

Ανάπτυξη συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης και αξιολόγησης περιβαλλοντικών επιδόσεων σε αλευροβιομηχανία

Διατριβή που υπεβλήθη για την μερική ικανοποίηση των απαιτήσεων για την απόκτηση
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

Σμπώκου Ζουμπουλία

Χανιά 2014

© Copyright υπό
Σμπώκου Ζουμπουλία
2014

Η διατριβή της Σμπώκου Ζουμπουλίας εγκρίνεται από τους Ευάγγελο Γρηγορούδη (επιβλέπων), Μιχάλη Δούμπο και Βασίλη Κουϊκόγλου:

Τριμελής Επιτροπή:

Αναπλ. Καθ. Ευάγγελος Γρηγορούδης (επιβλέπων)

Αναπλ. Καθ. Μιχάλης Δούμπος

Καθηγητής Βασίλης Κουϊκόγλου

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όσους με βοήθησαν για την ολοκλήρωση της παρούσας διατριβής.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα αναπληρωτή καθηγητή κ. Ευάγγελο Γρηγορούδη για την ανάθεση του θέματος και την άριστη συνεργασία που είχαμε καθ' όλη τη διάρκεια της συγγραφής αυτής της εργασίας.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον κ. Μιχάλη Νεοφύτου, τον υπεύθυνο παραγωγής της αλευροβιομηχανίας, για την υποστήριξη και για τον χρόνο που μου διέθεσε. Η βοήθεια του ήταν πολύτιμη για την ολοκλήρωση της διατριβής. Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω όλο το προσωπικό της αλευροβιομηχανίας για την συνεργασία μας.

Τέλος, θέλω να πω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου που βρίσκεται δίπλα μου και με στηρίζει όλα αυτά τα χρόνια.

Πίνακας περιεχομένων

Πρόλογος.....	8
1 Εισαγωγή.....	11
1.1 Γενικά.....	11
1.2 Η περιβαλλοντική διαχείριση.....	12
1.3 Αειφόρος ή Βιώσιμη Ανάπτυξη.....	14
1.4 Η Περιβαλλοντική Πολιτική.....	14
2 Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης.....	16
2.1 Εισαγωγή.....	16
2.2 Ορισμός Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ).....	16
2.3 Οφέλη και κόστη.....	18
2.4 Η σειρά ISO 14000.....	21
2.5 Το Διεθνές Πρότυπο ISO 14001.....	24
2.6 Τα άρθρα του προτύπου ISO 14001.....	26
3 Αξιολόγηση της Περιβαλλοντικής Επίδοσης.....	38
3.1 Γενικά.....	38
3.2 Οφέλη από την Αξιολόγηση της Περιβαλλοντικής Επίδοσης.....	39
3.3 Το διεθνές Πρότυπο ISO 14031.....	43
3.4 Ο ρόλος των δεικτών.....	45
3.5 Τύποι και κατηγορίες περιβαλλοντικών δεικτών.....	46
3.6 Επιλογή δεικτών για την ΑΠΕ.....	49
4 Παρουσίαση της βιομηχανίας.....	54
4.1 Γενική περιγραφή του κλάδου της αλευροβιομηχανίας.....	54
4.2 Γενικά.....	54
4.3 Ιστορικό της αλευροβιομηχανίας.....	55
4.4 Οργανωτική δομή.....	56
4.5 Κύρια προϊόντα.....	57
4.6 Περιγραφή παραγωγικής διαδικασίας αλευροβιομηχανίας.....	59
4.7 Περιγραφή παραγωγικής διαδικασίας εργοστασίου ζωοτροφών.....	64
4.8 Περιβάλλον και ενέργεια.....	69
4.9 Υποπροϊόντα και απόβλητα.....	70
4.10 Αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.....	73
5 Ανάπτυξη του ISO 14001:2004 της Αλευροβιομηχανίας.....	76
5.1 Εισαγωγή.....	76
5.2 Περιβαλλοντική πολιτική.....	79

5.3	Σχεδιασμός.....	80
5.3.1	Περιβαλλοντικές πλευρές	80
5.3.2	Νομικές και άλλες απαιτήσεις.....	92
5.3.3	Αντικειμενικοί σκοποί, στόχοι και προγράμματα	93
5.4	Εφαρμογή και λειτουργία	93
5.4.1	Πόροι, ρόλοι, υπευθυνότητες και αρμοδιότητες	93
5.4.2	Ικανότητα, εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση	95
5.4.3	Επικοινωνία	95
5.4.4	Τεκμηρίωση	97
5.4.5	Έλεγχος εγγράφων	98
5.4.6	Επιχειρησιακός έλεγχος.....	99
5.4.7	Ετοιμότητα και ανταπόκριση σε επείγοντα περιστατικά	103
5.5	Έλεγχοι	108
5.5.1	Παρακολούθηση και μέτρηση	108
5.5.2	Αξιολόγηση της συμμόρφωσης.....	110
5.5.3	Μη συμμόρφωση, διορθωτική και προληπτική δράση	110
5.5.4	Έλεγχος αρχείων.....	111
5.5.5	Εσωτερική επιθεώρηση.....	112
5.6	Ανασκόπηση από τη διοίκηση	113
6	Ανάπτυξη Περιβαλλοντικών Δεικτών της Αλευροβιομηχανίας	115
6.1	Οι Περιβαλλοντικές Πλευρές της Αλευροβιομηχανίας	115
6.2	Δείκτες που αφορούν τις αέριες εκπομπές της βιομηχανίας.....	117
6.3	Δείκτες που αφορούν τα υγρά απόβλητα της βιομηχανίας	118
6.4	Δείκτες που αφορούν τα στερεά απόβλητα της βιομηχανίας.....	118
6.5	Δείκτες που αφορούν χημικά και επικίνδυνα απόβλητα της βιομηχανίας.....	119
6.6	Δείκτες που αφορούν τους πόρους της βιομηχανίας.....	120
6.7	Δείκτες που αφορούν τον θόρυβο και την έκλυση θερμότητας από τη βιομηχανία	121
6.8	Δείκτες που αφορούν την περιβαλλοντική εκπαίδευση	122
6.9	Δείκτες που αφορούν τις σχέσεις της αλευροβιομηχανίας με την τοπική κοινωνία	123
6.10	Δείκτες που αφορούν τους προμηθευτές και τα τρίτα μέρη	124
6.11	Δείκτες που αφορούν την ανακύκλωση και τις ενέργειες βελτίωσης της αλευροβιομηχανίας	124
7	Εκτίμηση επιπτώσεων και καθορισμός τελικού συνόλου δεικτών	129
7.1	Εισαγωγή.....	129
7.2	Επιλογή Δεικτών	129

7.3	Εκτίμηση της επίπτωσης.....	134
7.4	Τελικό σύνολο δεικτών	141
8	Μέθοδος αξιολόγησης περιβαλλοντικής επίδοσης: Fuzzy UTASTAR.....	142
8.1	Εισαγωγή.....	142
8.2	Η μέθοδος UTASTAR.....	144
8.2.1	Έννοιες, υποθέσεις, ορισμοί και συμβολισμοί.....	145
8.2.2	Ο αλγόριθμος UTASTAR.....	148
8.3	Ασαφής λογική	150
8.3.1	Ορισμός ασαφών αριθμών.....	150
8.3.2	Αριθμητικές πράξεις με ασαφείς αριθμούς.....	151
8.4	Η μέθοδος fuzzy UTASTAR.....	153
8.5	Δημιουργία σεναρίων	155
8.6	Εφαρμογή της μεθόδου fuzzy UTASTAR και αποτελέσματα.....	162
8.6.1	Αέριες εκπομπές	162
8.6.2	Στερεά απόβλητα	164
8.6.3	Πόροι και ενέργεια.....	169
8.6.4	Περιβαλλοντική εκπαίδευση και τρίτα μέρη	170
8.6.5	Ανακύκλωση και ενέργειες βελτίωσης.....	172
8.7	Περιβαλλοντικές επιδόσεις και συμπεράσματα.....	176
8.8	Συμπεράσματα της μεθόδου Fuzzy UTASTAR.....	187
9	Συμπεράσματα και μελλοντικές κατευθύνσεις	188
9.1	Εισαγωγή.....	188
9.2	Ανασκόπηση και συμπεράσματα	189
9.3	Προτάσεις βελτίωσης και μελλοντικές επεκτάσεις	190
	Βιβλιογραφία.....	192
	Παράρτημα Α.....	195

Πρόλογος

Στην εποχή μας, η βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης είναι κύριος στόχος των βιομηχανιών, που πρέπει να συμβαδίζουν με τους όρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η αξιολόγηση της περιβαλλοντικής επίδοσης περιγράφει μια εσωτερική διοικητική διαδικασία, η οποία παρέχει αξιόπιστες πληροφορίες στη διοίκηση του οργανισμού ώστε να διευκολύνει τις αποφάσεις όσον αφορά την περιβαλλοντική του στρατηγική.

Η αύξηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, καθώς και η σύγχρονη τάση για διαδικασίες που σέβονται τους φυσικούς πόρους και το περιβάλλον, όπως επίσης και η συμμόρφωση με τις νομοθετικές απαιτήσεις οδήγησαν τις επιχειρήσεις στην ανάπτυξη των Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης. Τα συστήματα αυτά περιλαμβάνουν οργανωτική δομή, δραστηριότητες σχεδιασμού, ευθύνες, πρακτικές, διεργασίες και μέσα για την ανάπτυξη, εφαρμογή, επίτευξη, ανασκόπηση και διατήρηση της περιβαλλοντικής πολιτικής. Στη συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διατριβή το Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης που αναπτύσσεται βασίζεται στη σειρά Προτύπων ISO 14000.

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή γίνεται αξιολόγηση της περιβαλλοντικής επίδοσης σε μια αλευροβιομηχανία. Αναλύονται οι δραστηριότητες της βιομηχανίας μέσω της μελέτης παραγωγικών και μη παραγωγικών διαδικασιών. Καθορίζονται κάποιοι περιβαλλοντικοί δείκτες που σχετίζονται με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της επιχείρησης και αφορούν τα προϊόντα της, την κατανάλωση υλικών, την κατανάλωση φυσικών πόρων και την διαχείριση των αποβλήτων. Οι δείκτες αυτοί αξιολογούνται με τη μέθοδο Fuzzy UTASTAR. Η μέθοδος Fuzzy UTASTAR είναι μια μέθοδος με την οποία συνάγονται ασαφείς συναρτήσεις αξιών (χρησιμότητας) από μια μερική προδιάταξη επιλογών που αξιολογήθηκαν με πολλαπλά κριτήρια. Η μέθοδος αυτή μπορεί να χειριστεί τόσο συνήθη όσο και ασαφή δεδομένα αξιολόγησης τα οποία εμφανίζονται στα πραγματικά προβλήματα.

Συγκεκριμένα οι στόχοι της διατριβής είναι:

- Η ανάλυση όλων των δραστηριοτήτων της βιομηχανίας μέσω της μελέτης των παραγωγικών και μη παραγωγικών διαδικασιών της.
- Η καταγραφή και αναγνώριση των περιβαλλοντικών πλευρών, σκοπών και στόχων σε συνδυασμό με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκύπτουν από την λειτουργία της βιομηχανίας.

- Ο καθορισμός ενός συνόλου περιβαλλοντικών δεικτών οι οποίοι περιγράφουν και παρακολουθούν τις συγκεκριμένες διαστάσεις και περιβαλλοντικές επιπτώσεις, και οι οποίοι αντικατοπτρίζουν το τεχνολογικό επίπεδο και τις επιχειρηματικές πρακτικές της συγκεκριμένης βιομηχανίας.
- Η εκτίμηση της επίπτωσης κάθε δείκτη ξεχωριστά.
- Η εφαρμογή της Fuzzy UTASTAR και η ανάλυση των αποτελεσμάτων. Η σημαντικότητα και οι συναρτήσεις αξιών για κάθε δείκτη.

Τα βήματα της έρευνας είναι τα εξής:

Βήμα 1. Καθορίζονται οι περιβαλλοντικοί δείκτες με βάση τους περιβαλλοντικούς κινδύνους της αλευροβιομηχανίας, λαμβάνοντας υπόψη τις περιβαλλοντικές πλευρές, την περιβαλλοντική πολιτική και τους στόχους της εταιρείας.

Βήμα 2. Για τη μείωση του μεγάλου αριθμού των περιβαλλοντικών δεικτών εφαρμόζεται μια τεχνική βασισμένη στην εκτίμηση της περιβαλλοντικής επίπτωσης των συγκεκριμένων δεικτών.

Βήμα 3. Δημιουργούνται εναλλακτικά σενάρια για κάθε δείκτη, τα οποία ιεραρχούνται από τον αποφασίζοντα.

Βήμα 4. Εφαρμόζεται η μέθοδος της Fuzzy UTASTAR με την οποία υπολογίζονται οι ασαφείς συναρτήσεις αξιών και το βάρος του κάθε κριτηρίου.

Βήμα 5. Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της μεθόδου και αναλύονται οι περιβαλλοντικές επιδόσεις της αλευροβιομηχανίας.

Η ανάλυση που πραγματοποιείται στην διατριβή οργανώνεται σε εννέα κεφάλαια ως εξής:

Στο πρώτο κεφάλαιο, το οποίο αποτελεί την εισαγωγή, ορίζονται κάποιες βασικές έννοιες οι οποίες είναι απαραίτητες για την κατανόηση των βασικών όρων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, ο ορισμός τους, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα από την υιοθέτησή τους. Γίνεται αναλυτική παρουσίαση του Διεθνούς Προτύπου ISO 14001.

Στο τρίτο κεφάλαιο, αναλύεται η έννοια της Αξιολόγησης της Περιβαλλοντικής Επίδοσης (ΑΠΕ) και τα πλεονεκτήματα από την εφαρμογή της. Παρουσιάζεται το Διεθνές Πρότυπο ISO 14031 και ο ρόλος των περιβαλλοντικών δεικτών.

Στο τέταρτο κεφάλαιο πραγματοποιείται μια εκτενής παρουσίαση της αλευροβιομηχανίας και η ανάλυση της παραγωγικής διαδικασίας, με σκοπό την αναγνώριση των σημαντικών σημείων και των περιβαλλοντικών πλευρών της.

Στο πέμπτο κεφάλαιο πραγματοποιείται η εφαρμογή των διαδικασιών του Προτύπου ISO 14001:2004 ως Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης στην αλευροβιομηχανία, με τη βοήθεια των αρχείων ISO 9001 και της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, όπως αυτά ορίζονται και χρησιμοποιούνται από την εταιρεία.

Στο έκτο κεφάλαιο με βάση τον καθορισμό και την αξιολόγηση των σημαντικών περιβαλλοντικών πλευρών και επιπτώσεων, καθώς και την εξέταση των αντικειμενικών σκοπών και στόχων της αλευροβιομηχανίας, πραγματοποιείται ο προσδιορισμός ενός αρχικού συνόλου περιβαλλοντικών δεικτών επίδοσης της περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Στο έβδομο κεφάλαιο πραγματοποιείται ο προσδιορισμός ενός τελικού συνόλου δεικτών, με βάση την εκτίμηση της περιβαλλοντικής επίπτωσης τους.

Στο όγδοο κεφάλαιο αναλύεται και εφαρμόζεται η μέθοδος της Fuzzy UTASTAR για την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής επίδοσης. Παρουσιάζονται και σχολιάζονται τα αποτελέσματα που δίνει η συγκεκριμένη μέθοδος.

Στο ένατο κεφάλαιο γίνεται μια ανασκόπηση και παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της μεθόδου. Προτείνονται και κάποιες μελλοντικές κατευθύνσεις.

1 Εισαγωγή

1.1 Γενικά

Το ενδιαφέρον για την προστασία του περιβάλλοντος έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Και η ευθύνη για την προστασία του, δεν αφορά μόνο τις κυβερνήσεις, αλλά και τις επιχειρήσεις. Οι σύγχρονοι καταναλωτές απαιτούν προϊόντα, που όχι μόνο ανταποκρίνονται στις προσδοκίες τους, αλλά είναι και φιλικά προς το περιβάλλον. Τέτοια προϊόντα πρέπει να παραχθούν με διεργασίες που παράγουν την ελάχιστη δυνατή ποσότητα αποβλήτων, απαιτούν την ελάχιστη ποσότητα ενέργειας και έχουν αμελητέα επίδραση στο περιβάλλον. Στην σημερινή εποχή, ένα προϊόν δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ποιοτικό, με την ευρύτερη έννοια, εάν δεν πληροί συγκεκριμένες περιβαλλοντικές απαιτήσεις.

Έτσι οι επιχειρήσεις κάθε μεγέθους στρέφουν την προσοχή τους στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των δραστηριοτήτων τους, των προϊόντων και των υπηρεσιών τους. Το περιβαλλοντικό προφίλ έχει αναχθεί σε ισχυρό επικοινωνιακό εργαλείο για τις σύγχρονες επιχειρήσεις καθώς αποκτά ολοένα μεγαλύτερη σημασία για τα εσωτερικά και εξωτερικά μέρη που αποτελούν το επιχειρησιακό περιβάλλον της επιχείρησης.

Ιδιαίτερα η βιομηχανία, η οποία είναι υπεύθυνη για σημαντικό μερίδιο της ρύπανσης και της ανάλωσης φυσικών πόρων και ενέργειας, καλείται να τροποποιήσει τη δημόσια εικόνα της αυξάνοντας την ευαισθησία της σε ζητήματα προστασίας του περιβάλλοντος. Η περιβαλλοντική νομοθεσία, τόσο σε Ευρωπαϊκό όσο και σε εθνικό επίπεδο, έχει δημιουργήσει ένα πλέγμα όρων και περιορισμών που αποσκοπούν στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη λειτουργία των επιχειρήσεων του βιομηχανικού τομέα.

Η προστασία του περιβάλλοντος δεν επιτυγχάνεται μόνο με μέτρα κατασταλτικού χαρακτήρα, αλλά κυρίως με ενημέρωση, ευαισθητοποίηση και εκπαίδευση - που οδηγούν στην αλλαγή των συμπεριφορών, και κατά δεύτερο λόγο με την επιβράβευση των φιλικών προς το περιβάλλον πρωτοβουλιών.

Στόχοι της πολιτικής και των προγραμμάτων δράσης για την προστασία του περιβάλλοντος από τους διεθνείς οργανισμούς και τις κυβερνήσεις είναι πλέον η πρόληψη, η μείωση, η ανάκτηση πρώτων υλών και ενέργειας και, όσο είναι δυνατή, η εξάλειψη της ρύπανσης. Η νομοθεσία, η γενίκευση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και η μετάβαση της απλής περιβαλλοντικής συνείδησης των πολιτών σε αλλαγή της συμπεριφοράς τους, η οποία έχει άμεση σχέση με νέες δραστηριότητες στην αγορά των προϊόντων, αποτελούν τους βασικούς παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν τις επιχειρήσεις.

1.2 Η περιβαλλοντική διαχείριση

Η προστασία του περιβάλλοντος στις επιχειρήσεις έχει αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια σε μια από τις βασικές δραστηριότητες της διοίκησης τους. Η σημασία της οικολογικής διαχείρισης σε όλους τους τομείς των επιχειρήσεων από την παραγωγή, μέχρι και την τελική διάθεση και την πώληση είναι τόσο μεγάλη, ώστε να συνδεθεί με το γενικό σχεδιασμό, ο οποίος διενεργείται από τους υπευθύνους των επιχειρήσεων, αποτελώντας πλέον ένα στρατηγικό συντελεστή της παραγωγής. Η καθιέρωση και εφαρμογή της περιβαλλοντικής διαχείρισης προϋποθέτει βούληση, εκτίμηση και υποστήριξη της ανώτερης διοίκησης των επιχειρήσεων για την εφαρμογή των νομοθετικών ρυθμίσεων, την ευαισθητοποίηση και εκπαίδευση των εργαζομένων και την παροχή πληροφοριών και την ενημέρωση του κοινού.

Σημαντικότερο εργαλείο για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης μιας επιχείρησης είναι η εφαρμογή της περιβαλλοντικής διαχείρισης. Περιβαλλοντική διαχείριση είναι το τμήμα της συνολικής διαχείρισης της επιχείρησης, το οποίο περιλαμβάνει την οργανωτική δομή, τις ευθύνες, τις πρακτικές, τις διαδικασίες, τις μεθόδους και τους πόρους για τον καθορισμό και την εφαρμογή της περιβαλλοντικής πολιτικής σε μία επιχείρηση ή τους φορείς που σχετίζονται με αυτή (Woodside, 1998). Η περιβαλλοντική διαχείριση είναι μια σειρά διαδικασιών και πρακτικών που έχουν στόχο τη συμμόρφωση με τις νομοθετικές ρυθμίσεις και πολιτικές για την προστασία του περιβάλλοντος μιας επιχείρησης. Δηλαδή, πρόκειται για το σύνολο των δραστηριοτήτων που καθορίζουν την περιβαλλοντική πολιτική, τους αντικειμενικούς σκοπούς και τις υπευθυνότητες, καθώς και το σχεδιασμό των περιβαλλοντικών στόχων, την αποτίμηση των αποτελεσμάτων και τη διαρκή αξιολόγηση της επίδρασης των διεργασιών αλλά και των αποβλήτων στο περιβάλλον.

Οι βασικοί στόχοι της περιβαλλοντικής διαχείρισης είναι η πρόληψη της ρύπανσης και η προστασία του περιβάλλοντος. Για να είναι αποτελεσματικές οι προσπάθειες ενός οργανισμού για την επίτευξη αυτών των στόχων πρέπει να υπάρχει:

Δέσμευση της διοίκησης. Πρώτο και κυριότερο, εκείνοι που έχουν θέσεις εξουσίας πρέπει να αποδείξουν την πίστη τους και να υποστηρίξουν τις περιβαλλοντικές αξίες. Η δέσμευση στην κορυφή της ιεραρχίας της διαχείρισης στέλνει το μήνυμα ότι οι περιβαλλοντικές επιδόσεις ενός οργανισμού θεωρούνται ως ένα ουσιαστικό στοιχείο της επιχειρηματικής δραστηριότητας. Χωρίς τη δέσμευση της διοίκησης, είναι απίθανο ότι ένας οργανισμός θα μπορούσε εφαρμόσει ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Συμμετοχή των εργαζομένων. Εάν η δέσμευση της διοίκησης θέτει τις βάσεις για την αποτελεσματική περιβαλλοντική διαχείριση, η συμμετοχή των εργαζομένων εξασφαλίζει την επιτυχημένη εφαρμογή. Οι εργαζόμενοι σε έναν οργανισμό είναι υπεύθυνοι για μια πληθώρα δραστηριοτήτων που έχουν σαν τελικό αποτέλεσμα μία από τις δύο περιπτώσεις: τελικό προϊόν ή απόβλητο. Ο τρόπος με τον οποίο διεξάγονται οι δραστηριότητές τους, συμπεριλαμβανομένου του χειρισμού και της χρήσης των υλικών και τη διάθεση των αποβλήτων, συμβάλλει άμεσα στην περιβαλλοντική επίδοση ενός οργανισμού.

Συνεχής βελτίωση. Η εφαρμογή ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης δεν είναι το τέλος, αλλά η αρχή μιας δυναμικής διαδικασίας κατά την οποία οι ευκαιρίες για να αλλάξει το σύστημα προς το καλύτερο αναζητούνται ενεργά και γίνονται πράξη.

Περιβαλλοντική ηθική. Τέλος, την περιβαλλοντική διαχείριση ενσταλάζει μια αίσθηση βεβαιότητας ότι η προσοχή στην περιβαλλοντική επίδοση έχει την ίδια σημασία με την ποιότητα του προϊόντος, την ικανοποίηση των πελατών, την αποτελεσματικότητα και το κέρδος.

Τα οφέλη από την περιβαλλοντική διαχείριση για μια εταιρεία ή οργανισμό είναι πολλαπλά και πέρα από την ίδια την προστασία του περιβάλλοντος, περιλαμβάνουν την διασφάλιση της συμμόρφωσης με τις κείμενες νομοθετικές ρυθμίσεις, την πρόβλεψη των μελλοντικών διορθωτικών ενεργειών, την αύξηση της παραγωγικότητας, την ασφάλεια, προστασία και ικανοποίηση των εργαζομένων, τον προσδιορισμό του απαιτούμενου κόστους καθώς και την μείωση του λειτουργικού κόστους, την επίσημη προστασία των επιχειρήσεων και φυσικά, την προώθηση μιας καλύτερης εικόνας της επιχείρησης.

1.3 Αειφόρος ή Βιώσιμη Ανάπτυξη

Βασικό σκοπό της περιβαλλοντικής διαχείρισης αποτελεί η Αειφόρος ή Βιώσιμη ανάπτυξη.

Σύμφωνα με την αναφορά Brundtland (1987) η βιώσιμη ανάπτυξη ορίζεται ως «η ανάπτυξη η οποία ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιούν τις δικές τους ανάγκες».

Με την βιώσιμη ανάπτυξη εξισορροπούνται τρεις θεμελιώδεις απαιτήσεις:

- Οι ανάγκες της κοινωνίας (κοινωνικός σκοπός)
- Η αποτελεσματική διαχείριση των ανεπαρκών φυσικών πόρων (οικονομικός σκοπός)
- Η ανάγκη μείωσης της επιβάρυνσης στο οικοσύστημα (περιβαλλοντικός σκοπός)

Δηλαδή η βιώσιμη ανάπτυξη επιδιώκει να εξισορροπήσει την οικονομική και κοινωνική πρόοδο λαμβάνοντας υπόψη την προστασία του περιβάλλοντος και την υπεύθυνη διαχείριση των φυσικών πόρων, ώστε να μεγιστοποιούνται τα οφέλη που λαμβάνουμε από αυτούς και να ελαχιστοποιείται η επιβάρυνση στο παγκόσμιο οικοσύστημα.

Η βιώσιμη ανάπτυξη βελτιώνει την οικονομία χωρίς να υποβαθμίζει την κοινωνία ή το περιβάλλον. Έχει στόχο την βελτίωση του τρόπου ζωής χωρίς να αυξάνει συνεχώς την ποσότητα της ενέργειας και των υλικών αγαθών που καταναλώνονται. Σε μια βιώσιμη κοινωνία οι φυσικοί πόροι δεν καταναλώνονται με ταχύτερους ρυθμούς από ότι ανανεώνονται.

1.4 Η Περιβαλλοντική Πολιτική

Περιβαλλοντική πολιτική είναι η έκφραση των στόχων και των αντικειμενικών σκοπών μιας εταιρείας ή οργανισμού σε σχέση με το περιβάλλον, όπως διατυπώνονται επίσημα από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη. Η περιβαλλοντική πολιτική εντάσσεται στα πλαίσια της γενικότερης πολιτικής του οργανισμού και θα πρέπει να αντανakλά τη δέσμευση της ανώτατης διοίκησης του οργανισμού για συμμόρφωση με τους

περιβαλλοντικούς νόμους και για συνεχή βελτίωση. Η πολιτική αυτή αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία ο οργανισμός θα θέσει τους σκοπούς και τους στόχους του. Η ανάπτυξη της περιβαλλοντικής πολιτικής θα πρέπει να διέπεται από τα εξής χαρακτηριστικά:

- Να αντανakλά τον ξεχωριστό χαρακτήρα, την κλίμακα και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των δραστηριοτήτων, προϊόντων ή υπηρεσιών της εταιρίας
- Να περιλαμβάνει δεσμεύσεις για τη συνεχή βελτίωση, πρόληψη και περιορισμό της ρύπανσης και τη συμμόρφωση με τη σχετική περιβαλλοντική νομοθεσία
- Να παρέχει το πλαίσιο για το σχεδιασμό και την επιθεώρηση των αντικειμενικών σκοπών και στόχων
- Να είναι διαθέσιμη σε κάθε ενδιαφερόμενο

Στα πλαίσια της περιβαλλοντικής πολιτικής θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ελαχιστοποίηση των δυσμενών περιβαλλοντικών επιδράσεων, η βελτίωση της αξιολόγησης των διαδικασιών, ο κύκλος ζωής των προϊόντων και ο σχεδιασμός τους, η δέσμευση για ανακύκλωση στα πλαίσια ενός αειφορικού περιβάλλοντος καθώς και η παροχή εκπαίδευσης και η ενθάρρυνση για τη χρήση Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (Καραβίας 2006).

2 Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης

2.1 Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες η ευαισθητοποίηση προς το περιβάλλον και κυρίως για την προστασία του, έχουν αποτέλεσμα την ανάπτυξη διεθνών αναγνωρισμένων προτύπων, κανονισμών, οδηγιών, εννοιών με κύριο στόχο την προστασία του περιβάλλοντος.

Η περιβαλλοντική διαχείριση εφαρμόζεται πλέον στους οργανισμούς μέσω Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, τα οποία μπορούν να ενσωματωθούν με τις υπόλοιπες απαιτήσεις διαχείρισης του οργανισμού, για να επιτευχθούν οι περιβαλλοντικοί και οικονομικοί στόχοι.

Η βασική παραδοχή είναι ότι ένα Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης είναι ζωτικής σημασίας για την ικανότητα του οργανισμού να μειώσει τα απόβλητα και τη ρύπανση ενώ ταυτόχρονα βελτιώνεται η συνολική απόδοση του οργανισμού.

Όλο και περισσότερες διεθνείς και εγχώριες επιχειρήσεις υιοθετούν συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης τα οποία πιστοποιούνται από τα διεθνή πρότυπα. Η υιοθέτηση Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) ως πλαισίων για την ενσωμάτωση της εταιρικής πολιτικής με την προστασία του περιβάλλοντος, τα προγράμματα, και τις πρακτικές αυξάνεται στις εγχώριες και πολυεθνικές εταιρείες σε όλο τον κόσμο.

2.2 Ορισμός Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ)

Τα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης αναπτύχθηκαν για πρώτη φορά από το BSI (British Standards Institute) το 1992 και κωδικοποιήθηκαν ως BS 7750. Το πρότυπο αυτό αποτέλεσε τη βάση για την ανάπτυξη των περισσότερο διαδεδομένων σήμερα προτύπων ISO 14001 και EMAS (Environmental Management Audit Scheme).

Συγκεκριμένα ένα ΣΠΔ έχει οριστεί από το BSI ως «μέρος του συνολικού συστήματος διαχείρισης που περιλαμβάνει οργανωτική δομή, προγραμματισμένες δραστηριότητες, αρμοδιότητες, πρακτικές, διαδικασίες, διεργασίες και πόρους για την

ανάπτυξη, την εφαρμογή, την επιτυχία, την ανασκόπηση και τη διατήρηση της περιβαλλοντικής πολιτικής». Μπορεί επίσης να θεωρηθεί ως ένα εργαλείο διαχείρισης κινδύνου, δεδομένου ότι τα πρότυπα για τα οποία οι οργανισμοί αξιολογούνται δεν είναι δεσμευτικά, αλλά παρέχουν το πλαίσιο εντός του οποίου ο οργανισμός πρέπει να προσδιορίσει τις δικές του πιθανές επιπτώσεις στο περιβάλλον, και να επιδιώξει να τις ελέγξει καθώς και να εντοπίσει τις δυνατότητες για τη μείωση των σχετικών κινδύνων.

Σύμφωνα με τον κανονισμό EMAS ως ΣΠΔ ορίζεται το τμήμα του συνολικού συστήματος διαχείρισης, το οποίο περιλαμβάνει την οργανωτική διάρθρωση, το σχεδιασμό, τις ευθύνες, τις πρακτικές, τις διαδικασίες, τις διεργασίες και τους πόρους για τη χάραξη, την εφαρμογή, την επιτυχία, την αναθεώρηση και τη διατήρηση της περιβαλλοντικής πολιτικής.

Σύμφωνα με το Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ISO), ΣΠΔ είναι ένα σύνολο συνεκτικών στοιχείων που μπορεί να χρησιμοποιήσει ένας οργανισμός, ώστε να μειώσει την επίδραση του στο περιβάλλον. Ένα επιτυχημένο ΣΠΔ 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.

Τα ΣΠΔ αποτελούν μια διαρκή διαδικασία και συστηματοποίηση των δραστηριοτήτων μιας επιχείρησης που αποσκοπεί στη βελτίωση των περιβαλλοντικών και οικονομικών της επιδόσεων.

Σκοπός ενός ΣΠΔ είναι να προωθήσει τη συνεχή περιβαλλοντική βελτίωση σε ένα οργανισμό, όπως αυτή καθορίζεται στην περιβαλλοντική του πολιτική. Ο οργανισμός επιδεικνύει συμμόρφωση με την πολιτική του, τόσο μέσα από τις εσωτερικές επιθεωρήσεις όσο και από την αξιολόγηση από ένα τρίτο ανεξάρτητο φορέα.

Τα ΣΠΔ είναι πλέον σημαντικό ζήτημα για πολλές βιομηχανικές επιχειρήσεις. Η συμμόρφωση με την νομοθεσία δεν είναι αρκετή. Οι επιχειρήσεις πρέπει να αποδείξουν στους πελάτες τους και στο κοινό ότι λαμβάνουν σοβαρά υπόψη τους τις επιπτώσεις των δραστηριοτήτων τους στο περιβάλλον και ότι διαρκώς αναζητούν μέσα για να βελτιώσουν την επίδοσή τους. Οι επιχειρήσεις έχουν ξεκινήσει να διενεργούν περιβαλλοντικούς ελέγχους και να αναπτύσσουν πιστοποιημένα ΣΠΔ.

Συγκεκριμένα οι βασικοί λόγοι για τους οποίους ένας οργανισμός θα επιθυμούσε να εγκαταστήσει ένα ΣΠΔ αφορούν:

- Τη διαβεβαίωση κάθε ενδιαφερόμενου μέρους ότι οι περιβαλλοντικές επιδόσεις του οργανισμού συμμορφώνονται με τις ισχύουσες περιβαλλοντικές διατάξεις.
- Το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα που πιθανόν να εξασφαλίζει ο οργανισμός στην παγκόσμια αγορά.
- Στην πιθανή βελτίωση της συνολικής παραγωγικότητας του οργανισμού.

Όπως είναι προφανές, η προσπάθεια επίτευξης των στόχων αυτών επηρεάζει τη συνολική λειτουργία και αποδοτικότητα της επιχείρησης και όχι μόνο την περιβαλλοντική της συμπεριφορά και προϋποθέτει βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος, κατάλληλη αξιοποίηση της τεχνολογίας, εύκολη και γρήγορη διείσδυση σε νέες αγορές.

2.3 Οφέλη και κόστη

Κατά την εφαρμογή ενός ΣΠΔ παρατηρούνται οφέλη 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 των ΣΠΔ. Επιπλέον, δεν αναπτύσσονται όλα τα στοιχεία ενός ΣΠΔ με τον ίδιο βαθμό. Λειτουργίες όπως η εμπλοκή της διοίκησης, ο ορισμός της περιβαλλοντικής πολιτικής και των αντικειμενικών σκοπών και στόχων αναπτύσσονται καθώς «ωριμάζει» το ΣΠΔ. Ένα ΣΠΔ λειτουργεί αποτελεσματικά όταν ενσωματωθεί πλήρως στις λειτουργίες μιας επιχείρησης.

Όσον αφορά στις επιχειρήσεις, τα οφέλη που παρατηρούνται από την εφαρμογή ενός ΣΠΔ είναι πολλαπλά (Vasanthakumar, 1998, Θεοφανίδου, 2008):

- Η επιχείρηση ενημερώνεται για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των δραστηριοτήτων της
- Βελτιώνεται η οργάνωση / τεκμηρίωση της επιχείρησης
- Βελτιώνεται η δημόσια εικόνα (προς τους καταναλωτές, δανειστές, το κράτος, την τοπική αυτοδιοίκηση και προς τους εργαζομένους) και συνεπώς η ανταγωνιστικότητα της επιχείρησης

- Προλαμβάνονται και ελαχιστοποιούνται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από σημερινές ή μελλοντικές δραστηριότητες, προϊόντα και υπηρεσίες και από επικίνδυνα περιστατικά και ατυχήματα
- Ελαχιστοποιούνται οι κυρώσεις από τη μη τήρηση της σχετικής νομοθεσίας
- Επιτυγχάνεται ορθολογικότερη χρήση των φυσικών πόρων (ενέργειας, νερού, υλικών), με αποτέλεσμα να περιορίζεται το κόστος πόρων και διεργασιών
- Μειώνεται το κόστος επεξεργασίας και απόρριψης λυμάτων, λόγω της μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Βελτιώνονται οι σχέσεις και οι συνεργασίες, κυρίως με τις αρχές
- Παραδειγματίζονται οι προμηθευτές καθώς και άλλες επιχειρήσεις – οργανισμοί
- Δημιουργείται ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε μια ευρωπαϊκή αγορά, η οποία όλο και περισσότερο υιοθετεί ως κριτήριο επιλογής την περιβαλλοντική επίδοση των προϊόντων
- Υπάρχει ελεγχόμενη λειτουργία και βελτιστοποίηση σε διεργασίες
- Βελτιώνονται η ασφάλεια, το περιβάλλον και οι συνθήκες εργασίας με άμεση συνέπεια τον περιορισμό των ατυχημάτων
- Υποκινείται και αναβαθμίζεται το προσωπικό
- Προβάλλεται η εταιρική κοινωνική ευθύνη
- Βελτιώνονται οι δημόσιες σχέσεις της επιχείρησης

Οφέλη παρατηρούνται και για τους εργαζομένους σε μια εταιρία που εφαρμόζει ΣΠΔ όπως:

- Ενημέρωση και εκπαίδευση σε περιβαλλοντικά θέματα
- Βελτιωμένη αντίληψη των εργαζομένων για τα σημαντικά περιβαλλοντικά θέματα και ανάπτυξη του ενδιαφέροντος τους για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των δραστηριοτήτων τους
- Βελτίωση των συνθηκών ασφαλείας και υγιεινής στους χώρους παραγωγής (μείωση ρύπων, αποβλήτων και θορύβου, μείωση περιβαλλοντικών ατυχημάτων, ύπαρξη σχεδίων δράσης για έκτακτα περιστατικά)
- Σαφής κατανομή αρμοδιοτήτων και υπευθυνοτήτων

Η εταιρία που έχει αναπτύξει και εφαρμόζει ένα ΣΠΔ, προσφέρει οφέλη και για την κοινωνία στην οποία δραστηριοποιείται. Αυτά είναι:

- Μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος

- Μείωση της κατανάλωσης φυσικών πόρων
- Διασφάλιση της τήρησης της περιβαλλοντικής νομοθεσίας

Αναμφισβήτητα, υπάρχει και κόστος για μία επιχείρηση ή έναν οργανισμό που αποφασίζει να εφαρμόσει ένα ΣΠΔ. Προφανώς, το κόστος αυτό ποικίλλει ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του οργανισμού. Οι βασικοί παράγοντες κόστους για την εφαρμογή των ΣΠΔ είναι:

- Ο χρόνος που απαιτείται από τους εργαζόμενους για την ανάπτυξη του περιβαλλοντικού 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 ΣΠΔ. 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.
- Η εσωτερική ανάπτυξη ή αγορά νέων τεχνολογιών, πληροφοριακών συστημάτων, συσκευών καταγραφής και μέτρησης των περιβαλλοντικά ευαίσθητων μεταβλητών.
- Οι αμοιβές των εξωτερικών συμβούλων που μπορεί να χρησιμοποιηθούν στο στάδιο μελέτης και ανάπτυξης του ΣΠΔ.
- Οι αμοιβές των εξωτερικών επιθεωρητών και επίσημων επαληθευτών στην περίπτωση που η επιχείρηση επιδιώξει πιστοποίηση από κάποιον επίσημα αναγνωρισμένο φορέα όσον αφορά όπως το διεθνές πρότυπο ISO 14000 ή το Ευρωπαϊκό πρότυπο EMAS.

Όπως κάθε άλλη επένδυση, έτσι και οι περιβαλλοντικές επενδύσεις υπό την μορφή των ΣΠΔ αξιολογούνται μέσα από μια ανάλυση κόστους – οφέλους, αμφότερων ανοιγμένων σε παρούσες αξίες. Προϋπόθεση για να αποτιμηθεί η ευστοχία της περιβαλλοντικής επένδυσης και η συμμετοχή της στην μελλοντική κερδοφορία της επιχείρησης είναι η απομόνωση των κοστίων και ωφελειών που σχετίζονται αποκλειστικά με αυτήν.

Ήδη από μια Αρχική Περιβαλλοντική Ανασκόπηση προσδιορίζονται περιοχές στο χώρο δραστηριοτήτων μιας επιχείρησης, οι οποίες με μία πιο ορθολογική διαχείριση μπορούν να οδηγήσουν σε μείωση του λειτουργικού κόστους. Οι συντελεστές που

επηρεάζουν το κόστος και τη διάρκεια εφαρμογής και ανάπτυξης ενός ΣΠΔ είναι (Kurt et al, 1998):

- Η ενεργός συμμετοχή της διοίκησης
- Το εύρος των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκύπτουν από τις δραστηριότητες της επιχείρησης ή του οργανισμού
- Το μέγεθος του οργανισμού
- Το τεχνολογικό επίπεδο της παραγωγικής δραστηριότητας
- Η υπάρχουσα περιβαλλοντική επίδοση του οργανισμού
- Η προϋπάρχουσα εμπειρία που υπάρχει πάνω στην εφαρμογή των ΣΠΔ

2.4 Η σειρά ISO 14000

Από τα πρότυπα της σειράς ISO 14000, το ISO 14001 (Environmental Management Systems – Specification with guidance for use) και το ISO 14004 (Environmental Management Systems – General guidelines on principles, systems and supporting techniques) αφορούν συγκεκριμένα τα ΣΠΔ. Το ISO 14001 είναι το πλέον αναγνωρισμένο πλαίσιο ΣΠΔ παγκοσμίως το οποίο υποστηρίζει και βοηθά τις εταιρείες και τους οργανισμούς να διαχειρίζονται καλύτερα τον αντίκτυπο των δραστηριοτήτων τους στο περιβάλλον και να καταδεικνύουν υγιή περιβαλλοντική διαχείριση. Το ISO 14001 αποτελεί επίσης την αφετηρία για τις επιχειρήσεις που θέλουν να χρησιμοποιήσουν άλλα εργαλεία περιβαλλοντικής διαχείρισης που αναπτύσσονται από τον ISO / TC 207.

Από την άλλη, το πρότυπο ISO 14004 παρέχει πρόσθετες οδηγίες και χρήσιμες επεξηγήσεις σχετικά με τις αρχές, τα συστήματα και τις τεχνικές υποστήριξης και συμπληρώνει το ISO14001.

Τα πρότυπα αυτά αποτελούν τον πυρήνα της σειράς ISO 14000 και μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τις επιχειρήσεις, τόσο για σκοπούς αυτοαξιολόγησης όσο και για σκοπούς πιστοποίησης. Τα υπόλοιπα πρότυπα και εργαλεία της σειράς είναι τα ακόλουθα (Woodside, 1998):

- ISO 14010:1996: Οδηγίες και γενικές αρχές σχετικά με την περιβαλλοντική επιθεώρηση

- ISO 14011:1996: Οδηγίες σχετικά με την περιβαλλοντική επιθεώρηση – Διαδικασίες ελέγχου – Έλεγχος και επιθεώρηση των ΣΠΔ
- ISO 14012:1996: Οδηγίες σχετικά με την περιβαλλοντική επιθεώρηση – Κριτήρια πιστοποίησης για τους περιβαλλοντικούς επιθεωρητές
- ISO 14015:2001: Περιβαλλοντική διαχείριση – Περιβαλλοντική εκτίμηση των οργανισμών και των χώρων εγκατάστασης και λειτουργίας (EASO)
- ISO 14020:2000: Οικολογική σήμανση και διακηρύξεις – Γενικές Αρχές
- ISO 14021:1999: Οικολογική σήμανση και διακηρύξεις – Περιβαλλοντικές αξιώσεις αυτοδιακήρυξης
- ISO 14024:1999: Οικολογική σήμανση και διακηρύξεις – Αρχές και Διαδικασίες
- ISO / TR 14025:2000: Οικολογική σήμανση και διακηρύξεις τύπου III
- ISO 14031:1999: Περιβαλλοντική διαχείριση – Οδηγίες για την αξιολόγηση περιβαλλοντικής επίδοσης. Το πρότυπο εξετάζει επίσης την επιλογή κατάλληλων δεικτών απόδοσης, έτσι ώστε η περιβαλλοντική επίδοση του οργανισμού να αξιολογείται βάσει των κριτηρίων που θέτονται από τη διοίκηση. Αυτό το είδος των πληροφοριών μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση για την εσωτερική και εξωτερική υποβολή έκθεσης σχετικά με την περιβαλλοντική επίδοση.
- ISO / TR 14032:1999: Περιβαλλοντική διαχείριση – Παραδείγματα αξιολόγησης περιβαλλοντικής επίδοσης (EPE)
- ISO 14040:1997: Περιβαλλοντική διαχείριση – Αρχές και πλαίσιο της Ανάλυσης του Κύκλου Ζωής (AKZ). Η AKZ αποτελεί ένα εργαλείο για την ταυτοποίηση και την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των προϊόντων και των υπηρεσιών
- ISO 14041:1998 : Περιβαλλοντική διαχείριση – Στόχος, καθορισμός πλαισίου και ανάλυση απογραφής της ανάλυσης του κύκλου ζωής
- ISO 14042:2000: Περιβαλλοντική διαχείριση – Καθοδήγηση για τις επιπτώσεις της ανάλυσης κύκλου ζωής
- ISO 14043:2000: Περιβαλλοντική διαχείριση – Ερμηνεία της ανάλυσης του κύκλου ζωής
- ISO 14044:2006: Περιβαλλοντική διαχείριση – Ανάλυση κύκλου ζωής – Απαιτήσεις και οδηγίες
- ISO / TR 14047: Περιβαλλοντική διαχείριση – Ανάλυση του κύκλου ζωής – Παραδείγματα της εφαρμογής του ISO 14042
- ISO / TS 14048:2002: Περιβαλλοντική διαχείριση – Ανάλυση του κύκλου ζωής – Σχήμα και διάταξη της τεκμηρίωσης στοιχείων

- ISO / TR 14049:2000: Περιβαλλοντική διαχείριση – Ανάλυση του κύκλου ζωής – Παραδείγματα της εφαρμογής του ISO 14041 όσον αφορά τους στόχους και τα πεδία εφαρμογής της εκτίμησης του κύκλου ζωής
- ISO 14050:2002: Περιβαλλοντική διαχείριση – Ορολογία και Διευκρινήσεις – Οδηγίες για τις Βασικές Αρχές του ISO / TC 207 / SC6 και Εργασίες για την Ορολογία
- ISO / TR 14061:1998: Πληροφορίες για βοήθεια προς τους οργανισμούς σχετικά με τη χρήση των περιβαλλοντικών προτύπων ISO 14001 και ISO 14004
- ISO / TR 14062:2002: Περιβαλλοντική διαχείριση – Ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών πλευρών στη σχεδίαση και την ανάπτυξη προϊόντων
- ISO 14063:2006: Περιβαλλοντική διαχείριση – Περιβαλλοντική Επικοινωνία – Οδηγίες και παραδείγματα
- ISO 14064 – 1:2006: Αέρια του θερμοκηπίου – Μέρος 1: Απαιτήσεις και οδηγίες σε επίπεδο οργανισμού για την ποσοτικοποίηση και την αναφορά σχετικά με τις εκπομπές και απορροφήσεις αερίων θερμοκηπίου
- ISO 14064 – 2:2006: Αέρια του θερμοκηπίου – Μέρος 2: Απαιτήσεις και οδηγίες σε επίπεδο έργου για την ποσοτικοποίηση, παρακολούθηση και αναφορά για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου ή για τη βελτίωση της απομάκρυνσής τους
- ISO 14064 – 3:2006: Αέρια του θερμοκηπίου – Μέρος 3: Απαιτήσεις και οδηγίες για την πιστοποίηση και την επαλήθευση των απαιτούμενων αερίων θερμοκηπίου
- ISO 14065:2007: Αέρια του θερμοκηπίου – Απαιτήσεις για την επικύρωση των αερίων του θερμοκηπίου και την επαλήθευση φορέων για χρήση της πιστοποίησης ή άλλων μορφών αναγνώρισης
- ISO / DIS 14050: Περιβαλλοντική διαχείριση – Λεξιλόγιο
- ISO 19011:2002: Οδηγίες για τον έλεγχο των συστημάτων ποιότητας ή/ και περιβαλλοντικής διαχείρισης. Αυτό το πρότυπο αντικαθιστά τα πρότυπα ISO 14010, 14011 και 14012
- Οδηγός ISO 64:1997: Οδηγός για το συνυπολογισμό των περιβαλλοντικών πλευρών στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη των προϊόντων.
- Οδηγός 66 ISO / IEC: Γενικές απαιτήσεις για τους οργανισμούς που πραγματοποιούν αξιολογήσεις και πιστοποιήσεις των συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης (EMS)

Αν και τα πρότυπα της σειράς ISO 14000 έχουν σχεδιαστεί ώστε να υποστηρίζονται αμοιβαία μεταξύ τους, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ανεξάρτητα για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων. Στις εργασίες εκπόνησης Διεθνών Προτύπων του ISO, συμμετέχουν οι Οργανισμοί Τυποποίησης 120 χωρών, ενώ η υιοθέτηση της σειράς ISO 14000 αποτελεί ένα ουσιαστικό βήμα προς την κατεύθυνση της παροχής προς τις επιχειρήσεις ενός ουσιώδους "εργαλείου" διαχείρισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, οι οποίες προκύπτουν από τις κάθε μορφής δραστηριότητές τους (Johnson, 1997)

2.5 Το Διεθνές Πρότυπο ISO 14001

Το πρότυπο ISO 14001 αποτελεί το πλέον αναγνωρισμένο πλαίσιο ΣΠΔ παγκοσμίως, με τη βοήθεια του οποίου οι εταιρείες και οι οργανισμοί μπορούν να διαχειρίζονται με βέλτιστο τρόπο τον αντίκτυπο των δραστηριοτήτων τους στο περιβάλλον και να καταδεικνύουν υγιή περιβαλλοντική διαχείριση.

Το Διεθνές Πρότυπο 14001 καθορίζει τις απαιτήσεις για ένα ΣΠΔ για να δώσει τη δυνατότητα σε έναν οργανισμό να αναπτύξει και να εφαρμόσει μια πολιτική και αντικειμενικούς σκοπούς που θα λαμβάνουν υπόψη τις νομικές απαιτήσεις και πληροφορίες σχετικά με τις σημαντικές περιβαλλοντικές πλευρές. Μπορεί να εφαρμοστεί σε όλους τους τύπους και τα μεγέθη οργανισμών και προσαρμόζεται σε διαφορετικές γεωγραφικές, πολιτιστικές και κοινωνικές συνθήκες.

Η επιτυχία του συστήματος εξαρτάται από τη δέσμευση όλων των επιπέδων και λειτουργιών του οργανισμού, και κυρίως από την ανώτερη διοίκηση του. Ένα σύστημα αυτού του είδους επιτρέπει σε έναν οργανισμό να αναπτύξει μια περιβαλλοντική πολιτική, να καθορίσει αντικειμενικούς σκοπούς και διαδικασίες για την επίτευξη των πολιτικών δεσμεύσεων, να αναλάβει τη δράση που απαιτείται για να βελτιώσει τις επιδόσεις του και να αποδειχθεί η συμμόρφωση του συστήματος στις απαιτήσεις του Προτύπου. Ο γενικός στόχος του προτύπου είναι να υποστηρίξει την προστασία του περιβάλλοντος και να αποτρέψει την ρύπανση του σε ισορροπία με τις κοινωνικοοικονομικές ανάγκες.

Αυτό το Διεθνές Πρότυπο βασίζεται στη μεθοδολογία που είναι γνωστή ως Σχεδιασμός – Εκτέλεση – Έλεγχος – Ενέργεια (Plan-Do-Check-Act, PDCA) (ISO 14001, 2004). Η PDCA περιγράφεται εν συντομία ως εξής.

Σχεδιασμός: καθορισμός των αντικειμενικών σκοπών και των διαδικασιών για να διατυπωθούν τα αποτελέσματα, σύμφωνα με την περιβαλλοντική πολιτική του οργανισμού.

Εκτέλεση: εφαρμογή των διαδικασιών.

Έλεγχος: παρακολούθηση και μέτρηση των διαδικασιών ενάντια στην περιβαλλοντική πολιτική, τους αντικειμενικούς σκοπούς, τους στόχους, τις νομικές και άλλες απαιτήσεις, και αναφορά των αποτελεσμάτων.

Ενέργεια: λήψη μέτρων για τη συνεχή βελτίωση της απόδοσης του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Το Διεθνές Πρότυπο καθορίζει τις απαιτήσεις για ένα ΣΠΔ για να επιτρέψει σε έναν οργανισμό να αναπτύξει και να εφαρμόσει μια πολιτική και αντικειμενικούς σκοπούς οι οποίοι θα λαμβάνουν υπόψη τις νομικές και άλλες απαιτήσεις τις οποίες ο οργανισμός προσυπογράφει, καθώς και πληροφορίες σχετικά με σημαντικές περιβαλλοντικές πλευρές. Εφαρμόζεται στις περιβαλλοντικές πλευρές που αναγνωρίζονται από τον οργανισμό ως εκείνες που μπορεί να ελέγξει και να επηρεάσει. Από μόνο του το Πρότυπο αυτό δεν καθορίζει συγκεκριμένα κριτήρια περιβαλλοντικής επίδοσης.

Αυτό το Διεθνές Πρότυπο μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε οργανισμό που επιθυμεί να:

- Θεσπίσει, εφαρμόσει, διατηρήσει και βελτιώσει ένα ΣΠΔ
- Είναι σίγουρος για την συμμόρφωση με την περιβαλλοντική πολιτική που έχει δηλώσει
- Να αποδείξει τη συμμόρφωση με αυτό το Διεθνές Πρότυπο:
 - κάνοντας έναν αυτο-προσδιορισμό και μια δήλωση, ή
 - ζητώντας επιβεβαίωση της συμμόρφωσης του από τα ενδιαφερόμενα μέρη στον οργανισμό, όπως είναι οι πελάτες, ή
 - ζητώντας επιβεβαίωση της δήλωσής του από ένα εξωτερικό μέρος που δεν ανήκει στον οργανισμό, ή
 - επιδιώκοντας πιστοποίηση / καταγραφή του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης από εξωτερικό οργανισμό.

Οι απαιτήσεις αυτού του Διεθνούς Προτύπου μπορούν να ενσωματωθούν σε οποιοδήποτε ΣΠΔ. Ο βαθμός της εφαρμογής εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως

η περιβαλλοντική πολιτική του οργανισμού, η φύση των δραστηριοτήτων, των προϊόντων και των υπηρεσιών του, η τοποθεσία στην οποία βρίσκεται και οι συνθήκες κάτω από τις οποίες λειτουργεί.

Η δομή του προτύπου ISO 14001 είναι:

1. Περιβαλλοντική πολιτική
2. Σχεδιασμός συστήματος
 - 2.1. Περιβαλλοντικές πλευρές
 - 2.2. Νομικές και άλλες απαιτήσεις
 - 2.3. Αντικειμενικοί σκοποί, στόχοι και προγράμματα
3. Εφαρμογή και λειτουργία
 - 3.1. Πόροι, ρόλοι, υπευθυνότητες και αρμοδιότητες
 - 3.2. Ικανότητα, εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση
 - 3.3. Επικοινωνία
 - 3.4. Τεκμηρίωση
 - 3.5. Έλεγχος εγγράφων
 - 3.6. Επιχειρησιακός έλεγχος
 - 3.7. Ετοιμότητα και ανταπόκριση σε επείγοντα περιστατικά
4. Έλεγχοι
 - 4.1. Παρακολούθηση και μέτρηση
 - 4.2. Αξιολόγηση της συμμόρφωσης
 - 4.3. Μη συμμόρφωση, διορθωτική και προληπτική δράση
 - 4.4. Έλεγχος αρχείων
 - 4.5. Εσωτερική επιθεώρηση
5. Ανασκόπηση από την διοίκηση

2.6 Τα άρθρα του προτύπου ISO 14001

Περιβαλλοντική Πολιτική (Παράγραφος 4.2)

Η περιβαλλοντική πολιτική είναι ο κατευθυντήριος μοχλός για την εγκατάσταση και την εφαρμογή του ΣΠΔ για να διατηρήσει και πιθανώς να βελτιώσει την περιβαλλοντική της επίδοση. Η πολιτική θα πρέπει να αντανakλά τη δέσμευση της ανώτατης διοίκησης του οργανισμού για συμμόρφωση με τους περιβαλλοντικούς νόμους και για συνεχή βελτίωση.

Η πολιτική αυτή αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία ο οργανισμός θα θέσει τους σκοπούς και τους στόχους του και πρέπει να είναι ιδιαίτερα σαφής ώστε να γίνεται κατανοητή και από τις ενδιαφερόμενες πλευρές, τόσο τις εσωτερικές όσο και από τις εξωτερικές, και θα πρέπει να ανασκοπείται και να αναθεωρείται ώστε να συμβαδίζει με τις αλλαγές των συνθηκών και της πληροφόρησης. Το πεδίο εφαρμογής της περιβαλλοντικής πολιτικής θα πρέπει να είναι σαφώς προσδιορισμένο και:

- Να αντανακλά τον ξεχωριστό χαρακτήρα, την κλίμακα και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των δραστηριοτήτων, προϊόντων ή υπηρεσιών του οργανισμού
- Να περιλαμβάνει δέσμευση για συνεχή βελτίωση και πρόληψη της ρύπανσης
- Να περιλαμβάνει δέσμευση για συμμόρφωση με τους σχετικούς περιβαλλοντικούς κανονισμούς και τη νομοθεσία, καθώς και με άλλες απαιτήσεις στις οποίες υπόκειται ο οργανισμός
- Να παρέχει το πλαίσιο για τον καθορισμό και την ανασκόπηση των περιβαλλοντικών σκοπών και στόχων
- Να είναι τεκμηριωμένο, να εφαρμόζεται και να διατηρείται
- Να επικοινωνεί με όλα τα πρόσωπα που εργάζονται στον οργανισμό
- Και να είναι διαθέσιμο στο κοινό

Σχεδιασμός (Παράγραφος 4.3)

Περιβαλλοντικές πλευρές (Παράγραφος 4.3.1)

Ο οργανισμός οφείλει να θεσπίσει, να εφαρμόζει και να διατηρεί διαδικασίες για:

- Να αναγνωρίσει τις περιβαλλοντικές πλευρές των δραστηριοτήτων, των προϊόντων ή των υπηρεσιών του μέσα στο πεδίο εφαρμογής του ΣΠΔ που μπορεί να ελέγξει και εκείνες που μπορεί να επηρεάσει λαμβάνοντας υπόψη κάποιες καινούριες ή τροποποιημένες δραστηριότητες του, προϊόντα ή υπηρεσίες
- Να καθορίσει τις πλευρές αυτές που έχουν τις σημαντικότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον

Έτσι ώστε να ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό των περιβαλλοντικών σκοπών.

Για τον καθορισμό των σημαντικών περιβαλλοντικών πλευρών θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι εισροές και οι εκροές που σχετίζονται με τις δραστηριότητες, τα

προϊόντα και τις υπηρεσίες του καθώς επίσης και οι κανονικές και μη κανονικές συνθήκες λειτουργίας, η έναρξη και ο τερματισμός της λειτουργίας, καθώς επίσης και οι πιθανές επιπτώσεις που σχετίζονται με αναμενόμενα επείγοντα περιστατικά.

Στη διαδικασία αναγνώρισης των σημαντικών περιβαλλοντικών πλευρών θα πρέπει, να λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθοι παράμετροι:

- Αέριες εκπομπές
- Απορρίψεις στο νερό
- Απορρίψεις στο έδαφος
- Χρήση πρώτων υλών και φυσικών πόρων
- Χρήση ενέργειας
- Εκπεμπόμενη ενέργεια
- Απόβλητα και υποπροϊόντα
- Φυσικά χαρακτηριστικά

Επίσης θα πρέπει να εξεταστούν και άλλες πλευρές που σχετίζονται με τις δραστηριότητες, τα προϊόντα και τις υπηρεσίες του οργανισμού, όπως:

- Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη
- Η παραγωγική διαδικασία
- Η συσκευασία και η μεταφορά
- Η περιβαλλοντική επίδοση και πρακτική των προμηθευτών
- Η διαχείριση των αποβλήτων
- Η εξαγωγή και η διανομή των πρώτων υλών και των φυσικών πόρων
- Η διανομή, η χρήση και το τέλος του κύκλου ζωής των προϊόντων
- Η βιοποικιλότητα

Η διαδικασία της αναγνώρισης και αξιολόγησης των περιβαλλοντικών πλευρών πρέπει να λάβει υπόψη την τοποθεσία των δραστηριοτήτων, το κόστος και το χρόνο που χρειάζεται για να γίνει η ανάλυση και τη διαθεσιμότητα των αξιόπιστων δεδομένων. Δεν χρειάζεται λεπτομερής ανάλυση του κύκλου ζωής.

Τα παραπάνω στοιχεία θα πρέπει να ανανεώνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα από τον οργανισμό.

Νομικές και άλλες απαιτήσεις (Παράγραφος 4.3.2)

Ο οργανισμός πρέπει να θεσπίσει, να εφαρμόζει και να διατηρεί μια διαδικασία για να προσδιορίζει και να έχει πρόσβαση στις νομικές και άλλες απαιτήσεις στις οποίες υπόκειται και σχετίζονται με τις περιβαλλοντικές πλευρές των δραστηριοτήτων, προϊόντων ή υπηρεσιών του. Παραδείγματα τέτοιων απαιτήσεων στις οποίες μπορεί να έγκειται ο οργανισμός είναι:

- Συμφωνίες με τη δημόσια διοίκηση
- Συμφωνίες με τους πελάτες
- Κατευθυντήριες γραμμές μη νομοθετικής φύσης
- Κώδικες και πρακτικές της βιομηχανίας

Αντικειμενικοί σκοποί, στόχοι και προγράμματα (Παράγραφος 4.3.3)

Ο οργανισμός πρέπει να καθιερώσει, να εφαρμόζει και να διατηρεί τεκμηριωμένους περιβαλλοντικούς σκοπούς και στόχους, σε κάθε σχετική λειτουργία και επίπεδο εντός του οργανισμού.

Οι σκοποί και οι στόχοι πρέπει να είναι μετρήσιμοι, όπου είναι εφικτό, και συνεπείς με την περιβαλλοντική πολιτική, συμπεριλαμβανομένων των δεσμεύσεων για την πρόληψη της ρύπανσης, και να τηρούν τις νομικές και άλλες απαιτήσεις τις οποίες ο οργανισμός προσυπογράφει.

Όσο αφορά τις τεχνολογικές επιλογές του, ένας οργανισμός θα πρέπει να εξετάσει τη χρήση των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών όπου είναι και οικονομικά βιώσιμες και αποδοτικές.

Ο οργανισμός πρέπει να θεσπίσει, να εφαρμόζει και να διατηρεί προγράμματα για την επίτευξη των αντικειμενικών σκοπών και στόχων του. Τα προγράμματα αυτά πρέπει να περιλαμβάνουν:

- Καθορισμό της ευθύνης για την επίτευξη των αντικειμενικών σκοπών και στόχων σε κάθε σχετική λειτουργία και επίπεδο του οργανισμού και
- Τα μέσα και το χρονοδιάγραμμα μέσω των οποίων τα παραπάνω πρέπει να επιτευχθούν

Εφαρμογή και λειτουργία (Παράγραφος 4.4)

Πόροι, ρόλοι, υπευθυνότητες και αρμοδιότητες (Παράγραφος 4.4.1)

Η διοίκηση θα πρέπει να διασφαλίζει τη διαθεσιμότητα των απαραίτητων πόρων για την δημιουργία, εφαρμογή, διατήρηση και βελτίωση του ΣΠΔ. Οι πόροι περιλαμβάνουν ανθρώπινους πόρους και εξειδικευμένες δεξιότητες, οργανωτική υποδομή, τεχνολογία και οικονομικούς πόρους.

Οι ρόλοι, οι ευθύνες και οι αρμοδιότητες πρέπει να καθορίζονται, να τεκμηριώνονται και να κοινοποιούνται, προκειμένου να εξυπηρετήσουν αποτελεσματικά την περιβαλλοντική διαχείριση.

Η ανώτατη διοίκηση του οργανισμού πρέπει να διορίσει ειδικό εκπρόσωπο ή εκπροσώπους, οι οποίοι, ανεξάρτητα από τις άλλες ευθύνες, πρέπει να έχουν καθορισμένους ρόλους, ευθύνες και αρμοδιότητες για:

- Να εξασφαλίζει ότι το ΣΠΔ έχει καθιερωθεί, εφαρμόζεται και τηρείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις αυτού του Διεθνούς Προτύπου.
- Να δίνει αναφορά στην ανώτατη διοίκηση σχετικά με την επίδοση του ΣΠΔ έτσι ώστε αυτή να μπορεί να προβεί σε ανασκόπηση και βελτίωση του.

Ικανότητα, εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση (Παράγραφος 4.4.2)

Ο οργανισμός πρέπει να προσδιορίζει τις ανάγκες για εκπαίδευση που συνδέονται με τις περιβαλλοντικές πλευρές του και το ΣΠΔ. Ο οργανισμός πρέπει να διασφαλίζει ότι το προσωπικό του, που υπάρχει πιθανότητα με την εργασία του μπορεί να προκαλέσει σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, πρέπει να λαμβάνει κατάλληλη εκπαίδευση, κατάρτιση και πείρα, και να διατηρεί τα σχετικά αρχεία.

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

- Τη σπουδαιότητα της συμμόρφωσης προς την περιβαλλοντική πολιτική, τις διαδικασίες και τις απαιτήσεις του ΣΠΔ

- Τις σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, πραγματικές ή δυνητικές, που συνδέονται με την εργασία τους, και τα περιβαλλοντικά οφέλη από τη βελτιωμένη ατομική επίδοση
- Τους ρόλους τους και τις ευθύνες τους για την επίτευξη της συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις του ΣΠΔ
- Τις δυνητικές συνέπειες της απόκλισης από τις προκαθορισμένες διαδικασίες λειτουργίας

Επικοινωνία (Παράγραφος 4.4.3)

Ο οργανισμός θα πρέπει να θεσπίζει, να εφαρμόζει και να διατηρεί διαδικασίες σε σχέση με τις περιβαλλοντικές πτυχές του και το ΣΠΔ για:

- Την εσωτερική επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων επιπέδων και λειτουργιών του οργανισμού.
- Τη λήψη, τεκμηρίωση και ανταπόκριση της σχετικής επικοινωνίας από εξωτερικά ενδιαφερόμενα μέρη.

Ο οργανισμός πρέπει να αποφασίσει αν θα κοινοποιήσει τις σημαντικές περιβαλλοντικές πτυχές του, και να τεκμηριώσει την απόφασή του.

Τεκμηρίωση (Παράγραφος 4.4.4)

Η τεκμηρίωση του ΣΠΔ θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- Την περιβαλλοντική πολιτική, τους σκοπούς και τους στόχους
- Περιγραφή του πεδίου εφαρμογής του ΣΠΔ
- Περιγραφή των κύριων σημείων του ΣΠΔ και την αλληλεπίδρασή τους, και την αναφορά του σε συναφή έγγραφα
- Έγγραφα, συμπεριλαμβανομένων των αρχείων, που απαιτούνται από αυτό το Διεθνές Πρότυπο, και
- Έγγραφα, συμπεριλαμβανομένων των αρχείων, που καθορίζονται από τον οργανισμό, αναγκαία για τη διασφάλιση του αποτελεσματικού σχεδιασμού,

λειτουργίας και ελέγχου των διαδικασιών που σχετίζονται με τις σημαντικές περιβαλλοντικές πλευρές του.

Παραδείγματα που συνήθως πρέπει να περιλαμβάνουν τα έγγραφα είναι:

- διαδικασίες και πληροφορίες για τις περιβαλλοντικές πλευρές
- οργανογράμματα
- εσωτερικά και εξωτερικά πρότυπα
- σχέδια αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών

Έλεγχος εγγράφων (Παράγραφος 4.4.5)

Τα έγγραφα που απαιτούνται από το ΣΠΔ και από αυτό το Διεθνές Πρότυπο πρέπει να ελέγχονται. Και ο οργανισμός πρέπει να καθιερώσει, να εφαρμόσει και να διατηρεί διαδικασίες ώστε να εξασφαλίσει:

- Την έγκριση της καταλληλότητας των εγγράφων πριν από την έκδοση
- Ότι επανεξετάζονται και διατηρούνται ενημερωμένα τα έγγραφα όπου είναι απαραίτητο, και την επανέγκριση τους
- Ότι αναγνωρίζονται οι αλλαγές και η τρέχουσα αναθεωρημένη κατάσταση των εγγράφων
- Ότι οι σχετικές εκδόσεις των εφαρμοσμένων εγγράφων είναι διαθέσιμες στα σημεία χρήσης τους
- Ότι τα έγγραφα παραμένουν ευανάγνωστα και αναγνωρίζονται εύκολα
- Ότι τα έγγραφα εξωτερικής προέλευσης που θεωρούνται από τον οργανισμό ως αναγκαία για τον προγραμματισμό και τη λειτουργία του ΣΠΔ, προσδιορίζονται και ελέγχεται η διανομή τους
- Ότι προλαμβάνεται η ακούσια χρήση απαρχαιωμένων εγγράφων και εφαρμόζεται κατάλληλη αναγνώριση τους αν αυτά διατηρούνται για οποιονδήποτε σκοπό.

Στόχος του οργανισμού είναι, ωστόσο, η αποτελεσματική εγκατάσταση του ΣΠΔ για τη βελτίωση των περιβαλλοντικών του επιδόσεων και όχι η εγκατάσταση ενός πολύπλοκου συστήματος ελέγχου αρχειοθέτησης.

Επιχειρησιακός έλεγχος (Παράγραφος 4.4.6)

Ο οργανισμός πρέπει να εντοπίζει και σχεδιάζει εκείνες τις λειτουργίες που συνδέονται με τις αναγνωρισμένες σημαντικές περιβαλλοντικές πλευρές, σύμφωνα με την περιβαλλοντική πολιτική, τους αντικειμενικούς σκοπούς και στόχους του προκειμένου να διασφαλιστεί ότι αυτές διεξάγονται υπό καθορισμένες συνθήκες, μέσω:

- Της θέσπισης, εφαρμογής και τήρησης τεκμηριωμένων διαδικασιών για τον έλεγχο καταστάσεων, όπου η απουσία τους θα μπορούσε να οδηγήσει σε απόκλιση από την περιβαλλοντική πολιτική, τους αντικειμενικούς σκοπούς και στόχους.
- Του καθορισμού των κριτηρίων λειτουργίας στις διαδικασίες.
- Της θέσπισης, εφαρμογής και τήρησης διαδικασιών που σχετίζονται με τις εντοπισμένες σημαντικές περιβαλλοντικές πλευρές των προϊόντων και υπηρεσιών που χρησιμοποιούνται από τον οργανισμό και της γνωστοποίησης των διαδικασιών που εφαρμόζονται και των απαιτήσεων στους προμηθευτές, συμπεριλαμβανομένων των εργολάβων.

Ετοιμότητα και ανταπόκριση σε επείγοντα περιστατικά (Παράγραφος 4.4.7)

Ο οργανισμός πρέπει να θεσπίζει, να εφαρμόζει και να διατηρεί διαδικασίες για τον εντοπισμό δυνητικών καταστάσεων έκτακτης ανάγκης και πιθανών ατυχημάτων που μπορεί να έχουν αντίκτυπο στο περιβάλλον και το πώς θα μπορέσει να ανταποκριθεί σε αυτά.

Ο οργανισμός οφείλει να αντιδρά στις καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης και ατυχήματα και να αποτρέπει ή να μετριάσει τις δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Ο οργανισμός πρέπει να επανεξετάζει περιοδικά και, όπου είναι αναγκαίο, να αναθεωρεί την ετοιμότητα στις καταστάσεις έκτακτης ανάγκης και τις διαδικασίες αντιμετώπισης, ιδίως, μετά από ατυχήματα ή καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Ο οργανισμός πρέπει επίσης να δοκιμάζει περιοδικά αυτές τις διαδικασίες.

Έλεγχοι (Παράγραφος 4.5)

Παρακολούθηση και μέτρηση (Παράγραφος 4.5.1)

Ο οργανισμός πρέπει να θεσπίζει, να εφαρμόζει και να διατηρεί διαδικασίες για την παρακολούθηση και μέτρηση, σε τακτική βάση, των βασικών χαρακτηριστικών των δραστηριοτήτων του που ενδέχεται να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Οι διαδικασίες πρέπει να περιλαμβάνουν την καταγραφή των πληροφοριών ώστε να παρακολουθείται η επίδοση, εφαρμογή λειτουργικών ελέγχων και συμμόρφωση με τους περιβαλλοντικούς σκοπούς και στόχους του οργανισμού.

Ο οργανισμός πρέπει να διασφαλίζει ότι η βαθμονόμηση και ο έλεγχος του εξοπλισμού μέτρησης που χρησιμοποιείται, διατηρείται σε σχετικά αρχεία.

Αξιολόγηση της συμμόρφωσης (Παράγραφος 4.5.2)

Σύμφωνα με την δέσμευση του για συμμόρφωση, ο οργανισμός πρέπει να καθιερώνει, να εφαρμόζει και να διατηρεί διαδικασίες για την περιοδική αξιολόγηση της συμμόρφωσης με εφαρμόσιμες νομικές απαιτήσεις. Ο οργανισμός αξιολογεί τη συμμόρφωση με τις άλλες απαιτήσεις τις οποίες προσυπογράφει. Και μπορεί να συνδυάζει αυτή την αξιολόγηση με την αξιολόγηση της νομικής συμμόρφωσης ή να δημιουργήσει μια ξεχωριστή διαδικασία.

Ο οργανισμός οφείλει να τηρεί αρχεία των αποτελεσμάτων των περιοδικών αξιολογήσεων.

Μη συμμόρφωση, διορθωτική και προληπτική δράση (Παράγραφος 4.5.3)

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. Η διαδικασίες πρέπει να καθορίζουν απαιτήσεις για:

- Τον εντοπισμό και τη διόρθωση της μη συμμόρφωσης και την ανάληψη δράσης για τον περιορισμό των περιβαλλοντικών 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 προληπτικής μέτρων που απαιτούνται.
- Την ανασκόπηση της αποτελεσματικότητας των διορθωτικών και προληπτικών μέτρων που έχουν παρθεί.

Τα μέτρα αυτά θα πρέπει να είναι κατάλληλα για το μέγεθος των προβλημάτων και ανάλογης βαρύτητας με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που δημιουργούνται. Ο οργανισμός οφείλει να εφαρμόζει και να καταγράφει σε αρχείο κάθε αλλαγή στις τεκμηριωμένες διαδικασίες που προκύπτουν από τις διορθωτικές και προληπτικές δράσεις.

Έλεγχος αρχείων (Παράγραφος 4.5.4)

Ο οργανισμός πρέπει να καθιερώνει και να διατηρεί τα περιβαλλοντικά αρχεία που απαιτούνται για να αποδειχθεί η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του ΣΠΔ και αυτού του Διεθνούς Προτύπου, καθώς και τα αποτελέσματα που έχουν επιτευχθεί.

Ο οργανισμός πρέπει να καθιερώνει, να εφαρμόζει και να διατηρεί διαδικασίες για την αναγνώριση, αποθήκευση, προστασία, ανάκτηση, διατήρηση και διάθεση των αρχείων. Τα περιβαλλοντικά αυτά αρχεία πρέπει να είναι και να παραμένουν ευανάγνωστα, αναγνωρίσιμα και ανιχνεύσιμα.

Τα περιβαλλοντικά αρχεία μπορούν να περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων:

- Αρχεία παραπόνων
- Αρχεία εκπαίδευσης
- Αρχεία που αφορούν την παρακολούθηση της διαδικασίας
- Αρχεία επιθεώρησης, συντήρησης και βαθμονόμησης
- Πληροφορίες για τους εν ενεργεία προμηθευτές και συμβαλλόμενους αρχεία συμβάντων
- Αρχεία για την ετοιμότητα και την ικανότητα αντιμετώπισης περιστατικών έκτακτης ανάγκης
- Αποτελέσματα των ελέγχων

- Αρχεία των νομικών απαιτήσεων που εφαρμόζονται
- Αρχεία των σημαντικών περιβαλλοντικών πλευρών
- Νομικά έγγραφα συμμόρφωσης
- Ανασκόπηση από την διοίκηση

Εσωτερική επιθεώρηση (Παράγραφος 4.5.5)

Ο οργανισμός πρέπει να διασφαλίζει ότι οι εσωτερικοί έλεγχοι του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης διεξάγονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα για να:

α) προσδιορίζει εάν το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης:

- Συμμορφώνεται ή όχι με τις προβλεπόμενες ρυθμίσεις για την περιβαλλοντική διαχείριση, συμπεριλαμβανομένων των απαιτήσεων του παρόντος Διεθνούς Προτύπου.
- Έχει εφαρμοστεί και διατηρείται σωστά ή όχι.

β) να παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα αποτελέσματα των ελέγχων στη διοίκηση.

Το πρόγραμμα επιθεώρησης θα πρέπει να σχεδιάζεται, καθιερώνεται, εφαρμόζεται και διατηρείται από τον οργανισμό, λαμβάνοντας υπόψη την περιβαλλοντική σημασία της συγκεκριμένης δραστηριότητας καθώς και τα αποτελέσματα των προηγούμενων επιθεωρήσεων.

Οι διαδικασίες επιθεώρησης θα πρέπει να καλύπτουν τις δραστηριότητες, τους τομείς και τη συχνότητα των επιθεωρήσεων, τις ευθύνες που σχετίζονται με τη διαχείριση και την εκτέλεση των επιθεωρήσεων, τη γνωστοποίηση των αποτελεσμάτων της επιθεώρησης, τον τρόπο επιθεώρησης και την ικανότητα των επιθεωρητών.

Η επιλογή των επιθεωρητών και η διενέργεια των επιθεωρήσεων πρέπει να εξασφαλίζουν την αντικειμενικότητα και την αμεροληψία της διαδικασίας αυτής.

Ανασκόπηση από τη διοίκηση (Παράγραφος 4.6)

Η ανώτατη διοίκηση του οργανισμού πρέπει να επανεξετάζει το ΣΠΔ ανά τακτά χρονικά διαστήματα, για να εξασφαλίζεται πάντα η καταλληλότητα, επάρκεια και

αποτελεσματικότητα του. Η ανασκόπηση πρέπει να περιλαμβάνει την εκτίμηση των δυνατοτήτων για βελτίωση και την ανάγκη για αλλαγές στο ΣΠΔ, συμπεριλαμβανομένης της περιβαλλοντικής πολιτικής και των περιβαλλοντικών σκοπών και στόχων. Τα αρχεία από την κάθε ανασκόπηση θα πρέπει να διατηρούνται.

Η ανασκόπηση θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- Τα αποτελέσματα των εσωτερικών επιθεωρήσεων και αξιολογήσεων της συμμόρφωσης με νομικές απαιτήσεις και άλλες απαιτήσεις τις οποίες ο οργανισμός προσυπογράφει.
- Επικοινωνία με εξωτερικά ενδιαφερόμενα μέρη, συμπεριλαμβανομένων των παραπόνων.
- Την περιβαλλοντική επίδοση του οργανισμού.
- Το βαθμό στον οποίο έχουν επιτευχθεί οι αντικειμενικοί σκοποί και στόχοι.
- Την κατάσταση των διορθωτικών και προληπτικών ενεργειών.
- Τις ενέργειες που έχουν ακολουθήσει προηγούμενες διοικήσεις του οργανισμού.
- Τις μεταβαλλόμενες συνθήκες, συμπεριλαμβανομένων των εξελίξεων σε νομικές και άλλες απαιτήσεις που σχετίζονται με τις περιβαλλοντικές πλευρές του.
- Συστάσεις για βελτίωση.

Τα αποτελέσματα από την ανασκόπηση της διοίκησης θα πρέπει να περιλαμβάνουν αποφάσεις και ενέργειες σχετικές με ενδεχόμενες αλλαγές στην περιβαλλοντική πολιτική, τους αντικειμενικούς σκοπούς, τους στόχους και τα άλλα στοιχεία του ΣΠΔ, σύμφωνα με τη δέσμευση για συνεχή βελτίωση.

3 Αξιολόγηση της Περιβαλλοντικής Επίδοσης

3.1 Γενικά

Πολλοί οργανισμοί πλέον αναζητούν τρόπους, ώστε να κατανοήσουν, να επιδείξουν και να βελτιώσουν την περιβαλλοντική τους επίδοση. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την αποτελεσματική διαχείριση εκείνων των παραμέτρων από τις δραστηριότητες, τα προϊόντα και τις υπηρεσίες τους, που μπορεί να επηρεάζουν σημαντικά το περιβάλλον.

Ως περιβαλλοντική επίδοση ορίζονται τα αποτελέσματα της διαχείρισης εκ μέρους ενός οργανισμού των περιβαλλοντικών του πτυχών. Συγκεκριμένα ο όρος περιβαλλοντική επίδοση περιλαμβάνει:

- Τη χρήση πρώτων υλών, ιδιαίτερα τη χρήση ενέργειας, επικίνδυνων υλών και μη ανανεώσιμων πηγών.
- Την εταιρική επίδοση, ιδιαίτερα σε ζητήματα που αφορούν την υγεία και ασφάλεια στην εργασία.
- Την πραγματική ή δυνητική επιβάρυνση του αέρα, του νερού και του εδάφους από την εταιρία, συμπεριλαμβανομένων και των στερεών απορριμμάτων που διατίθενται σε ΧΥΤΑ.
- Την περιβαλλοντική επίπτωση των προϊόντων της εταιρίας, τόσο κατά τη χρήση όσο και κατά την απόρριψη τους στο περιβάλλον.

Η Αξιολόγηση της Περιβαλλοντικής Επίδοσης (ΑΠΕ) είναι μια διεργασία και εργαλείο εσωτερικής διαχείρισης που έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να παρέχει αξιόπιστες και επαληθεύσιμες πληροφορίες σε συνεχή βάση προς τη Διοίκηση, με σκοπό να προσδιορίζεται εάν η περιβαλλοντική επίδοση ενός οργανισμού ικανοποιεί τα κριτήρια, που τίθενται από τη Διοίκηση του οργανισμού.

Η ΑΠΕ είναι ένας σχετικά νέος όρος με τον οποίο περιγράφεται μία εσωτερική διοικητική διαδικασία, η οποία παρέχει αξιόπιστες πληροφορίες στη διοίκηση του οργανισμού ώστε να διευκολύνει τις διοικητικές αποφάσεις σχετικά με την περιβαλλοντική του απόδοση. Η ΑΠΕ βοηθά έναν οργανισμό να προσδιορίσει τις σημαντικές περιβαλλοντικές πλευρές του και να ορίσει οποιεσδήποτε απαραίτητες ενέργειες ώστε να

επιτύχει τους αντικειμενικούς σκοπούς και περιβαλλοντικούς στόχους του σε συνεχή βάση (Kuhre, 1998).

Οι οργανισμοί που διαθέτουν ένα ΣΠΔ, πρέπει να αξιολογούν την περιβαλλοντική τους επίδοση με βάση την περιβαλλοντική τους πολιτική, τους αντικειμενικούς σκοπούς και στόχους τους καθώς και με βάση άλλα κριτήρια της περιβαλλοντικής τους επίδοσης. Κάτι που διευκρινίζεται και στο διεθνές πρότυπο ISO 14001:1996, καθώς όσοι οργανισμοί χρησιμοποιούν το ISO 14001 πρέπει να αξιολογούν και να βελτιώνουν την επίδοση του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισής τους.

Αλλά και όταν ένας οργανισμός δεν διαθέτει ένα ΣΠΔ, η ΑΠΕ μπορεί να βοηθήσει τον οργανισμό:

- Στον εντοπισμό των περιβαλλοντικών πλευρών
- Στον προσδιορισμό εκείνων των περιβαλλοντικών πλευρών, που θα χειρισθεί ως σημαντικές
- Στη διαμόρφωση των κριτηρίων για την περιβαλλοντική επίδοση και
- Στην αξιολόγηση της περιβαλλοντικής επίδοσης αυτών των κριτηρίων

Η ΑΠΕ και οι περιβαλλοντικές επιθεωρήσεις βοηθούν τη Διοίκηση ενός οργανισμού να αξιολογεί την παρούσα κατάσταση της περιβαλλοντικής της επίδοσης και να αναγνωρίζει τις περιοχές όπου απαιτείται βελτίωση. Η ΑΠΕ είναι μια συνεχής διεργασία συλλογής και αξιολόγησης δεδομένων και πληροφοριών ώστε να παρέχεται μια τρέχουσα αξιολόγηση της επίδοσης καθώς και οι τάσεις της επίδοσης μέσα στο χρόνο. Αντιθέτως, οι περιβαλλοντικές επιθεωρήσεις διεξάγονται περιοδικά, ώστε να επαληθεύεται η συμμόρφωση με τις προσδιοριζόμενες απαιτήσεις.

3.2 Οφέλη από την Αξιολόγηση της Περιβαλλοντικής Επίδοσης

Η ΑΠΕ, όπως συμβαίνει και με τις περιβαλλοντικές επιθεωρήσεις, βοηθά τη διοίκηση μιας επιχείρησης να αξιολογεί με ορθό τρόπο την περιβαλλοντική της επίδοση και να προσδιορίσει τις περιοχές όπου απαιτείται περαιτέρω βελτίωση.

Αποτελεί μια συνεχή διαδικασία συλλογής και αξιολόγησης στοιχείων και πληροφοριών ώστε να προκύψει μια έγκυρη εκτίμηση της επίδοσης. Η διαφορά της ΑΠΕ με τις περιβαλλοντικές επιθεωρήσεις έγκειται στο ότι οι τελευταίες διεξάγονται περιοδικά

για να ελεγχθεί η προσαρμογή και η συμμόρφωση με τις καθορισμένες απαιτήσεις. Παραδείγματα άλλων εργαλείων που η διοίκηση ενός οργανισμού θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει ώστε να παρέχει επιπρόσθετες πληροφορίες στην ΑΠΕ, περιλαμβάνουν τις Αρχικές Περιβαλλοντικές Ανασκοπήσεις καθώς και την Ανάλυση του Κύκλου Ζωής. Ενώ όμως η ΑΠΕ εστιάζεται στη συνεχή περιγραφή της περιβαλλοντικής επίδοσης και περιγράφει την απόδοση των προϊόντων και υπηρεσιών καθ' όλη τη διάρκεια ζωής τους, οι Αρχικές Περιβαλλοντικές Αναθεωρήσεις αντικατοπτρίζουν μια πρώτη ανάλυση των επιλογών προστασίας και βελτίωσης του περιβάλλοντος.

Ένα περιβαλλοντικό πρόγραμμα πρέπει να αποσκοπεί στην καθιέρωση συγκεκριμένων μέτρων, που απορρέουν από ποσοτικούς στόχους οι οποίοι προσδιορίστηκαν μέσω της περιβαλλοντικής αποτίμησης. Συχνά οι εταιρείες σχεδιάζουν μέτρα και προσπαθούν έπειτα να αξιολογήσουν τη δυνατότητα βελτίωσης τους, και μόνο στη συνέχεια αποφασίζουν για τα οργανωτικά και τεχνικά μέτρα που πρέπει να ληφθούν. Με τη βοήθεια της ΑΠΕ, ελέγχονται επισταμένως τα σχετικά στοιχεία των περιβαλλοντικών πλευρών και επιπτώσεων όπως οι πρώτες ύλες, η ενέργεια, οι αέριες και άλλες εκπομπές, τα απόβλητα, ο θόρυβος, οι νομικές απαιτήσεις και η οργάνωση της προστασίας του περιβάλλοντος στους χώρους του οργανισμού και εν συνεχεία τίθενται νέοι στόχοι βάσει των παροντικών, όσο και των προηγούμενων στοιχείων.

Η μέθοδος της αξιολόγησης της περιβαλλοντικής επίδοσης έχει μεγάλο αριθμό εφαρμογών και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πλήθος οργανισμών, ανεξαρτήτως κλίμακας και δραστηριότητας και σε διαφορετικά στάδια της παραγωγικής διαδικασίας. Εφαρμόζεται ήδη παγκοσμίως από οργανισμούς του κατασκευαστικού τομέα, οργανισμούς παροχής υπηρεσιών υγείας, εταιρείες μεταφορών, οργανισμούς ηλεκτροδότησης αλλά και στον δημόσιο τομέα με σκοπό τη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης, την παροχή μιας βάσης για την αξιολόγηση της επίδοσης, τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς και την αύξηση της λειτουργικής αποδοτικότητας.

Η διαδικασία της ΑΠΕ συμβάλλει ώστε ένας οργανισμός να κατορθώσει (Kuhre, 1998):

- Να βελτιώσει το ίδιο το περιβάλλον: δεδομένου ότι ο οργανισμός παρακινείται να ελαχιστοποιήσει τις αποτιμημένες περιβαλλοντικές πλευρές και επιδράσεις, υπάρχει μια άμεση θετική επίδραση στο περιβάλλον.

- Να βελτιώνει την οργανωτική του αποτελεσματικότητα και κερδοφορία: σαν αποτέλεσμα της διαδικασίας της ΑΠΕ, μπορεί να παρουσιαστεί βελτίωση των παραγωγικών διαδικασιών, γεγονός το οποίο συμβάλλει σε αυξημένη αποδοτικότητα και σε μείωση του κόστους.
- Να υποβοηθήσει τη διαχείριση του κόστους και των δαπανών: ως συνέπεια της ορθότερης κατανομής των πόρων, η διοίκηση του οργανισμού ωφελείται με τον καλύτερο έλεγχο των δαπανών ή του κόστους. Με τη βοήθεια της ΑΠΕ, διευκολύνεται ο εντοπισμός των περιβαλλοντικών εξόδων και των οικονομικών κερδών, καθώς και η μείωση του κόστους. Ορισμένοι δείκτες μπορούν να συνδεθούν με τις δαπάνες και συνεπώς να οδηγήσουν στην επιτυχημένη διαχείριση του κόστους.
- Να καθορίσει τον κατάλληλο επιμερισμό της ενέργειας και των πόρων: η ΑΠΕ μπορεί να παρέχει στη διοίκηση πληροφορίες για τις βασικές περιοχές όπου πρέπει να διατεθούν οι πόροι και η χρησιμοποιούμενη ενέργεια προκειμένου να βελτιωθεί η περιβαλλοντική απόδοση του οργανισμού.
- Να καθορίσει εάν ικανοποιούνται τα κριτήρια περιβαλλοντικής επίδοσης που έχουν τεθεί από τον ίδιο τον οργανισμό: καθώς παράγονται στοιχεία και πληροφορίες κατά τη διαδικασία της ΑΠΕ, η διοίκηση οφείλει να γνωρίζει εάν επιτυγχάνονται οι περιβαλλοντικοί σκοποί και οι αντικειμενικοί στόχοι. Μέσω της ΑΠΕ οι διορθωτικές ενέργειες καθίστανται πλέον εμφανείς.
- Να κατανοήσει τις επιπτώσεις των δραστηριοτήτων του στο περιβάλλον: αυτό αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα οφέλη της ΑΠΕ και εάν δεν επιτυγχάνεται τουλάχιστον εν μέρει, η διαδικασία της ΑΠΕ είναι ανεπιτυχής. Η αξιολόγηση πρέπει να περιέχει ποιοτικές και ποσοτικές πληροφορίες για την κατανόηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- Να επιτύχει και να καταδείξει συμμόρφωση με τους νόμους και τους κανονισμούς: μέσω της εκτίμησης της περιβαλλοντικής επίδοσης, ο οργανισμός θα είναι σε θέση να προσδιορίσει το βαθμό στον οποίο πληροί τις περιβαλλοντικές ρυθμιστικές απαιτήσεις.
- Να θέσει τη βάση για τη συνεχή βελτίωση του υπάρχοντος ΣΠΔ: δεδομένου ότι η ΑΠΕ σε συνεχή βάση επιτρέπει την άμεση σύγκριση με τα κριτήρια περιβαλλοντικής απόδοσης και καθώς τα αποτελέσματα της διαδικασίας χρησιμοποιούνται για τις απαραίτητες διορθώσεις, ενθαρρύνεται η συνεχής βελτίωση του ΣΠΔ.

- Να θέσει τη βάση για την ανταμοιβή των υπαλλήλων: οι πληροφορίες που προκύπτουν κατά την ΑΠΕ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επιβράβευση εκείνων των υπαλλήλων που φροντίζουν πραγματικά για την πορεία του οργανισμού προς τη συνεχή περιβαλλοντική βελτίωση επιδεικνύοντας ταυτόχρονα οικολογική ευαισθητοποίηση.
- Να βελτιώσει τις σχέσεις με την τοπική κοινωνία και τους πελάτες του: καθώς πραγματοποιείται η εξωτερική επικοινωνία των αποτελεσμάτων της ΑΠΕ, τουλάχιστον εν μέρει, βελτιώνονται οι σχέσεις με την κοινωνία και τους πελάτες καθώς η επιχείρηση καταδεικνύει το ενδιαφέρον της για το περιβάλλον. Η διαδικασία αποτελεί την κατάλληλη βάση για μια τέτοια επικοινωνία, καθώς και για την εκπόνηση περιβαλλοντικών εκθέσεων.
- Να βελτιώσει το επίπεδο πληροφόρησης και ετοιμότητας μέσα στον οργανισμό: δεδομένου ότι τα αποτελέσματα και τα ευρήματα της ΑΠΕ αναμεταδίδονται μέσα στον οργανισμό, το επίπεδο της περιβαλλοντικής συνειδητοποίησης αυξάνεται.
- Να πραγματοποιεί συνεχή έλεγχο και συγκριτική αξιολόγηση των επιδόσεων: εφόσον οι πληροφορίες από τη διαδικασία της ΑΠΕ είναι κατάλληλα τεκμηριωμένες και όλοι οι οργανισμοί είναι πρόθυμοι να καταδείξουν την απόδοσή τους, η ΑΠΕ αποτελεί ένα άριστο όργανο για την ενθάρρυνση της αξιολόγησης μέσα στις επιχειρήσεις όσον αφορά την περιβαλλοντική τους απόδοση.
- Να υποστηρίξει προγράμματα και συστήματα οικολογικής σήμανσης: καθώς πραγματοποιείται ο άμεσος έλεγχος της περιβαλλοντικής επίδοσης μέσω της ΑΠΕ, είναι εύκολο να εντοπιστεί η συμμόρφωση με τα αυστηρά κριτήρια που τίθενται στα προγράμματα οικολογικής σήμανσης.

Η διαδικασία της ΑΠΕ επιπλέον:

- Παρέχει ενδείξεις των περιβαλλοντικών κινδύνων, τους οποίους καλείται να αντιμετωπίσει ο οργανισμός κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του.
- Παρέχει κίνητρα για στρατηγική δράση, σύμφωνη με τις αρχές της αειφόρου και βιώσιμης ανάπτυξης και από όλα τα συμβαλλόμενα μέρη μέσα στον οργανισμό.
- Παρέχει πληροφορίες για την σύγκριση της απόδοσης των οργανισμών του ίδιου τομέα.
- Παρέχει την απαραίτητη δομή και στρατηγική για την πλήρωση των περιβαλλοντικών στόχων των εμπλεκόμενων μερών και πελατών.

3.3 Το διεθνές Πρότυπο ISO 14031

Το πρότυπο ISO 14031 είναι ένα διεθνές πρότυπο το οποίο περιγράφει τη διαδικασία που απαιτείται για την μέτρηση της περιβαλλοντικής επίδοσης και το οποίο έχει σχεδιαστεί για την παροχή αξιόπιστων και επαληθεύσιμων πληροφοριών στη διοίκηση ενός οργανισμού σε τρέχουσα βάση ώστε να καθορίσει εάν η περιβαλλοντική του απόδοση ικανοποιεί ή όχι τα κριτήρια που ο ίδιος ο οργανισμός έχει θέσει. Το πρότυπο μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οργανισμούς κάθε τύπου, μεγέθους και πολυπλοκότητας με πολλαπλά οφέλη για αυτούς, ανεξάρτητα από το αν διαθέτουν ή όχι κάποιο ΣΠΔ σε ισχύ.

Το πρότυπο ISO 14031 αποτελεί κατά βάση ένα πρότυπο καθοδήγησης, το οποίο έχει αναπτυχθεί για να συμπληρώσει τη σειρά ISO 14000 που αφιερώνεται στην περιβαλλοντική διαχείριση και να ενσωματωθεί σε αυτή. Το πρότυπο εστιάζει στην ανάπτυξη δεικτών επίδοσης, τους οποίους ένας οργανισμός μπορεί να χρησιμοποιήσει κατά τον προσδιορισμό και είναι προαιρετικό επιπρόσθετο του προτύπου ISO 14001, αν και έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς την εφαρμογή ενός τυποποιημένου ΣΠΔ.

Αντίθετα από το ISO 14001, δεν αποτελεί ένα πρότυπο προσδιορισμών ή λεπτομερών όρων, γεγονός που συνεπάγεται ότι δεν υπάρχει καμία επίσημη πιστοποίηση όσον αφορά το ISO 14031. Επιπλέον, το εν λόγω πρότυπο δεν ορίζει οποιαδήποτε ελάχιστα περιβαλλοντικά κριτήρια επίδοσης ή περιβαλλοντικές απαιτήσεις για την υποβολή εξωτερικής έκθεσης. την εκτίμηση της περιβαλλοντικής του επίδοσης. Το Διεθνές αυτό Πρότυπο δεν καθιερώνει συγκεκριμένα επίπεδα περιβαλλοντικής επίδοσης. Δεν προορίζεται για χρήση ως πρότυπο προδιαγραφής με σκοπό την πιστοποίηση ή την καταχώρηση ή την καθιέρωση οποιωνδήποτε άλλων απαιτήσεων συμμόρφωσης ΣΠΔ

Ο σκοπός του προτύπου είναι να παρέχει καθοδήγηση για το σχεδιασμό και τη χρήση της ΑΠΕ στο εσωτερικό ενός οργανισμού. Μπορεί να εφαρμοστεί σε όλους τους οργανισμούς ανεξάρτητα του τύπου, του μεγέθους και της πολυπλοκότητας τους.

Μοντέλο διεργασίας ΑΠΕ

Η ΑΠΕ είναι μια εσωτερική διοικητική διεργασία που χρησιμοποιεί δείκτες για να παρέχει πληροφορίες συγκρίνοντας την προηγούμενη και την παρούσα περιβαλλοντική επίδοση ενός οργανισμού με τα κριτήρια περιβαλλοντικής επίδοσής του. Η μέτρηση και

παρακολούθηση της απόδοσης με τη βοήθεια των δεικτών είναι σημαντική για τον έλεγχο της συμμόρφωσης ενός οργανισμού με την απαίτηση για συνεχή βελτίωση της περιβαλλοντικής τους επίδοσης. Οι δείκτες οφείλουν να καθιστούν σαφές μέχρι ποιο σημείο έχουν γίνει κατανοητοί οι περιβαλλοντικοί στόχοι και εάν έχουν επιτευχθεί.

Η ΑΠΕ, όπως αναλύεται στο Διεθνές Πρότυπο ISO 14031, ακολουθεί ένα μοντέλο διαχείρισης τύπου «Σχεδιασμός – Εκτέλεση – Έλεγχος – Δράση». Τα βήματα αυτής της βαθμωτής διεργασίας είναι τα εξής:

- Σχεδιασμός

1) σχεδιασμός της ΑΠΕ

2) επιλογή δεικτών για την ΑΠΕ (η διεργασία της επιλογής δεικτών μπορεί να περιλαμβάνει τόσο την επιλογή υπαρχόντων δεικτών όσο και την ανάπτυξη νέων δεικτών)

- Εκτέλεση

Γίνεται χρησιμοποιώντας δεδομένα και πληροφορίες που περιλαμβάνουν:

1) τη συλλογή δεδομένων σχετικών με τους επιλεγμένους δείκτες

2) την ανάλυση και τη μετατροπή δεδομένων σε πληροφορίες, που περιγράφουν την περιβαλλοντική επίδοση του οργανισμού

3) την αξιολόγηση πληροφοριών, που περιγράφουν την περιβαλλοντική επίδοση του οργανισμού σε σύγκριση με τα κριτήρια περιβαλλοντικής επίδοσης του οργανισμού

4) την αναφορά και τον τρόπο κοινοποίησης των πληροφοριών, που περιγράφουν την περιβαλλοντική επίδοση του οργανισμού.

- Έλεγχος και Δράση

Η ΑΠΕ ενός οργανισμού και τα αποτελέσματά της θα πρέπει να ανασκοπούνται περιοδικά για να εντοπίζονται ευκαιρίες για βελτίωση. Μια τέτοια ανασκόπηση μπορεί να συμβάλλει στη λήψη μέτρων από τη Διοίκηση, ώστε να βελτιωθεί η επίδοση της διαχείρισης και των λειτουργιών του οργανισμού και μπορεί να έχει ως τελικό αποτέλεσμα βελτίωση στην κατάσταση του περιβάλλοντος.

Τα βήματα για την ανασκόπηση της ΑΠΕ και των αποτελεσμάτων τους μπορεί να περιλαμβάνουν μια ανασκόπηση:

- Της οικονομικής αποτελεσματικότητας και των οφελών που επιτεύχθηκαν
- Της προόδου στην ικανοποίηση των κριτηρίων περιβαλλοντικής επίδοσης
- Της καταλληλότητας των κριτηρίων περιβαλλοντικής επίδοσης
- Της καταλληλότητας των επιλεγθέντων δεικτών για την ΑΠΕ
- Των πηγών δεδομένων, των μεθόδων συλλογής δεδομένων και της ποιότητας των δεδομένων

3.4 Ο ρόλος των δεικτών

Οι δείκτες γενικά, μπορούν να οριστούν ως “οι τιμές που απορρέουν από τις παραμέτρους, που παρέχουν πληροφορίες για κάποιο φαινόμενο και των οποίων η σημασία επεκτείνεται πέρα από τις ιδιότητες που συνδέονται άμεσα με την αξία των παραμέτρων. Με τη βοήθεια των δεικτών μπορούν να μειωθούν οι απαιτούμενες μετρήσεις και παράμετροι που θα απαιτούσαν κανονικά για την ακριβή παρουσίαση της περιβαλλοντικής κατάστασης ενός οργανισμού” (Segnestam, 1999).

Οι δείκτες χρησιμοποιούνται για να απεικονίσουν την πολύ μεγάλη ποσότητα των περιβαλλοντικών δεδομένων μιας εταιρείας κατά τρόπο περιεκτικό και συνοπτικό. Εφαρμόζονται συνήθως για να θέσουν τα απόλυτα στοιχεία υλικών και ενέργειας σε σχέση με άλλες μεταβλητές, προκειμένου να αυξηθεί η ενημερωτική αξία των ποσοτικών δεδομένων.

Οι περιβαλλοντικοί δείκτες παρέχουν απαντήσεις όσον αφορά τη θέση ενός οργανισμού σε σχέση με την περιβαλλοντική του επίδοση, ή την απόσταση από τους περιβαλλοντικούς του στόχους και την περιβαλλοντική του πολιτική. 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 περιβαλλοντικής στρατηγικής. Οι περιβαλλοντικοί δείκτες έχουν ως σκοπό:

- Τη σύγκριση της περιβαλλοντικής επίδοσης διαχρονικά,
- Την εστίαση του οργανισμού στις δυνατότητες βελτιστοποίησης της επίδοσης του,

- Την παραγωγή και αναζήτηση περιβαλλοντικών στόχων,
- Την ταυτοποίηση των ευκαιριών της αγοράς και τις δυνατότητες για μείωση των δαπανών,
- Την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής επίδοσης μεταξύ εταιριών του ίδιου κλάδου
- Τη δράση ως ένα επικοινωνιακό εργαλείο για τις περιβαλλοντικές εκθέσεις,
- Τη χρήση τους ως όργανο ανάδρασης για την παροχή πληροφοριών και την υποκίνηση του εργατικού δυναμικού,
- Την τεχνική υποστήριξη και συμπλήρωση του Ευρωπαϊκού Κανονισμού EMAS, του Διεθνούς Προτύπου ISO 14001 καθώς και άλλων ΣΠΔ.

Οι περιβαλλοντικοί δείκτες προσφέρονται για χρήση από την ανώτατη διοίκηση, τους υπεύθυνους περιβαλλοντικής διαχείρισης, καθώς και από άλλα τμήματα ενός οργανισμού ως κατανοητά και συνοπτικά βασικά σύνολα των περιβαλλοντικών στοιχείων. Παρέχουν στους αποφασίζοντες και την ανώτερη διοίκηση των εταιρειών μια επισκόπηση της σχετικής προόδου, αλλά και τις κυριότερες προβληματικές περιοχές. Με βάση τα στοιχεία αυτά, οι περιβαλλοντικοί στόχοι μπορούν να υποστηριχτούν με συγκεκριμένους αριθμούς, οι οποίοι καθιστούν τον καθορισμό και την αναζήτηση των περιβαλλοντικών 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 περιβαλλοντική διαχείριση.

Η δύναμη των περιβαλλοντικών δεικτών βρίσκεται πρωτίστως στην αριθμητική ανάλυση των τάσεων και των συγκρίσεων ανά έτος. Καθώς υπόκεινται σε τακτική αξιολόγηση και έλεγχο των στόχων, οι περιβαλλοντικοί δείκτες μπορούν να επικεντρωθούν στις δυσμενείς τάσεις μέσω του περιβαλλοντικού ελέγχου, υιοθετώντας τη λειτουργία ενός "συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης" (Jasch, 1999). Επιπλέον, η αξιολόγηση και κατάταξη των αποτελεσμάτων μέσα σε έναν κλάδο προσφέρει την ευκαιρία προσδιορισμού των αδύνατων σημείων και των πιθανών βελτιώσεων

3.5 Τύποι και κατηγορίες περιβαλλοντικών δεικτών

Τα στοιχεία τα οποία χρησιμοποιούνται για τους περιβαλλοντικούς 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 ως εξής (Federal Environment Ministry, 1997):

- Απόλυτοι δείκτες, π.χ. τόνοι πρώτης ύλης, εκπομπές ρύπων κτλ, οι οποίοι λαμβάνονται από την ανάλυση εισροών-εκροών. Οι απόλυτοι δείκτες αποτελούν την αρχική εστίαση ενός οργανισμού από περιβαλλοντική άποψη. Εντούτοις, 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 περιβαλλοντική επίδοση όσον αφορά το μέγεθος ή την ικανότητα παραγωγής.
- Σχετικοί δείκτες, όπου τα μεγέθη των εισροών παραπέμπουν σε άλλες μεταβλητές όπως η παραγωγή σε τόνους, το εισόδημα, ο αριθμός των υπαλλήλων, το μέγεθος των γραφείων σε m^2 , κτλ. Οι σχετικοί δείκτες 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 κλπ.
- 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 πόρων και η κύρια αιτία των εκπομπών κάθε τύπου. Οι δείκτες περιοχών και οι εταιρικοί δείκτες

χρησιμεύουν ως γενικά εργαλεία πληροφοριών απόδοσης της περιβαλλοντικής 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 προστασίας του περιβάλλοντος, οι σχετικοί με το κόστος δείκτες μπορούν να αναπτυχθούν ταυτόχρονα με τους ποσοτικούς.

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 14031, οι περιβαλλοντικοί δείκτες διαιρούνται σε δύο γενικές κατηγορίες: τους *Δείκτες Περιβαλλοντικής Επίδοσης (ΔΠΕ)* και τους *Δείκτες Περιβαλλοντικής Κατάστασης (ΔΠΚ)*. Οι ΔΠΚ παρέχουν πληροφορίες για την κατάσταση του περιβάλλοντος, οι οποίες μπορούν να αποδειχθούν χρήσιμες κατά την εφαρμογή της αξιολόγησης της περιβαλλοντικής επίδοσης μέσα σε έναν οργανισμό. Οι ΔΠΕ υποδιαιρούνται σε δύο ακόμη κατηγορίες, τους *Δείκτες Διοικητικής Επίδοσης (ΔΔΕ)* και τους *Δείκτες Λειτουργικής Επίδοσης (ΔΛΕ)*. Προφανώς, υπάρχει άμεση συσχέτιση και αλληλεπίδραση μεταξύ της διοίκησης ενός οργανισμού, της λειτουργίας του και της περιβαλλοντικής του κατάστασης.

Οι ΔΔΕ αποτελούν ένα τύπο περιβαλλοντικών δεικτών, ο οποίος παρέχει πληροφορίες για τις προσπάθειες της διοίκησης και τη συμβολή της στην περιβαλλοντική επίδοση των λειτουργιών και διαδικασιών του οργανισμού. Οι ΔΔΕ περιγράφουν τα μέτρα που λαμβάνονται από τη διοίκηση ώστε να διαμορφώσει και να επηρεάσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκαλούνται από την εταιρία. Δείκτες, όπως ο αριθμός των περιβαλλοντικών ελέγχων που πραγματοποιούνται, το ποσοστό των υπαλλήλων με περιβαλλοντική κατάρτιση, ο αριθμός των παραβάσεων όσον αφορά τα όρια των ρύπων ή ο αριθμός των φιλικών προς το περιβάλλον προμηθευτών προσφέρουν πληροφορίες για τις προσπάθειες της διοίκησης, αποτυγχάνουν παρόλα αυτά να προσφέρουν ολοκληρωμένες πληροφορίες για την περιβαλλοντική επίδοση ή τις καθεαυτό περιβαλλοντικές επιπτώσεις της λειτουργίας ενός οργανισμού. Η εξαγωγή συμπερασμάτων όσον αφορά την ΑΠΕ με μοναδικό δεδομένο τους δείκτες διοικητικής επίδοσης θα ήταν εσφαλμένη, καθώς αυτοί δεν τονίζουν, και συχνά καλύπτουν, τις υλικές επιπτώσεις. Είναι, εντούτοις, χρήσιμοι κατά τον προσδιορισμό της ποσότητας των περιβαλλοντικών στόχων της διοίκησης (Putnam, 2002).

Οι ΔΛΕ αφορούν την πολιτική, το προσωπικό, τις πρακτικές, τις διαδικασίες, τις αποφάσεις και τις ενέργειες σε όλα τα επίπεδα του οργανισμού. Επίσης σχετίζονται με το

σχεδιασμό, την λειτουργία και τη διατήρηση των κτιρίων και του εξοπλισμού, την προμήθεια των υλικών, τη διαχείριση της ενέργειας, την παραγωγή αγαθών, υπηρεσιών και τις εκπομπές αποβλήτων και ρύπων. Οι ΔΛΕ αξιολογούν τις πραγματικές περιβαλλοντικές πλευρές των οργανισμών. Υποδιαιρούνται με τη σειρά τους σε ποσοτικούς και ενεργειακούς δείκτες όπως προκύπτει από την ανάλυση εισροών – εκροών, καθώς και σε δείκτες υποδομή και κυκλοφορίας. Παραδείγματα τέτοιων δεικτών περιλαμβάνουν την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά μονάδα παραγωγής, τα συνολικά απόβλητα και τη μέση κατανάλωση βενζίνης του στόλου μεταφορών μιας εταιρείας. Οι ΔΛΕ αποτελούν τη βάση της εσωτερικής και εξωτερικής επικοινωνίας των περιβαλλοντικών δεδομένων, όπως π.χ. συμβαίνει στον κανονισμό EMAS ή κατά την εκπαίδευση του εργατικού δυναμικού. Η επέκταση της εφαρμογής τους στην ανάλυση του κόστους επιτρέπει επίσης τη χρήση τους στην διαχείριση των περιβαλλοντικών δαπανών. Οι λειτουργίες ενός οργανισμού περιλαμβάνουν τις φυσικές του λειτουργίες και τον εξοπλισμό του, καθώς επίσης και την προσφορά και ζήτηση που απορρέουν από αυτές.

Οι ΔΠΚ περιγράφουν τις άμεσες τάσεις και τις επιδράσεις στο περιβάλλον. Για παράδειγμα, μπορούν να δώσουν έμφαση στην ποιότητα, ή την επίδραση των υγρών αποβλήτων σε διόδους νερού κοντά σε μια περιοχή παραγωγής. Καθώς η επίδραση πολλών περιβαλλοντικών παραγόντων, όπως ο ευτροφισμός, η μείωση της βιοποικιλότητας, η παγκόσμια άνοδος της θερμοκρασίας κλπ. επιδεικνύουν μια υψηλή αλληλεξάρτηση των αιτιών (π.χ. εκπομπές άλλων σταθμών παραγωγής, νοικοκυριών κλπ.). Οι ΔΠΚ συνήθως εφαρμόζονται μόνο από τους δημόσιους οργανισμούς. Μαζί με τη θέσπιση περιβαλλοντικών πολιτικών και στόχων μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τις εταιρίες ώστε να βοηθήσουν στην επιλογή των δεικτών απόδοσης, καθώς επίσης και για την του καθορισμού των προτεραιοτήτων και των στόχων. Στην περίπτωση κατά την οποία μια εταιρία αποτελεί την κύρια αιτία της επίδρασης σε μια περιοχή, πχ ένας αερολιμένας που παράγει ηχορύπανση, τότε οι δείκτες περιβαλλοντικής κατάστασης υιοθετούνται και από μεμονωμένες επιχειρήσεις (Putnam 2002).

3.6 Επιλογή δεικτών για την ΑΠΕ

Υπάρχουν πολλά που ένας οργανισμός μπορεί να λάβει υπόψη του, όταν επιλέγει δείκτες για την ΑΠΕ και πολλές προσεγγίσεις, που ένας οργανισμός μπορεί να χρησιμοποιήσει για την επιλογή των ΔΠΕ και των ΔΠΚ.

Μερικές περιβαλλοντικές πλευρές μπορεί να είναι πολύπλοκες και μπορεί να είναι ωφέλιμο να επιλεγεί ένας συνδυασμός των ΔΠΕ και των ΔΠΚ, ώστε να παρέχεται μια περιεκτική αξιολόγηση της επίδοσης σχετικά με αυτές τις πλευρές.

Οι δείκτες για την ΑΠΕ θα πρέπει να επιλέγονται έτσι, ώστε η Διοίκηση να έχει επαρκείς πληροφορίες για να κατανοήσει τα αποτελέσματα που έχει η προσπάθεια για την επίτευξη ενός οποιουδήποτε κριτηρίου περιβαλλοντικής επίδοσης με άλλα στοιχεία της περιβαλλοντικής επίδοσης.

Οι οργανισμοί μπορεί να θεωρούν χρήσιμο να επιλέγουν πολλούς δείκτες για την ΑΠΕ από μια κοινή ομάδα δεδομένων ανάλογα με τους αποδέκτες στους οποίους προορίζεται κάθε δείκτης.

Περιφερειακοί, εθνικοί και παγκόσμιοι δείκτες σχετικοί με την περιβαλλοντική επίδοση ή τη διαρκή ανάπτυξη, αναπτύσσονται από κυβερνητικές υπηρεσίες, μη κυβερνητικούς οργανισμούς καθώς και επιστημονικά και ερευνητικά ινστιτούτα. Όταν οι οργανισμοί επιλέγουν δείκτες για την ΑΠΕ και συλλέγουν δεδομένα μπορεί να επιθυμούν να μελετούν τους δείκτες, που αναπτύχθηκαν από αυτές τις οντότητες, και τη συμβατότητα με τις πληροφορίες, που παρέχονται σε αυτούς.

Επιλογή ΔΔΕ

Στο πλαίσιο της ΑΠΕ η Διοίκηση του οργανισμού περιλαμβάνει τις πολιτικές, τους ανθρώπους, τις δραστηριότητες σχεδιασμού, τις πρακτικές και τις διαδικασίες σε όλα τα επίπεδα του οργανισμού καθώς και τις αποφάσεις και τις ενέργειες που συνδέονται με τις περιβαλλοντικές πλευρές του οργανισμού. Οι προσπάθειες και οι αποφάσεις που λαμβάνονται από τη Διοίκηση του οργανισμού μπορεί να επηρεάζουν την επίδοση των λειτουργιών του οργανισμού και ως εκ τούτου μπορεί να συμβάλλουν στη συνολική περιβαλλοντική επίδοση του οργανισμού (ΕΛΟΤ EN ISO 14031).

Οι ΔΔΕ θα πρέπει να παρέχουν πληροφορίες σχετικές με τη δυνατότητα του οργανισμού και τις διοικητικές προσπάθειες σε θέματα, όπως η εκπαίδευση, οι νομικές υποχρεώσεις, η κατανομή των πόρων και η αποδοτική τους χρήση, η διαχείριση του περιβαλλοντικού κόστους, οι προμήθειες, η ανάπτυξη του προϊόντος, η τεκμηρίωση ή οι διορθωτικές ενέργειες που μπορεί να έχουν μια επίδραση στην περιβαλλοντική επίδοση του οργανισμού. Οι ΔΔΕ θα πρέπει να βοηθούν στην αξιολόγηση των προσπαθειών, των αποφάσεων και των ενεργειών της Διοίκησης να βελτιώσουν την περιβαλλοντική επίδοση.

Για παράδειγμα οι ΔΔΕ μπορεί να χρησιμοποιούνται για να παρακολουθούν:

- Την υλοποίηση και την αποτελεσματικότητα διαφόρων προγραμμάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης
- Τις ενέργειες της Διοίκησης, που επηρεάζουν την περιβαλλοντική επίδοση των λειτουργιών του οργανισμού και πιθανώς την κατάσταση του περιβάλλοντος
- Τις προσπάθειες ιδιαίτερης σπουδαιότητας για επιτυχή περιβαλλοντική διαχείριση του οργανισμού
- Τις δυνατότητες περιβαλλοντικής διαχείρισης του οργανισμού, συμπεριλαμβανομένης της ευελιξίας του να αντιμετωπίζει τις μεταβαλλόμενες συνθήκες, να εκπληρώνει τους ειδικούς αντικειμενικούς σκοπούς, να συντονίζει αποτελεσματικά ή να επιδεικνύει ικανότητα επίλυσης των προβλημάτων
- Τη συμμόρφωση με τις νομικές και τις κανονιστικές απαιτήσεις και τη συμμόρφωση με άλλες απαιτήσεις, στις οποίες υπόκειται ο οργανισμός
- Τα οικονομικά κόστη και οφέλη

Επιπρόσθετα οι αποτελεσματικοί ΔΔΕ μπορούν να βοηθούν:

- Στην πρόβλεψη των αλλαγών στην επίδοση
- Στον εντοπισμό των γενεσιουργών αιτιών, όπου η επίδοση υπερβαίνει ή δεν ικανοποιεί τα σχετικά κριτήρια περιβαλλοντικής επίδοσης
- Στον εντοπισμό ευκαιριών για προληπτικές ενέργειες

Επιλογές ΔΛΕ

Οι ΔΛΕ θα πρέπει να παρέχουν στη Διοίκηση πληροφορίες σχετικές με την περιβαλλοντική επίδοση των λειτουργιών του οργανισμού. Οι ΔΛΕ σχετίζονται με (ΕΛΟΤ EN ISO 14031):

- Τα εισερχόμενα δεδομένα: υλικά (π.χ. κατεργασμένα, ανακυκλωμένα, επαναχρησιμοποιημένα υλικά ή πρώτες ύλες, φυσικοί πόροι), ενέργεια και υπηρεσίες
- Την τροφοδοσία των λειτουργιών του οργανισμού με τα εισερχόμενα υλικά

- Το σχεδιασμό, την εγκατάσταση, τη λειτουργία (συμπεριλαμβανομένων των περιστατικών έκτακτης ανάγκης και των μη συνηθισμένων λειτουργιών) και τη συντήρηση των πάγιων εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού του οργανισμού
- Τα εξαγόμενα: προϊόντα (π.χ. κύρια προϊόντα, υποπροϊόντα, ανακυκλωμένα και επαναχρησιμοποιημένα υλικά), υπηρεσίες, απόβλητα (π.χ. στερεά, υγρά, επικίνδυνα, μη επικίνδυνα, ανακυκλώσιμα, επαναχρησιμοποιημένα) και εκπομπές (π.χ. εκπομπές στον αέρα, εκροές στο νερό ή στο έδαφος, θόρυβος, κραδασμοί, θερμότητα, ακτινοβολία, φως) που δημιουργούνται από τις λειτουργίες του οργανισμού
- Τη διανομή των εξαγόμενων, που δημιουργούνται από τις λειτουργίες του οργανισμού

Όταν πολλαπλές δραστηριότητες ή πολλαπλές πάγιες εγκαταστάσεις παράγουν ή παρέχουν ένα συγκεκριμένο προϊόν ή μια συγκεκριμένη υπηρεσία, ο οργανισμός θα πρέπει να τις λαμβάνει υπόψη του κατά την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής επίδοσης.

Επιλογή ΔΠΚ

Οι ΔΠΚ παρέχουν πληροφορίες σχετικές με την τοπική, την περιφερειακή, την εθνική ή την παγκόσμια κατάσταση του περιβάλλοντος. Η κατάσταση του περιβάλλοντος μπορεί να μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου ή με ειδικά περιστατικά. Μολονότι οι ΔΠΚ δεν είναι μετρήσεις επιπτώσεων στο περιβάλλον, οι αλλαγές των ΔΠΚ μπορεί να παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες για τις σχέσεις μεταξύ της κατάστασης του περιβάλλοντος και των δραστηριοτήτων, των προϊόντων και των υπηρεσιών ενός οργανισμού (ΕΛΟΤ EN ISO 14031).

Οι οργανισμοί ενθαρρύνονται να λαμβάνουν υπόψη τους ΔΠΚ στην ΑΠΕ τους. Οι ΔΠΚ παρέχουν σε έναν οργανισμό ένα περιβαλλοντικό πλαίσιο, ώστε να υποστηρίζεται:

- Η αναγνώριση και η διαχείριση των σημαντικών περιβαλλοντικών πλευρών
- Η αξιολόγηση της καταλληλότητας των κριτηρίων περιβαλλοντικής επίδοσης
- Η επιλογή των ΔΠΕ (ΔΔΕ και ΔΛΕ)
- Η καθιέρωση μιας γραμμής αναφοράς για την μέτρηση των μεταβολών
- Ο προσδιορισμός των περιβαλλοντικών αλλαγών με την πάροδο του χρόνου σε σχέση με ένα διαρκές περιβαλλοντικό πρόγραμμα

- Η διερεύνηση των πιθανών σχέσεων μεταξύ της περιβαλλοντικής κατάστασης και των δραστηριοτήτων, των προϊόντων και υπηρεσιών του οργανισμού
- Ο προσδιορισμός των αναγκών για ενέργειες

Η ανάπτυξη και η εφαρμογή των ΔΠΚ είναι συχνά αντικείμενο της δραστηριότητας τοπικών, περιφερειακών, εθνικών ή διεθνών κυβερνητικών υπηρεσιών, μη κυβερνητικών οργανισμών, καθώς και επιστημονικών και ερευνητικών ινστιτούτων παρά αντικείμενο των δραστηριοτήτων ενός ανεξάρτητου επιχειρησιακού οργανισμού. Εντούτοις οι οργανισμοί που μπορούν να εντοπίζουν μια σχέση μεταξύ των δραστηριοτήτων τους και της κατάστασης μερικών συνιστωσών του περιβάλλοντος, μπορεί να επιλέγουν την ανάπτυξη των δικών τους ΔΠΚ, ως μια βοήθεια στην αξιολόγηση της περιβαλλοντικής τους επίδοσης, τους οποίους θεωρούν κατάλληλους σε σχέση με τις δυνατότητες τους, τα ενδιαφέροντα τους και τις ανάγκες τους.

Ένας οργανισμός, που έχει εντοπίσει μια ειδική κατάσταση στο περιβάλλον, η οποία είναι άμεσο αποτέλεσμα των δικών του δραστηριοτήτων, προϊόντων και υπηρεσιών, μπορεί να επιθυμεί να επιλέγει ΔΠΕ (ΔΔΕ και ΔΛΕ), που συνδέουν τις προσπάθειες της Διοίκησης και τη λειτουργική τους επίδοση με τις επιβολές στις περιβαλλοντικές καταστάσεις.

4 Παρουσίαση της βιομηχανίας

4.1 Γενική περιγραφή του κλάδου της αλευροβιομηχανίας

Στον κλάδο της αλευροβιομηχανίας δραστηριοποιούνται αρκετές επιχειρήσεις, οι οποίες παράγουν αλεύρι, σιμιγδάλι και τα υποπροϊόντα αυτών, από την άλεση σκληρού και μαλακού σίτου και άλλων δημητριακών. Το παραγόμενο σιμιγδάλι απορροφάται κυρίως από τις βιομηχανίες ζυμαρικών, ενώ μικρές ποσότητες συσκευάζονται και διατίθενται στη λιανική αγορά. Ενώ η μεγαλύτερη ποσότητα αλεύρων χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη από τη βιοτεχνική αρτοποιία.

Η ποιότητα των παραγομένων αλεύρων εξαρτάται τόσο από τη διαδικασία παραγωγής, όσο και από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της πρώτης ύλης (δημητριακού). Το κυριότερο συστατικό των σιτηρών είναι οι υδατάνθρακες και το ποσοστό τους κυμαίνεται από 60% – 80%, ενώ περιέχουν και πρωτεΐνες σε ποσοστό 8% – 10% με μικρή περιεκτικότητα σε αμινοξέα. Οι κύριες φάσεις που ακολουθούνται για την παραγωγή των διάφορων τύπων αλεύρου είναι: καθαρισμός του σιταριού, κοντισιονάρισμα, αποφλοίωση, διαχωρισμός κόκκων ανά μέγεθος και άλεση. Κατά τη διαδικασία παραγωγής αλεύρων αποβάλλεται τόσο το πίτυρο, όσο και το φύτρο που αποτελούν τις φυτικές ίνες του σπόρου. Η ποιότητα του αλεύρου εξαρτάται και από την περιεκτικότητά του σε φύτρα και πίτυρα.

4.2 Γενικά

Η συγκεκριμένη επιχείρηση που μελετάται, είναι η εταιρία «ΚΥΛΙΝΔΡΟΜΥΛΟΙ ΚΡΗΤΗΣ Α.Ε.» με εμπορική ονομασία προϊόντων «ΜΥΛΟΙ ΚΡΗΤΗΣ» και αναπτύσσει την κύρια δραστηριότητά της στην αγορά της Κρήτης, με έδρα τα Χανιά και υποκατάστημα στο Ηράκλειο, αλλά επεκτείνεται και εκτός Κρήτης με τη δημιουργία υποκαταστημάτων σε Αθήνα, Θεσσαλονίκη και Ρόδο. Η διεύθυνση της μονάδας παραγωγής είναι στην Εθνάρχου Βενιζέλου 40, στη Σούδα Χανίων.

Οι «ΜΥΛΟΙ ΚΡΗΤΗΣ» είναι μία από τις μεγαλύτερες βιομηχανίες του νησιού, καθώς και μία από τις σημαντικότερες αλευροβιομηχανίες της χώρας με ημερήσια δυνατότητα άλεσης 450 τόνων σίτου και παραγωγής ζωοτροφών 500 τόνων την ημέρα.

Η μονάδα αποτελείται από μια σειρά κτηρίων χωροθετημένων σε τρία οικοδομικά τετράγωνα, εκ των οποίων περιλαμβάνει πλήρως τα δυο και μέρος του τρίτου. Τα κτήρια που στεγάζονται το εργοστάσιο των αλεύρων και το εργοστάσιο των ζωοτροφών μπορούν να χωρισθούν σε κτήρια αποθήκευσης, κτήρια εξυπηρέτησης και κτήρια παραγωγής.

4.3 Ιστορικό της αλευροβιομηχανίας

Το 1928 η εταιρία Κυλινδρόμυλοι Κρήτης Α.Ε. ξεκίνησε τη δραστηριότητα της σε άλευρα στο λιμάνι της Σούδας. Οι εγκαταστάσεις της καταστράφηκαν ολοσχερώς το 1941, στη διάρκεια του πολέμου, και μία σύγχρονη για την εποχή της μονάδα άρχισε να λειτουργεί πάλι, στην ίδια θέση, για την παραγωγή αλεύρων, το 1953.

Το 1975, η εταιρία λειτούργησε ένα νέο εργοστάσιο για την παραγωγή ζωοτροφών ώστε να καλύψει τις ανάγκες της κτηνοτροφίας του νησιού. Μέχρι σήμερα έχει διανύσει σημαντική πορεία και εξέλιξη τόσο στις τεχνολογικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται όσο και στην ποιοτική βελτίωση και την εξειδίκευση σε ζωοτροφές.

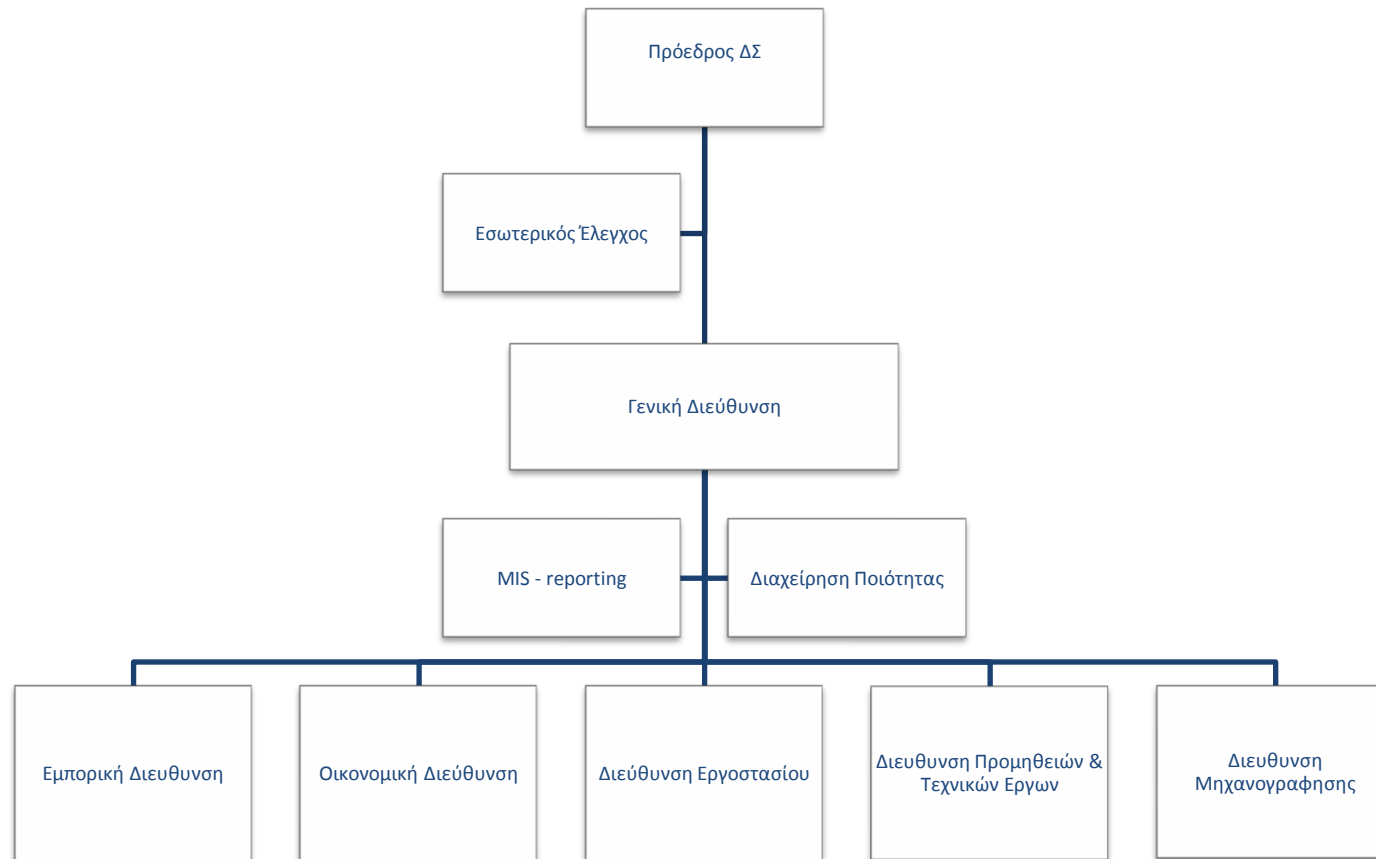
Το 1995, στο ίδιο εργοστάσιο, πραγματοποιήθηκε εγκατάσταση νέας γραμμής παραγωγής βελτιωμένων ζωοτροφών, εφαρμόζοντας την μέθοδο της ειδικής θερμικής επεξεργασίας, Expander (εξπάντερ).

Από το 2001, η εξειδίκευση σε ζωοτροφές που να ανταποκρίνονται στις ανάγκες των κτηνοτρόφων του νησιού αλλά και στη νέα πραγματικότητα που έχει διαμορφωθεί, οδήγησε την εταιρία στην παραγωγή ζωοτροφών προερχόμενων αποκλειστικά από πρώτες ύλες μη γενετικά τροποποιημένες. Οι πρώτες ύλες συνοδεύονται από αντίστοιχα πιστοποιητικά που πληρούν τους όρους παραγγελιών, και πιστοποιούνται ξανά τόσο από το ΜΑΙΧ (Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων) όσο και από τα ερευνητικά εργαστήρια του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Το 1998 οι ΜΥΛΟΙ ΚΡΗΤΗΣ δημιούργησαν την εταιρία ΚΡΙΑΡΑΣ Α.Ε., στις Μαλάδες Ηρακλείου, με σκοπό την παραγωγή και εμπορία ποιοτικών τυροκομικών προϊόντων. Το 2002 προχώρησαν στην παραγωγή και διανομή φρέσκου κατσικίσιου γάλακτος, σε δύο τύπους, πλήρες και ελαφρύ. Το 2002, η εταιρία "Κριαράς" απέκτησε την εμπορική ονομασία Βέρο Κρητικό, η οποία παρήγαγε και διένειμε όλα τα είδη τυριών, παραδοσιακό γιαούρτι και φρέσκο κατσικίσιο γάλα.

4.4 Οργανωτική δομή

Η οργανωτική δομή της επιχείρησης της αλευροβιομηχανίας παρουσιάζεται στο ακόλουθο σχήμα:



Σχήμα 4-1 Οργανωτική δομή της αλευροβιομηχανίας

4.5 Κύρια προϊόντα

Η επιχείρηση παράγει αλεύρι για οικιακή χρήση, επαγγελματικά άλευρα και ζωοτροφές.

Οικιακά Άλευρα

Το οικιακό αλεύρι κυκλοφορεί σε τυποποιημένες χάρτινες συσκευασίες των ½ και 1 κιλών. Το τυποποιημένο αλεύρι που παράγεται διακρίνεται στους εξής τύπους αλεύρων και μιγμάτων:

- Αλεύρι για τσουρέκι
- Μίγμα για χωριάτικο ψωμί
- Μίγμα για ψωμί ολικής άλεσης
- Μίγμα για βάση πίτσας
- Μίγμα για κέικ και μάφιν
- Αλεύρι για κρητικό φύλλο και πίτες
- Αλεύρι ειδικό για τηγάνισμα
- Αλεύρι για όλες τις χρήσεις εμπλουτισμένο με βιταμίνη B12 – Φυλλικό Οξύ – Σίδηρο
- Αλεύρι για όλες τις χρήσεις βιολογικής καλλιέργειας
- Αλεύρι για όλες τις χρήσεις
- Αλεύρι μαλακό
- Αλεύρι σκληρό
- Φαρίνα
- Σερέαλ – Πίτουρο σταριού
- Σιμιγδάλι ψιλό
- Σιμιγδάλι χονδρό

Επαγγελματικά άλευρα

Οι Μύλοι Κρήτης προσφέρουν μια πλήρη σειρά αλεύρων με πάνω από 300 τύπους, χύμα ή σε σακιά. Ανάλογα με τους όγκους που απαιτούνται, υπάρχει η δυνατότητα να εξελιχθούν και να δημιουργηθούν, μαζί με τους πελάτες, μείγματα αλεύρων αποκλειστικά για αυτούς.

Τα άλευρα αυτά ανήκουν στους παρακάτω τύπους:

- Άλευρα πλάθω υγεία
- Άλευρα αρτοποιίας T70 και T55
- Άλευρα αρτοποιίας από σκληρό στάρι
- Άλευρα ολικής άλεσης
- Άλευρα βιολογικά και χωρίς γλουτένη
- Μαλακά άλευρα ειδικών χρήσεων
- Άλευρα “Άριστον Φ” ειδικών χρήσεων, ενισχυμένα
- Μίγματα αλεύρων
- Άλευρα χαμηλής υγρασίας

Επίσης η επιχείρηση παράγει και σπόρους διακόσμησης ψωμιών.

Ζωοτροφές

Οι τροφές των Μύλων Κρήτης απευθύνονται σε όλα τα είδη παραγωγικών ζώων και σε κάθε τύπο εκτροφής. Οι τύποι των ζωοτροφών είναι οι εξής:

- Αιγοπροβατοτροφές
- Πτηνοτροφές
- Κουνελοτροφές
- Χοιροτροφές
- Βοοτροφές
- Αλογοτροφές
- Τροφές για στρουθοκαμήλους
- Τροφές για κυνήγι
- Τροφές για σαλιγκάρια
- Τροφές για κατοικίδια

4.6 Περιγραφή παραγωγικής διαδικασίας αλευροβιομηχανίας

Η παραγωγική διαδικασία της αλευροβιομηχανίας αρχίζει με την παραλαβή των πρώτων υλών που γίνεται είτε στο λιμάνι από τα καράβια που τις μεταφέρουν είτε από φορτηγά αυτοκίνητα.

Οι βασικές πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται στην αλευροβιομηχανία είναι τα παρακάτω δημητριακά: σιτάρι, κριθάρι, καλαμπόκι, βρώμη και σίκαλη.

Εν συντομία τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας είναι τα εξής:

1. Παραλαβή
2. Καθαρισμός σιτηρών
3. Άλεση σιτηρών
4. Ανάμιξη αλεύρων
5. Συσκευασία αλεύρων
6. Φόρτωση αλεύρων

Αναλυτικά τα στάδια παραγωγής είναι:

Παραλαβή και αποθήκευση

Λόγω της τοποθεσίας που βρίσκεται η μονάδα επεξεργασίας η παραλαβή των πρώτων υλών (δημητριακά) γίνεται κυρίως από πλοία στο λιμάνι, ή με φορτηγά αυτοκίνητα. Η εκφόρτωση των πρώτων υλών γίνεται με αναρρόφηση κατά την οποία οι πρώτες ύλες αναρροφώνται και οδηγούνται με ταινία μεταφοράς στους αποθηκευτικούς χώρους της μονάδας.

Ανά 100 τόνους δημητριακών στην ταινία μεταφοράς λαμβάνονται δείγματα. Τα δείγματα μεταφέρονται στο Χημείο όπου πραγματοποιείται ποιοτικός έλεγχος. Οι ποιοτικοί έλεγχοι και οι αναλύσεις που γίνονται στις πρώτες ύλες αφορούν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των δημητριακών, υγρασία, γλουτένη και στοιχεία που αφορούν την ποιότητα και ασφάλεια των τροφίμων, όπως τοξίνες, φυτοφάρμακα, ραδιενέργεια. Εφόσον κριθούν κατάλληλα από το ποιοτικό έλεγχο και πληρούν τους όρους του συμβολαίου με τον προμηθευτή, η παραγωγική διαδικασία συνεχίζεται.

Τα δημητριακά κατά την εκφόρτωση ζυγίζονται και υποβάλλονται και σε έναν αρχικό καθαρισμό (προκαθαρισμό) που απομακρύνει με τη βοήθεια κοσκίνων μεγάλες σε σχήμα,

ξένες ύλες, ελαφρύτερες του σιταριού, όπως ξύλα και χαρτιά. Οι ξένες ύλες που προκύπτουν απορρίπτονται.

Τα δημητριακά αποθηκεύονται στα σιλό όπου γίνεται έλεγχος για τυχόν αύξηση της θερμοκρασίας, η οποία μπορεί να προκαλέσει πρόβλημα στην ποιότητα των δημητριακών.

Καθαρισμός

Η διαδικασία του καθαρισμού περιγράφει τις απαραίτητες ενέργειες που επιτρέπουν την τήρηση των τεχνικών προδιαγραφών, τη διασφάλιση του σωστού τρόπου καθαρισμού των σιτηρών και την πρόληψη των πιθανών ποιοτικών προβλημάτων που δεν είναι δυνατόν να εξακριβωθούν πλήρως κατά τον έλεγχο των τελικών προϊόντων.

Κατά τον καθαρισμό τα δημητριακά πρέπει να καθαριστούν πλήρως από οποιαδήποτε ξένα προς αυτά ύλη πριν αλεστούν και να υγρανθούν στο επιθυμητό επίπεδο για την άλεση. Οι ξένες ύλες που μπορεί να περιέχονται μέσα στα δημητριακά είναι: σπόροι άλλων δημητριακών, άχυρο, χαρτί, πέτρες, άμμος, σκόνη, γυαλί, μέταλλο.

Η διαδικασία του καθαρισμού είναι αυτοματοποιημένη και περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια (ότι αναφέρεται για το σιτάρι ισχύει και για τα άλλα δημητριακά).

Το σιτάρι περνά από μαγνήτη ο οποίος διαχωρίζει τα μέταλλα.

Έπειτα το σιτάρι περνά από τον διαχωριστήρα, όπου ξεχωρίζονται οι ξένες ύλες (άλλα δημητριακά, κατάλληλα για χρήση στο εργοστάσιο ζωοτροφών), που έχουν μεγαλύτερο ειδικό βάρος, πυκνότητα ή όγκο από το σιτάρι, οι οποίες και οδηγούνται στο εργοστάσιο ζωοτροφών.

Το σιτάρι περνά από το τριέρι, ένα άλλο είδος διαχωριστήρα, το οποίο διαχωρίζει, με βάση το σχήμα, τους κόκκους άλλων δημητριακών ή τους σπασμένους κόκκους σιταριού από τους ολόκληρους κόκκους του σιταριού. Οι διαχωρισμένοι κόκκοι άλλων δημητριακών και οι σπασμένοι κόκκοι περνούν μέσα από μια σπειροειδή διάταξη η οποία διαχωρίζει τους σπασμένους κόκκους από τα άλλα δημητριακά και τους επαναφέρει στην κανονική ροή του σιταριού.

Το σιτάρι περνά από την μηχανική «βούρτσα» σιταριού η οποία διαχωρίζει την σκόνη από το σιτάρι.

Το σιτάρι περνά από τον υγραντήρα και υγραίνεται στην επιθυμητή υγρασία. Το βρεγμένο σιτάρι αποθηκεύεται στα «αμπάρια» όπου παραμένει για τουλάχιστον τέσσερις ώρες πριν πάει για την άλεση.

Άλεση

Η διαδικασία αυτή περιγράφει τις απαραίτητες ενέργειες που επιτρέπουν την διασφάλιση του σωστού τρόπου άλεσης των σιτηρών και την πρόληψη πιθανών προβλημάτων ποιότητας.

Η διαδικασία της άλεσης έχει στόχο να ανοίξει το σπόρο του σιταριού και να αποξύσει το ενδόσπερμα, να απομακρύνει το πίτυρο, να αλέσει το ενδόσπερμα σε αλεύρι και να κοσκινίσει το αλεύρι ώστε να αποκτήσει τη σωστή κοκκομετρία και να μην περιέχει πίτυρο και φύτρο.

Στο εργοστάσιο υπάρχουν τρεις γραμμές άλεσης (μύλοι):

- Μύλος 1 (λευκός) δυναμικότητας 250 τόνων / 24ωρο, με δυνατότητα άλεσης μόνο μαλακού σιταριού και παραγωγή λευκών αλεύρων.
- Μύλος 2 (πιτυρούχος) δυναμικότητας 180 τόνων / 24ωρο, με δυνατότητα άλεσης σκληρού σίτου και παραγωγή αλεύρων ολικής άλεσης.
- Μύλος 3 (πετρόμυλος) δυναμικότητας 20 τόνων / 24ωρο όπου γίνεται παραδοσιακή άλεση και παράγονται μόνο άλευρα ολικής άλεσης.

Στον μύλο 1 γίνεται καλός διαχωρισμός κλασμάτων ενώ ο μύλος 2 είναι για σκληρά σάρια και παράγει αλεύρι ολικής άλεσης.

Η άλεση πραγματοποιείται με τη βοήθεια των κυλίνδρων και αποτελείται από τρία μέρη:

- 1) Το σύστημα σπασίματος “breaking” (διαχωρίζει και απομακρύνει το ενδόσπερμα από το πίτυρο σε σχετικά μεγάλα κομμάτια)
- 2) Το σύστημα απόξυσης “scraping” (απομακρύνει μικρά κομμάτια πίτυρου και φύτρου που είναι προσκολλημένα στο ενδόσπερμα)
- 3) Το σύστημα μείωσης “reduction” (αλέθει το ενδόσπερμα σε αλεύρι)

Το αλεύρι που παράγεται από την άλεση είναι είτε χύμα τελικό προϊόν, το οποίο φορτώνεται και γίνεται η μεταφορά του στον πελάτη, είτε ενδιάμεσο προϊόν το οποίο

αποθηκεύεται σε κυψέλες (χαρμανιέρες), όπου και παραμένει εκεί μέχρι να οδηγηθεί στον αναμίκτη αλεύρων.

Τα υποπροϊόντα της άλεσης (πίτερα, βήτες) οδηγούνται με κλειστό δίκτυο σωληνώσεων στο εργοστάσιο ζωοτροφών σαν βασική πρώτη ύλη.

Αποθήκευση και επεξεργασία

Σκοπός της διαδικασίας αυτής είναι να γίνουν οι απαιτούμενες ενέργειες για την προστασία των αλεύρων κατά την αποθήκευσή τους.

Το αλεύρι περνάει από μηχανικό απεντομωτή, κοσκίνισμα και ανιχνευτή μετάλλων για τον έλεγχο και τη διατήρηση της ποιότητας του. Το αλεύρι αποθηκεύεται στις δεξαμενές αναμίκτη.

Ανάμιξη

Η διαδικασία αυτή περιγράφει τις απαραίτητες ενέργειες που επιτρέπουν την τήρηση των προδιαγραφών ποιότητας, υγιεινής και ασφάλειας κατά την ανάμιξη των βάσεων και την αποθήκευσή τους στις χαρμανιέρες αλεύρων.

Κατά τη διαδικασία της ανάμιξης υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας μεγάλου αριθμού προϊόντων ομογενοποιώντας διαφορετικά άλευρα και βοηθητικές ύλες στην επιθυμητή αναλογία.

Το αλεύρι που παράγεται:

- Είτε επιστρέφει σε χαρμανιέρες αποθήκευσης
- Είτε περνάει κατευθείαν στη διαδικασία της συσκευασίας
- Είτε θεωρείται χύμα τελικό προϊόν και γίνεται απευθείας φόρτωση σε ειδικά οχήματα της εταιρίας για παράδοση σε πελάτες που διαθέτουν δικό τους σιλό αλεύρων.

Συσκευασία

Η διαδικασία περιγράφει τις ενέργειες που απαιτούνται για να συσκευαστεί σωστά το έτοιμο προϊόν. Η σωστή συσκευασία εξασφαλίζει ότι στο προϊόν δεν θα υπάρχουν αλλοιώσεις της ποιότητας, της υγιεινής και ασφάλειάς του καθώς και ότι θα τηρείται το αναγραφόμενο στη συσκευασία βάρος, ο αριθμός παρτίδας για την ιχνηλάτηση του προϊόντος και τη διάρκεια ζωής του.

Υπάρχουν τέσσερις γραμμές συσκευασίας. Οι τρεις είναι πανομοιότυπες και συσκευάζουν σακιά βάρους 15 ως 50 κιλών, ενώ η τέταρτη συσκευάζει σακουλάκια του ενός και του μισού κιλού, τα οποία αφού πακεταριστούν, τοποθετούνται σε παλέτες και πλαστικοποιούνται.

Αρχικά το αλεύρι περνάει από κόσκινο. Έπειτα είτε περνάει στην διαδικασία της συσκευασίας είτε παραμένει χύμα.

Στην διαδικασία της συσκευασίας για την γραμμή των μεγάλων σάκων (15 – 50 kg), πριν ξεκινήσει η συσκευασία, ρυθμίζεται το εκτυπωτικό μηχάνημα ώστε να αναγράφεται στα σακιά ο αριθμός παρτίδας και η ημερομηνία παραγωγής και ελέγχεται ότι οι σάκοι που τροφοδοτούνται στη μηχανή είναι οι κατάλληλοι. Η μηχανή ζυγίζει αυτόματα τους σάκους γεμίζοντας τους μέχρι την επιλεγμένη ποσότητα.

Για την γραμμή παραγωγής των μικρών σάκων (1 και ½ kg) ακολουθείται η ίδια διαδικασία, μόνο που το εκτυπωτικό μηχάνημα ρυθμίζεται έτσι ώστε να τυπώνεται καθημερινώς η ημερομηνία λήξεως και ο αριθμός παρτίδας.

Έπειτα όλες οι συσκευασίες, και οι μεγάλοι και οι μικροί σάκοι, περνάνε από ανιχνευτή μετάλλων και στην συνέχεια αποθηκεύονται.

Και το χύμα αλεύρι περνάει από ανιχνευτή μετάλλων και στη συνέχεια φορτώνεται.

Γενικές παρατηρήσεις για την διαδικασία παραγωγής των αλεύρων

Η διακίνηση των α' υλών στις οριζόντιες διαδρομές γίνεται με αλυσσομεταφορείς και στις κατακόρυφες με αναβατόρια.

Τα μεταφορικά μέσα του εργοστασίου είναι διασυνδεδεμένα μεταξύ τους και έτσι μπορεί να γίνει μεταφορά της α' ύλης προς οποιοδήποτε σιλό.

4.7 Περιγραφή παραγωγικής διαδικασίας εργοστασίου ζωοτροφών

Η παραγωγή των ζωοτροφών γίνεται στο κτίριο του εργοστασίου ζωοτροφών.

Το διάγραμμα ροής της διεργασίας της παραγωγής στο εργοστάσιο ζωοτροφών φαίνεται παρακάτω:

1. Παραλαβή και άλεση α' και β' υλών
2. Ανάμιξη α' και β' υλών
3. Πρεσσάρισμα ζωοτροφών
4. Συσκευασία ζωοτροφών
5. Φόρτωση ζωοτροφών

Αναλυτικότερα οι διεργασίες περιγράφονται παρακάτω:

Παραλαβή και άλεση α' και β' υλών

Στην διαδικασία αυτή λαμβάνουν χώρα οι απαραίτητες ενέργειες που εξασφαλίζουν τη σωστή παραλαβή και άλεση των α' υλών στο εργοστάσιο ζωοτροφών έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητα και η ασφάλεια των παραγόμενων προϊόντων.

Υπολογίζεται ογκομετρικά το περιεχόμενο των κυψελών (δεξαμενών) α' υλών του εργοστασίου, δηλαδή η χωρητικότητά τους. Υπάρχουν κυψέλες για κάθε πρώτη ύλη που χρησιμοποιείται.

Το εργοστάσιο τροφοδοτείται από α' ύλες από τρία σημεία παραλαβής:

- Κατευθείαν από τις αποθήκες α' υλών με ρέντλερ και βίδες που βρίσκονται σε διάφορα σημεία του εργοστασίου
- Με φορτηγά από τη χοάνη παραλαβής
- Κατευθείαν από το εργοστάσιο των αλεύρων στο εργοστάσιο των ζωοτροφών, όσον αφορά τα υποπροϊόντα του μύλου

Ελέγχεται ότι οι γραμμές παραλαβής είναι καθαρές και ξεκινά η τροφοδοσία των γραμμών παραλαβής.

Τα οχήματα ζυγίζονται πριν και μετά την παραλαβή της α' ύλης.

Οι διαδικασίες παραλαβής α' υλών διαφοροποιούνται ανάλογα με την α' ύλη.

Για την άλεση υπολογίζεται ογκομετρικά το περιεχόμενο των δεξαμενών των αλευρωδών και βάση αυτού οι ανάγκες του εργοστασίου σε αλευρώδη.

Οι πρώτες ύλες οδηγούνται σε σφυρόμυλους όπου αλέθονται. Η διαδικασία άλεσης α' υλών διαφοροποιείται ανάλογα με την α' ύλη. Και οι αλεσμένες πρώτες ύλες ζωοτροφών (αλευρώδη) οδηγούνται προσωρινά στις κυψέλες των αλευρωδών.

Ανάμιξη ζωοτροφών

Στη διαδικασία αυτή γίνονται οι απαραίτητες ενέργειες που εξασφαλίζουν την ορθή ανάμιξη τόσο των πρόσθετων, των μιγμάτων όσο και των σύνθετων ζωοτροφών.

Αρχικά ελέγχεται οπτικά αν το εσωτερικό των δεξαμενών των πρεσσών ή των τελικών προϊόντων στις οποίες θα οδηγηθεί το αναμεμιγμένο προϊόν, είναι εντελώς κενό.

Η διαδικασία της ανάμιξης ελέγχεται αυτόματα μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή στον οποίο είναι καταχωρημένες οι συνταγές των προϊόντων και των προσθέτων, ανάλογα με την ζωοτροφή που είναι επιθυμητό να παραχθεί. Δίνεται εντολή μέσω του Η/Υ και ξεκινάει η διαδικασία της ανάμιξης.

Ταυτόχρονα ελέγχεται η επάρκεια των βοηθητικών υλών και γίνεται η προμήθεια τους από το χώρο αποθήκευσης με τη χρήση του περνοφόρου. Οι απαιτούμενες ποσότητες βοηθητικών υλών ζυγίζονται με βάση το συνταγολόγιο.

Πρεσσαρίσμα ζωοτροφών

Στη διαδικασία αυτή περιγράφονται οι απαραίτητες ενέργειες που επιτρέπουν τη διασφάλιση του σωστού τρόπου πρεσσαρίσματος και αφύγρανσης των ζωοτροφών σε pellets.

Η διαδικασία του πρεσσαρίσματος πραγματοποιείται μόνο με την προσθήκη ατμού στις πρέσες. Στο εργοστάσιο υπάρχουν δυο ατμογεννήτριες (2.500 και 1.800 kg ατμού ανά ώρα) και ένας λέβητας στερεών καυσίμων που έχουν σκοπό την ατμοποίηση του νερού για την παραγωγή κόκκων στην πρέσσα καθώς επίσης και την αποστείρωση των αλεσμένων πρώτων υλών (λόγω θερμοκρασίας που φτάνει τους 130 βαθμούς).

Στο εργοστάσιο υπάρχουν και τρεις γραμμές παραγωγής (πρέσες) οι οποίες είναι αυτόματες αλλά έχουν και τη δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας:

- Πράσινη πρέσα
- Κόκκινη πρέσα
- Κίτρινη πρέσα

1. Κάθε πρέσα τροφοδοτείται από δύο δεξαμενές χωρητικότητας 8 – 24 τόνων (ανάλογα με το παραγόμενο προϊόν).
2. Στην εξαγωγή κάθε δεξαμενής υπάρχει χειροκίνητο συρτάρι με το οποίο ξεκινάει ή διακόπτεται η τροφοδοσία του προϊόντος στη μεταλλική χοάνη της πρέσσας.
3. Η κάθε πρέσα έχει ένα τροφοδότη ο οποίος τροφοδοτείται από τις δεξαμενές και οδηγεί το υλικό στον αναμίκτη της πρέσσας μέσω κοχλία.
4. Κάθε πρέσα έχει έναν αναμίκτη, στον οποίο γίνεται και η παροχή ατμού, ο οποίος έχει στόχο να ανακατεύει ομοιόμορφα τον ατμό στο μείγμα.
5. Επίσης κάθε πρέσα έχει ένα μαγνήτη για τη συλλογή των μεταλλικών αντικειμένων.
6. Το αναμεμιγμένο προϊόν οδηγείται από τον αναμίκτη στα ράουλα τα οποία, συμπιέζοντας το, το περνάνε μέσα από τη μήτρα και τα μαχαίρια και το κόβουν στο επιθυμητό μήκος (κατά την εξαγωγή του προϊόντος από τη μήτρα).
7. Επειδή το προϊόν σε αυτή τη φάση εξέρχεται σε πολύ υψηλή θερμοκρασία, αυτή υποβιβάζεται σε «ψυγεία».
8. Κάθε πρέσα περιλαμβάνει έναν αφυγραντή, ο οποίος αφυγραίνει τα παραγόμενα προϊόντα (κόκκους). Ο χρόνος κατά τον οποίο αφυγραίνεται το προϊόν κυμαίνεται από 12 έως 30 λεπτά.
9. Κάθε πρέσα περιλαμβάνει ένα αναβατόριο. Τα αναβατόρια μεταφέρουν το προϊόν από τα ψυγεία στις κοσκίνες.
10. Κάθε πρέσα περιλαμβάνει μια κοσκίνα. Η κοσκίνα έχει ρόλο να διαχωρίζει τους σπασμένους κόκκους και τη σκόνη από το ορθά πρεσσαρισμένο προϊόν. Η διάμετρος στα κόσκινα που χρησιμοποιούνται στις κοσκίνες εξαρτάται από τη διάμετρο που έχει ο κόκκος του παραγόμενου προϊόντος.
11. Το προϊόν οδηγείται στη δεξαμενή ετοιμών προϊόντων.

Η σκόνη και οι σπασμένοι κόκκοι διαχωρίζονται από τον αέρα σε κυκλώνες, και περνώντας μέσα από αεροφράχτη τροφοδοτούν κοχλία ο οποίος οδηγεί το προϊόν ξανά στη δεξαμενή της πρέσσας. Κάθε πρέσσα περιλαμβάνει έναν κυκλώνα, έναν αεροφράχτη και ένα κοχλία.

Οι δυναμικότητες των πρεσσών κυμαίνονται ανάλογα με το παραγόμενο προϊόν από 3 έως 8 τόνους την ώρα. Στην εξαγωγή κάθε δεξαμενής υπάρχει χειροκίνητο συρτάρι με το οποίο ξεκινάει ή διακόπτεται η τροφοδοσία του προϊόντος στην μεταλλική χοάνη της πρέσσας. Η κάθε πρέσσα έχει ένα τροφοδότη ο οποίος τροφοδοτείται από τις δεξαμενές και οδηγεί το υλικό στον αναμίκτη της πρέσσας μέσω κοχλία.

Όλες οι πρέσσες έχουν τη δυνατότητα παραγωγής όλων των προϊόντων (με χρήση κατάλληλης μήτρας).

Μόλις ολοκληρωθεί η ανάμιξη τα ζητούμενα προϊόντα αποστέλλονται στις δεξαμενές των πρεσσών.

Τίθεται σε λειτουργία η ατμογεννήτρια και προσδιορίζονται οι πρέσσες που θα τεθούν σε λειτουργία καθώς επίσης και οι δεξαμενές των πρεσσών από τις οποίες θα τροφοδοτηθεί η πρέσσα με το προϊόν.

Τίθεται σε λειτουργία η πρέσσα και ελέγχεται συνεχώς η θερμοκρασία, η υγρασία και η ποιότητα των παραγόμενων κόκκων. Λαμβάνονται δείγματα για ποιοτικό έλεγχο και αν παρατηρηθούν αποκλίσεις στις παραπάνω μετρήσεις, γεγονός που θα έχει επίπτωση στην ποιότητα του προϊόντος, γίνονται διορθωτικές ενέργειες.

Συσκευασία ζωοτροφών

Στη διαδικασία αυτή γίνονται οι ενέργειες που απαιτούνται ώστε να συσκευαστεί σωστά το έτοιμο προϊόν. Η σωστή συσκευασία εξασφαλίζει ότι στο προϊόν δεν θα υπάρχουν αλλοιώσεις της ποιότητας, της υγιεινής και ασφάλειας του καθώς και ότι θα τηρείται το αναγραφόμενο στη συσκευασία βάρος. Η γραμμή συσκευασίας μπορεί να συσκευάζει σακιά βάρους 20 έως 50 κιλών.

Ρυθμίζεται στο εκτυπωτικό μηχάνημα η ετικέτα ανάλογα με το προϊόν που θα συσκευαστεί, ώστε να αναγράφονται σε αυτήν οι προδιαγραφές του προϊόντος, ο αριθμός παρτίδας και η ημερομηνία λήξης.

Έπειτα τροφοδοτείται η μηχανή συσκευασίας με τα κατάλληλα σακιά με βάση το προϊόν που θα συσκευαστεί.

Επιλέγεται από τον πίνακα του μηχανήματος το κατάλληλο πρόγραμμα συσκευασίας με βάση το προϊόν που θα συσκευαστεί, τον τύπο του σακιού που θα χρησιμοποιηθεί (νάιλον ή χάρτινο) και τη διάσταση του σακιού. Επίσης επιλέγεται και το βάρος που θα συσκευάζεται.

Γίνεται αυτόματος έλεγχος βάρους του σακιού από την μηχανή συσκευασίας.

Τα τελικά συσκευασμένα προϊόντα μεταφέρονται στην αποθήκη.

Φόρτωση ζωοτροφών

Κατά τη διαδικασία αυτή γίνονται όλες οι απαιτούμενες ενέργειες για την προστασία των προϊόντων κατά τη φόρτωση και διασφαλίζεται η έγκαιρη και ασφαλής αποστολής των σωστών προϊόντων στον πελάτη.

Τα προϊόντα που φορτώνονται είναι είτε συσκευασμένα είτε χύμα.

Για τα συσκευασμένα προϊόντα οι παραγγελίες ομαδοποιούνται ανά φορτηγό παράδοσης με βάση τους ακόλουθους περιορισμούς:

- Τον αριθμό των διαθέσιμων οδηγών, φορτηγών και δρομολογίων
- Τον τρόπο φόρτωσης και εκφόρτωσης κάθε συγκεκριμένης παραγγελίας
- Τον βαθμό στον οποίο κάθε οδηγός γνωρίζει την περιοχή αποστολής
- Τη δυνατότητα προσέγγισης των σημείων εκφόρτωσης
- Το βάρος του φορτίου
- Το χρόνο παράδοσης
- Τη σειρά εκφόρτωσης
- Την επάρκεια αποθέματος

Κάθε φορτηγό ζυγίζεται πριν την αναχώρηση του.

Για τη φόρτωση των χύμα προϊόντων αρχικά ελέγχεται αν το όχημα προς γέμιση είναι άδειο και καθαρό. Έπειτα ξεκινάει η φόρτωση του σιλοφόρου. Όταν η δεξαμενή του σιλοφόρου γεμίσει, ο οδηγός το οδηγεί στην γεφυροπλάστιγγα και ζυγίζεται η φορτωθείσα ποσότητα.

Γενικές παρατηρήσεις για την διαδικασία παραγωγής ζωοτροφών

Σε όλη την παραγωγική διαδικασία οι μεταφορές γίνονται σε κλειστές διαδρομές.

Όλες οι διαδικασίες είναι αεριζόμενες, ο δε αέρας φιλτράρεται για την κατακράτηση της σκόνης.

Η σκόνη που κατακρατείται στα φίλτρα οδηγείται πίσω στην παραγωγή ζωοτροφών.

Σημειώνεται ότι δεν χρησιμοποιούνται γενετικά τροποποιημένες πρώτες ύλες για την παρασκευή των ζωοτροφών. Αυτό επιτυγχάνεται με πιστοποιητικό που ζητείται από τους προμηθευτές σε συνδυασμό με δειγματοληπτικούς ελέγχους στο Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων (ΜΑΙΧ).

Σε συγκεκριμένα στάδια της διαδικασίας παραγωγής ζωοτροφών γίνονται ποιοτικοί έλεγχοι για την διασφάλιση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων.

4.8 Περιβάλλον και ενέργεια

Εξοπλισμός

Η εγκατεστημένη ισχύς των μηχανημάτων στην μονάδα ανέρχεται σε περίπου 4595 KW.

Η ισχύς κατανέμεται σε αυτήν των μηχανημάτων του αλευρόμυλου αλεύρων (περίπου 2234 KW), σε αυτή του εργοστασίου ζωοτροφών (περίπου 1730 KW) και σε αυτή των σιλό και λοιπών εξυπηρετήσεων (περίπου 627 KW).

Παροχές

Η παροχή νερού που απαιτείται κατά τη λειτουργία της μονάδας είναι στην διαδικασία της ύγρυνσης των δημητριακών, και γίνεται από το δίκτυο. Η ηλεκτρική ενέργεια παρέχεται από τη ΔΕΗ.

Χρήση νερού και ενέργειας

Χρησιμοποιείται νερό από το δίκτυο ύδρευσης του Δήμου Χανίων για τις ανάγκες του προσωπικού και τις ανάγκες ύγρυνσης των δημητριακών.

4.9 Υποπροϊόντα και απόβλητα

Πρώτες ύλες – Προϊόντα στην αλευροβιομηχανία

Οι πρώτες ύλες είναι τα εξής δημητριακά: το σιτάρι, το κριθάρι, το καλαμπόκι, η βρώμη και η σίκαλη.

Οι επεξεργαζόμενες ποσότητες δημητριακών είναι 13.000 kg/h.

Υποπροϊόντα

Κατά την επεξεργασία των δημητριακών προκύπτουν διάφορα υποπροϊόντα, και τα οποία ως επί το πλείστον μπορούν να αξιοποιηθούν. Συγκεκριμένα χρησιμοποιούνται σαν πρώτη ύλη για το εργοστάσιο των ζωοτροφών και η ποσότητά τους είναι 150 kg/h.

Τα υπόλοιπα υποπροϊόντα τα οποία δεν αξιοποιούνται είναι περίπου 30 kg/ημέρα (1 σακί).

Αέρια απόβλητα

Καπνός: Εκπομπή καπνού προκαλείται από την λειτουργία των ατμολεβήτων.

Σκόνη: Η σκόνη προκαλείται από τις μηχανικές κατεργασίες (καθαρισμός, άλεση, ανάμειξη) κατά την λειτουργία των μηχανημάτων σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας και κατά τη μεταφορά των προϊόντων.

Υγρά απόβλητα

Είναι μόνο τα λύματα από τους χώρους υγιεινής του προσωπικού, το εστιατόριο προσωπικού της μονάδας, από τις τυχόν πλύσεις δαπέδων και οχημάτων τα οποία οδηγούνται στο αποχετευτικό σύστημα του δήμου.

Στερεά απόβλητα

Η τέφρα που παράγεται από την καύση στον ατμολέβητα.

Η σκόνη που παράγεται από την παραγωγική διαδικασία.

Τα άχρηστα υλικά συσκευασίας από τα επιστρεφόμενα προϊόντα και τις β' ύλες ή αν γίνει κάποιο λάθος στην διαδικασία της συσκευασίας και σκιστεί κάποιο σακί.

Θόρυβος

Η μονάδα, όπως προκύπτει από το μέγεθος της δραστηριότητας, ενδέχεται να αυξάνει τη στάθμη θορύβου στην περιοχή.

Διάφορα

Κατά τις ανάγκες ολόκληρης της λειτουργίας του εργοστασίου, συμπεριλαμβανομένου εργασιών συντήρησης, διακίνηση, οργανωτικές και διοικητικές λειτουργίες και παραγωγική διαδικασία, εντοπίζονται διάφορα αντικείμενα και ενέργειες που επιβαρύνουν τη ρύπανση του περιβάλλοντος μακροπρόθεσμα ή βραχυπρόθεσμα. Τέτοια είναι:

Ορυκτέλαια: χρειάζονται στην λειτουργία των μηχανημάτων.

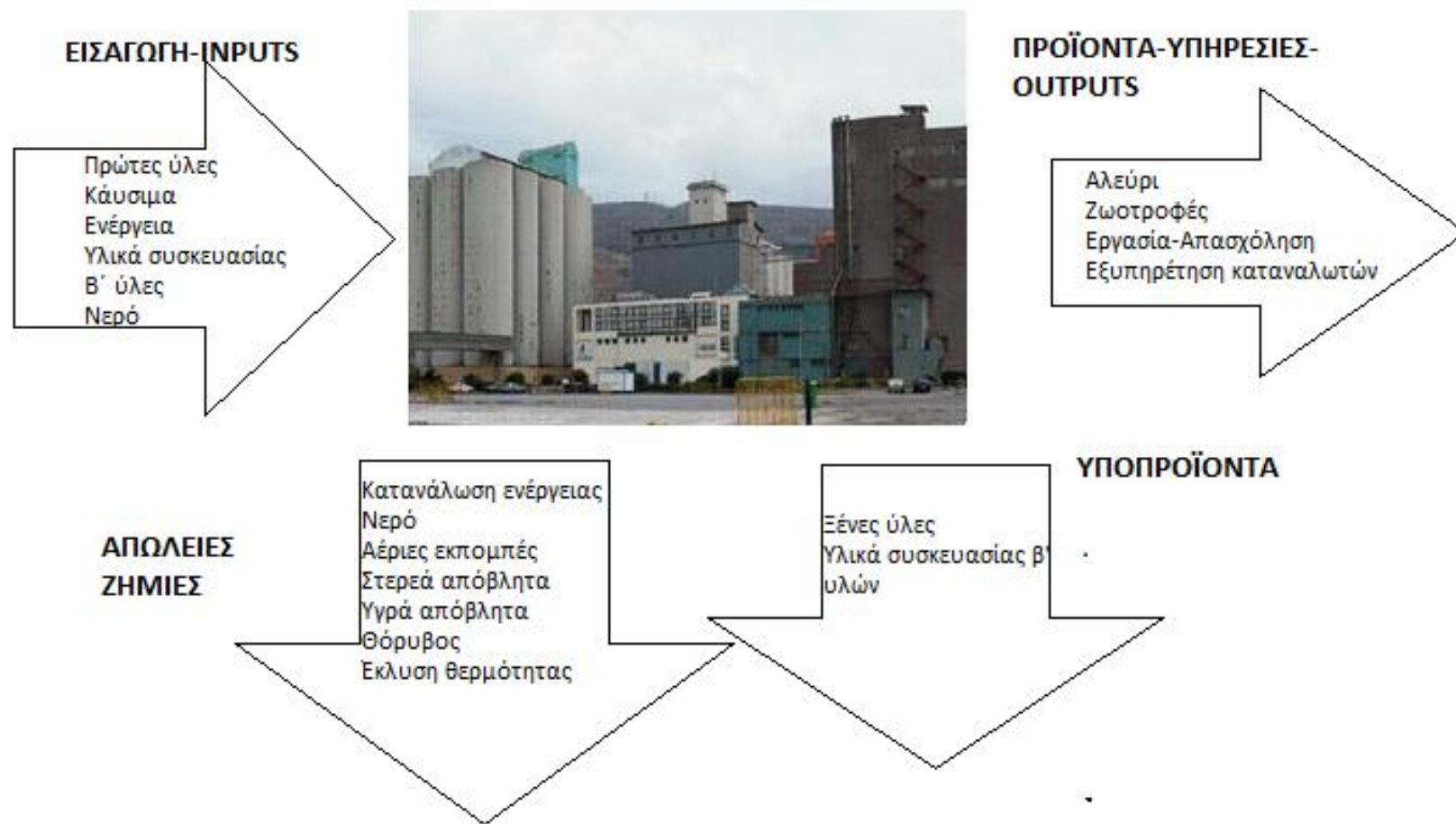
Θέρμανση: η απότομη και υπερβολική θέρμανση που εκλύεται στο χώρο του ατμολέβητα, μπορεί να προκαλέσει βλάβη στο μικροκλίμα.

Παλιά μηχανήματα: εγκαταλελειμμένα παλιά μηχανήματα, οχήματα και μηχανές μακροπρόθεσμα προκαλούν επιβάρυνση στο περιβάλλον.

Μπαταρίες: προέρχονται από τη λειτουργία των μηχανημάτων και από διάφορα αντικείμενα στους χώρους του εργοστασίου.

Μετασχηματιστές: προέρχονται από την λειτουργία διάφορων μηχανημάτων.

Μηχανουργείο: υπάρχει μηχανουργείο για τις διάφορες εργασίες συντήρησης και επισκευές των μηχανημάτων.



Σχήμα 4-2. Διάγραμμα εισροών - εκροών της αλευροβιομηχανίας

4.10 Αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Αέρια απόβλητα

Σε όλη την παραγωγική διαδικασία οι μεταφορές γίνονται σε κλειστές διαδρομές και αεριζόμενες για την αποφυγή έκλυσης σκόνης προς το περιβάλλον, ενώ ο κάθε ανεμιστήρας οδηγεί σε κατάλληλο φίλτρο σκόνης, όπου ο αέρας φιλτράρεται για την κατακράτηση της σκόνης. Η σκόνη που κατακρατείται στα φίλτρα, ανάλογα με το στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας, οδηγείται πίσω στην παραγωγή, στις ζωοτροφές ή στα άλευρα. Η αποδοτικότητα των συστημάτων φίλτρανσης και η στεγανότητα των συστημάτων μεταφοράς ελέγχονται σε καθημερινή βάση από αρμόδιο προσωπικό της επιχείρησης.

Οι εκπομπές στην ατμόσφαιρα προέρχονται από τη λειτουργία των μηχανημάτων, τα οποία κάνουν καύση πετρελαίου για την λειτουργία τους. Η ποιότητα της καύσης του πετρελαίου ελέγχεται τακτικά από το προσωπικό συντήρησης του εργοστασίου. Και λαμβάνονται μέτρα για τα καυσαέρια από τον ατμολέβητα και τον λέβητα στερεών καυσίμων της μονάδας μέσω της συντήρησης τους.

Γίνεται περιοδική ρύθμιση και συντήρηση του καυστήρα της ανεμογεννήτριας και μέτρηση των καυσαερίων για τον περιορισμό των αερίων εκπομπών, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ΥΑ:11294\93 (ΦΕΚ 264\Β\93). Η επιχείρηση οφείλει να πραγματοποιεί μετρήσεις των αέριων ρύπων στην έξοδο των καπνοδόχων και να τηρεί αρχείο μετρήσεων. Συγκεκριμένα θα γίνονται μετρήσεις για την περιεκτικότητα των εκπεμπόμενων καυσαερίων σε CO₂, CO, O₂, SO₂, NO_x, για τον καπνό και τις σκόνες, τουλάχιστον μια φορά ανά μήνα.

Υγρά απόβλητα

Τα υγρά απόβλητα οδηγούνται σε σύστημα σηπτικής δεξαμενής – απορροφητικού βόθρου εντός του γηπέδου της επιχείρησης, και έπειτα στο αποχετευτικό σύστημα του Δήμου Χανίων.

Στερεά απόβλητα

Τα υποπροϊόντα που παράγονται κατά την παραγωγική διαδικασία θα χρησιμοποιούνται σαν πρώτη ύλη και να είναι τα επιτρεπόμενα από την σχετική νομοθεσία. Σε αυτά ανήκει η σκόνη που κατακρατείται στα φίλτρα, ανάλογα με το στάδιο

της παραγωγικής διαδικασίας, οδηγείται πίσω στην παραγωγή, στις ζωοτροφές ή στα άλευρα.

Τα υποπροϊόντα τα οποία δεν αξιοποιούνται είναι περίπου 30 kg/ημέρα (1 σακί) και απορρίπτονται σε κατάλληλους χώρους διάθεσης.

Από τα στερεά απορρίμματα της μονάδας αστικού τύπου, όσα δεν μπορούν να δοθούν για ανακύκλωση θα μαζεύονται σε ειδικό κάδο και θα απομακρύνονται καθημερινά από το απορριμματοφόρο του Δήμου Σούδας.

Τα άχρηστα υλικά συσκευασιών να απομακρύνονται και να οδηγούνται σε εγκεκριμένο ΧΥΤΑ ώστε να μην προκαλείται οπτική ρύπανση στο χώρο της εγκατάστασης.

Η τέφρα από την καύση στερεών καυσίμων (πυρηνόξυλο) του ατμολέβητα είναι 50 kg / ημέρα, όπου συλλέγεται και απομακρύνεται σε ειδικούς χώρους διάθεσης απορριμμάτων.

Θόρυβος

Ο θόρυβος προκαλείται από τον εξοπλισμό. Το όριο θορύβου είναι τα 50 dBA.

Η εταιρία για την αντιμετώπιση του θορύβου έχει λάβει τα παρακάτω μέτρα:

- Αντικαταστάθηκε το σύνολο των κυλινδρομηχανών (η κίνηση στις νέες γίνεται με ιμάντα αντί γραναζιών)
- Τοποθετήθηκαν σιγαστήρες σε ανεμιστήρες

Τοποθεσία

Το εργοστάσιο λόγω της θέσης του, δεν έχει καμία επίπτωση στη χλωρίδα.

Οχήματα

Τα οχήματα του προσωπικού και κυρίως τα φορτηγά της εταιρίας δεν σταθμεύουν στον παρακείμενο παραλιακό δρόμο βόρεια της εγκατάστασης, ο οποίος είναι δρόμος πρόσβασης του λιμανιού Σούδας. Η εταιρία έχει μεριμνήσει για χώρο στάθμευσης εντός του οικοπέδου της και σε άλλο κατάλληλο χώρο.

Οι αέριοι ρυπαντές από την χρήση των οχημάτων είναι τα καυσαέρια τους (CO₂, CO, PM (Particulate Matter), οξείδια του αζώτου και του θείου). Για τον έλεγχο των ρυπαντών από την καύση συμβατικών καυσίμων στα οχήματα:

- Γίνεται τακτική συντήρηση, μετρήσεις και πιστοποίηση από εξωτερικό φορέα
- Για κάθε όχημα πληρούνται όλοι οι όροι που αναγράφονται στις άδειες κυκλοφορίας
- Γίνονται περιοδικοί έλεγχοι των οχημάτων στο ΚΤΕΟ και στις κάρτες καυσαερίων.

Υγιεινή και ασφάλεια

Στο εργοστάσιο υπάρχουν οδηγίες ασφαλείας που έχουν σαν στόχο να εξασφαλίσουν τη υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων καθώς και να προστατεύσουν την περιουσία της εταιρείας. Η τήρηση των οδηγιών ασφαλείας αποτελεί βασικό μέλημα των εργαζόμενων και ακολουθείται πιστά από όλους τους εργαζομένους. Έτσι:

- Χρησιμοποιείται προστατευτικός εξοπλισμός (μάσκες σκόνης, ακουστικά θορύβου, παπούτσια με λάστιχο, κλειστά παπούτσια, γάντια και κράνος) όπου απαιτείται.
- Υπάρχει υπεύθυνος τεχνικός διευθυντής που φροντίζει για την αποφυγή ατυχημάτων κατά την εργασία.

Ενέργεια

Το νερό που απαιτείται για την παραγωγική διαδικασία αλλά και για το προσωπικό προέρχεται από το δίκτυο.

Η ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται παρέχεται από τη ΔΕΗ.

Ενώ ο ατμολέβητας και ο λέβητας στερεών καυσίμων χρησιμοποιούν σαν καύσιμη ύλη πυρηνόξυλο και πετρέλαιο.

Διάφορες καταστάσεις

Για την αντιμετώπιση διάφορων καταστάσεων έχουν γίνει βελτιώσεις τόσο στον κτιριακό όσο και στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό.

Έχει γίνει διαχωρισμός μεταξύ παραγωγικών και αποθηκευτικών χώρων, τα καλύμματα των οδεύσεων αντικαταστάθηκαν με άλλα με αντοχή την πυρά (πυράντοχα) και οι παλαιοί πίνακες αντικαταστάθηκαν με νέους. Έχουν οριστεί νέες διαδικασίες ελέγχου για το προσωπικό φύλαξης.

5 Ανάπτυξη του ISO 14001:2004 της Αλευροβιομηχανίας

5.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται η ανάλυση διαδικασιών του προτύπου, όσον αφορά την συγκεκριμένα αλευροβιομηχανία και τις διαδικασίες λειτουργίας της. Η βασική δομή εν συντομία του προτύπου ISO 14001 παρουσιάζεται παρακάτω:

Βήμα 1. Περιβαλλοντική Πολιτική

- Σχεδιασμός περιβαλλοντικής πολιτικής που δηλώνει τη δέσμευση στην συμμόρφωση με τις νομικές και ρυθμιστικές απαιτήσεις και την πρόληψη της ρύπανσης του περιβάλλοντος.
- Δημιουργία αντικειμενικών σκοπών και στόχων, διαθέτοντας τους στο κοινό και την αγορά.
- Δέσμευση της ανώτατης διοίκησης για συνεχή βελτίωση και πρόληψη της ρύπανσης του περιβάλλοντος.

Βήμα 2. Σχεδιασμός

- Εντοπισμός των στοιχείων της επιχείρησης που έχουν επιπτώσεις στο περιβάλλον.
- Πρόσβαση σε περιβαλλοντική νομοθεσία και κανονισμούς (Ελληνική και Ευρωπαϊκή).
- Αναλυτικό πρόγραμμα / διάγραμμα για την ανάπτυξη του ISO 14001.

Βήμα 3. Εφαρμογή και Λειτουργία

- Παροχή εκπαίδευσης και ανάπτυξη διαδικασιών που χρειάζονται για συμμόρφωση με το ISO. Η εταιρεία θα παρέχει πόρους για το προσωπικό.
- Καθορισμός αρμοδιοτήτων μέσα στην εταιρεία.
- Εντοπισμός των αναγκών εκπαίδευσης και αφύπνιση της ευαισθητοποίησης σε περιβαλλοντικά θέματα.
- Διασφάλιση της ικανότητας του προσωπικού.
- Αποτελεσματική επικοινωνία εσωτερικά και εξωτερικά.
- Αρχαιοθέτηση και έλεγχος του συστήματος.

Βήμα 4. Έλεγχοι

- Εξασφάλιση της συμμόρφωσης προς την νομοθεσία συνεχώς.
- Παρακολούθηση της πορείας προς την επίτευξη των στόχων.
- Ανάλυση δράσης σε τομείς που αποτυγχάνουν να συμμορφωθούν.
- Καταγραφή πληροφοριών κατά την εφαρμογή.
- Εκπαίδευση και πιστοποίηση εσωτερικών επιθεωρητών και της ανώτατης διοίκησης και του προσωπικού.

Βήμα 5. Ανασκόπηση από την Διοίκηση

- Η αρμόδια διοίκηση και οι διευθυντές θα ελέγχουν ότι το σύστημα είναι επαρκές, κατάλληλο, και αποτελεσματικό και θα πραγματοποιούν τις απαραίτητες αλλαγές.
- Διατήρηση της πιστοποίησης κατά ISO 14001.
- Υποστήριξη του επιθεωρητικού ελέγχου.

Η αρχική περιβαλλοντική ανάλυση αποσκοπεί στο να καταγράψει όλες τις περιβαλλοντικές πλευρές των δραστηριοτήτων της αλευροβιομηχανίας και να αξιολογήσει τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον. Η αρχική περιβαλλοντική ανάλυση είναι αποτελεί σημαντικό κομμάτι για την εφαρμογή ενός ΣΠΔ, καθώς επιτρέπει στον οργανισμό:

- Να καταγράψει την τρέχουσα θέση του σε σχέση με το περιβάλλον
- Να ορίσει τους περιβαλλοντικά αντικειμενικούς σκοπούς και στόχους του σύμφωνα με τις πλευρές που έχουν τη σημαντικότερη επίπτωση στο περιβάλλον.

Δηλαδή, η αρχική περιβαλλοντική ανάλυση παρέχει το κατάλληλο πλαίσιο για την συστηματική ιεράρχηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκύπτουν από τις δραστηριότητες ενός οργανισμού και στην συγκεκριμένη περίπτωση από την βιομηχανία αλεύρου. Με βάση τα αποτελέσματα της περιβαλλοντικής ανάλυσης, ορίζονται οι περιβαλλοντικοί σκοποί και στόχοι της αλευροβιομηχανίας. Το σύνολο των αντικειμενικών σκοπών και στόχων μαζί με τον ορισμό των μέσων επίτευξής τους και των κατά περίπτωση αρμοδίων αποτελούν το πρόγραμμα περιβαλλοντικής διαχείρισης της βιομηχανίας, το οποίο έχει ως στόχο τη βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης.

Η περιβαλλοντική ανάλυση πρέπει να ενημερώνεται σε ετήσια βάση από την υπεύθυνη ομάδα ΣΠΔ, ώστε να εξασφαλίζεται η ορθή εφαρμογή του ΣΠΔ από την βιομηχανία.

Το περιεχόμενο της αρχικής περιβαλλοντικής ανάλυσης αφορά:

- Την καταγραφή της περιβαλλοντικής νομοθεσίας και κανονισμούς που άπτονται των δραστηριοτήτων της αλευροβιομηχανίας
- Τον προσδιορισμό των περιβαλλοντικών θεμάτων
- Τον προσδιορισμό των περιβαλλοντικών σκοπών και στόχων
- Την σύνταξη του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης

Τα στοιχεία της αρχικής περιβαλλοντικής ανάλυσης συλλέχθηκαν από τα αρχεία της βιομηχανίας, από τα εγχειρίδια ISO 9000 και την Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, από μετρήσεις και επιτόπια έρευνα και ξενάγηση σε όλους τους χώρους του εργοστασίου. Επίσης καταλυτικής σημασίας ήταν και οι συζητήσεις με την διοίκηση και τους αρμόδιους προϊσταμένους των τμημάτων. Η πορεία της ανάλυσης ήταν:

- Πραγματοποιήθηκε επιτόπια έρευνα ανά στάδιο επεξεργασίας της παραγωγικής διαδικασίας (επισκέψεις και συνομιλία με προϊσταμένους και εργαζομένους)
- Κατόπιν μελετήθηκαν τα έγγραφα της επιχείρησης (ISO 9000, Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, ενημερωτικά φυλλάδια, λίστες ελέγχου, έλεγχοι και μετρήσεις)
- Εντοπίστηκαν και καταγράφηκαν οι περιβαλλοντικές πλευρές
- Εντοπίστηκαν και καταγράφηκαν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις
- Εντοπίστηκε και καταγράφηκε η αντίστοιχη ευρωπαϊκή και ελληνική νομοθεσία
- Και πραγματοποιήθηκε η ανάλυση

Οι τεκμηριωμένες διαδικασίες του ΣΠΔ περιγράφουν αναλυτικά τον τρόπο προσαρμογής της αλευροβιομηχανίας σε κάθε μια από τις απαιτήσεις του προτύπου, ώστε να επιτυγχάνεται συνεχής βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης. Σύμφωνα με τις αρχές και οδηγίες του προτύπου ISO 14001. Η βιομηχανία οφείλει να συντάξει και να διατηρεί τις ακόλουθες διαδικασίες:

- Σύνταξη και αναθεώρηση περιβαλλοντικής πολιτικής
- Καταγραφή και αξιολόγηση περιβαλλοντικών πλευρών και επιπτώσεων
- Κατάρτιση και συμμόρφωση με μητρώο περιβαλλοντικής νομοθεσίας
- Πρόγραμμα περιβαλλοντικής διαχείρισης: σκοποί και στόχοι
- Ρόλοι και ευθύνες
- Εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση

- Επικοινωνία
- Περιβαλλοντική τεκμηρίωση
- Έλεγχος εγγράφων ΣΠΔ
- Επιχειρησιακός έλεγχος
- Έκτακτα περιστατικά
- Παρακολούθηση και μέτρηση
- Μη συμμορφώσεις και διορθωτικές ενέργειες
- Διαχείριση αρχείων ΣΠΔ
- Επιθεώρηση ΣΠΔ
- Ανασκόπηση ΣΠΔ από τη διοίκηση

5.2 Περιβαλλοντική πολιτική

Στα πλαίσια της Περιβαλλοντικής Πολιτικής, η εταιρεία «Μύλοι Κρήτης» δεσμεύεται για την παραγωγή ποιοτικών προϊόντων με χρήση μεθόδων παραγωγής, οι οποίες προκαλούν την χαμηλότερη δυνατή επιβάρυνση στο περιβάλλον. Αυτή η πολιτική είναι σύμφωνη με την πολιτική Ποιότητας και Ασφάλειας που ήδη εφαρμόζεται.

Γνωρίζοντας τις επιπτώσεις που προκύπτουν από όλη τη διαδικασία παραγωγής και διακίνησης αλεύρων και ζωοτροφών, η εταιρεία δεσμεύεται:

- Ότι λαμβάνονται όλα τα δυνατά μέτρα σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος και τηρούνται οι σχετικές περιβαλλοντικές νομοθετικές απαιτήσεις.
- Να λαμβάνει όλες τις ενέργειες για την πρόληψη και διαρκή περιβαλλοντική βελτίωση όλων των διεργασιών παραγωγής και των λοιπών δραστηριοτήτων της σε θέματα ρύπανσης.
- Να ανασκοπεί το Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και τους Αντικειμενικούς Σκοπούς και Στόχους τουλάχιστον μία φορά το χρόνο.
- Να γνωστοποιεί εγγράφως σε όλους τους εργαζομένους την παραπάνω Περιβαλλοντική Πολιτική και τις δεσμεύσεις της.
- Για την συνεχή βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων της.

Η εταιρεία κατά την άσκηση των δραστηριοτήτων της έχει ως αρχές δράσης της τα παρακάτω:

- Να ενθαρρύνει την εμπλοκή όλων των εργαζομένων σε δράσεις περιβαλλοντικής βελτίωσης και να συμβάλει στην ανάπτυξη της αίσθησης ευθύνης για το περιβάλλον.
- Να προβαίνει στη συνεχή αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των δραστηριοτήτων της
- Να υποστηρίζει τους πελάτες – αγοραστές των προϊόντων της, με σαφείς οδηγίες, για την ευαισθητοποιημένη περιβαλλοντικά χρήση και διάθεση των συσκευασιών των προϊόντων της
- Να προτρέπει όλα τα τρίτα μέρη (προμηθευτές, εργολάβους) που εμπλέκονται στην άσκηση των δραστηριοτήτων της επιχείρησης στην επίτευξη ανάλογων περιβαλλοντικών επιδόσεων με αυτών της επιχείρησης
- Να δημοσιοποιεί την περιβαλλοντική 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.

5.3 Σχεδιασμός

5.3.1 Περιβαλλοντικές πλευρές

Σύμφωνα με το ISO 14001 η επιχείρηση θεσπίζει και εφαρμόζει διαδικασίες για την αναγνώριση των περιβαλλοντικών πλευρών των δραστηριοτήτων, των προϊόντων ή των υπηρεσιών της, έτσι ώστε να καθορίσει εκείνες που έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Οι πλευρές αυτές λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό των περιβαλλοντικών σκοπών και στόχων. Τα στοιχεία αυτά ενημερώνονται και ανανεώνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα για να είναι επίκαιρα και σύμφωνα με τις δραστηριότητες της επιχείρησης.

Τα απαιτούμενα στοιχεία συλλέχθηκαν μετά από εξέταση όλων των δραστηριοτήτων και των προϊόντων της αλευροβιομηχανίας και της βιομηχανίας ζωοτροφών. Οι βασικές δραστηριότητες της βιομηχανίας περιλαμβάνουν τις εξής δραστηριότητες:

Εργοστάσιο αλεύρων:

1. Παραλαβή

2. Καθαρισμός σιτηρών
3. Άλεση σιτηρών
4. Ανάμιξη αλεύρων
5. Συσκευασία αλεύρων
6. Φόρτωση αλεύρων

Εργοστάσιο ζωοτροφών:

1. Παραλαβή και άλεση α' και β' υλών
2. Ανάμιξη α' και β' υλών
3. Πρεσάρισμα ζωοτροφών
4. Συσκευασία ζωοτροφών
5. Φόρτωση ζωοτροφών

Ο καθορισμός των περιβαλλοντικών πλευρών γίνεται μετά από διερεύνηση των:

- Άμεσων και έμμεσων δραστηριοτήτων της επιχείρησης
- Παρελθόντων, τωρινών και μελλοντικών δραστηριοτήτων
- Κανονικών, ασυνήθιστων και έκτακτων συνθηκών λειτουργίας
- Επειγόντων περιστατικών και ατυχημάτων

Για τον εντοπισμό των περιβαλλοντικών πλευρών της βιομηχανίας λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω παράγοντες:

- Κατανάλωση α' και βοηθητικών υλών
- Χρήση γης και καυσίμων
- Κατανάλωση ενέργειας
- Διαχείριση επικίνδυνων / ειδικών ουσιών
- Αέριες εκπομπές και οσμές
- Παραγωγή και διαχείριση στερεών αποβλήτων
- Παραγωγή και διαχείριση αέριων αποβλήτων
- Θόρυβος
- Έκλυση θερμικής ενέργειας

Πίνακας 5-1. Πίνακας Περιβαλλοντικών Πλευρών

Περιβαλλοντικές Πλευρές	Δραστηριότητες
Αέριες εκπομπές	
➤ σκόνη	Χρήση μηχανημάτων, ατμολέβητα και φυσικών πόρων
➤ καυσαέρια	
➤ καπνός	
Υγρά απόβλητα	
➤ λύματα προσωπικού	Προσωπικό, συντήρηση μηχανημάτων
➤ ορυκτέλαια	
Στερεά απορρίμματα	
➤ ξένες ύλες	Χρήση μηχανημάτων, πρώτων υλών, Η/Μ εξοπλισμού
➤ υλικά συσκευασίας	
➤ μπαταρίες	
➤ τέφρα	
➤ οχήματα	
➤ φθαρμένος Η/Μ εξοπλισμός	
➤ πίτυρα, σπασμένοι κόκκοι, άλλα δημητριακά	
Διαχείριση και αποθήκευση χημικών	
➤ φωσφίνη	Απεντόμωση α' υλών
Πυρκαγιά	Χρήση χαρτιού, χημικών
Θόρυβος	Χρήση μηχανημάτων και οχημάτων
Έκλυση θερμότητας	Χρήση μηχανημάτων, ατμολέβητα και ηλεκτρικής ενέργειας

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκύπτουν αφορούν:

- Ρύπανση της ατμόσφαιρας
- Ρύπανση του εδάφους
- Όχληση λόγω θορύβου
- Κατανάλωση ενεργειακών πόρων
- Κατανάλωση φυσικών πόρων

Κάθε περιβαλλοντική πλευρά που καταγράφεται, συνοδεύεται και από την αναγνώριση ως προς το είδος της:

- Α: αέριο
- Υ: υγρό
- Σ: στερεό
- Β: βιολογικό

Έπειτα καταγράφεται η επικινδυνότητα της κάθε περιβαλλοντικής πλευράς:

- Χ: χαμηλή
- Μ: μέτρια
- Υ: υψηλή

Με βάση τα κριτήρια:

- Συχνότητα εμφάνισης κινδύνου
- Πιθανότητα εμφάνισης κινδύνου
- Εκλυόμενη ποσότητα
- Σημαντικότητα ως προς την περιβαλλοντική επίπτωση που ενδεχομένως προκαλούν ή θα προκαλέσουν
- Επιπτώσεις από τη μη χρήση σωστών οδηγιών

Έπειτα εξετάζεται η αντίστοιχη Ελληνική ή Ευρωπαϊκή νομοθεσία και καταγράφονται οι σχετικοί νόμοι ή τα αντίστοιχα όρια εφόσον υπάρχουν.

Στην συνέχεια καταγράφονται τα προληπτικά μέτρα και οι διαδικασίες που ακολουθούνται για τον περιορισμό ή την ελαχιστοποίηση εμφάνισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι ανά στάδιο παραγωγής παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακες Περιβαλλοντικών Κινδύνων / Στάδιο Παραγωγής

Πίνακας 5-2. Περιβαλλοντικοί κίνδυνοι ανά στάδιο παραγωγής στο εργοστάσιο αλεύρων

ΣΤΑΔΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ – ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΛΕΥΡΕΣ / ΕΙΔΟΣ – ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ	ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ	ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ
Παραλαβή και αποθήκευση <ul style="list-style-type: none"> • Παραλαβή • Ζύγιση • Προκαθορισμός • Αποθήκευση 	<ul style="list-style-type: none"> • Σκόνη (Σ. – Χ.) • Σκόνη φωσφίνης (Α. – Μ) • Φιάλες φωσφίνης(Σ. – Υ.) • Ξένες ύλες (Σ. – Μ.) • Πιθανότητα αύξησης της θερμοκρασίας (Μ) • Πυρκαγιά (Μ) (επαφή φωσφίνης με νερό) 	<ul style="list-style-type: none"> • Τακτικές μετρήσεις και έλεγχος • Διακίνηση α' υλών σε κλειστές διαδρομές • Διαδικασίες ορθού ελέγχου διακίνησης και απόρριψης φιαλών • Εκπαίδευση προσωπικού • Συντήρηση εξοπλισμού • Αεριζόμενες διαδικασίες • Φίλτραυση αέρα για κατακράτηση σκόνης • Κατάλληλη συλλογή και απόρριψη ξένων υλών 	<p>III: 1, 2, 4, 5</p> <p>IV: 1, 12</p>
Καθαρισμός <ul style="list-style-type: none"> • Μαγνήτης • Διαχωριστής • Τριέρι • Μηχανικό βούρτσισμα • Ύγρανση 	<ul style="list-style-type: none"> • Μεταλλικά αντικείμενα (Σ. – Μ.) • Ξένες ύλες (άλλα δημητριακά, σπασμένοι κόκκοι δημητριακών) (Σ. – Μ.) • Ξένες ύλες (πέτρες) (Σ. – Μ.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Τακτικές μετρήσεις και έλεγχος • Διακίνηση α' υλών σε κλειστές διαδρομές • Εκπαίδευση προσωπικού • Συντήρηση εξοπλισμού • Αεριζόμενες διαδικασίες • Φίλτραυση αέρα για κατακράτηση σκόνης • Καταγραφή ποσοτήτων 	<p>III: 1, 2, 4, 5</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Σκόνη (Σ. – Μ.) • Χλωρίωση του νερού (Χ) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ανακύκλωση • Κατάλληλη συλλογή και απόρριψη ξένων υλών 	
Άλεση <ul style="list-style-type: none"> • Μηχανική απεντόμωση • Ζύγιση • Άλεση 	<ul style="list-style-type: none"> • Ξένες ύλες (υποπροϊόντα) (Σ. – Μ.) • Σκόνη (Σ. – Μ.) • Θόρυβος (Μ) 	<ul style="list-style-type: none"> • Τακτικές μετρήσεις και έλεγχος • Διακίνηση α' υλών σε κλειστές διαδρομές • Εκπαίδευση προσωπικού • Συντήρηση εξοπλισμού • Αεριζόμενες διαδικασίες • Φίλτρωση αέρα για κατακράτηση σκόνης • Μεταφορά υποπροϊόντων στο εργοστάσιο ζωοτροφών 	III: 1, 2, 4, 5 VI: 1, 5
Αποθήκευση και επεξεργασία αλεύρου <ul style="list-style-type: none"> • Προσθήκη β' υλών • Μηχανική απεντόμωση • Κοσκίνισμα • Μαγνήτης 	<ul style="list-style-type: none"> • Σκόνη (Σ. – Μ.) • Μεταλλικά αντικείμενα (Σ. – Μ.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Αεριζόμενες διαδικασίες • Φίλτρωση αέρα για κατακράτηση σκόνης • Καταγραφή ποσοτήτων • Κατάλληλη συλλογή κ απόρριψη ξένων υλών • Ανακύκλωση 	III: 1, 2, 4, 5
Ανάμιξη <ul style="list-style-type: none"> • Προσθήκη β' υλών • Ανάμιξη 	<ul style="list-style-type: none"> • Χάρτινες συσκευασίες (Σ. – Μ.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Διακίνηση υλών σε κλειστές διαδρομές • Συντήρηση εξοπλισμού 	III: 1, 2, 4, 5

	<ul style="list-style-type: none"> • Σκόνη (Σ. – Μ.) • Θόρυβος (Μ) 	<ul style="list-style-type: none"> • Αεριζόμενες διαδικασίες • Φίλτρωση αέρα για κατακράτηση σκόνης • Μεταφορά υποπροϊόντων στο εργοστάσιο ζωοτροφών • Κατάλληλη συλλογή και απόρριψη β' υλών • Ανακύκλωση υλικών συσκευασίας 	VI: 1, 5
Συσκευασία <ul style="list-style-type: none"> • Κοσκίνισμα • Συσκευασία • Ανίχνευση μετάλλων 	<ul style="list-style-type: none"> • Σκόνη (Σ. – Μ.) • Χάρτινες συσκευασίες (Σ. – Μ.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Διακίνηση υλών σε κλειστές διαδρομές • Συντήρηση εξοπλισμού • Αεριζόμενες διαδικασίες • Φίλτρωση αέρα για κατακράτηση σκόνης • Μεταφορά υποπροϊόντων στο εργοστάσιο ζωοτροφών • Ανακύκλωση υλικών συσκευασίας 	III: 1, 2, 4, 5 VI: 1, 5
Φόρτωση	<ul style="list-style-type: none"> • Θόρυβος (Μ) 		VI: 1, 5
Διακίνηση	<ul style="list-style-type: none"> • Καυσαέρια οχημάτων (Α. – Υ.) • Νερό πλύσης (Υ. – Μ.) • Λάστιχα (Σ. – Μ.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Τακτικές μετρήσεις και έλεγχος εκπομπών • Τακτική συντήρηση • Ελάττωση της απρόσκοπτης κίνησης 	II: 1 III: 1, 2, 4, 5 V: 1, 3, 4, 5, 7, 18, 21,

	<ul style="list-style-type: none"> Μηχανικά μέρη (Σ. – Μ.) 	<ul style="list-style-type: none"> Ορθή απόρριψη στο δίκτυο αποχέτευσης Κατάλληλη συλλογή και απόρριψη Ανακύκλωση 	23, 25
--	---	--	--------

Πίνακας 5-3. Περιβαλλοντικοί κίνδυνοι ανά στάδιο παραγωγής στο εργοστάσιο ζωοτροφών

ΣΤΑΔΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ – ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΛΕΥΡΕΣ / ΕΙΔΟΣ – ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ	ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ	ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ
Παραλαβή και άλεση <ul style="list-style-type: none"> • Παραλαβή • Ζύγιση • Άλεση 	<ul style="list-style-type: none"> • Σκόνη (Σ. – Μ.) • Ξένες ύλες (Σ. – Μ.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Τακτικές μετρήσεις και έλεγχος • Διακίνηση α' υλών σε κλειστές διαδρομές • Εκπαίδευση προσωπικού • Συντήρηση εξοπλισμού • Αεριζόμενες διαδικασίες • Φίλτρωση αέρα για κατακράτηση σκόνης • Κατάλληλη συλλογή και απόρριψη ξένων υλών 	III: 1, 2, 4, 5
Ανάμιξη	<ul style="list-style-type: none"> • Σκόνη (Σ. – Μ.) • Υλικά συσκευασίας (Σ. – Μ.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Διακίνηση υλών σε κλειστές διαδρομές • Συντήρηση εξοπλισμού • Αεριζόμενες διαδικασίες • Φίλτρωση αέρα για κατακράτηση σκόνης • Ανακύκλωση υλικών συσκευασίας 	III: 1, 2, 4, 5
Πρεσσάρισμα	<ul style="list-style-type: none"> • Ατμός (Α. – Μ.) • Σκόνη (Σ. – Μ.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Διακίνηση υλών σε κλειστές διαδρομές • Συντήρηση εξοπλισμού 	III: 1, 2, 4, 5 V: 1, 3, 4, 5, 21, 23, 25

	<ul style="list-style-type: none"> Ξένες ύλες (σπασμένοι κόκκοι) (Σ. – Μ.) Θόρυβος (Μ) Πυρκαγιά (Υ) Καυσαέρια λέβητα (Α. – Υ.) 	<ul style="list-style-type: none"> Τακτικές μετρήσεις και έλεγχος εκπομπών Τακτική συντήρηση Αεριζόμενες διαδικασίες Φίλτρωση αέρα για κατακράτηση σκόνης Μεταφορά υποπροϊόντων σε προηγούμενο στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας 	VI: 1, 5
Συσκευασία	<ul style="list-style-type: none"> Σκόνη (Σ. – Μ.) Υλικά συσκευασίας (χάρτινες και νάιλον) (Σ. – Μ.) 	<ul style="list-style-type: none"> Διακίνηση υλών σε κλειστές διαδρομές Συντήρηση εξοπλισμού Αεριζόμενες διαδικασίες Φίλτρωση αέρα για κατακράτηση σκόνης Ανακύκλωση υλικών συσκευασίας 	III: 1, 2, 4, 5
Φόρτωση	<ul style="list-style-type: none"> Θόρυβος (Μ) 		VI: 1, 5
Διακίνηση	<ul style="list-style-type: none"> Καυσαέρια οχημάτων (Α. – Υ.) Νερό πλύσης (Υ. – Μ.) Λάστιχα (Σ. – Μ.) Μηχανικά μέρη (Σ. – Μ.) 	<ul style="list-style-type: none"> Τακτικές μετρήσεις και έλεγχος εκπομπών Τακτική συντήρηση Ελάττωση της απρόσκοπτης κίνησης Ορθή απόρριψη στο δίκτυο αποχέτευσης Κατάλληλη συλλογή και απόρριψη Ανακύκλωση 	II: 1 III: 1, 2, 4, 5 V: 1, 3, 4, 5, 7, 18, 21, 23, 25

Ατμολέβητας	<ul style="list-style-type: none"> • Τέφρα (A. + Σ. – Υ.) • Καυσαέρια (A. – Υ.) • Θερμότητα (Υ.) • Πυρκαγιά (Υ) • Θόρυβος (Χ) 	<ul style="list-style-type: none"> • Τακτικές μετρήσεις και έλεγχος εκπομπών • Τακτική συντήρηση • Εκπαίδευση προσωπικού • Συντήρηση εξοπλισμού • Καθαρισμός και αλλαγή φίλτρων 	V: 1, 3, 4, 5, 21, 23, 25 VI: 1, 5
--------------------	--	--	---

Οι περιβαλλοντικές πλευρές και επιπτώσεις που προκύπτουν από την συγκεκριμένη διερεύνηση μαζί με τις δραστηριότητες που τις προκαλούν αξιολογούνται με βάση τα κριτήρια:

- Ύπαρξη ή / και συμμόρφωση με την κείμενη περιβαλλοντική νομοθεσία (εθνική και κοινοτική)
- Σοβαρότητα, δριμύτητα ή / και μη αναστρεψιμότητα των επιπτώσεων της περιβαλλοντικής πλευράς στο περιβάλλον
- Συχνότητα κάθε περιβαλλοντικής επίπτωσης και της ρύπανσης που προκαλεί
- Οικονομικό κόστος περιβαλλοντική πλευράς

Από την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών πλευρών και επιπτώσεων, προκύπτουν οι πιο σημαντικές περιβαλλοντικές πλευρές που έχουν ή μπορεί να έχουν σημαντική επίπτωση στο περιβάλλον βάσει της επικινδυνότητάς τους. Οι σημαντικές αυτές περιβαλλοντικές πλευρές αποτελούν το σημείο έναρξης κατά τον προσδιορισμό των αντικειμενικών σκοπών και στόχων της επιχείρησης.

5.3.2 Νομικές και άλλες απαιτήσεις

Για την εφαρμογή ενός σωστά δομημένου και αποτελεσματικού ΣΠΔ είναι απαραίτητη η καταγραφή των περιβαλλοντικών νομοθετικών και κανονιστικών απαιτήσεων που διέπουν την επιχείρηση.

Η επιχείρηση καθιερώνει, εφαρμόζει και διατηρεί διαδικασία για να προσδιορίζει και να έχει πρόσβαση στις νομικές και άλλες απαιτήσεις στις οποίες υπόκειται και σχετίζονται με τις περιβαλλοντικές πλευρές των δραστηριοτήτων, προϊόντων ή υπηρεσιών της.

Στην διαδικασία καταγραφής και ενημέρωσης των σχετικών νομοθετικών και κανονιστικών απαιτήσεων καθώς και των απαιτήσεων που προκύπτουν από την πολιτική και τους στόχους της επιχείρησης και έχουν σχέση με τις περιβαλλοντικές πλευρές της συμπεριλαμβάνονται:

- Συμφωνίες με τη δημόσια διοίκηση
- Συμφωνίες με τους πελάτες
- Κατευθυντήριες γραμμές μη νομοθετικής φύσης
- Κώδικες και πρακτικές της βιομηχανίας

5.3.3 Αντικειμενικοί σκοποί, στόχοι και προγράμματα

Η επιχείρηση καθιερώνει, εφαρμόζει και διατηρεί τεκμηριωμένους περιβαλλοντικούς αντικειμενικούς σκοπούς και στόχους, σε κάθε σχετική λειτουργία και επίπεδο εντός της επιχείρησης. Οι αντικειμενικοί σκοποί είναι συνεπείς με την περιβαλλοντική πολιτική της επιχείρησης, τηρούν τις νομικές και άλλες απαιτήσεις και περιλαμβάνουν την δέσμευση για πρόληψη της ρύπανσης. Οι αντικειμενικοί σκοποί λαμβάνουν υπόψη τις τεχνολογικές, οικονομικές και λειτουργικές απαιτήσεις της επιχείρησης.

Αντικειμενικός σκοπός: ο συνολικός σκοπός που προκύπτει από την περιβαλλοντική πολιτική του οργανισμού, τον οποίο ο ίδιος ο οργανισμός θέτει προς επίτευξη, και ο οποίος ποσοτικοποιείται όπου είναι πρακτικά εφικτό.

Στόχος: λεπτομερής απαίτηση επίδοσης ποσοτικοποιημένη όπου είναι πρακτικά εφικτό, για το σύνολο του οργανισμού ή για τα τμήματά του, η οποία προκύπτει από τους αντικειμενικούς σκοπούς και η οποία πρέπει να καθοριστεί και να εφαρμοστεί προκειμένου να επιτευχθούν οι αντικειμενικοί σκοποί.

Για την επίτευξη των αντικειμενικών σκοπών και στόχων του ο οργανισμός θα πρέπει να εφαρμόζει και να διατηρεί προγράμματα. Τα προγράμματα αυτά πρέπει να περιλαμβάνουν:

- Καθορισμό της ευθύνης για την επίτευξη των αντικειμενικών σκοπών και στόχων σε κάθε σχετική λειτουργία και επίπεδο του οργανισμού και
- Τα μέσα και το χρονοδιάγραμμα μέσω των οποίων τα παραπάνω πρέπει να επιτευχθούν

5.4 Εφαρμογή και λειτουργία

5.4.1 Πόροι, ρόλοι, υπευθυνότητες και αρμοδιότητες

Η διοίκηση θα πρέπει να διασφαλίζει τη διαθεσιμότητα των απαραίτητων πόρων για την δημιουργία, εφαρμογή, διατήρηση και βελτίωση του ΣΠΔ. Οι πόροι περιλαμβάνουν ανθρώπινους πόρους και εξειδικευμένες δεξιότητες, οργανωτική υποδομή, τεχνολογία και οικονομικούς πόρους.

Οι ρόλοι, οι ευθύνες και οι αρμοδιότητες πρέπει να καθορίζονται, να τεκμηριώνονται και να κοινοποιούνται, προκειμένου να εξυπηρετήσουν αποτελεσματικά την περιβαλλοντική διαχείριση.

Ανώτατο όργανο για τον έλεγχο του ΣΠΔ είναι το Συμβούλιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, όπου συμμετέχει και η Διοίκηση της εταιρείας.

Αρμοδιότητες του Συμβουλίου Περιβαλλοντικής Διαχείρισης είναι:

- Η χάραξη της Περιβαλλοντικής Πολιτικής και η διάχυση της στην εταιρεία
- Ο καθορισμός των αντικειμενικών σκοπών και στόχων της εταιρείας
- Ο έλεγχος η εφαρμογή και η συνεχής βελτίωση με τη λήψη κατάλληλων διορθωτικών ενεργειών του ΣΠΔ
- Η διασφάλιση της διαθεσιμότητας πόρων
- Ο διορισμός του Υπ. Περιβαλλοντικής Διαχείρισης

Ο Υπ. Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΥΠΔ) είναι υπεύθυνος για την διαχείριση του ΣΠΔ ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του προτύπου. Ο ΥΠΔ αναφέρεται απευθείας στο Συμβούλιο Διεύθυνσης και τα καθήκοντα του είναι καθορισμένα γραπτά, τα παρακάτω:

- Να εξασφαλίζει ότι καθιερώνονται, εφαρμόζονται και διατηρούνται οι διεργασίες του ΣΠΔ σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 14001
- Να ενημερώνει γραπτά τη Διοίκηση της εταιρείας σχετικά με την λειτουργία και τις ανάγκες για τη βελτίωση του ΣΠΔ
- Να διασφαλίζει ότι τα παραγόμενα προϊόντα είναι σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς κανονισμούς
- Να διασφαλίζει τη γνωστοποίηση των απαιτήσεων των πελατών και των περιβαλλοντικών κανονισμών σε όλο το προσωπικό
- Να ενημερώνει το προσωπικό της εταιρείας σε σχέση με τις αλλαγές σε θέματα προστασίας περιβάλλοντος

Το Συμβούλιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης εξετάζει το ΣΠΔ μια φορά το χρόνο κατά την ετήσια ανασκόπηση από την Διοίκηση για να:

- Ελέγξει τη λειτουργία του ΣΠΔ κατά την προηγούμενη χρονιά και να προβεί σε διορθωτικές ενέργειες για την βελτίωση του με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος

- Ελέγξει την επίτευξη των στόχων που είχαν τεθεί την προηγούμενη χρονιά και να καθορίσει τους στόχους για την επόμενη χρονιά
- Επανακαθορίσει την Περιβαλλοντική Πολιτική της εταιρείας εφόσον απαιτείται

5.4.2 Ικανότητα, εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση

Ο οργανισμός προσδιορίζει τις ανάγκες για εκπαίδευση που συνδέονται με τις περιβαλλοντικές πλευρές του και το ΣΠΔ. Επίσης διασφαλίζει ότι το προσωπικό του, του οποίου η εργασία υπάρχει πιθανότητα να προκαλέσει σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, λαμβάνει κατάλληλη εκπαίδευση, κατάρτιση και πείρα, και τα σχετικά αρχεία που το πιστοποιούν διατηρούνται.

Περιεχόμενο της εκπαίδευσης του προσωπικού μπορεί να αποτελέσουν:

- Ευαισθητοποίηση σε θέματα ΣΠΔ
- Εκπαίδευση στην εφαρμογή και λειτουργία του ΣΠΔ
- Εκπαίδευση σε συγκεκριμένες ενέργειες περιβαλλοντικής διαχείρισης
- Τις σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, πραγματικές ή δυνητικές, που συνδέονται με την εργασία τους, και τα περιβαλλοντικά οφέλη από τη βελτιωμένη ατομική επίδοση

Για την εκπλήρωση των γενικότερων απαιτήσεων της εκπαίδευσης, η επιχείρηση κατάρτιζει ετήσιο πρόγραμμα εκπαίδευσης υπό μορφή σεμιναρίων, τα οποία και διοργανώνονται είτε από εξειδικευμένο προσωπικό της βιομηχανίας είτε από εξωτερικούς εκπαιδευτές.

5.4.3 Επικοινωνία

Για την σωστή εγκατάσταση και λειτουργία του ΣΠΔ πολύ σημαντικό ρόλο έχει η επικοινωνία. Ο οργανισμός θεσπίζει, εφαρμόζει και διατηρεί διαδικασίες σε σχέση με τις περιβαλλοντικές πλευρές του και το ΣΠΔ ώστε να υπάρχει εσωτερική επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων επιπέδων και λειτουργιών του οργανισμού, καθώς επίσης και λήψη, τεκμηρίωση και ανταπόκριση της σχετικής επικοινωνίας από εξωτερικά ενδιαφερόμενα μέρη.

Εσωτερική επικοινωνία

Αρμόδιος για την εσωτερική επικοινωνία και τη μεταφορά πληροφοριών μεταξύ των εμπλεκόμενων μελών στην εφαρμογή του ΣΠΔ είναι ο ΥΠΔ, ο οποίος σε συνεργασία με την ομάδα περιβάλλοντος φροντίζει να ενημερώνει το προσωπικό σχετικά με περιβαλλοντικά θέματα, καθώς και σχετικά με τους περιβαλλοντικούς στόχους και την πολιτική της εταιρείας. Η ενημέρωση αυτή πραγματοποιείται μέσω εκπαιδευτικών συναντήσεων, συσκέψεων, αναρτήσεων στους χώρους εργασίας ή κατά την διάρκεια της εκπαίδευσης.

Παράλληλα ο ΥΠΔ είναι υπεύθυνος για την διερεύνηση τυχόν αιτημάτων ή παραπόνων του προσωπικού, καθώς και την τήρηση του αρχείου παραπόνων όπου αυτά καταγράφονται.

Εξωτερική επικοινωνία

Η εξωτερική επικοινωνία περιλαμβάνει την επικοινωνία της επιχείρησης με τους πελάτες της, τους προμηθευτές, τους φορείς, τις δημόσιες υπηρεσίες, τις περιβαλλοντικές οργανώσεις και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης.

Οι πληροφορίες μπορούν να περιλαμβάνουν γενικά θέματα διαχείρισης του περιβάλλοντος και της λειτουργίας του ΣΠΔ, όπως τη δήλωση περιβαλλοντικής πολιτικής, ή συγκεκριμένα θέματα, όπως περιβαλλοντικούς σκοπούς και στόχους ή την περιβαλλοντική επίδοση της επιχείρησης.

Στους τρόπους εξωτερικής επικοινωνίας της βιομηχανίας συγκαταλέγονται:

- Τα τεχνικά εγχειρίδια των προϊόντων της
- Η περιβαλλοντική της πολιτική
- Διαφημιστικό υλικό
- Οι ανακοινώσεις στον τύπο
- Συναντήσεις με εξωτερικούς φορείς
- Η συμμετοχή σε εκθέσεις για την παρουσίαση των προϊόντων της

Στόχος της επιχείρησης είναι η άμεση γνωστοποίηση του άρτια οργανωμένου ΣΠΔ σε κάθε ενδιαφερόμενο. Έτσι οι πελάτες και οι ευρύτερες κοινωνικές ομάδες ενημερώνονται άμεσα για τη φύση των υλικών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή των

προϊόντων και για τον τρόπο ελέγχου και διαχείρισης των αποβλήτων της παραγωγικής διαδικασίας.

5.4.4 Τεκμηρίωση

Η βιομηχανία συντάσσει και διατηρεί έγγραφα που περιγράφουν και τεκμηριώνουν τα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, Ποιότητας και Ασφάλειας.

Όσον αφορά το ΣΠΔ αυτό έχει δομηθεί σε τέσσερα επίπεδα όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 5-1. Επίπεδα Τεκμηρίωσης Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης

Τα τέσσερα επίπεδα της τεκμηρίωσης του ΣΠΔ της επιχείρησης διαχωρίζονται ως εξής:

Επίπεδο 1 – Στρατηγικό επίπεδο

Περιλαμβάνει το Εγχειρίδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και προσδιορίζει το πεδίο εφαρμογής, την περιβαλλοντική πολιτική, τους στόχους και την δομή του ΣΠΔ.

Επίπεδο 2 – Τακτικό επίπεδο

Περιλαμβάνει τις περιβαλλοντικές διαδικασίες που απαιτούνται για την περιγραφή της λειτουργίας των διεργασιών της εταιρείας κάνοντας αναφορά στα ακόλουθα:

- Ποιος είναι ο αρμόδιος εκτελεστής εργασίας
- Απαιτούμενα μέσα
- Που
- Πότε

Επίπεδο 3 – Λειτουργικό επίπεδο

Περιλαμβάνει τις οδηγίες εργασίας καθώς και τα εξωτερικά έγγραφα του ΣΠΔ. Τα έγγραφα αυτά προσδιορίζουν τον τρόπο με τον οποίο η επιχείρηση επιτελεί συγκεκριμένες εργασίες, παρέχουν πληροφορίες για τα προϊόντα ή καθορίζουν το πλαίσιο μέσα στο οποίο οφείλουν να λειτουργούν τα επιμέρους τμήματα της βιομηχανίας.

Επίπεδο 4 – Αρχεία

Περιλαμβάνει όλα τα αρχεία τα οποία είτε δημιουργούνται κατά την εφαρμογή των διεργασιών της επιχείρησης και είναι απαραίτητα είτε για την τήρηση και παρακολούθηση του ΣΠΔ, είτε απαιτούνται για την απόδειξη συμμόρφωσης των διαδικασιών, προϊόντων ή υπηρεσιών με το ΣΠΔ είτε καθορίζονται από τις απαιτήσεις των προτύπων.

5.4.5 Έλεγχος εγγράφων

Τα έγγραφα που απαιτούνται από το ΣΠΔ και από το Διεθνές Πρότυπο ελέγχονται. Η επιχείρηση καθιερώνει, 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 απαραίτητο και για την επανέγκριση τους
- 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 αναγκαία για τον προγραμματισμό και τη λειτουργία του ΣΠΔ, προσδιορίζονται και ελέγχεται η διανομή τους

5.4.6 Επιχειρησιακός έλεγχος

Η επιχείρηση εντοπίζει και σχεδιάζει εκείνες τις λειτουργίες και δραστηριότητες που συνδέονται με τις αναγνωρισμένες σημαντικές περιβαλλοντικές πλευρές της, σύμφωνα με την περιβαλλοντική πολιτική, τους αντικειμενικούς σκοπούς και στόχους της προκειμένου να διασφαλιστεί ότι αυτές διεξάγονται υπό καθορισμένες συνθήκες, μέσω:

- Της θέσπισης, εφαρμογής και τήρησης τεκμηριωμένων διαδικασιών για τον έλεγχο καταστάσεων, όπου η απουσία τους θα μπορούσε να οδηγήσει σε απόκλιση από την περιβαλλοντική πολιτική, τους αντικειμενικούς σκοπούς και στόχους
- Του καθορισμού των κριτηρίων λειτουργίας στις διαδικασίες
- Της θέσπισης, εφαρμογής και τήρησης διαδικασιών που σχετίζονται με τις σημαντικές περιβαλλοντικές πλευρές, που έχουν εντοπιστεί, των προϊόντων και υπηρεσιών που χρησιμοποιούνται από την επιχείρηση και της γνωστοποίησης των διαδικασιών που εφαρμόζονται και των απαιτήσεων στους προμηθευτές.

Οι λειτουργίες και δραστηριότητες που συνδέονται με τις σημαντικές περιβαλλοντικές πλευρές είναι οι παρακάτω:

- Διαχείριση αερίων εκπομπών
- Διαχείριση στερεών απορριμμάτων
- Διαχείριση υγρών αποβλήτων
- Διαχείριση θορύβου
- Κατανάλωση ενέργειας

Διαχείριση αέριων εκπομπών

Η διαδικασία αυτή έχει στόχο τον έλεγχο των αερίων εκπομπών της βιομηχανίας. Ο έλεγχος περιλαμβάνει:

1. Τον εντοπισμό των δραστηριοτήτων και του εξοπλισμού της επιχείρησης που ευθύνονται για την παραγωγή των αερίων εκπομπών.
2. Την μέτρηση των αερίων εκπομπών.
3. Τη συμμόρφωση με την ισχύουσα περιβαλλοντική νομοθεσία.

Οι βασικές διεργασίες παραγωγής αέριων εκπομπών είναι: η λειτουργία του ατμολέβητα, η λειτουργία του καυστήρα, η χρήση των οχημάτων, η διαδικασία της απεντόμωσης και η χρήση των μηχανημάτων κατά την παραγωγική διαδικασία.

Οι αέριες εκπομπές που προκύπτουν από την λειτουργία του ατμολέβητα και του καυστήρα προέρχονται από την καύση του πετρελαίου και του πηρυινόξυλου που χρησιμοποιούνται σαν καύσιμο. Οι αέριοι ρυπαντές περιλαμβάνουν CO₂, CO, O₂, SO₂, NO_x.

Οι αέριες εκπομπές που προκύπτουν από την χρήση των οχημάτων είναι τα καυσαέρια των οχημάτων.

Κατά την διαδικασία της απεντόμωσης χρησιμοποιείται η χημική ουσία φωσφίνη. Η ουσία αυτή χρησιμοποιείται εντός ειδικών θαλάμων και δεν διαφεύγει στο περιβάλλον.

Από την χρήση των μηχανημάτων κατά την παραγωγική διαδικασία, προκύπτει σκόνη με τη μορφή αέριων σωματιδίων που προέρχονται από τις πρώτες ύλες και δεν περιέχουν επικίνδυνα συστατικά.

Αντιμετώπιση και ελαχιστοποίηση των αερίων εκπομπών

Σχετικά με τον έλεγχο των αέριων εκπομπών από τον ατμολέβητα και των καυστήρων γίνεται περιοδική ρύθμιση και συντήρηση τους. Επίσης πραγματοποιούνται μετρήσεις των αέριων ρύπων στην έξοδο των καπνοδόχων και τηρείται αρχείο μετρήσεων. Συγκεκριμένα γίνονται μετρήσεις για την περιεκτικότητα των εκπεμπόμενων καυσαερίων σε CO₂, CO, O₂, SO₂, NO_x, για τον καπνό και τις σκόνες, τουλάχιστον μια φορά το μήνα.

Ακόμα η ποιότητα της καύσης του πετρελαίου ελέγχεται τακτικά από το προσωπικό συντήρησης του εργοστασίου.

Σχετικά με τον έλεγχο των αέριων εκπομπών από την καύση συμβατικών καυσίμων στα οχήματα πρέπει:

- Να γίνεται τακτική συντήρηση, μετρήσεις και πιστοποίηση από εξωτερικό φορέα
- Για κάθε όχημα να πληρούνται όλοι οι όροι που αναγράφονται στις άδειες κυκλοφορίας
- Να γίνονται περιοδικοί έλεγχοι των οχημάτων στο ΚΤΕΟ και στις κάρτες καυσαερίων

Σχετικά με τη διαδικασία της απεντόμωσης, γίνονται μετρήσεις στον περιβάλλοντα χώρο για τυχόν διαφυγή αερίου, όπως επίσης και συντήρηση του θαλάμου και του

μηχανολογικού εξοπλισμού. Οι φιάλες των αερίων της φωσφίνης φυλάσσονται σε κατάλληλους χώρους στεγασμένους και απορρίπτονται από ειδικό συνεργείο.

Στην μονάδα γίνονται μόνο μηχανικές κατεργασίες (καθαρισμός, άλεση, ανάμειξη) που σαν αποτέλεσμα έχουν την δημιουργία σκόνης. Όλες οι παραγωγικές αυτές εργασίες γίνονται στο εσωτερικό των κτιρίων και οι μεταφορές πάντα με κλειστά μεταφορικά μέσα (αλυσσομεταφορείς, αναβατόρια, σωληνώσεις). Όλες οι διαδικασίες είναι αεριζόμενες, ο δε αέρας φιλτράρεται για την κατακράτηση της σκόνης.

Επιπλέον για την σκόνη που δημιουργείται κατά τα διάφορα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας υπάρχουν εγκατεστημένα κυκλωνικά συστήματα και ειδικά φίλτρα, τα οποία συγκρατούν τις αέριες αυτές εκπομπές και συντηρούνται συστηματικά. Γίνεται τακτικός έλεγχος των φίλτρων αυτών και ελέγχεται η εκπομπή των αιωρούμενων στερεών ώστε να κυμαίνονται εντός των νόμιμων επιτρεπτών ορίων. Η σκόνη που κατακρατείται στα φίλτρα, ανάλογα με το στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας, οδηγείται πίσω στην παραγωγή, στις ζωοτροφές ή τα άλευρα.

Στη μονάδα υπάρχει πλήρες σύστημα κονιοσυλλογής σε κάθε στάδιο παραγωγικής διαδικασίας.

- Στάδιο μεταφοράς – διακίνησης α' υλών: οι μεταφορές γίνονται σε κλειστά συστήματα. Τα συστήματα είναι αεριζόμενα ο δε απαγώμενος αέρας οδηγείται σε διηθητικά φίλτρα και αποδίδεται καθαρός στο περιβάλλον. Περιοδικά τα φίλτρα καθαρίζονται και η σκόνη που κατακρατήθηκε οδηγείται στις πρώτες ύλες των ζωοτροφών.
- Διάφορα στάδια παραγωγής: στα περισσότερα στάδια της παραγωγής υπάρχουν φίλτρα. Ανάλογα με το στάδιο η ύλη που κατακρατείται οδηγείται στο επιθυμητό στάδιο παραγωγής.

Η αποδοτικότητα των συστημάτων φίλτρανσης και η στεγανότητα των συστημάτων μεταφοράς ελέγχονται σε καθημερινή βάση από αρμόδιο προσωπικό της επιχείρησης. Η άριστη λειτουργία τους συμβάλλει θετικά στη λειτουργία της επιχείρησης τόσο από περιβαλλοντική όσο και από οικονομική άποψη.

Διαχείριση στερεών απορριμμάτων

Η διαδικασία αυτή έχει στόχο τον εντοπισμό των δραστηριοτήτων της επιχείρησης που ευθύνονται για την παραγωγή στερεών απορριμμάτων, την καταγραφή των στερεών

απορριμμάτων που παράγει η επιχείρηση (είδος και ποσότητα) και την ορθή διαχείριση τους (ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση, διάθεση σε εξουσιοδοτημένο φορέα διαχείρισης) με βάση την σχετική περιβαλλοντική νομοθεσία.

Τα στερεά απορρίμματα συλλέγονται από τους χώρους παραγωγής τους και διαχωρίζονται. Στόχος της διαχείρισης των στερεών απορριμμάτων είναι η μέγιστη δυνατή επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση τους. Τα υποπροϊόντα που παράγονται κατά την παραγωγική διαδικασία του αλεύρου χρησιμοποιούνται σαν πρώτη ύλη στο εργοστάσιο ζωοτροφών. Το χαρτί (γραφείου και συσκευασιών) και το πλαστικό ανακυκλώνονται.

Τα στερεά απορρίμματα της μονάδας αστικού τύπου, που δεν μπορούν να δοθούν για ανακύκλωση μαζεύονται σε ειδικό κάδο και απομακρύνονται καθημερινά από το απορριμματοφόρο του Δήμου Σούδας.

Στερεά απορρίμματα που εμπεριέχουν χημικές ουσίες, χρησιμοποιημένα λάδια ή άλλες επικίνδυνες ουσίες τοποθετούνται προσωρινά σε ξεχωριστούς στεγασμένους χώρους με κατάλληλη σήμανση.

Διαχείριση υγρών αποβλήτων

Η διαδικασία αυτή έχει στόχο τον εντοπισμό των δραστηριοτήτων λειτουργίας της επιχείρησης που ευθύνονται για την παραγωγή υγρών αποβλήτων, την καταγραφή των υγρών αποβλήτων που παράγει η επιχείρηση (είδος, σύσταση και ποσότητα) και την ορθή διαχείριση τους (επαναχρησιμοποίηση, διάθεση σε εξουσιοδοτημένο φορέα διαχείρισης) με βάση την σχετική περιβαλλοντική νομοθεσία.

Από την παραγωγική διαδικασία του εργοστασίου δεν δημιουργούνται υγρά απόβλητα. Όσον αφορά τα λύματα από τους χώρους υγιεινής του προσωπικού, το εστιατόριο προσωπικού της μονάδας, από τις τυχόν πλύσεις δαπέδων και οχημάτων αυτά οδηγούνται σε σύστημα σηπτικής δεξαμενής – απορροφητικού βόθρου εντός του οικοπέδου της επιχείρησης, και έπειτα συνδέεται με το αποχετευτικό σύστημα του Δήμου Σούδας.

Η διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων γίνεται σε συνεργασία με την εταιρία «Ελληνική Τεχνολογία Περιβάλλοντος ΕΛ.ΤΕ.ΠΕ.» για τη συλλογή και απομάκρυνση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων από τα μηχανήματα και τα οχήματα της μονάδας.

Διαχείριση θορύβου

Η διαδικασία αυτή έχει σκοπό τον εντοπισμό των δραστηριοτήτων λειτουργίας της επιχείρησης που ευθύνονται για την έκλυση θορύβου και τις διαδικασίες μείωσης του, με βάση την περιβαλλοντική νομοθεσία.

Έχουν ληφθεί όλα τα αναγκαία μέτρα για τον περιορισμό του θορύβου από την λειτουργία του μηχανολογικού εξοπλισμού, ιδιαίτερα προς το μέρος της κατοικημένης περιοχής νότια του εργοστασίου. Έχει αντικατασταθεί το σύνολο των κυλινδρομηχανών και η κίνηση στις νέες γίνεται με ιμάντα αντί γραναζιών. Επιπλέον έχουν τοποθετηθεί σιγαστήρες σε ανεμιστήρες.

Πραγματοποιούνται μετρήσεις θορύβου τουλάχιστον μια φορά το χρόνο από πιστοποιημένα εργαστήρια και τα αποτελέσματα κοινοποιούνται στις αρμόδιες Υπηρεσίες.

Κατανάλωση ενέργειας

Η διαδικασία αυτή έχει στόχο τον εντοπισμό των δραστηριοτήτων λειτουργίας της επιχείρησης που συνεπάγονται χρήση ενέργειας και πόρων (φυσικών ή ορυκτών), την καταγραφή των ποσοτήτων ενέργειας και καυσίμων που χρησιμοποιούνται στις δραστηριότητες της επιχείρησης και την εξοικονόμηση ενέργειας και καυσίμων.

Προκειμένου να εξασφαλίζεται ορθολογική διαχείριση των ποσοτήτων κατανάλωσης ενέργειας και καυσίμων, εγκαθίσταται σύστημα παρακολούθησης και καταγραφής της μηνιαίας και ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας και καυσίμων.

Στα πλαίσια εξοικονόμησης ενέργειας και καυσίμων ενδείκνυται η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, εναλλακτικών καυσίμων ή αλλαγές στο μηχανολογικό εξοπλισμό και στις μεθόδους συντήρησης με σκοπό τη βελτίωση της απόδοσης των μηχανημάτων. Οι ετήσιοι δείκτες κατανάλωσης ενέργειας και καυσίμων αποδεικνύουν την ενδεχόμενη εξοικονόμηση ενέργειας και καυσίμων σε συνάρτηση με την δραστηριότητα της επιχείρησης.

5.4.7 Ετοιμότητα και ανταπόκριση σε επείγοντα περιστατικά

Η επιχείρηση θεσπίζει, εφαρμόζει και διατηρεί διαδικασίες για τον εντοπισμό δυνητικών καταστάσεων έκτακτης ανάγκης και πιθανών ατυχημάτων που μπορεί να έχουν

αντίκτυπο στο περιβάλλον και το πώς θα μπορέσει να ανταποκριθεί σε αυτά. Επίσης η επιχείρηση αντιδρά στις καταστάσεις έκτακτου ανάγκης και στα ατυχήματα με στόχο την πρόληψη και τον περιορισμό των δυσμενών περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Οι περιβαλλοντικές διαδικασίες και οδηγίες εργασίας που αφορούν την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ανασκοπούνται από τον υπεύθυνο περιβαλλοντικής διαχείρισης στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Ετησίως μετά την ανασκόπηση του ΣΠΔ από την Διοίκηση
- Κάθε φορά που εκδηλώνεται έκτακτο περιστατικό

Οι ανασκοπήσεις διενεργούνται με βάση την ετήσια έκθεση ανασκόπησης περιβαλλοντικών πλευρών, το μητρώο έκτακτων περιστατικών, τα έντυπα έκτακτων περιστατικών και διενέργειας ασκήσεων, καθώς και τα αποτελέσματα της ετήσιας ανασκόπησης του από την Διοίκηση.

Όσον αφορά τη γνωστοποίηση των διαδικασιών, όλα τα μέλη του προσωπικού είναι ενήμερα για τα μέτρα αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών, εκπαιδεύονται και συμμετέχουν σε ασκήσεις με βάση το πρόγραμμα που συντάσσει ο υπεύθυνος περιβαλλοντικής διαχείρισης, ενώ αναλυτικότερες οδηγίες εργασίας δίνονται σε εργαζομένους που έχουν ενεργό ρόλο στην αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών.

Αντιμετώπιση διαρροών

Ο σκοπός της συγκεκριμένης οδηγίας είναι η αναλυτική περιγραφή του τρόπου με τον οποίο επιτυγχάνεται ο περιορισμός των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλούνται σε περίπτωση πάσης φύσεως διαρροής στο περιβάλλον (έδαφος, ατμόσφαιρα, υδάτινοι αποδέκτες). Η συγκεκριμένη οδηγία εργασίας αναφέρεται σε διαρροές επικίνδυνων υλικών όπως:

- Καύσιμα
- Χρησιμοποιούμενα ορυκτέλαια

Οι ενέργειες που περιγράφονται στη συνέχεια εκτελούνται από τους εργαζομένους και αφορούν την πρόληψη και αντιμετώπιση διαρροών.

Για την πρόληψη των διαρροών εφαρμόζονται τα εξής:

- Ημερήσιος οπτικός έλεγχος των δεξαμενών, των αγωγών και των δοχείων αποθήκευσης επικίνδυνων υλικών.
- Οι εργαζόμενοι είναι ενήμεροι σχετικά με τους χώρους αποθήκευσης των διαφόρων προϊόντων και υποπροϊόντων καθώς και επικίνδυνων υλικών.
- Στους διάφορους χώρους αποθήκευσης υπάρχει η κατάλληλη σήμανση, ανιχνευτές αερίων, για ειδοποίηση σε περίπτωση διαρροής και ειδικός εξοπλισμός για το προσωπικό για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.
- Εξωτερικές μετρήσεις με ειδικά όργανα για τυχόν διαρροές και υπέρβαση του επιτρεπτού ορίου βάσει νομοθεσίας.
- Για την περίπτωση χημικών διαρροών, η επιχείρηση διαθέτει απορροφητικά και καθαριστικά υλικά, ενώ η τοποθέτηση τους γίνεται σε σημεία υψηλού κινδύνου.
- Γίνονται συχνά ασκήσεις εκτάκτου ανάγκης ετοιμότητας και αντιμετώπισης κρίσιμων περιστατικών.
- Αναρτώνται σε κατάλληλους χώρους εντός της επιχείρησης κατάλογοι με ενέργειες για την αντιμετώπιση εκτάκτων περιστατικών.

Αντιμετώπιση πυρκαγιάς

Ο σκοπός της συγκεκριμένης διαδικασίας είναι η αναλυτική περιγραφή του τρόπου με τον οποίο επιτυγχάνεται ο περιορισμός των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλούνται σε περίπτωση πυρκαγιάς.

Πυρκαγιές μπορούν να προκληθούν από:

- Λανθασμένους χειρισμούς
- Εξωγενείς αιτίες (κεραυνός, φωτιά)
- Τυχαία γεγονότα (ανάφλεξη ξηρών χόρτων, εύφλεκτα υλικά, βραχυκύκλωμα ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, υπερθέρμανση μηχανημάτων λόγω τριβής κλπ)

Στην περίπτωση πυρκαγιάς η επιχείρηση διαθέτει υποδομή πρόληψης και αντιμετώπισης του περιστατικού ενώ η πυροπροστασία εστιάζεται στην εφαρμογή:

- Προληπτικών μέτρων
- Ειδικών προληπτικών μέτρων
- Κατασταλτικών μέτρων

Στην βιομηχανία εφαρμόζονται τα εξής προληπτικά μέτρα πυρασφάλειας:

- Σήμανση πινακίδων σε εμφανή σημεία της εγκατάστασης με οδηγίες για την πρόληψη πυρκαγιάς.
- Σήμανση θέσεων πυροσβεστικού υλικού και εξόδων κινδύνου.
- Σήμανση επικίνδυνων χώρων και υλικών.
- Απομάκρυνση εύφλεκτων υλικών από πηγές θερμότητας
- Βελτιώσεις στον κτιριακό και στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό για την αποφυγή βραχυκυκλώματος.
- Οι πίνακες έχουν αντικατασταθεί με νέους.
- Διαχωρισμός μεταξύ παραγωγικών και αποθηκευτικών χώρων
- Τα καλύμματα των οδεύσεων έχουν αντοχή την πυρά (πυράντοχα)

Τα ειδικά προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας περιλαμβάνουν:

- Αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης που καλύπτει το κτίριο γραφείων και διοίκησης, τις αποθήκες υλικών και προϊόντων του κτιρίου παραγωγής, του εργαστηρίου ποιοτικού ελέγχου.
- Απομόνωση μηχανημάτων προς αποφυγή εξάπλωσης της πυρκαγιάς.

Τα κατασταλτικά μέτρα πυροπροστασίας περιλαμβάνουν:

- Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο
- Φορητούς πυροσβεστήρες ξηρής σκόνης
- Αναπνευστικές συσκευές ανοικτού κυκλώματος πεπιεσμένου αέρα
- Προστατευτικά κράνη
- Ατομικές προσωπίδες με φίλτρο

Επιπλέον έχουν ορισθεί υποομάδες πυροπροστασίας. Η εκπαίδευση των ομάδων περιλαμβάνει:

- Ενημέρωση από την πυροσβεστική υπηρεσία
- Γνώση και σωστή χρήση όλων των πυροσβεστικών μέτρων
- Εκπαίδευση όλων των εργαζομένων
- Εκτέλεση ασκήσεων πυρόσβεσης

Το σχέδιο αντιμετώπισης πυρκαγιάς εκπονείται από τον υπεύθυνο περιβαλλοντικής διαχείρισης και τον τεχνικό ασφαλείας που γνωρίζουν τις συνθήκες που επικρατούν στο

εργοστάσιο και τους αντίστοιχους κανονισμούς. Στο σχέδιο συμμετέχει το τμήμα προσωπικού και το νομικό τμήμα εκπονώντας τουλάχιστον μια αναφορά.

Το σχέδιο τροποποιείται όταν βασικά του στοιχεία θεωρηθούν ξεπερασμένα ή όταν συμβούν διορθωτικές αλλαγές στην επιχείρηση και στη νομοθεσία. Όποτε γίνονται αλλαγές σημειώνεται η ημερομηνία αναθεώρησης.

Το σχέδιο αντιμετώπισης πυρκαγιάς δίνεται σε πολλά άτομα και όλο το προσωπικό θα πρέπει να έχει εύκολη πρόσβαση σε αυτό.

Σε διάφορους χώρους του εργοστασίου αναρτώνται οι αναθεωρημένοι χάρτες εκκένωσης. Οι χάρτες αυτοί δείχνουν ευκρινώς τη συντομότερη διέξοδο, τις εξόδους κινδύνου, το γραφείο ασφάλειας και υποδοχής, τη θέση των πυροσβεστήρων, διαλύματα για την έκπλυση των ματιών, ντουζ για επείγουσες περιπτώσεις, προμήθειες για τις διαρροές, προμήθειες για πρώτες βοήθειες και άλλα ουσιαστικά στοιχεία. Θα πρέπει να υπενθυμίζεται στους εργαζομένους η βασική έξοδος και η βοηθητική έξοδος σε περίπτωση που η πρώτη έχει αποφραχθεί ή εμπλέκεται άμεσα στο περιστατικό.

Η απόφαση για την εκκένωση λαμβάνεται από τον επικεφαλής αντιμετώπισης του περιστατικού με βάση πληροφορίες από τους παρευρισκόμενους και κυρίως τον προϊστάμενο του εν λόγω τομέα. Οι εργαζόμενοι οδηγούνται μακριά από τις ενδεδωγμένες διαδρομές που βρίσκονται στον χάρτη εκκένωσης.

Αφού γίνει η ανακοίνωση οι προϊστάμενοι ελέγχουν τη σωστή πορεία της εκκένωσης. Οι εργαζόμενοι δεν θα πρέπει να βρίσκονται σε κατάσταση πανικού, να χρησιμοποιούν ανελκυστήρες και να προσπαθούν να πάρουν μαζί τους τα προσωπικά τους αντικείμενα. Μετά την αποχώρηση θα πρέπει να ελεγχθεί ο χώρος μήπως έχει μείνει κάποιος εργαζόμενος.

Στη συνέχεια, ο προϊστάμενος του τμήματος όπου σημειώθηκε η πυρκαγιά σε συνεργασία με τον υπεύθυνο περιβαλλοντικής διαχείρισης συμπληρώνουν το έντυπο των έκτακτων περιστατικών ακολουθώντας τη διαδικασία για την πρόληψη και αντιμετώπιση των έκτακτων περιστατικών.

5.5 Έλεγχοι

5.5.1 Παρακολούθηση και μέτρηση

Η επιχείρηση σύμφωνα με το πρότυπο ISO 14001 θεσπίζει, εφαρμόζει και διατηρεί διαδικασίες για την παρακολούθηση και καταγραφή, σε τακτική βάση, των βασικών χαρακτηριστικών των λειτουργιών και δραστηριοτήτων της που ενδέχεται να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Αυτό περιλαμβάνει την καταγραφή των πληροφοριών ώστε να παρακολουθείται η επίδοση, εφαρμογή λειτουργικών ελέγχων και συμμόρφωση με τους περιβαλλοντικούς σκοπούς και στόχους του οργανισμού.

Ο εξοπλισμός μέτρησης που χρησιμοποιείται βαθμονομείται και ελέγχεται και τα αρχεία αυτής της διαδικασίας διατηρούνται.

Η διαδικασία της παρακολούθησης και μέτρησης καλύπτει όλο το εύρος των περιβαλλοντικών πλευρών της βιομηχανίας, σύμφωνα με την περιβαλλοντική νομοθεσία.

Η συγκεκριμένη διαδικασία σε γενικές γραμμές επιτρέπει στην επιχείρηση να:

- Αξιολογεί τις περιβαλλοντικές επιδόσεις της
- Αναλύει τις αιτίες των προβλημάτων που προκύπτουν
- Εκτιμά και αναθεωρεί την συμμόρφωση της με την περιβαλλοντική νομοθεσία
- Εντοπίζει τα τμήματα εκείνα στα οποία πρέπει να εφαρμοστούν διορθωτικές ενέργειες
- Βελτιώνει τις επιδόσεις και την αποτελεσματικότητα των μέτρων της

Παρακολούθηση και μέτρηση των αέριων εκπομπών

Όσον αφορά τις αέριες εκπομπές, διατηρείται μητρώο από τον ΥΠΔ στο οποίο καταγράφονται οι μετρήσεις από τις εκπομπές που εξέρχονται από τους ατμολέβητες και τα ελεγχόμενα οχήματα. Συγκεκριμένα πραγματοποιούνται μετρήσεις του δείκτη αιθάλης στα καυσαέρια κατά Bacharach (μαζούτ, ντίζελ, αέριο) της κατά όγκο περιεκτικότητας των καυσαερίων σε CO₂ ή σε οξυγόνο και της θερμοκρασίας των καυσαερίων εξόδου από τον ατμολέβητα. Γίνονται τακτικοί έλεγχοι και καθαρισμός των φίλτρων, καμινάδων κλπ. επίσης γίνεται προσδιορισμός των αιωρούμενων στερεών σωματιδίων στα αέρια που εξέρχονται από όλες τις εξόδους απαγωγών αερίων. Οι τιμές των εκπεμπόμενων

σωματιδίων, καταγράφονται σε σχετικό έντυπο. Ο ΥΠΔ καθορίζει την συχνότητα των μετρήσεων καθώς και τον υπεύθυνο για την λήψη.

Παρακολούθηση και μέτρηση στερεών αποβλήτων

Όσον αφορά την παρακολούθηση των παραγόμενων ποσοτήτων στερεών απορριμμάτων και την εφαρμογή του περιβαλλοντικού προγράμματος, οι ποσότητες των παραγόμενων στερεών απορριμμάτων υπολογίζονται και καταγράφονται στο έντυπο καταγραφής στερεών απορριμμάτων και στη συνέχεια, με βάση αυτές, εξετάζεται αν τα μέτρα διαχείρισης των στερεών απορριμμάτων εφαρμόζονται σωστά.

Οι ποσότητες των ειδικών στερεών απορριμμάτων αναγράφονται στα πιστοποιητικά διάθεσης τους και καταγράφονται στο έντυπο καταγραφής στερεών απορριμμάτων από τον υπεύθυνο του τμήματος που τα παράγει. Επίσης καταγράφονται σε καθημερινή βάση και οι ποσότητες στερεών απορριμμάτων που οδηγούνται σε χώρους υγειονομικής ταφής, ανακυκλώνονται ή επαναχρησιμοποιούνται. Τα έντυπα αυτά κρατούνται από τους προϊσταμένους των τμημάτων σε σχετικό αρχείο.

Σε περίπτωση αποκλίσεων από την περιβαλλοντική διαδικασία, ο ΥΠΔ σε συνεργασία με τον προϊστάμενο του τμήματος ενημερώνονται για το μέγεθος της απόκλισης και εξετάζουν τις συνέπειες αυτής.

Παρακολούθηση και μέτρηση υγρών αποβλήτων

Στην βιομηχανία κατά την παραγωγική διαδικασία δεν παράγονται υγρά απόβλητα.

Οι ποσότητες των ειδικών υγρών αποβλήτων που παράγονται (ορυκτέλαια) αναγράφονται στα πιστοποιητικά διάθεσης. Στο τέλος κάθε μήνα γίνεται μια μηνιαία καταγραφή των υγρών αποβλήτων (ποσότητα και ποιότητα) σύμφωνα με τα στοιχεία που κατέγραψαν οι υπεύθυνοι διαχείρισης αποβλήτων.

Παρακολούθηση και μέτρηση θορύβου

Η βιομηχανία πραγματοποιεί τακτικές μετρήσεις εντός και εκτός του εργοστασίου με σκοπό την συμμόρφωση της με τα ανώτατα όρια, όπως προβλέπεται από την υπάρχουσα νομοθεσία. Διενεργούνται μετρήσεις εντός και εκτός του εργοστασίου με σκοπό τη συμμόρφωση της με το ανώτατο όριο των 50 dBA.

Παρακολούθηση και μέτρηση ενέργειας

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η ορθολογική διαχείριση των ποσοτήτων κατανάλωσης ενέργειας και καυσίμων, ο ΥΠΔ φροντίζει για τη συστηματική παρακολούθηση των καταναλώσεων του ηλεκτρικού ρεύματος και του πετρελαίου κίνησης σε μηνιαία και ετήσια βάση, μέσω των αντίστοιχων λογαριασμών που λαμβάνει η εταιρεία, ενώ η κατανάλωση του πετρελαίου κίνησης καταμετράται κατά την προμήθεια του.

Πιο συγκεκριμένα ο ΥΠΔ κανονικοποιεί τις ετήσιες ποσότητες κατανάλωσης ενέργειας και καυσίμων με σκοπό τη δημιουργία δεικτών κατανάλωσης. Οι δείκτες κατανάλωσης ενέργειας και καυσίμων καταγράφονται από τον υπεύθυνο περιβαλλοντικής διαχείρισης στο σχετικό έντυπο καταγραφής δεικτών κατανάλωσης ενέργειας.

Οι ετήσιοι δείκτες κατανάλωσης ενέργειας και καυσίμων καταδεικνύουν την ενδεχόμενη εξοικονόμηση ενέργειας και καυσίμων σε συνάρτηση με την δραστηριότητα της επιχείρησης ενώ σε περίπτωση αποκλίσεων από την περιβαλλοντική διαδικασία ο ΥΠΔ σε συνεργασία με τον προϊστάμενο του τμήματος στο οποίο εμφανίστηκε η απόκλιση εξετάζει το μέγεθος της απόκλισης και τις συνέπειες αυτής και τα συγκρίνει με τις δεσμεύσεις της επιχείρησης και τις απαιτήσεις του ΣΠΔ.

5.5.2 Αξιολόγηση της συμμόρφωσης

Σύμφωνα με την δέσμευση της επιχείρησης για συμμόρφωση, καθιερώνει, εφαρμόζει και διατηρεί διαδικασίες για την περιοδική αξιολόγηση της συμμόρφωσης με εφαρμόσιμες νομικές απαιτήσεις. Η επιχείρηση αξιολογεί τη συμμόρφωση με τις άλλες απαιτήσεις τις οποίες προσυπογράφει και υποστηρίζει. Αυτή η αξιολόγηση μπορεί να ενταχθεί με την αξιολόγηση της νομικής συμμόρφωσης ή να δημιουργήσει ξεχωριστές διαδικασίες. Σε κάθε περίπτωση η επιχείρηση τηρεί αρχεία των αποτελεσμάτων αυτών των περιοδικών αξιολογήσεων.

5.5.3 Μη συμμόρφωση, διορθωτική και προληπτική δράση

Η επιχείρηση καθιερώνει, εφαρμόζει και διατηρεί διαδικασίες για την αντιμετώπιση των πραγματικών και δυνητικών μη συμμορφώσεων 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 περιβαλλοντικών 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

Τα μέτρα αυτά είναι κατάλληλα για το μέγεθος των προβλημάτων και ανάλογης βαρύτητας με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που αυτά δημιουργούνται. Η επιχείρηση εφαρμόζει και καταγράφει σε αρχεία κάθε αλλαγή στις τεκμηριωμένες διαδικασίες που προκύπτουν από τις διορθωτικές και προληπτικές δράσεις.

Μη συμμορφώσεις: είναι οι αποκλίσεις από τις απαιτήσεις του ΣΠΔ και από τις οποίες μπορεί να προκύψει επιβάρυνση του περιβάλλοντος ή της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων.

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

Προληπτικές ενέργειες: ενέργειες, οι οποίες λαμβάνονται για να εμποδιστεί (όταν υπάρχει υποψία) η εμφάνιση ανεπιθύμητης κατάστασης ή δυσλειτουργίας που επηρεάζει την ποιότητα, ασφάλεια και το περιβάλλον (εν γένει διαχείρισης) και δύναται να οδηγήσει στην εμφάνιση μη συμμόρφωσης. Συνήθως οι προληπτικές ενέργειες υλοποιούνται έχοντας ως στόχο την επίτευξη των περιβαλλοντικών σκοπών και στόχων ή την παρακολούθηση και μέτρηση των περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων.

5.5.4 Έλεγχος αρχείων

Η επιχείρηση καθιερώνει και διατηρεί τα περιβαλλοντικά αρχεία που απαιτούνται για να αποδειχθεί η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του ΣΠΔ και αυτού του Διεθνούς Προτύπου, καθώς και τα αποτελέσματα που έχουν επιτευχθεί.

Η επιχείρηση καθιερώνει, εφαρμόζει και διατηρεί διαδικασίες για την αναγνώριση, αποθήκευση, προστασία, ανάκτηση, διατήρηση και διάθεση των αρχείων. Τα

περιβαλλοντικά αυτά αρχεία πρέπει να είναι και να παραμένουν ευανάγνωστα, αναγνωρίσιμα και ανιχνεύσιμα.

Τα περιβαλλοντικά αρχεία περιλαμβάνουν:

- Αρχεία παραπόνων
- Αρχεία εκπαίδευσης
- Αρχεία που αφορούν την παρακολούθηση της διαδικασίας
- Αρχεία επιθεώρησης, συντήρησης και βαθμονόμησης
- Πληροφορίες για τους εν ενεργεία προμηθευτές και συμβαλλόμενους αρχεία συμβάντων
- Αρχεία για την ετοιμότητα και την ικανότητα αντιμετώπισης περιστατικών έκτακτης ανάγκης
- Αποτελέσματα των ελέγχων
- Αρχεία των νομικών απαιτήσεων που εφαρμόζονται
- Αρχεία των σημαντικών περιβαλλοντικών πλευρών
- Νομικά έγγραφα συμμόρφωσης
- Ανασκόπηση από την διοίκηση

5.5.5 Εσωτερική επιθεώρηση

Η επιχείρηση καθιερώνει και διατηρεί προγράμματα και διαδικασίες για την διεξαγωγή περιοδικών επιθεωρήσεων του ΣΠΔ προκειμένου:

α) προσδιορίζει εάν το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης:

- Συμμορφώνεται ή όχι με τις προβλεπόμενες ρυθμίσεις για την περιβαλλοντική διαχείριση, συμπεριλαμβανομένων των απαιτήσεων του παρόντος Διεθνούς Προτύπου
- Έχει εφαρμοστεί και διατηρείται σωστά ή όχι

β) παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα αποτελέσματα των ελέγχων στη διοίκηση.

Το πρόγραμμα επιθεώρησης σχεδιάζεται, καθιερώνεται, εφαρμόζεται και διατηρείται από την επιχείρηση λαμβάνοντας υπόψη την περιβαλλοντική σημασία της συγκεκριμένης δραστηριότητας καθώς και τα αποτελέσματα των προηγούμενων επιθεωρήσεων.

Οι διαδικασίες επιθεώρησης καλύπτουν τις δραστηριότητες, τους τομείς και τη συχνότητα των επιθεωρήσεων, τις ευθύνες που σχετίζονται με τη διαχείριση και την εκτέλεση των επιθεωρήσεων, τη γνωστοποίηση των αποτελεσμάτων της επιθεώρησης, τον τρόπο επιθεώρησης και την ικανότητα των επιθεωρητών.

Το ΣΠΔ της επιχείρησης επιθεωρείται ανά τακτά χρονικά διαστήματα με σκοπό τη διαπίστωση και επαλήθευση της τήρησης και της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών, λαμβάνοντας υπόψη την κρισιμότητα από πλευράς ασφάλειας, ποιότητας και νομικών θεμάτων των διεργασιών και προϊόντων της επιχείρησης.

5.6 Ανασκόπηση από τη διοίκηση

Η ανώτατη διοίκηση της επιχείρησης επανεξετάζει το ΣΠΔ ανά τακτά χρονικά διαστήματα, για να εξασφαλίζεται πάντα η καταλληλότητα, επάρκεια και αποτελεσματικότητα του. Η ανασκόπηση περιλαμβάνει την εκτίμηση των δυνατοτήτων για βελτίωση και την ανάγκη για αλλαγές στο ΣΠΔ, συμπεριλαμβανομένης της περιβαλλοντικής πολιτικής και των περιβαλλοντικών σκοπών και στόχων. Τα αρχεία από την κάθε ανασκόπηση διατηρούνται.

Η ανασκόπηση περιλαμβάνει:

- Τα αποτελέσματα των εσωτερικών επιθεωρήσεων και αξιολογήσεων της συμμόρφωσης με νομικές απαιτήσεις και άλλες απαιτήσεις τις οποίες η επιχείρηση προσυπογράφει
- Επικοινωνία με εξωτερικά ενδιαφερόμενα μέρη, συμπεριλαμβανομένων των παραπόνων
- Την περιβαλλοντική επίδοση του οργανισμού
- Το βαθμό στον οποίο έχουν επιτευχθεί οι αντικειμενικοί σκοποί και στόχοι
- Την κατάσταση των διορθωτικών και προληπτικών ενεργειών
- Τις ενέργειες που έχουν ακολουθήσει προηγούμενες διοικήσεις του οργανισμού
- Τις μεταβαλλόμενες συνθήκες, συμπεριλαμβανομένων των εξελίξεων σε νομικές και άλλες απαιτήσεις που σχετίζονται με τις περιβαλλοντικές πλευρές του
- Συστάσεις για βελτίωση

Τα αποτελέσματα από την ανασκόπηση της διοίκησης περιλαμβάνουν αποφάσεις και ενέργειες σχετικές με ενδεχόμενες αλλαγές στην περιβαλλοντική πολιτική, τους αντικειμενικού σκοπούς, τους στόχους και τα άλλα στοιχεία του ΣΠΔ, σύμφωνα με τη δέσμευση για συνεχή βελτίωση.

6.1 Οι Περιβαλλοντικές Πλευρές της Αλευροβιομηχανίας

Οι περιβαλλοντικές πλευρές της βιομηχανίας που έχουν αναλυθεί και προκύπτει σε προηγούμενο κεφάλαιο παρουσιάζονται στον Πίνακα 6-1.

Για την επιλογή και τον προσδιορισμό των αρχικών περιβαλλοντικών δεικτών λαμβάνονται υπόψη και μελετούνται τα αποτελέσματα της ανάλυσης του πλήρους φάσματος των δραστηριοτήτων και προϊόντων της βιομηχανίας, τις περιβαλλοντικές πλευρές της, την περιβαλλοντική πολιτική και την γενική επιχειρησιακή και λειτουργική στρατηγική της, την ικανοποίηση των νομικών απαιτήσεων καθώς και των απαιτήσεων και αναγκών της τοπικής κοινωνίας, την κατανόηση των απόψεων και των επιθυμιών των ενδιαφερόμενων συμβαλλόμενων μερών και, φυσικά, την πλήρη ικανοποίηση των κριτηρίων επιλογής των περιβαλλοντικών δεικτών, όπως αυτά ορίζονται από το πρότυπο ISO 14031.

Οι δείκτες επιλέχθηκαν έτσι ώστε να απεικονίζουν σε κάθε χρονική στιγμή την περιβαλλοντική επίδοση της αλευροβιομηχανίας και να επισημαίνουν τις προβληματικές περιοχές για την έγκαιρη και αποτελεσματική λήψη μέτρων.

Οι δείκτες χωρίστηκαν σε κατηγορίες ώστε να είναι εύκολα κατανοητοί σε όλους τους εσωτερικούς και εξωτερικούς πελάτες και χρήστες του ΣΠΔ αλλά και για την αποτελεσματικότερη διαχείριση των διεργασιών και περιβαλλοντικών πλευρών που χρειάζονται βελτίωση. Οι κατηγορίες αυτές αφορούν τους ρύπους, τα απόβλητα, τους πόρους, τις ενέργειες της διοίκησης για τον αποτελεσματικό περιβαλλοντικό σχεδιασμό και τις ενέργειες βελτίωσης της περιβαλλοντικής επίδοσης.

Πίνακας 6-1. Περιβαλλοντικές Πλευρές Αλευροβιομηχανίας

Περιβαλλοντικές Πλευρές	Δραστηριότητες
Αέριες εκπομπές	
➤ σκόνη	Χρήση μηχανημάτων, ατμολέβητα και φυσικών πόρων
➤ καυσαέρια	
➤ καπνός	
Υγρά απόβλητα	
➤ λύματα προσωπικού	Προσωπικό, συντήρηση μηχανημάτων
➤ ορυκτέλαια	
Στερεά απορρίμματα	
➤ ξένες ύλες	Χρήση μηχανημάτων, πρώτων υλών, Η/Μ εξοπλισμού
➤ υλικά συσκευασίας	
➤ μπαταρίες	
➤ τέφρα	
➤ οχήματα	
➤ φθαρμένος Η/Μ εξοπλισμός	
➤ πίτυρα, σπασμένοι κόκκοι, άλλα δημητριακά	
Διαχείριση και αποθήκευση χημικών	
➤ φωσφίνη	Απεντόμωση α' υλών
Πυρκαγιά	Χρήση χαρτιού, χημικών
Θόρυβος	Χρήση μηχανημάτων και οχημάτων
Έκλυση θερμότητας	Χρήση μηχανημάτων, ατμολέβητα και ηλεκτρικής ενέργειας

6.2 Δείκτες που αφορούν τις αέριες εκπομπές της βιομηχανίας

- 1) Ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) που παράγεται ετησίως ή ανά μονάδα προϊόντος

Ο δείκτης που προτείνεται για την παρακολούθηση των εκπομπών του CO_2 είναι η «ποσότητα του παραγόμενου CO_2 ετησίως / ή και ανά μονάδα προϊόντος» και οι αντίστοιχες μονάδες του είναι « 10^3 τόνοι CO_2 / έτος», «τόνοι CO_2 / μήνα» και «Kg CO_2 / τόνο προϊόντος» ανάλογα με το αν η βιομηχανία επιθυμεί την ετήσια ή μηνιαία καταγραφή της ποσότητας του εκπεμπόμενου CO_2 ή την ποσότητα του CO_2 ανά τόνο παραγόμενου προϊόντος.

- 2) Ποσότητα των οξειδίων του αζώτου (NO_x) που παράγεται ετησίως ή ανά μονάδα προϊόντος

Ο δείκτης επιλέγεται για την παρακολούθηση των εκπομπών του NO_x και ως μονάδες του δείκτη προτείνονται οι « 10^3 τόνοι NO_x / έτος», «kg NO_x / μήνα» και τα «Kg NO_x /τόνο προϊόντος» για την ετήσια ή μηνιαία καταγραφή και καταμέτρηση του NO_x ή την καταγραφή της ποσότητας NO_x ανά τόνο παραγόμενου προϊόντος και ανά τμήμα παραγωγής.

- 3) Ποσότητα των οξειδίων του θείου (SO_x) που παράγεται ετησίως ή ανά μονάδα προϊόντος

Ο δείκτης επιλέγεται για την παρακολούθηση των εκπομπών του SO_x και ως μονάδες του δείκτη προτείνονται οι « 10^3 τόνοι SO_x / έτος», «kg SO_x / μήνα» και τα «Kg SO_x /τόνο προϊόντος» για την ετήσια ή μηνιαία καταγραφή και καταμέτρηση του SO_x ή την καταγραφή της ποσότητας SO_x ανά τόνο παραγόμενου προϊόντος και ανά τμήμα παραγωγής.

- 4) Ποσότητα αιωρούμενων στερεών σωματιδίων (SS) ετησίως ή ανά μονάδα προϊόντος

Ως μονάδα του δείκτη «Ποσότητα αιωρούμενων στερεών σωματιδίων (SS) προτείνεται η μέτρηση σε «mg αιωρούμενων στερεών / m^3 ». Ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης των SS πραγματοποιείται στο λεβητοστάσιο και στους χώρους παραγωγής και αποθήκευσης, ενώ η τιμή των αιωρούμενων σωματιδίων είναι αποτέλεσμα όλων των αερίων που εξέρχονται από τις εξόδους απαγωγών των αερίων.

5) Ποσότητα του μονοξειδίου του άνθρακα (CO)

Το μονοξείδιο του άνθρακα παράγεται τα οχήματα της βιομηχανίας και ως μονάδα μέτρησης του δείκτη αυτού μπορεί να χρησιμοποιηθούν τα «kg CO / 100 km».

6) Ποσότητα των PM που παράγονται

Ο δείκτης της «ποσότητας των παραγόμενων PM» προκύπτει ως αποτέλεσμα της χρήσης μεγάλου ποσοστού κατανάλωσης απλής βενζίνης και πετρελαίου κίνησης από το σύνολο των οχημάτων. Ως μονάδα μέτρησης του δείκτη αυτού μπορεί να χρησιμοποιηθούν τα «kg PM / 100 km».

6.3 Δείκτες που αφορούν τα υγρά απόβλητα της βιομηχανίας

Όπως έχει αναφερθεί από την παραγωγική διαδικασία του εργοστασίου δεν δημιουργούνται υγρά απόβλητα. Χρησιμοποιούνται μόνο κάποια ορυκτέλαια για την συντήρηση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και των οχημάτων τα οποία συλλέγονται και απομακρύνονται από μια συνεργαζόμενη εταιρία.

Και οι δείκτες αυτοί αναφέρονται στους δείκτες που αφορούν τα χημικά και επικίνδυνα απόβλητα της βιομηχανίας.

6.4 Δείκτες που αφορούν τα στερεά απόβλητα της βιομηχανίας

7) Ποσότητα φθαρμένου H/M και απορρίμματα από δραστηριότητες της βιομηχανίας

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν ποσότητες από φθαρμένο ή άχρηστο H/M εξοπλισμό ή οχήματα, όπως λάστιχα, σίδερα, καλώδια, οχήματα. Επίσης ανήκουν αναλώσιμα που απορρίπτονται από τις διοικητικές λειτουργίες αυτής. Οι δείκτες αυτοί μετρώνται σε:

α) ελαστικά: «kg ελαστικών / έτος»

β) σίδερα: «kg σιδερων / έτος»

γ) οχήματα: «tn οχημάτων / έτος»

δ) λοιπός H/M εξοπλισμός: «kg H/M υλικών / έτος»

ε) χαρτί: «kg χαρτιού γραφείου / μήνα»

8) Ποσότητα υποπροϊόντων παραγωγικής διαδικασίας

α) ποσότητα δημητριακών που οδηγούνται στο εργοστάσιο ζωοτροφών: «kg δημητριακών / μήνα»

β) ποσότητα ξένων υλών (μη εκμεταλλεύσιμα) και από το εργοστάσιο αλεύρων και από το εργοστάσιο ζωοτροφών: «kg ξένων υλών / ημέρα»

9) Ποσότητα απορριμμάτων από συσκευασίες α' υλών και υλικών

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν στερεά απορρίμματα που προκύπτουν κατά την αποσυσκευασία των πρώτων υλών και υλικών. Για την ορθή διαχείριση των στερεών απορριμμάτων, που αποτελεί έναν από τους πρωταρχικούς στόχους της βιομηχανίας, είναι απαραίτητος ο έλεγχος της «ποσότητας των απορριμμάτων από τις συσκευασίες α' υλών και υλικών». Χρησιμοποιείται ο δείκτης: «kg υλικών συσκευασίας / μήνα».

10) Ποσότητα τέφρας

Η τέφρα συλλέγεται από την καύση του πυρηνόξυλου στον ατμολέβητα. Η τέφρα συλλέγεται και συσκευάζεται σε κατάλληλα σακιά και έπειτα οδηγείται σε ειδικούς χώρους διάθεσης ή και επεξεργασίας. Μονάδες μέτρησης του δείκτη αυτού είναι «tn ή kg τέφρας / μήνα».

6.5 Δείκτες που αφορούν χημικά και επικίνδυνα απόβλητα της βιομηχανίας

Στην διαδικασία της απεντόμωσης χρησιμοποιείται η χημική ουσία της φωσφίνης μέσα σε ειδικούς θαλάμους έτσι ώστε να μην υπάρχει διαφυγή προς το περιβάλλον. Ωστόσο είναι απαραίτητη η ορθή χρήση των φιαλών της φωσφίνης τις οποίες παίρνει πίσω ο προμηθευτής. Επίσης στα επικίνδυνα απόβλητα της βιομηχανίας ανήκουν οι μπαταρίες και τα ορυκτέλαια.

11) Ποσοστό ορθής διαχείρισης συσκευασιών φωσφίνης

Η σωστή διαχείριση της φωσφίνης και η διάθεση της σε εξουσιοδοτημένους εξωτερικούς φορείς αποτελεί σημαντικό μέλημα της βιομηχανίας. Ο δείκτης «ποσότητα των συσκευασιών φωσφίνης που διατίθενται σε εξουσιοδοτημένους φορείς» προσδιορίζεται από το ποσοστό «% χρησιμοποιούμενων συσκευασιών φωσφίνης που διατίθενται σε εξουσιοδοτημένους φορείς / μήνα».

12) Ποσοστό ορθής διαχείρισης χρησιμοποιούμενων μπαταριών

Οι μπαταρίες που χρησιμοποιούνται από την βιομηχανία μετά την χρήση τους είτε επιστρέφονται στον αντίστοιχο προμηθευτή είτε δίνονται σε εξουσιοδοτημένο φορέα διαχείρισης. Ο δείκτης προσδιορίζεται από το ποσοστό: «% των χρησιμοποιούμενων μπαταριών που διατίθενται σε εξουσιοδοτημένους φορείς διαχείρισης ή επιστρέφονται στους προμηθευτές / μήνα».

13) Ποσοστό ορθής διαχείρισης χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων

Για την σωστή διαχείριση των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων η βιομηχανία συνεργάζεται με εξουσιοδοτημένο φορέα διαχείρισης. Και ο δείκτης προσδιορίζεται από το ποσοστό: «% των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων που διατίθενται σε εξουσιοδοτημένους φορείς / μήνα».

6.6 Δείκτες που αφορούν τους πόρους της βιομηχανίας

Κατανάλωση ενέργειας

Για τη λειτουργία της βιομηχανίας απαιτείται νερό, αέρας και ηλεκτρικό ρεύμα. Το νερό που απαιτείται για την παραγωγική διαδικασία αλλά και για το προσωπικό προέρχεται από το δίκτυο. Η ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται παρέχεται από τη ΔΕΗ. Ενώ ο ατμολέβητας και ο λέβητας στερεών καυσίμων χρησιμοποιούν σαν καύσιμη ύλη πυρηνόξυλο και πετρέλαιο.

14) Ποσότητα κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας

Η παρακολούθηση της «ποσότητας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας» πραγματοποιείται μέσω των μονάδων «kWh ηλεκτρικής ενέργειας / kg παραγόμενου προϊόντος», « 10^{15} Joules (PJ) ηλεκτρικής ενέργειας / έτος» και « 10^9 Joules (GJ) ηλεκτρικής ενέργειας / kg εισερχόμενης α' ύλης».

15) Μέσος όρος κατανάλωσης καυσίμων από οχήματα

Τα καύσιμα που χρησιμοποιούνται από τα οχήματα της βιομηχανίας είναι πετρέλαιο κίνησης, απλή και αμόλυβδη βενζίνη. Ο δείκτης «μέσος όρος κατανάλωσης καυσίμων από τα οχήματα» προσδιορίζεται μέσω των «lt καυσίμων / 100 km».

16) Μέσος όρος κατανάλωσης νερού από την βιομηχανία

Στην βιομηχανία χρησιμοποιείται νερό κατά την παραγωγική διαδικασία για την ύγρανση των δημητριακών, στους ατμολέβητες και για πόση και χρήση στους χώρους υγιεινής από τους εργαζομένους. Η παρακολούθηση του δείκτη «μέσος όρος κατανάλωσης νερού από τη βιομηχανία» γίνεται μέσω της τιμής του δείκτη «m³ νερού / μήνα».

6.7 Δείκτες που αφορούν τον θόρυβο και την έκλυση θερμότητας από τη βιομηχανία

Θόρυβος

17) Επίπεδα θορύβου στα τμήματα παραγωγής και στα όρια της εργοστασιακής εγκατάστασης

Η εταιρεία μεριμνά για τη μείωση του θορύβου ώστε η ανώτατη τιμή του στα όρια της εργοστασιακής εγκατάστασης να μην υπερβαίνει τα 50 dB όπως ορίζεται και από τη σχετική νομοθεσία. Ο καθορισμός των τιμών του δείκτη «επίπεδα θορύβου στα τμήματα παραγωγής και στα όρια της εργοστασιακής εγκατάστασης» πραγματοποιείται μέσω της μέτρησης των «dB».

Έκλυση θερμότητας

18) Έκλυση θερμότητας στους χώρους παραγωγής

Κατά τις παραγωγικές διεργασίες υπάρχει έκλυση θερμότητας από την λειτουργία των μηχανημάτων και ο δείκτης «έκλυση θερμότητας στους χώρους παραγωγικής διαδικασίας» προσδιορίζεται με τα «εκλυόμενα Joules / μήνα».

6.8 Δείκτες που αφορούν την περιβαλλοντική εκπαίδευση

Η περιβαλλοντική εκπαίδευση του προσωπικού είναι κύριο μέλημα της εταιρείας ώστε να επιτευχθεί κατάλληλη περιβαλλοντική κατάρτιση των εργαζομένων. Οι εκπαιδευτικές ανάγκες των εργαζομένων εξετάζονται σε τακτική βάση και αφορούν την ευαισθητοποίηση τους σε θέματα διαχείρισης περιβάλλοντος, την εκπαίδευση τους στην εφαρμογή και λειτουργία του ΣΠΔ καθώς και την εκπαίδευση τους σε συγκεκριμένες ενέργειες περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Η εκπαίδευση οφείλει να έχει πολύπλευρο χαρακτήρα και αποτελείται από το Συνολικό Πρόγραμμα Εκπαίδευσης των εργαζομένων και το Ατομικό Πρόγραμμα Εκπαίδευσης για κάθε εργαζόμενο, το οποίο καταρτίζεται σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης αναγκών και την εκπαίδευση που έχει λάβει ο εργαζόμενος στο παρελθόν. Το τμήμα περιβάλλοντος παρέχει διάφορες κατηγορίες εκπαίδευσης ανάλογα με το φόρτο εργασίας και τις υπάρχουσες ανάγκες. Οι δείκτες που αφορούν την εκπαίδευση είναι οι ακόλουθοι:

19)Αριθμός υπαλλήλων με περιβαλλοντική εκπαίδευση προς το συνολικό αριθμό υπαλλήλων

Ο δείκτης «αριθμός υπαλλήλων με περιβαλλοντική εκπαίδευση / συνολικό αριθμό υπαλλήλων» προσδιορίζεται μέσω του «αριθμού ή % ποσοστού των εργαζομένων που έχουν καταρτιστεί σε περιβαλλοντικά ζητήματα».

20)Αριθμός ωρών περιβαλλοντικής εκπαίδευσης για κάθε εργαζόμενο

Οι ώρες περιβαλλοντικής εκπαίδευσης υπολογίζονται κατά κατηγορία και αναφέρονται στην διοίκηση της αλευροβιομηχανίας. Για κάθε εργαζόμενο υπολογίζεται ένας συγκεκριμένος αριθμός ωρών και στη συνέχεια καταχωρούνται το όνομα του εργαζόμενου και οι ώρες τις απαιτούμενης εκπαίδευσης σε μια βάση δεδομένων σε υπολογιστή, ώστε να διαπιστώνεται κάθε χρονική στιγμή εάν ο συγκεκριμένος εργαζόμενος έχει εκπαιδευτεί επαρκώς.

Η βιομηχανία καταγράφει τις ώρες της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και παρακολουθεί τον δείκτη «αριθμός ωρών περιβαλλοντικής εκπαίδευσης για κάθε εργαζόμενο ώστε να διασφαλίζεται σε κάθε χρονική στιγμή ότι ο συγκεκριμένος εργαζόμενος έχει εκπαιδευτεί επαρκώς» μέσω της μέτρησης των «ωρών περιβαλλοντικής εκπαίδευσης / εργαζόμενο».

21)Αριθμός προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης για κάθε εργαζόμενο

Προτεραιότητα της αλευροβιομηχανίας αποτελεί η ευαισθητοποίηση του συνόλου του προσωπικού σε θέματα διαχείρισης περιβάλλοντος και στην εφαρμογή και λειτουργία του εφαρμοζόμενου ΣΠΔ. Για την αποτελεσματικότητα και ευέλικτη προσαρμογή της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης θα πρέπει να ενημερώνεται εκ νέου εφόσον σημειωθεί πρόσληψη νέου προσωπικού, αλλαγή του ρόλου και των ευθυνών στα πλαίσια του ΣΠΔ, εφαρμογή νέων ή τροποποιημένων λειτουργιών και δραστηριοτήτων και εφαρμογή νέων νομοθετικών ρυθμίσεων που αφορούν το περιβάλλον. Για αυτό χρησιμοποιείται ο δείκτης «αριθμός προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης για κάθε εργαζόμενο» ώστε να διασφαλίζεται η επαρκής εκπαίδευση και ο οποίος προσδιορίζεται ποσοτικά μέσω του καθορισμού του «αριθμού των προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης / εργαζόμενο».

22)Αριθμός προτάσεων για την βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης από τους υπαλλήλους

Η αλευροβιομηχανία έχει στόχο την ενεργή συμμετοχή του ανθρώπινου δυναμικού της στα περιβαλλοντικά ζητήματα και για την προώθηση του συγκεκριμένου στόχου ιδιαίτερα χρήσιμη μπορεί να αποδειχθεί η παρακολούθηση του δείκτη «αριθμός προτάσεων για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης από τους υπαλλήλους ετησίως» με προσδιορισμό του «αριθμού προτάσεων / έτος».

6.9 Δείκτες που αφορούν τις σχέσεις της αλευροβιομηχανίας με την τοπική κοινωνία

23)Αριθμός παραπόνων από την τοπική κοινωνία ετησίως

Η πολιτική της αλευροβιομηχανίας χαρακτηρίζεται από το σεβασμό των αναγκών και των επιθυμιών της τοπικής κοινωνίας. Η αλευροβιομηχανία ευαισθητοποιείται στα κρίσιμα περιβαλλοντικά ζητήματα που απασχολούν την κοινωνία στην οποία εδρεύει και συνεργάζεται αρμονικά με τους φορείς της τοπικής αυτοδιοίκησης για την αποτελεσματική διαχείριση και επίλυση των πιθανών προβλημάτων και παραπόνων που προκύπτουν κατά την λειτουργία της.

24)Αριθμός εκδηλώσεων περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών και ενεργειών περιβαλλοντικής φύσεως στην τοπική κοινωνία

Για τη δημιουργία σχέσεων εμπιστοσύνης με την τοπική κοινωνία άλλα και με στόχο την προώθηση μιας καλύτερης εικόνας, η επιχείρηση έχει σκοπό να συμμετέχει ως διοργανώτρια ή χορηγός σε περιβαλλοντικές εκδηλώσεις και παράλληλα να προωθεί περιβαλλοντικές πρωτοβουλίες και ενέργειες περιβαλλοντικής φύσεως σε συνεργασία με τους αρμόδιους τοπικούς φορείς. Ο αριθμητικός προσδιορισμός του δείκτη «αριθμός εκδηλώσεων, περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών και ενεργειών περιβαλλοντικής φύσεως όσον αφορά την τοπική κοινωνία» γίνεται μέσω του «αριθμού συμμετοχών / σύνολο πραγματοποιούμενων περιβαλλοντικών εκδηλώσεων στην ευρύτερη περιοχή».

6.10 Δείκτες που αφορούν τους προμηθευτές και τα τρίτα μέρη

25)Αριθμός προμηθευτών και εργολάβων που ασχολούνται με περιβαλλοντικά ζητήματα και εφαρμόζουν κάποιο ΣΠΔ

Η αλευροβιομηχανία στοχεύει στην περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση όλων των εμπλεκόμενων τρίτων μερών, προμηθευτών και εργολάβων και στην προτροπή αυτών για την υιοθέτηση κάποιου ΣΠΔ και την κατάδειξη ανάλογων περιβαλλοντικών επιδόσεων με αυτών της εταιρείας. Για αυτό το σκοπό θα πρέπει να ελέγχεται και να αξιολογείται ο δείκτης «αριθμός προμηθευτών και εργολάβων που ασχολούνται με περιβαλλοντικά ζητήματα και εφαρμόζουν κάποιο ΣΠΔ» ενώ ως μονάδες μέτρησης χρησιμοποιούνται ο «αριθμός των προμηθευτών και τρίτων μερών που εφαρμόζουν κάποιο ΣΠΔ / σύνολο προμηθευτών» ή το «ποσοστό % των προμηθευτών και τρίτων μερών που εφαρμόζουν κάποιο ΣΠΔ».

6.11 Δείκτες που αφορούν την ανακύκλωση και τις ενέργειες βελτίωσης της αλευροβιομηχανίας

Ανακύκλωση

26)Ποσότητα βοηθητικών υλών από ανακυκλωμένα υλικά

Η βιομηχανία φροντίζει να χρησιμοποιεί βοηθητικά υλικά, όπου είναι εφικτό, που προέρχονται από ανακυκλωμένα υλικά. Τα υλικά αυτά αφορούν κυρίως τα υλικά συσκευασία που χρησιμοποιούνται. Ο δείκτης «ποσότητα βοηθητικών υλών από ανακυκλωμένα υλικά» παρακολουθείται μέσω της μέτρησης των «kg βοηθητικών υλών / έτος».

27)Ετήσιες ποσότητες ανακυκλωμένων προϊόντων

Η αλευροβιομηχανία φροντίζει για την επανεπεξεργασία, ανακύκλωση και ορθολογική διαχείριση των προϊόντων μεριμνώντας παράλληλα για τη βελτίωση των διεργασιών παραγωγής και της ποιότητας των ανακυκλωμένων προϊόντων. Ο δείκτης «ετήσιες ποσότητες ανακυκλωμένων προϊόντων» παρακολουθείται μέσω της μέτρησης των «kg ανακυκλωμένων προϊόντων / έτος» και του «% ποσοστού ανακυκλωμένων προϊόντων / έτος».

28)Αριθμός προϊόντων ή συσκευασιών που φέρουν σαφείς οδηγίες σχετικά με την ευαισθητοποιημένη περιβαλλοντικά χρήση τους και τη διάθεση των συσκευασιών

Η αλευροβιομηχανία στοχεύει στην προτροπή του καταναλωτικού κοινού για την ορθή χρήση και διάθεση των συσκευασιών και απορριμμάτων, τόσο εντός όσο και εκτός των χώρων του εργοστασίου, σύμφωνα με τις αρχές του ΣΠΔ και την περιβαλλοντική της πολιτική.

Στα σχέδια εξάλλου της βιομηχανίας περιλαμβάνεται η αναγραφή στις συσκευασίες, οδηγιών για την ορθολογική διάθεση τους μετά τη χρήση καθώς και συμβουλές και προτροπές για τη λήψη ενεργειών φιλικών προς το περιβάλλον από μέρους των καταναλωτών. Για το σκοπό αυτό, προτείνεται ο δείκτης «αριθμός προϊόντων ή συσκευασιών που φέρουν σαφείς οδηγίες σχετικά με την ευαισθητοποιημένη περιβαλλοντικά χρήση τους και την ορθή διάθεση των συσκευασιών» και προσδιορίζεται με τον «αριθμό ή % ποσοστό των προϊόντων και συσκευασιών που φέρουν τέτοιες οδηγίες».

Ενέργειες βελτίωσης

29)Ποσοστό περιβαλλοντικών στόχων που έχουν επιτευχθεί

Στα πλαίσια του ISO 14001 ως το εφαρμοζόμενο ΣΠΔ, η αλευροβιομηχανία εστιάζει τις ενέργειες της στην προστασία του περιβάλλοντος, την καθαρότερη παραγωγή, τη

βιώσιμη ανάπτυξη και την δημοσιοποίηση των περιβαλλοντικών της επιτευγμάτων, προσβλέποντας πάντοτε στη συνεχή βελτίωση των περιβαλλοντικών της επιδόσεων και την ενίσχυση της εικόνας της. Ο δείκτης «ποσοστό περιβαλλοντικών στόχων που έχουν επιτευχθεί από την αλευροβιομηχανία» προσδιορίζεται μέσω του «ποσοστού % των περιβαλλοντικών στόχων που έχουν επιτευχθεί / σύνολο των τιθέμενων στόχων». Ο δείκτης επισημαίνει τον αριθμό των περιβαλλοντικών στόχων που η βιομηχανία έχει φέρει εις πέρας και καταδεικνύει το βαθμό της συμμετοχής και αφοσίωσης της διοίκησης όσον αφορά τη βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης. Επιπλέον, μέσω του εν λόγω δείκτη διαφαίνεται η αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης που υλοποιούνται από την εταιρεία και οι ικανότητες περιβαλλοντικής διαχείρισης της αλευροβιομηχανίας συμπεριλαμβανομένης της ευελιξίας για την αντιμετώπιση των μεταβαλλόμενων συνθηκών, την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων, τον αποτελεσματικό συντονισμό, και την ικανότητα επίλυσης των προβλημάτων

30)Αριθμός οχημάτων του στόλου με τεχνολογία περιορισμού της μόλυνσης

Ο προσδιορισμός του δείκτη «αριθμός οχημάτων του στόλου με τεχνολογία περιορισμού της μόλυνσης» πραγματοποιείται μέσω του «αριθμού των οχημάτων νέας γενιάς / σύνολο οχημάτων».

31)Αριθμός προγραμματισμένων ελέγχων και επιθεωρήσεων που έχουν ολοκληρωθεί

Με δεδομένη τη δέσμευση της αλευροβιομηχανίας για συνεχή βελτίωση των περιβαλλοντικών της επιδόσεων όπως ορίζεται από το υπάρχον ΣΠΔ και την περιβαλλοντική πολιτική της, θα πρέπει ανά τακτά χρονικά διαστήματα να εφαρμόζεται η διεξαγωγή περιοδικών ελέγχων και επιθεωρήσεων, με σκοπό να προσδιοριστεί εάν το σύστημα λειτουργεί και συντηρείται σωστά, καθώς και αν αποδεικνύει συμμόρφωση με τους κανονισμούς που έχουν σχεδιαστεί για την περιβαλλοντική διαχείριση, συμπεριλαμβανομένων των απαιτήσεων του προτύπου. Η βιομηχανία οφείλει να υιοθετήσει και να παρακολουθεί τον «αριθμό ελέγχων και επιθεωρήσεων που έχουν ολοκληρωθεί / αριθμό των προγραμματισμένων επιθεωρήσεων» καθώς με αυτόν τον τρόπο θα έχει την ευκαιρία του προσδιορισμού των αδύνατων σημείων και των πιθανών βελτιώσεων τις οποίες μπορεί να πραγματοποιήσει στα πλαίσια της συνεχούς αξιολόγησης και αναθεώρησης των περιβαλλοντικών της στόχων.

32)Αριθμός ευρημάτων των επιθεωρήσεων ανά περίοδο

Η διοίκηση οφείλει να αναθεωρεί το ΣΠΔ σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα ώστε να επιβεβαιώνεται η καταλληλότητα και η αποτελεσματικότητα του. Η συχνότητα που πραγματοποιούνται οι επιθεωρήσεις εξαρτάται από τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των δραστηριοτήτων της εταιρείας και τα ευρήματα των προηγούμενων επιθεωρήσεων, τα οποία διαβιβάζονται στην ανώτατη διοίκηση για να αποφασιστούν τυχόν διορθωτικές ενέργειες που πρέπει να γίνουν. Για το σκοπό αυτό κρίνεται απαραίτητος ο έλεγχος του «αριθμού ευρημάτων των επιθεωρήσεων ανά περίοδο» μέσω των μονάδων «αριθμός ευρημάτων / επιθεώρηση» και «αριθμός ευρημάτων / περίοδο», ώστε ανά πάσα στιγμή να επιτυγχάνεται η επισκόπηση της σχετικής προόδου και να επισημαίνονται οι κυριότερες προβληματικές περιοχές που χρίζουν βελτίωσης.

33)Αριθμός ασκήσεων εκτάκτου ανάγκης που έχουν πραγματοποιηθεί

Στόχο της βιομηχανίας αποτελεί η ετοιμότητα όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα και ειδικότερα τα πιθανά ατυχήματα ή καταστάσεις κινδύνου ως αποτέλεσμα των μη ομαλών συνθηκών λειτουργίας. Για να αποδειχθεί ότι αυτές οι καταστάσεις ελέγχονται και για τον περιορισμό των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων, η βιομηχανία θα πρέπει να εκτιμήσει όλους τους πιθανούς κινδύνου και να καθιερώσει ασκήσεις εκτάκτου ανάγκης. Για την παρακολούθηση της πορείας των ασκήσεων αυτών προτείνεται η υιοθέτηση και παρακολούθηση του δείκτη «αριθμός ασκήσεων εκτάκτου ανάγκης που έχουν πραγματοποιηθεί / σύνολο των προγραμματισμένων ασκήσεων».

34)Χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών ενεργειών

Στα πλαίσια της περιοδικής αξιολόγησης του βαθμού συμμόρφωσης με την περιβαλλοντική νομοθεσία καθώς και της δέσμευσης για συνεχή βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης, η αλευροβιομηχανία θα πρέπει να προβεί στην καταγραφή των μη συμμορφώσεων και τη λήψη των κατάλληλων ενεργειών για την εξάλειψη ή τον περιορισμό των μη συμμορφώσεων. Απαραίτητη λοιπόν κρίνεται η χρήση ενός τεκμηριωμένου εργαλείου για την περιοδική αξιολόγηση της πορείας και του βαθμού συμμόρφωσης με την περιβαλλοντική νομοθεσία και τους σχετικούς κανονισμούς. Ένα τέτοιο βοηθητικό εργαλείο αξιολόγησης αποτελεί ο δείκτης «χρόνος ανταπόκρισης σε μη συμμόρφωση και περάτωσης των διορθωτικών ενεργειών», ο προσδιορισμός του οποίου πραγματοποιείται με τις «ώρες ή ημέρες ανταπόκρισης και ενεργειών επιδιόρθωσης / έτος».

35)Κόστος λόγω ποινών και προστίμων από παραβάσεις

Η βιομηχανία μεριμνά για την μείωση του οικονομικού κόστους λόγω των ποινών και παραβάσεων από τις πιθανές παραβάσεις της σχετικής περιβαλλοντικής νομοθεσίας, σε τοπικό, εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο. Ως εκ τούτου, ιδιαίτερα χρήσιμη μπορεί να αποδειχτεί η υιοθέτηση του δείκτη «Κόστος λόγω ποινών και προστίμων από παραβάσεις» με προσδιορισμό των τιμών σε «Ευρώ / έτος».

36) Ύψος δαπανών των ενεργειών βελτίωσης και περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών στο σύνολο του προϋπολογισμού

Πρωταρχικό στόχο της βιομηχανίας αποτελεί η άμεση και δραστική μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και η κατάδειξη άριστης περιβαλλοντικής συμμόρφωσης στα πλαίσια των οικονομικώς βιώσιμων εφαρμογών. Για το λόγο αυτό, η εταιρεία οφείλει να ελέγχει και να καθορίζει το ύψος των οικονομικών της δαπανών ανάλογα με τη σημαντικότητα και το μέγεθος των επιπτώσεων και των αντίστοιχων περιβαλλοντικών πλευρών, να αναλαμβάνει σημαντικό αριθμό περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών και να διαθέτει κατά το δυνατό επαρκή οικονομικά ποσά για τον επαναπροσδιορισμό και τη βελτίωση των περιβαλλοντικών της προγραμμάτων και διαδικασιών. Για τους παραπάνω λόγους προτείνεται η υιοθέτηση του δείκτη «ύψος δαπανών των ενεργειών βελτίωσης και των περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών ως προς το σύνολο του προϋπολογισμού». Ο εν λόγω δείκτης μπορεί να προσδιοριστεί ποσοτικά μέσω του «ύψους των περιβαλλοντικών δαπανών / σύνολο του προϋπολογισμού» και του «ποσοστού % των περιβαλλοντικών δαπανών».

7 Εκτίμηση επιπτώσεων και καθορισμός τελικού συνόλου δεικτών

7.1 Εισαγωγή

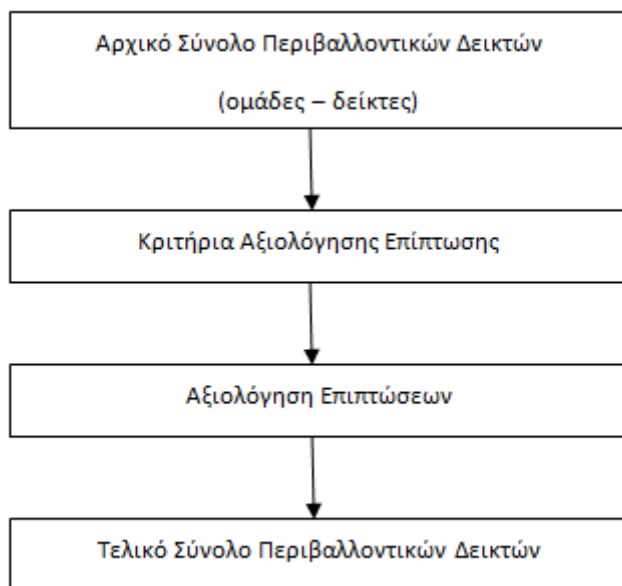
Σκοπός της συγκεκριμένης διατριβής, πέρα από την ανάπτυξη ενός ΣΠΔ καθώς και τους δείκτες περιβαλλοντικής διαχείρισης, είναι και η ενίσχυση και υποστήριξη των προσπαθειών της αλευροβιομηχανίας όσον αφορά την υιοθέτηση και την εφαρμογή μιας διαδικασίας Αξιολόγησης της Περιβαλλοντικής Επίδοσης (ΑΠΕ) μέσω της χρήσης των Δεικτών Περιβαλλοντικής Επίδοσης. Επίσης μια τέτοια ενέργεια ενισχύει και την Περιβαλλοντική Διαχείριση, για συνεχή παρακολούθηση και βελτίωση, με ολοκληρωμένα συστήματα ελέγχου όπως οι Περιβαλλοντικοί Δείκτες. Πρέπει, ωστόσο να γίνει κατανοητό και δεδομένου του μεγέθους της επιχείρησης δε θα ήταν ρεαλιστική η ταυτόχρονη χρησιμοποίηση και παρακολούθηση του αρχικού συνόλου των περιβαλλοντικών δεικτών οι οποίοι αναπτύχθηκαν παραπάνω. Το μεγάλο σύνολο των δεικτών τους κάνει μη ελέγξιμους και πρακτικά μη εφαρμόσιμους. Έτσι είναι απαραίτητη η ανάπτυξη μιας μεθοδολογίας ώστε να μειωθεί το αρχικό σύνολο δεικτών, έτσι ώστε να προκύψει ένα μικρότερο σύνολο που να αντικατοπτρίζει ωστόσο και τις πραγματικές περιβαλλοντικές συνθήκες και στόχους της εταιρείας αλλά και με στόχο πάντοτε τον βέλτιστο έλεγχο των σημαντικότερων περιβαλλοντικών πλευρών και την επιτυχή διεξαγωγή της ΑΠΕ.

7.2 Επιλογή Δεικτών

Για τη μείωση του μεγάλου αριθμού δεικτών εφαρμόζεται μια τεχνική βασισμένη στην εκτίμηση της Περιβαλλοντικής Επίπτωσης των συγκεκριμένων δεικτών (impact assessment) όπως παρουσιάζεται από τον Καραβία (2008). Η επιλογή του τελικού συνόλου πραγματοποιείται μέσω μιας ενιαίας αξιολόγησης του αρχικού συνόλου των δεικτών, όπως αυτοί ορίστηκαν παραπάνω, με βάση ορισμένα κριτήρια που βρέθηκαν σε σχετική βιβλιογραφία, αλλά και που ταιριάζουν καλύτερα στις ανάγκες και το είδος της συγκεκριμένης επιχείρησης. Η αξιολόγηση πραγματοποιείται με την βοήθεια της αρμόδιας ομάδας ΣΠΔ και του Υπεύθυνου του ΣΠΔ της εταιρείας. Οι λόγοι αυτοί επιλέχθηκαν με

βάση την θεωρία ανάπτυξης δεικτών (ISO 14031/32) και σε συνάρτηση με εμπειρικά δεδομένα από άλλες παρόμοιες έρευνες.

Το διάγραμμα ροής για την επιλογή του τελικού συνόλου των δεικτών παριστάνεται παρακάτω:



Σχήμα 7-1. Διάγραμμα καθορισμού τελικού συνόλου δεικτών

Οι 5 ομάδες των δεικτών αξιολογούνται με βάση τα παρακάτω κριτήρια όπως δείχνει το σχήμα:

5 κατηγορίες δεικτών:

1. Αέριες εκπομπές
2. Στερεά απόβλητα
3. Πόροι και Ενέργεια
4. Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και γ' μέρη
5. Ανακύκλωση και Ενέργειες Βελτίωσης

Εκτίμηση Επίπτωσης βάση κριτηρίων:

- Σοβαρότητα (Severity)
- Πιθανότητα (Likelihood)
- Συχνότητα (Frequency)
- Ελεγχιμότητα (Controllability)
- Νομοθεσία (Ναι – Όχι)
- Αναφορές (Reportability)
- (Ενδιαφέρον από) Εμπλοκή ενδιαφερόμενων μερών (stakeholders)
- Στόχος εταιρείας (Ναι – Όχι)

Σχήμα 7-2. Αντιστοίχιση δεικτών και κριτηρίων αξιολόγησης

Σύμφωνα με το σχήμα οι τρεις πρώτες ομάδες δεικτών που αποτελούν τους περιβαλλοντικούς ρύπους (αέρια, στερεά, πόροι) αξιολογούνται ως προς πέντε κριτήρια: την σοβαρότητα της επίπτωσης, την πιθανότητα και την συχνότητα της εμφάνισης, το κατά πόσο ελέγξιμο είναι και αν επιβάλλει η νομοθεσία να μετρώνται ή όχι. Οι δύο τελευταίες ομάδες δεικτών αποτελούν τους διοικητικούς – λειτουργικούς δείκτες περιβαλλοντικής διαχείρισης και αξιολογούνται ως προς τρία κριτήρια: τις αναφορές δηλαδή τον τρόπο και την συχνότητα έκθεσης διαφόρων εγγράφων και διαδικασιών, το βαθμό εμπλοκής διαφόρων τρίτων και μη μερών, και αν αποτελούν στόχο της επιχείρησης. Σαν «ενδιαφέρον από κάποιο stakeholder» ορίζονται οι επιπτώσεις που ενδιαφέρουν εξωτερικά μέρη με ένα νόμιμο ενδιαφέρον για τις δραστηριότητες της επιχείρησης (π.χ. προμηθευτές, πελάτες, προσωπικό, τοπική κοινωνία, διοίκηση, μέτοχοι κλπ)

Στα έξι από τα παραπάνω κριτήρια χρησιμοποιείται μια 5 – βάθμια κλίμακα και δύο μια 2 – βάθμια, τύπου ναι – όχι. Σύμφωνα με τον πίνακα της κλίμακας των κριτηρίων αξιολόγησης κάθε τιμή της κλίμακας αναλύεται ώστε να βοηθήσει τον αξιολογητή – αποφασίζοντα να επιλέξει την ορθότερη προσέγγιση. Ενώ για την διαδικασία αξιολόγησης της εμπλοκής ενδιαφερόμενων μερών χρησιμοποιείται μια 3 – βάθμια ποιοτική κλίμακα Χαμηλής, Μέσης και Υψηλής εμπλοκής.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί όσον αφορά την κλίμακα που χρησιμοποιείται, πως κάθε επιχείρηση θα πρέπει να αποφασίσει ποιοι παράγοντες είναι κρίσιμοι για αυτή και θα πρέπει να ληφθούν υπόψη. Το εύρος και ο ορισμός της κλίμακας μπορούν να τροποποιηθούν ώστε να ταιριάζουν καλύτερα στις ανάγκες και στο είδος της εκάστοτε επιχείρησης. Στην παρούσα μελέτη έχει γίνει διάλογος με τον αποφασίζοντα για τα κριτήρια αλλά και την κλίμακα που ταιριάζει καλύτερα στην εν λόγω επιχείρηση και αντικατοπτρίζει καλύτερα τις δραστηριότητες της.

Πίνακας 7-1. Κλίμακα κριτηρίων αξιολόγησης

Σοβαρότητα	1	πολύ χαμηλή (αβλαβή, κανένα ενδεχόμενο κινδύνου)
	2	χαμηλή (ήπια, μικρό ενδεχόμενο για κίνδυνο)
	3	μέση (μέτρια, σε κάποιο βαθμό επικίνδυνο)
	4	υψηλή (σοβαρή, επικίνδυνο αλλά όχι μοιραίο)
	5	πολύ υψηλή (καταστροφική, πολύ επικίνδυνο)
Πιθανότητα	1	πολύ χαμηλή (εξαιρετικά απίθανο, <10% πως μια περιβ. Πλευρά θα οδηγήσει σε ορατή επίπτωση)
	2	χαμηλή (χαμηλή πιθανότητα, 11-33%, πως μια περιβ. Πλευρά θα οδηγήσει σε ορατή επίπτωση)
	3	μέση (μέτρια πιθανότητα, 34-67%, πως μια περιβ. Πλευρά θα οδηγήσει σε ορατή επίπτωση)
	4	υψηλή (δυνατή πιθανότητα, 68-89%, πως μια περιβ. Πλευρά θα οδηγήσει σε ορατή επίπτωση)
	5	πολύ υψηλή (υψηλή πιθανότητα, >90%, πως μια περιβ. Πλευρά θα οδηγήσει σε ορατή επίπτωση)
Συχνότητα	1	πολύ χαμηλή (σπάνια, συμβαίνει 2 φορές το χρόνο ή λιγότερο)
	2	χαμηλή (διακοπτόμενη, συμβαίνει ανά τρίμηνο)
	3	μέση (κανονική, συμβαίνει μια φορά το μήνα)
	4	υψηλή (επαναλαμβανόμενη, περίπου 2 φορές την εβδομάδα)
	5	πολύ υψηλή (συνεχής, 3 φορές την εβδομάδα ή πιο συχνά)
Ελεγκσιμότητα	1	πολύ χαμηλή (άμεσα ελέγξιμο, η εταιρία ελέγχει διαδικασίες και υλικά, δεν απαιτούνται τρίτα μέρη)
	2	χαμηλή (έμμεσα ελέγξιμο, η εταιρία ελέγχει τον προμηθευτή, δίνει εντολές για χρήση υλικών και διαδικασιών)
	3	μέση (επηρεάσιμο, διαδικασίες και υλικά ελέγχονται από πελάτη ή προμηθευτή)
	4	υψηλή (έμμεσα επηρεάσιμο, διαδικασίες και υλικά ελέγχονται από ανεξάρτητο τρίτο μέρος)
	5	πολύ υψηλή (μη ελέγξιμο, διαδικασίες και υλικά δεν ελέγχονται)

Νομοθεσία	1	ναι (απαραίτητη νομοθεσίας)
	0	όχι (μη απαραίτητη νομοθεσίας)
Αναφορές	1	μη εκθέσιμο (δεν απαιτείται έκθεση παρά μόνο διαδικασίες τήρησης αρχείων για έλεγχο και μέτρηση δραστηριοτήτων με συγκεκριμένη περιβ. Επίπτωση)
	2	τμήμα εγκατάστασης (εκθέσεις εντός συγκεκριμένων τμημάτων της εγκατάστασης που είναι υπεύθυνα για την επίπτωση)
	3	εγκατάσταση (εκθέσεις που υποβάλλονται στην διοίκηση της εγκατάστασης που είναι υπεύθυνη για την επίπτωση)
	4	κεντρική διοίκηση (εκθέσεις που υποβάλλονται στην κεντρική διοίκηση)
	5	κυβερνητικές αρχές (εκθέσεις που υποβάλλονται σε κρατικές ή τοπικές αρχές)
Εμπλοκή ενδιαφερόμενων μερών	1	πολύ χαμηλή (μικρό/κανένα ενδιαφέρον από ενδιαφερόμενα μέρη)
	2	χαμηλή (ενδιαφέρον β' βαθμού από μερικά ενδιαφερόμενα μέρη)
	3	μέση (ενδιαφέρον β' βαθμού από περισσότερα ενδιαφερόμενα μέρη)
	4	υψηλή (πρώτιστο ενδιαφέρον από μερικά ενδιαφερόμενα μέρη)
	5	πολύ υψηλή (πρώτιστο ενδιαφέρον από περισσότερα ενδιαφερόμενα μέρη)
Στόχος εταιρίας	1	ναι
	0	όχι

7.3 Εκτίμηση της επίπτωσης

Αφού λοιπόν ορίστηκαν οι ομάδες και οι δείκτες που περιλαμβάνουν, καθώς επίσης και τα κριτήρια αξιολόγησης, θα εφαρμοστεί η διαδικασία αξιολόγησης των επιπτώσεων.

Οι πίνακες 7–2 και 7–3 παρουσιάζουν τα αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας, ενώ με το έντονο χρώμα εμφανίζονται οι δείκτες που περνάνε στην επόμενη φάση και αποτελούν το τελικό σύνολο για την διαδικασία αξιολόγησης της περιβαλλοντικής επίδοσης. Ο πίνακας συμπληρώθηκε με τη βοήθεια του αποφασίζοντα που είναι ο εκπρόσωπος της εταιρείας.

Η επίπτωση σε αυτό το στάδιο υπολογίζεται ως εξής σύμφωνα με το παρακάτω μαθηματικό τύπο. Έστω $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$ τα κριτήρια: σοβαρότητα, πιθανότητα, συχνότητα, ελεγχιμότητα, νομοθεσία, αναφορές, ενδιαφερόμενα μέρη και στόχοι αντίστοιχα.

Η φιλοσοφία για τις τρεις πρώτες ομάδες δεικτών (αέρια, στερεά, πόροι) είναι μια κανονικοποιημένη μορφή ενός ισοβαρούς αθροίσματος των τριών πρώτων, τέταρτου και πέμπτου δείκτη. Για αυτό και το αποτέλεσμα που προκύπτει είναι κανονικοποιημένο στο διάστημα $[0, 1]$. Ο τύπος είναι ο εξής:

$$\text{Επίπτωση} = \frac{1}{3} \times \frac{\prod_{t=1}^3 (x_t - 1)}{124} + \frac{1}{3} \times \frac{(x_4 - 1)}{4} + \frac{1}{3} \times x_5$$

Ενώ ο τύπος για τις δυο τελευταίες ομάδες δεικτών (περιβαλλοντική εκπαίδευση και ενέργειες βελτίωσης) είναι ο εξής:

$$\text{Επίπτωση} = \frac{1}{3} \times \frac{(x_6 - 1)}{4} + \frac{1}{3} \times \frac{(x_7 - 1)}{4} + \frac{1}{3} \times x_8$$

Η τιμή του δείκτη x_7 που είναι ο δείκτης της εμπλοκής των ενδιαφερόμενων μερών προκύπτει σύμφωνα με 7–3. Για το λόγο ότι δεν είναι δυνατή η άμεση εκτίμησης της εμπλοκής σύμφωνα με την 5 – βάθμια αξιολόγηση. Σύμφωνα με τον ίδιο πίνακα η αξιολόγηση γίνεται από την υπεύθυνη της εταιρείας μέσω μιας ποιοτικής κλίμακας όπου Χ = χαμηλή, Μ = μέτρια, Υ = υψηλή εμπλοκή. Στην συνέχεια υπολογίζονται συνολικά τα «Χ», «Μ» και «Υ». Εάν είναι όλα χ τότε αποδίδεται η τιμή 1. Εάν υπάρχει τουλάχιστον ένα Μ τότε αποδίδεται η τιμή 2. Εάν υπάρχουν περισσότερα Μ τότε αποδίδεται η τιμή 3. Εάν υπάρχει τουλάχιστον ένα Υ αποδίδεται η τιμή 4. Ενώ τέλος αν είναι περισσότερα ή όλα Υ αποδίδεται η τιμή 5.

Πίνακας 7-2 Αξιολόγηση επιπτώσεων για τις 3 κατηγορίες

Κατηγορίες	Δείκτες Περιβαλλοντικής Διαχείρισης	Κριτήρια					Επίπτωση
		Σοβαρότητα	Πιθανότητα	Συχνότητα	Ελεγχιμότητα	Νομοθεσία	
Αέριες εκπομπές	Ποσότητα CO ₂	5	5	5	1	1	0,505
	Ποσότητα NO _x	4	4	4	2	1	0,489
	Ποσότητα SO _x	4	4	4	2	1	0,489
	Ποσότητα αιωρούμενων στερεών SS	4	4	5	1	1	0,430
	Ποσότητα CO	3	3	3	3	0	0,188
	Ποσότητα PM	3	3	3	2	1	0,438
Στερεά απόβλητα	Ποσότητα φθαρμένου H/M και απορρίμματα	2	2	2	3	0	0,169
	Ποσότητα υποπροϊόντων παραγωγικής διαδικασίας (ξένες ύλες)	3	4	4	3	0	0,215
	Ποσότητα απορριμμάτων από συσκευασίες α' υλών και υλικών	3	5	5	3	0	0,253
	Ποσότητα τέφρας	5	5	5	1	1	0,505
	Ποσοστό ορθής διαχείρισης συσκευασιών φωσφίνης	5	5	5	1	1	0,505
	Ποσοστό ορθής διαχείρισης χρησιμοποιούμενων μπαταριών	4	3	3	2	1	0,449
	Ποσοστό ορθής διαχείρισης χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων	5	5	5	1	1	0,505

Πόροι και ενέργεια	Ποσότητα κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας	5	5	5	1	0	0,172
	Μέσος όρος κατανάλωσης καυσίμων από οχήματα	5	5	5	1	0	0,172
	Μέσος όρος κατανάλωσης νερού από την βιομηχανία	4	4	4	4	0	0,323
	Επίπεδα θορύβου στα τμήματα παραγωγής και στα όρια της εργοστασιακής εγκατάστασης	5	5	5	1	1	0,505
	Έκλυση θερμότητας στους χώρους παραγωγής	1	1	1	4	0	0,250

Πίνακας 7-3. Αξιολόγηση επιπτώσεων για τις 2 κατηγορίες

Κατηγορίες	Δείκτες Περιβαλλοντικής Διαχείρισης	Κριτήρια			Επίπτωση
		Αναφορές	Εμπλοκή ενδιαφερόμενων μερών	Στόχος εταιρίας	
Περιβαλλοντική εκπαίδευση και τρίτα μέρη	Αριθμός υπαλλήλων με περιβαλλοντική εκπαίδευση	3	2	0	0,250
	Αριθμός ωρών περιβαλλοντικής εκπαίδευσης	3	1	0	0,167
	Αριθμός προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης	1	1	0	0,000
	Αριθμός προτάσεων για την βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης	4	2	1	0,667
	Αριθμός παραπόνων από την τοπική κοινωνία	2	2	1	0,500
	Αριθμός εκδηλώσεων περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών και ενεργειών περιβαλλοντικής φύσεως στην τοπική κοινωνία	3	2	0	0,250
	Αριθμός προμηθευτών και εργολάβων που ασχολούνται με περιβαλλοντικά ζητήματα και εφαρμόζουν κάποιο ΣΠΔ	1	1	0	0,000
Ανακύκλωση και ενέργειες βελτίωσης	Ποσότητα βοηθητικών υλών από ανακυκλωμένα υλικά	3	4	0	0,417
	Ετήσιες ποσότητες ανακυκλωμένων προϊόντων	3	2	0	0,250
	Αριθμός προϊόντων ή συσκευασιών που φέρουν σαφείς οδηγίες σχετικά με την ευαισθητοποιημένη περιβαλλοντικά χρήση τους και τη διάθεση των συσκευασιών	4	2	1	0,667
	Ποσοστό περιβαλλοντικών στόχων που έχουν επιτευχθεί	2	2	0	0,167
	Αριθμός οχημάτων του στόλου με	1	2	1	0,417

τεχνολογία περιορισμού της μόλυνσης				
Αριθμός προγραμματισμένων ελέγχων και επιθεωρήσεων που έχουν ολοκληρωθεί	2	1	1	0,417
Αριθμός ευρημάτων των επιθεωρήσεων ανά περίοδο	2	1	1	0,417
Αριθμός ασκήσεων εκτάκτου ανάγκης που έχουν πραγματοποιηθεί	2	2	1	0,500
Χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών ενεργειών	3	4	1	0,750
Κόστος λόγω ποινών και προστίμων από παραβάσεις	1	2	1	0,417
Ύψος δαπανών των ενεργειών βελτίωσης και περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών στο σύνολο του προϋπολογισμού	2	2	1	0,500

Πίνακας 7-4. Αξιολόγηση εμπλοκής ενδιαφερόμενων μερών

Ενδιαφέρον από:	Προμηθευτές	Πελάτες	Προσωπικό	Τοπική κοινωνία	Διοίκηση	Σκορ
Αριθμός υπαλλήλων με περιβαλλοντική εκπαίδευση	X	X	X	X	M	2
Αριθμός ωρών περιβαλλοντικής εκπαίδευσης	X	X	X	X	X	1
Αριθμός προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης	X	X	X	X	X	1
Αριθμός προτάσεων για την βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης	X	X	X	M	M	2
Αριθμός παραπόνων από την τοπική κοινωνία	X	X	X	M	M	2
Αριθμός εκδηλώσεων περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών και ενεργειών περιβαλλοντικής φύσεως στην τοπική κοινωνία	X	X	X	X	M	2
Αριθμός προμηθευτών και εργολάβων που ασχολούνται με περιβαλλοντικά ζητήματα και εφαρμόζουν κάποιο ΣΠΔ	X	X	X	X	X	1
Ποσότητα βοηθητικών υλών από ανακυκλωμένα υλικά	M	X	X	X	Y	4
Ετήσιες ποσότητες ανακυκλωμένων προϊόντων	X	X	X	X	M	2
Αριθμός προϊόντων ή συσκευασιών που φέρουν σαφείς οδηγίες σχετικά με την ευαισθητοποιημένη περιβαλλοντική χρήση τους και τη διάθεση των συσκευασιών	X	X	X	X	M	2
Ποσοστό περιβαλλοντικών	X	X	X	X	M	2

στόχων που έχουν επιτευχθεί						
Αριθμός οχημάτων του στόλου με τεχνολογία περιορισμού της μόλυνσης	X	X	X	X	M	2
Αριθμός προγραμματισμένων ελέγχων και επιθεωρήσεων που έχουν ολοκληρωθεί	X	X	X	X	X	1
Αριθμός ευρημάτων των επιθεωρήσεων ανά περίοδο	X	X	X	X	X	1
Αριθμός ασκήσεων εκτάκτου ανάγκης που έχουν πραγματοποιηθεί	X	X	M	M	M	2
Χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών ενεργειών	X	X	M	M	Y	4
Κόστος λόγω ποινών και προστίμων από παραβάσεις	X	X	X	X	M	2
Ύψος δαπανών των ενεργειών βελτίωσης και περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών στο σύνολο του προϋπολογισμού	X	X	X	X	M	2

7.4 Τελικό σύνολο δεικτών

Παρατηρώντας τον πίνακα αξιολόγησης επιπτώσεων προκύπτουν τελικά διάφορες τιμές. Το ερώτημα που προκύπτει είναι ποιοι δείκτες θα περάσουν στην επόμενη φάση και ποιοι όχι. Για τον λόγο αυτό από κάθε κατηγορία δεικτών επιλέγονται αυτοί με την μεγαλύτερη τιμή επίπτωσης. Δεν επιλέγεται η ίδια τιμή – όριο για όλες τις κατηγορίες για μείνουν τουλάχιστον δύο δείκτες σε κάθε κατηγορία και να μην μείνει έξω από την αξιολόγηση κανένας σημαντικός δείκτης. Έτσι στην κατηγορία των αέριων εκπομπών επιλέγεται ως τιμή κατωφλίου το 0,45. Στην κατηγορία των στερεών αποβλήτων επιλέγεται ως τιμή κατωφλίου το 0,2. Στην κατηγορία δεικτών για τους πόρους και την ενέργεια επιλέγεται ως τιμή κατωφλίου το 0,3. Ενώ στις δύο τελευταίες κατηγορίες που αφορούν την περιβαλλοντική ενέργεια και τα γ' μέρη και την ανακύκλωση και τις ενέργειες βελτίωσης επιλέγεται ως τιμή κατωφλίου το 0,5. Η εταιρεία συμφώνησε με το τελικό σύνολο δεικτών και έτσι από το αρχικό σύνολο των 36 δεικτών προκύπτει ένα σύνολο 17 δεικτών. Οι δείκτες αυτοί θα χρησιμοποιηθούν για να αξιολογηθεί η περιβαλλοντική επίδοση της εταιρείας.

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις μπορούν να αξιολογηθούν με πολλούς τρόπους. Ένας οργανισμός θα πρέπει να διαλέξει τον κατάλληλο συνδυασμό κριτηρίων αξιολόγησης που είναι κατάλληλα για τις δικές του λειτουργίες και δραστηριότητες. Επίσης όσον αφορά την κλίμακα που χρησιμοποιείται, πρέπει να τονιστεί πως κάθε οργανισμός θα πρέπει να αποφασίσει ποιοι παράγοντες είναι κρίσιμοι για αυτόν και θα πρέπει να ληφθούν υπόψη. Το εύρος και ο ορισμός της κλίμακας μπορούν να τροποποιηθούν ώστε να ταιριάζουν καλύτερα στις ανάγκες και στο είδος του εκάστοτε οργανισμού.

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η εξαγωγή τελικών δεικτών δεν καθιστά τους υπόλοιπους περιβαλλοντικούς δείκτες λιγότερο χρήσιμους ή ικανούς κατά την διαδικασία εκτίμησης της περιβαλλοντικής επίδοσης της αλευροβιομηχανίας, αλλά επισημαίνει απλά τις σημαντικές περιβαλλοντικές πλευρές και τους αντίστοιχους στόχους με τους οποίους μπορεί να ξεκινήσει η εφαρμογή της διαδικασίας της Αξιολόγησης και Περιβαλλοντικής Επίδοσης. Η μη επιλογή ενός δείκτη στο σύστημα Αξιολόγησης της Περιβαλλοντικής Επίδοσης δεν σημαίνει πως αυτός ο δείκτης δεν θα πρέπει να μετράται. Παράδειγμα οι δείκτες που επιβάλλονται να μετρούνται από την κείμενη νομοθεσία θα πρέπει οπωσδήποτε να μετρούνται, ωστόσο βάση διαφόρων μεθοδολογιών ενδεχομένως να μην προκύψουν στο τελικό σύνολο δεικτών. Η τελική απόφαση βέβαια είναι στον αρμόδιο αποφασίζοντα του οργανισμού, για πιθανούς διαφορετικούς λόγους από τους παραπάνω.

8 Μέθοδος αξιολόγησης περιβαλλοντικής επίδοσης: Fuzzy UTASTAR

8.1 Εισαγωγή

Στην παρούσα εργασία θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος Fuzzy UTASTAR για την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής επίδοσης της αλευροβιομηχανίας. Η Fuzzy UTASTAR προτάθηκε από τους Patiniotakis et al. το 2011. Με την μέθοδο Fuzzy UTASTAR συνάγονται ασαφείς συναρτήσεις χρησιμότητας από μια μερική προδιάταξη των επιλογών που αξιολογήθηκαν με πολλαπλά κριτήρια. Είναι μια επέκταση της πολύ γνωστής μεθόδου UTASTAR ικανή να χειριστεί τόσο συνήθη δεδομένα όσο και ασαφή δεδομένα αξιολόγησης.

Αυτή η ιδιότητα της δίνει μεγάλη ευελιξία στους αποφασίζοντες, διότι η πλειοψηφία των πραγματικών προβλημάτων απόφασης περιλαμβάνουν ένα σημαντικό επίπεδο αβεβαιότητας που εμποδίζονται από την ανάθεση ακριβών εκτιμήσεων (σκορ) στις επιλογές. Σε περίπτωση που όλα τα δεδομένα αξιολόγησης είναι συνήθη (crisp) η μέθοδος συμπεριφέρεται ακριβώς όπως η πρωτότυπη UTASTAR.

Η συγκεκριμένη προτεινόμενη μέθοδος δημιουργεί ασαφείς πρόσθετες συναρτήσεις αξιών λαμβάνοντας ως τιμή εισόδου μια μερική προδιάταξη σε ένα υποσύνολο των επιλογών, που ονομάζεται σύνολο αναφοράς, σύμφωνα με τα σχετικά σκορ των κριτηρίων. Οι ασαφείς συναρτήσεις χρησιμότητας που προκύπτουν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση της (fuzzy) χρησιμότητας της κάθε επιλογής, επιτρέποντας έτσι την κατάταξή τους, την προδιάταξη, την επιλογή ή την ταξινόμηση. Η κατάταξη των επιλογών σε μερική προδιάταξη είναι όσο το δυνατόν πιο συμβατή με την αρχική. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σε ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων και εφαρμόζεται σε ένα παράδειγμα από τον τομέα των μεταφορών. Τα αποτελέσματα που βρέθηκαν είναι σύμφωνα με αυτά της αρχικής μεθόδου. Αυτή είναι η πρώτη προσπάθεια επέκτασης της μεθόδου UTASTAR για να χειριστεί τόσο συνήθη όσο και ασαφή δεδομένα αξιολόγησης.

Σε αρκετές μεθόδους πολυκριτήριας λήψης αποφάσεων (multi-criteria decision-making MCDM) χρησιμοποιείται η έννοια της χρησιμότητας προκειμένου να εκτιμηθεί η

αξία (ωφέλεια) των εναλλακτικών επιλογών ανάλογα με τις προτιμήσεις των αποφασιζόντων.

Οι συναρτήσεις χρησιμότητας εφαρμόζονται για να μετατρέψουν τις αρχικές τιμές απόδοσης των εναλλακτικών σε διάφορα κριτήρια, τόσο πραγματικά (αντικειμενικά, ποσοτικά) και υποθετικά (υποκειμενικά, ποιοτικά), σε μια κοινή αδιάστατη κλίμακα. Οι χρησιμότητες χρησιμοποιούνται για τη μετατροπή των αρχικών τιμών απόδοσης, έτσι ώστε μια επιλογή που προτιμάται περισσότερο να αποκτά μεγαλύτερη τιμή χρησιμότητας.

Η μέθοδος UTA (Jacquet-Lagrèze and Siskos, 1978, 1982) είναι μια πολύ γνωστή μέθοδος για την δημιουργία πρόσθετων συναρτήσεων χρησιμότητας από ένα σύνολο αντιπροσωπευτικών, παλαιότερων δεδομένων απόφασης. Ο αρχικός αλγόριθμος UTA έχει βελτιωθεί και επεκταθεί για διάφορες εφαρμογές και έτσι έχει προκύψει μια οικογένεια μεθόδων της UTA.

Οι μέθοδοι UTA λαμβάνουν σαν είσοδο τις βαθμολογίες που δόθηκαν από τους αποφασίζοντες σε ένα αντιπροσωπευτικό σύνολο των επιλογών (παλαιότερα δεδομένα απόφασης), που ονομάζεται σύνολο αναφοράς, καθώς και μια κατάταξη των επιλογών από την καλύτερη προς την χειρότερη, ή από την πιο επιθυμητή στην λιγότερο επιθυμητή. Στη συνέχεια, οι μέθοδοι UTA χρησιμοποιούν τεχνικές γραμμικού προγραμματισμού για να εξάγουν το προσωπικό μοντέλο απόφασης του αποφασίζοντα, υπό τη μορφή μιας συνάρτησης χρησιμότητας, η οποία αναπαράγει τη δεδομένη ιεράρχηση των επιλογών, όσο το δυνατόν πλησιέστερα. Η συνάρτηση χρησιμότητας που προκύπτει είναι πραγματική, πολυκριτήρια, πρώτης τάξης πολυωνυμική, στην περιοχή $[0, 1]$, όπου κάθε μεταβλητή αντιπροσωπεύει τη βαθμολογία που δόθηκε στις εναλλακτικές λύσεις σε σχέση με ένα συγκεκριμένο κριτήριο.

Η συνάρτηση χρησιμότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθεί η χρησιμότητα από τις επιλογές που δεν περιλαμβάνονται στο σύνολο αναφοράς, με βάση τις βαθμολογίες που έχουν δοθεί. Οι χρησιμότητες μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν για να ταξινομηθούν οι εναλλακτικές επιλογές από την καλύτερη στη χειρότερη, ή να επιλεγεί το $\text{top} - K$ των πιο αποτελεσματικών εναλλακτικών, ή να ταξινομηθούν οι επιλογές σε ομάδες με παρόμοια αξία (χρησιμότητα) μειώνοντας έτσι τη γνωστική προσπάθεια του αποφασίζοντα.

Ωστόσο, σε εφαρμογές στην πραγματική ζωή υπάρχουν ασαφή, αβέβαια ή ποιοτικά δεδομένα. Αυτό οφείλεται στην έλλειψη γνώσης ή σε ασαφή στοιχεία. Ένας

αποτελεσματικός τρόπος μοντελοποίησης της αβεβαιότητας και της ασάφειας είναι η χρήση της θεωρίας των ασαφών συνόλων. Τα ασαφή σύνολα και οι ασαφείς αριθμοί, οι οποίοι είναι μια υποκατηγορία των ασαφών συνόλων όταν σε αυτά περιλαμβάνονται μόνο αριθμητικά δεδομένα, μπορούν εύκολα να συλλάβουν ή να εκφράσουν την αβεβαιότητα των προτιμήσεων του αποφασίζοντα με τη μορφή ασαφών βαθμολογιών.

Ένας αποτελεσματικός τρόπος να μοντελοποιηθούν η αβεβαιότητα και η ασάφεια είναι με τη χρήση της θεωρίας των ασαφών συνόλων. Τα ασαφή σύνολα και οι ασαφείς αριθμοί, οι οποίοι είναι μια υποκατηγορία των ασαφών συνόλων όταν περιλαμβάνονται μόνο αριθμητικά δεδομένα, μπορούν εύκολα να συλλάβουν ή να εκφράσουν την αβεβαιότητα των προτιμήσεων του αποφασίζοντα με τη μορφή ασαφών βαθμολογιών.

Τα ασαφή σύνολα και οι ασαφείς αριθμοί εισήχθησαν από τον Zadeh το 1965 στην θεμελιώδη εργασία του (Zadeh, 1965). Τα επόμενα χρόνια, αρκετοί ερευνητές έδωσαν διάφορους ορισμούς στην αριθμητική και την λειτουργία στους ασαφείς αριθμούς, και πολλές κλασικές μέθοδοι και αλγόριθμοι έχουν μετατραπεί ή επεκταθεί προκειμένου να χειρίζονται ασαφή δεδομένα, κάτι που τους επιτρέπει να εφαρμόζονται και να δίνουν αποτελέσματα ακόμη και σε ασαφή περιβάλλοντα. Η μετατροπή από το ασαφές πλαίσιο επιτυγχάνεται ως επί το πλείστον με τη χρήση της αρχής της επέκτασης του Zadeh (1975).

Η Fuzzy UTASTAR είναι μια επέκταση μιας μεθόδου της οικογένειας UTA, της μεθόδου UTASTAR, στο ασαφές περιβάλλον. Η μέθοδος αυτή είναι ικανή να δέχεται και να επεξεργάζεται ασαφείς βαθμολογίες ως είσοδο και να παράγει μια συνάρτηση χρησιμότητας με ασαφείς συντελεστές, δηλαδή μια ασαφή συνάρτηση χρησιμότητας.

8.2 Η μέθοδος UTASTAR

Η μέθοδος UTA (Jacquet-Lagrèze and Siskos, 1982) έχει στόχο να συμπεράνει και να αξιολογήσει τα μοντέλα απόφασης από γνωστά εκ των προτέρων δεδομένα αποφάσεων ή προτιμήσεων με τη μορφή ταξινομημένων λιστών των επιλογών. Η διαδικασία αρχίζει με την περιγραφή και μοντελοποίηση του προβλήματος απόφασης σε ένα σύνολο κριτηρίων με μη φθίνουσες, πλήρεις και μη-περιττές συναρτήσεις χρησιμότητας. Συνεχίζει συνάγοντας μια συνολική και πολλές επιμέρους πρόσθετες συναρτήσεις χρησιμότητας από μια συγκεκριμένη κατάταξη των επιλογών του συνόλου

αναφοράς, με τη χρήση ειδικών τεχνικών γραμμικού προγραμματισμού. Τέλος ένας αναλυτικός έλεγχος σταθερότητας περιλαμβάνεται, ως ένα βήμα μετά βελτιστοποίησης.

8.2.1 Έννοιες, υποθέσεις, ορισμοί και συμβολισμοί

Παρουσιάζονται οι κύριες έννοιες, υποθέσεις, ορισμοί και συμβολισμοί που χρησιμοποιούνται στην UTA στην βιβλιογραφία.

Το σύνολο των κριτηρίων συμβολίζεται ως $\{g_1, g_2, \dots, g_N\}$ όπου N ο αριθμός των κριτηρίων.

Το σύνολο αναφοράς συμβολίζεται ως A_R και $a \in A_R$ είναι η επιλογή στο A_R .

Η κλίμακα αξιολόγησης (σκορ) του i κριτηρίου είναι $[g_{i*}, g_i^*]$ όπου g_{i*} η χειρότερη βαθμολογία και g_i^* η καλύτερη βαθμολογία στη κλίμακα.

Το σκορ ή η απόδοση μιας επιλογής a στο i κριτήριο συμβολίζεται ως $g_i(a)$ και $g(a)$ είναι το διάνυσμα των αποδόσεων ή των σκορ της επιλογής a σε όλα τα N κριτήρια. Αν υποτεθεί ότι η αξία του κριτηρίου ή η προτίμηση αυξάνει καθώς αυξάνεται το σκορ, ισχύει:

$$\begin{cases} g_i(a) > g_i(\beta) \Leftrightarrow a \succ \beta (\alpha \text{ προτιμάται απο το } \beta) \\ g_i(a) = g_i(\beta) \Leftrightarrow a \sim \beta (\alpha \text{ αδιάφορο με το } \beta) \end{cases}$$

Η συνάρτηση χρησιμότητας για το i κριτήριο συμβολίζεται ως u_i και η συνολική συνάρτηση χρησιμότητας ως u . Οι συναρτήσεις χρησιμότητας των κριτηρίων αναφέρονται συνήθως ως μερικές συναρτήσεις χρησιμότητας στην βιβλιογραφία. Τόσο η συνολική όσο και οι μερικές συναρτήσεις χρησιμότητας είναι θετικές, μη φθίνουσες, μονότονες και συναρτήσεις πραγματικών αριθμών. Η συνολική συνάρτηση χρησιμότητας κυμαίνεται στο διάστημα $[0,1]$, ενώ οι οριακές συναρτήσεις κυμαίνονται σε ένα μέρος αυτού του διαστήματος. Οι συναρτήσεις χρησιμότητας επισήμως ορίζονται ως:

$$u_i: [g_{i*}, g_i^*] \rightarrow [0,1]$$

Η χρησιμότητα της επιλογής a για το i κριτήριο συμβολίζεται ως $u[g(a)]$. Δεδομένου ότι οι συναρτήσεις χρησιμότητας των κριτηρίων ορίζονται ως μη φθίνουσες συναρτήσεις ισχύει ότι:

$$\begin{cases} u[g(\alpha)] > u[g(\beta)] \Leftrightarrow \alpha > \beta (\alpha \text{ προτιμάται απο το } \beta) \\ u[g(\alpha)] = u[g(\beta)] \Leftrightarrow \alpha \sim \beta (\alpha \text{ αδιάφορο με το } \beta) \end{cases}$$

Η συνολική συνάρτηση χρησιμότητας θεωρείται ότι είναι μια προσθετική συνάρτηση του τύπου:

$$u[\bar{g}(\alpha)] = \sum_{i=1}^N u_i[g_i(\alpha)]$$

Υπό τους ακόλουθους περιορισμούς:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^N u_i[g_i^*] = 1 \\ u_i[g_{i*}] = 0, \quad \forall i = 1, 2, \dots, N \end{cases}$$

Κάθε μερική συνάρτηση χρησιμότητας θεωρείται ότι είναι συνεχής και τμηματικά γραμμική, που σημαίνει ότι αποτελείται από γραμμικά τμήματα που συνδέεται το καθένα με το επόμενο. Επιπλέον η κλίμακα αξιολόγησης $[g_{i*}, g_i^*]$, του i κριτηρίου θεωρείται ότι διαιρείται σε $(a_i - 1)$ ίσα διαστήματα. Τα ακραία σημεία των διαστημάτων συμβολίζονται ως g_i^j για το i κριτήριο και το j διάστημα, και δίνονται από τον παρακάτω τύπο:

$$g_i^j = g_{i*} + \frac{j-1}{a_i-1} [g_i^* - g_{i*}], \quad \forall i = 1, 2, \dots, N$$

Η μερική αξία μιας επιλογής a για το i κριτήριο υπολογίζεται κατά προσέγγιση χρησιμοποιώντας γραμμική παρεμβολή:

$$u_i[g_i(a)] = u_i[g_i^j] + \frac{g_i(a) - g_i^j}{g_i^{j+1} - g_i^j} \{u_i[g_i^{j+1}] - u_i[g_i^j]\}, \quad \forall i = 1, 2, \dots, N$$

Στην μέθοδο UTASTAR η ολική χρησιμότητα μιας επιλογής a υπολογίζεται κατά προσέγγιση ως εξής:

$$u'[g(\alpha)] = \sum_{i=1}^N u_i[g_i(\alpha)] - \sigma^+(\alpha) + \sigma^-(\alpha)$$

Όπου $\sigma^+(a)$ και $\sigma^-(a)$ είναι τα σφάλματα υπερεκτίμησης και υποεκτίμησης αντίστοιχα.

Υποθέτοντας ότι το σύνολο αναφοράς των επιλογών ταξινομείται από την πιο επιθυμητή στην λιγότερο επιθυμητή επιλογή, δηλαδή a_1 είναι η καλύτερη επιλογή και a_m η χειρότερη, οι συναρτήσεις χρησιμότητας δύο διαδοχικών επιλογών ορίζονται:

$$\Delta(\alpha_k, \alpha_{k+1}) = u'[g(\alpha_k)] - u'[g(\alpha_{k+1})], \quad \forall k = 1, 2, \dots, m$$

Επιπλέον απαιτείται ότι

$$\begin{cases} \Delta(\alpha_k, \alpha_{k+1}) > \delta & \text{εάν } \alpha_k \succ \alpha_{k+1} \\ \Delta(\alpha_k, \alpha_{k+1}) = 0 & \text{εάν } \alpha_k \sim \alpha_{k+1} \end{cases}$$

Όπου δ ένας μικρός θετικός αριθμός.

Τελικά οι διαφορές των χρησιμοτήτων των διαδοχικών τελικών σημείων του διαστήματος ορίζονται:

$$w_{ij} = u[g_i^{j+1}] - u[g_i^j] \geq 0, \quad \forall i = 1, 2, \dots, N \text{ και } \forall j = 1, 2, \dots, a_i - 1$$

Εξ ορισμού είναι:

$$\begin{cases} u_i(g_i^1) = 0 & \forall i = 1, 2, \dots, N \\ u_i(g_i^j) = \sum_{i=1}^{j-1} w_{ij} & \forall i = 1, 2, \dots, N \text{ και } j = 2, 3, \dots, a_i - 1 \end{cases}$$

Έχοντας τη σειρά προτίμησης των επιλογών του συνόλου αναφοράς, το πρόβλημα είναι να υπολογιστούν οι συναρτήσεις χρησιμότητας (οι συντελεστές τους) σε όλα τα κριτήρια έτσι ώστε η σειρά που προκύπτει κατά την ταξινόμηση με τις υπολογισμένες χρησιμότητες με τις εκτιμώμενες συναρτήσεις χρησιμότητας, είναι όσο το δυνατόν παρόμοιες με τις δοσμένες. Λαμβάνοντας υπόψη τις προηγούμενες έννοιες και υποθέσεις το ακόλουθο γραμμικό πρόγραμμα χρησιμοποιείται για την εκτίμηση των μερικών και της ολικής συναρτήσεων χρησιμότητας.

$$[\min] z = \sum_{k=1}^m (\sigma^+(\alpha_k) + \sigma^-(\alpha_k))$$

Με περιορισμούς

$$\left. \begin{aligned} \Delta(\alpha_k, \alpha_{k+1}) &\geq \delta & \text{εάν } \alpha_k \succ \alpha_{k+1} \\ \Delta(\alpha_k, \alpha_{k+1}) &= 0 & \text{εάν } \alpha_k \sim \alpha_{k+1} \end{aligned} \right\} \forall k$$

$$u_i(g_i^{j+1}) - u_i(g_i^j) \geq 0 \quad \forall i \text{ και } j$$

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{a_i-1} w_{ij} = 1$$

$$w_{ij} \geq 0, \quad \sigma^+(\alpha_k) \geq 0, \quad \sigma^-(\alpha_k) \geq 0 \quad \forall i, j \text{ και } k$$

8.2.2 Ο αλγόριθμος UTASTAR

Ο αλγόριθμος UTASTAR είναι μια βελτίωση της αρχικής μεθόδου UTA. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα βήματα του αλγορίθμου.

Βήμα 1

Αναδιάταξη των επιλογών του συνόλου αναφοράς από την καλύτερη στη χειρότερη, δηλαδή $a_1 > a_2 > \dots > a_m$. Είναι αποδεκτό ότι κάποιες διαδοχικές επιλογές είναι ισοδύναμες και αυτό σημαίνει ότι $a_k \sim a_{k+1}$ (αδιαφορία), αλλά πάρα πολλές τέτοιες περιπτώσεις μπορεί να υποβαθμίσουν την ποιότητα των αποτελεσμάτων.

Βήμα 2

Έκφραση της συνολικής χρησιμότητας των επιλογών, πρώτα ως προς τις μερικές χρησιμότητες και έπειτα ως συναρτήσεις του w_{ij} , πχ.:

$$u_i[g_i(a)] = \sum_{k=1}^{q-1} w_{ik} + \frac{g_i(a) - g_i^j}{g_i^{j+1} - g_i^j} w_{iq}, \quad \forall i = 1, 2, \dots, N$$

Βήμα 3

Εισαγωγή για κάθε ζεύγος διαδοχικών επιλογών, την διαφορά χρησιμοτήτων τους $\Delta(a_k, a_{k+1})$ και των σφαλμάτων τους $\sigma^+(a)$ και $\sigma^-(a)$:

$$\Delta(\alpha_k, \alpha_{k+1}) = u'[g(a_{k+1})] =$$

$$= u[g(a_k)] - \sigma^+(\alpha_k) + \sigma^-(\alpha_k) - u[g(a_{k+1})] + \sigma^+(\alpha_{k+1}) - \sigma^-(\alpha_{k+1})$$

Βήμα 4

Για τη λύση του προβλήματος του γραμμικού προγραμματισμού χρησιμοποιείται η μέθοδος SIMPLEX.

$$[\min]z = \sum_{k=1}^m (\sigma^+(\alpha_k) + \sigma^-(\alpha_k))$$

Με περιορισμούς

$$\left. \begin{aligned} \Delta(\alpha_k, \alpha_{k+1}) &\geq \delta \text{ εάν } \alpha_k > \alpha_{k+1} \\ \Delta(\alpha_k, \alpha_{k+1}) &= 0 \text{ εάν } \alpha_k \sim \alpha_{k+1} \end{aligned} \right\} \forall k$$

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{a_i-1} w_{ij} = 1$$

$$w_{ij} \geq 0, \quad \sigma^+(\alpha_k) \geq 0, \quad \sigma^-(\alpha_k) \geq 0 \quad \forall i, j \text{ και } k$$

Βήμα 5

Δοκιμή για την ύπαρξη πολλαπλών ή κοντινών βέλτιστων λύσεων (ανάλυση ευστάθειας). Αν βρεθούν περισσότερες από μια βέλτιστες λύσεις τότε επιλέγεται η μέση βέλτιστη συνάρτηση χρησιμότητας. Η ανάλυση ευστάθειας περιλαμβάνει τον έλεγχο των βέλτιστων λύσεων που μεγιστοποιούν

$$u_i[g_i^*] = \sum_{k=1}^{a_i-1} w_{ik}, \quad \forall i = 1, 2, \dots, N$$

Με επιπλέον περιορισμό:

$$\sum_{k=1}^m [\sigma^+(\alpha_k) + \sigma^-(\alpha_k)] \leq z^* + \varepsilon$$

Όπου z^* είναι η βέλτιστη τιμή του προβλήματος του γραμμικού προγραμματισμού και $\varepsilon > 0$ είναι ένας μικρός θετικός αριθμός.

8.3 Ασαφής λογική

Η θεωρία των ασαφών συνόλων, που θεμελιώθηκε στα μέσα της δεκαετίας του 60 από τον L. A. Zadeh, αποτελεί μια μαθηματική θεωρία μοντελοποίησης της αβεβαιότητας.

Το 1965 ο καθηγητής L.A. Zadeh διατύπωσε για πρώτη φορά τη θεωρία της ασαφούς λογικής υποστηρίζοντας ότι οι περισσότερες ανθρώπινες σκέψεις είναι ασαφείς, και ότι η δυαδική λογική δεν είναι σε θέση να προσομοιώσει αυτό τον τρόπο σκέψης. Η ασάφεια εκδηλώνεται κυρίως στον τρόπο που εξηγούνται τα φαινόμενα μέσω της φυσικής γλώσσας.

Η θεωρία των ασαφών συνόλων αποτελεί το μαθηματικό πλαίσιο εξήγησης και μοντελοποίησης της ασάφειας θεωρώντας βαθμιαία τη μετάβαση των στοιχείων – μελών εντός και εκτός του συνόλου. Αυτή η θεωρία πρότεινε τη συνάρτηση συμμετοχής, η οποία κάλυπτε ένα πεδίο ορισμού και έπαιρνε τιμές σε όλο το διάστημα $[0,1]$ σε αντίθεση με τη δυαδική λογική στην οποία ένα στοιχείο – μέλος μπορεί να πάρει μόνο δύο τιμές το 0 (ψευδής) και το 1 (αληθής).

8.3.1 Ορισμός ασαφών αριθμών

Έστω X ένα σύνολο στοιχείων που παρουσιάζουν ενδιαφέρον και A ένα υποσύνολο του X . Η διαδικασία που καθορίζει αν ένα στοιχείο του X είναι επίσης στοιχείο του A , ονομάζεται χαρακτηριστική συνάρτηση ή συνάρτηση διάκρισης. Στα συνήθη σύνολα η χαρακτηριστική συνάρτηση παίρνει τιμές «0» και «1», όπου το 0 σημαίνει όχι συμμετοχή στο σύνολο A και 1 σημαίνει συμμετοχή σε αυτό. Έτσι η συνάρτηση απεικονίζει κάθε στοιχείο του X σε 0 ή 1 ως προς το σύνολο A . Προφανώς αρκετές χαρακτηριστικές συναρτήσεις (ή άπειρες αν το σύνολο περιέχει έναν άπειρο αριθμό στοιχείων) μπορούν να οριστούν σε ένα σύνολο X .

Στη θεωρία των ασαφών συνόλων, η έννοια της χαρακτηριστικής συνάρτησης είναι γενικευμένη έτσι ώστε να μπορεί να ανατεθεί οποιαδήποτε μη αρνητική πραγματική αξία στα στοιχεία του X , δείχνοντας έτσι το βαθμό συμμετοχής του x στο A . Σύνολο A ονομάζεται ένα ασαφές σύνολο και ορίζεται ως εξής:

$$A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in X, \mu_A(x) \geq 0, \mu_A(x) \in R\}$$

Τις περισσότερες φορές οι τιμές των συναρτήσεων είναι στο διάστημα $[0, 1]$. Τέτοια ασαφή σύνολα ονομάζονται κανονικοποιημένα και μπορούν να οριστούν ως εξής:

$$A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in X, \mu_A(x) \in [0, 1]\}$$

Όπου μ_A είναι η συνάρτηση συμμετοχής του ασαφούς συνόλου A . Όλα τα ζεύγη των στοιχείων x στο X με τις συναρτήσεις συμμετοχής τους $\mu_A(x)$, που συμβολίζονται ως $x | \mu_A(x)$, αποτελούν το ασαφές σύνολο A . Αρκετές φορές στη βιβλιογραφία, τα ασαφή σύνολα ορίζονται απευθείας ως συναρτήσεις συμμετοχής $\mu_A : X \rightarrow [0, 1]$.

Εάν ένα ασαφές σύνολο ορίζεται στο σύνολο των πραγματικών αριθμών R (πχ. $X = R$) και η συνάρτηση συμμετοχής είναι κυρτή, ομαλή και συνεχής ανά τμήματα, αυτό ονομάζεται ασαφής αριθμός και αναπαριστά ένα πραγματικό αριθμητικό διάστημα του οποίου τα όρια είναι ασαφή. Πρακτικά, ένας ασαφής αριθμός μπορεί να θεωρηθεί όπως μια ποσότητα της οποίας τα όρια είναι ασαφή και όχι ακριβείς.

Σε αυτή την εργασία χρησιμοποιούνται τριγωνικοί ασαφείς αριθμοί (TFN). Η συνάρτηση συμμετοχής των αριθμών αυτών αποτελείται από δυο γραμμικά τμήματα τα οποία διαμορφώνουν ένα τρίγωνο και η μαθηματική του φόρμουλα είναι:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a} & x \in (a, b] \\ \frac{c-x}{c-b} & x \in [b, c) \\ 0 & \text{αλλιώς} \end{cases}$$

Οι τριγωνικοί ασαφείς αριθμοί (TFN) αντιπροσωπεύονται ως μια τριάδα τριών πραγματικών αριθμών (a, b, c) , όπου $a < b < c$, με a, b, c στο R . Στο διάστημα $(a, b]$ η συνάρτηση συμμετοχής αυξάνεται γραμμικά από το 0 έως το 1, και στο διάστημα $[b, c)$ μειώνεται από το 1 στο 0. Στο σημείο b είναι $\mu_A(b) = 1$, και στα σημεία a και c , είναι $\mu_A(a) = \mu_A(c) = 0$. Αν και είναι μια εξειδικευμένη περίπτωση, οι τριγωνικοί ασαφείς αριθμοί μαζί με τους τραπεζοειδείς ασαφή αριθμούς, είναι οι τύποι ασαφών αριθμών που χρησιμοποιούνται πιο συχνά σε πρακτικές εφαρμογές, λόγω της απλότητάς τους.

8.3.2 Αριθμητικές πράξεις με ασαφείς αριθμούς

Οι αριθμητικές πράξεις με ασαφείς αριθμοί μπορούν θεωρητικά να οριστούν χρησιμοποιώντας την αρχή της επέκτασης του Zadeh (Zadeh, 1975).

Έστω ασαφείς αριθμοί $A = (a_1, a_2, a_3)$, $B = (b_1, b_2, b_3)$ όπου $a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3$ είναι πραγματικοί αριθμοί.

Πρόσθεση

$$(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3) + (b_1, b_2, b_3) = (\alpha_1 + b_1, \alpha_2 + b_2, \alpha_3 + b_3)$$

Αφαίρεση

$$(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3) - (b_1, b_2, b_3) = (\alpha_1 - b_1, \alpha_2 - b_2, \alpha_3 - b_3)$$

Πολλαπλασιασμός με ακέραιο αριθμό

$$k \cdot (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3) = \begin{cases} (k \cdot \alpha_1, k \cdot \alpha_2, k \cdot \alpha_3) & \text{εάν } k > 0 \\ (k \cdot \alpha_3, k \cdot \alpha_2, k \cdot \alpha_1) & \text{εάν } k < 0 \end{cases}$$

Πολλαπλασιασμός με ασαφή αριθμό (εξωτερικό γινόμενο)

$$(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3) \times (b_1, b_2, b_3) = \begin{cases} (\alpha_1 \cdot b_1, \alpha_2 \cdot b_2, \alpha_3 \cdot b_3), & a_1 \geq 0, \\ (\alpha_1 \cdot b_3, \alpha_2 \cdot b_2, \alpha_3 \cdot b_3), & a_1 < 0, a_3 \geq 0 \\ (\alpha_1 \cdot b_3, \alpha_2 \cdot b_2, \alpha_3 \cdot b_1), & a_3 < 0 \end{cases}$$

Inverse interval (Αντιστροφή)

$$(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)^{-1} = \left(\min\left(\frac{1}{a_1}, \frac{1}{a_3}\right), \frac{1}{a_2}, \max\left(\frac{1}{a_1}, \frac{1}{a_3}\right) \right),$$

όπου $\alpha_1 \neq 0, \alpha_2 \neq 0, \alpha_3 \neq 0$

Σύγκριση ασαφών αριθμών

Η κύρια ιδέα για τη σύγκριση των ασαφών αριθμών βασίζεται στην αντιστάθμιση των περιοχών που καθορίζεται από τις συναρτήσεις συμμετοχής. Πρακτικά, η σύγκριση των ασαφών αριθμών επιτυγχάνεται με την αντιστοίχιση των ασαφών αριθμών σε πραγματικό άξονα, όπου υπάρχει μια φυσική τάξη, και στη συνέχεια, συγκρίνονται οι πραγματικοί αριθμοί αντί των ασαφών. Έχει αποδειχθεί ότι μια καλή συνάρτηση κατάταξης για τους τριγωνικούς ασαφείς αριθμούς είναι η παρακάτω:

$$R(a) = \frac{\alpha_1 + 2 \cdot \alpha_2 + \alpha_3}{4}$$

Όπου (a_1, a_2, a_3) είναι ένας τριγωνικός ασαφής αριθμός.

8.4 Η μέθοδος fuzzy UTASTAR

Η προτεινόμενη μέθοδος Fuzzy UTASTAR είναι μια επέκταση του αλγόριθμου της κλασσικής UTASTAR ώστε να χειρίζεται ασαφείς αριθμούς. Τα δεδομένα εισόδου (σκορ, βαθμολογίες) μπορούν να είναι είτε διακριτά είτε ασαφείς αριθμοί ή ένας συνδυασμός από αυτούς, ανάλογα με τη φύση του προβλήματος. Ο αποφασίζοντας πρέπει να παρέχει τόσο τα σκορ (είσοδος) όσο και μια κατάταξη των εναλλακτικών επιλογών στο σύνολο αναφοράς A_R , όπως γίνεται και στην αρχική UTASTAR. Το αποτέλεσμα είναι μια πρόσθετη συνάρτηση χρησιμότητας που επιτυγχάνει μια κατάταξη των επιλογών όσο το δυνατόν παρόμοια με την αρχική που έχει δοθεί από τον αποφασίζοντα. Όμως, οι συντελεστές της συνάρτησης χρησιμότητας είναι ασαφείς αριθμοί, όπως επίσης και οι συναρτήσεις των επιλογών που προκύπτουν την (ασαφή) συνάρτηση χρησιμότητας.

Όλες οι παράμετροι που χρησιμοποιούνται στην κλασσική UTASTAR έχουν τις ασαφείς αντίστοιχες τους στην προτεινόμενη μέθοδο. Συγκεκριμένα, οι τιμές δ και ε μπορούν να είναι ασαφείς. Η μόνη εξαίρεση είναι η κλίμακα αξιολόγησης και ο αριθμός των διαστημάτων της κλίμακας αξιολόγησης του κάθε κριτηρίου. Για αυτά διατηρούνται οι κλασσικοί ορισμοί.

Ο αλγόριθμος της Fuzzy UTASTAR περιλαμβάνει παρόμοια βήματα με αυτά της κλασσικής UTASTAR, τα οποία παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι ασαφείς αριθμοί σημειώνονται με ένα \sim από πάνω τους που βοηθάει να διακρίνονται από τις συνήθεις μεταβλητές.

Βήμα 1

Αναδιάταξη των επιλογών του συνόλου αναφοράς από την καλύτερη στη χειρότερη. Είναι αποδεκτό ότι είναι μερικές συνεχόμενες επιλογές θα είναι ισοδύναμες, δηλαδή δεν υπάρχει προτίμηση για την μια ή την άλλη. Όμως πάρα πολλές περιπτώσεις αδιαφορίας αν και μπορεί να οδηγήσουν σε χαμηλή ποιότητα αποτελεσμάτων.

Βήμα 2

Έκφραση των συνολικών (ασαφών) χρησιμοτήτων των επιλογών, αρχικά ως προς τις οριακές ασαφείς χρησιμότητες και έπειτα ως ασαφείς συναρτήσεις του \tilde{w}_{ij} .

$$\tilde{u}_i[g_i(a)] = \sum_{k=1}^{q-1} \tilde{w}_{ik} + \frac{\tilde{g}_i(a) - g_i^j}{g_i^{j+1} - g_i^j} \tilde{w}_{iq}, \quad \forall i = 1, 2, \dots, N$$

Βήμα 3

Εισαγωγή για κάθε ζευγάρι συνεχόμενων επιλογών τα σφάλματα $\tilde{\sigma}^+(a)$ και $\tilde{\sigma}^-(a)$.

Βήμα 4

Δημιουργία του προβλήματος του γραμμικού προγραμματισμού, στο οποίο πρέπει να ελαχιστοποιηθεί το άθροισμα των σφαλμάτων των συναρτήσεων για όλα τα κριτήρια, ενώ υπάρχουν περιορισμοί που εκφράζονται ως ασαφείς ισότητες και ανισότητες. Όταν μια επιλογή είναι προτιμότερη από την επόμενη της η συνολική διαφορά των ασαφών χρησιμοτήτων πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση με το κατώτατο όριο δ , αλλιώς θα πρέπει να είναι ίση με το μηδέν. Το πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού που προκύπτει είναι ασαφές και πρέπει να επιλυθεί με τη χρήση κατάλληλων μεθόδων.

$$[\min] \tilde{F} = \sum_{i=1}^N (\tilde{\sigma}^+(a_i) + \tilde{\sigma}^-(a_i))$$

Με περιορισμούς:

$$\left. \begin{aligned} \Delta(a_k, a_{k+1}) &> \tilde{\delta} \quad \text{εαν } \alpha_k > a_{k+1} \\ \tilde{\Delta}(a_k, a_{k+1}) &\approx \tilde{\theta} \quad \text{εαν } \alpha_k \sim a_{k+1} \end{aligned} \right\} \forall k$$

$$\sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^{a_i} w_{ij}^c = 1$$

$$\tilde{w}_{ij} > \tilde{\theta}, \quad \tilde{\sigma}^+(a_k) > \tilde{\theta}, \quad \tilde{\sigma}^-(a_k) > \tilde{\theta} \quad \forall i, j \text{ και } k$$

Αρκετές μέθοδοι έχουν προταθεί στη βιβλιογραφία για την επίλυση των ασαφών προβλημάτων γραμμικού προγραμματισμού. Χρησιμοποιείται η μέθοδος των Kumar et al., (2011). Το βασικό στοιχείο της μεθόδου περιλαμβάνει την μετατροπή των ασαφών γραμμικών εξισώσεων σε τρία σετ με συνήθεις εξισώσεις. Μερικοί επιπλέον περιορισμοί προστίθενται για να εξασφαλιστεί ότι η λύση θα είναι ασαφής αριθμός. Στη συνέχεια, το συνήθης πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού μπορεί να επιλυθεί με οποιαδήποτε κατάλληλη μέθοδο. Συγκεκριμένα χρησιμοποιείται η μέθοδος SIMPLEX. Τέλος, η

(συνήθως) λύση του προβλήματος του γραμμικού προγραμματισμού μετατρέπεται στην ασαφή λύση.

Βήμα 5

Δοκιμή για την ύπαρξη πολλαπλών ή κοντινών στη βέλτιστη λύσεων (ανάλυση ευστάθειας). Εάν υπάρχουν πολλές βέλτιστες λύσεις για το ασαφές πρόβλημα του γραμμικού προγραμματισμού, επιλέγεται η μέση βέλτιστη συνάρτηση χρησιμότητας. Εννοιολογικά, αυτό το βήμα είναι παρόμοιο με τον κλασσικό αλγόριθμο της UTASTAR όμως ασαφή προβλήματα γραμμικού προγραμματισμού υπάρχουν σε αυτό το βήμα επίσης.

8.5 Δημιουργία σεναρίων

Οι δείκτες που προκύπτουν σύμφωνα με το προηγούμενο κεφάλαιο αξιολογούνται με τη μέθοδο Fuzzy UTASTAR. Για να είναι δυνατή η χρήση της μεθόδου Fuzzy UTASTAR πρέπει να δημιουργηθούν πρώτα σενάρια για τους δείκτες. Πριν την ανάπτυξη σεναρίων εντοπίστηκαν τρεις τιμές για κάθε δείκτη που αντικατοπτρίζουν την Χαμηλή, Μέση και Υψηλή τιμή για κάθε δείκτη για τον συγκεκριμένο οργανισμό όπως φαίνεται στον πίνακα 8–1. Η μεθοδολογία ανάπτυξης των σεναρίων βασίζεται στο σχεδιασμό στατιστικών πειραμάτων, λαμβάνοντας υπόψη ένα υποσύνολο μόνο των δυνατών συνδυασμών. Η λογική βασίζεται στο γεγονός, αν για παράδειγμα έχουμε τρία επίπεδα (π.χ. χαμηλό, μέσο, υψηλό) και έξι παράγοντες (δείκτες) τότε για την πλήρη ανάπτυξη όλως των πιθανών συνδυασμών θα χρειαστούν $3^6 = 729$.

Έτσι λοιπόν όταν οι παράγοντες είναι πάρα πολλοί και τα επίπεδα τιμών είναι επίσης πολλά, ο αριθμός των δυνατών συνδυασμών γίνεται απαγορευτικά μεγάλος από οικονομική αλλά και από τεχνική άποψη. Σε αυτήν την περίπτωση χρησιμοποιούνται τα κλασματικά παραγοντικά πειράματα που περιλαμβάνουν υποσύνολα του συνόλου των δυνατών συνδυασμών. Στην παρούσα διατριβή δημιουργήθηκαν εφτά σενάρια για την ομάδα με έξι δείκτες (στερεά απόβλητα), πέντε σενάρια για την ομάδα με τέσσερις δείκτες (ανακύκλωση και ενέργειες βελτίωσης), τέσσερα σενάρια για την ομάδα με τρεις δείκτες (αέριες εκπομπές) και τρία σενάρια για τις ομάδες με δύο δείκτες (πόροι και ενέργεια και περιβαλλοντική εκπαίδευση και τρίτα μέρη). Τα σενάρια αυτά παρουσιάζονται στον πίνακα 8–2.

Πίνακας 8-1 Κλίμακα τιμών περιβαλλοντικών δεικτών

Δείκτες Περιβαλλοντικής Διαχείρισης			Μονάδες	Χαμηλή	Μέση	Υψηλή
Αέριες εκπομπές	Ποσότητα CO ₂	tn CO ₂ / μήνα		(31, 35, 37)	(38, 40, 46)	(47, 50, 55)
	Ποσότητα NO _x	kg NO _x / μήνα		(55, 60, 63)	(64, 70, 74)	(75, 80, 85)
	Ποσότητα SO _x	kg SO _x / μήνα		(140, 150, 160)	(162, 175, 182)	(185, 190, 200)
Στερεά απόβλητα	Ποσότητα υποπροϊόντων παραγωγικής διαδικασίας (ξένες ύλες)	kg ξένων υλών / ημέρα		(1, 1, 2)	(2,5, 2,5, 5)	(6, 10, 13)
	Ποσότητα απορριμμάτων από συσκευασίες α' υλών και υλικών	kg υλικών συσκευασίας / μήνα		(10, 15, 25)	(25, 30, 45)	(50, 60, 70)
	Ποσότητα τέφρας	kg τέφρας / μήνα		(230, 300, 400)	(440, 500, 600)	(630,750, 800)
	Ποσοστό ορθής διαχείρισης συσκευασιών φωσφίνης	% χρησιμοποιούμενων συσκευασιών φωσφίνης που διατίθενται σε εξουσιοδοτημένους φορείς / μήνα		(82, 85, 90)	(92, 95, 97)	(98, 100, 100)
	Ποσοστό ορθής διαχείρισης χρησιμοποιούμενων μπαταριών	% των χρησιμοποιούμενων μπαταριών που διατίθενται σε εξουσιοδοτημένους φορείς διαχείρισης ή επιστρέφονται στους προμηθευτές / μήνα		(88, 90, 92)	(94, 95, 97)	(98, 100, 100)

	Ποσοστό ορθής διαχείρισης χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων	% των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων που διατίθενται σε εξουσιοδοτημένους φορείς / μήνα	(88, 90, 92)	(94, 95, 97)	(98, 100, 100)
Πόροι και ενέργεια	Μέσος όρος κατανάλωσης νερού από την βιομηχανία	m ³ νερού / μήνα	(560, 600, 660)	(700, 750, 800)	(830, 900, 950)
	Επίπεδα θορύβου στα τμήματα παραγωγής και στα όρια της εργοστασιακής εγκατάστασης	dB	(38, 40, 42)	(43, 45, 47)	(48, 50, 50)
Περιβαλλοντική εκπαίδευση και τρίτα μέρη	Αριθμός προτάσεων για την βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης	αριθμός προτάσεων / έτος	(0, 2, 2)	(3, 3, 4)	(5, 5, 6)
	Αριθμός παραπόνων από την τοπική κοινωνία	αριθμός παραπόνων / έτος	(0, 2, 3)	(4, 5, 6)	(7, 9, 12)
Ανακύκλωση και ενέργειες βελτίωσης	Αριθμός προϊόντων ή συσκευασιών που φέρουν σαφείς οδηγίες σχετικά με την ευαισθητοποιημένη περιβαλλοντικά χρήση τους και τη διάθεση των συσκευασιών	% ποσοστό των προϊόντων και συσκευασιών που φέρουν τέτοιες οδηγίες	(65, 70, 74)	(78, 80, 85)	(88, 90, 95)
	Αριθμός ασκήσεων εκτάκτου ανάγκης που έχουν πραγματοποιηθεί	αριθμός ασκήσεων εκτάκτου ανάγκης που έχουν πραγματοποιηθεί / σύνολο των προγραμματισμένων ασκήσεων	(88, 90, 92)	(93, 95, 97)	(98, 100, 100)
	Χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης	ημέρες ανταπόκρισης και ενεργειών	(1, 3, 4)	(5, 5, 6)	(7, 7, 8)

διορθωτικών ενεργειών		επιδιόρθωσης / έτος			
Έγχοσ δαπανών των ενεργειών βελτίωσης και περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών στο σύνολο του προϋπολογισμού		περιβαλλοντικές δαπάνες / σύνολο του προϋπολογισμού	(0, 2, 2)	(3, 4, 4)	(5, 6, 9)

Πίνακας 8-2 Ανάπτυξη και κατάταξη σεναρίων

Αέριες εκπομπές	Ποσότητα CO ₂	Ποσότητα NO _x	Ποσότητα SO _x	Κατάταξη
Σενάριο 1	(38, 40, 46)	(75, 80, 85)	(140, 150, 160)	1
Σενάριο 2	(47, 50, 55)	(55, 60, 63)	(162, 175, 182)	2
Σενάριο 3	(31, 35, 37)	(64, 70, 74)	(185, 190, 200)	3
Σενάριο 4	(38, 40, 46)	(55, 60, 63)	(185, 190, 200)	4

Στερεά απόβλητα	Ποσότητα τέφρας	Ποσοστό ορθής διαχείρισης συσκευασιών φωσφίνης	Ποσοστό ορθής διαχείρισης χρησιμοποιούμενων μπαταριών	Ποσοστό ορθής διαχείρισης χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων	Ποσότητα υλικών συσκευασίας	Ποσότητα ξένων υλών	Κατάταξη
Σενάριο 1	(230, 300, 400)	(98, 100, 100)	(98, 100, 100)	(94, 95, 97)	(25, 30, 45)	(2,5, 2,5, 5)	1
Σενάριο 2	(630,750, 800)	(82, 85, 90)	(88, 90, 92)	(94, 95, 97)	(10, 15, 25)	(1, 1, 2)	3
Σενάριο 3	(440, 500, 600)	(82, 85, 90)	(94, 95, 97)	(88, 90, 92)	(10, 15, 25)	(2,5, 2,5, 5)	3
Σενάριο 4	(230, 300, 400)	(92, 95, 97)	(88, 90, 92)	(88, 90, 92)	(10, 15, 25)	(6, 10, 13)	2
Σενάριο 5	(230, 300, 400)	(92, 95, 97)	(98, 100, 100)	(88, 90, 92)	(50, 60, 70)	(1, 1, 2)	2

Σενάριο 6	(440, 500, 600)	(98, 100, 100)	(94, 95, 97)	(98, 100, 100)	(50, 60, 70)	(2,5, 2,5, 5)	4
Σενάριο 7	(630,750, 800)	(92, 95, 97)	(98, 100, 100)	(98, 100, 100)	(10, 15, 25)	(6, 10, 13)	5

Πόροι και Ενέργεια	Κατανάλωση νερού	Επίπεδα θορύβου	Κατάταξη
Σενάριο 1	(560, 600, 660)	(48, 50, 50)	3
Σενάριο 2	(700, 750, 800)	(43, 45, 47)	2
Σενάριο 3	(830, 900, 950)	(38, 40, 42)	1

Περιβαλλοντική εκπαίδευση και τρίτα μέρη	Αριθμός προτάσεων βελτίωσης περιβαλλοντικής απόδοσης	Αριθμός παραπόνων από την τοπική κοινωνία	Κατάταξη
Σενάριο 1	(0, 2, 2)2	(0, 2, 3)	2
Σενάριο 2	(5, 5, 6)5	(7, 9, 12)	3
Σενάριο 3	(3, 3, 4)3	(4, 5, 6)	1

Ανακύκλωση και ενέργειες βελτίωσης	Αριθμός προϊόντων με οδηγίες για περιβαλλοντική χρήση	Ποσοστό ασκήσεων εκτάκτου ανάγκης που έχουν πραγματοποιηθεί	Χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών ενεργειών	Ύψος δαπανών ενεργειών βελτίωσης στο σύνολο του προϋπολογισμού	Κατάταξη
Σενάριο 1	(88, 90, 95)	(98, 100, 100)	(5, 5, 6)	(0, 2, 2)	1
Σενάριο 2	(88, 90, 95)	(88, 90, 92)	(7, 7, 8)	(3, 4, 4)	3
Σενάριο 3	(78, 80, 85)	(88, 90, 92)	(5, 5, 6)	(5, 6, 9)	3
Σενάριο 4	(65, 70, 74)	(98, 100, 100)	(7, 7, 8)	(5, 6, 9)	2
Σενάριο 5	(65, 70, 74)	(93, 95, 97)	(1, 3, 4)	(3, 4, 4)	2

8.6 Εφαρμογή της μεθόδου fuzzy UTASTAR και αποτελέσματα

Τα βήματα της προτεινόμενης μεθοδολογίας είναι τα εξής:

- Καθορισμός κριτηρίων: τελικό σύνολο δεικτών και αντίστοιχων μονάδων μέτρησης
- Δημιουργία εναλλακτικών σεναρίων για κάθε δείκτη
- Προδιάταξη: Ιεράρχηση σεναρίων από τον αποφασίζοντα
- Εφαρμογή του μοντέλου Fuzzy UTASTAR
- Υπολογισμός Ασαφών Συναρτήσεων Αξιών για κάθε κριτήριο

Για κάθε σενάριο υπολογίζεται η αξία του. Η αξία (χρησιμότητα) κάθε σεναρίου είναι ένας ασαφής αριθμός (U_x, U_y, U_z) τον οποίο τον μετατρέπουμε σε πραγματικό σύμφωνα με την εξίσωση:

$$R(a) = \frac{\alpha_1 + 2 \cdot \alpha_2 + \alpha_3}{4}$$

έτσι ώστε να μπορέσει να γίνει σύγκριση μεταξύ των σεναρίων.

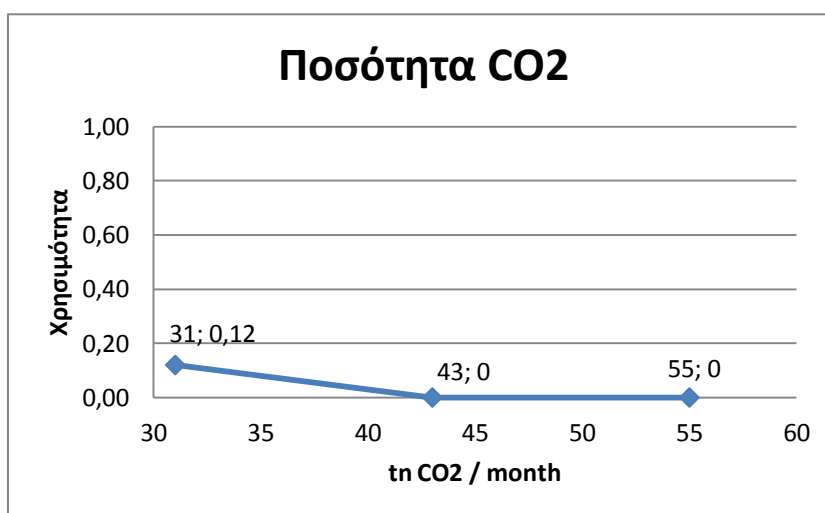
8.6.1 Αέριες εκπομπές

Στον πίνακα 8–3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που δίνει η μέθοδος Fuzzy UTASTAR για την ομάδα των αέριων εκπομπών. Παρουσιάζεται η αξία της ασαφούς συνάρτησης (U_x, U_y, U_z) που αποδίδεται από το μοντέλο σε κάθε σενάριο καθώς και η μετατροπή της σε πραγματικό αριθμό $(R(U))$. Μεγαλύτερη αξία αποδίδεται στο σενάριο 1.

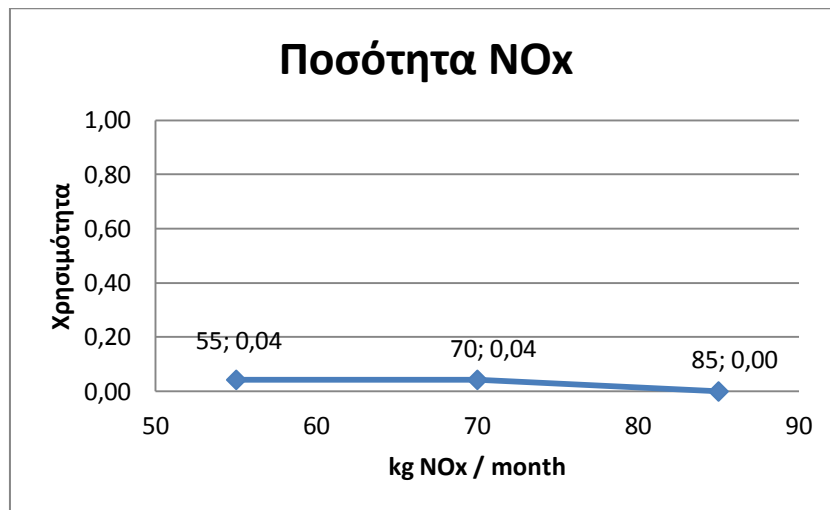
Πίνακας 8-3. Κατάταξη και αξία σεναρίων για αέριες εκπομπές

Αριθμός σεναρίου	Κατάταξη σεναρίων από τον αποφασίζοντα	U _x	U _y	U _z	R(U)
1	1	0,422	0,689	0,916	0,679
2	2	0,199	0,260	0,372	0,273
3	3	0,103	0,210	0,293	0,204
4	4	0,013	0,160	0,223	0,139

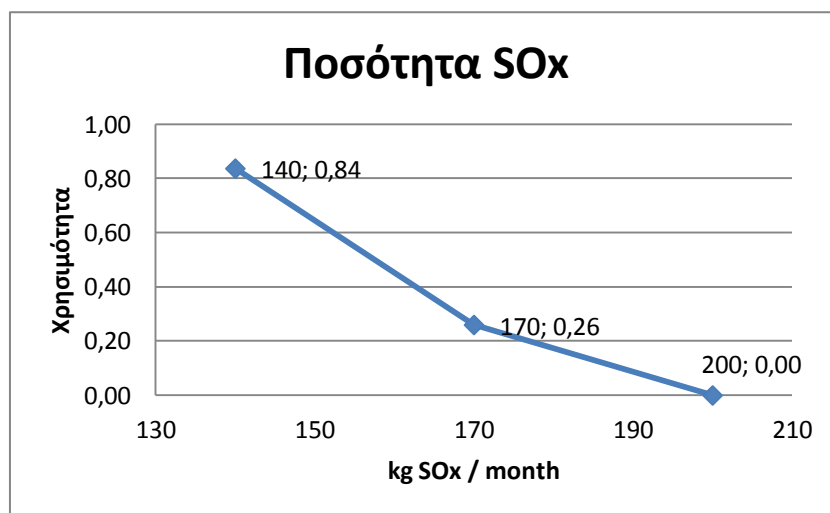
Στα διαγράμματα 8-1, 8-2 και 8-3 παρουσιάζονται οι συναρτήσεις αξιών για τους τρεις δείκτες των αέριων εκπομπών. Όλα τα κριτήρια είναι φθίνοντα. Η αξία του κριτηρίου του CO₂ από 12% μηδενίζεται στην αύξηση από 31 σε 43 tn / μήνα. Η αξία του κριτηρίου NO_x παραμένει σταθερή στο 4,3% για το διάστημα των τιμών 55 – 70 kg / μήνα. Ενώ η αξία του κριτηρίου SO_x μειώνεται από 83,7% σε 26% στις τιμές 140 – 170 kg / μήνα. Το μεγαλύτερο βάρος αποδίδεται στο κριτήριο του SO_x (83,7%) ενώ τα άλλα δύο κριτήρια έχουν πολύ μικρότερο βάρος με το CO₂ να έχει 12% και το NO_x 4,3%.



Διάγραμμα 8-1. Συνάρτηση χρησιμότητας δείκτη «Ποσότητα CO2»



Διάγραμμα 8-2. Συνάρτηση χρησιμότητας δείκτη «Ποσότητα NOx»



Διάγραμμα 8-3. Συνάρτηση χρησιμότητας δείκτη «Ποσότητα SOx»

8.6.2 Στερεά απόβλητα

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που δίνει η μέθοδος Fuzzy UTASTAR για την ομάδα των στερεών αποβλήτων. Μεγαλύτερη αξία αποδίδεται στο σενάριο 1.

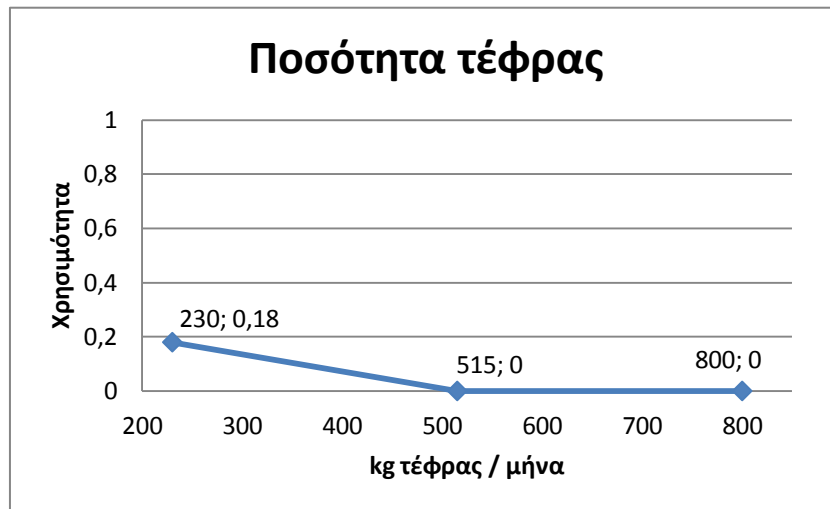
Πίνακας 8-4. Κατάταξη και αξία σεναρίων για στερεά απόβλητα

Αριθμός σεναρίου	Κατάταξη σεναρίων από τον αποφασίζοντα	U_x	U_y	U_z	$R(U)$
1	1	0,003	0,353	0,868	0,394
2	3	0,003	0,248	0,539	0,260
3	3	0,000	0,253	0,617	0,280
4	2	0,000	0,303	0,549	0,288
5	2	0,000	0,303	0,777	0,345
6	4	0,003	0,180	0,717	0,270
7	5	0,003	0,170	0,594	0,235

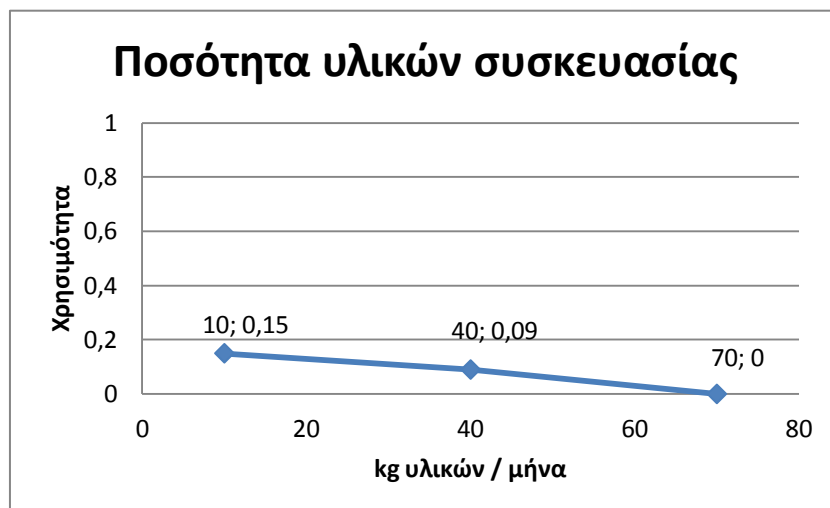
Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζονται οι συναρτήσεις αξιών για τους δείκτες της κατηγορίας των στερεών αποβλήτων. Τα κριτήρια ποσότητα τέφρας, ποσότητα υλικών συσκευασίας και ποσότητα ξένων υλών είναι φθίνοντα, ενώ τα υπόλοιπα κριτήρια (ποσοστό ορθής διαχείρισης συσκευασιών φωσφίνης, ποσοστό ορθής διαχείρισης χρησιμοποιούμενων μπαταριών και ποσοστό ορθής διαχείρισης χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων) είναι αύξοντα.

Η αξία του κριτηρίου της ποσότητας τέφρα από περίπου 18 % μηδενίζεται σε αύξηση της τιμής από 230 σε 515 kg τέφρας / μήνα. Η αξία του κριτηρίου της ποσότητας των υλικών συσκευασίας σχεδόν διπλασιάζεται από 8,6 % σε 15,2 % στην μείωση της τιμής από 40 σε 10 kg υλικών συσκευασίας / μήνα. Μεγαλύτερη αύξηση παρουσιάζει η αξία του κριτηρίου της ποσότητας ξένων υλών από 15,6 % σε 37,2 % με την μείωση της τιμής του κριτηρίου από 7 σε 1 kg υλικών συσκευασίας / μήνα. Η αξία του κριτηρίου ποσοστό ορθής διαχείρισης συσκευασιών φωσφίνης είναι 10 % για το 100% ορθής διαχείρισης της και μηδενίζεται με την μείωση του ποσοστού αυτού. Η αξία του κριτηρίου της ορθής διαχείρισης χρησιμοποιούμενων μπαταριών παραμένει σταθερή στο 10 % για πάνω από το 94% ορθής διαχείρισης. Και τέλος η αξία του κριτηρίου ποσοστό ορθής

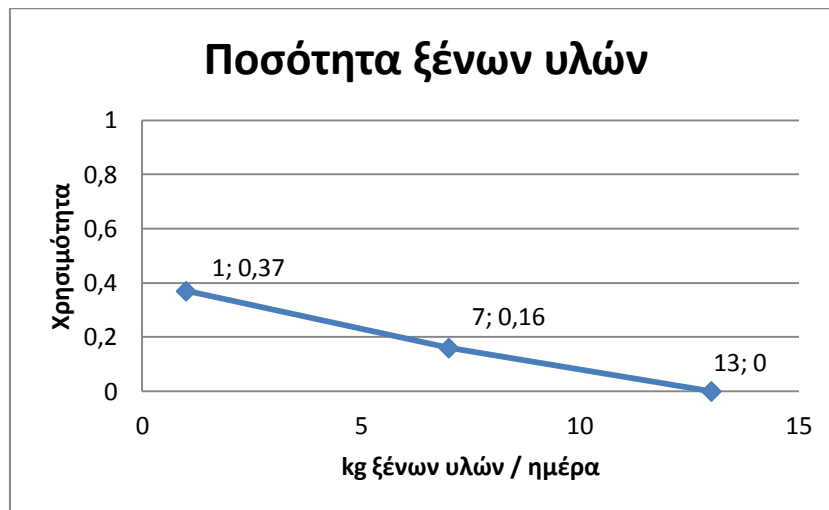
διαχείρισης ορυκτελαίων αυξάνεται από 3 % σε περίπου 10 % με αύξηση του ποσοστού ορθής διαχείρισης από 94 % σε 100%.



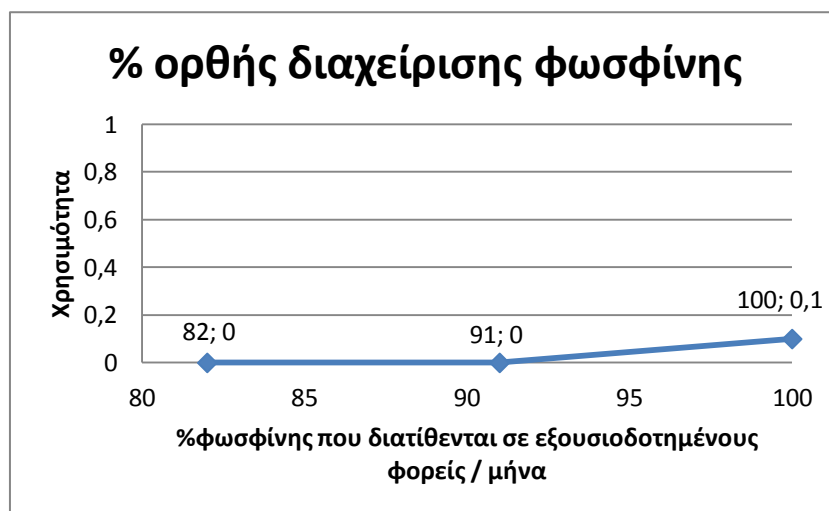
Διάγραμμα 8-4. Συνάρτηση χρησιμότητας δείκτη «Ποσότητα τέφρας»



Διάγραμμα 8-5. Συνάρτηση χρησιμότητας δείκτη «Ποσότητα υλικών συσκευασίας»



Διάγραμμα 8-6 Συνάρτηση χρησιμότητας δείκτη «Ποσότητα ξένων υλών»



Διάγραμμα 8-7. Συνάρτηση χρησιμότητας δείκτη «Ποσοστό ορθής διαχείρισης συσκευασιών φωσφίνης»



Διάγραμμα 8-8. Συνάρτηση χρησιμότητας δείκτη «Ποσοστό ορθής διαχείρισης μπαταριών»



Διάγραμμα 8-9. Συνάρτηση χρησιμότητας δείκτη «Ποσοστό ορθής διαχείρισης ορυκτελαίων»

Όσο αφορά τα βάρη των κριτηρίων για τα στερεά απόβλητα το μεγαλύτερο βάρος έχει το κριτήριο της ποσότητας ξένων υλών (37,2 %). Τα κριτήρια της ποσότητας τέφρας και της ποσότητας των υλικών συσκευασίας έχουν βάρος 18,2% και 15,2% αντίστοιχα. Τα υπόλοιπα τρία κριτήρια, το ποσοστό της ορθής διαχείρισης των συσκευασιών φωσφίνης, το ποσοστό της ορθής διαχείρισης των χρησιμοποιούμενων μπαταριών και το ποσοστό της ορθής διαχείρισης των ορυκτελαίων έχουν πρακτικά ίδιο βάρος 10%.

8.6.3 Πόροι και ενέργεια

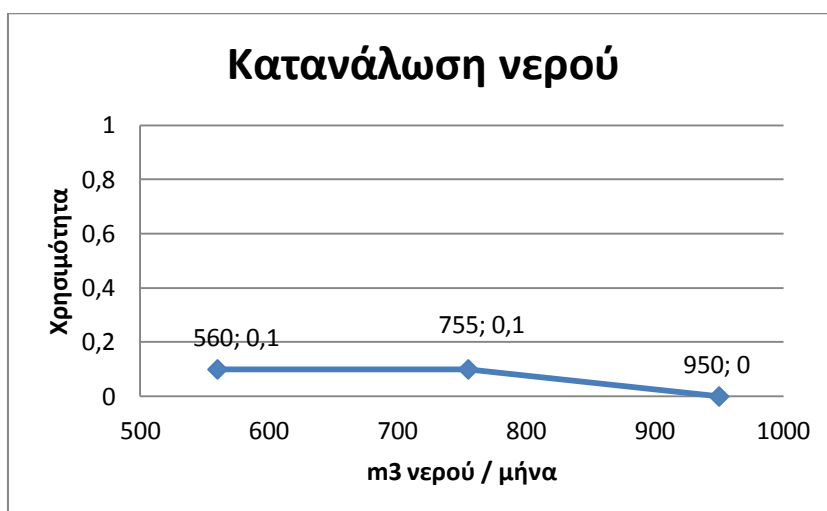
Στον πίνακα 8 – 7 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που δίνει η μέθοδος Fuzzy UTASTAR για την ομάδα των αέριων εκπομπών. Μεγαλύτερη αξία αποδίδεται στο σενάριο 3.

Πίνακας 8-5. Κατάταξη και αξία σεναρίων για πόρους και ενέργεια

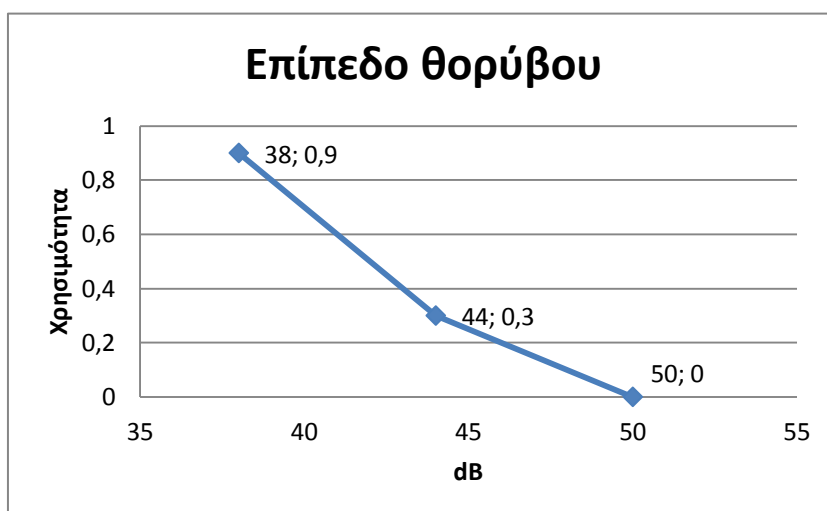
Αριθμός σεναρίου	Κατάταξη σεναρίων από τον αποφασίζοντα	U_x	U_y	U_z	$R(U)$
1	3	0,000	0,000	0,200	0,050
2	2	0,150	0,250	0,450	0,275
3	1	0,500	0,700	0,962	0,715

Στα διαγράμματα 8-10 και 8-11 παρουσιάζονται οι συναρτήσεις αξιών για τους δυο δείκτες της κατηγορίας πόροι και ενέργεια. Και τα δύο κριτήρια είναι φθίνοντα. Η αξία του κριτηρίου της κατανάλωσης νερού από παραμένει σταθερή στο 10% για το διάστημα των τιμών 560 – 755 m³ νερού / μήνα. Ενώ η αξία του κριτηρίου επίπεδο θορύβου μειώνεται από 90% σε 30% στις τιμές του θορύβου από 38 – 44 dB.

Μεγαλύτερο βάρος έχει το κριτήριο για το επίπεδο του θορύβου (90%) ενώ το κριτήριο της κατανάλωσης του νερού έχει πολύ μικρότερο βάρος (10%).



Διάγραμμα 8-10 Συνάρτηση χρησιμότητας δείκτη «Κατανάλωση νερού»



Διάγραμμα 8-11. Συνάρτηση χρησιμότητας δείκτη «Επίπεδο θορύβου»

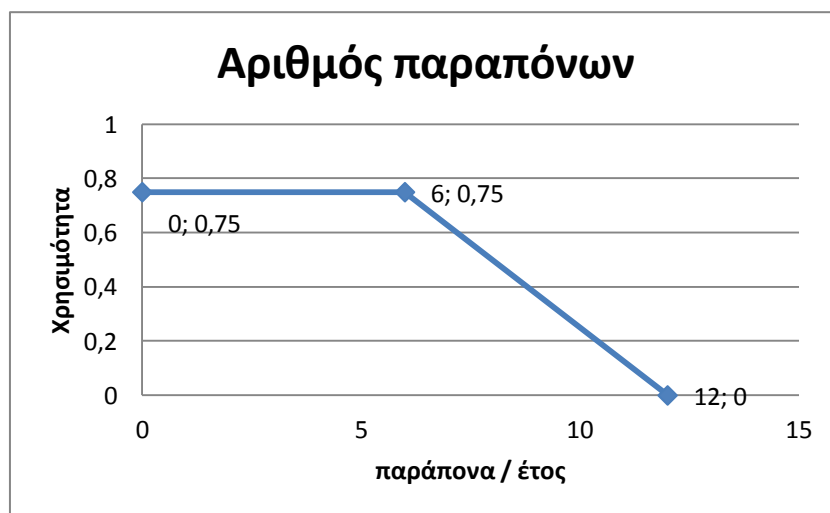
8.6.4 Περιβαλλοντική εκπαίδευση και τρίτα μέρη

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που δίνει η μέθοδος fuzzy UTASTAR για την ομάδα της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και των τρίτων μερών. Μεγαλύτερη αξία αποδίδεται στο σενάριο 3.

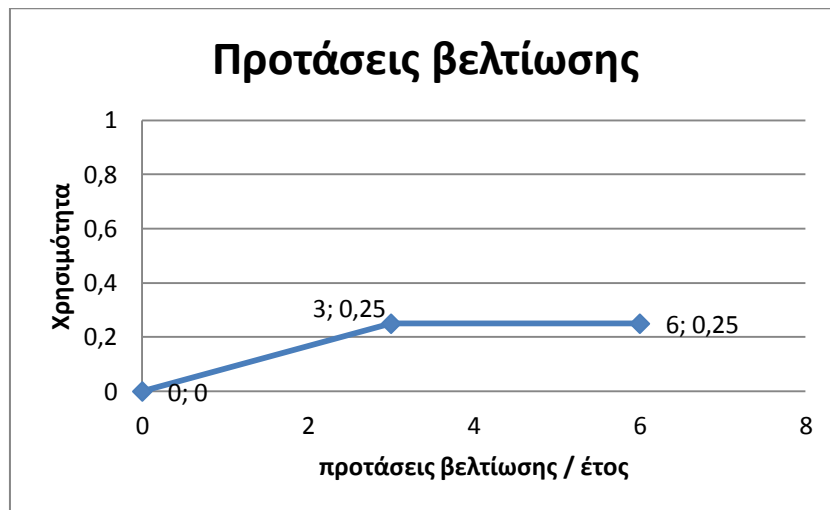
Πίνακας 8-6. Κατάταξη και αξία σεναρίων για περιβαλλοντική εκπαίδευση και τρίτα μέρη

Αριθμός σεναρίου	Κατάταξη σεναρίων από τον αποφασίζοντα		U_x	U_y	U_z	$R(U)$
1	2		0,713	1,000	0,667	0,845
2	3		0,038	0,458	0,875	0,457
3	1		0,788	1,000	1,000	0,947

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι συναρτήσεις αξιών για τους δυο δείκτες της κατηγορίας περιβαλλοντική εκπαίδευση και τρίτα μέρη. Το κριτήριο αριθμός παραπόνων είναι φθίνων ενώ το κριτήριο για τις προτάσεις βελτίωσης είναι αύξων. Η αξία του κριτηρίου του αριθμού παραπόνων παραμένει σταθερή στο 75% για τις τιμές 0 – 6 παράπονα / έτος. Αλλά και η αξία του κριτηρίου των προτάσεων βελτίωσης παραμένει σταθερή στο 25% για τις τιμές 3 – 6 προτάσεις βελτίωσης / έτος.



Διάγραμμα 8-12. Συνάρτηση χρησιμότητας δείκτη «Αριθμός παραπόνων»



Διάγραμμα 8-13. Συνάρτηση χρησιμότητας δείκτη «Προτάσεις βελτίωσης»

Το κριτήριο του αριθμού των παραπόνων έχει τριπλάσιο βάρος (75%) από το κριτήριο των προτάσεων βελτίωσης (25%).

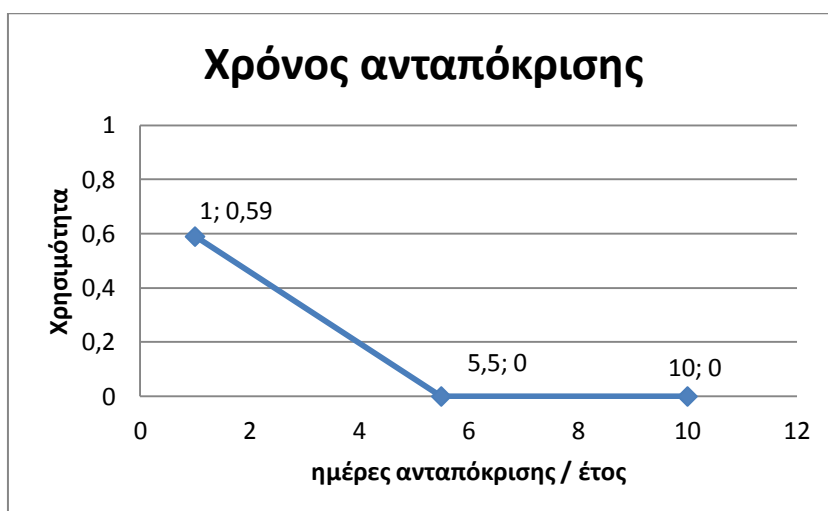
8.6.5 Ανακύκλωση και ενέργειες βελτίωσης

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που δίνει η μέθοδος fuzzy UTASTAR για την ομάδα της ανακύκλωσης και των ενεργειών βελτίωσης. Μεγαλύτερη αξία από τη μέθοδο αποδίδεται στο σενάριο 5 αντίθετα με την κατάταξη του αποφασίζοντα όπου το σενάριο που προτιμάται είναι το 1.

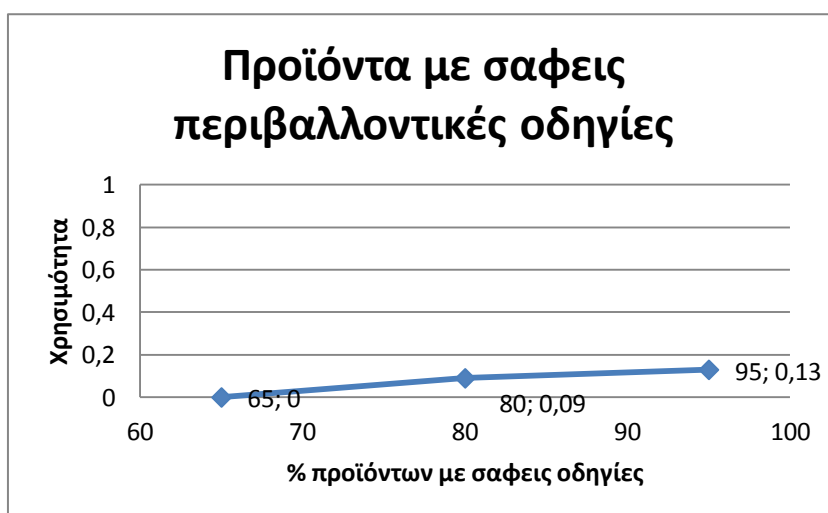
Πίνακας 8-7. Κατάταξη και αξία σεναρίων για ανακύκλωση και ενέργειες βελτίωσης

Αριθμός σεναρίου	Κατάταξη σεναρίων από τον αποφασίζοντα	U_x	U_y	U_z	$R(U)$
1	1	0,089	0,384	0,430	0,322
2	3	0,000	0,284	0,042	0,151
3	3	0,056	0,284	0,110	0,183
4	2	0,000	0,334	0,243	0,227
5	2	0,000	0,334	0,813	0,365

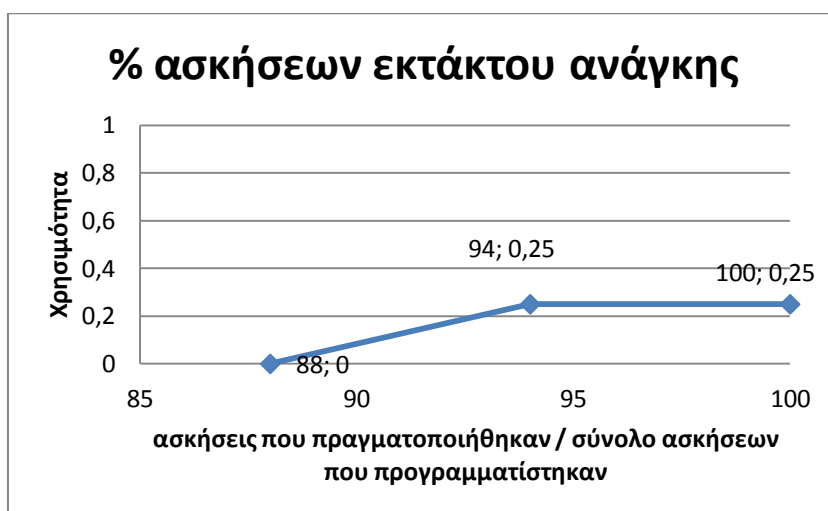
Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζονται οι συναρτήσεις αξιών για τους δείκτες της κατηγορίας ανακύκλωση και ενέργειες βελτίωσης. Το κριτήριο του χρόνου ανταπόκρισης διορθωτικών ενεργειών είναι φθίνων ενώ τα υπόλοιπα τρία κριτήρια (αριθμός προϊόντων με οδηγίες για περιβαλλοντική χρήση, ποσοστό ασκήσεων εκτάκτου ανάγκης που έχουν πραγματοποιηθεί και ύψος δαπανών ενεργειών βελτίωσης στο σύνολο του προϋπολογισμού) είναι αύξοντα. Η αξία του κριτηρίου του χρόνου ανταπόκρισης διορθωτικών ενεργειών από 59,5% μηδενίζεται από την αύξηση στην τιμή από 1 σε 5,5 ημέρες ανταπόκρισης / έτος. Η αξία του κριτηρίου αριθμός προϊόντων με οδηγίες για περιβαλλοντική χρήση αυξάνεται από 8,6% σε 12,9% για αύξηση των τιμών από 80 σε 95%. Η αξία του κριτηρίου του ποσοστού ασκήσεων εκτάκτου ανάγκης που έχουν πραγματοποιηθεί παραμένει σταθερή στο 25% για τις τιμές 94 – 100%. Και η αξία του κριτηρίου ύψος δαπανών ενεργειών βελτίωσης στο σύνολο του προϋπολογισμού παραμένει σταθερή για τις τιμές 4,5 – 9 %.



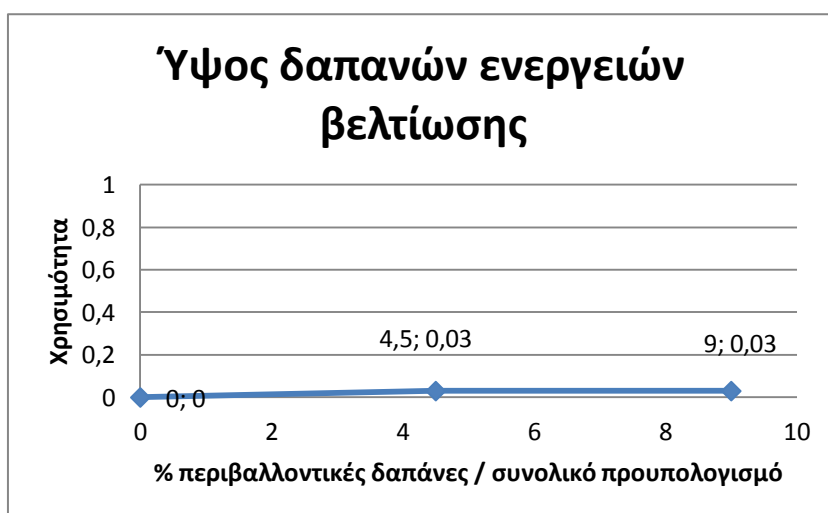
Διάγραμμα 8-14. Συνάρτηση χρησιμότητας δείκτη «Χρόνος ανταπόκρισης διορθωτικών ενεργειών»



Διάγραμμα 8-15. Συνάρτηση χρησιμότητας δείκτη «Προϊόντα με σαφείς περιβαλλοντικές οδηγίες»



Διάγραμμα 8-16 Συνάρτηση χρησιμότητας δείκτη «Ποσοστό ασκήσεων εκτάκτου ανάγκης που έχουν πραγματοποιηθεί»



Διάγραμμα 8-17. Συνάρτηση χρησιμότητας δείκτη «Ύψος δαπανών ενεργειών βελτίωσης στο σύνολο του προϋπολογισμού»

Μεγαλύτερο βάρος έχει το κριτήριο χρόνος ανταπόκρισης διορθωτικών ενεργειών (59,5%). Έπειτα είναι το κριτήριο του ποσοστού ασκήσεων εκτάκτου ανάγκης που έχουν πραγματοποιηθεί με βάρος 25% και το κριτήριο αριθμός προϊόντων με οδηγίες για περιβαλλοντική χρήση έχει σχεδόν το μισό βάρος (12,9%). Τέλος το μικρότερος βάρος το έχει το κριτήριο ύψος δαπανών ενεργειών βελτίωσης στο σύνολο του προϋπολογισμού(3%).

8.7 Περιβαλλοντικές επιδόσεις και συμπεράσματα

Σε αυτό το σημείο έχοντας τα αποτελέσματα από την μέθοδο Fuzzy UTASTAR, μπορεί να μετρηθεί η επίδοση της εταιρείας τόσο ανά διάσταση (ομάδες δεικτών) όσο και ολικά. Τα δεδομένα που χρειάζονται συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα. Η πρώτη στήλη παρουσιάζει τους εξεταζόμενους δείκτες – διαστάσεις, ακολουθούν οι τιμές των δεικτών όπως δημιουργήθηκαν παραπάνω. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η χρησιμότητα έτσι όπως προέκυψε από την εφαρμογή της μεθόδου Fuzzy UTASTAR. Η στήλη με τις τωρινές τιμές αντιπροσωπεύει την πραγματική τιμή στην οποία κυμαίνεται σύμφωνα με μετρήσεις ο αντίστοιχος δείκτης για την συγκεκριμένη εταιρεία.

Πίνακας 8-8. Μέτρηση περιβαλλοντικής επίδοσης

	Δείκτες Περιβαλλοντικής Διαχείρισης	Αύξων ή φθίνων κριτήριο	Τιμές Συνάρτησεων			Χρησιμότητα			Τωρινή τιμή	Γραμμική παρεμβολή	Κανονικοποιημένα
			x1	x2	x3	y1	y2	y3			
Αέριες εκπομπές	Ποσότητα CO ₂	-	31	43	55	0,12	0	0	35	0,08	0,667
	Ποσότητα NO _x	-	55	70	85	0,043	0,043	0	75	0,029	0,674
	Ποσότητα SO _x	-	140	170	200	0,837	0,26	0	160	0,452	0,540
										0,561	
Στερεά απόβλητα	Ποσότητα υποπροϊόντων παραγωγικής διαδικασίας (ξένες ύλες)	-	1	7	13	0,372	0,156	0	3	0,3	0,806
	Ποσότητα απορριμμάτων υλικών συσκευασίας	-	10	40	70	0,152	0,086	0	25	0,119	0,783
	Ποσότητα τέφρας	-	230	515	800	0,182	0	0	450	0,041	0,225
	Ποσοστό ορθής διαχείρισης συσκευασιών φωσφίνης	+	82	91	100	0	0	0,10 0	100	0,100	1,000
	Ποσοστό ορθής διαχείρισης χρησιμοποιούμενων μπαταριών	+	88	94	100	0	0,100	0,10 0	100	0,100	1,000

	Ποσοστό ορθής διαχείρισης χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων	+	88	94	100	0	0,003	0,09 4	100	0,094	1,000
										0,754	
Πόροι και ενέργεια	Μέσος όρος κατανάλωσης νερού από την βιομηχανία	-	560	755	950	0,1	0,1	0	800	0,077	0,770
	Επίπεδα θορύβου στα τμήματα παραγωγής και στα όρια της εργοστασιακής εγκατάστασης	-	38	44	50	0,9	0,3	0	48	0,1	0,111
										0,177	
Περιβαλλοντική εκπαίδευση και τρίτα μέρη	Αριθμός προτάσεων για την βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης	+	0	3	6	0	0,25	0,25	1	0,083	0,332
	Αριθμός παραπόνων από την τοπική κοινωνία	-	0	6	12	0,75	0,75	0	1	0,750	1,00
										0,833	
Ανακύκλωση και ενέργειες βελτίωσης	Αριθμός προϊόντων ή συσκευασιών που φέρουν σαφείς οδηγίες σχετικά με την ευαισθητοποιημένη περιβαλλοντική χρήση τους και τη	+	65	80	95	0	0,086	0,12 9	85	0,1	0,775

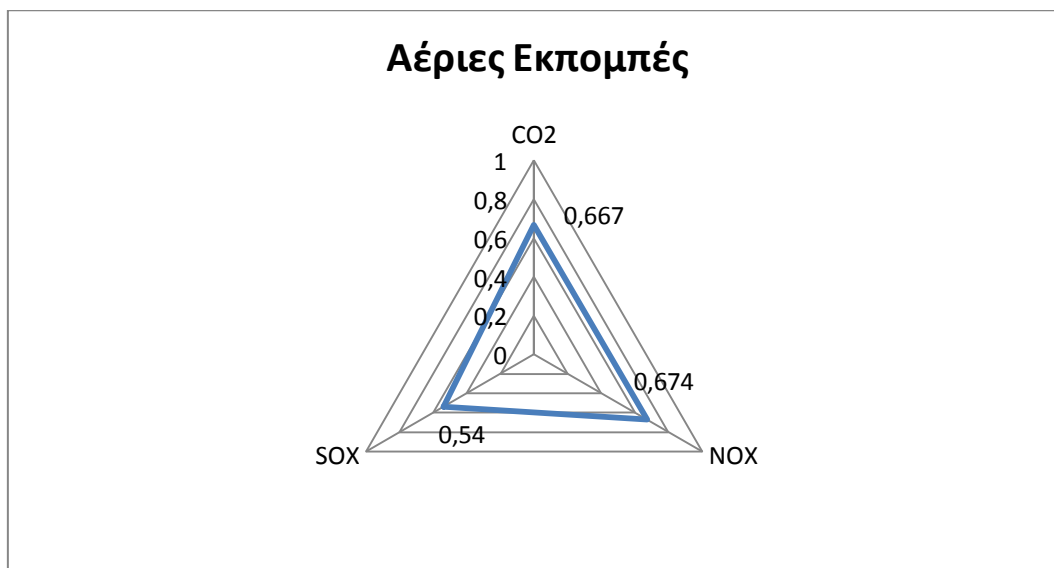
	διάθεση των συσκευασιών										
	Αριθμός ασκήσεων εκτάκτου ανάγκης που έχουν πραγματοποιηθεί	+	88	94	100	0	0,25	0,25	100	0,25	1,000
	Χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών ενεργειών	-	1	5,5	10	0,595	0	0	4	0,198	0,333
	Ύψος δαπανών των ενεργειών βελτίωσης και περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών στο σύνολο του προϋπολογισμού	+	0	4,5	9	0	0,27	0,27	2	0,12	0,444
										0,668	

Οι τιμές που χρησιμοποιήθηκαν παραπάνω είναι πραγματικές. Δόθηκαν από την αλευροβιομηχανία και πρόκειται για μια εκτίμηση της τωρινής κατάστασης. Στη συνέχεια με γραμμική παρεμβολή υπολογίζεται η αντίστοιχη χρησιμότητα, ενώ το αποτέλεσμα κανονικοποιείται στο διάστημα $[0, 1]$, λαμβάνοντας υπόψη το βάρος του κάθε κριτηρίου σύμφωνα με την μέθοδο Fuzzy UTASTAR. Τα κανονικοποιημένα αυτά δεδομένα (τελευταία στήλη) αποτελούν και την επίδοση σε κάθε δείκτη ανά κατηγορία δεικτών (αέρια, στερεά κλπ). Η ολική επίδοση προκύπτει από το άθροισμα των επιμέρους τιμών (γραμμική παρεμβολή) των δεικτών σε κάθε κατηγορία – ομάδα δεικτών. Πρόκειται για μη κανονικοποιημένες τιμές, δεν λαμβάνεται δηλαδή υπόψη το βάρος κάθε κριτηρίου. Έτσι προκύπτει μια ολική επίδοση και ανά διάσταση (αέρια, στερεά κλπ).

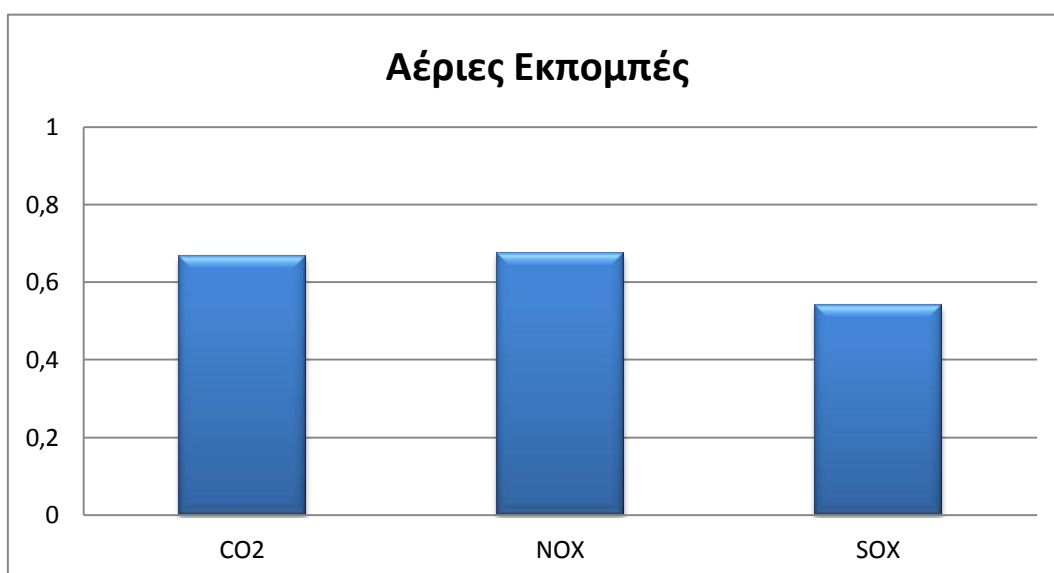
Τα παρακάτω γραφήματα δίνουν μια ξεκάθαρη εικόνα στην εταιρεία σε ποιους δείκτες «τα πάει καλά», ποια σημεία χρειάζονται βελτίωση αλλά και πόση προσπάθεια απαιτείται για αυτή την βελτίωση. Επιπλέον είναι ένας πολύ απλός τρόπος για να δείξει κάποιος με απλά σχήματα και όχι πολύπλοκα μαθηματικά μοντέλα στην ανώτατη διοίκηση τις επιδόσεις της εταιρείας. Ακόμα με αυτό τον τρόπο μπορεί κάποιος να συγκρίνει παρελθοντικές με μελλοντικές επιδόσεις, αλλά και να θέσει συγκεκριμένους στόχους τόσο ανά διάσταση όσο και ολικά.

Αέριες εκπομπές

Τα δύο παρακάτω σχήματα (το αραχνοειδές και το διάγραμμα με ράβδους) παρουσιάζουν την επίδοση της εταιρείας όσον αφορά τις αέριες εκπομπές, όπως υπολογίστηκαν με τον παραπάνω πίνακα. Σε όλες τις αέριες εκπομπές παρατηρείται καλή επίδοση. Η χαμηλότερη επίδοση παρουσιάζεται στην εκπομπή του SO_x με 54%.



Σχήμα 8-1. Περιβαλλοντική επίδοση αέριων εκπομπών σε αραχνοειδές διάγραμμα

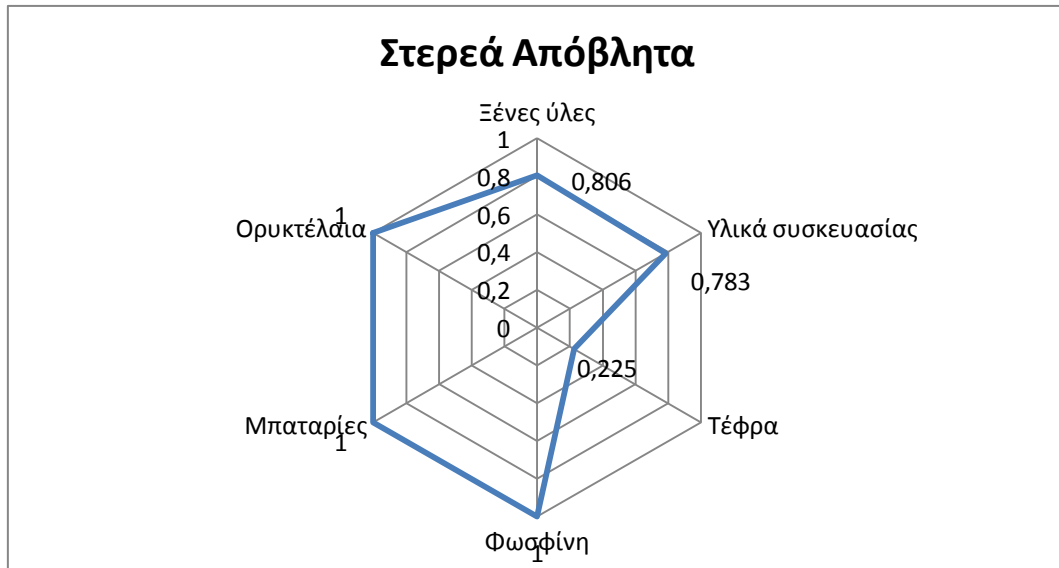


Σχήμα 8-2. Περιβαλλοντική επίδοση αέριων εκπομπών σε διάγραμμα με ράβδους

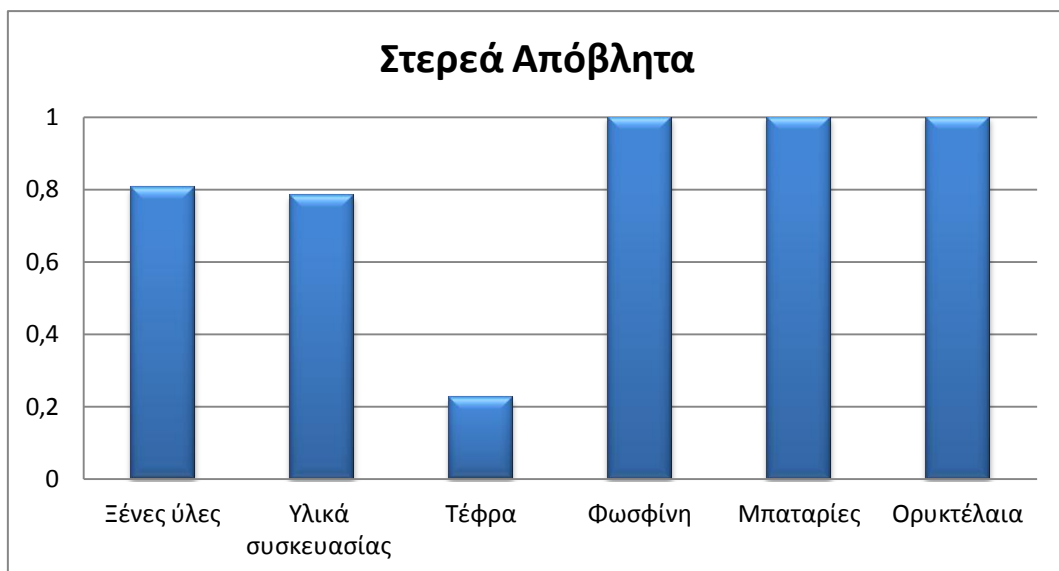
Στερεά απόβλητα

Στα επόμενα σχήματα παρουσιάζονται οι επιδόσεις στους έξι δείκτες των στερεών αποβλήτων. Οι επιδόσεις στην ορθή διαχείριση των συσκευασιών φωσφίνης, των χρησιμοποιούμενων μπαταριών και των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων είναι άριστες. Αρκετά καλές επιδόσεις έχουν και οι δείκτες της ποσότητας ξένων υλών και της ποσότητας

των υλικών συσκευασίας. Την πιο χαμηλή επίδοση παρουσιάζει ο δείκτης της ποσότητας τέφρας με σκορ 22%. Ο δείκτης αυτός απαιτεί βελτίωση.



Σχήμα 8-3. Περιβαλλοντική επίδοση στερεών αποβλήτων σε αραχνοειδές διάγραμμα



Σχήμα 8-4. Περιβαλλοντική επίδοση στερεών αποβλήτων σε διάγραμμα με ράβδους

Πόροι και ενέργεια

Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζονται οι επιδόσεις στους δύο δείκτες όσον αφορά τους πόρους και την ενέργεια. Η επίδοση του δείκτη της κατανάλωσης νερού είναι αρκετά καλή (77%). Αντίθετα ο δείκτης του επιπέδου του θορύβου είναι αρκετά χαμηλός και απαιτεί βελτίωση.



Σχήμα 8-5. Περιβαλλοντική επίδοση πόρων και ενέργειας σε διάγραμμα με ράβδους

Περιβαλλοντική εκπαίδευση και τρίτα μέρη

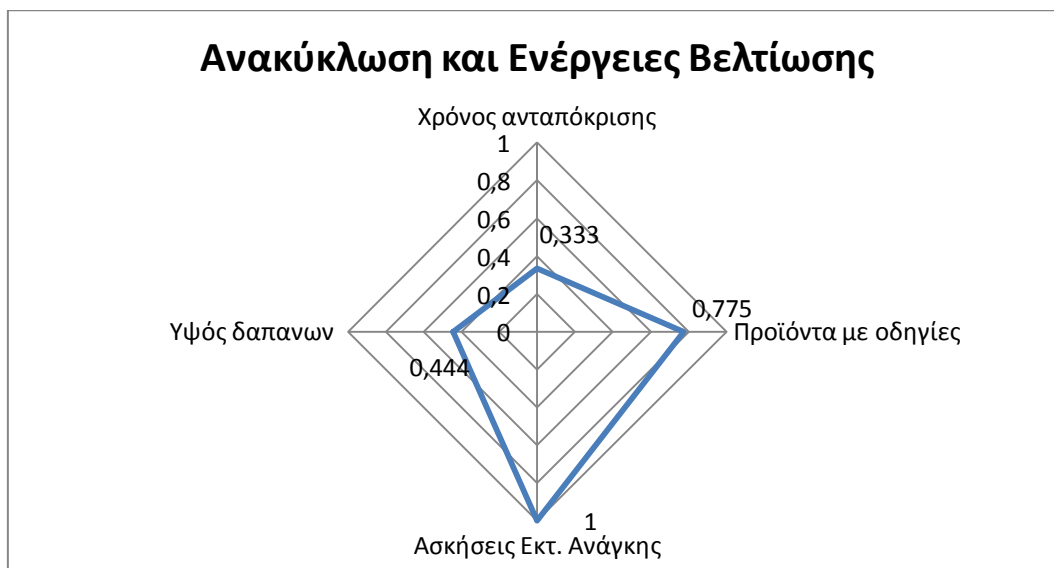
Το επόμενο σχήμα δείχνει τις επιδόσεις της εταιρείας όσον αφορά την περιβαλλοντική εκπαίδευση και τα τρίτα μέρη. Βέλτιστη επίδοση εντοπίζεται στον «αριθμό παραπόνων από την τοπική κοινωνία» (100%) καθώς δεν υπάρχουν παράπονα από την τοπική κοινωνία για την εταιρεία. Ενώ οι «προτάσεις βελτίωσης της περιβαλλοντικής επίδοσης» παρουσιάζουν σκορ περίπου 35% και απαιτείται βελτίωση για τον δείκτη αυτόν.



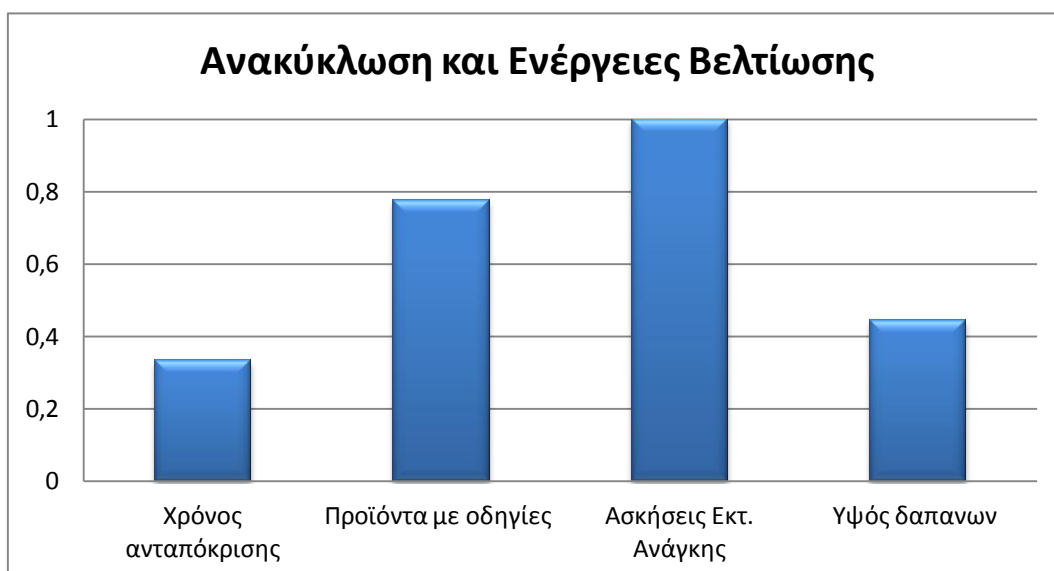
Σχήμα 8-6. Περιβαλλοντική επίδοση περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και τρίτων μερών σε διάγραμμα με ράβδους

Ανακύκλωση και ενέργειες βελτίωσης

Στη συνέχεια, στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζονται οι επιδόσεις στην πέμπτη και τελευταία διάσταση, αυτή της ανακύκλωσης και των ενεργειών βελτίωσης. Ο δείκτης του «αριθμού ασκήσεων εκτάκτου ανάγκης που έχουν πραγματοποιηθεί» είναι άριστος με σκορ 100%. Ο «αριθμός προϊόντων ή συσκευασιών που φέρουν σαφείς οδηγίες σχετικά με την ευαισθητοποιημένη περιβαλλοντικά χρήση τους και τη διάθεση των συσκευασιών» παρουσιάζει ένα αρκετά καλό σκορ 77%. Χαμηλότερα σκορ παρουσιάζουν οι άλλοι δυο δείκτες «χρόνος ανταπόκρισης και περάτωσης διορθωτικών ενεργειών» με 33% και «ύψος δαπανών των ενεργειών βελτίωσης και περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών στο σύνολο του προϋπολογισμού» με σκορ 44%. Οι δείκτες αυτοί απαιτούν ενέργειες βελτίωσης.



Σχήμα 8-7. Περιβαλλοντική επίδοση ανακύκλωσης και ενεργειών βελτίωσης σε αραχνοειδές διάγραμμα

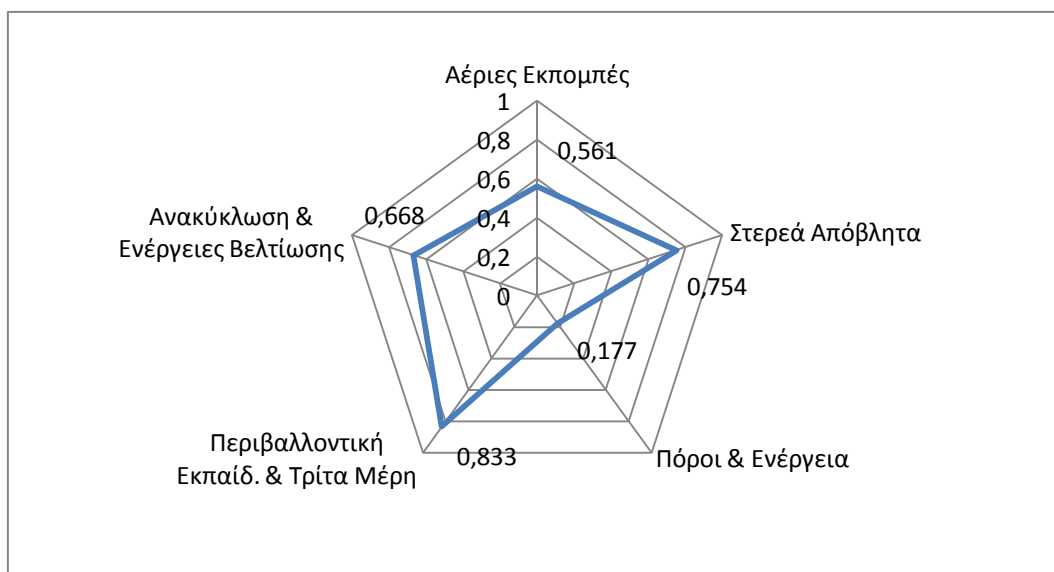


Σχήμα 8-8. Περιβαλλοντική επίδοση ανακύκλωσης και ενεργειών βελτίωσης σε διάγραμμα με ράβδους

Ολική επίδοση

Τέλος στο επόμενο σχήμα παρουσιάζεται η ολική επίδοση της εταιρείας ανά διάσταση δεικτών. Γενικά η εταιρεία συγκεντρώνει καλές επιδόσεις. Αλλά πάντα υπάρχουν και περιθώρια βελτίωσης σε ορισμένες διαστάσεις. Υψηλά σκορ συγκεντρώνουν οι επιδόσεις στην «περιβαλλοντική εκπαίδευση και τρίτα μέρη», στα «στερεά απόβλητα», στην «ανακύκλωση και ενέργειες βελτίωσης» και στις «αέριες εκπομπές». Το χαμηλότερο

σκορ παρουσιάζεται στην κατηγορία «πόροι και ενέργεια» και θα πρέπει η εταιρεία να προσπαθήσει να το βελτιώσει.



Σχήμα 8-9. Ολική περιβαλλοντική επίδοση ανά κατηγορία δεικτών

8.8 Συμπεράσματα της μεθόδου Fuzzy UTASTAR

Τα βήματα της προτεινόμενης μεθοδολογίας όπως περιγράφηκε σε αυτό το κεφάλαιο, συνοψίζονται ως εξής:

1. Καθορισμός κριτηρίων: τελικό σύνολο δεικτών και αντίστοιχων μονάδων μέτρησης
2. Δημιουργία εναλλακτικών σεναρίων για κάθε δείκτη
3. Προδιάταξη: ιεράρχηση σεναρίων από τον αποφασίζοντα
4. Εφαρμογή της μεθόδου Fuzzy UTASTAR
5. Υπολογισμός συναρτήσεων αξιών
6. Υπολογισμός βαρών των κριτηρίων
7. Αποτελέσματα – επιδόσεις

Όσον αφορά τις συναρτήσεις αξιών των κριτηρίων μπορούν να σημειωθούν τα εξής:

- Παρουσιάζεται το είδος του κριτηρίου (φθίνον ή αύξον)
- Παρουσιάζεται η αξία του κάθε κριτηρίου (δείκτη)
- Επιδεικνύονται κάποια κατώφλια στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις
- Επιδεικνύεται επίσης η απαιτητικότητα ως προς την επίτευξη των στόχων που τίθενται από την διοίκηση

Η συγκεκριμένη μέθοδος της Fuzzy UTASTAR έχει όλα τα πλεονεκτήματα της πολύς γνωστής μεθόδου UTASTAR αλλά επιπλέον μπορεί να χειριστεί τόσο συνήθη όσο και ασαφή δεδομένα. Οι συναρτήσεις αξιών που δημιουργούνται είναι και αυτές ασαφείς. Η ασάφεια, η αβεβαιότητα και η αοριστία είναι πολύ συχνές σε πραγματικές καταστάσεις. Η Fuzzy UTASTAR είναι ικανή να χειριστεί αυτή την ασάφεια βοηθώντας τους αποφασίζοντες.

Άλλα πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι η ευκολία μοντελοποίησης των προτιμήσεων του αποφασίζοντα. Επίσης είναι ένα εύχρηστο αλλά και ευέλικτο εργαλείο για αξιολόγηση της περιβαλλοντικής επίδοσης. Μπορούν να εντοπιστούν τα αδύναμα σημεία που πρέπει να βελτιωθούν από μια εταιρεία ή έναν οργανισμό σε περιβαλλοντικά ζητήματα, ενώ παράλληλα είναι σε θέση να δώσει μια ξεκάθαρη εικόνα όσον αφορά το πόσο μακριά βρίσκεται στους στόχους που έχει θέσει η διοίκηση.

9 Συμπεράσματα και μελλοντικές κατευθύνσεις

9.1 Εισαγωγή

Στην παρούσα διατριβή αναπτύχθηκε το διεθνές πρότυπο ISO 14001 για την αλευροβιομηχανία και έπειτα έγινε αξιολόγηση της περιβαλλοντικής της επίδοσης με την μέθοδο Fuzzy UTASTAR.

Συγκεκριμένα έγιναν:

- Εκτενής περιγραφή και παρουσίαση της αλευροβιομηχανίας.
- Ανάλυση όλων των δραστηριοτήτων της αλευροβιομηχανίας μέσω της μελέτης των παραγωγικών και μη παραγωγικών διαδικασιών της.
- Καταγραφή και αναγνώριση των περιβαλλοντικών πλευρών, σκοπών και στόχων σε συνδυασμό με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκύπτουν από την λειτουργία της αλευροβιομηχανίας.
- Αναπτύχθηκε το πρότυπο ISO 14001 ως σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης της αλευροβιομηχανίας
- Αναπτύχθηκε ένα σύνολο δεικτών περιβαλλοντικής επίδοσης σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1403 οι οποίοι περιγράφουν και παρακολουθούν τις συγκεκριμένες διαστάσεις και περιβαλλοντικές επιπτώσεις και οι οποίοι αντικατοπτρίζουν το τεχνολογικό επίπεδο και τις επιχειρηματικές πρακτικές της συγκεκριμένης αλευροβιομηχανίας.
- Για την μείωση του μεγάλου αριθμού δεικτών εφαρμόστηκε μια τεχνική βασισμένη στην εκτίμηση της Περιβαλλοντικής Επίπτωσης των συγκεκριμένων δεικτών.
- Δημιουργήθηκαν εναλλακτικά σενάρια για κάθε δείκτη τα οποία ιεραρχήθηκαν από τον αποφασίζοντα της αλευροβιομηχανίας.
- Εφαρμόστηκε η μέθοδος Fuzzy UTASTAR.
- Δημιουργήθηκαν συναρτήσεις αξιών για κάθε κριτήριο – δείκτη και υπολογίστηκε το βάρος τους.
- Χρησιμοποιήθηκαν οι τωρινές τιμές της αλευροβιομηχανίας για τους δείκτες έγινε ποσοτική αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιδόσεων της αλευροβιομηχανίας.
- Σχολιάστηκαν τα αποτελέσματα.

9.2 Ανασκόπηση και συμπεράσματα

Το ISO 14001, ως πρότυπο Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) που υιοθετείται από την πλειονότητα των εταιρειών και επιχειρήσεων, αποσκοπεί στο να καταγράψει όλες τις περιβαλλοντικές πλευρές των δραστηριοτήτων της αλευροβιομηχανίας και να αξιολογήσει τις επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Παρέχει το κατάλληλο πλαίσιο για την συστηματική ιεράρχηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκύπτουν από τις δραστηριότητες ενός οργανισμού. Με βάση τα αποτελέσματα της περιβαλλοντικής ανάλυσης ορίζονται οι περιβαλλοντικοί αντικειμενικοί σκοποί και στόχοι της αλευροβιομηχανίας. Το σύνολο των αντικειμενικών σκοπών και στόχων μαζί με τον ορισμό των μέσων επίτευξης τους και των κατά περίπτωση αρμοδίων αποτελούν το πρόγραμμα περιβαλλοντικής διαχείρισης της αλευροβιομηχανίας, το οποίο έχει ως στόχο τη βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης.

Η Αξιολόγηση της Περιβαλλοντικής Επίδοσης (ΑΠΕ), ως εργαλείο της υπεύθυνης διαχείρισης όσον αφορά τον έλεγχο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις επιχειρηματικές δραστηριότητες ενός οργανισμού, αυξάνει συνεχώς σε σημαντικότητα και δημοτικότητα. Ορισμένα από τα οφέλη της χρησιμοποίησης της ΑΠΕ περιλαμβάνουν την ορθή κατανομή των φυσικών και ενεργειακών πόρων καθώς και την εξασφάλιση ότι πληρούνται όλα τα κριτήρια της επίδοσης της περιβαλλοντικής διαχείρισης. Μία γενική μεθοδολογία για τη διεξαγωγή της ΑΠΕ αποτελεί αντικείμενο των διεθνών προσπαθειών πιστοποίησης από τον οργανισμό ISO ενώ, όπως προκύπτει από τη μελέτη του προτύπου ISO 14031, δεν υπάρχουν περιορισμοί όσον αφορά το μέγεθος, το είδος και τη γεωγραφική τοποθέτηση των οργανισμών που επιθυμούν να κάνουν χρήση της διαδικασίας της ΑΠΕ.

Για την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής επίδοσης χρησιμοποιείται η μέθοδος της Fuzzy UTASTAR, η οποία μπορεί να χειριστεί συνήθη αλλά και ασαφή δεδομένα. Τα βήματα της συγκεκριμένης μεθοδολογίας όπως περιγράφηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, συνοψίζονται ως εξής:

1. Καθορισμός κριτηρίων: τελικό σύνολο δεικτών και αντίστοιχων μονάδων μέτρησης
2. Δημιουργία εναλλακτικών σεναρίων για κάθε δείκτη
3. Προδιάταξη: ιεράρχηση σεναρίων από τον αποφασίζοντα
4. Εφαρμογή της μεθόδου Fuzzy UTASTAR

5. Υπολογισμός συναρτήσεων αξιών κάθε κριτηρίου
6. Υπολογισμός βαρών των κριτηρίων
7. Αποτελέσματα – επιδόσεις

Η μέθοδος Fuzzy UTASTAR, μπορεί να αντισταθμίσει το χάσμα που υπάρχει στην ασάφεια των τιμών και έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ίδια μοντελοποίηση κάθε χρονιά στην αλευροβιομηχανία έτσι ώστε να μπορεί να συγκριθεί η περιβαλλοντική επίδοση της αλευροβιομηχανίας με κάθε προηγούμενη χρονιά. Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι εύχρηστη και τα αποτελέσματά της μπορούν να γίνουν εύκολα κατανοητά από την διοίκηση του οργανισμού και τους υπόλοιπους ενδιαφερομένους.

9.3 Προτάσεις βελτίωσης και μελλοντικές επεκτάσεις

Από την ανάπτυξη συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης και αξιολόγησης περιβαλλοντικών επιδόσεων στην αλευροβιομηχανία διαπιστώνονται τα εξής:

- Το Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης που αναπτύχθηκε είναι ευέλικτο. Λαμβάνει υπόψη όλες τις αλλαγές που μπορούν να συμβούν στην παραγωγή. Επίσης οποιαδήποτε απόκλιση παρατηρηθεί από τις απαιτήσεις του προτύπου μπορεί να αντιμετωπιστεί έγκαιρα και χωρίς να επηρεάσει όλα τα στοιχεία του συστήματος.
- Σύμφωνα με το μοντέλο αξιολόγησης περιβαλλοντικών επιδόσεων που αναπτύχθηκε διαπιστώθηκε ότι η συγκεκριμένη αλευροβιομηχανία είναι ευαισθητοποιημένη περιβαλλοντικά και έχει παρουσιάζει πολύ καλά αποτελέσματα στην περιβαλλοντική του επίδοση.
- Η εφαρμογή και χρήση των παραπάνω δεικτών κατά τα επόμενα έτη θα παρέχει πολύτιμη πρακτική εμπειρία και θα είναι εργαλείο σύγκρισης και βελτίωσης της περιβαλλοντικής επίδοσης της αλευροβιομηχανίας.

Για την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής επίδοσης του οργανισμού μπορούν επίσης να εφαρμοστούν και άλλα εργαλεία περιβαλλοντικής αξιολόγησης (οικολογικό αποτύπωμα, εκτίμηση κύκλου ζωής, αξιολόγηση του περιβαλλοντικού κινδύνου). Όσον αφορά την γενικότερη έννοια της Αξιολόγησης της Περιβαλλοντικής Επίδοσης, πρόκειται για ένα σύστημα αυτοαξιολόγησης της εταιρείας. Η ίδια εταιρεία θα πρέπει να πιστέψει σε αυτό που θέλει να κάνει να προσπαθήσει να αξιολογήσει τον εαυτό της. Πρόκειται ωστόσο για ένα προαιρετικό πρότυπο και δεν πιστοποιείται. Προϋποθέτει ωστόσο κυρίως διάθεση από την εταιρεία, αλλά και αντικειμενικότητα ως προς τα δεδομένα που δίνει στον κατασκευαστή ενός τέτοιου συστήματος.

Βιβλιογραφία

Brundtland Commission, (1987). World Commission on Environment and Development. “Our Common Future”, Oxford University Press, UK.

Federal Environment Ministry, (1997). “A guide to Corporate Environmental Indicators”, Bonn et Federal Environmental Agency, Berlin

ISO 14001, International Standard, “Environmental management systems – Requirements with guidance for use”, Second edition 2004.

ISO 14031, International Standard, “Environmental management – Environmental performance evaluation – Guidelines”, First edition 1999.

Jacquet – Legreze, E. and Siskos, J. (1978). “Une methode de construction de fonctions d’ utilite additives explicatives d’ une preference globale”, Cahier du LAMSADE, 16, Univerisite de Paris – Dauphine.

Jacquet – Legreze, E. and Siskos, Y. (1982). “Assessing a set of additive utility functions for multicriteria decision making: The UTA method”, European Journal of Operational Research, 10 (2), 151 – 164.

Jasch C., (1999). “Environmental performance evaluation and indicators”, journal of Cleaner Production 8, 79 – 88.

Johnson P. (1997), “ISO 14000: the business manager's complete guide to environmental management”, John Wiley and Sons, New York.

Krut, R., Gleckman, H., (1998). “ISO 14001: a missed opportunity for sustainable global industrial development”, Earthscan, London.

Kuhre, W.I. (1998). “ISO 14031 – environmental performance evaluation (EPE)”, Prentice Hall, Upper Saddle River N.J.

Kumar A., Kaur J., Singh P., (2011), “A new method for solving fully fuzzy linear programming problems”, Applied Mathematical Modelling, 35, 817 – 823.

Patiniotakis, I. Apostolou D., Mentzas G., (2011). “Fuzzy UTASTAR: A method for discovering utility functions from fuzzy data”, Expert Systems with Applications, 38, 15463 – 15474.

Putnam D. (2002). “ISO 14031: Environmental Performance Evaluation”, Altech Environmental Consulting Ltd., Confederation of Indian Industry.

Segnestam L. (1999), “Environmental performance Indicators”, Environmental economics series, Environment Department, The World Bank.

Vasanthakumar N. B, (1998), “Total quality Environmental Management: an ISO 14001 Approach”, Quorum Books, London.

Woodside G, Aurricchio P., Yturri J., (1998) “ISO 14001 implementation manual”, McGraw – Hill, New York.

Zadeh, L. A. (1965). “Fuzzy sets”, Information and Control, 8, 338 – 353.

Zadeh, L. A. (1983). “The role of fuzzy logic in the management of uncertainty in expert systems”, Fuzzy Sets and Systems, 11, 199 – 227.

ΕΛΟΤ EN ISO 14031: 1999, “Περιβαλλοντική διαχείριση – Αξιολόγηση περιβαλλοντικής επίδοσης – Κατευθυντήριες οδηγίες”, Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης, Αθήνα

Θεοφανίδου Κ. (2008). “Περιβαλλοντική Επίδοση Επιχειρήσεων μετά την Εφαρμογή Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης”, Μεταπτυχιακή διατριβή, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Καραβίας Π. (2006). “Ανάπτυξη συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης σύμφωνα με το Πρότυπο ISO 14001: Η περίπτωση μιας Ορυζοβιομηχανίας”, Διπλωματική εργασία, Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης.

Καραβίας Π. (2008). “Ανάπτυξη μεθοδολογίας αξιολόγησης περιβαλλοντικών επιδόσεων”, Μεταπτυχιακή διατριβή, Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης.

Παράρτημα Α.

Νομοθεσία

Ι.ΓΕΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

1. ΠΔ 1180/81 (ΦΕΚ 293 Α/6-10-81)

Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, πάσης φύσεως μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει.

2. ΠΔ 84/25-21984 (ΦΕΚ 33/Α/21-3-1984)

Ίδρυση, επέκταση, εκσυγχρονισμός, συγχώνευση και μετεγκατάσταση βιομηχανιών, βιοτεχνιών και αποθηκών μέσα στα όρια του ηπειρωτικού τμήματος του Νομού Αττικής και των νησιών Σαλαμίνας και Αίγινας.

3. Ν.1650/86 (ΦΕΚ 160 Α/18-10-86)

Για την προστασία του περιβάλλοντος.

4. ΚΥΑ 59388/3363/88 (ΦΕΚ 638 Β/31-8-88)

Τρόπος, όργανα και διαδικασία επιβολής και είσπραξης των διοικητικών προστίμων του άρθρου 30 του Ν.1650/1986.

5. ΥΑ 40786/2143/1988 (ΦΕΚ 341/Β/88)

Εφαρμογή μέτρων αντιρρύπανσης στους λιγνιτικούς σταθμούς της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρικού στους νομούς Κοζάνης και Φλώρινας και άλλες συναφείς διατάξεις.

6. ΥΑ 47943/1988 (ΦΕΚ 807/Β/88)

Όροι λειτουργίας εγκαταστάσεων απολίπανσης επιφανειών που λειτουργούν σε καταστήματα επιφανειακής επεξεργασίας μετάλλων στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας.

7. ΚΥΑ 69269/5387/90 (ΦΕΚ 678 Β/25-10-90)

Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, περιεχόμενο Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.), καθορισμός περιεχομένου ειδικών περιβαλλοντικών μελετών (Ε.Μ.Π.) και λοιπές συναφείς διατάξεις, σύμφωνα με το Ν.1650/1986.

8. ΚΥΑ 75308/5512/90 (ΦΕΚ 691 Β/2-11-90)

Καθορισμός τρόπου ενημέρωσης των πολιτών και φορέων εκπροσώπησής τους για το περιεχόμενο της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων των Έργων και Δραστηριοτήτων σύμφωνα με την παράγραφο 2 του άρθρου 5 του Ν.1650/86.

9. ΥΑ 31784/954/1990 (ΦΕΚ 251/Β/90)

Για τους τύπους συσκευασίας υγρών τροφίμων.

10. Το από 22.3.1990 Διάταγμα (ΦΕΚ 211/Δ/90)

Καθορισμός Ζώνης Οικιστικού Ελέγχου στην εκτός εγκεκριμένου σχεδίου περιοχή των Κοινοτήτων Γεωργιούπολης, Κουρνά (Ν.Χανίων) και Επισκοπής (Ν.Ρεθύμνης).

11. Το από 16.6.1990 Διάταγμα (ΦΕΚ 347/Δ/90)

Καθορισμός Ζώνης Οικιστικού Ελέγχου στην εκτός εγκεκριμένου σχεδίου περιοχή των Κοινοτήτων Βασιλικού και Παντοκράτορα (Ν.Ζακύνθου).

12. ΥΑ 71961/3670/1991 (ΦΕΚ 541/Β/91)

Καθορισμός των όρων και της διαδικασίας ανακοίνωσης των σχεδίων των Προεδρικών Διαταγμάτων που προβλέπονται στις παραγράφους 1 και 2 του άρθρου 21 του Ν.1650/86.

13. Ν.2052/92 (ΦΕΚ 94 Α/5-6-92)

Μέτρα για την αντιμετώπιση του νέφους και πολεοδομικές ρυθμίσεις.

14. ΠΔ 28/93 (ΦΕΚ 9 Α/5-2-93)

Καθορισμός αρμοδιοτήτων που διατηρούνται από τον Υπουργό και τις περιφερειακές υπηρεσίες διανομαρχιακού επιπέδου του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων.

15. ΚΥΑ 10537/93 (ΦΕΚ 139 Β/11-3-93)

Καθορισμός αντιστοιχίας της κατάταξης των βιομηχανικών-βιοτεχνικών δραστηριοτήτων της ΚΥΑ 69269/90 με την αναφερόμενη στις πολεοδομικές ή σε άλλες διατάξεις διάκριση των δραστηριοτήτων σε χαμηλή, μέση και υψηλή όχληση.

16. Ν.2242/94 (ΦΕΚ 162 Α/3-10-94)

Πολεοδόμηση Περιοχών δεύτερης κατοικίας σε Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου, προστασία φυσικού δομημένου περιβάλλοντος και άλλες διατάξεις.

17. Εγκύκλιος 17/59862/1687/21-4-94

Οδηγίες για την εφαρμογή διατάξεων της ΚΥΑ 69269/5387/90 (ΦΕΚ 678 Β/2-10-90).

18. ΚΥΑ 1661/94 (ΦΕΚ 786 Β/20-10-94)

Τροποποίηση και συμπλήρωση των διατάξεων της υπ' αριθμ. 69269/5387 Κοινής Απόφασης Υπουργών Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και Τουρισμού (Τουριστικές Εγκαταστάσεις).

19. ΚΥΑ 95209/94 (ΦΕΚ 871 Β/23-11-94)

Μεταβίβαση αρμοδιότητας έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για ορισμένες δραστηριότητες και έργα της πρώτης (α') κατηγορίας έργων και δραστηριοτήτων του άρθρου 3 του Ν.1650/1986 στους Νομάρχες.

20. ΚΥΑ 377/96/95 (ΦΕΚ 18 Β/16-1-95)

Τρόπος, όργανα και διαδικασία είσπραξης και απόδοσης στο ΕΤΕΡΠΣ των εσόδων από πρόστιμα που προβλέπονται από τις διατάξεις των παραγράφων 7, 8, 9 του άρθρου 3 του Ν.2242/94 (Λογ/σμός Πράσινο Ταμείο).

21. ΚΥΑ 21631/95 (ΦΕΚ 541 Β/21-6-95)

Ανάθεση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για ορισμένα έργα ή δραστηριότητες της πρώτης (α') κατηγορίας του άρθρου 3 του Ν.1650/1986 στους Γενικούς Γραμματείς των Περιφερειών της Χώρας, εξαιρουμένης της Περιφέρειας Αττικής (Πτηνοκτηνοτροφικές Εγκαταστάσεις).

22. ΚΥΑ 24635/95 (ΦΕΚ 755 Β/31-8-95)

Ανάθεση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για ορισμένες δραστηριότητες της (α') κατηγορίας του άρθρου 3 του Ν.1650/1986 στους Γενικούς Γραμματείς των Περιφερειών της Χώρας, εξαιρουμένης της Περιφέρειας Αττικής (Τουριστικές Εγκαταστάσεις).

23. ΚΥΑ 82743/95 (ΦΕΚ 811 Β/20-9-95)

Ανάθεση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για ορισμένα έργα ή δραστηριότητες της πρώτης (α') κατηγορίας του άρθρου 3 του Ν.1650/1986 στους Γενικούς Γραμματείς των Περιφερειών της Χώρας, εξαιρουμένης της Περιφέρειας Αττικής (Οδικά Έργα).

24. ΚΥΑ 82742/95 (ΦΕΚ 821 Β/25-9-95)

Ανάθεση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για ορισμένα έργα ή δραστηριότητες της πρώτης (α') κατηγορίας του άρθρου 3 του Ν.1650/1986 στους Γενικούς Γραμματείς των Περιφερειών της χώρας (Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων).

25. ΥΑ 73537/1438/95 (ΦΕΚ 781/Β/95)

Διαχείριση των ηλεκτρικών στηλών και των συσσωρευτών που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες.

26. ΥΑ 77921/1440/95 (ΦΕΚ 795/Β/95)

Ελευθέρη πρόσβαση του κοινού στις δημόσιες αρχές για πληροφορίες σχετικά με το περιβάλλον.

27. ΥΑ 88740/1883/95 (ΦΕΚ 1008/Β/95)

Καθορισμός μέτρων και όρων για την σκόπιμη ελευθέρωση γενετικώς τροποποιημένων μικροοργανισμών στο περιβάλλον.

28. ΥΑ 95267/1893/95 (ΦΕΚ 1030/Β/95)

Καθορισμός μέτρων και όρων για την περιορισμένη χρήση γενετικώς τροποποιημένων μικροοργανισμών.

29. ΥΑ 47159/96 (ΦΕΚ 461/Β/96)

Ανάθεση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για ορισμένα έργα ή δραστηριότητες της πρώτης (α') κατηγορίας του άρθρου 3 του Ν.1650/86 στους Γενικούς Γραμματείς των Περιφερειών της Χώρας, εξαιρουμένης της Περιφέρειας Αττικής.

30. ΥΑ 30557/96 (ΦΕΚ 136/Β/96)

Τροποποίηση και συμπλήρωση διατάξεων της ΚΥΑ 69269/5387/90.

31. ΥΑ 814230/96 (ΦΕΚ 906/Β/96)

Τροποποίηση και συμπλήρωση διατάξεων της ΚΥΑ 69269/5387/90.

32. ΥΑ 84229/96 (ΦΕΚ 906/Β/96)

Ανάθεση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για ορισμένα έργα ή δραστηριότητες της πρώτης (α') κατηγορίας του άρθρου 3 του Ν.1650/86 στους Γενικούς Γραμματείς των Περιφερειών της χώρας, εξαιρουμένης της περιφέρειας Αττικής (Υδροηλεκτρικά έργα).

33. ΥΑ 34180/96 (ΦΕΚ 1112/Β/96)

Κατάταξη της δραστηριότητας "Εμποτισμός ξυλείας με χημικά μέσα συντήρησης" στην πρώτη (α') κατηγορία δραστηριοτήτων του Ν.1650/86 και μεταβίβαση της αρμοδιότητας έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για τη δραστηριότητα αυτή στους Νομάρχες.

34. Εγκύκλιος οικ. 60570/10-2-1998

Διαδικασία προέγκρισης χωροθέτησης και έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για βιομηχανικές και βιοτεχνικές δραστηριότητες, σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.1650/1986, της ΚΥΑ 69269/5387/1990 και της ΚΥΑ 95209/1994.

35. Ν.2516/97 (ΦΕΚ 159-Α-8/8/97)

Ίδρυση και λειτουργία βιομηχανικών και βιοτεχνικών εγκαταστάσεων και άλλες διατάξεις.

36. Ν.2545/97 (ΦΕΚ 254-Α-15/12/97)

Βιομηχανικές και Επιχειρηματικές περιοχές και άλλες διατάξεις.

II. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ

1. ΚΥΑ Ε1β. 221/65 (ΦΕΚ 138 Β/24-2-65)

Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων.

2. Απόφαση Νομάρχη Σερρών 1413/81 (ΦΕΚ 327 Β/16-2-81)

Περί καθορισμού χρήσεως των νερών του ποταμού Στρυμώνα, του χειμάρρου Αγ. Ιωάννη, της τάφρου Μπελίτσας και λοιπών αποδεκτών και ειδικών όρων διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων σ' αυτούς.

3. Απόφαση Νομάρχη Σερρών 1472/81 (ΦΕΚ 328 Β/8-6-81)

Περί καθορισμού χρήσεως των νερών των χειμάρρων Κρουσοβείτη, Λευκώνας, Καμενικίου, Μεγ.Ρεύματος, Εζόβης και της τάφρου Ζάμπας και ειδικών όρων διαθέσεως λυμάτων ή υγρών βιομηχανικών αποβλήτων σ' αυτούς.

4. Κοινή Απόφαση Νομαρχών Σερρών και Δράμας 6550/81 (ΦΕΚ 580 Β/23-9-81)

Περί καθορισμού χρήσεως των νερών του ποταμού Αγγίτη και των χειμάρρων, τάφρων και διωρύγων που καταλήγουν σ' αυτόν και ειδικών όρων διαθέσεως λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων σ' αυτούς.

5. Κοινή Απόφαση Νομαρχών Γρεβενών, Ημαθίας, Θεσσαλονίκης, Καστοριάς, Κοζάνης και Πιερίας οικ.552/84 (ΦΕΚ 115 Β/2-3-84)

Καθορισμός ανωτέρας τάξεως χρήσης των νερών του ποταμού Αλιάκμονα.

6. Απόφαση Νομάρχη Ημαθίας οικ.41633/84 (ΦΕΚ 291 Β/10-5-84)

Περί των όρων διάθεσης λυμάτων και υγρών αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες και καθορισμού των ανωτάτων επιτρεπτών ορίων ρυπαντών.

7. Απόφαση Νομάρχη Πέλλας οικ.3610/84 (ΦΕΚ 912 Β/31-12-84)

Όροι διάθεσης λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες και καθορισμός των ανωτάτων επιτρεπτών ορίων.

8. Κοινή Απόφαση Νομαρχών Ημαθίας, Θεσσαλονίκης και Πέλλας οικ.5340/85 (ΦΕΚ 142 Β/18-3-85)

Ειδικοί όροι διάθεσης λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων και καθορισμός της ανώτερης τάξης χρήσης των νερών του ποταμού Λουδία.

9. Απόφαση Νομάρχη Χαλκιδικής 96400/85 (ΦΕΚ 573 Β/24-9-85)

Περί των όρων διάθεσης λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες του Νομού Χαλκιδικής.

10. ΚΥΑ 46399/1352/86 (ΦΕΚ 438Β/3-7-86)

Απαιτούμενη ποιότητα των επιφανειακών νερών που προορίζονται για: "πόσιμα", "κολύμβηση", "διαβίωση ψαριών σε γλυκά νερά" και "καλλιέργεια και αλιεία οστρακοειδών", μέθοδοι μέτρησης, συχνότητα δειγματοληψίας και ανάλυση των επιφανειακών νερών που προορίζονται για πόσιμα, σε συμμόρφωση με τις οδηγίες του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 75/440/ΕΟΚ, 78/659/ΕΟΚ και 79/869/ΕΟΚ.

11. Απόφαση Νομάρχη Κιλκίς ΤΥ/30 19/2-9-87

Περί καθορισμού χρήσης νερών αποδεκτών και ανωτάτων ορίων ρυπαντών.

12. Ν.1739/87 (ΦΕΚ 201 Α/20-11-87)

Διαχείριση των υδατικών πόρων και άλλες διατάξεις.

13. Απόφαση Νομάρχη Πιερίας 5662/88 (ΦΕΚ 464 Β/7-7-88)

Τροποποίηση διάθεσης λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες:

α) Θαλάσσια περιοχή Νομού Πιερίας β) Αλιάκμονα ποταμό και καθορισμός των ανωτάτων επιτρεπτών ορίων ρυπαντών στο Νομό Πιερίας.

14. Απόφαση Νομάρχη Θεσσαλονίκης ΔΥ/22374/91/94 (ΦΕΚ 82 Β/10-2-94)

Όροι διαθέσεως των λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες και καθορισμός της ανώτερης τάξεως χρήσεως των υδάτων τους στο Ν.Θεσσαλονίκης.

15. Απόφαση Περιφερειακού Διευθυντή Θεσσαλονίκης 3344/12-4-95

Μέτρα προστασίας υδατικού δυναμικού λίμνης Κορώνειας (Αγίου Βασιλείου ή Λαγκαδά).

16. ΥΑ 16190/1335/97 (ΦΕΚ 519/Β/97)

Μέτρα και όροι για την προστασία των νερών από τη νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης.

III. ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

1. ΚΥΑ Ε1β 301/64 (ΦΕΚ 63 Β/16-2-64)

Υγειονομική διάταξις περί συλλογής, αποκομιδής και διαθέσεως απορριμάτων.

2. ΚΥΑ 49541/1424/86 (ΦΕΚ 444 Β/9-7-86)

Στερεά απόβλητα σε συμμόρφωση με την οδηγία 75/442/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 15 ης Ιουλίου 1975.

3. ΚΥΑ 80568/4225/91 (ΦΕΚ 641 Β/7-8-91)

Μέθοδοι, όροι και περιορισμοί για τη χρησιμοποίηση στη γεωργία της ιλύος που προέρχεται από επεξεργασία οικιακών και αστικών λυμάτων.

4. ΥΑ 69728/824/96 (ΦΕΚ 358/Β/96)

Μέτρα για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

5. ΥΑ 114218/97 (ΦΕΚ 1016/Β/97)

Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων.

6. **ΥΑ 113944/97 (ΦΕΚ 1016/Β/97)**

Εθνικός σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων (Γενικές κατευθύνσεις της πολιτικής διαχείρισης των στερεών αποβλήτων).

IV. ΤΟΞΙΚΑ - ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

1. **ΠΔ 329/83**

Ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων χημικών ουσιών.

2. **ΚΥΑ 72751/3054/85 (ΦΕΚ 665 Β/1-11-85)**

Τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα και εξάλειψη πολυχλωροδιαφαινυλίων και πολυχλωροστριφαινυλίων σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 78/319/ΕΟΚ και 76/403/ΕΟΚ των Συμβουλίων της 20-3-1978 και 6-4-1976.

3. **ΚΥΑ 71560/3053/85 (ΦΕΚ 665 Β/1-11-85)**

Διάθεση των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων σε συμμόρφωση προς την οδηγία 75/439/ΕΟΚ του Συμβουλίου Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 16.6.1975.

4. **ΠΥΣ 144/87 (ΦΕΚ 197 Α/11-11-87)**

Προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος από τη ρύπανση που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες που εκχέονται σ' αυτό και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών ποιότητας του νερού σε κάδμιο, υδράργυρο και εξαχλωροκυκλοεξάνιο (HCH).

5. **ΚΥΑ 18186/271/88 (ΦΕΚ 126 Β/3-3-88)**

Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών των επικίνδυνων ουσιών στα υγρά απόβλητα.

6. **ΚΥΑ 26857/553/88 (ΦΕΚ 196 Β/6-4-88)**

Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία των υπόγειων νερών από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών.

7. **ΥΑ 19744/454/88 (ΦΕΚ 166/Β/88)**

Επιτήρηση και έλεγχος των διασυνοριακών μεταφορών επικίνδυνων αποβλήτων.

8. **ΠΥΣ 73/90 (ΦΕΚ 90 Α/11-7-90)**

Καθορισμός των κατευθυντηρίων και οριακών τιμών ποιότητας των νερών από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών, που υπάγονται στον κατάλογο Ι του παραρτήματος Α του άρθρου 6 της αριθ. 144/2.11.1987 Πράξης του Υπουργικού Συμβουλίου.

9. **ΚΥΑ 55648/2210/91 (ΦΕΚ 323 Β/13-5-91)**

Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών των επικίνδυνων ουσιών στα υγρά απόβλητα.

10. **ΠΥΣ 255/94 (ΦΕΚ 123 Α/21-7-94)**

Συμπλήρωση του Παραρτήματος του άρθρου 6 της υπ' αριθμ. 73/29.6.1990 Πράξης Υπουργικού Συμβουλίου "Καθορισμός των κατευθυντηρίων και οριακών τιμών ποιότητας των νερών από απορρίψεις ορισμένων επικινδύνων ουσιών που υπάγονται στον κατάλογο Ι του Παραρτήματος Α του άρθρου 6 της υπ' αριθ.144/2.11.1987 Πράξης του Υπουργικού Συμβουλίου (Α197/1987).

11. **ΥΑ 01 98012/2001 (ΦΕΚ 40/Β/96)**

Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων.

12. **ΥΑ 19396/1546/18.7.97**

Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων.

V. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

1. **ΠΑ 922/77 (ΦΕΚ 315 Α/14-10-77)**
Περί απαγορεύσεως της χρήσεως πετρελαίου τύπου Μαζούτ εις κτιριακάς εγκαταστάσεις καύσεως.
2. **ΠΥΣ 98/87 (ΦΕΚ 135 Α/28-7-87)**
Οριακή τιμή ποιότητας της ατμόσφαιρας σε μόλυβδο.
3. **ΠΥΣ 99/87 (ΦΕΚ 135 Α/28-7-87)**
Οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του θείου και αιωρούμενα σωματίδια.
4. **ΠΥΣ 25/88 (ΦΕΚ 52 Α/22-3-88)**
Οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του αζώτου και τροποποίηση των με αριθ. 98 και 99/10.7.87 Πράξεων του Υπουργικού Συμβουλίου.
5. **ΥΑ 392541/1010/1988 (ΦΕΚ 366 Β/88)**
Περιεκτικότητα της βενζίνης με μόλυβδο.
6. **ΥΑ 47942/1988 (ΦΕΚ 807 Β/88)**
Μείωση εκπομπών καύσης μέσω μέτρων εξοικονόμησης καυσίμου σε βαφεία - φινιριστήρια υφανσίμων της ευρύτερης περιοχής της Αθήνας.
7. **ΥΑ 11082/1989 (ΦΕΚ 44 Β/89)**
Έλεγχος της ποιότητας των υγρών καυσίμων για την προστασία του περιβάλλοντος.
8. **ΥΑ 11946/1989 (ΦΕΚ 292 Β/89)**
Χρήση πετρελαίου ντήζελ σε τμήμα του Νομού Αττικής.
9. **ΥΑ 13698/927/1990 (ΦΕΚ 218 Β/90)**
Χαρακτηρισμός επιβατηγών αυτοκινήτων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας.
10. **ΥΑ 57520/4525/1990 (ΦΕΚ 597 Β/90)**
Εργασίες συντήρησης, όροι λειτουργίας και καθορισμός καυσίμου για τις εστίες καύσης αρτοκλιβάνων.
11. **ΥΑ 86653/6673/1991 (ΦΕΚ 2 Β/91)**
Αντικατέστησε την ΥΑ 10300/1990, σχετικά με την απόσυρση και καταστροφή μεταχειρισμένων επιβατικών αυτοκινήτων ΙΧ.
12. **ΥΑ 11166/1991 (ΦΕΚ 310 Β/91)**
Τροποποίηση του άρθρου 2 της 57520/4535 Υπουργικής απόφασης "Εργασίες συντήρησης, όροι λειτουργίας και καθορισμός καυσίμου για τις εστίες καύσης αρτοκλιβάνων".
13. **ΥΑ 81400/860/91 (ΦΕΚ 575 Β/91)**
Μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων από βενζινοκινητήρες προοριζόμενους να τοποθετηθούν σε οχήματα σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 88/76/ΕΟΚ, 88/436/ΕΟΚ, 89/491/ΕΟΚ.
14. **ΥΑ 81160/861/91 (ΦΕΚ 574 Β/91)**
Μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων από ντηζελοκινητήρες προοριζόμενους να τοποθετηθούν σε οχήματα σε συμμόρφωση με την οδηγία 88/77/ΕΟΚ του Συμβουλίου 3ης Δεκεμβρίου 1987 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.
15. **ΥΑ 8243/1113/91 (ΦΕΚ 138 Β/91)**
Καθορισμός μέτρων και μεθόδων για την πρόληψη και μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος από εκπομπές αμιάντου.
16. **ΥΑ 15541/92 (ΦΕΚ 108 Β/92)**
Μέτρα πρόληψης του κινδύνου αλλοίωσης των νομίμων προδιαγραφών αμόλυβδης βενζίνης κατά τη διάθεσή της από πρατήρια υγρών καυσίμων, λόγω αλλαγής χρήσης των υπόγειων δεξαμενών τους.
17. **ΥΑ 28432/2447/1992 (ΦΕΚ 536 Β/92)**
Μέτρα για τον περιορισμό της εκπομπής αερίων και σωματιδιακών ρύπων από κινητήρες ντήζελ προοριζόμενους να τοποθετηθούν σε οχήματα.

18. ΥΑ 28433/2448/1992 (ΦΕΚ 542/Β/92)

Μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων οχημάτων με κινητήρα.

19. ΥΑ 18477/1992 (ΦΕΚ 558/Β/92)

Καθορισμός επιτρεπομένων ορίων εκπομπής μονοξειδίου άνθρακα (CO) και υδρογονανθράκων (HC) στα καυσαέρια των βενζινοκινήτων οδικών οχημάτων με τετράχρονο κινητήρα και καθιέρωση σχετικής μεθόδου μετρήσεως.

20. ΥΑ 82805/2224 (ΦΕΚ 699/Β/93)

Καθορισμός μέτρων και όρων για την πρόληψη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προέρχεται από εγκαταστάσεις καύσης αστικών αποβλήτων.

21. ΚΥΑ 58751/2370/93 (ΦΕΚ 264 Β/15-4-93)

Καθορισμός μέτρων και όρων για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προέρχεται από μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης.

22. ΚΥΑ 11294/93 (ΦΕΚ 264 Β/15-4-93)

Όροι λειτουργίας και επιτρεπόμενα όρια εκπομπών αερίων αποβλήτων από βιομηχανικούς λέβητες ατμογεννήτριες, ελαιόθερμα και αερόθερμα που λειτουργούν με καύσιμο μαζούτ, ντήζελ ή αέριο.

23. ΚΥΑ 11535/93 (ΦΕΚ 328 Β/6-5-93)

Επιτρεπόμενα είδη καυσίμων στις βιομηχανικές, βιοτεχνικές και συναφείς εγκαταστάσεις στους αποτεφρωτήρες νοσηλευτικών μονάδων και μέτρα για τις ανοικτές εστίες καύσης.

24. ΚΥΑ 10315/93 (ΦΕΚ 369 Β/24-5-93)

Ρύθμιση θεμάτων σχετικών με τη λειτουργία των σταθερών εστιών καύσης για τη θέρμανση κτιρίων και νερού.

25. ΥΑ 76802/1033/96 (ΦΕΚ 596/Β/96)

Τροποποίηση και συμπλήρωση της 58751/2370/93 Κοινής Υπουργικής Απόφασης "Καθορισμός μέτρων και όρων για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προέρχεται από μεγάλες εγκαταστάσεις.

26. ΠΥΣ 11/97 (ΦΕΚ 19/Α/97)

Μέτρα για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από το όζον.

27. ΥΑ 10245/713/97 (ΦΕΚ 311/Β/97)

Μέτρα και όροι για τον έλεγχο των εκπομπών πτητικών οργανικών ουσιών (VOC) που προέρχονται από την αποθήκευση βενζίνης και τη διάθεσή της από τις τερματικές εγκαταστάσεις στους σταθμούς διανομής καυσίμων.

VI. ΘΟΡΥΒΟΣ

1. ΥΑ 56206/1613/86 (ΦΕΚ 570 Β/9-9-86)

Προσδιορισμός της ηχητικής εκπομπής των μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 79/113/ΕΟΚ, 81/1051/ΕΟΚ και 85/405/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 19 ης Δεκεμβρίου 1978, της 7 ης Δεκεμβρίου 1981 και της 11 ης Ιουλίου 1985.

2. ΚΥΑ 69001/1921/88 (ΦΕΚ 751 Β/18-10-88)

Έγκριση τύπου ΕΟΚ για την οριακή τιμή στάθμης θορύβου μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου και ειδικότερα των μηχανοκίνητων αεροσυμπιεστών, των πυργογερανών, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών συγκόλλησης, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών ισχύος και των φορητών συσκευών θραύσης σκυροδέματος και αεροσφυρών.

3. ΥΑ Γ/20/81567/898/1988 (ΦΕΚ 403/Β/88)

Έγκριση τύπου ΕΟΚ για την αποδεκτή ηχητική στάθμη και διάταξη εξάτμισης των οχημάτων με κινητήρα και συναφείς διατάξεις.

4. ΥΑ Γ/20/81568/899/1988 (ΦΕΚ 403/Β/88)

Έγκριση τύπου ΕΟΚ για την αποδεκτή ηχητική στάθμη και τη διάταξη εξάτμισης των μοτοσυκλετών και συναφείς διατάξεις.

5. **ΠΑ 85/91 (ΦΕΚ 38 Α/18-3-91)**

Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσης τους στο θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ.

6. **ΥΑ 11733/1991 (ΦΕΚ 384/Β/91)**

Μέτρα καταπολέμησης του θορύβου που εκπέμπεται κατά τις δοκιμές που συνοδεύουν την τοποθέτηση ή επισκευή συστημάτων συναγερμού οχημάτων.

7. **ΥΑ 10399 Φ 5.3./361/1991 (ΦΕΚ 359/Β/91)**

Καθορισμός της οριακής τιμής στάθμης θορύβου των πυργογερανών σε συμπλήρωση της υπ' αριθμ.69001/1921/88 ΥΑ.

8. **ΥΑ 17252/92 (ΦΕΚ 395 Β/19-6-92)**

Καθορισμός δεικτών και ανωτάτων ορίων θορύβου που προέρχεται από την κυκλοφορία σε οδικά και συγκοινωνιακά έργα.

9. **ΥΑ 28340/2440/1992 (ΦΕΚ 532/Β/92)**

Μέτρα για τον περιορισμό της ηχορύπανσης που προέρχεται από μοτοσυκλέτες, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις των Οδηγιών 78/1015, 87/56 και 89/238 της ΕΟΚ.

10. **ΥΑ 5673/400/97 (ΦΕΚ 192/Β/97)**

Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων.

VII. ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

1. **Νομοθετικό Διάταγμα 191/74 (ΦΕΚ 350 Α/20-11-74)**

Περί κυρώσεως της εν Ραμσάϊρ του Ιράν κατά την 2αν Φεβρουαρίου 1971 υπογραφείσης Διεθνούς Συμφωνίας περί προστασίας των διεθνούς ενδιαφέροντος υγροτόπων ιδία ως υγροβιοτόπων.

2. **Ν.1335/83 (ΦΕΚ 32 Α/14-3-83)**

Κύρωση Διεθνούς Σύμβασης για τη διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης.

3. **Ν.1751/88 (ΦΕΚ 26 Α/9-2-88)**

Κύρωση Πρωτοκόλλου τροποποιητικού της Σύμβασης Ραμσάρ 1971 για την προστασία των διεθνούς ενδιαφέροντος υγροτόπων ιδίως ως υγροβιοτόπων.

4. **ΥΑ 30027/1193/1990 (ΦΕΚ 194/Β/90)**

Μέτρα για την προστασία του υγροβιοτόπου του Αμβρακικού Κόλπου και της ευρύτερης περιοχής του.

5. **Ν.1950/91 (ΦΕΚ 84 Α/31-5-91)**

Κύρωση των τροποποιήσεων της Σύμβασης Ραμσάρ (1971) για την προστασία των διεθνούς ενδιαφέροντος υγροτόπων ιδία ως υγροβιοτόπων.

6. **ΠΑ της 16ης Μαΐου 1992 (ΦΕΚ 519/Δ/92)**

Χαρακτηρισμός Χερσαίων και Θαλασσιών Περιοχών των Βορείων Σποράδων ως Θαλάσσιου Πάρκου.

7. **ΚΥΑ 66272/93 (ΦΕΚ 493 Β/7-7-93)**

Μέτρα για την προστασία του υγροβιοτόπου της τεχνητής λίμνης Κερκίνης και της ευρύτερης περιοχής της.

8. **ΥΑ 66289/1993 (ΦΕΚ 506/Β/93)**

Μέτρα για την προστασία των βιοτόπων Δάσους Στροφυλιάς (Ν.Αχαΐας - Ν.Ηλείας), Λιμνοθάλασσας Κοτυχίου (Ν.Ηλείας) και της ευρύτερης περιοχής τους.

9. **ΥΑ 1319/93 (ΦΕΚ 755/Β/93)**

Μέτρα για την προστασία των υδροτόπων λιμνοθαλασσών Μεσολογίου - Αιτωλικού, κάτω ρου και εκβολών ποταμών Ευήνου και Αχελώου και άλλων βιοτόπων της ευρύτερης περιοχής τους.

10. Ν.2204/94 (ΦΕΚ 59 Α/15-4-94)

Κύρωση Σύμβασης για τη βιολογική ποικιλότητα.

11. ΥΑ 66231/2051/96 (ΦΕΚ 259/Β/96)

Παράταση ισχύος της 1319/93 Κοινής απόφασης των Υπουργών Γεωργίας, Εμπορικής Ναυτιλίας, Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας: "Μέτρα για την προστασία του υδροβιότοπου της τεχνικής λίμνης Κερκίνης και της ευρύτερης περιοχής του".

12. ΥΑ 242/5/95 (ΦΕΚ 20/Β/96)

Παράταση ισχύος της 1319/93 Κοινής απόφασης των Υπουργών Γεωργίας, Εμπορίου, Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας: "Μέτρα για την προστασία των υδροβιοτόπων λιμνοθαλασσών Μεσολογίου - Αιτωλικού, κάτω ρου και εκβολών Ευήνου και Αχελώου και άλλων βιοτόπων της ευρύτερης περιοχής τους".

13. ΥΑ 5796/96 (ΦΕΚ 854/Β/96)

Χαρακτηρισμός των υδροβιοτόπων Δέλτα Νέστου, Λίμνης Βιστωνίδας, Λίμνης Ισμαρίδας και της ευρύτερης περιοχής τους ως Πάρκου.

14. ΥΑ 8586/1838/98 (ΦΕΚ 376/Β/98)

Μέτρα για την προστασία των υδροτόπων και των φυσικών σχηματισμών στις εκβολές του ποταμού Έβρου και της ευρύτερης περιοχής τους.

15. ΥΑ 14874/3291/98 (ΦΕΚ 687/Β/98)

Μέτρα για την προστασία των υδροτόπων της Αλυκής Κίτρουλ, του κάτω ρου και του Δέλτα των ποταμών Αλιάκμονα, Λουδία, Αξιού, Γαλλικού, της λιμνοθάλασσας Καλοχωρίου και της ευρύτερης περιοχής τους.