεν επαρκεί μόνο να πραγματοποιούνται συχνά οι εσωτερικές ενεργειακές επιθεωρήσεις και να εντοπίζονται οι μη συμμορφώσεις, αλλά θα πρέπει μετά την εύρεση των προβληματικών περιοχών, να πραγματοποιούνται άμεσα οι διορθωτικές ενέργειες για την επίλυση τους. Ο παραπάνω απόλυτος δείκτης είναι ιδιαίτερα σημαντικός, καθώς καταδεικνύει την ετοιμότητα της βιομηχανίας σε περιπτώσεις που απαιτούνται διορθωτικές ενέργειες. Ο δείκτης συνίσταται να υπολογίζεται ανά εξάμηνο ή έτος.

Ποσοστό προμηθευτών, εργολάβων και συνεργατών που έχουν επίσημα εκδηλώσει ενδιαφέρον για τα ενεργειακά ζητήματα ή/και εφαρμόζουν κάποιο ΣΕΔ(%)

Η βιομηχανία στοχεύει στην ενεργειακή ευαισθητοποίηση όλων των ανθρώπων με τους οποίους συνεργάζεται καθημερινά. Έτσι, θα επιθυμούσε από τα εμπλεκόμενα τρίτα μέρη, τους προμηθευτές και τους εργολάβους την ύπαρξη ανάλογων ενεργειακών επιδόσεων και ανησυχιών με αυτών της εταιρείας και στην ιδανική περίπτωση την υιοθέτηση και εφαρμογή από πλευράς τους κάποιου ενεργειακού προγράμματος. Η ανάπτυξη του ποσοστιαίου αυτού δείκτη επιτρέπει τη γνώση του αριθμού αυτών των συνεργατών. Όσο περισσότεροι είναι αυτοί, τόσο προτιμότερο για τη βιομηχανία, την ενεργειακή της απόδοση, τους στόχους της και τη δημόσια εικόνα της. Αξίζει να σημειωθεί πως η βιομηχανία έχει δημιουργήσει πολυετείς και ισχυρές σχέσεις συνεργασίας με τους προμηθευτές και συνεργάτες της. Έτσι, παρότι η ενεργειακή διαχείριση αποτελεί πλέον κριτήριο για την επιλογή των συνεργατών της, δε συνιστά αυτή τη στιγμή λόγο αντικατάστασης εκείνων

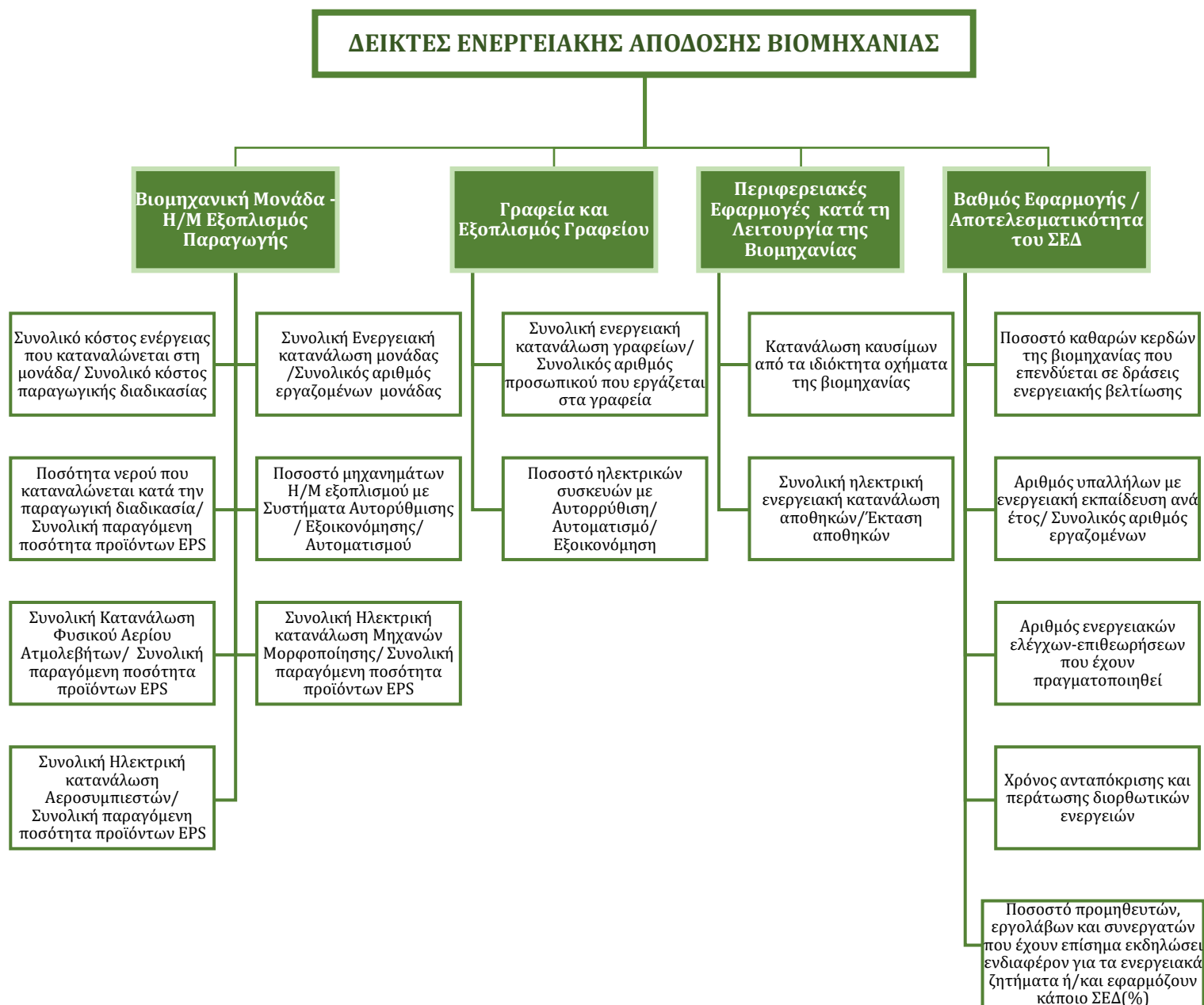
που δεν έχουν την ενεργειακή διαχείριση ως προτεραιότητα τους. Έτσι με δεδομένες τις σταθερές συνεργασίες της βιομηχανίας και τις ελάχιστες μεταβολές τους, ο δείκτης συνίσταται να υπολογίζεται ανά έτος.

7.6. Τελικό Σύνολο Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης

Στο παρακάτω δέντρο (Σχήμα 7.1) παρουσιάζεται το τελικό σύνολο των ΔΕΑ που έχουν αναπτυχθεί για τη βιομηχανία. Ο αριθμός των δεικτών ανέρχεται σε 16 εκ των οποίων:

- 7 από τον τομέα «Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός»
- 2 από τον τομέα «Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου»
- 2 από τον τομέα «Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας»
- 5 από τον τομέα «Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ»

Ο αριθμός των δεικτών θα μπορούσε να είναι μεγαλύτερος προκειμένου να είναι αναλύεται μεγαλύτερο εύρος μηχανημάτων. Ωστόσο, όσο μεγαλύτερος είναι ο τελικός αριθμός τους, τόσο περισσότερα τα εμπόδια και οι δυσκολίες στον υπολογισμό και την ανάλυση τους. Σκοπός της εργασίας είναι να διατεθούν στα χέρια της διοίκησης όσοι δείκτες είναι πραγματικά απαραίτητοι για να εκτιμήσουν και να αξιολογήσουν την ενεργειακή τους απόδοση. Υπό αυτό το πρίσμα, το τελικό σύνολο των δεικτών θεωρείται άκρως ικανοποιητικό, καθώς αντιπροσωπεύει στο μεγαλύτερο ποσοστό την ενεργειακή συμπεριφορά της βιομηχανίας.



Σχήμα 7.1: Τελικό σύνολο ΔΕΑ βιομηχανίας

Όπως είναι λογικό οι παραπάνω δείκτες πρέπει να αναθεωρούνται έτσι ώστε να είναι πάντα επίκαιροι και αντιπροσωπευτικοί της ενεργειακής κατάστασης της βιομηχανίας. Κατά την εφαρμογή του ΣΕΔ μπορούν να αναπτυχθούν κι άλλοι δείκτες, οι οποίοι θα προστεθούν ή θα αντικαταστήσουν τους ήδη υπάρχοντες, εάν η διοίκηση και ο ΥΔΕ κρίνουν πως η πληροφορία που αποκτούν δεν είναι αρκετή για την αξιολόγηση του ΣΕΔ. Αντιστοίχως μπορούν να αφαιρεθούν κάποιοι από τους παραπάνω δείκτες εάν κριθεί πως η πληροφορία που λαμβάνεται από αυτούς είναι περιττή.

Νέοι δείκτες, πρέπει να αναπτύσσονται σε οποιαδήποτε μεταβολή μπορεί να επηρεάσει την λειτουργία, τις δραστηριότητες, την παραγωγική διαδικασία και τις ενεργειακές ανάγκες της βιομηχανίας. Ένα τέτοιο παράδειγμα μπορεί να είναι μια πιθανή επέκταση στους τομείς όπου δραστηριοποιείται η βιομηχανία. Σήμερα, είναι γνωστή η μελλοντική επιθυμία της διοίκησης να καλύψει ακόμα μεγαλύτερο μερίδιο της αγοράς. Προκειμένου να το πετύχει αυτό θα πρέπει να παράγει νέα και διαφορετικά είδη προϊόντων διογκωμένου πολυστυρένιου, ανάλογα με τις απαιτήσεις των πελατών και της αγοράς. Για να γίνει όμως η παραγωγή των νέων προϊόντων απαιτείται είτε η τροποποίηση του υπάρχοντος εξοπλισμού, είτε η απόκτηση νέου με διαφορετικές λειτουργίες από τα υπάρχοντα μηχανήματα, προκειμένου να πραγματοποιούνται οι κατάλληλες διεργασίες. Νέα μηχανήματα και νέα προϊόντα, ισοδυναμούν με νέους δείκτες. Αυτό αποτελεί ένα μόνο από τα παραδείγματα μεταβολών που μπορεί να επηρεάσουν τη λειτουργία της βιομηχανίας καθώς σε έναν ανταγωνιστικό κλάδο, όπως αυτόν που αναπτύσσεται η βιομηχανία, οι αποφάσεις της διοίκησης σχετικά με την χρήση και την κατανάλωση ενέργειας μπορεί να μεταβάλλονται και να προσαρμόζονται διαρκώς.

Κεφάλαιο 8. Εκτίμηση της Ενεργειακής Απόδοσης της βιομηχανίας

8.1. Εισαγωγή

Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας, πέρα από την ανάλυση του ΣΕΔ και την ανάπτυξη των απαραίτητων Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης, είναι και η παροχή της κατάλληλης μεθοδολογίας που θα επιτρέψει στη βιομηχανία να αναλύσει και να αξιολογήσει την ενεργειακή της απόδοση. Έως τώρα, έχουν διατεθεί στη διοίκηση της βιομηχανίας όλα τα απαραίτητα δεδομένα που θα της επιτρέψουν να υλοποιήσει τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 50001 και να εφαρμόσει αποτελεσματικά το ενεργειακό πρόγραμμα. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, θα διατεθεί ένα ακόμα διοικητικό εργαλείο που θα διευκολύνει ακόμα περισσότερο την προσπάθεια της βιομηχανίας να εκτιμήσει, σύμφωνα με τα κριτήρια που η ίδια έχει ορίσει, την ενεργειακή της απόδοση. Το διοικητικό αυτό εργαλείο, αφορά την ανάπτυξη της κατάλληλης μεθοδολογίας που θα επιτρέψει τη σύγκριση της πραγματικής παρελθοντικής/παρούσας ενεργειακής απόδοσης της βιομηχανίας σε σχέση με τη στοχοθετημένη απόδοση της. Η σύγκριση αυτή θα πραγματοποιηθεί με την εφαρμογή ενός μοντέλου πολυκριτήριας ανάλυσης, που θα επιτρέψει τον υπολογισμό, την αξιολόγηση και την ανάλυση όχι μόνο των ΔΕΑ που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, αλλά και συνολικά του τομέα από τον οποίο προέρχεται.

Για να γίνει πιο κατανοητή η μεθοδολογία, αναφέρονται συνοπτικά τα βήματα που θα παρουσιαστούν στις παρακάτω παραγράφους του Κεφαλαίου:

1. Σύμφωνα με το μοντέλο της πολυκριτήριας ανάλυσης, οι τέσσερις τομείς από τους οποίους προέρχονται οι δείκτες λογίζονται πλέον ως οι διαστάσεις.
2. Με βάση πραγματικά ενεργειακά δεδομένα της βιομηχανίας, υπολογίζονται οι τιμές των ΔΕΑ για το έτος 2019.
3. Επιλέγεται από τον αποφασίζοντα μια τιμή στόχος για κάθε έναν από τους δείκτες και υπολογίζεται η σχετική απόκλιση από αυτόν.
4. Με βάση την αυστηρότητα του αποφασίζοντα, επιλέγεται η κατάλληλη συνάρτηση προτίμησης (γενικευμένα κριτήρια), προκειμένου να υπολογιστεί η αξία της σχετικής απόκλισης κάθε δείκτη.
5. Με βάση την προτίμηση του αποφασίζοντα, οι δείκτες κατατάσσονται ως προς τη σημασία τους και με την εφαρμογή συγκεκριμένης μεθόδου λαμβάνουν το αντίστοιχο βάρος
6. Τέλος, συναρτήσει των παραπάνω, εκτιμάται η απόδοση για κάθε δείκτη ξεχωριστά, αλλά και συνολικά της διάστασης που ανήκει.

8.2.Υπολογισμός Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης

Στη συγκεκριμένη παράγραφο θα υπολογιστούν οι τιμές των ΔΕΑ με βάση πραγματικά ενεργειακά δεδομένα που διαθέτει η βιομηχανία στα αρχεία της. Οι δείκτες θα υπολογιστούν για το έτος 2019, το οποίο όπως έχει αναφερθεί αποτελεί την Ενεργειακή Βάση Αναφοράς που επιλέχθηκε από τη διοίκηση της βιομηχανίας. Επίσης, για την μετέπειτα εφαρμογή του μοντέλου πολυκριτήριας ανάλυσης, κάθε ένας από τους τέσσερις τομείς για τους οποίους αναπτύχθηκαν οι δείκτες, θα λογίζεται πλέον ως διάσταση. Έτσι, προκύπτουν οι διαστάσεις:

- Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός
- Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου
- Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας
- Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ

Όσον αφορά την προέλευση και την αξιοπιστία των δεδομένων, αυτά προήλθαν από επίσημα έγγραφα που διαθέτει η βιομηχανία στα αρχεία της. Όπου δεν υπήρχαν διαθέσιμα αρχεία, η πληροφόρηση προήλθε από συνομιλίες με τη διοίκηση και το προσωπικό της.

Σε αυτό το σημείο θα παρατεθούν ορισμένα σημαντικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των δεικτών. Τα αναλυτικά δεδομένα και κάποιες επιπλέον διευκρινήσεις για τον υπολογισμό των δεικτών θα παρουσιαστεί Παράρτημα Γ. Έτσι ανά τομέα προκύπτουν:

Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός

- Στη βιομηχανία εργάζονται σήμερα συνολικά 61 άτομα, εκ των οποίων τα 41 στη βιομηχανική μονάδα.
- Η συνολική ισχύς των μηχανημάτων της βιομηχανίας ανέρχεται περίπου στα 950 KWh εκ των οποίων, 900 KWh κινητήρια και 50 θερμική KWh. Η ισχύς αυτή μοιράζεται ως εξής:
 - 220 KWh Μηχανές Μορφοποίησης
 - 400 KWh Αεροσυμπιεστές
 - 280 KWh αθροιστικά στα μηχανήματα: Διογκωτήρες, Ξηραντήρες, Πύργοι Ψύξης, Μηχάνημα Αντίστροφης Όσμωσης, Εκτυπωτής Μεταξοτυπίας, Παντογράφος Μηχάνημα τοποθέτησης Ταινιοδακτυλίου, Μηχάνημα Ανακύκλωσης.

Γίνεται λοιπόν αντιληπτό για ποιο λόγο επιλέχθηκαν μόνο οι αεροσυμπιεστές και οι μηχανές μορφοποίησης από τα μηχανήματα που καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια, κατά το σχέδιο ανάπτυξης των ΔΕΑ. Φυσικά, πρέπει να διευκρινιστεί πως οι ισχύες αυτή αφορούν τις ονομαστικές τιμές που παρέχει ο κατασκευαστής

στα τεχνικά φυλλάδια του εκάστοτε μηχανήματος. Για τις πραγματικές ισχύες απαιτούνται επιτόπιες μετρήσεις με εξοπλισμό που δεν διατίθεται για την ώρα.

- Όλα τα μηχανήματα δουλεύουν 365 ημέρες το χρόνο και 14-16 ώρες καθημερινά. Συνεπώς προσεγγιστικά 5500 ώρες περίπου το χρόνο. Η σχέση για να υπολογιστεί η συνολική ενεργειακή κατανάλωση του εκάστοτε μηχανήματος είναι:

$$\begin{aligned} \text{Συνολική Κατανάλωση} \\ &= \text{Ωρες λειτουργίας μηχανήματος} \\ &\times \text{Ονομαστική Ισχύς Μηχανήματος} \end{aligned}$$

Έτσι συνδυαστικά με τα παραπάνω δεδομένα η βιομηχανική μονάδα σύμφωνα με την παραπάνω σχέση κατανάλωσε 4115 MWh ηλεκτρικής ενέργειας για όλα τα μηχανήματα της για το 2019.

- Οι ατμολέβητες (λεβητοστάσιο) καταναλώνει όλο το ποσό φυσικού αερίου της βιομηχανίας το οποίο ανέρχεται για το 2019 σε 27.232,464 MWh.
- Αθροιστικά, η βιομηχανική μονάδα κατανάλωσε 31,347,45 MWh το έτος 2019.
- Η βιομηχανία παρήγαγε για το έτος 2019 συνολικά 2.694.854 kg τελικού προϊόντος διογκωμένου πολυστυρενίου.
- Η βιομηχανία καταναλώνει κατά την παραγωγική διαδικασία 100 m³, επομένως 36500 m³ για το έτος 2019.
- Συστήματα αυτορρύθμισης και εξοικονόμησης ενέργειας διαθέτουν μόνο οι μηχανές μορφοποίησης, οι αεροσυμπιεστές, ο εκτυπωτής μεταξοτυπίας ο παντογράφος, το μηχάνημα τοποθέτησης ταινιοδακτυλίου και το μηχάνημα ανακύκλωσης

Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου

- Στα γραφεία της βιομηχανίας εργάζονται 11 άτομα
- Τα γραφεία διαθέτουν 42 ηλεκτρικές συσκευές (10 Η/Υ + τα περιφερειακά τους, 10 Οθόνες, 5 εκτυπωτές laser, 1 σκάνερ- φαξ, 6 κλιματιστικά, φωτισμός, σύστημα ασφαλείας, κ.α.) με συνολική ισχύ 12,2 KWh. Εάν γίνει η παραδοχή πως τα γραφεία λειτούργησαν 280 από τις 365 ημέρες του χρόνου και 10-12 ώρες ημερησίως, η συνολική κατανάλωση για το έτος 2019 ανέρχεται σε 40,8 MWh.
- Οι ηλεκτρικές συσκευές είναι αρκετά σύγχρονες και 34 εξ αυτών διαθέτουν συστήματα εξοικονόμησης και αυτορρύθμισης ενέργειας

Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας

- Η βιομηχανία διαθέτει 8 φορτηγά ενώ 9 εκ των 61 υπαλλήλων εργάζονται ως οδηγοί. Από τους ταχογράφους και τα καταγραφικά φαίνεται πως τα 8 φορτηγά έχουν διανύσει συνολικά 790.000 χλμ. το έτος 2019. Για την αγορά πετρελαίου η

βιομηχανία δαπάνησε 291.000 Ευρώ, εκ των οποίων το 95% χρησιμοποιήθηκε ως καύσιμο κίνησης για τα φορτηγά. Οπότε 276.450 Ευρώ το κόστος κίνησης των φορτηγών.

- Οι αποθήκες της βιομηχανίας λειτουργούν 14-16 ώρες καθημερινά και διαθέτουν συσκευές με συνολική ισχύ 3 KWh (φωτισμός, αναβατόριο, σύστημα ασφαλείας). Η κατανάλωση για το έτος 2019 ανήλθε προσεγγιστικά στα 17,5 MWh.
- Η συνολική τους έκταση ανέρχεται σε 2.602,84 μ².

Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητας του ΣΕΔ

- Το ΣΕΔ και το πρότυπο ISO 50001 δεν εφαρμόζονται ακόμα στη βιομηχανία. Ουσιαστικά οι δείκτες αυτής της διάστασης έχουν αναπτυχθεί για μελλοντική χρήση. Ωστόσο, προκειμένου να είναι ολοκληρωμένη η εφαρμογή του μοντέλου πολυκριτήριας ανάλυσης οι δείκτες θα συμπεριληφθούν κανονικά και θα λάβουν την τιμή μηδέν.
- Ο μόνος δείκτης που δε θα λάβει τιμή μηδέν είναι ο «χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών κινήσεων». Θεωρητικά, όσο πιο ελάχιστος είναι αυτός ο χρόνος τόσο πιο αποτελεσματική θεωρείται η βιομηχανία στην αντιμετώπιση των προβλημάτων. Οπότε η τιμή μηδέν στο συγκεκριμένο δείκτη αποτελεί τη βέλτιστη περίπτωση, στην οποία ο οργανισμός έχει διορθώσει το πρόβλημα άμεσα την ίδια ακριβώς μέρα. Κάτι που όχι μόνο είναι πρακτικά ανέφικτό, αλλά θα δημιουργούσε λανθασμένα αποτελέσματα στην εκτίμηση της απόδοσης του δείκτη. Οπότε το πεδίο για την τιμή του για το έτος 2019 θα μείνει κενό.
- Όσον αφορά τον δείκτη «Ποσοστό προμηθευτών, εργολάβων και συνεργατών που έχουν επίσημα εκδηλώσει ενδιαφέρον για τα ενεργειακά ζητήματα ή/και εφαρμόζουν κάποιο ΣΕΔ » υπάρχουν σήμερα διαθέσιμα δεδομένα, οπότε θα λάβει πραγματική τιμή. Πιο συγκεκριμένα από τους 154 συνεργάτες μόνο 2 έχουν αναπτύξει συγκεκριμένη ενεργειακή πολιτική και εφαρμόζουν κάποιο ΣΕΔ.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα οι τιμές των ΔΕΑ για το έτος 2019 παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.1 που ακολουθεί.

Πίνακας 8.1: Μετρήσεις ΔΕΑ για το έτος 2019

Διάσταση	Δείκτης	Τιμή Δείκτη 2019
Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-	Συνολική ενεργειακή κατανάλωση/ Συνολικός Αριθμός Εργαζομένων της	764,6 MWh/εργ

Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός	βιομηχανικής μονάδας	
	Ποσοστό μηχανημάτων με συστήματα/λειτουργία ενεργειακής αυτορρύθμισης/ εξοικονόμησης/αυτοματισμού	45,2%
	Ποσότητα νερού που καταναλώνεται κατά την παραγωγική διαδικασία/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	13,5 lt/kg
	Συνολικό κόστος ενέργειας που καταναλώνεται στη μονάδα/ Συνολικό κόστος παραγωγικής διαδικασίας	0,183
	Συνολική κατανάλωση φυσικού αερίου ατμολεβήτων/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	11 KWh /kg
	Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση αεροσυμπιεστών / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	0,867 KWh /kg
	Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση μηχανών μορφοποίησης / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	0,77 KWh /kg
Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου	Συνολική ενεργειακή κατανάλωση/ Συνολικός Αριθμός προσωπικού που εργάζεται στα γραφεία	3710 KWh /εργ
	Ποσοστό εξοπλισμού με ενεργειακή αυτορρύθμιση/αυτοματισμό/εξοικονόμηση	81%
Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας	Κατανάλωση καυσίμων από τα ιδιόκτητα οχήματα της βιομηχανίας	0,35 Ευρώ/χλμ
	Συνολική ηλεκτρική ενεργειακή κατανάλωση αποθηκών/ Έκταση αποθηκών	6,72 KWh/μ ²
Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ	Ποσοστό καθαρών κερδών της βιομηχανίας που επενδύεται σε δράσεις ενεργειακής βελτίωσης	0
	Αριθμός υπαλλήλων με ενεργειακή εκπαίδευση ανά έτος/ Συνολικός αριθμός εργαζομένων	0
	Αριθμός ενεργειακών ελέγχων-επιθεωρήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί	0
	Χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών ενεργειών	-
	Ποσοστό προμηθευτών, εργολάβων και συνεργατών που έχουν επίσημα εκδηλώσει ενδιαφέρον για τα ενεργειακά ζητήματα ή/και εφαρμόζουν κάποιο ΣΕΔ(%)	1.3%

8.3. Μοντέλο Πολυκριτήριας Ανάλυσης Δεικτών

8.3.1. Εισαγωγή

Οι τιμές των δεικτών που προέκυψαν στην προηγούμενη παράγραφο είναι ανομοιογενείς, καθώς διαφέρουν ως προς τις μονάδες μέτρησης αλλά και ως προς τη μονοτονία. Για να πραγματοποιηθεί η σύγκριση και αξιολόγηση τους θα πρέπει να εφαρμοστεί το κατάλληλο μοντέλο πολυκριτήριας ανάλυσης. Σήμερα, ο χώρος της πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων έχει καθιερωθεί ως ένα από τα βασικότερα πεδία στο χώρο της επιχειρησιακής έρευνας. Κύρια χαρακτηριστικά της αποτελούν η αναγνώριση του πολυδιάστατου χαρακτήρα που χαρακτηρίζει τη διαδικασία λήψης των αποφάσεων και η ενσωμάτωση των προτιμήσεων και της πολιτικής που ακολουθεί ο αποφασίζοντας στη διαδικασία της ανάλυσης. Στη συγκεκριμένη περίπτωση ως αποφασίζοντας λογίζεται η διοίκηση της βιομηχανίας και το αντικείμενο της ανάλυσης αφορά την αξιολόγηση της ενεργειακής της απόδοσης. Η αξιολόγηση αυτή πραγματοποιείται αρχικά με την εκτίμηση της απόδοσης των παραπάνω ενεργειακών δεικτών και εν συνεχεία με τη συνολική εκτίμηση της απόδοσης για κάθε μια από τις τέσσερις διαστάσεις από τις οποίες προέρχονται. Όσον αφορά τη μοντελοποίηση, αναπαράσταση και εκτίμηση της συνολικής απόδοσης, θα χρησιμοποιηθεί μια συνάρτηση αξιών/χρησιμότητας. Η συνολική απόδοση μπορεί να εκτιμηθεί με τη χρήση ενός απλού σταθμισμένου μέσου (Ορφανουδάκη, 2008):

$$S_i = \sum_{j=1}^{n_i} w_{ij} u_{ij}(d_{ij}) \quad (8.1)$$

όπου S_i είναι συνολική απόδοση της i διάστασης με w_{ij} , d_{ij} και $u_{ij}(d_{ij})$ είναι αντίστοιχα το βάρος, η σχετική απόκλιση και η αξία της σχετικής απόκλισης του j δείκτη της i διάστασης. Τέλος, ο n_i είναι ο συνολικός αριθμός των δεικτών της i διάστασης.

Όσον αφορά τα βάρη ισχύει :

$$\sum_{j=1}^{n_i} w_{ij} = 1, \text{ για } i = 1,2,3,4 \dots \quad (8.2)$$

Το βάρος κάθε δείκτη αποτελεί επιλέγεται από τον αποφασίζοντα με βάση την προτίμηση του. Η διαδικασία και η μέθοδος με την οποία καθορίστηκαν τα βάρη κάθε διάστασης, παρουσιάζεται αναλυτικά στην επόμενη παράγραφο.

Όσον αφορά τη σχετική απόκλιση ισχύει :

Για κάθε δείκτη της i διάστασης υπολογίζεται η σχετική απόκλιση d_{ij} της τιμής του δείκτη x_{ij} από την τιμή T_{ij} που έχει τεθεί ως στόχος του δείκτη με βάση τη σχέση:

$$d_{ij} = \begin{cases} x_{ij} - T_{ij}, & \text{όταν } T_{ij} = 0 \text{ και } x_{ij} \in [0,1] \\ \frac{x_{ij}-T_{ij}}{T_{ij}}, & \text{όταν } T_{ij} \neq 0 \text{ και το κριτήριο είναι αύξων} \\ \frac{T_{ij}-x_{ij}}{T_{ij}}, & \text{όταν } T_{ij} \neq 0 \text{ και το κριτήριο είναι φθίνων} \end{cases} \quad (8.3)$$

Με βάση τις παραπάνω σχέσεις, όταν $d_{ij} \geq 0$ σημαίνει ότι ο στόχος έχει επιτευχθεί, ενώ όταν $d_{ij} < 0$ σημαίνει ότι υπάρχει η αντίστοιχη απόκλιση από την τιμή στόχο.

Όσον αφορά τις συναρτήσεις αξιών u_{ij} που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της αξίας της απόκλισης έχουν μια προκαθορισμένη μορφή, η οποία είναι σε θέση να αντικατοπτρίσει τις προτιμήσεις του αποφασίζοντα όσον αφορά την επίτευξη των στόχων. Για το σκοπό αυτό θεωρούνται οι παρακάτω περιπτώσεις μορφών συναρτήσεων (γενικευμένα κριτήρια), οι οποίες χρησιμοποιούνται και σε άλλες τεχνικές (π.χ. μέθοδος PRO-METHEE).

Η επιλογή της συνάρτησης προτίμησης καθώς και ο καθορισμός των παραμέτρων για κάθε κριτήριο αξιολόγησης γίνεται από τον αποφασίζοντα. Οι βασικοί αυτοί τύποι των συναρτήσεων προτίμησης οι οποίοι κρίνεται ότι είναι χρήσιμοι στη διοίκηση του οργανισμού για την εξαγωγή ολικών δεικτών απόδοσης για κάθε διάσταση της βιομηχανίας, παρουσιάζονται στη συνέχεια. Η αξία της σχετικής απόκλισης d_{ij} από την τιμή στόχος T_{ij} υπολογίζεται αφού επιλέγεται μια από τις παρακάτω συναρτήσεις - κριτήρια προτίμησης $u(d_{ij})$ (Ζοπουνίδης κ.α.,1996):

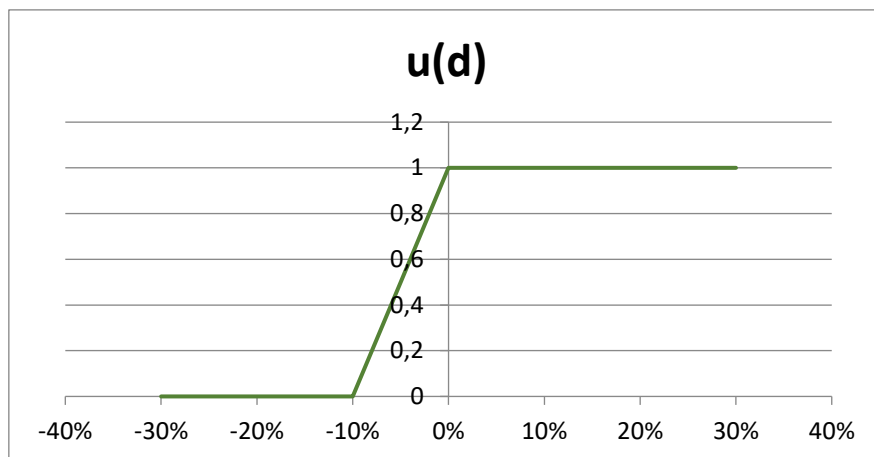
1. Συνάρτηση (α) - Κριτήριο Γραμμικής Προτίμησης με περιοχή αδιαφορίας

Σύμφωνα με το κριτήριο η αξία της σχετικής απόκλισης υπολογίζεται με βάση την παρακάτω σχέση (8.4):

$$u(d_{ij}) = \begin{cases} 0, & \text{εαν } d_{ij} \leq -0.1 \\ \frac{(d_{ij}+0.1)}{0.1}, & \text{εαν } d_{ij} \in (-0.1,0] \\ 1, & \text{εαν } d_{ij} > 0 \end{cases} \quad (8.4)$$

Η συνάρτηση αυτή επιλέγεται όταν ο αποφασίζων θεωρείται ότι είναι ουδέτερος σχετικά με την απόκλιση από το στόχο. Δηλαδή δηλώνει μια γραμμική προτίμηση για απόκλιση από το στόχο από 10% μέχρι 0%, ενώ μετά την επίτευξη της τιμής στόχου δηλώνει σαφή προτίμηση.

Η γραφική παράσταση της συνάρτησης φαίνεται στο Σχήμα 8.1.



Σχήμα 8.1: Κριτήριο Γραμμικής Προτίμησης με περιοχή αδιαφορίας

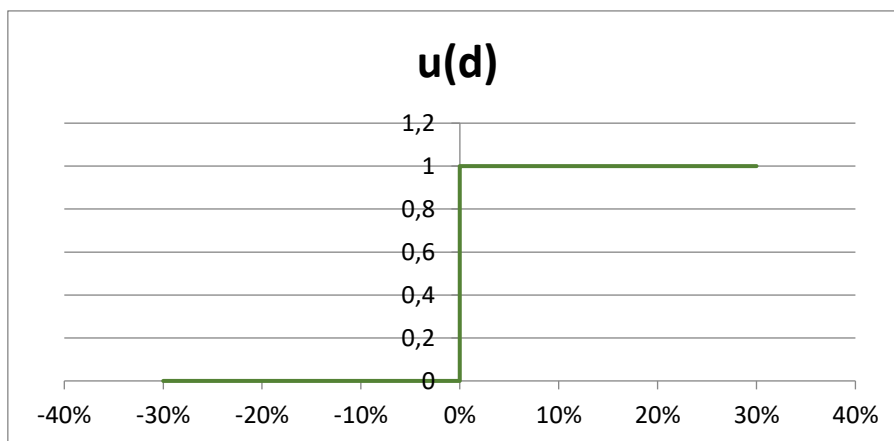
2. Συνάρτηση (β) – Σύνηθες κριτήριο

Σύμφωνα με το κριτήριο η αξία της σχετικής απόκλισης υπολογίζεται με βάση την παρακάτω σχέση (8.5):

$$u(d_{ij}) = \begin{cases} 0, & \text{εαν } d_{ij} < 0 \\ 1, & \text{εαν } d_{ij} \geq 0 \end{cases} \quad (8.5)$$

Στη συγκεκριμένη συνάρτηση ο αποφασίζων θεωρείται αυστηρός, καθότι δίνει μηδενική αξία αν δεν έχει επιτευχθεί ο στόχος, ενώ δηλώνει σαφή προτίμηση μόνο όταν επιτευχθεί ο στόχος.

Η γραφική παράσταση της συνάρτησης φαίνεται στο Σχήμα 8.2.



Σχήμα 8. 2: Σύνηθες κριτήριο

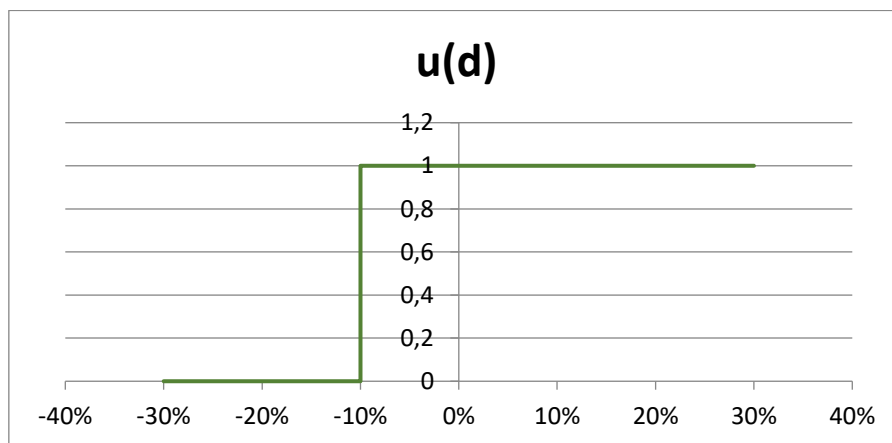
3. Συνάρτηση (γ) – Σχεδόν κριτήριο

Σύμφωνα με το κριτήριο η αξία της σχετικής απόκλισης υπολογίζεται με βάση την παρακάτω σχέση (8.6):

$$u(d_{ij}) = \begin{cases} 0, & \text{εαν } d_{ij} \leq -0.1 \\ 1, & \text{εαν } d_{ij} > -0.1 \end{cases} \quad (8.6)$$

Όταν επιλέγεται η συνάρτηση σχεδόν κριτήριο ο αποφασίζων θεωρείται ελαστικός, καθώς ακόμα και για απόκλιση από το στόχο έως και 10% δηλώνει ικανοποίηση.

Η γραφική παράσταση της συνάρτησης φαίνεται στο Σχήμα 8.3.



Σχήμα 8.3: Σύνθητες κριτήριο

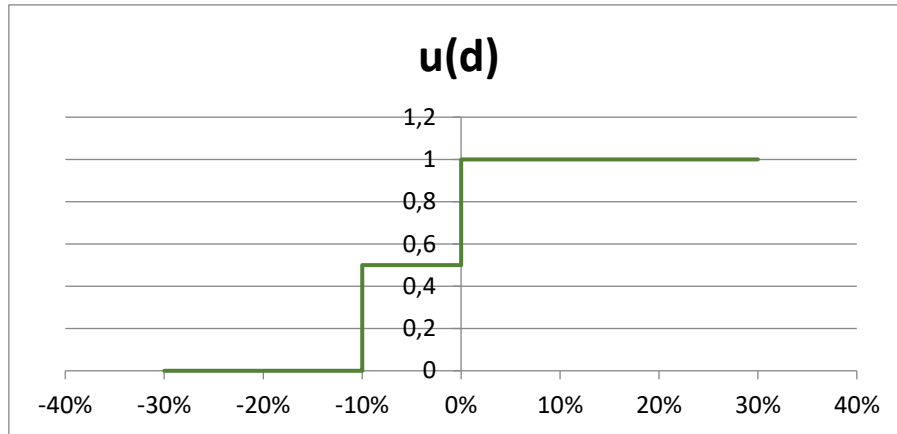
4. Συνάρτηση (δ) – Κριτήριο επιπέδου

Σύμφωνα με το κριτήριο η αξία της σχετικής απόκλισης υπολογίζεται με βάση την παρακάτω σχέση (8.7):

$$u(d_{ij}) = \begin{cases} 0, & \text{εαν } d_{ij} \leq -0.1 \\ 0.5, & \text{εαν } d_{ij} \in (-0.1, 0] \\ 1, & \text{εαν } d_{ij} > 0 \end{cases} \quad (8.7)$$

Στην περίπτωση που ο αποφασίζων επιλέξει τη συγκεκριμένη συνάρτηση θεωρείται κλιμακούμενα αυστηρός, καθώς δηλώνει αδιαφορία για τιμές αποκλίσεων κάτω του 10%, από -10% έως 0 δηλώνει μερική ικανοποίηση όπου αποδίδει τη μισή αξία από την επίτευξη του στόχου και τέλος μετά την επίτευξη του στόχου δηλώνει σαφή προτίμηση.

Η γραφική παράσταση της συνάρτησης φαίνεται στο Σχήμα 8.4.



Σχήμα 8.4: Κριτήριο επιπέδου

5. Συνάρτηση (ε) – Κριτήριο Gauss

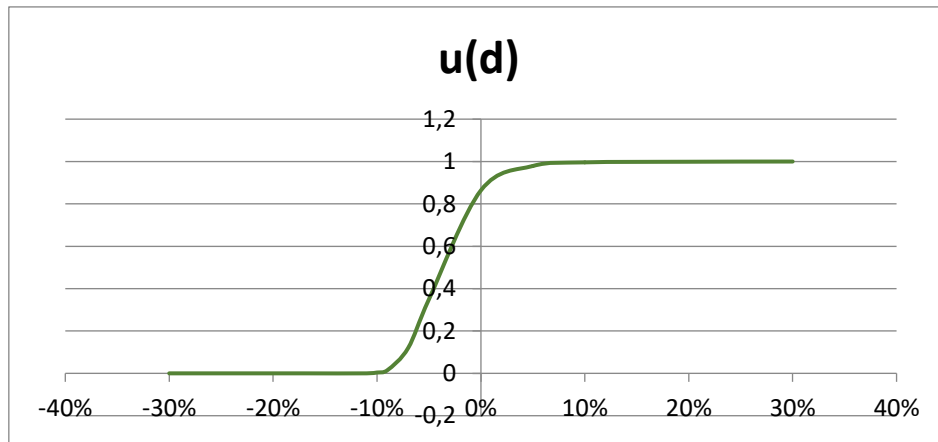
Σύμφωνα με το κριτήριο η αξία της σχετικής απόκλισης υπολογίζεται με βάση την παρακάτω σχέση (8.8):

$$u(d_{ij}) = \begin{cases} 1 - e^{-(d-\mu)^2/2\sigma^2} , & \text{εαν } d_{ij} \geq \mu \\ 0, & \text{αλλιώς} \end{cases} \quad (8.8)$$

Για τον υπολογισμό της αξίας στην περίπτωση που δεν είναι ίση με μηδέν, χρησιμοποιούνται ως $\mu = -10\%$ και ως $\sigma = 5\%$ (ως σ συμβολίζεται η παράμετρος που καθορίζει το σημείο αλλαγής στην καμπή της συνάρτησης).

Όταν ο αποφασίζων επιλέγει τη συνάρτηση κριτήριο Gauss θεωρείται αυστηρός, καθώς δίνει μηδενική αξία για απόκλιση 10% από το στόχο. Ενώ στη συνέχεια δίνει μικρή αξία ακόμα και σε μικρές αποκλίσεις από την τιμή στόχο. Μετά την επίτευξη του στόχου δηλώνει σαφή προτίμηση.

Η γραφική παράσταση της συνάρτησης φαίνεται στο Σχήμα 8.5.



Σχήμα 8.5: Κριτήριο Gauss

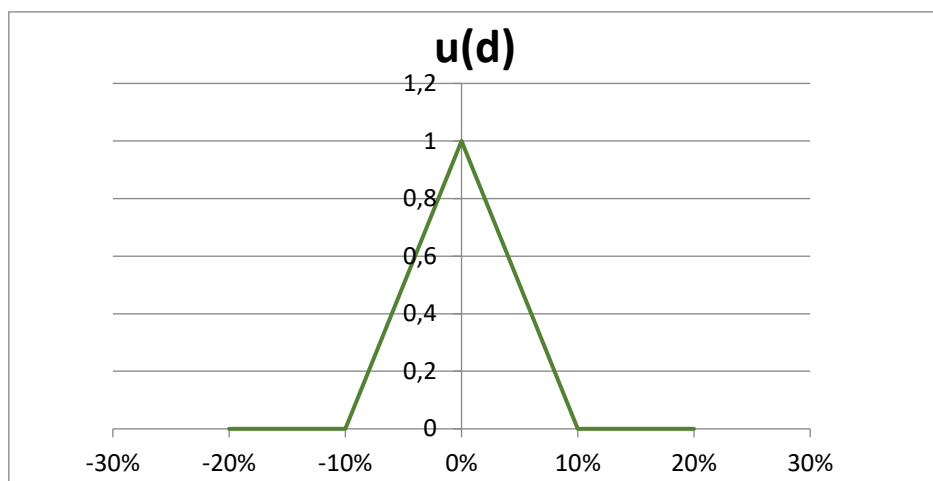
6. Συνάρτηση (στ)-Μια παραλλαγή του κριτηρίου Γραμμικής Προτίμησης

Σύμφωνα με το κριτήριο η αξία της σχετικής απόκλισης υπολογίζεται με βάση την παρακάτω σχέση (8.9):

$$u(d_{ij}) = \begin{cases} 1, & \text{εάν } d_{ij} = 0 \\ \frac{d+0,1}{0,1}, & \text{εάν } d_{ij} \in [-10\%, 0) \\ \frac{0,1-d}{0,1}, & \text{εάν } d_{ij} \in (0, 10\%] \\ 0, & \text{εάν } d_{ij} < -10 \text{ και } d_{ij} > 10\% \end{cases} \quad (8.9)$$

Η συνάρτηση αυτή αποτελεί ουσιαστικά την αντίστροφη της γραμμικής προτίμησης και επιλέγεται για κριτήρια που δεν έχουν σταθερή μονοτονία. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχει σαφής προτίμηση μόνο για την ολική επίτευξη του στόχου, ενώ υπάρχει αύξουσα προτίμηση από απόκλιση -10% έως την επίτευξη του στόχου και φθίνουσα προτίμηση για απόκλιση έως 10% μετά την επίτευξη του στόχου. Για τις υπόλοιπες τιμές των αποκλίσεων δηλώνει αδιαφορία. Όπως θα φανεί παρακάτω η συνάρτηση αυτή χρησιμοποιήθηκε για να καλυφθεί η ιδιαιτερότητα ενός μόνο δείκτη.

Η γραφική παράσταση της συνάρτησης φαίνεται στο Σχήμα 8.6.



Σχήμα 8.6: Κριτήριο «Αντίστροφης» Γραμμικής προτίμησης

8.3.2. Οριοθέτηση των ΔΕΑ και υπολογισμός των σχετικών αποκλίσεων

Προκειμένου να είναι εφικτός ο υπολογισμός της σχετικής απόκλισης d και της αξίας της $u(d)$ του κάθε δείκτη, θα πρέπει αρχικά να θεσπιστούν οι τιμές - στόχοι για κάθε ενός από αυτούς.

Η οριοθέτηση των στόχων είναι μια ιδιαίτερα σημαντική διαδικασία. Μόνο εάν οι στόχοι είναι λογικοί και εφικτοί, η συνολική εκτίμηση του κάθε δείκτη θα είναι αξιόπιστη και αντιπροσωπευτική. Ο ασφαλέστερος τρόπος να οριοθετηθούν οι τιμές τους είναι είτε μέσω συγκριτικών στοιχείων που έχουν δημοσιεύσει από άλλες βιομηχανίες, είτε με την άντληση στοιχείων από άλλες αξιόπιστες ερευνητικές μελέτες και θέσεις. Δυστυχώς, στην Ελλάδα το πρότυπο ISO 50001 δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένο οπότε δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία από τις τιμές των ΔΕΑ άλλων επιχειρήσεων. Επίσης, ο τομέας δραστηριοποίησης και ο Η/Μ εξοπλισμός της βιομηχανίας είναι ιδιαίτερα εξειδικευμένος, οπότε η αντιστοίχιση τους με άλλες βιομηχανίες είναι ιδιαίτερα δύσκολη.

Ελλείψει των παραπάνω δεδομένων, η διαδικασία που ακολουθήθηκε για τον καθορισμό των τιμών στόχων σχετίζεται κυρίως με τις τιμές στόχους που η διοίκηση της βιομηχανίας επιθυμεί. Πιο συγκεκριμένα, όπως έχει αναφερθεί η διοίκηση έχει θέσει ως στόχο τη μείωση της συνολικής κατανάλωσης κατά ποσοστό 10% για την τριετία 2020-2022. Για το 2020 επιθυμείται ετήσια μείωση της τάξης του 4%. Ωστόσο καθότι το έτος βρίσκεται σε εξέλιξη, δεν υπάρχουν διαθέσιμα όλα τα απαραίτητα δεδομένα που θα επιτρέψουν τον υπολογισμό των ΔΕΑ. Για αυτό το λόγο και εν προκειμένου το μοντέλο να εφαρμοστεί ορθά, η οριοθέτηση των στόχων θα πραγματοποιηθεί για το έτος 2019. Πιο συγκεκριμένα, θα γίνει η υπόθεση πως η βιομηχανία είχε θέσει επίσης ως στόχο για το τέλος του 2019 τη μείωση της συνολικής ενεργειακής της κατανάλωσης σε ποσοστό 4%. Έτσι οι

τιμές των δεικτών που υπολογίστηκαν στην προηγούμενη παράγραφο θα αφορούν τις τιμές για το τέλος του έτους 2019 και οι τιμές - στόχοι που ακολουθούν θα αφορούν τις επιθυμητές τιμές που τέθηκαν στην αρχή του ίδιου έτους.

Επομένως για τους ΔΕΑ των οποίων το περιεχόμενο αφορά την ποσότητα της καταναλισκόμενης ενέργειας, η τιμή στόχος που θα οριστεί αφορά τη μείωση τους κατά 4%. Από τους συνολικά 16 δείκτες αυτοί για τους οποίους οι στόχοι έχουν θεσπιστεί σύμφωνα με αυτό το κριτήριο είναι:

- ✓ Συνολική ενεργειακή κατανάλωση / Συνολικός Αριθμός Εργαζομένων της βιομηχανικής μονάδας
- ✓ Ποσότητα νερού που καταναλώνεται κατά την παραγωγική διαδικασία / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου
- ✓ Συνολικό κόστος ενέργειας που καταναλώνεται στη μονάδα / Συνολικό κόστος παραγωγικής διαδικασίας
- ✓ Συνολική κατανάλωση φυσικού αερίου ατμολεβήτων / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου
- ✓ Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση αεροσυμπιεστών / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου
- ✓ Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση μηχανών μορφοποίησης / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου
- ✓ Συνολική ενεργειακή κατανάλωση / Συνολικός Αριθμός προσωπικού που εργάζεται στα γραφεία
- ✓ Κατανάλωση καυσίμων από τα ιδιόκτητα οχήματα της βιομηχανίας
- ✓ Συνολική ηλεκτρική ενεργειακή κατανάλωση αποθηκών / Έκταση αποθηκών

Για τους εναπομείναντες δείκτες που δεν περιέχουν άμεσα την ποσοτική διάσταση της ενεργειακής κατανάλωσης, οι τιμές-στόχοι προέκυψαν εμπειρικά κατόπιν συνεννόησης με τη διοίκηση.

Στο σημείο αυτό παρουσιάζεται αναλυτικά ο τρόπος με τον οποίο προέκυψαν οι τιμές στόχοι του Πίνακα 8.2. για τις τέσσερις διαστάσεις. Οι τιμές αυτές ορίστηκαν λαμβάνοντας υπόψη τα κριτήρια θέσπισης των ενεργειακών στόχων που αναφέρθηκαν στο Κεφάλαιο 5 (Παράγραφος 5.3.2). Οπότε είναι αισιόδοξες, αλλά παράλληλα λογικές και εφαρμόσιμες.

Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός

1. *Συνολική ενεργειακή κατανάλωση μονάδας/ Συνολικός Αριθμός Εργαζομένων της βιομηχανικής μονάδας:* Στην αρχή του έτους 2019 η κατανάλωση ήταν 31347,464 και οι εργαζόμενοι 41. Με την υπόθεση ότι οι εργαζόμενοι παραμένουν οι ίδιοι, η διοίκηση επιθυμεί μείωση 4%. Άρα η κατανάλωση για το τέλος του έτους είναι 30250,3 και συνεπώς η τιμή του δείκτη $30250,3/41 = 737,8 \text{ MWh/εργαζόμενο}$. Η

μονοτονία του δείκτη είναι φθίνουσα, οπότε η απόκλιση του θα υπολογιστεί με τον τρίτο τύπο της Σχέσης (8.3).

2. *Ποσοστό μηχανημάτων με συστήματα/λειτουργία ενεργειακής αυτορρύθμισης/ εξοικονόμησης/αυτοματισμού:* Τα μηχανήματα που διέθεταν τέτοιες λειτουργίες στην αρχή του έτους 2019 ήταν 24. Αν γίνει η παραδοχή πως πρόκειται να αντικατασταθούν 2 μηχανήματα στο λεβητοστάσιο (μια αντλία και ένας ανεμιστήρας) με αντίστοιχα αλλά inverter. Τότε ο δείκτης θα γίνει $26/53=0,4905=49,05\%$. Η μονοτονία του δείκτη είναι αύξουσα, οπότε η απόκλιση του θα υπολογιστεί με τον δεύτερο τύπο της Σχέσης (8.3).
3. *Ποσότητα νερού που καταναλώνεται κατά την παραγωγική διαδικασία/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου:* Από 100 m^3 σε 96 m^3 τη μέρα. Και λαμβάνοντας ως δεδομένο πως η παράγωγή θα αυξηθεί ή τουλάχιστον θα παραμείνει σταθερή, τότε ο δείκτης $= (96 \text{ m}^3 \times 365 \text{ ημέρες}) / 2.694.854 \text{ kg} = 36500 \text{ m}^3 / 2.694.854 \text{ kg} = 0,01303 \text{ m}^3/\text{kg} = 13,03 \text{ lt/kg}$. Η μονοτονία του δείκτη είναι φθίνουσα, οπότε η απόκλιση του θα υπολογιστεί με τον τρίτο τύπο της Σχέσης (8.3).
4. *Συνολικό κόστος ενέργειας που καταναλώνεται στη μονάδα/ Συνολικό κόστος παραγωγικής διαδικασίας :* Από 1.231.640 Ευρώ στην αρχή του έτους 2019 η επιθυμητή τιμή για το τέλος του, είναι 1.182.237 Ευρώ. Με δεδομένο πως το κόστος της παραγωγής θα είναι σταθερό τότε ο δείκτης $= 1.182.237 \text{ Ευρώ} / 6.736.000 \text{ Ευρώ} = 0,175$. Η μονοτονία του δείκτη είναι φθίνουσα, οπότε η απόκλιση του θα υπολογιστεί με τον τρίτο τύπο της Σχέσης (8.3).
5. *Συνολική κατανάλωση φυσικού αερίου ατμολεβήτων/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου :* λαμβάνοντας ως δεδομένο πως η παράγωγή θα αυξηθεί ή τουλάχιστον θα παραμείνει σταθερή, επιθυμείται μείωση της κατανάλωσης φυσικού αερίου κατά 4%. Οπότε από 27.232,464 MWh στην αρχή του 2019, επιθυμείται η τελική κατανάλωση να είναι 26.143,16 MWh. Άρα ο δείκτης είναι $26.143,16 \text{ MWh} / 2.694.854 \text{ kg} = 0,0097 \text{ MWh/kg} = 9,7 \text{ KWh/kg}$. Η μονοτονία του δείκτη είναι φθίνουσα, οπότε η απόκλιση του θα υπολογιστεί με τον τρίτο τύπο της Σχέσης (8.3).
6. *Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση αεροσυμπιεστών / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου :* λαμβάνοντας ως δεδομένο πως η παράγωγή θα αυξηθεί ή τουλάχιστον θα παραμείνει σταθερή, επιθυμείται η μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των αεροσυμπιεστών κατά 4%. Οπότε η κατανάλωση από 2.336.000 KWh, επιθυμείται να γίνει 2.242.560 KWh. Η τιμή στόχος είναι $2.242.560 / 2.694.854 \text{ kg} = 0,832 \text{ KWh/kg}$. Η μονοτονία του δείκτη είναι φθίνουσα, οπότε η απόκλιση του θα υπολογιστεί με τον τρίτο τύπο της Σχέσης (8.3).

7. *Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση μηχανών μορφοποίησης / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου* : λαμβάνοντας ως δεδομένο πως η παράγωγη θα αυξηθεί ή τουλάχιστον θα παραμείνει σταθερή, επιθυμείται μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των μηχανών μορφοποίησης κατά 4%. Οπότε η κατανάλωση από 1.284.800 KWh, επιθυμείται στο τέλος του 2019 κατανάλωση 1.233.408. Ο στόχος για το δείκτη είναι λοιπόν $1.233.408 \text{ KWh} / 2.694.854 \text{ kg} = 0,457 \text{ KWh/kg}$. Η μονοτονία του δείκτη είναι φθίνουσα, οπότε η απόκλιση του θα υπολογιστεί με τον τρίτο τύπο της Σχέσης (8.3).

Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου

8. *Συνολική ενεργειακή κατανάλωση γραφείων/ Συνολικός Αριθμός προσωπικού που εργάζεται στα γραφεία* : Η αρχική κατανάλωση ήταν 40,8 MWh και οι εργαζόμενοι 11. Με την υπόθεση ότι οι εργαζόμενοι παραμένουν οι ίδιοι, η διοίκηση επιθυμεί μείωση 4%. Άρα η κατανάλωση θα είναι 39,16 MWh. Οπότε η τιμή στόχος για το δείκτη θα είναι $39,16 \text{ MWh} / 11 = 3,56 \text{ MWh/ εργαζόμενο} = 3560 \text{ KWh/ εργαζόμενο}$. Η μονοτονία του δείκτη είναι φθίνουσα, οπότε η απόκλιση του θα υπολογιστεί με τον τρίτο τύπο της Σχέσης (8.3).
9. *Ποσοστό εξοπλισμού με ενεργειακή αυτορρύθμιση/αυτοματισμό/εξοικονόμηση* : Ο αριθμός των ηλεκτρικών συσκευών εξοπλισμού με ενεργειακή αυτορρύθμιση/αυτοματισμό/εξοικονόμηση/ Συνολικός Αριθμός Συσκευών ήταν 34. Το μόνο μηχάνημα που ενδεχομένως θα αλλάξει η βιομηχανία είναι ένα μηχάνημα φαξ/σκάνερ, το οποίο θα αντικατασταθεί με ένα σύγχρονο που θα διαθέτει λογισμικό εξοικονόμησης ενέργειας. Επομένως η τιμή στόχος θα είναι $35/42 = 0,833 = 83,3\%$. Η μονοτονία του δείκτη είναι αύξουσα, οπότε η απόκλιση του θα υπολογιστεί με τον δεύτερο τύπο της Σχέσης (8.3.3).

Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας

10. *Κατανάλωση καυσίμων από τα ιδιόκτητα οχήματα της βιομηχανίας* : Επιθυμία της διοίκησης είναι η μείωση του πετρελαίου κατά 4%. Με την υπόθεση πως στο τέλος του έτους 2019 τα διανυθέντα χιλιόμετρα θα είναι 790.000, τότε το κόστος σε ευρώ θα πρέπει να είναι μειωμένο κατά 4%, δηλαδή 276.450 Ευρώ σε 265.392 Ευρώ. Έτσι ο δείκτης θα λάβει ως στόχο την τιμή $265.392 \text{ Ευρώ} / 790.000 \text{ χλμ} = 0,336 \text{ Ευρώ/χλμ}$. Η μονοτονία του δείκτη είναι φθίνουσα, οπότε η απόκλιση του θα υπολογιστεί με τον τρίτο τύπο της Σχέσης (8.3).
11. *Συνολική ηλεκτρική ενεργειακή κατανάλωση αποθηκών/ Έκταση αποθηκών* : Η κατανάλωση των αποθηκών από 17,5 MWh που ήταν, επιθυμείται να είναι 16,8 MWh. Λαμβάνοντας ως δεδομένο πως η έκταση των αποθηκών θα παραμείνει η ίδια, η τιμή-στόχος είναι $16,8 \text{ MWh} / 2.602,84 \text{ μ}^2 = 0,00645 \text{ MWh/μ}^2 = 6,45 \text{ KWh/μ}^2$.

Η μονοτονία του δείκτη είναι φθίνουσα, οπότε η απόκλιση του θα υπολογιστεί με τον τρίτο τύπο της Σχέσης (8.3).

Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητα του ΣΕΛ

12. *Ποσοστό καθαρών κερδών βιομηχανίας που επενδύεται σε δράσεις ενεργειακής βελτίωσης*: Για το έτος 2019 δεν είχε υλοποιηθεί καμία ενεργειακή δράση εξοικονόμησης οπότε ο δείκτης έλαβε την τιμή 0. Σύμφωνα με τα σχέδια δράσης και τις διαδικασίες του επιχειρησιακού ελέγχου που παρουσιάστηκαν κατά το 5^ο κεφάλαιο το κόστος των δαπανών που αφορούν την ενεργειακή βελτίωση της βιομηχανίας ανέρχεται προσεγγιστικά στις 32.500 Ευρώ. Στο ποσό αυτό συμπεριλαμβάνεται η συντήρηση του Η/Μ εξοπλισμού, η αντικατάσταση όσων από τις παλαιές λάμπες χρειάζονται με νέες εξοικονόμησης ενέργειας, συντήρηση και επισκευές των φορτηγών, αντικατάσταση αντλιών, σωληνώσεων και βαλβίδων σε όποια μηχανήματα απαιτείται, επιμορφωτικά σεμινάρια εργαζομένων και η τελική πιστοποίηση από εξωτερικό φορέα. Για μεγαλύτερα κόστη που μπορούν να αφορούν τις κτιριακές εγκαταστάσεις (κέλυφος κτιρίων κ.λπ.) ή απόκτηση νέου βασικού Η/Μ εξοπλισμού απαιτείται οικονομοτεχνική μελέτη που θα καθορίσει το βαθμό απόδοσης της εκάστοτε επένδυσης. Επομένως, καθώς δε μπορεί να γίνει κάποια ασφαλή πρόβλεψη και καθώς δεν έχει αποφασιστεί σήμερα κάποια τέτοια δράση, τέτοιου είδους κόστη δε θα συμπεριληφθούν στον καθορισμό του δείκτη. Όσον αφορά τα καθαρά κέρδη της βιομηχανίας αυτά ανήλθαν στην αρχή του έτους 2019 σε 744.300 Ευρώ. Άρα η τιμή στόχος για το τέλος του, στην περίπτωση που γίνουν οι παραπάνω ενέργειες θα είναι $32.500/744.300=0,043$. Παρότι ο δείκτης δεν έχει την ίδια μονοτονία σε όλο το διάστημα, έως την επίτευξη της τιμής στόχου λογίζεται ως αύξοντας, οπότε θα υπολογιστεί με τον δεύτερο τύπο της Σχέσης (8.3).

13. *Αριθμός υπαλλήλων με ενεργειακή εκπαίδευση ανά έτος/ Συνολικός αριθμός εργαζομένων*: Κανένας υπάλληλος δεν είχε λάβει ενεργειακή εκπαίδευση στην αρχή του έτους 2019. Στόχος είναι οι να λάβουν την απαραίτητη εκπαίδευση μόνο οι εργαζόμενοι που είναι σε καίριες θέσεις και σταδιακά τα επόμενα χρόνια να λάβουν όσοι περισσότεροι γίνεται. Έτσι, οι εργαζόμενοι που κρίνεται ότι πρέπει να λάβουν ενεργειακή κατάρτισή είναι η Διευθύντρια, ο ΥΔΕ, οι υπεύθυνοι των τμημάτων που η εργασία τους σχετίζεται με την κατανάλωση ενέργειας και οι εργοδηγοί της παραγωγής. Ο αριθμός τους ανέρχεται σε 14 άτομα. Άρα ο δείκτης θα λάβει την τιμή $14/61=0,229=22,9\%$. Η μονοτονία του δείκτη είναι αύξουσα, οπότε η απόκλιση του θα υπολογιστεί με τον δεύτερο τύπο της Σχέσης (8.3).

14. *Αριθμός ενεργειακών ελέγχων-επιθεωρήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί*: Στην αρχή του έτους 2019 δεν είχε πραγματοποιηθεί καμία εσωτερική επιθεώρηση. Η διοίκηση και ο Υπεύθυνος Διαχείρισης Συστημάτων έχοντας αντίστοιχη εμπειρία από τον προγραμματισμό των επιθεωρήσεων για τα πρότυπα που εφαρμόζονται σήμερα στη βιομηχανία, θεωρούν ότι μια εσωτερική επιθεώρηση ανά 6 μήνες είναι

αρκετή για τον έλεγχο των διαδικασιών του ISO 50001. Ενδιάμεσα τους ωστόσο εικάζουν ότι μπορεί να χρειαστούν και κάποιες αιφνίδιες και πιο σύντομες επιθεωρήσεις. Προσεγγιστικά αυτές θα είναι τρεις. Οπότε προκύπτουν 2 αναλυτικές εσωτερικές και 3 έκτακτες, άρα συνολικά ο δείκτης λαμβάνει την τιμή 5. Η μονοτονία του δείκτη είναι αύξουσα, οπότε η απόκλιση του θα υπολογιστεί με τον δεύτερο τύπο της Σχέσης (8.3).

15. *Χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών ενεργειών:* Για τον συγκεκριμένο στόχο δε μπορεί να οριστεί κάποια τιμή στόχος, καθότι για το 2019 δεν έλαβε καμία τιμή. Οπότε πρακτικά δε μπορεί να υπολογιστεί η απόκλιση του.

16. Ποσοστό προμηθευτών, εργολάβων και συνεργατών που έχουν επίσημα εκδηλώσει ενδιαφέρον για τα ενεργειακά ζητήματα ή/και εφαρμόζουν κάποιο ΣΕΔ : Ο αριθμός προμηθευτών, εργολάβων και συνεργατών που ενδιαφέρονται για τα ενεργειακά ζητήματα ή/και εφαρμόζουν κάποιο ΣΕΔ/ Συνολικός Αριθμός προμηθευτών ήταν μόνο 2. Η Διεύθυνση θεωρεί ότι υπάρχει πρόσφορο έδαφος να εφαρμόσουν κάποιο ΣΕΔ τουλάχιστον άλλοι 5 από τους στενούς συνεργάτες της. Οπότε ο δείκτης θα γίνει $7/156=0,0448=4,48\%$. Η μονοτονία του δείκτη είναι αύξουσα, οπότε η απόκλιση του θα υπολογιστεί με τον δεύτερο τύπο της Σχέσης (8.3).

Αφού αναλύθηκε ο τρόπος με τον οποίο προέκυψαν οι τιμές για τους στόχους της βιομηχανίας, ανάλογα με το είδος των δεικτών (αύξων ή φθίνων) χρησιμοποιήθηκε η μαθηματική σχέση 8.3 για να υπολογιστεί η απόκλιση τους. Οι αποκλίσεις αυτές παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 8.2 που ακολουθεί. Οι αρνητικές αποκλίσεις δηλώνουν το έλλειμμα για την επίτευξη του στόχου.

Πίνακας 8.2: Οι τιμές στόχοι των ΔΕΑ και οι αποκλίσεις τους d

Διάσταση	Δείκτης	Τιμή Δείκτη 2019	Τιμή Στόχου 2019	Απόκλιση (d)
Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός	Συνολική ενεργειακή κατανάλωση/ Συνολικός Αριθμός Εργαζομένων της βιομηχανικής μονάδας	764.6 MWh/εργ	737.8 MWh/εργαζόμενο	-3,63%
	Ποσοστό μηχανημάτων με συστήματα/λειτουργία ενεργειακής αυτορρύθμισης/ εξοικονόμησης/αυτοματισμού	45,3%	49,05%	-7,64%
	Ποσότητα νερού που καταναλώνεται κατά την παραγωγική διαδικασία/ Συνολική παραγόμενη	13,5 lt/kg	13,03 lt/kg	-3,61%

	ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου			
	Συνολικό κόστος ενέργειας που καταναλώνεται στη μονάδα/ Συνολικό κόστος παραγωγικής διαδικασίας	0,183	0,175	-4,57%
	Συνολική κατανάλωση φυσικού αερίου ατμολεβήτων/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	11 KWh /kg	9,7 KWh/ kg	-13,40%
	Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση αεροσυμπιεστών / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	0,867 KWh /kg	0,832 KWh/kg	-4,20%
	Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση μηχανών μορφοποίησης / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	0,477 KWh /kg	0,457 KWh/kg	-4,38%
Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου	Συνολική ενεργειακή κατανάλωση/ Συνολικός Αριθμός προσωπικού που εργάζεται στα γραφεία	3710 KWh /εργ	3560 KWh /εργ	-4,21%
	Ποσοστό εξοπλισμού με ενεργειακή αυτορρύθμιση/αυτοματισμό/εξοικονόμηση	81%	83,3%	-2,76%
Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας	Κατανάλωση καυσίμων από τα ιδιόκτητα οχήματα της βιομηχανίας	0,35 Ευρώ/χλμ	0,336 Ευρώ/χλμ	-4,17%
	Συνολική ηλεκτρική ενεργειακή κατανάλωση αποθηκών/ Έκταση αποθηκών	6,72 KWh/μ ²	6,45 KWh/μ ²	-4,19%
Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ	Ποσοστό καθαρών κερδών της βιομηχανίας που επενδύεται σε δράσεις ενεργειακής βελτίωσης	0	4,36%	-100%
	Αριθμός υπαλλήλων με ενεργειακή εκπαίδευση ανά έτος/ Συνολικός αριθμός εργαζομένων	0	22,9%	-100%
	Αριθμός ενεργειακών ελέγχων-επιθεωρήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί	0	5	-100%
	Χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών ενεργειών	-	-	-
	Ποσοστό προμηθευτών, εργολάβων και συνεργατών που έχουν επίσημα εκδηλώσει ενδιαφέρον για τα ενεργειακά ζητήματα ή/και εφαρμόζουν κάποιο ΣΕΔ(%)	1.3%	4,48%	-70,98%

8.3.3. Επιλογή Συναρτήσεων Χρησιμότητας

Στη συγκεκριμένη παράγραφο θα υπολογιστούν οι αξίες $u(d_{ij})$ των αποκλίσεων d_{ij} που προέκυψαν για κάθε δείκτη. Για να γίνει ο υπολογισμός τους θα χρησιμοποιηθούν οι συναρτήσεις προτίμησης (γενικευμένα κριτήρια) που παρουσιάστηκαν στην παράγραφο

8.3.1 του συγκεκριμένου Κεφαλαίου. Η επιλογή των συναρτήσεων δείχνει πόσο ελαστικός, ουδέτερος ή αυστηρός είναι ο αποφασίζων για την επίτευξη του στόχου. Η επιλογή της κατάλληλης συνάρτησης για κάθε δείκτη έγινε σε συνεργασία με τη διοίκηση της βιομηχανίας και σύμφωνα με τη δική της αυστηρότητα.

Στο σημείο αυτό ακολουθούν οι πέντε συναρτήσεις με τις οποίες υπολογίστηκαν οι αξίες των σχετικών αποκλίσεων, οι δείκτες που επιλέχθηκαν για κάθε μια από αυτές τις συναρτήσεις, καθώς και ένα σύντομο σχόλιο για τους λόγους της επιλογής της εκάστοτε συνάρτησης.

Συνάρτηση (α) – Κριτήριο Γραμμικής Προτίμησης με περιοχή αδιαφορίας

Για όσους από τους δείκτες επιλέχθηκε να υπολογιστεί η αξία της απόκλισης τους με την παραπάνω συνάρτηση, η διοίκηση χαρακτηρίζεται ως ουδέτερη. Δηλαδή, παρότι επιθυμείται η επίτευξη τους, υπάρχει επίσης και μια γραμμική προτίμηση για απόκλιση από $[-10\%,0]$. Για τον υπολογισμό της αξίας της σχετικής απόκλισης χρησιμοποιήθηκε η Σχέση (8.4).

Οι δείκτες για τους οποίους επιλέχθηκε η παραπάνω συνάρτηση είναι:

- *Ποσότητα νερού που καταναλώνεται κατά την παραγωγική διαδικασία/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου* : Η διοίκηση είναι ουδέτερη με το συγκεκριμένο δείκτη, καθώς παρότι επιθυμεί να μειωθεί το νερό που χρησιμοποιείται κατά την παραγωγική διαδικασία γνωρίζει επίσης ότι αυτό προέρχεται από τις ιδιόκτητες γεωτρήσεις της, οπότε επιβαρύνει ελάχιστα το συνολικό ενεργειακό κόστος
- *Συνολική ηλεκτρική ενεργειακή κατανάλωση αποθηκών/ Έκταση αποθηκών*: Η διοίκηση είναι ουδέτερη με το συγκεκριμένο δείκτη, καθώς παρότι επιθυμεί να μειωθεί η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνουν, αναγνωρίζει το γεγονός πως η ποσότητα της ενέργειας που καταναλώνεται στις αποθήκες αποτελεί ένα πολύ μικρό μέρος του συνολικού ενεργειακού κόστους.

Συνάρτηση (β) - Σύνηθες κριτήριο

Για όσους από τους δείκτες επιλέχθηκε να υπολογιστεί η αξία της σχετικής τους απόκλισης με την παραπάνω συνάρτηση, η διοίκηση χαρακτηρίζεται ως αυστηρή καθώς επιθυμείται η ολική επίτευξη τους. Για τον υπολογισμό της αξίας της σχετικής απόκλισης χρησιμοποιήθηκε η Σχέση (8.5).

Οι δείκτες για τους οποίους επιλέχθηκε η παραπάνω συνάρτηση είναι:

- *Συνολική ενεργειακή κατανάλωση μονάδας/ Συνολικός Αριθμός Εργαζομένων της βιομηχανικής μονάδας*: Η διοίκηση της βιομηχανίας είναι αυστηρή με το συγκεκριμένο δείκτη καθώς αποτελεί απόλυτη προτεραιότητα της η μείωση της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης και θα ήθελε να δει τα επιθυμητά αποτελέσματα από τον πρώτο χρόνο εφαρμογής του ΣΕΔ.

- *Συνολικό κόστος ενέργειας που καταναλώνεται στη μονάδα/ Συνολικό κόστος παραγωγικής διαδικασίας* : Όμοια με τον προηγούμενο δείκτη η διοίκηση της βιομηχανίας είναι αυστηρή, καθότι αποτελεί επιθυμία της να μειωθεί άμεσα η συμμετοχή της ενέργειας στο συνολικό κόστος της παραγωγής.
- *Συνολική κατανάλωση φυσικού αερίου ατμολεβήτων/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου*: Η διοίκηση της βιομηχανίας είναι αυστηρή με το συγκεκριμένο δείκτη καθότι γνωρίζει πως το φυσικό αέριο αποτελεί το μεγαλύτερο ενεργειακό κόστος της βιομηχανίας και θα ήθελε να επιτύχει την άμεση μείωση του.
- *Κατανάλωση καυσίμων από τα ιδιόκτητα οχήματα της βιομηχανίας*: Η διοίκηση είναι αυστηρή με το συγκεκριμένο δείκτη καθώς το πετρέλαιο κίνησης αποτελεί ένα τεράστιο ενεργειακό κόστος και επιθυμεί την άμεση μείωση του.
- *Αριθμός υπαλλήλων με ενεργειακή εκπαίδευση ανά έτος/ Συνολικός αριθμός εργαζομένων*: Η διοίκηση είναι αυστηρή με το συγκεκριμένο δείκτη καθώς η ενεργειακή εκπαίδευση είναι απαραίτητο στοιχείο για την άρτια εκτέλεση των αρμοδιοτήτων και την αποτελεσματική εφαρμογή του ΣΕΔ. Για το επόμενο έτος θα ήθελε να εκπαιδευτούν επαρκώς και οι 14 εργαζόμενοι που έχει τεθεί ως στόχος.

Συνάρτηση (γ) - Σχεδόν Κριτήριο

Για όσους από τους δείκτες επιλέχθηκε να υπολογιστεί η αξία της σχετικής τους απόκλισης με την παραπάνω συνάρτηση η διοίκηση χαρακτηρίζεται ως ελαστική. Δηλαδή, ενώ επιθυμείται η επίτευξη τους, υπάρχει επίσης και μια προτίμηση για απόκλιση έως -10%. Για τον υπολογισμό της αξίας της σχετικής απόκλισης χρησιμοποιήθηκε η Σχέση (8.6).

Οι δείκτες για τους οποίους επιλέχθηκε η παραπάνω συνάρτηση είναι:

- *Ποσοστό μηχανημάτων με συστήματα/λειτουργία ενεργειακής αυτορρύθμισης/ εξοικονόμησης/αυτοματισμού*: Η διοίκηση είναι ελαστική με το συγκεκριμένο δείκτη καθώς γνωρίζει πως δε μπορούν να συμβούν σημαντικές αλλαγές/ αντικαταστάσεις στα βασικά μηχανήματα της παραγωγής. Οι δύο αλλαγές που προβλέπεται να γίνουν δεν αναμένεται να έχουν τεράστιο αντίκτυπο στη μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας.
- *Ποσοστό εξοπλισμού με ενεργειακή αυτορρύθμιση/αυτοματισμό/εξοικονόμηση*: Η διοίκηση είναι ελαστική με το συγκεκριμένο δείκτη καθώς εκτός του γεγονότος πως ήδη το μεγαλύτερο ποσοστό των ηλεκτρικών της συσκευών είναι σύγχρονο και διαθέτει λειτουργίες αυτορρύθμισης/εξοικονόμησης/αυτοματισμού ενέργειας, το νέο μηχάνημα που αναμένεται να προστεθεί θα έχει αμελητέο αντίκτυπο στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση των γραφείων.
- *Ποσοστό προμηθευτών, εργολάβων και συνεργατών που έχουν επίσημα εκδηλώσει ενδιαφέρον για τα ενεργειακά ζητήματα ή/και εφαρμόζουν κάποιο ΣΕΔ* : Η διοίκηση είναι ελαστική με το συγκεκριμένο δείκτη καθώς παρότι είναι σημα-

ντικό οι συνεργάτες της να εφαρμόζουν κάποιο ενεργειακό πρόγραμμα, αναγνωρίζει το γεγονός πως ακόμα κι αν προσπαθήσει δεν είναι απαραίτητο πως θα καταφέρει να τους μεταφέρει τις ενεργειακές της ανησυχίες.

Συνάρτηση (δ) – Κριτήριο επιπέδου

Για όσους δείκτες επιλέχθηκε να υπολογιστεί η αξία της απόκλισης τους με την παραπάνω συνάρτηση, η διοίκηση χαρακτηρίζεται ως κλιμακούμενα αυστηρή. Δηλαδή, επιθυμείται η επίτευξη τους, αλλά δίνεται επίσης και η μισή αξία για απόκλιση έως -10%. Για τον υπολογισμό της αξίας της σχετικής απόκλισης χρησιμοποιήθηκε η Σχέση (8.7). Οι δείκτες για τους οποίους επιλέχθηκε η παραπάνω συνάρτηση είναι:

Συνολική ενεργειακή κατανάλωση γραφείων/ Συνολικός Αριθμός προσωπικού που εργάζεται στα γραφεία: Η διοίκηση είναι κλιμακούμενα αυστηρή με το συγκεκριμένο δείκτη καθώς ενώ επιθυμεί τη μείωση της κατανάλωσης των γραφείων αναγνωρίζει το γεγονός πως το ενεργειακό κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας που προέρχεται από αυτά είναι μικρό συγκριτικά με το αντίστοιχο της βιομηχανικής μονάδας. Ο λόγος που δεν χρησιμοποιήθηκε και σε αυτόν τον δείκτη η συνάρτηση (α) είναι ότι το ενεργειακό κόστος των αποθηκών είναι πολλαπλάσιο από το αντίστοιχο των αποθηκών.

Συνάρτηση(ε) - Κριτήριο Gauss

Για όσους δείκτες επιλέχθηκε να υπολογιστεί η αξία της απόκλισης τους με την παραπάνω συνάρτηση, η διοίκηση χαρακτηρίζεται ως αυστηρή. Η διαφορά της με τη συνάρτηση (α) είναι πως ενώ επιθυμείται ιδανικά η ολική τους επίτευξη, δίνεται έστω μια μικρή αξία ακόμα και για μικρές αποκλίσεις. Για τον υπολογισμό της αξίας της σχετικής απόκλισης χρησιμοποιήθηκε η Σχέση (8.8).

Οι δείκτες για τους οποίους επιλέχθηκε η παραπάνω συνάρτηση είναι::

- *Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση αεροσυμπιεστών / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου:* Η διοίκηση της βιομηχανίας είναι αυστηρή με το συγκεκριμένο δείκτη καθώς γνωρίζει πως οι αεροσυμπιεστές είναι οι σημαντικότεροι καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας της βιομηχανίας, οπότε επιθυμεί την άμεση μείωση της κατανάλωσης τους.
- *Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση μηχανών μορφοποίησης / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου:* Όμοια με τον προηγούμενο δείκτη, οι μηχανές μορφοποίησης είναι το μηχάνημα ανάμεσα στο H/M με την αμέσως μεγαλύτερη ηλεκτρική κατανάλωση μετά τους αεροσυμπιεστές, οπότε η διοίκηση επιθυμεί την άμεση μείωση της κατανάλωσης τους.
- *Αριθμός ενεργειακών ελέγχων-επιθεωρήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί:* Η διοίκηση είναι αυστηρή με το συγκεκριμένο δείκτη καθώς γνωρίζει την ιδιαίτερη σημασία των εσωτερικών ενεργειακών επιθεωρήσεων τόσο στην αποτελεσματική

εφαρμογή του ΣΕΔ (αποτίμηση ενεργειακής απόδοσης, εύρεση μη συμμορφώσεων, προληπτικές δράσεις), όσο και στην αποτελεσματική λειτουργία της συνολικά.

Συνάρτηση (στ)-Παραλλαγή κριτήριου Γραμμικής Προτίμησης

Για τον υπολογισμό της αξίας της σχετικής απόκλισης χρησιμοποιήθηκε η Σχέση (8.9).

- *Ποσοστό καθαρών κερδών της βιομηχανίας που επενδύεται σε δράσεις ενεργειακής βελτίωσης:* Η διοίκηση επιλέγει τη συγκεκριμένη συνάρτηση για το συγκεκριμένο δείκτη καθώς γνωρίζει πως ένας από τους τρόπους για να επέλθει η επιθυμητή μείωση στο ενεργειακό κόστος είναι να πραγματοποιήσει ουσιαστικές ενεργειακές δράσεις και να επενδύσει τους απαραίτητους χρηματικούς πόρους. Η διοίκηση έχει συναινέσει στην επένδυση ενός συγκεκριμένου ποσού, αλλά όπως έχει αναφερθεί πολλάκις θα ήθελε οι δράσεις εξοικονόμησης και βελτίωσης να γίνουν κάνω από ένα συγκεκριμένο οικονομικό πλαίσιο το οποίο η ίδια θεωρεί προσοδοφόρο. Αν το ποσό που πρόκειται να επενδυθεί υπερβεί κατά 10% το αρχικό ποσό που είχε προβλεφθεί ότι απαιτείται, τότε η διοίκηση θεωρεί πως η επένδυση είναι ασύμφορη και συνεπώς ο στόχος έχει αποτύχει πλήρως. Η προτίμηση της μειώνεται γραμμικά έως και για απόκλιση 10% .

Στον Πίνακα 8.3 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι δείκτες, οι αποκλίσεις d που υπολογιστήκαν στην προηγούμενη παράγραφο, οι συναρτήσεις – κριτήριο που επέλεξε η διοίκηση για κάθε έναν από τους δείκτες και οι αξίες της σχετικής απόκλισης $u(d)$ που προέκυψαν για κάθε δείκτη. Η αξία της σχετικής απόκλισης $u(d)$ περιγράφει το ποσοστό επίτευξης του δείκτη σε σχέση με το στόχο στο διάστημα $[0,1]$. Ο υπολογισμός των $u(d)$ πραγματοποιήθηκε με τη χρήση των αντίστοιχων μαθηματικών σχέσεων της εκάστοτε συνάρτησης προτίμησης. Η τιμή 1 (ένα) σημαίνει βέλτιστη απόδοση του οργανισμού, δηλαδή επίτευξη του ποσοτικού στόχου ή επίτευξη ενός ικανοποιητικού αποτελέσματος, κοντά στην τιμή στόχο, με βάση τη συνάρτηση προτίμησης που έχει χρησιμοποιηθεί. Το 0 (μηδέν) υποδηλώνει τη μη επίτευξη του ποσοτικού στόχου είτε πραγματοποίηση μιας μη ικανοποιητικής απόδοσης με βάση τη συνάρτηση προτίμησης που έχει χρησιμοποιηθεί. Οι τιμές ανάμεσα στο διάστημα $[0,1]$ υποδηλώνουν τη μερική επίτευξη του στόχου και η τιμή τους προκύπτει ανάλογα με τη συνάρτηση προτίμησης που έχει επιλεγεί για τον εκάστοτε δείκτη.

Πίνακας 8.3: Οι τύποι συναρτήσεων και οι αξίες των σχετικών αποκλίσεων $u(d)$

Διάσταση	Δείκτης	Απόκλιση (d)	Τύπος συνάρτησης	Αξία σχετικής απόκλισης $u(d)$
Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής- Ηλεκτρομηχαν- ολογικός Εξοπλισμός	Συνολική ενεργειακή κατανάλωση/ Συνολικός Αριθμός Εργαζομένων της βιομηχανικής μονάδας	-3,63%	(β)	0
	Ποσοστό μηχανημάτων με συστήματα/λειτουργία ενεργειακής αυτορρύθμισης/ εξοικονόμησης/αυτοματισμού	-7,64%	(γ)	1
	Ποσότητα νερού που καταναλώνεται κατά την παραγωγική διαδικασία/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	-3,61%	(α)	0,637
	Συνολικό κόστος ενέργειας που καταναλώνεται στη μονάδα/ Συνολικό κόστος παραγωγικής διαδικασίας	-4,57%	(β)	0
	Συνολική κατανάλωση φυσικού αερίου ατμολεβήτων/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	-13,4%	(β)	0
	Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση αεροσυμπιεστών / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	-4,2%	(ε)	0.490
	Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση μηχανών μορφοποίησης / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	-4,38%	(ε)	0.468
Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου	Συνολική ενεργειακή κατανάλωση/ Συνολικός Αριθμός προσωπικού που εργάζεται στα γραφεία	-4,21%	(δ)	0,5
	Ποσοστό εξοπλισμού με ενεργειακή αυτορρύθμιση/αυτοματισμό/εξοικονόμηση	-2,76%	(γ)	1
Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας	Κατανάλωση καυσίμων από τα ιδιόκτητα οχήματα της βιομηχανίας	-4,17%	(β)	0
	Συνολική ηλεκτρική ενεργειακή κατανάλωση αποθηκών/ Έκταση αποθηκών	-4,19%	(α)	0,581
Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματι- κότητα του ΣΕΔ	Ποσοστό καθαρών κερδών της βιομηχανίας που επενδύεται σε δράσεις ενεργειακής βελτίωσης	-100%	(στ)	0
	Αριθμός υπαλλήλων με ενεργειακή εκπαίδευση ανά έτος/ Συνολικός αριθμός εργαζομένων	-100%	(β)	0
	Αριθμός ενεργειακών ελέγχων-επιθεωρήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί	-100%	(ε)	0
	Χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών ενεργειών	-	-	

	Ποσοστό προμηθευτών, εργολάβων και συνεργατών που έχουν επίσημα εκδηλώσει ενδιαφέρον για τα ενεργειακά ζητήματα ή/και εφαρμόζουν κάποιο ΣΕΔ(%)	-70,98%	(γ)	0
--	--	---------	-----	---

8.3.4. Κατάταξη των Δεικτών με βάση τη σημαντικότητα

Μια από τις πιο σημαντικές παραμέτρους της επιτυχίας του μοντέλου πολυκριτήριας ανάλυσης είναι η κατάταξη των ΔΕΑ ως προς τη σημαντικότητα τους. Η κατάταξη αυτή πραγματοποιείται με τον καθορισμό βαρών w για κάθε έναν από τους δείκτες των τεσσάρων διαστάσεων. Ουσιαστικά, όσο πιο σημαντικός είναι ένας δείκτης τόσο μεγαλύτερη βαρύτητα έχει. Φυσικά τη σημαντικότητα αυτή την ορίζει ο αποφασίζων σύμφωνα με την προτίμηση του. Στην προκειμένη περίπτωση, όπως και κατά τη διαδικασία επιλογής συναρτήσεων προτίμησης, ως αποφασίζων λογίζεται η διοίκηση της βιομηχανίας. Τέλος, είναι σημαντικό να αποσαφηνιστεί πως η σημαντικότητα του κάθε δείκτη καθορίζεται συγκριτικά με τους υπόλοιπους δείκτες της ίδιας διάστασης. Δηλαδή, δε συγκρίνονται ως προς τη σημασία τους δείκτες από διαφορετικές διαστάσεις.

Για την επιλογή των βαρών επιλέχθηκαν τρεις από τις πλέον γνωστές μεθοδολογίες που υπάρχουν διαθέσιμες στη βιβλιογραφία, οι οποίες μπορούν να ποσοτικοποιήσουν την προτίμηση του αποφασίζοντα. Οι μεθοδολογίες αυτές είναι:

Βάρη ROC

Οι Barron και Barrett (1996) προσδιόρισαν τα βάρη ROC (Rank-Order Centroidcenter of mass) θεωρώντας ότι υπάρχουν R κλάσεις ισοδυναμίας στην κατάταξη των κριτηρίων, ορισμένες έτσι ώστε κάθε κλάση να περιλαμβάνει κριτήρια ίδιας σημαντικότητας, με την πρώτη κλάση να περιλαμβάνει τα κριτήρια με την υψηλότερη σημαντικότητα και την τελευταία τα λιγότερα σημαντικά κριτήρια. Συμβολίζοντας λοιπόν ως n_i το πλήθος των κριτηρίων στην κλάση ισοδυναμίας i με $n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_R = n$ και ως $r_i = r_{i-1} + n_i$ τη σχετική θέση της κλάσης i στην κατάταξη ($r_0 = 0$), η σημαντικότητα των κριτηρίων στην κλάση αυτή προσδιορίζεται ως εξής:

$$W_{(i)} = \frac{1}{R} \sum_{k=i}^R \frac{1}{r_k} \quad (8.10)$$

Εάν θεωρηθεί ότι είναι γνωστή η κατάταξη των κριτηρίων με βάση τη σημαντικότητα τους, χωρίς όμως να υπάρχει καμία επιπλέον πληροφορία για τα ακριβή τους βάρη, τότε ισχύει $W_1, W_2, W_3, \dots, W_n \geq 0$ και $\sum W_{(i)} = 1$.

Βάρη RS

Οι Einhorn και McCoach (1977) και οι Stillwell et al. (1981) ανέπτυξαν μία άλλη διαδικασία εκτίμησης της σημαντικότητας των κριτηρίων η οποία οδηγεί στον υπολογισμό των βαρών Rank-Sum (RS). Στη συγκεκριμένη διαδικασία ο καθορισμός της σημαντικότητας των κριτηρίων γίνεται ανάλογα με τη σχετική τους θέση στην κατάταξη.

$$W_{(i)} = \frac{R + 1 - i}{\sum_{i=1}^R R + 1 - i} = \frac{2(n + 1 - i)}{n(n + 1)} \quad (8.11)$$

Ο παρονομαστής στην παραπάνω σχέση είναι το άθροισμα των κατατάξεων, ενώ ο αριθμητής προσδιορίζει τη θέση του i -οστού κατά σειρά σημαντικότητας κριτηρίου στην κατάταξη. Ομοίως και σε αυτήν την περίπτωση ισχύει $W_1, W_2, W_3, \dots, W_n \geq 0$ και $\sum W_{(i)} = 1$.

Βάρη RR

Οι Roberts και Goodwin (2002) ανέπτυξαν μία άλλη διαδικασία εκτίμησης της σημαντικότητας των κριτηρίων η οποία οδηγεί στον υπολογισμό των βαρών Reciprocal Rank (RR). Ο τύπος των βαρών είναι:

$$W_{(i)} = \frac{\frac{1}{r_j}}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{r_j}} \quad (8.12)$$

Η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιεί αμοιβαίες κατατάξεις οι οποίες κανονικοποιούνται διαιρώντας κάθε μία με το άθροισμα των επιλογών. Τέλος, και σε αυτήν την περίπτωση ισχύει $W_1, W_2, W_3, \dots, W_n \geq 0$ και $\sum W_{(i)} = 1$.

Με βάση τη βιβλιογραφία, για είδη κριτηρίων όπως είναι οι δείκτες της συγκεκριμένης εργασίας, ο πιο αποτελεσματικός τρόπος καθορισμού των βαρών είναι τα βάρη ROC. Τα συγκεκριμένα βάρη αποδίδουν υψηλή βαρύτητα στα κριτήρια που κατατάσσονται στις πρώτες θέσεις σημαντικότητας, κάτι που επιθυμεί η διοίκηση της βιομηχανίας (Jia et al., 1998). Στη συγκεκριμένη παράγραφο θα παρουσιαστούν αναλυτικά οι υπολογισμοί των βαρών ROC για τους δείκτες κάθε διάστασης. Τα βάρη που θα προκύψουν είναι και αυτά που θα χρησιμοποιηθούν στην τελική εφαρμογή του μοντέλου πολυκριτήριας ανάλυσης. Συμπληρωματικά στο Παράρτημα Δ παρουσιάζονται και οι υπολογισμοί των βαρών RR και RS.

Αξιοποιώντας τη Σχέση (8.10) προκύπτει ο παρακάτω πίνακας (Πίνακας 8.4) που περιέχει τις τιμές των βαρών για τις διάφορες κλάσεις n ανάλογα με την κατάταξη κάθε δείκτη.

Πίνακας 8.4: Βάρη ROC για διάφορα n

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
w(1)	0.7500	0.6111	0.5208	0.4567	0.4083	0.3704	0.3397	0.3143	0.2929
w(2)	0.2500	0.2778	0.2708	0.2567	0.2417	0.2276	0.2147	0.2032	0.1929
w(3)		0.1111	0.1458	0.1567	0.1583	0.1561	0.1522	0.1477	0.1429
w(4)			0.0625	0.0900	0.1028	0.1085	0.1106	0.1106	0.1096
w(5)				0.0400	0.0611	0.0728	0.0793	0.0828	0.0846
w(6)					0.0278	0.0442	0.0543	0.0606	0.0646
w(7)						0.0204	0.0335	0.0421	0.0476
w(8)							0.0156	0.0262	0.0336
w(9)								0.0123	0.0211
w(10)									0.0100

Για να αξιοποιηθεί ο παραπάνω πίνακας και να πραγματοποιηθούν οι υπολογισμοί των βαρών, προηγείται η κατάταξη των δεικτών με βάση την προτίμηση της διοίκησης. Η κατάταξη πραγματοποιείται από τον περισσότερο στον λιγότερο σημαντικό δείκτη της διάστασης. Επεξηγηματικά, την τιμή 1 λαμβάνει ο δείκτης που θεωρείται πιο σημαντικός για τον αποφασίζοντα.

Στο σημείο αυτό ακολουθούν οι τέσσερις διαστάσεις, η κατάταξη των δεικτών ανά διάσταση και ο υπολογισμός του βάρους ROC για κάθε δείκτη.

Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός

Κατάταξη:

1. Συνολική ενεργειακή κατανάλωση μονάδας/ Συνολικός Αριθμός Εργαζομένων της βιομηχανικής μονάδας
2. Συνολικό κόστος ενέργειας που καταναλώνεται στη μονάδα/ Συνολικό κόστος παραγωγικής διαδικασίας
2. Συνολική κατανάλωση φυσικού αερίου ατμολεβήτων/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου.

(Οι δυο δείκτες έχουν την ίδια σημασία για τη διοίκηση)

3. Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση αεροσυμπιεστών / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου
4. Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση μηχανών μορφοποίησης / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου
5. Ποσοστό μηχανημάτων με συστήματα/λειτουργία ενεργειακής αυτορρύθμισης/ εξοικονόμησης/αυτοματισμού
6. Ποσότητα νερού που καταναλώνεται κατά την παραγωγική διαδικασία/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου

Βάρη:

Σε αυτή τη διάσταση οι τιμές του Πίνακα 8.4 δε μπορούν να εφαρμοστούν, καθότι αποτελεί μια ιδιαίτερη περίπτωση όπου δυο δείκτες έχουν ίση σημασία για τη διοίκηση. Οπότε θα χρησιμοποιηθεί η σχέση (8.10) και με τις απαραίτητες κανονικοποιήσεις θα πραγματοποιηθούν οι υπολογισμοί των βαρών ROC. Το R λόγω της κανονικοποίησης θα είναι $\sum \frac{1}{r_1} + \sum \frac{1}{r_2} + \sum \frac{1}{r_3} + \sum \frac{1}{r_4} + \sum \frac{1}{r_5} + \sum \frac{1}{r_6} + \sum \frac{1}{r_7} = 8,45$. Έτσι προκύπτουν:

- $W_1 = \frac{\sum \frac{1}{r_1}}{R} = (1+1/2+1/3+1/4+1/5+1/6+1/7)/8,45 = 2,59/8,45 = 30,7\%$
- $W_2 = \frac{\sum \frac{1}{r_2}}{R} = (1/2+1/3+1/4+1/5+1/6+1/7)/8,45 = 1,59/8,45 = 18,9\%$
- $W_3 = \frac{\sum \frac{1}{r_3}}{R} = (1/2+1/3+1/4+1/5+1/6+1/7)/8,45 = 1,59/8,45 = 18,9\%$
- $W_4 = \frac{\sum \frac{1}{r_4}}{R} = (1/3+1/4+1/5+1/6+1/7)/8,45 = 1,09/8,45 = 12,9\%$
- $W_5 = \frac{\sum \frac{1}{r_5}}{R} = (1/4+1/5+1/6+1/7)/8,45 = 0,76/8,45 = 9,0\%$
- $W_6 = \frac{\sum \frac{1}{r_6}}{R} = (1/5+1/6+1/7)/8,45 = 0,51/8,45 = 6,0\%$
- $W_7 = \frac{\sum \frac{1}{r_7}}{R} = (1/6+1/7)/8,45 = 0,31/8,45 = 3,7\%$

Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου

Κατάταξη:

1. Συνολική ενεργειακή κατανάλωση γραφείων/ Συνολικός Αριθμός προσωπικού που εργάζεται στα γραφεία

2. Ποσοστό εξοπλισμού με ενεργειακή αυτορρύθμιση/αυτοματισμό/εξοικονόμηση

Βάρη:

Αντίθετα με την πρώτη διάσταση εδώ δεν υπάρχουν ίσης σημασίας δείκτες, οπότε οι τιμές του Πίνακα 8.4 μπορούν να εφαρμοστούν. Οπότε προκύπτουν:

- $W_1=0,75=75\%$
- $W_2=0,25=25\%$

Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας

Κατάταξη:

1. Κατανάλωση καυσίμων από τα ιδιόκτητα οχήματα της βιομηχανίας
2. Συνολική ηλεκτρική ενεργειακή κατανάλωση αποθηκών/ Έκταση αποθηκών

Βάρη:

Ομοίως και σε αυτή τη διάσταση οι τιμές του Πίνακα 8.4 μπορούν να εφαρμοστούν, καθώς οι δείκτες έχουν διαφορετική κατάταξη- σημασία. Οπότε προκύπτουν:

- $W_1=0,75=75\%$
- $W_2=0,25=25\%$

Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ

Κατάταξη:

1. Αριθμός υπαλλήλων με ενεργειακή εκπαίδευση ανά έτος/ Συνολικός αριθμός εργαζομένων
2. Ποσοστό καθαρών κερδών της βιομηχανίας που επενδύεται σε δράσεις ενεργειακής βελτίωσης
3. Αριθμός ενεργειακών ελέγχων-επιθεωρήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί
4. Χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών ενεργειών.
4. Ποσοστό προμηθευτών, εργολάβων και συνεργατών που έχουν επίσημα εκδηλώσει ενδιαφέρον για τα ενεργειακά ζητήματα ή/και εφαρμόζουν κάποιο ΣΕΔ

(Οι δυο δείκτες έχουν την ίδια σημασία για τη διοίκηση)

Σημαντική Υποσημείωση: Ο δείκτης «Χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών ενεργειών» παρόλο που κατατάχθηκε ως προς τη σημασία του για τους λόγους που ήδη έχουν αναφερθεί δε θα συμπεριληφθεί κατά τη διαδικασία ορισμού των βαρών. Ενδεχόμενος υπολογισμός του θα επηρέαζε τη συνολική απόδοση της διάστασης. Επομένως τα βάρη των εναπομεινάντων δεικτών θα αθροίζουν κανονικά στο 1. Μελλοντικά ο ΥΔΕ της βιομηχανίας θα πρέπει να εκτιμήσει ξανά τις τιμές των βαρών συμπεριλαμβάνοντας και το συγκεκριμένο δείκτη

Βάρη:

Εφόσον αφαιρέθηκε ο δείκτης που περιέπλεκε τον υπολογισμό των βαρών, πλέον μπορούν να αξιοποιηθούν οι τιμές του Πίνακα 8.4. Οπότε προκύπτουν:

- $W_1=0,5208=52,8\%$
- $W_2=0,2708=27,08\%$
- $W_3=0,1458=14,58\%$
- $W_4=0,0625=6,25\%$

Τα βάρη ROC που υπολογίστηκαν εμφανίζονται συγκεντρωτικά στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 8.4: Τα βάρη των ΔΕΑ σύμφωνα με το μοντέλο ROC

Διάσταση	Δείκτης	Βάρος Δείκτη
Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός	Συνολική ενεργειακή κατανάλωση/ Συνολικός Αριθμός Εργαζομένων της βιομηχανικής μονάδας	30,7%
	Ποσοστό μηχανημάτων με συστήματα/λειτουργία ενεργειακής αυτορρύθμισης/ εξοικονόμησης/αυτοματισμού	6,0%
	Ποσότητα νερού που καταναλώνεται κατά την παραγωγική διαδικασία/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	3,7%
	Συνολικό κόστος ενέργειας που καταναλώνεται στη μονάδα/ Συνολικό κόστος παραγωγικής διαδικασίας	18,9%
	Συνολική κατανάλωση φυσικού αερίου ατμολεβήτων/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	18,9%
	Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση αεροσυμπιεστών / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	12,9%
	Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση μηχανών μορφοποίησης / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	9%

Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου	Συνολική ενεργειακή κατανάλωση/ Συνολικός Αριθμός προσωπικού που εργάζεται στα γραφεία	75%
	Ποσοστό εξοπλισμού με ενεργειακή αυτορρύθμιση/αυτοματισμό/εξοικονόμηση	25%
Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας	Κατανάλωση καυσίμων από τα ιδιόκτητα οχήματα της βιομηχανίας	75%
	Συνολική ηλεκτρική ενεργειακή κατανάλωση αποθηκών/ Έκταση αποθηκών	25%
Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ	Ποσοστό καθαρών κερδών της βιομηχανίας που επενδύεται σε δράσεις ενεργειακής βελτίωσης	27,1%
	Αριθμός υπαλλήλων με ενεργειακή εκπαίδευση ανά έτος/ Συνολικός αριθμός εργαζομένων	52,1%
	Αριθμός ενεργειακών ελέγχων-επιθεωρήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί	14,5%
	Χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών ενεργειών	-
	Ποσοστό προμηθευτών, εργολάβων και συνεργατών που έχουν επίσημα εκδηλώσει ενδιαφέρον για τα ενεργειακά ζητήματα ή/και εφαρμόζουν κάποιο ΣΕΔ(%)	6.3%

8.4. Εφαρμογή του Μοντέλου και Αποτελέσματα

Έχοντας διαθέσιμα τα βάρη και τις αξίες των σχετικών αποκλίσεων κάθε δείκτη, είναι εφικτή πλέον η εφαρμογή του μοντέλου της πολυκριτήριας ανάλυσης που παρουσιάστηκε κατά την παράγραφο 8.3.1. Αρχικά με τη σχέση $S_j = w_j u(d_j)$ υπολογίζεται η συνολική απόδοση κάθε δείκτη και στη συνέχεια με τη σχέση $S_i = \sum_{j=1}^{n_i} w_{ij} u(d_{ij})$ εκτιμάται η συνολική απόδοση κάθε διάστασης. Δηλαδή, η απόδοση κάθε διάστασης προκύπτει από το άθροισμα των επιμέρους αποδόσεων των δεικτών που ανήκουν σε αυτήν.

Στους πίνακες 8.5, 8.6, 8.7 και 8.8 παρουσιάζονται οι επιμέρους αποδόσεις των δεικτών αλλά και οι συνολικές αποδόσεις των διαστάσεων «Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός», «Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου», «Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας» και «Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ» αντίστοιχα.

Πίνακας 8.5: Αποδόσεις δεικτών διάστασης «Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Μηχανολογικός Εξοπλισμός»

Διάσταση	Δείκτης	Αξία σχετικής απόκλισης $u(d)$	Βάρος Δείκτη	Συνολική Απόδοση Δείκτη
Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός	Συνολική ενεργειακή κατανάλωση/ Συνολικός Αριθμός Εργαζομένων της βιομηχανικής μονάδας	0	30,7%	0
	Ποσοστό μηχανημάτων με συστήματα/λειτουργία ενεργειακής αυτορρύθμισης/ εξοικονόμησης/αυτοματισμού	1	6,0%	0,06
	Ποσότητα νερού που καταναλώνεται κατά την παραγωγική διαδικασία/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	0,637	3,7%	0,023
	Συνολικό κόστος ενέργειας που καταναλώνεται στη μονάδα/ Συνολικό κόστος παραγωγικής διαδικασίας	0	18,9%	0
	Συνολική κατανάλωση φυσικού αερίου ατμολεβήτων/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	0	18,9%	0
	Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση αεροσυμπιεστών / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	0.490	12,9%	0,063
	Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση μηχανών μορφοποίησης / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	0.468	9%	0,042
				0,188

Πίνακας 8.6: Αποδόσεις δεικτών διάστασης «Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου»

Διάσταση	Δείκτης	Αξία σχετικής απόκλισης $u(d)$	Βάρος Δείκτη	Συνολική Απόδοση Δείκτη
Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου	Συνολική ενεργειακή κατανάλωση/ Συνολικός Αριθμός προσωπικού που εργάζεται στα γραφεία	0,5	75%	0,375
	Ποσοστό εξοπλισμού με ενεργειακή αυτορρύθμιση/αυτοματισμό/εξοικονόμηση	1	25%	0,25
				0,625

Πίνακας 8.7: Αποδόσεις δεικτών διάστασης «Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας»

Διάσταση	Δείκτης	Αξία σχετικής απόκλισης $u(d)$	Βάρος Δείκτη	Συνολική Απόδοση Δείκτη
Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας	Κατανάλωση καυσίμων από τα ιδιόκτητα οχήματα της βιομηχανίας	0	75%	0
	Συνολική ηλεκτρική ενεργειακή κατανάλωση αποθηκών/ Έκταση αποθηκών	0,581	25%	0,145
				0,145

Πίνακας 8.8: Αποδόσεις δεικτών διάστασης «Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ»

Διάσταση	Δείκτης	Αξία σχετικής απόκλισης $u(d)$	Βάρος Δείκτη	Συνολική Απόδοση Δείκτη
Βαθμός εφαρμογής / αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ	Ποσοστό καθαρών κερδών της βιομηχανίας που επενδύεται σε δράσεις ενεργειακής βελτίωσης	0	27,1%	0
	Αριθμός υπαλλήλων με ενεργειακή εκπαίδευση ανά έτος/ Συνολικός αριθμός εργαζομένων	0	52,1%	0
	Αριθμός ενεργειακών ελέγχων-επιθεωρήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί	0	14,5%	0
	Χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών ενεργειών		-	0
	Ποσοστό προμηθευτών, εργολάβων και συνεργατών που ενδιαφέρονται για τα ενεργειακά ζητήματα ή/και εφαρμόζουν κάποιο ΣΕΔ	0	6.3%	0
				0

Συγκεντρωτικά οι συνολικές αποδόσεις των διαστάσεων παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.9.

Πίνακας 8.9:Συνολική απόδοση ανά διάσταση

Διάσταση	Συνολική απόδοση διάστασης
Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός	0,188
Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου	0,625
Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας	0,145
Βαθμός εφαρμογής/αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ	0

Με βάση τα τελικά αποτελέσματα από την εφαρμογή του μοντέλου πολυκριτήριας ανάλυσης προκύπτουν κάποια σημαντικά συμπεράσματα. Προκειμένου αυτά να γίνουν πιο εύκολα κατανοητά, θα πρέπει να αποσαφηνιστεί πως η εφαρμογή του μοντέλου δεν έγινε για να αξιολογηθεί συνολικά η ενεργειακή απόδοση της βιομηχανίας. Μια τέτοιου είδους αξιολόγηση θα ήταν εφικτή μόνο στο σενάριο που η απόδοση της συγκρινόταν με την αντίστοιχη άλλων βιομηχανιών ή επιχειρήσεων με παρόμοιες ενεργειακές ανάγκες. Ο σκοπός της εφαρμογής του μοντέλου είναι να διατεθεί στη διοίκηση της βιομηχανίας η μεθοδολογία που θα την καθιστούσε ικανή να συγκρίνει την ενεργειακή της απόδοση συγκριτικά με τους στόχους που η ίδια έχει θέσει. Στην προκειμένη περίπτωση μετράται η «απόσταση» που έχει να διανύσει η βιομηχανία προκειμένου να επιτύχει την επιθυμητή για εκείνη απόδοση. Στο σημείο αυτό παρατίθενται τα σημαντικότερα συμπεράσματα ανά διάσταση.

Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός

Με την εφαρμογή του μοντέλου, η συνολική απόδοση της συγκεκριμένης διάστασης υπολογίστηκε σε **0,188** (Πίνακας 8. 9). Παρά το γεγονός πως οι τιμές των στόχων που θεσπίστηκαν ήταν ιδιαίτερα λογικές και οι αποκλίσεις από αυτές δεν ήταν μεγάλες, η τελική απόδοση της διάστασης κρίνεται ιδιαίτερα μικρή. Η χαμηλή αυτή απόδοση αποδίδεται κυρίως στην αυστηρότητα του αποφασίζοντα κατά την επιλογή των συναρτήσεων προτίμησης των δεικτών. Γνωρίζοντας πως η βιομηχανική μονάδα καταναλώνει το μεγαλύτερο ποσοστό της ενέργειας, η διοίκηση επιθυμεί να πετύχουν άμεσα οι ποσοτικοί ενεργειακοί στόχοι που έχει θεσπίσει. Για αυτό το λόγο στους περισσότερους δείκτες επέλεξε το Σύνηθες Κριτήριο και το Κριτήριο Gauss που είναι και τα πλέον αυστηρά. Η επιλογή αυτών των συναρτήσεων είχε ως αποτέλεσμα 3 εκ των 7 δεικτών, να έχουν αξία

σχετικής απόκλισης ίση με το 0 (μηδέν). Συγκεκριμένα οι δείκτες αυτοί είναι (Πίνακας 8.4.1):

- Συνολική ενεργειακή κατανάλωση/ Συνολικός Αριθμός Εργαζομένων της βιομηχανικής μονάδας\
- Συνολικό κόστος ενέργειας που καταναλώνεται στη μονάδα/ Συνολικό κόστος παραγωγικής διαδικασίας
- Συνολική κατανάλωση φυσικού αερίου ατμολεβήτων/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου

Αν συνυπολογιστεί το γεγονός πως οι 3 αυτοί δείκτες είναι και οι πιο σημαντικοί για τη διοίκηση και καταλαμβάνουν τα μεγαλύτερα βάρη στη συγκεκριμένη διάσταση (30,7%, 18,9% και 18,9% αντιστοίχως), τότε η τελική απόδοση μπορεί να ερμηνευτεί ακόμα πιο εύκολα.

Συμπερασματικά, εάν η διοίκηση ήταν πιο ελαστική με τους τρεις αυτούς δείκτες η απόδοση της θα ήταν σαφώς μεγαλύτερη. Με τα υπάρχοντα δεδομένα όμως απέχει αρκετά από την ολική επίτευξη του στόχου.

Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου

Με την εφαρμογή του μοντέλου, η συνολική απόδοση της συγκεκριμένης διάστασης υπολογίστηκε σε **0,625** (Πίνακας 8.9), η οποία συγκριτικά με τις υπόλοιπες διαστάσεις κρίνεται ικανοποιητική. Και σε αυτή τη διάσταση οι τιμές των στόχων ήταν ιδιαίτερα λογικές και οι αποκλίσεις από αυτές δεν ήταν μεγάλες. Η τιμή αυτή της απόδοσης αποδίδεται κυρίως στην ελαστικότητα της διοίκησης κατά την επιλογή των συναρτήσεων προτίμησης των δεικτών. Συγκεκριμένα για τους δείκτες της διάστασης επιλέχθηκε το Σχεδόν Κριτήριο που αποτελεί τη πιο ελαστική συνάρτηση και το Κριτήριο Επιπέδου που είναι κλιμακωτά αυστηρό, αποτελώντας ουσιαστικά το πιο ελαστικό ανάμεσα στα αυστηρά. Η διοίκηση δεν ήταν αυστηρή με τη συγκεκριμένη διάσταση καθώς γνωρίζει πως τα γραφεία καταλαμβάνουν ένα μικρό κομμάτι από τη συνολική ενέργεια που καταναλώνεται καθημερινά στη βιομηχανία. Οπότε γνωρίζει πως ακόμα και να υπάρχει μια απόκλιση έως 10% από τον στόχο, το αντίκτυπο στη συνολική της ενεργειακή απόδοση θα είναι μικρό.

Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας

Με την εφαρμογή του μοντέλου, η συνολική απόδοση της συγκεκριμένης διάστασης υπολογίστηκε σε **0,145** (Πίνακας 8.9). Παρά το γεγονός πως και σε αυτή τη διάσταση οι τιμές των στόχων ήταν ιδιαίτερα λογικές και οι αποκλίσεις από αυτές δεν ήταν μεγάλες, η τελική απόδοση που προκύπτει για τη διάσταση κρίνεται ιδιαίτερα μικρή. Η χαμηλή αυτή απόδοση αποδίδεται κυρίως στην αυστηρότητα της διοίκησης κατά την επιλογή

συνάρτησης προτίμησης για το δείκτη «Κατανάλωση καυσίμων από τα ιδιόκτητα οχήματα της βιομηχανίας». Συγκεκριμένα επιλέχθηκε η πιο αυστηρή συνάρτηση, δηλαδή το Σύνθηες Κριτήριο, καθώς η διοίκηση γνωρίζοντας πως το πετρέλαιο κίνησης αποτελεί ένα μεγάλο ενεργειακό κόστος επιθυμεί την καθολική επίτευξη του στόχου. Οπότε παρότι η σχετική απόκλιση από τον στόχο είναι μικρή, η αξία της ισούται με το 0 (μηδέν). Αν συνυπολογιστεί το γεγονός πως ο δείκτης έχει και το κατά πολύ μεγαλύτερο βάρος (75%) εκ των δυο της διάστασης, τότε μπορεί να δικαιολογηθεί ακόμα πιο εύκολα το τελικό αποτέλεσμα.

Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ

Με την εφαρμογή του μοντέλου, η συνολική απόδοση της συγκεκριμένης διάστασης προέκυψε ίση με το **0** (μηδέν) (Πίνακας 8.9). Η απόδοση αυτή θεωρείται λογική καθώς:

- Το ΣΕΔ και το πρότυπο ISO 50001 δεν εφαρμόζονται ακόμα στη βιομηχανία. Ουσιαστικά οι δείκτες της διάστασης έχουν αναπτυχθεί για μελλοντική χρήση. Ωστόσο, προκειμένου να είναι ολοκληρωμένη η εφαρμογή του μοντέλου πολυκριτήριας ανάλυσης οι δείκτες συμπεριλήφθηκαν τόσο κατά την αρχική μοντελοποίηση όσο και στους τελικούς υπολογισμούς.
- Οι δείκτες αυτοί εκτός από τον «χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών κινήσεων» έλαβαν για το 2019 την τιμή 0 (μηδέν). Ο μόνος δείκτης για τον οποίον υπήρχαν διαθέσιμα δεδομένα ήταν ο «Ποσοστό προμηθευτών, εργολάβων και συνεργατών που έχουν επίσημα εκδηλώσει ενδιαφέρον για τα ενεργειακά ζητήματα ή/και εφαρμόζουν κάποιο ΣΕΔ », ο οποίος έλαβε για το 2019 πραγματική τιμή.
- Λόγω του γεγονότος πως οι δείκτες είχαν μηδενική τιμή το 2019, οι σχετικές τους αποκλίσεις είχαν τη μέγιστη δυνατή τιμή, δηλαδή -100%. Ακόμα και για τον δείκτη που υπήρχαν δεδομένα η απόκλιση ήταν μεγάλη και συγκεκριμένα -70,98%.
- Οι αποκλίσεις αυτές ήταν τόσο μεγάλες που όλες οι συναρτήσεις προτίμησης που επιλέχθηκαν για τον υπολογισμό των αξιών των σχετικών αποκλίσεων, έδωσαν αποτέλεσμα $u=0$.
- Παρότι η διοίκηση ήταν ιδιαίτερα αυστηρή, οι συναρτήσεις προτίμησης δεν επηρέασαν την τελική απόδοση. Για παράδειγμα, ακόμα και η πιο ελαστική συνάρτηση να επιλεγόταν (το Σχεδόν Κριτήριο) για όλους τους δείκτες της διάστασης, η αξία της σχετικής απόκλισης και συνεπώς η συνολική απόδοση που θα προέκυπτε θα ήταν και πάλι ίση με μηδέν.

Θεωρείται αναμενόμενο πως όταν η βιομηχανία εφαρμόσει το ΣΕΔ, τόσο οι αποδόσεις των επιμέρους δεικτών, όσο και η συνολική της διάστασης στην οποία ανήκουν θα λάβουν πιο ρεαλιστικές τιμές. Στο σενάριο που η βιομηχανία εφαρμόσει άμεσα το ΣΕΔ, η επόμενη σύγκριση θα πραγματοποιηθεί για το έτος 2020. Στην περίπτωση αυτή μάλιστα, δε θα πρέπει να παραληφθεί το γεγονός πως θα είναι πλέον διαθέσιμα τα δεδομένα και

για τον δείκτη «χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών κινήσεων». Οπότε, θα πρέπει να γίνει και η κατάλληλη αναπροσαρμογή στα βάρη των δεικτών.

Συμπερασματικά, όπως έχει αναφερθεί, η μεθοδολογία που παρουσιάστηκε στο συγκεκριμένο Κεφάλαιο έχει σκοπό να διευκολύνει τη βιομηχανία στην προσπάθεια της να αξιολογεί την ενεργειακή της απόδοση συγκριτικά με τους στόχους που η ίδια θέτει. Με τη χρήση του συγκεκριμένου μοντέλου δε μπορεί να κριθεί, είτε να αξιολογηθεί η συνολική ενεργειακή της απόδοση. Ουσιαστικά η μεθοδολογία αυτή θα μπορούσε να αποτελέσει απλά ένα μέρος της διαδικασίας της «Μέτρηση, παρακολούθηση, ανάλυση και αξιολόγηση» προκειμένου η βιομηχανία να αξιολογεί και να αναλύει τα ενεργειακά της δεδομένα. Φυσικά η διοίκηση και ο ΥΔΕ μπορούν να εφαρμόσουν όποια μέθοδο επιθυμούν για την ανάλυση και σύγκριση των ΔΕΑ, αλλά όπως αποδείχθηκε έχουν πλέον διαθέσιμο ένα κατανοητό, εύκολα διαχειρίσιμο και αποτελεσματικό εργαλείο ανάλυσης.

Κεφάλαιο 9. Συμπεράσματα

9.1. Γενικά

Στις προηγούμενες σελίδες αναλύθηκε στο μέτρο του δυνατού η διαδικασία εφαρμογής του προτύπου ISO 50001:2018, με στόχο να αποτελέσει το ίδιο την βάση ανάπτυξης ενός ολοκληρωμένου Συστήματος για την Ενεργειακή Διαχείριση των δραστηριοτήτων της Βιομηχανίας. Πριν από αυτό όμως, προηγήθηκε η εκτενής περιγραφή και παρουσίαση της οργανωτικής της δομής, του τομέα δραστηριοποίησης, του Η/Μ εξοπλισμού της και των διαδικασιών που χρησιμοποιεί η βιομηχανία κατά την παραγωγή διογκωμένου πολυστυρενίου. Η παρουσίαση της βιομηχανίας εκτός από απαραίτητη στα πλαίσια της εργασίας, βοήθησε στο να γίνουν πιο εύκολα κατανοητές οι ενεργειακές πλευρές και ανάγκες της κάτι που αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στην εφαρμογή του ΣΕΔ.

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε η ανάλυση των απαιτήσεων του προτύπου, με τις σημαντικότερες από αυτές να είναι:

- Ενεργειακή πολιτική, η οποία πρέπει να αντανακλά και να εκφράζει την ευθύνη της ανώτατης διοίκησης για την πιστή εφαρμογή των απαιτήσεων του προτύπου ISO 50001 καθώς και τη δέσμευση για τη συνεχή βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης της βιομηχανίας. Επίσης πρέπει να είναι συμπληρωματική με τις πολιτικές Ποιότητας, Περιβάλλοντος, Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης και Υγιεινής και Ασφάλειας της εργασίας που εφαρμόζει σήμερα η βιομηχανία.
- Κατανομή Ρόλων και Αρμοδιοτήτων, με προτεραιότητα να αποτελεί ο διορισμός του Υπευθύνου Διαχείρισης Ενέργειας, η σύσταση της Ομάδας Ενέργειας και η καθοριστικής σημασίας συμμετοχή της ανώτατης διοίκησης στην εφαρμογή του ΣΕΔ.
- Πραγματοποίηση Ενεργειακής Ανασκόπησης που είχε ως αποτέλεσμα την εύρεση των ενεργειακών πλευρών και ανάλυση της ενεργειακής κατανάλωσης της βιομηχανίας, σύμφωνα με το είδος ενέργειας, τις δραστηριότητες και τον τομέα από τον οποίο προέρχεται. Ειδική αναφορά στους Σημαντικούς Καταναλωτές Ενέργειας εντός της βιομηχανίας, δηλαδή των μηχανημάτων και των συσκευών των οποίων η λειτουργία έχει το μεγαλύτερο αντίκτυπο στην ενεργειακή κατανάλωση της βιομηχανίας.
- Σχεδιασμός της στρατηγικής πίσω από τον τρόπο εύρεσης των ευκαιριών και των κινδύνων ενεργειακής βελτίωσης. Ιδιαίτερη έμφαση στις νομικές υποχρεώσεις.
- Σχεδιασμός της στρατηγικής και της λογικής πίσω από τον καθορισμό των στόχων του ενεργειακού προγράμματος και εν συνεχεία επιλογή των κατάλληλων ενεργειακών δράσεων για την επίτευξη τους.
- Καθορισμός Ενεργειακής Βάσης Αναφοράς, με το έτος 2019 να ορίζεται ως το πλέον αντιπροσωπευτικό της ενεργειακής συμπεριφοράς της βιομηχανίας.

- Εξασφάλιση επιχειρησιακής γνώσης, επαγγελματικής επάρκειας, κινήτρου και ευαισθητοποίησης στους εργαζομένους προκειμένου να επιτευχθεί η άρτια εκτέλεση των αρμοδιοτήτων τους και η μέγιστη συνεισφορά τους στην ενεργειακή διαχείριση.
- Εσωτερική ή εξωτερική επικοινωνία και μετάδοση των πληροφοριών που θεωρεί η διοίκηση και ο ΥΔΕ ότι θα εξυπηρετήσουν το σκοπό της ενεργειακής διαχείρισης.
- Καθορισμός των απαραίτητων εγγράφων, των αρμόδιων εργαζομένων για τη συλλογή τους και της διαδικασίας με την οποία πρέπει να συλλέγονται αυτά, προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματική τεκμηρίωση του προτύπου.
- Στα πλαίσια του Επιχειρησιακού Σχεδιασμού και Ελέγχου, προτεινόμενες δράσεις και ενέργειες με τις οποίες θα επιτύχει τους ενεργειακούς της στόχους και θα βελτιώσει την ενεργειακή της απόδοση.
- Ένταξη του Σχεδιασμού (Design) και της Προμήθειας(α' και β' υλών, υπηρεσιών, προϊόντων) στις διαδικασίες διαχείρισης και εξοικονόμησης ενέργειας.
- Για τις Εσωτερικές Ενεργειακές Επιθεωρήσεις, ανάλυση της ιδιαίτερης σημασίας τους για την αξιολόγηση και την αποτίμηση της ενεργειακής απόδοσης της βιομηχανίας και αναφορά στο πότε πρέπει να πραγματοποιούνται σύμφωνα με τον ετήσιο προγραμματισμό.
- Για τις μη συμμορφώσεις, καθορίζεται ο τρόπος με τον οποίο γίνεται ο έλεγχος για την εύρεση τους, οι προληπτικές δράσεις για την αποφυγή τους και οι διορθωτικές δράσεις για την αντιμετώπιση τους.
- Συστηματικές ανασκοπήσεις του Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης σε ετήσια βάση από την ανώτατη διοίκηση της βιομηχανίας, ώστε να εξασφαλιστεί η καταλληλότητα, η επάρκεια και αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ ως προς την εκπλήρωση της πολιτικής και των στόχων που έχει θέσει η βιομηχανία, καθώς και της δέσμευσης για συνεχή βελτίωση.
- Για την Αξιολόγηση της Ενεργειακής Απόδοσης, καθορισμός των απαραίτητων ενεργειακών δεδομένων, των εργαζομένων που είναι υπεύθυνοι για την συλλογή τους, καθώς και του τρόπου με τον οποίο αυτή πραγματοποιείται, προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματική αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης της βιομηχανίας.
- Ανάπτυξη των κατάλληλων Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης με τους οποίους είναι εφικτή η Αξιολόγηση της Ενεργειακής Απόδοσης. Κατά την ανάπτυξη τους δόθηκε μεγαλύτερη βαρύτητα στους ΣΚΕ της βιομηχανίας, αλλά και σε κάποιες ποσότητες που η μέτρηση τους καταδεικνύει την ενεργειακή της συμπεριφορά και τον βαθμό εφαρμογής του ΣΕΔ. Για αυτό το λόγο οι ΔΕΑ χωρίστηκαν ανάλογα με την προέλευση τους σε τέσσερις τομείς. Τους:
 - Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός
 - Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου
 - Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας
 - Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ

Τέλος, πέρα από την ανάλυση των απαιτήσεων του προτύπου ISO 50001, πραγματοποιήθηκε και η εφαρμογή ενός πολυκριτηρίου μοντέλου ανάλυσης, με σκοπό την εκτίμηση της Ενεργειακής Απόδοσης της βιομηχανίας με βάση τα κριτήρια και τους στόχους που η ίδια έχει ορίσει. Η εκτίμηση αυτή πραγματοποιείται μέσω της σύγκρισης της πραγματικής παρελθοντικής/παρούσας ενεργειακής απόδοσης της βιομηχανίας με τη στοχοθεσία για την απόδοσή της. Συνοπτικά το μοντέλο απαιτεί για την εφαρμογή του:

- ✓ τον υπολογισμό των ΔΕΑ
- ✓ την θέσπιση των επιθυμητών τιμών - στόχων για τους ΔΕΑ
- ✓ τον υπολογισμό της σχετικής απόκλισης από του στόχους
- ✓ την επιλογή συνάρτησης προτίμησης για κάθε δείκτη, μέσω της οποίας αποτυπώνεται η αυστηρότητα της διοίκησης για τον τρόπο που θα υπολογιστεί η αξία της σχετικής απόκλισης
- ✓ τον καθορισμό βαρών για τους δείκτες ανάλογα με τη σημασία και τη βαρύτητα τους για την διοίκηση και τη βιομηχανία

Τα παραπάνω δεδομένα συνδυάζονται με τη χρήση μιας συνάρτησης αξιών/ χρησιμότητας, προκειμένου να υπολογιστούν οι αποδόσεις των δεικτών συγκριτικά με την επιθυμητή τιμή τους. Εν τέλει οι επιμέρους αποδόσεις των δεικτών που προέρχονται από την ίδια διάσταση-τομέα, προστίθενται προκειμένου να υπολογιστεί η συνολική απόδοση κάθε μιας εκ των τεσσάρων διαστάσεων.

Πρέπει να αναφερθεί πως η εφαρμογή του μοντέλου δεν είναι υποχρεωτική στα πλαίσια του προτύπου, αλλά παρέχεται με σκοπό να διευκολύνει τη βιομηχανία στην προσπάθειά της να αξιολογήσει την ενεργειακή της απόδοση.

9.2. Τελικά Συμπεράσματα- Επεκτάσεις

Από την ανάλυση του Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης, την ανάπτυξη Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης και την εφαρμογή του μοντέλου πολυκριτηριακής ανάλυσης για τη διαχρονική αξιολόγηση και σύγκριση των Δεικτών, διαπιστώνονται τα εξής:

1. Πρωταρχικός στόχος της εργασίας ήταν οι έννοιες και οι διαδικασίες του προτύπου ISO 50001 να παρουσιαστούν με τρόπο τέτοιο ώστε να είναι συνδεδεμένες και συμπληρωματικές με τις αντίστοιχες των προτύπων Ποιότητας, Περιβάλλοντος, Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης και Υγιεινής και Ασφάλειας της εργασίας, προκειμένου η βιομηχανία να εφαρμόζει ένα ενιαίο Σύστημα Διαχείρισης και κατ' επέκταση μια

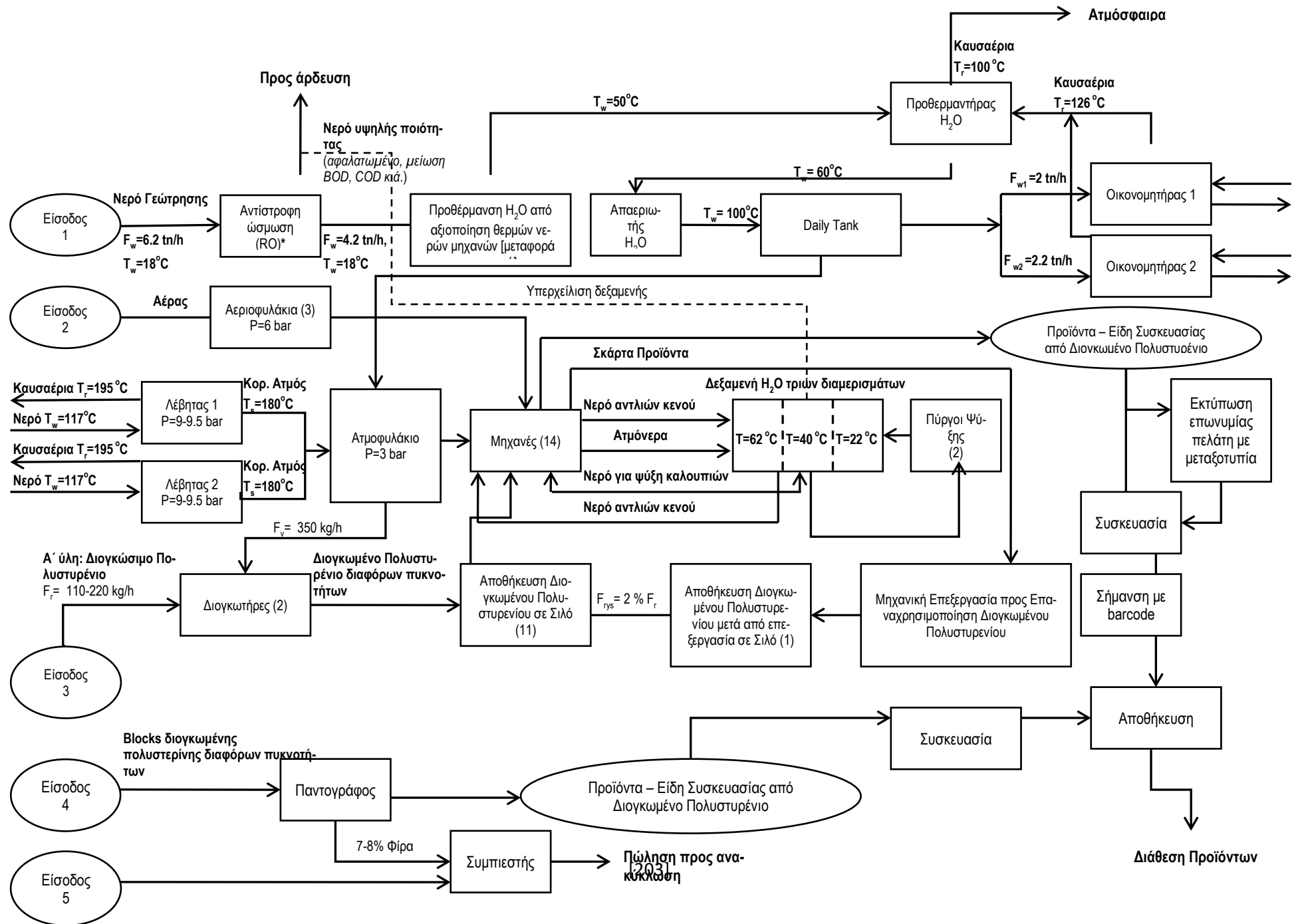
ενιαία πολιτική. Ο λόγος αυτής της σύμπτυξης ήταν η προσπάθεια για μια ενοποιημένη εικόνα της εταιρείας προς το ευρύτερο κοινό, αλλά και η μείωση του όγκου των διαχειριζόμενων εγγράφων από τους υπευθύνους των αντίστοιχων τμημάτων. Ο στόχος αυτός φαίνεται πως επετεύχθη καθώς ο συνδυασμός των προτύπων μοιάζει εφικτός στα μάτια της διοίκησης.

2. Σχετικά με την διεξαγωγή της ενεργειακής ανασκόπησης, φαίνεται πως έχει καλυφθεί το μεγαλύτερο φάσμα των ενεργειακών πλευρών και πτυχών της βιομηχανίας και έχουν παρουσιαστεί σωστά οι ΣΚΕ ανά τομέα. Φυσικά οι ενεργειακές πλευρές και οι ΣΚΕ μπορεί να μεταβληθούν ανά πάσα στιγμή, ανάλογα με πιθανές αλλαγές στον Η/Μ εξοπλισμό, τις εγκαταστάσεις της βιομηχανίας, του τομέα δραστηριοποίησης κ.α., οπότε η διοίκηση θα πρέπει να είναι πάντα σε εγρήγορση προκειμένου να τις αντιληφθεί.
3. Παρότι δεν ήταν πρωταρχικός σκοπός της εργασίας η πρόταση συγκεκριμένων δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας, παρουσιάστηκαν κάποιες ιδέες που είναι πιθανόν να επιφέρουν σημαντική βελτίωση στην ενεργειακή απόδοση της βιομηχανίας. Η διοίκηση θα πρέπει με την εφαρμογή του ΣΕΔ να ελέγξει εκτενώς τις συγκεκριμένες δράσεις και να τις αξιολογήσει με οικονομικά κριτήρια ως προς τα πιθανά ενεργειακά κέρδη.
4. Όσον αφορά τους Δείκτες Ενεργειακής Απόδοσης που αναπτύχθηκαν, η εφαρμογή και η χρήση τους κατά τα επόμενα έτη θα παρέχει πολύτιμη πρακτική εμπειρία και θα αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο σύγκρισης και βελτίωσης της Ενεργειακής Απόδοσης βιομηχανίας. Επίσης, θα συμβάλλει στη δημιουργία μιας βάσης στην διοίκηση για να επιλέξει εναλλακτικές προσεγγίσεις ανάπτυξης αλλά και αξιολόγησης δεικτών ενεργειακής διαχείρισης.
5. Σε συνέχεια του προηγούμενου σημείου η θέσπιση των ΔΕΑ που αναπτύχθηκαν, δεν σημαίνει και την αποκλειστική δέσμευση για παρακολούθηση των συγκεκριμένων ποσοτήτων. Αυτό είναι λογικό εφόσον το ΣΕΔ βρίσκεται σε τροχιά ανάπτυξης, θα χρειαστεί η διέλευση ενός εύλογου χρονικού ορίζοντα για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Κατά συνέπεια το σύνολο των δεικτών που αναπτύχθηκε μπορεί να τροποποιηθεί είτε με την προσθήκη κάποιων δεικτών είτε με την αντικατάσταση/αφαίρεση κάποιων από τους υπάρχοντες. Οι τροποποιήσεις σχετίζονται με αλλαγές και μεταβολές που έχουν αντίκτυπο στην ενεργειακή απόδοση της βιομηχανίας. Τέτοιες αλλαγές μπορεί να αφορούν τη λειτουργία, τις δραστηριότητες ή τις παραγωγικές διαδικασίες της.
6. Τα οφέλη από την ανάπτυξη του ΣΕΔ στην βιομηχανία εκτός από τα προφανή, δηλαδή τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και του λειτουργικού κόστους, αφορούν

και τη βελτίωση της δημόσιας εικόνας της. Η εφαρμογή του ΣΕΔ και η δήλωση της Ενεργειακής Πολιτικής, πρέπει να χρησιμοποιηθούν άρδην ως μέσο προώθησης και μάρκετινγκ της βιομηχανίας και των προϊόντων της.

7. Το κόστος για την εφαρμογή του ΣΕΔ δε μπορεί να χαρακτηριστεί ως σημαντικό, καθώς η επιχείρηση διαθέτει την απαραίτητη εμπειρία και τις τεχνικές γνώσεις από την εφαρμογή των ΣΠΔ, ΣΔΠ, ΕΚΕ και ΥΑΕ. Ως βέβαια κόστος μπορεί να λογιστεί ο χρόνος που απαιτείται από του εργαζόμενους για την ανάπτυξη του ενεργειακού προγράμματος, η εκπαίδευση τους προκειμένου να αποκτήσουν την απαραίτητη επαγγελματική επάρκεια και τέλος η αφομοίωση των νέων αρμοδιοτήτων τους σύμφωνα με τις απαιτήσεις εφαρμογής του προτύπου. Οι δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας δε συμπεριλαμβάνονται στο κόστος, καθώς κάλλιστα θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν ανεξάρτητα από την εφαρμογή του ΣΕΔ.
8. Σε συνέχεια του προηγούμενου σημείου ως κόστος του ΣΕΔ μπορεί να συμπεριληφθεί η πιστοποίηση του προτύπου από εξωτερικό φορέα. Ωστόσο, η βιομηχανία μπορεί να εφαρμόσει το ΣΕΔ και να ακολουθήσει στις απαιτήσεις του προτύπου χωρίς να είναι απαραίτητο να πιστοποιηθεί. Μπορεί δηλαδή να αποκτήσει όλα τα ουσιαστικά οφέλη που προσφέρει ένα ενεργειακό πρόγραμμα στη διαχείριση της ενέργειας. Η πιστοποίηση ωστόσο από εξωτερικό φορέα θα ενισχύσει σημαντικά τη δημόσια εικόνα της.
9. Όσον αφορά το μοντέλο πολυκριτήριας ανάλυσης που παρουσιάστηκε στο 8^ο Κεφάλαιο, οι αποδόσεις που προέκυψαν από την εφαρμογή κρίθηκαν στο σύνολο τους ι-διαίτερα χαμηλές. Αυτό σε καμία περίπτωση δεν υποδηλώνει πως η ενεργειακή απόδοση της βιομηχανίας είναι συνολικά χαμηλή. Ενδεχόμενη αλλαγή/ Αναπροσαρμογή στα βάρη και τις συναρτήσεις προτίμησης που η διοίκηση επέλεξε για τους ΔΕΑ θα οδηγήσουν σε διαφορετικές αποδόσεις.
10. Σε συνέχεια του προηγούμενου σημείου θα πρέπει να αποσαφηνιστεί πως η συγκεκριμένη μέθοδος δεν αποτελεί πανάκεια στη σύγκριση, ανάλυση και αξιολόγηση των ΔΕΑ της βιομηχανίας. Η διοίκηση και ο ΥΔΕ μπορούν να αναλύσουν τους ΔΕΑ και τα ενεργειακά τους δεδομένα με όποια μέθοδο επιθυμούν. Απεδείχθη ωστόσο πως το παραπάνω μοντέλο παρότι απλό στη μοντελοποίηση και την εφαρμογή του, παρέχει αξιόπιστα στοιχεία στην προσπάθεια εξαγωγής συμπερασμάτων για διαχρονική την σύγκριση και ανάλυση των ΔΕΑ.
11. Σε κάθε περίπτωση συνίσταται η πιλοτική εφαρμογή του μοντέλου στη βιομηχανία προκειμένου να ανιχνευθούν πιθανές αδυναμίες, να αξιολογηθεί η επιλογή των δεικτών και τελικώς να δημιουργηθεί μια διαχρονική βάση με τα ενεργειακά δεδομένα και την απόδοση των δεικτών.

Παράρτημα Α. Αναλυτικό διάγραμμα ροής παραγωγικής διαδικασίας



* Ασυνεχής λειτουργία αντίστροφης όσμωσης (15 h/day)

Παράρτημα Β. Έντυπα τεκμηρίωσης

Παράρτημα Β1- Έντυπο Μη Συμμόρφωσης - Διορθωτικών Ενεργειών

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΓΙΑ ΜΗ ΣΥΜΜΟΡΦΟΥΜΕΝΟ ΓΕΓΟΝΟΣ:

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ:	
ΕΛΕΓΧΩΝ/ΥΠΟΓΡΑΦΗ:	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:
ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ:	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΜΗ ΣΥΜΜΟΡΦΟΜΕΝΟΥ :

Παράρτημα Β2-Ετησιο Πρόγραμμα Εσωτερικών Επιθεωρήσεων

[illegible]

Ο ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ:

Παράρτημα Β3- Έντυπο Εσωτερικής Επιθεώρησης

ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ

Επιθεωρούμενη Δ/νση	Επιθεωρητής	Ημερομηνία
Επιθεωρούμενος	Πρότυπο Αναφοράς	

ΜΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΕΙΣ

Συνολικός αριθμός Εντύπων Μη Συμμόρφωσης (επισυνάπτονται) :

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ - ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ:

ΕΠΙΘΕΩΡΗΤΗΣ :

ΕΠΙΘΕΩΡΟΥΜΕΝΟΣ :

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ :

Παράρτημα Β4- Έντυπο Παρακολούθησης Εκπαίδευσης

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: _____ **ΕΝΑΡΞΗ/ ΔΙΑΡΚΕΙΑ:** _____

ΤΟΠΟΣ: _____

ΘΕΜΑ: _____

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΣ: _____ **ΥΠΟΓΡΑΦΗ:** _____

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩ- ΝΥΜΟ ΕΚΠΑΙ- ΔΕΥΟΜΕΝΟΥ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ Ε- ΚΑΙΔΕΥΟΜΕΝΟΥ	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗ- ΤΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕ- ΣΜΑ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ ΕΠΑ- ΝΑΛΗΨΗΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ: _____

Παράρτημα Γ. Υπολογισμός Δεικτών Ενεργειακής Απόδοσης

Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός

1. Συνολική ενεργειακή κατανάλωση μονάδας/ Συνολικός Αριθμός Εργαζομένων της βιομηχανικής μονάδας= Ηλεκτρική Ενέργεια + Φυσικό Αέριο/ Συνολικός Αριθμός Εργαζομένων της βιομηχανικής μονάδας= (4115 MWh+27.232,464 MWh)/ 41= 31347,464/41=764,58 MWh/ εργαζόμενο = 764.580 KWh/ εργαζόμενο.
2. Ποσοστό μηχανημάτων με συστήματα/λειτουργία ενεργειακής αυτορρύθμισης/ εξοικονόμησης/αυτοματισμού= 24/53=0,452=45,2%
3. Ποσότητα νερού που καταναλώνεται κατά την παραγωγική διαδικασία/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου= (100 m³×365 ημέρες)/2.694.854 kg=36500 m³/2.694.854 kg=0.0135 m³/kg=13,5 lt/kg
4. Συνολικό κόστος ενέργειας που καταναλώνεται στη μονάδα/ Συνολικό κόστος παραγωγικής διαδικασίας= (Ηλεκτρική Ενέργεια + Φυσικό Αέριο)/(Ηλεκτρική Ενέργεια + Φυσικό Αέριο + Α' ύλες+B' ύλες+ Κόστος Μισθοδοσίας 41 εργαζομένων)=(388.040+843.600 Ευρώ)/6.736.000 Ευρώ=1.231.640/6.736.000=0,183
5. Συνολική κατανάλωση φυσικού αερίου ατμολεβήτων/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου=27.232,464 MWh/2.694.854 kg=0,0101 MWh/kg=10,1 KWh/ kg
6. Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση αεροσυμπιεστών / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου= (400 KWh× 365 ημέρες×16 ώρες)/2.694.854 kg =2.336.000 KWh /2.694.854 kg =0,867 KWh/kg
7. Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση μηχανών μορφοποίησης / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου= (220 KWh× 365 ημέρες×16 ώρες) 2.694.854 kg =1.284.800 KWh /2.694.854 kg =0,477 KWh/kg

Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου

8. Συνολική ενεργειακή κατανάλωση γραφείων/ Συνολικός Αριθμός προσωπικού που εργάζεται στα γραφεία= $(12,2 \text{ KWh} \times 280 \text{ ημέρες} \times 12 \text{ ώρες})/11 = 40,8 \text{ MWh}/11=3,71 \text{ MWh/ εργαζόμενο}= 3710 \text{ KWh/ εργαζόμενο}$
9. Ποσοστό εξοπλισμού με ενεργειακή αυτορρύθμιση/αυτοματισμό/εξοικονόμηση= Αριθμός συσκευών εξοπλισμού με ενεργειακή αυτορρύθμιση/αυτοματισμό/εξοικονόμηση/ Συνολικός Αριθμός Συσκευών= $34/42=0,81=81\%$

Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας

10. Κατανάλωση καυσίμων από τα ιδιόκτητα οχήματα της βιομηχανίας= Κόστος κίνησης φορτηγών/ Συνολικά διανυθέντα χιλιόμετρα= $276.450 \text{ Ευρώ}/ 790.000 \text{ χλμ}= 0,35 \text{ Ευρώ/χλμ}$
11. Συνολική ηλεκτρική ενεργειακή κατανάλωση αποθηκών/ Έκταση αποθηκών= $(3 \text{ KWh} \times 365 \text{ ημέρες} \times 16 \text{ ώρες})/ 2.602,84 \text{ μ}^2 = 17,5 \text{ MWh}/2.602,84 \text{ μ}^2=0,0067234 \text{ MWh/μ}^2=6,72 \text{ KWh/μ}^2$

Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ

12. Ποσοστό καθαρών κερδών βιομηχανίας που επενδύονται σε δράσεις ενεργειακής βελτίωσης: Καμία ενεργειακή δράση εξοικονόμησης δεν υλοποιήθηκε το 2019, άρα ο δείκτης λαμβάνει την τιμή 0.
13. Ποσοστό υπαλλήλων με ενεργειακή εκπαίδευση: Κανένας υπάλληλος δεν έλαβε ενεργειακή εκπαίδευση για το 2019, άρα ο δείκτης λαμβάνει την τιμή 0
14. Αριθμός ενεργειακών ελέγχων-επιθεωρήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί: Καμία εσωτερική επιθεώρηση δεν πραγματοποιήθηκε για το 2019, άρα ο δείκτης λαμβάνει την τιμή 0.
15. Χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών ενεργειών: Καμία διορθωτική ενέργεια δεν πραγματοποιήθηκε για το 2019, αλλά επειδή ο δείκτης αφορά χρόνο δε μπορεί να λάβει την τιμή 0. Οπότε δε θα λάβει καμία τιμή για το έτος 2019.
16. Ποσοστό προμηθευτών, εργολάβων και συνεργατών που τους απασχολούν τα ενεργειακά ζητήματα ή/και εφαρμόζουν κάποιο ΣΕΔ= Αριθμός προμηθευτών, εργολάβων και συνεργατών που ενδιαφέρονται για τα ενεργειακά ζητήματα ή/και εφαρμόζουν κάποιο ΣΕΔ/ Συνολικός Αριθμός προμηθευτών, εργολάβων και συνεργατών= $2/156=0,013=1,3\%$

Παράρτημα Δ. Υπολογισμός Βαρών RS-RR

Πίνακας 1: Βάρη RS για διάφορα n

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
w(1)	0.6667	0.5000	0.4000	0.3333	0.2857	0.2500	0.2222	0.2000	0.1818
w(2)	0.3333	0.3333	0.3000	0.2667	0.2381	0.2143	0.1944	0.1778	0.1636
w(3)		0.1667	0.2000	0.2000	0.1905	0.1786	0.1667	0.1556	0.1455
w(4)			0.1000	0.1333	0.1429	0.1429	0.1389	0.1333	0.1273
w(5)				0.0667	0.0952	0.1071	0.1111	0.1111	0.1091
w(6)					0.0476	0.0714	0.0833	0.0889	0.0909
w(7)						0.0357	0.0556	0.0667	0.0727
w(8)							0.0278	0.0444	0.0545
w(9)								0.0222	0.0364
w(10)									0.0182

Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός

Σε αυτή τη διάσταση οι τιμές του Πίνακα 1 δε μπορούν να εφαρμοστούν, καθότι αποτελεί μια ιδιαίτερη περίπτωση όπου δυο δείκτες έχουν ίση σημασία για τη διοίκηση. Οπότε θα χρησιμοποιηθεί η σχέση (8.3.9) και με τις απαραίτητες κανονικοποιήσεις θα πραγματοποιηθούν οι υπολογισμοί των βαρών RS. Με κανονικοποίηση ισχύει $\sum_{i=1}^R R + 1 - i = 33$. Έτσι προκύπτουν:

- $W_1 = \frac{R+1-1}{\sum_{i=1}^R R+1-i} = 7/33 = 21,2\%$
- $W_2 = \frac{R+1-2}{\sum_{i=1}^R R+1-i} = 6/33 = 18,2\%$
- $W_3 = \frac{R+1-2}{\sum_{i=1}^R R+1-i} = 6/33 = 18,2\%$
- $W_4 = \frac{R+1-3}{\sum_{i=1}^R R+1-i} = 5/33 = 15,2\%$
- $W_5 = \frac{R+1-4}{\sum_{i=1}^R R+1-i} = 4/33 = 12,1\%$

- $W_6 = \frac{R+1-5}{\sum_{i=1}^R R+1-i} = 3/33 = 9,1\%$
- $W_7 = \frac{R+1-6}{\sum_{i=1}^R R+1-i} = 2/33 = 6,1\%$

Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου

Σε αυτή τη διάσταση με βάση την κατάταξη οι τιμές του Πίνακα 1 μπορούν να εφαρμοστούν, οπότε προκύπτουν:

- $W_1 = 0,666 = 66,67\%$
- $W_2 = 0,333 = 33,33\%$

Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας

Σε αυτή τη διάσταση με βάση την κατάταξη οι τιμές του Πίνακα 1 μπορούν να εφαρμοστούν, οπότε προκύπτουν:

- $W_1 = 0,666 = 66,67\%$
- $W_2 = 0,333 = 33,33\%$

Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ

Σε αυτή τη διάσταση με βάση την κατάταξη οι τιμές του Πίνακα 2 μπορούν να εφαρμοστούν, οπότε προκύπτουν:

- $W_1 = 0,48 = 48\%$
- $W_2 = 0,24 = 24\%$
- $W_3 = 0,16 = 16\%$
- $W_4 = 0,12 = 12\%$

Πίνακας 2: Τα βάρη των ΔΕΑ σύμφωνα με το μοντέλο RS

Διάσταση	Δείκτης	Βάρος Δείκτη
Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-	Συνολική ενεργειακή κατανάλωση/ Συνολικός Αριθμός Εργαζομένων της βιομηχανικής μονάδας	21,2%

Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός	Ποσοστό μηχανημάτων με συστήματα/λειτουργία ενεργειακής αυτορρύθμισης/ εξοικονόμησης/αυτοματισμού	18,2%
	Ποσότητα νερού που καταναλώνεται κατά την παραγωγική διαδικασία/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	18,2%
	Συνολικό κόστος ενέργειας που καταναλώνεται στη μονάδα/ Συνολικό κόστος παραγωγικής διαδικασίας	15,2%
	Συνολική κατανάλωση φυσικού αερίου ατμολεβήτων/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	12,1%
	Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση αεροσυμπιεστών / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	9,1%
	Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση μηχανών μορφοποίησης / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	6,1%
Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου	Συνολική ενεργειακή κατανάλωση/ Συνολικός Αριθμός προσωπικού που εργάζεται στα γραφεία	66,67%
	Ποσοστό εξοπλισμού με ενεργειακή αυτορρύθμιση/αυτοματισμό/εξοικονόμηση	33,33%
Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας	Κατανάλωση καυσίμων από τα ιδιόκτητα οχήματα της βιομηχανίας	66,67%
	Συνολική ηλεκτρική ενεργειακή κατανάλωση αποθηκών/ Έκταση αποθηκών	33,33%
Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητας του ΣΕΔ	Κόστος δαπανών ενεργειακής βελτίωσης/ Καθαρά κέρδη βιομηχανίας	40,0%
	Αριθμός υπαλλήλων με ενεργειακή εκπαίδευση ανά έτος/ Συνολικός αριθμός εργαζομένων	30,0%
	Αριθμός ενεργειακών ελέγχων-επιθεωρήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί	20,0%
	Χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών ενεργειών	-
	Ποσοστό προμηθευτών, εργολάβων και συνεργατών που έχουν επίσημα εκδηλώσει ενδιαφέρον για τα ενεργειακά ζητήματα ή/και εφαρμόζουν κάποιο ΣΕΔ(%)	10,0 %

Πίνακας 3: Βάρη RR για διάφορα n

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
w(1)	0.6667	0.5455	0.4800	0.4379	0.4082	0.3857	0.3679	0.3535	0.3414
w(2)	0.3333	0.2727	0.2400	0.2190	0.2041	0.1928	0.1840	0.1767	0.1707
w(3)		0.1818	0.1600	0.1460	0.1361	0.1286	0.1226	0.1178	0.1138
w(4)			0.1200	0.1095	0.1020	0.0964	0.0920	0.0884	0.0854
w(5)				0.0876	0.0816	0.0771	0.0736	0.0707	0.0682
w(6)					0.0680	0.0643	0.0613	0.0589	0.0569
w(7)						0.0551	0.0525	0.0505	0.0488
w(8)							0.0460	0.0442	0.0427
w(9)								0.0393	0.0379
w(10)									0.0341

Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός

Σε αυτή τη διάσταση οι τιμές του Πίνακα 3 δε μπορούν να εφαρμοστούν, καθότι αποτελεί μια ιδιαίτερη περίπτωση όπου δυο δείκτες έχουν ίση σημασία για τη διοίκηση. Οπότε θα χρησιμοποιηθεί η σχέση (8.3.10) και με τις απαραίτητες κανονικοποιήσεις θα πραγματοποιηθούν οι υπολογισμοί των βαρών RR. Το $\sum_{k=1}^n \frac{1}{r_j}$ λόγω της κανονικοποίησης θα είναι

$\sum_{k=1}^n \frac{1}{r_j} = 2,95$. Έτσι προκύπτουν:

- $W_1 = \frac{\frac{1}{i}}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{r_j}} = (1/1)/2,95 = 33,9\%$
- $W_2 = \frac{\frac{1}{i}}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{r_j}} = (1/2)/2,95 = 16,9\%$
- $W_3 = \frac{\frac{1}{i}}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{r_j}} = (1/2)/2,95 = 16,9\%$

- $W_4 = \frac{\frac{1}{i}}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{r_j}} = (1/3)/2,95 = 11,3\% \%$
- $W_5 = \frac{\frac{1}{i}}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{r_j}} = (1/4)/2,95 = 8,5\% \%$
- $W_6 = \frac{\frac{1}{i}}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{r_j}} = (1/5)/2,95 = 6,8\%$
- $W_7 = \frac{\frac{1}{i}}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{r_j}} = (1/6)/2,95 = 2,59/8,45 = 5,6\%$

Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου

Σε αυτή τη διάσταση οι τιμές του Πίνακα 3 μπορούν να εφαρμοστούν, καθότι οι δείκτες έχουν διαφορετική κατάταξη και σημασία. Οπότε προκύπτουν:

- $W_1 = 0,666 = 66,67\%$
- $W_2 = 0,333 = 33,33\%$

Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας

Και σε αυτή τη διάσταση οι τιμές του Πίνακα 3 μπορούν να εφαρμοστούν, καθότι οι δείκτες έχουν διαφορετική κατάταξη και σημασία. Οπότε προκύπτουν:

- $W_1 = 0,666 = 66,67\%$
- $W_2 = 0,333 = 33,33\%$

Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητα του ΣΕΔ

Από Πινάκα 3 προκύπτουν προκύπτουν:

- $W_1 = 0,48 = 48\%$
- $W_2 = 0,24 = 24\%$
- $W_3 = 0,16 = 16\%$
- $W_4 = 0,12 = 12\%$

Πίνακας 4: Τα βάρη των ΔΕΑ σύμφωνα με το μοντέλο RR

Διάσταση	Δείκτης	Βάρος
----------	---------	-------

		Δείκτη
Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής-Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός	Συνολική ενεργειακή κατανάλωση/ Συνολικός Αριθμός Εργαζομένων της βιομηχανικής μονάδας	33,9%
	Ποσοστό μηχανημάτων με συστήματα/λειτουργία ενεργειακής αυτορρύθμισης/ εξοικονόμησης/αυτοματισμού	16,9%
	Ποσότητα νερού που καταναλώνεται κατά την παραγωγική διαδικασία/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	16,9%
	Συνολικό κόστος ενέργειας που καταναλώνεται στη μονάδα/ Συνολικό κόστος παραγωγικής διαδικασίας	11,3%
	Συνολική κατανάλωση φυσικού αερίου ατμολεβήτων/ Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	8,5%
	Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση αεροσυμπιεστών / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	6,8%
	Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση μηχανών μορφοποίησης / Συνολική παραγόμενη ποσότητα διογκωμένου πολυστυρενίου	5,6%
Γραφεία και εξοπλισμός γραφείου	Συνολική ενεργειακή κατανάλωση/ Συνολικός Αριθμός προσωπικού που εργάζεται στα γραφεία	66,67%
	Ποσοστό εξοπλισμού με ενεργειακή αυτορρύθμιση/αυτοματισμό/εξοικονόμηση	33,33%
Περιφερειακές εφαρμογές κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας	Κατανάλωση καυσίμων από τα ιδιόκτητα οχήματα της βιομηχανίας	66,67%
	Συνολική ηλεκτρική ενεργειακή κατανάλωση αποθηκών/ Έκταση αποθηκών	33,33%
Βαθμός εφαρμογής/ αποτελεσματικότητας του ΣΕΔ	Κόστος δαπανών ενεργειακής βελτίωσης/ Καθαρά κέρδη βιομηχανίας	48,00%
	Αριθμός υπαλλήλων με ενεργειακή εκπαίδευση ανά έτος/ Συνολικός αριθμός εργαζομένων	24,0%
	Αριθμός ενεργειακών ελέγχων-επιθεωρήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί	16,0%
	Χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών ενεργειών	-
	Ποσοστό προμηθευτών, εργολάβων και συνεργατών που έχουν επίσημα εκδηλώσει ενδιαφέρον για τα ενεργειακά ζητήματα ή/και εφαρμόζουν κάποιο ΣΕΔ(%)	12,0%

Βιβλιογραφία

- APEC. (2012). "Energy Performance Evaluation Methodology Development and Promotion in APEC Economies", APEC Energy Working Group, Asia Pacific Economic Cooperation, Beijing.
- APERC. (2000). *"A study of energy efficiency indicators for industry in apec economies"*, Asia Pacific Energy Research Centre, Tokyo.
- Barron, F. H., & Barrett, B. E. (1996). "Decision quality using ranked attribute weight", *Management Science*. Vol: 42. No 11 (pp. 1515-1523).
- Deming, W. E. (1993). *"The New Economics for Industry"*, Massachusetts Institute of Technology Center for Advanced Engineering Study, Cambridge.
- Deysher, B. (2014). *"A "Risk Based Thinking" Model for ISO 9001:2015"*, available at: <https://www.ders.es/a-risk-based-thinking-model-for-iso-9001-2015.pdf>.
- Doran, G. T. (1981). "There's a S.M.A.R.T. Way to Write Management's Goals and Objectives", *Management Review*, pp 35-36.
- Einhorn, H. J., & McCoach, W. (1977). *"A simple multiattribute utility procedure for evaluation"*, University of Chicago.
- Fawkes, S. (2001). "The History of Energy Management", available at: <http://www.vesma.com/thefivep.htm> .
- Howell, M. T. (2014). "Effective Implementation of an ISO 50001 Energy Management System (EnMS)", American Society for Quality, Milwaukee, Wisconsin.
- ISO. (2018). *"ISO 50001:2018 Energy management systems-Requirements with guidance for use"*, International Organization for Standardization, available at: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:50001:ed-2:v1:en> .
- Jia, J., Fischer, G. W., & Dyer, J. S. (1998). "Attribute Weighting Methods and Decision Quality in the Presence of Response Error: A Simulation Study", *Journal of Behavioral Decision Making*, Vol 11, pp. 85-105.
- Kahlenborn, W., Kabisch, S., Klein, J., Richter, I., & Schürmann, S. (2012). *"ISO 5001: A guide for companies and organizations"*, Germany's Federal Ministry for the Environment, Natural Conservation and Nuclear Safety.
- OECD. (2014). *"Green Growth Indicators"*, OECD Green Growth Studies, Paris.
- Parrish, K., & Whelton, M. (2013). "Lean operations: an energy management perspective", The International Group for Lean Construction, Brazil.

- Roberts, R., & Goodwin, P. (2002, June). "Weight approximations in multi-attribute decision models", *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, pp. 291-303.
- Stillwell, W. G., Seaver, D. A., & Edwards, W. (1981). "A comparison of weight approximation techniques in multiattribute decision making", *Organizational Behavior and Human Performance* 28, pp. 62-77.
- UNIDO. (2015). *"Practical Guide for Implementing an Energy Management System"*, United Nations Industrial Development Organization, Vienna.
- United Nations Statistics Division. (2018). "International Recommendations for Energy Statistics", Department of Economic and Social Affairs of the United Nations, New York.
- Ζοπουνίδης, Κ., Δούμπος, Μ., & Ματσατσίνης, Ν. (1996). *"Πολυκριτήρια Ευφυή συστήματα για την αξιολόγηση των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων"*, Εκδόσεις Έλλην, Αθήνα.
- Καρβούνης, Σ. Κ., & Γεργακέλλος, Δ. Α. (2003). *"Διαχείριση του Περιβάλλοντος-Επιχειρήσεις & Βιώσιμη Ανάπτυξη"*, Εκδόσεις Βαρβαρήγου.
- Μαλαματένιος, Χ. (2000). *"Οδηγός Ενεργειακής Επιθεώρησης, Μέρος Α: Μεθοδολογία και Τεχνικές"*, Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.
- Ορφανουδάκη, Ε. Ι. (2008). *"Ανάπτυξη και εφαρμογή συστήματος αξιολόγησης στρατηγικής σε οργανισμό παροχής υγείας"*, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά.
- Σταμπολής, Κ., & Μεζαρτάσογλου, Δ. (2018). *"Η Ενεργειακή Ασφάλεια της Ελλάδας και Προτάσεις για την Βελτίωσή της"*, Ινστιτούτο Ενέργειας Νοτιοανατολικής Ευρώπης, Αθήνα.