

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΟΡΩΝ

Διπλωματική Εργασία

Ανάπτυξη συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης για λατομείο γύψου
βασισμένο στο ISO 14000



Παγκάλου Μαρία

Εξεταστική Επιτροπή:

Καθηγητής Γαλετάκης Μιχαήλ (Επιβλέπων)

Καθηγητής Κομνίτσας Κωνσταντίνος

Επ. Καθηγητής Παυλουδάκης Φραγκίσκος

Χανιά

Ιούνιος, 2023

Οι απόψεις που εκφράζονται στην παρούσα εργασία αποτελούν την προσωπική τοποθέτηση του συγγραφέα και δεν αντικατοπτρίζουν τις θέσεις της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής. Παρατίθεται πλήρης βιβλιογραφική λίστα για όλες τις πηγές που έχουν χρησιμοποιηθεί είτε αυτούσιες είτε παραφρασμένες μέσα στο κείμενο.

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η παρουσίαση και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, που προκύπτουν από την εφαρμογή συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14000, και συγκεκριμένα του ISO 14001:2015 σε λατομεία γύψου, για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, που προκαλούνται μέσω της λειτουργίας τους. Για την ανάλυση του περιβαλλοντικού συστήματος χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία του λατομείου γύψου της Ιντερμπετόν Δομικά Υλικά Α.Ε. στη θέση Αλτσί, που βρίσκεται στην κοινότητα Λάστρου, στο νομό Λασιθίου της Κρήτης και έχει εφαρμόσει το σύστημα ISO 14001:2015.

Για την αξιολόγηση της απόδοσης του συστήματος ISO 14001:2015, χρησιμοποιήθηκαν δείκτες που σχετίζονται με τις επιμέρους περιβαλλοντικές επιδόσεις της επιχείρησης (κατανάλωση ενέργειας, νερού, λιπαντικών, ποιότητα αέρα, παραγόμενα απόβλητα κ.α.) και μελετήθηκε η διαχρονική τους εξέλιξη και ο βαθμός επίτευξης των αντίστοιχων στόχων που είχαν τεθεί.

Οι δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν και μελετήθηκαν, ομαδοποιήθηκαν σε τέσσερις κατηγορίες, στην ομάδα των δεικτών που σχετίζονται με το περιβάλλον, με την ανακύκλωση, το ανθρώπινο δυναμικό και την κατανάλωση ενέργειας και νερού. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι έχει σημειωθεί σημαντική μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος με την εφαρμογή του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης, ενώ η χρήση τέτοιων δεικτών φάνηκε ότι είναι ένα εξαιρετικά αποτελεσματικό εργαλείο για την παρακολούθηση της περιβαλλοντικής απόδοσης του λατομείου και συμβάλει στη συνεχή βελτίωση.

Abstract

The purpose of this thesis is the evaluation of the results obtained from the implementation of the ISO 14000 Environmental Management System, specifically ISO 14001:2015, in gypsum quarries, aiming to reduce the environmental impacts resulted from quarry operations. The data used were acquired from the Interbeton Building Materials S.A. gypsum quarry in Altsi, located in the municipality of Lastros, in the regional unit of Lasithi, Crete. The company has implemented the ISO 14001:2015 system since 2015.

To evaluate the performance of the ISO 14001:2015 system, several indicators were developed that are related to specific environmental performance aspects of the company (energy consumption, water consumption, lubricants usage, air quality, waste generation, etc.), and their evolution over time and the degree of achievement of the corresponding targets were studied.

The developed indicators were grouped into four categories: environmental indicators, recycling indicators, human resources indicators, and energy and water consumption indicators. The analysis results showed a significant reduction in the environmental footprint through the implementation of the environmental management system, while the use of such indicators proved to be an extremely effective tool for monitoring the environmental performance of the quarry and contributing to continuous improvement.

Πρόλογος - Ευχαριστίες

Στην εργασία αυτή αναλύεται το σύστημα διαχείρισης περιβάλλοντος σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου EN ISO 14000 σε λατομείο γύψου με στόχο να αξιολογηθεί κατά πόσο αυτό συμβάλλει στην βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης του λατομείου. Το ενδιαφέρον για το συγκεκριμένο θέμα της εργασίας προέρχεται από τη σημασία που έχει τα τελευταία κυρίως χρόνια η μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος, καθώς και τα πρότυπα διαχείρισης περιβάλλοντος στον επιχειρηματικό κόσμο και περισσότερο στον χώρο των λατομείων. Το προσωπικό ενδιαφέρον για τα συστήματα διασφάλισης περιβάλλοντος και συγκεκριμένα για το ISO 14000 έγινε εντονότερο, λόγω της πρακτικής άσκησης που πραγματοποίησα στο λατομείο γύψου της εταιρείας Ιντερμπετόν Δομικά Υλικά Α.Ε. στη θέση Αλτσί, στην ανατολική Κρήτη. Επίσης το Πολυτεχνείο Κρήτης συμμετέχει στο Ευρωπαϊκό Πανεπιστήμιο Eureka_Pro που έχει σαν στόχο την υπεύθυνη παραγωγή και κατανάλωση (SDG12). Η διπλωματική αυτή εργασία συμβάλλει στη επίτευξη του στόχου αυτού.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους βοήθησαν για την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας. Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Γαλετάκη Μιχαήλ, για την άριστη συνεργασία που είχαμε καθ' όλη τη διάρκεια συγγραφής αυτής της εργασίας, καθώς και για την άμεση βοήθειά του στην επίλυση των αποριών που προέκυπταν. Ακόμη, θα ήθελα να ευχαριστήσω την εξεταστική επιτροπή για το χρόνο που διέθεσε για την διόρθωση της διπλωματικής εργασίας μου.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Δρακάκη Δημήτρη, Διπλωματούχο Μηχανικό Ορυκτών Πόρων, υπεύθυνο του λατομείου γύψου, για την υποστήριξη και το χρόνο που διέθεσε για την παροχή όλων των απαιτούμενων στοιχείων. Η βοήθειά του ήταν πολύτιμη για την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου. Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω την εταιρεία Ιντερμπετόν Δομικά Υλικά Α.Ε., η οποία μου πρόσφερε την ευκαιρία να επισκεφθώ το λατομείο κατά τη συγγραφή της διπλωματικής μου και να χρησιμοποιήσω απαιτούμενα στοιχεία του. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου που βρίσκεται δίπλα μου και με στηρίζει όλα αυτά τα χρόνια.

Πίνακας περιεχομένων

Περύληψη	3
Abstract	4
Πρόλογος - Ευχαριστίες	5
Κατάλογος Εικόνων	8
Κατάλογος Πινάκων	10
Εισαγωγή	12
Κεφάλαιο 1: Εκμετάλλευση κοιτάσματος γύψου - ανυδρίτη στη θέση Αλτσι	17
1.1 Γύψος - Ανυδρίτης	17
1.2 Κοίτασμα Αλτσι	19
1.3 Ιστορική εξέλιξη εκμετάλλευσης του κοιτάσματος στη θέση Αλτσι	19
1.4 Σημερινή διαδικασία εκμετάλλευσης	20
1.4.1 Εξόρυξη-Φόρτωση-Μεταφορά	22
1.4.2 Συγκρότημα Θραύσης-Ταξινόμηση-Αποθήκευση-Φόρτωση Υλικού	24
Κεφάλαιο 2: Υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος	27
2.1 Περιοχή μελέτης και συσχέτιση της δραστηριότητας με δίκτυο Natura και προστατευόμενες περιοχές	27
2.2 Θέση έργου ως προς εκτάσεις φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής	28
2.3 Τεχνικές Υποδομές	29
2.3.1 Κύριες και βοηθητικές εγκαταστάσεις	29
2.3.2 Σύστημα περιβαλλοντικών υποδομών	30
2.4 Ατμοσφαιρικό περιβάλλον - Ποιότητα αέρα	32
2.5 Ακουστικό περιβάλλον και δονήσεις	32
2.6 Υπόγεια ύδατα και χρήσεις των υδατικών πόρων	33
2.7 Απόβλητα	34
2.8 Φυτοκάλυψη και ανάπλαση των εκμεταλλευμένων βαθμίδων	36
Κεφάλαιο 3: Τα πρότυπα της σειράς ISO 14000	38
3.1 Το διεθνές πρότυπο ISO 14001 και τα άρθρα του	38
3.2 Οφέλη εφαρμογής συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης του περιβάλλοντος	45
Κεφάλαιο 4: Εφαρμογή του προτύπου ISO 14001:2015 στο λατομείο γύψου	46
4.1 Βασικές απαιτήσεις	46
4.2	48
4.3 Σχεδιασμός	51
4.3.1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις	51

4.3.2 Νομικές απαιτήσεις	55
4.3.3 Περιβαλλοντικοί σκοποί και στόχοι	58
4.3.4 Προγράμματα περιβαλλοντικής διαχείρισης	59
4.4 Εφαρμογή και λειτουργία	60
4.4.1 Δομή και ευθύνες	60
4.4.2 Εκπαίδευση και ενημέρωση	61
4.4.3 Έγγραφα του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης	63
4.4.4 Έλεγχος των εγγράφων του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης	63
4.5 Έλεγχος και διορθωτικές ενέργειες	64
4.5.1 Μετρήσεις και παρακολούθηση	64
4.5.2 Μη συμμορφώσεις, διορθωτικές και προληπτικές ενέργειες	65
4.5.3 Εσωτερικές επιθεωρήσεις συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης	65
Κεφάλαιο 5: Ανάπτυξη δεικτών περιβαλλοντικής απόδοσης και διαχρονική μεταβολή τους	67
5.1 Ομάδα δεικτών περιβαλλοντικής απόδοσης – διαχρονική μεταβολή	71
5.2 Ομάδα δεικτών ανακύκλωσης - διαχρονική μεταβολή	78
5.3 Ομάδα δεικτών προσωπικού – διαχρονική μεταβολή	92
5.4 Ομάδα δεικτών κατανάλωσης υλικών αγαθών – διαχρονική μεταβολή	96
5.5 Παρουσίαση των ομαδοποιημένων δεικτών του λατομείου	100
5.6 Παρουσίαση των ομαδοποιημένων βαθμών επίτευξης των στόχων	108
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα – Προτάσεις	114
6.1 Συμπεράσματα	114
6.2 Προτάσεις	115
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	117

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1.1: Δείγμα γύψου από το λατομείο στη θέση Αλτσί, Κρήτης.....	15
Εικόνα 1.2: Δείγμα ανυδρίτη από το λατομείο στη θέση Αλτσί, Κρήτης.....	16
Εικόνα 1.3: Άποψη του κοιτάσματος γύψου-ανυδρίτη στη θέση Αλτσί (μήκος της γραμμής 1km).....	17
Εικόνα 1.4: Διατηρητικό φορείο της Furukawa (Top Hammer) από το λατομείο στη θέση Αλτσί, Κρήτης.....	20
Εικόνα 1.5: Υλικά γόμωσης-ανατίναξης.....	21
Εικόνα 1.6: Φορτωτής από το λατομείο στη θέση Αλτσί, Κρήτης.....	21
Εικόνα 1.7: Σπαστήρας από το λατομείο στη θέση Αλτσί, Κρήτης.....	22
Εικόνα 1.8: Κινητός σπαστήρας και κινητό κόσκινο από το λατομείο στη θέση Αλτσί, Κρήτης.....	23
Εικόνα 1.9: Νέα πλατεία φόρτωσης.....	23
Εικόνα 1.10: Φόρτωση πλοίου.....	24
Εικόνα 2.1: Όρος Θρύπη.....	26
Εικόνα 2.2: Νοτιοδυτική Θρύπη-Κουφωτό.....	26
Εικόνα 2.3: Αρχαιολογικός χώρος Μόχλου.....	27
Εικόνα 2.4: Σταθμός ανεφοδιασμού οχημάτων.....	28
Εικόνα 2.5 Αποθήκη επικίνδυνων αποβλήτων.....	29
Εικόνα 2.6: Κάδοι ανακύκλωσης.....	29
Εικόνα 2.7: Αποθήκη επιβλαβών αποβλήτων.....	33
Εικόνα 2.8: Χώρος συλλογής φθαρμένων ελαστικών.....	33
Εικόνα 2.9: Αποκατεστημένες περιοχές.....	35
Εικόνα 4.1: Διασύνδεση και αλληλεπίδραση των λειτουργιών που εκτελεί η εταιρεία.....	47
Εικόνα 5.1: Διάγραμμα συγκέντρωσης αιωρούμενων σωματιδίων PM10.....	71
Εικόνα 5.2: Διάγραμμα ακουστικού περιβάλλοντος.....	73
Εικόνα 5.3: Διάγραμμα φυτοκάλυψης.....	76
Εικόνα 5.4: Διάγραμμα ανακύκλωσης ορυκτελαίων.....	79
Εικόνα 5.5: Διάγραμμα ανακύκλωσης ρυπασμένων με ορυκτέλαια υλικών.....	81
Εικόνα 5.6: Διάγραμμα ανακύκλωσης μπαταριών μολύβδου.....	83
Εικόνα 5.7: Διάγραμμα ανακύκλωσης φθαρμένων ελαστικών.....	85
Εικόνα 5.8: Διάγραμμα ανακύκλωσης σιδήρου (scrap).....	87

Εικόνα 5.9: Διάγραμμα ανακύκλωσης υλικών ρυπασμένων με χρώματα.....	89
Εικόνα 5.10: Διάγραμμα ανακύκλωσης ηλεκτρονικών και ηλεκτρολογικών συσκευών.....	91
Εικόνα 5.11: Διάγραμμα εκπαιδευτικών σεμιναρίων.....	93
Εικόνα 5.12: Διάγραμμα ασκήσεων πυρασφάλειας.....	95
Εικόνα 5.13: Διάγραμμα κατανάλωσης νερού.....	97
Εικόνα 5.14: Διάγραμμα κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.....	99
Εικόνα 5.15: Διαχρονική μεταβολή και τάση δεικτών περιβαλλοντικής απόδοσης.....	103
Εικόνα 5.16: Διαχρονική μεταβολή δεικτών ανακύκλωσης.....	103
Εικόνα 5.17: Διαχρονική μεταβολή δεικτών προσωπικού.....	104
Εικόνα 5.18: Διαχρονική μεταβολή και τάση δεικτών κατανάλωσης νερού, ενέργειας.....	104
Εικόνα 5.19: Διαχρονική εξέλιξη μέσων τιμών του βαθμού επίτευξης των στόχων για τις τέσσερις ομάδες δεικτών.....	111

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1.1: Προσωπικό λατομείου-Ειδικότητες.....	19
Πίνακας 4.1: Εντοπισμός, αξιολόγηση και τρόπος αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων/θεμάτων που προκύπτουν κατά τη λειτουργία του λατομείου.....	51
Πίνακας 4.2: Έγγραφο εξασφάλισης συμμόρφωσης, νομοθετικών και άλλων απαιτήσεων.....	54
Πίνακας 4.3: Τυποποιημένο έγγραφο εκπαίδευσης.....	60
Πίνακας 4.4: Τυποποιημένο έγγραφο εκπαίδευσης.....	60
Πίνακας 5.1: Ποσότητα αιωρούμενων σωματιδίων.....	70
Πίνακας 5.2: Ποιότητα ακουστικού περιβάλλοντος.....	72
Πίνακας 5.3: Αριθμός δενδρυλλίων διαχρονικά.....	74
Πίνακας 5.4: Στόχος και απολογισμός ανακυκλούμενης ποσότητας ορυκτελαίων.....	77
Πίνακας 5.5: Στόχος και απολογισμός ανακυκλούμενης ποσότητας υλικών ρυπασμένων με ορυκτέλαια.....	80
Πίνακας 5.6: Στόχος και απολογισμός ανακυκλούμενης ποσότητας μπαταριών μολύβδου.....	82
Πίνακας 5.7: Στόχος και απολογισμός ανακυκλούμενης ποσότητας φθαρμένων ελαστικών.....	84
Πίνακας 5.8: Στόχος και απολογισμός ανακυκλούμενης ποσότητας σιδήρου (scrap).....	86
Πίνακας 5.9: Στόχος και απολογισμός ανακυκλούμενης ποσότητας υλικών ρυπασμένων με χρώματα.....	88
Πίνακας 5.10: Στόχος και απολογισμός ανακυκλούμενης ποσότητας ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.....	90
Πίνακας 5.11: Στόχος και απολογισμός εκπαιδευτικών σεμιναρίων.....	92
Πίνακας 5.12: Στόχος και απολογισμός ασκήσεων πυρασφάλειας.....	94
Πίνακας 5.13: Στόχος και απολογισμός κατανάλωσης νερού.....	96
Πίνακας 5.14: Στόχος και απολογισμός κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.....	98
Πίνακας 5.15: Κωδικοποίηση και ομαδοποίηση δεικτών.....	100
Πίνακας 5.16: Ομαδοποιημένη παρουσίαση δεικτών.....	102

Πίνακας 5.17: Κωδικοποίηση και ομαδοποίηση των βαθμών επίτευξης των στόχων.....	108
Πίνακας 5.18: Ομαδοποιημένη παρουσίαση βαθμού επίτευξης των δεικτών.....	109
Πίνακας 5.19: Κωδικοποίηση και παρουσίαση των μέσων όρων κάθε ομάδας διαχρονικά.....	111

Εισαγωγή

Στην εποχή μας, η βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης αποτελεί έναν από τους βασικούς στόχους των εταιριών, που οφείλουν να ακολουθούν τους όρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η ραγδαία αύξηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, καθώς και η ανάγκη σεβασμού των φυσικών πόρων και του περιβάλλοντος, οδήγησαν στην ανάπτυξη των Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης. Να σημειωθεί, επίσης, ότι η εφαρμογή των τελευταίων κρίθηκε σημαντική και για λόγους συμμόρφωσης με τις νομοθετικές απαιτήσεις.

Οι σύγχρονοι καταναλωτές επιθυμούν προϊόντα, τα οποία όχι μόνο θα ανταποκρίνονται στις προσδοκίες τους, αλλά θα είναι και φιλικά προς το περιβάλλον. Τέτοια προϊόντα είναι δυνατό να δημιουργηθούν μόνο μέσω διεργασιών που παράγουν την ελάχιστη δυνατή ποσότητα αποβλήτων, απαιτούν την ελάχιστη ποσότητα ενέργειας και έχουν γενικά αμελητέα επίδραση στο περιβάλλον.

Για το λόγο αυτό, οι επιχειρήσεις στρέφουν την προσοχή τους στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, που έχουν οι δραστηριότητες, τα προϊόντα και οι υπηρεσίες τους. Ιδιαίτερα ο βιομηχανικός κλάδος, ο οποίος ευθύνεται σε σημαντικό βαθμό για τη ρύπανση και την κατανάλωση φυσικών πόρων και ενέργειας, καλείται να τροποποιήσει τη δημόσια εικόνα του, αυξάνοντας την ευαισθησία της σε ζητήματα προστασίας του περιβάλλοντος. Να επισημανθεί ακόμα ότι 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. Οι όροι και οι περιορισμοί αυτοί προκύπτουν από τυποποιημένα πρότυπα, τα οποία ακολουθούν οι επιχειρήσεις, προκειμένου να μειώσουν το περιβαλλοντικό αποτύπωμα που δημιουργούν.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζεται το Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης που αναπτύσσεται βασίζεται στη σειρά προτύπων ISO 14000 και συγκεκριμένα στο ISO 14001:2015. Το σύστημα αυτό αναφέρεται στην οργανωτική δομή, σχεδιασμό, διεργασίες, ευθύνες και μέσα για την ανάπτυξη, εφαρμογή, επίτευξη και διατήρηση της περιβαλλοντικής πολιτικής που έχει θεσπίσει μια επιχείρηση.

Υπάρχουν πολλοί λόγοι για τους οποίους ένας οργανισμός ή μια επιχείρηση επιλέγει να ακολουθήσει το ISO 14000, ούτως ώστε να βελτιώσει τις περιβαλλοντικές

επιδόσεις του. Η σωστή εφαρμογή του ISO 14000 συμβάλλει τόσο στην μείωση του κόστους όσο και στην αποτελεσματική διαχείριση των περιβαλλοντικών κινδύνων. Ακόμη, αποτελεί απόδειξη δέσμευσης της επιχείρησης για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής της απόδοσης, αυξάνοντας με τον τρόπο αυτό και την ανταγωνιστικότητά της απέναντι στις υπόλοιπες επιχειρήσεις και την κοινωνική της αποδοχή. Τέλος, οι εργαζόμενοι γνωρίζοντας ότι απασχολούνται σε έναν φιλικό προς το περιβάλλον οργανισμό, αποκτούν μεγαλύτερη εμπιστοσύνη προς τη διοίκηση και κατανοούν την αναγκαιότητα προστασίας του περιβάλλοντος.

Χαρακτηριστικά είναι τα παραδείγματα επιχειρήσεων από τον κατασκευαστικό και μεταλλευτικό κλάδο, από διάφορες χώρες, που εφάρμοσαν το σύστημα ISO 14000 και αναφέρουν τα αποτελέσματα και οφέλη που αποκόμισαν διαχρονικά:

- Η εταιρεία 'FCC Construction' είναι μια ισπανική κατασκευαστική εταιρεία με έδρα την Βαρκελώνη. Σύμφωνα με την επιχείρηση η εφαρμογή του ISO 14001 προσφέρει μια σειρά από οφέλη. Αρχικά, προσφέρει συνέπεια και σταθερότητα στις διαδικασίες που διενεργούνται, ενώ βοηθάει σημαντικά στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Μόνο το 2014 επιτεύχθηκε η μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα κατά περισσότερο από 23 τόνους. Ακόμη, το ίδιο έτος επιτεύχθηκε η μείωση της παραγωγής σκόνης σε ποσότητα άνω των 20 τόνων και η επαναχρησιμοποίηση 116m³ νερού. Τέλος, περισσότερα από 6 εκατομμύρια m³ καθαρά απόβλητα κατασκευών, εκσκαφών και κατεδαφίσεων επαναχρησιμοποιήθηκαν ή ανακυκλώθηκαν, αντί να καταλήξουν σε χωματερές (ISO-focus, 2015).
- Η εταιρεία 'Skanska' είναι η πρώτη κατασκευαστική εταιρεία η οποία πιστοποιήθηκε κατά EN ISO 14001 παγκοσμίως. Ιδρύθηκε το 1887 στην Σουηδία. Μέσω της εφαρμογής του προτύπου ISO 14001 η Skanska έγινε η πρώτη διεθνής κατασκευαστική εταιρεία που σχεδίασε και κατασκεύασε έργα λαμβάνοντας υπόψη τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις. Η εταιρεία Skanska πιστοποιήθηκε εκ νέου με το ISO 14001:2015 τον Απρίλιο του 2016 (Skanska-review of 2015, 2016, Skanska-financial report of 2016,2017).
- Η εταιρεία 'PT Bukit Asam' βρίσκεται στην Ινδονησία και δραστηριοποιείται στον τομέα της εξόρυξης γαιάνθρακα από το 1919. Η εταιρεία εφάρμοσε, στο ήδη υπάρχον δικό της σύστημα (System Management Bukit Asam, SMBA), το ISO 14001:2015 το 2017. Η εφαρμογή αυτή ευνόησε την τήρηση των περιβαλλοντικών δεικτών, καθώς και την ασφαλή ανάπτυξη της

βιοποικιλότητας και της άγριας ζωής στη γύρω περιοχή. Τέλος, στη βιομηχανία χρησιμοποιούν δική τους ηλεκτρική ενέργεια μέσω ατμοηλεκτρικού σταθμού, ώστε να μειωθεί η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας που προέρχεται από την κρατική εταιρεία ηλεκτρισμού (Givano, et al., 2019).

- Η εταιρεία ‘Kombinat Gorniczo-Hutniczy Miedzi, KGHM’ βρίσκεται στην Πολωνία και δραστηριοποιείται στην εξόρυξη και επεξεργασία των μεγαλύτερων ευρωπαϊκών κοιτασμάτων μεταλλεύματος χαλκού που βρίσκονται εντός των συνόρων της χώρας. Η εταιρεία εφάρμοσε το ISO 14001:2015 το 2017. Μέσω της εφαρμογής αυτής ευνοήθηκε η βιωσιμότητα της επιχείρησης και η ορθότερη αξιολόγηση των πιθανών περιβαλλοντικών κινδύνων που προκύπτουν κατά την λειτουργία της. (Givano, et al., 2019).
- Η εταιρεία ‘PT Plat Timah Nusantara Indonesia, Tbk’ βρίσκεται στην Ινδονησία και δραστηριοποιείται στη κατασκευή ειδών από λευκοσίδηρο. Η εταιρεία αυτή εφάρμοσε το ISO 14001:2015 το 2016. Μέσω της εφαρμογής αυτής οι εγκαταστάσεις της επιχείρησης εξοπλίστηκαν με ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης για υγρά και στερεά απόβλητα, ούτως ώστε να πραγματοποιείται συνεχής παρακολούθηση των αποβλήτων, που παράγονται στις εγκαταστάσεις. Επιπροσθέτως, η εφαρμογή του ISO οδήγησε στην αναβάθμιση και χρήση πιο αποδοτικών και φιλικών προς το περιβάλλον μηχανημάτων, εξοπλισμού και εναλλακτικών καυσίμων. Τέλος, η εταιρεία έχει εγκαταστήσει ένα έργο ανακύκλωσης νερού, ώστε να γίνει βιώσιμη η χρήση τους κατά τη διαδικασία της παραγωγής (Givano, et al., 2019).
- Η εταιρεία ‘Coal India Limited, CIL’ βρίσκεται στην Ινδία και ασχολείται με την εκμετάλλευση άνθρακα. Η εφαρμογή του ISO 14001:2015 βοήθησε στη λήψη μέτρων ελέγχου της ρύπανσης. Αρχικά, εφαρμόζονται κατάλληλα συστήματα ψεκασμού νερού για τη συγκράτηση της σκόνης, όπου κρίνεται απαραίτητο. Ακόμη, πραγματοποιείται επεξεργασία και καθαρισμός του νερού που προέρχεται από τα υπόγεια και ανοικτά ορυχεία και το οποίο στη συνέχεια παρέχεται στα τοπικά χωριά. Τέλος, μέσω της εφαρμογής του ISO ευνοείται η αποκατάσταση των εξορυσσόμενων περιοχών. Συγκεκριμένα, τα εξοφλημένα υπαίθρια ορυχεία αποκαθίστανται χρησιμοποιώντας τα υπερκείμενα υλικά από την εξόρυξη και ακολουθεί η κατάλληλη φυτοαποκατάσταση (Givano, et al., 2019).

- Η βιομηχανία ‘Motor Oil Hellas’ δραστηριοποιείται στον τομέα της διύλισης και εμπορίας προϊόντων πετρελαίου από το 1972. Η βιομηχανία αυτή εφάρμοσε το ISO 14001:2015 το 2017. Μέσω της εφαρμογής αυτής επιτεύχθηκε η πλήρης συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της σχετικής ελληνικής και ευρωπαϊκής νομοθεσίας. Ακόμη, επενδύθηκαν σημαντικά ποσά για τη προστασία του περιβάλλοντος και την αποφυγή της ρύπανσης. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι το 2018 η βιομηχανία έλαβε περιβαλλοντική διάκριση (Environmental Awards) στην κατηγορία ‘Διαχείριση επικίνδυνων και ιατρικών αποβλήτων’ με θέμα μονάδα επεξεργασίας ρυπασμένων χωμάτων (Motor Oil-Περιβαλλοντική δήλωση 2021, 2022).

Μελέτη για τον μεταλλευτικό τομέα της Ινδονησίας σε σχέση με την εφαρμογή ή όχι της πιστοποίησης του ISO 14001, κατά τα έτη από το 2009 έως το 2014, έδειξε ότι η οικονομική επίδοση των εταιρειών που το εφάρμοσαν ήταν υψηλότερη συγκρινόμενη με εκείνων που δεν το εφάρμοσαν (Saputra, et al., 2023). Επίσης, με βάση έρευνα που έγινε για τις κατασκευαστικές εταιρείες των Ηνωμένων Αραβικών Εμιράτων τα ευρήματα έδειξαν ότι οι περιβαλλοντικά βιώσιμες πρακτικές δεν έχουν χρησιμοποιηθεί εκτενώς και δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του μεγέθους της επιχείρησης και της υιοθέτησης του προτύπου ISO 14000 (Hamdi, et al., 2022).

Στην παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάζεται το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001:2015 και αξιολογούνται τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή του σε λατομεία γύψου. Τα δεδομένα για την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής επίδοσης συλλέχθηκαν από το λατομείο γύψου της Ιντερμπετόν Δομικά Υλικά Α.Ε., στη θέση Αλτσί, Λασιθίου της Κρήτης. Η εργασία αποτελείται από έξι κεφάλαια με τη παρακάτω διάρθρωση:

Στο κεφάλαιο 1 παρουσιάζεται το κοίτασμα γύψου-ανυδρίτη στη θέση Αλτσί, καθώς και η διαδικασία εκμετάλλευσής του. Στο κεφάλαιο 2 πραγματοποιείται η παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης εντός της περιοχής μελέτης, καθώς και της γειτνιάζουσας περιοχής, σύμφωνα με τη νομοθεσία. Το κεφάλαιο 3 γίνεται αναλυτική περιγραφή του προτύπου ISO 14001:2015 και αναφέρονται τα οφέλη που προκύπτουν κατά την εφαρμογή του. Το κεφάλαιο 4 αναφέρεται στην εφαρμογή του προτύπου ISO 14001:2015 στο λατομείο γύψου και μελετώνται και αναλύονται οι βασικές απαιτήσεις του. Στο κεφάλαιο 5 γίνεται η ανάπτυξη των δεικτών που σχετίζονται με τις επιμέρους περιβαλλοντικές επιδόσεις της επιχείρησης (κατανάλωση ενέργειας, νερού,

λιπαντικών, ποιότητα αέρα, παραγόμενα απόβλητα κ.α.) και μελετάται η διαχρονική τους εξέλιξη (πριν και μετά την εφαρμογή του προτύπου) και ο βαθμός επίτευξης των αντίστοιχων στόχων που είχαν τεθεί. Τέλος, στο κεφάλαιο 6 δίνονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν και παρουσιάζονται προτάσεις, οι οποίες θα μπορούσαν να συμβάλλουν στην περαιτέρω μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της λατομικής εκμετάλλευσης.

Κεφάλαιο 1: Εκμετάλλευση κοιτάσματος γύψου - ανυδρίτη στη θέση Αλτσί

Οι πληροφορίες που χρησιμοποιήθηκαν για τη σύνταξη του παρακάτω κεφαλαίου (κεφάλαιο 1^ο) αντλήθηκαν, κατά κύριο λόγο, από το τροποποιητικό προσάρτημα της τεχνικής μελέτης του λατομείου βιομηχανικού ορυκτού (γύψου) στη θέση 'Αλτσί' δήμου Σητείας, νομού Λασιθίου.

1.1 Γύψος - Ανυδρίτης

Η γύψος ή διωδρίτης του θειικού ασβεστίου (Εικόνα 1.1) είναι μέλος των θειικών ορυκτών και έχει χημικό τύπο $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Οι κρύσταλλοι της γύψου εμφανίζουν πρισματικούς, πλακώδεις, φυλλώδεις είτε βελονοειδείς σχηματισμούς και κρυσταλλώνονται στο μονοκλινές σύστημα. Επιπροσθέτως, η γύψος είναι συνήθως άχρωμη ή λευκή, ενώ είναι πιθανό να εμφανίζεται και σε αποχρώσεις του κίτρινου, του καστανού, του κόκκινου, καθώς και του γκρι χρώματος. Οι κρύσταλλοι της γύψου χαρακτηρίζονται από υαλώδη έως μαργαριτώδη λάμψη, παρουσιάζουν ανώμαλο θραυσμό και τέλειο σχισμό. Πέραν αυτών, η γύψος παρουσιάζει σκληρότητα 2 της κλίμακας Mohs, ενώ η πυκνότητά της είναι από 2.30 g/cm^3 έως 2.37 g/cm^3 . Έχει ειδικό βάρος 2.79 και είναι εύθρυπτη.

Εντοπίζεται σε ιζηματογενή πετρώματα σε στρώματα πολλές φορές μεγάλου πάχους. Ο σχηματισμός της προκύπτει κατά την εξάτμιση του ύδατος κλειστών θαλάσσιων λεκανών και είναι το ορυκτό το οποίο καθιζάνει πρώτο από τους εβαπορίτες. Η δημιουργία της γύψου προκύπτει μέσω της ενυδάτωσης του ανυδρίτη και απαντά σε αργίλους και σε αργιλικούς σχιστολίθους. Επιπλέον, είναι δυνατή η συνύπαρξή του με δολομίτη, ασβεστίτη, ανυδρίτη, αλίτη, σιδηροπυρίτη, θείο, καθώς και χαλαζία.

Στον ελλαδικό χώρο εντοπίζεται στην Ήπειρο, στην Καβάλα, στην Κέρκυρα, στη Ζάκυνθο, στη Σκύρο σαν αλάβαστρο, που είναι μια διαυγής μορφή γύψου, στη Σπάρτη, στην Στυμφαλία και στην Κρήτη.



Εικόνα 1.1: Δείγμα γύψου από το λατομείο στη θέση Αλτσι, Κρήτης.

Ο ανυδρίτης (Εικόνα 1.2) κρυσταλλώνεται στο ρομβικό σύστημα με πρισματική ή πλακώδη μορφή κρυστάλλωσης. Ο σχισμός του ανυδρίτη είναι τέλειος και η σκληρότητά του είναι από 3 έως 3.5 στην κλίμακα Mohs. Η πυκνότητά του είναι από 2.9 g/cm^3 έως 3 g/cm^3 . Μπορεί να είναι άχρωμος, αλλά συναντάται και με υποκίανθο, ιώδες, λευκό, τεφρό, ρόδινο, καστανό και κόκκινο χρώμα. Ο ανυδρίτης εντοπίζεται μαζί με τη γύψο στον ασβεστόλιθο, το δολομίτη και τον αλίτη.

Στην Ελλάδα απαντά στην Ζάκυνθο, στην Σαντορίνη, στο Αιτωλικό και στην Κρήτη. Τέλος, το όνομά του προέρχεται από την ελληνική λέξη άνυδρο (Θεοδωρίκας, 2017, Μανούτσογλου, Παναγόπουλος & Γεωργίου, 2010).



Εικόνα 1.2: Δείγμα ανυδρίτη από το λατομείο στη θέση Αλτσι, Κρήτης.

1.2 Κοίτασμα Αλτσί

Το μεγαλύτερο κοίτασμα γύψου-ανυδρίτη της Κρήτης, αλλά και ολόκληρης της Ελλάδας, βρίσκεται στο νομό Λασιθίου και συγκεκριμένα στην κοινότητα Λάστρου, στη θέση Αλτσί, στην τοποθεσία Σχινόσελινου. Η κύρια εμφάνιση του κοιτάσματος γύψου-ανυδρίτη έχει ελλειπτικό σχήμα. Κατά τη διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ έχει μήκος εμφανίσεως 1500m περίπου (Εικόνα 1.3). Το πλάτος του κοιτάσματος κυμαίνεται από 400m μέχρι 1000m. Εκτείνεται από την κεντρική οδό στη νότια παρυφή του μέχρι τη θάλασσα και καταλήγει στον όρμο «Ψείρα» στη βόρεια παρυφή. Τα αποθέματα υπολογίζονται σε 340000000 τόνους.

Το ανώτερο τμήμα του κοιτάσματος αποτελείται κυρίως από γύψο, ενώ το κατώτατο από ανυδρίτη. Το κοίτασμα είναι έντονα τεκτονισμένο και τμήματά του έχουν, σε μεγάλο βαθμό, σχιστοποιηθεί. Η κατάσταση αυτή επικρατεί και στα περιβάλλοντα φυλλιτικά πετρώματα (Παπασταματίου, 1958).



Εικόνα 1.3: Άποψη του κοιτάσματος γύψου-ανυδρίτη στη θέση Αλτσί (μήκος της γραμμής 1km)(Google Earth,2022).

1.3 Ιστορική εξέλιξη εκμετάλλευσης του κοιτάσματος στη θέση Αλτσί

Η εξορυκτική δραστηριότητα στο κοίτασμα γύψου-ανυδρίτη στη θέση Αλτσί άρχισε τη δεκαετία του 1950, με μικρές παραθαλάσσιες εκμεταλλεύσεις μέσα στον ομώνυμο όρμο. Η μεταφορά της παραγωγής στα εργοστάσια τσιμέντου γινόταν με

καΐκια, τα οποία αγκυροβολούσαν μέσα στον όρμο. Τη δεκαετία του 1960 ξεκίνησαν να χρησιμοποιούνται μηχανικά μέσα για την εκμετάλλευση του κοιτάσματος.

Την ίδια περίπου εποχή, ο Μ. Μασσάρος, ο οποίος ήταν αποκλειστικός προμηθευτής της τσιμεντοβιομηχανίας TITAN, μετακινείται στη σημερινή θέση λειτουργίας του λατομείου γύψου του Ομίλου TITAN ΑΕ και δημιουργεί μια εκμετάλλευση δυναμικότητας 50000 τόνους/έτος. Στο τέλος της δεκαετίας του 1960 ηλεκτροδοτείται η περιοχή και η παραγωγή μεταφέρεται σε χώρο συγκέντρωσης στο χεΐλος της απόκρημνης ακτής και δημιουργείται το σύστημα φόρτωσης πλοίων στην τελική θέση λειτουργίας. Η δυναμικότητα της μονάδας αυξάνεται στους 100000 τόνους περίπου ετησίως.

Ο όμιλος TITAN ΑΕ, με τη μορφή της θυγατρικής εταιρείας ΕΛΜΜΕ ΑΕ, αγοράζει το 1981 την ιδιοκτησία και την εκμετάλλευση Μασσάρου και αυξάνει τα αποθέματα γύψου μέσω της αγοράς όμορης γυψοφόρου έκτασης. Στη συνέχεια, το έτος 1988, ενοικιάζει και άλλη όμορη γυψοφόρο έκταση, η οποία εντάσσεται μέσα στον σχεδιασμό της εκμετάλλευσης και με τον τρόπο αυτό, αυξάνονται ακόμη περισσότερο τα εκμεταλλεύσιμα αποθέματα γύψου. Ύστερα από βελτιώσεις στον κινητό μηχανολογικό εξοπλισμό το συγκρότημα θραύσης εκσυγχρονίζεται και μεταφέρεται στο χώρο συγκέντρωσης του θραυσμένου γύψου, ο οποίος με την πάροδο του χρόνου διευρύνεται και αποκτά χωρητικότητα 15000 τόνων περίπου. Επιπροσθέτως, το σύστημα φόρτωσης πλοίων αναμορφώνεται και γίνεται αποδοτικότερο. Τέλος, το 1994 δημιουργείται η θυγατρική εταιρεία του ομίλου TITAN ΑΕ με την επωνυμία 'INTERMPIETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΑΕ', η οποία απορροφά, συγχρόνως με άλλες θυγατρικές εταιρείες, και την ΕΛΜΜΕ ΑΕ.

Σήμερα, η δυναμικότητα της εκμετάλλευσης είναι περίπου 300000 τόνοι/έτος και φορτώνονται πλοία χωρητικότητας μέχρι 5000 τόνους.

1.4 Σημερινή διαδικασία εκμετάλλευσης

Το λατομείο γύψου στη θέση Αλτσί είναι μια υπαίθρια εκσκαφή, η οποία εκμεταλλεύεται το κοίτασμα ακολουθώντας τη μέθοδο των ορθών βαθμίδων. Η εξόρυξη της γύψου πραγματοποιείται με τη χρήση εκρηκτικών υλών. Οι βαθμίδες έχουν ύψος έως 15m, ενώ το πλάτος τους διαφέρει ανάλογα με το αν πρόκειται για ενεργή ή όχι εκμετάλλευση. Το κατώτερο σημείο της εκσκαφής βρίσκεται στα 180m

από την επιφάνεια της θάλασσας, ενώ το ανώτερο σημείο της φτάνει μέχρι τα 385m υψόμετρο.

Το γυψορυχείο διαθέτει 4 πλατείες, οι οποίες διευκολύνουν τόσο τις εργασίες που πραγματοποιούνται στο λατομείο, όσο και τη φόρτωση και τη μεταφορά του υλικού. Η μεγαλύτερη από αυτές τις πλατείες βρίσκεται στο κατώτερο σημείο της εκσκαφής (200m), όπου εκεί βρίσκονται το συνεργείο του μηχανολογικού εξοπλισμού και τα γραφεία του γυψορυχείου. Στο χαμηλότερο σημείο του λατομείου βρίσκονται το συγκρότημα θραύσεως του υλικού και η σκάλα φόρτωσης.

Στο λατομείο απασχολούνται 17 άτομα. Οι ειδικότητες των εργαζομένων απεικονίζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1.1). Το λατομείο και οι εγκαταστάσεις λειτουργούν επί 5 ημέρες την εβδομάδα με 8ωρες βάρδιες, κατά τη διάρκεια των οποίων πραγματοποιούνται η συντήρηση και ο καθαρισμός των εγκαταστάσεων επεξεργασίας και φόρτωσης πλοίων.

Πίνακας 1.1:Προσωπικό λατομείου – Ειδικότητες.

Επίβλεψη	1 Επιβλέπων Μηχανικός 1 Εργοδηγός Λατομείου
Γραφεία	1 Υπάλληλος Γραφείου
Εξόρυξη	1 Χειριστής Διατρητικού Φορείου/Γομωτής πυροδότης
Φόρτωση-Μεταφορά	3 Χειριστές Μηχανημάτων Έργου 4 Οδηγοί 1 Συντηρητής Μηχανημάτων
Εγκαταστάσεις θραύσης-Φόρτωσης πλοίων	1 Χειριστής Εγκαταστάσεων Θραύσης 1 Συντηρητής 2 Εργάτες 1 Εργολάβος Πρόσδεσης Πλοίων

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι στο λατομείο απασχολούνται εργαζόμενοι με εκπαίδευση σε θέματα παροχής πρώτων βοηθειών. Ακόμη, οι χειριστές και οι οδηγοί των οχημάτων και μηχανημάτων διαθέτουν τα αντίστοιχα προβλεπόμενα πτυχία και τις άδειες, που αντιστοιχούν στις ιπποδυνάμεις των μηχανημάτων που χειρίζονται.

1.4.1 Εξόρυξη-Φόρτωση-Μεταφορά

Η παραγωγική διαδικασία ξεκινά με την προετοιμασία που λαμβάνει χώρα πριν την εξόρυξη. Ειδικότερα, αφού πρωταρχικώς καθοριστεί το μέτωπο της ανατίναξης, στη συνέχεια, ακολουθεί η όρυξη των διατρημάτων. Τα διατρήματα διανοίγονται με τη χρήση διατρητικού μηχανήματος με κρουστική σφύρα (Top Hammer Down The Hole) τύπου FURUKAWA (Εικόνα 1.4). Τα διατρήματα που ορύσσονται είναι διαμέτρου 90mm (3.5 in) και έχουν κλίση περίπου 75°, σε μέτωπα ύψους 15m. Τα διατρήματα έχουν συνολικό μήκος ίσο με 18m, ώστε να αποφεύγονται τα «ποδαρικά» από την εξόρυξη. Ακόμη, η απόσταση μεταξύ των διατρημάτων και του φορτίου ισούται σε κάθε περίπτωση με 3.5m.



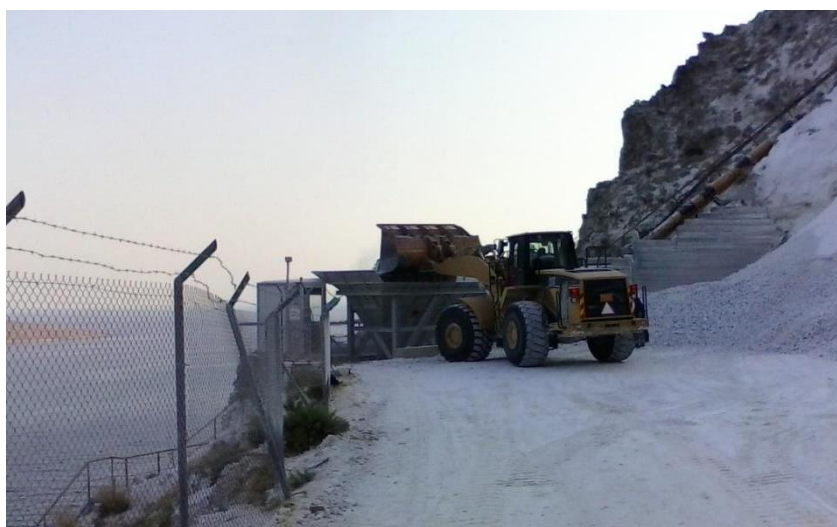
Εικόνα 1.4: Διατρητικό φορείο της Furukawa (Top Hammer) από το λατομείο στη θέση Αλτσί, Κρήτης.

Η κύρια γόμωση των διατρημάτων γίνεται με ANFO χύδην και για την γόμωση πυθμένα χρησιμοποιείται εκρηκτικό γαλάκτωμα (Εικόνα 1.5). Η ένωση των διατρημάτων πραγματοποιείται μέσω ακαριαίας θρυαλλίδας, ενώ ανά δυο διατρήματα τοποθετείται επιβραδυντής 25ms. Τέλος, η πυροδότηση γίνεται με θρυαλλίδα ασφαλείας και κοινό καψύλλιο.



Εικόνα 1.5: Υλικά γόμωσης-ανατίναξης.

Την ολοκλήρωση της ανατίναξης ακολουθεί η διαδικασία της φόρτωσης και μεταφοράς του υλικού από τα μέτωπα στο συγκρότημα θραύσης του λατομείου, με τη βοήθεια φορτωτών και φορτηγών. Η φόρτωση των υλικών στα φορτηγά πραγματοποιείται με φορτωτές Caterpillar 980GII (Εικόνα 1.6), με χωρητικότητα κάδου 4m^3 . Το υλικό τοποθετείται σε χωματουργικά φορτηγά χωρητικότητας 18m^3 .



Εικόνα 1.6: Φορτωτής από το λατομείο στη θέση Αλτσι, Κρήτης.

1.4.2 Συγκρότημα Θραύσης-Ταξινόμηση-Αποθήκευση-Φόρτωση Υλικού

Το συγκρότημα θραύσης είναι σχεδιασμένο για ετήσια παραγωγή της τάξης 250000 έως 300000 τόνους. Το συγκρότημα θραύσης αποτελείται από παλινδρομικό τροφοδότη, μέσω του οποίου το υλικό οδηγείται στον δονητικό προδιαλογέα και στη συνέχεια στον κρουστικό περιστροφικό σπαστήρα (Εικόνα 1.7). Το άνοιγμα του σπαστήρα έχει ρυθμιστεί στα 55mm, προκειμένου να επιτευχθεί η επιθυμητή κοκκομετρία, η οποία είναι 90% από 0 μέχρι 50mm και 10% από 50mm έως 100mm. Ο μέγιστος αριθμός παραγωγής του βασικού συστήματος παραγωγής είναι 300 τόνοι/ώρα. Ακόμη, στο συγκρότημα θραύσης έχει εγκατασταθεί σακκόφιλτρο αποκονίωσης, ούτως ώστε να αποφεύγεται η έκλυση σκόνης.

Επιπλέον, υπάρχει κινητό συγκρότημα θραύσης και ταξινόμησης (κινητός σπαστήρας και κινητό κόσκινο), το οποίο χρησιμοποιείται για την παραγωγή κοκκομετρημένων υλικών (Εικόνα 1.8). Η διάμετρος των παραχθέντων υλικών κυμαίνεται από 0 έως 10mm και από 10mm έως 80mm. Οποιοδήποτε υλικό έχει μεγαλύτερο μέγεθος από τα προαναφερθέντα περνιέται ξανά από τον σπαστήρα.



Εικόνα 1.7: Σπαστήρας από το λατομείο στη θέση Αλτσί, Κρήτης.



Εικόνα 1.8: Κινητός σπαστήρας και κινητό κόσκινο από το λατομείο στη θέση Αλτσί, Κρήτης.

Το θραυσμένο υλικό του σπαστήρα μπορεί να οδηγηθεί σε τρεις προορισμούς. Ο πρώτος προορισμός, ο οποίος χρησιμοποιείται και στις περισσότερες φορτώσεις πλοίων, είναι η χοάνη φόρτωσης πλοίων μέσω μεταφορικής ταινίας και μεταλλικού αγωγού. Το υλικό αποτίθεται είτε στην νέα πλατεία απόθεσης μέσω σταθερής μεταφορικής ταινίας (Εικόνα 1.9) είτε στην παλαιά πλατεία απόθεσης.

Το μέγιστο ύψος του σωρού που αποθηκεύεται σε κάθε πλατεία έχει καθοριστεί, για λόγους ασφαλείας, στα 8m ύψος. Η νέα πλατεία έχει χωρητικότητα 6500 τόνους, ενώ η παλαιά 4500 τόνους.



Εικόνα 1.9: Νέα πλατεία φόρτωσης.

Η σκάλα φόρτωσης του υλικού είναι κατασκευασμένη στην κρημνώδη ακτή της περιοχής. Ξεκινά δίπλα από την εγκατάσταση θραύσης και καταλήγει σε μεμονωμένο βράχο διατρέχοντας σχεδόν παράλληλα το κατακόρυφο φυσικό πρανές. Μέσω του ελαστικού ακροφυσίου που διαθέτει τροφοδοτεί το πλοίο, το οποίο δένει στον όρμο. Τέλος, όταν το καράβι παραλάβει την επιθυμητή ποσότητα υλικού, λύνεται και αναχωρεί (Εικόνα 1.10).



Εικόνα 1.10: Φόρτωση πλοίου.

Κεφάλαιο 2: Υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος

Οι πληροφορίες που χρησιμοποιήθηκαν για τη σύνταξη του παρακάτω κεφαλαίου (κεφάλαιο 2^ο) αντλήθηκαν, κατά κύριο λόγο, από το τροποποιητικό προσάρτημα της περιβαλλοντικής, καθώς και της τεχνικής μελέτης του λατομείου βιομηχανικού ορυκτού (γύψου) στη θέση 'Αλτσι' δήμου Σητείας, νομού Λασιθίου.

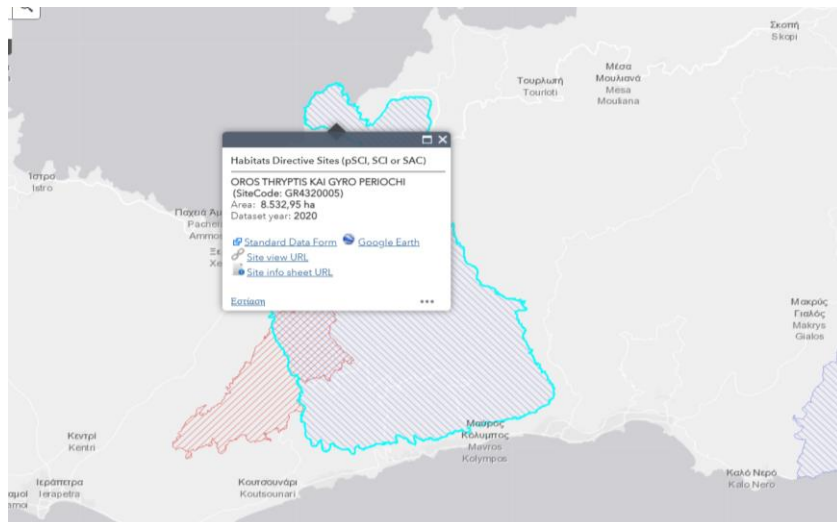
2.1 Περιοχή μελέτης και συσχέτιση της δραστηριότητας με δίκτυο Natura και προστατευόμενες περιοχές

Το λατομείο γύψου που εκμεταλλεύεται η εταιρεία INTERMPIETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ Α.Ε. στη θέση Αλτσι, βρίσκεται σε μία έκταση 282.396 στρεμμάτων, στο βορειοανατολικό τμήμα της νήσου Κρήτης, στο νομό Λασιθίου. Η πρόσβαση στο χώρο πραγματοποιείται μέσω της επαρχιακής οδού Αγίου Νικολάου-Σητείας και ενός υφιστάμενου χωματόδρομου, ο οποίος ξεκινάει από το 35^ο km αυτής και καταλήγει στα όρια του λατομικού χώρου.

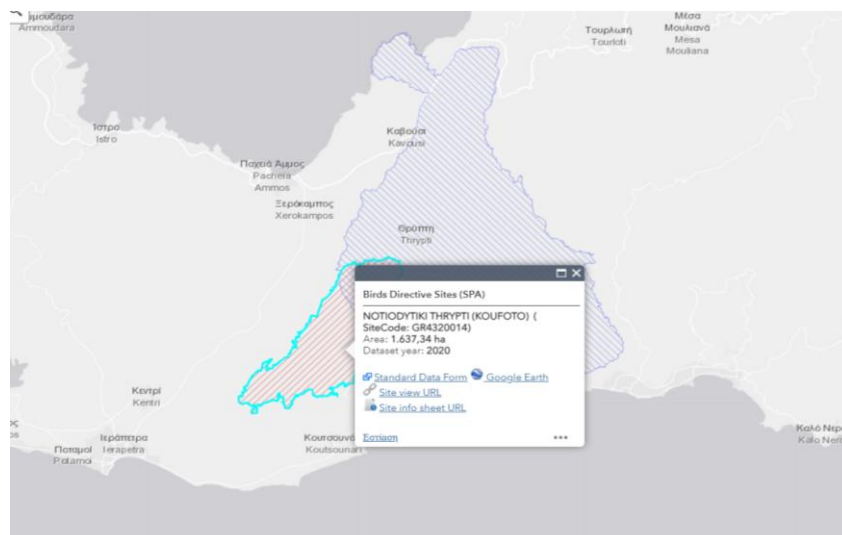
Όσον αφορά τη συσχέτισή του με το Δίκτυο ΦΥΣΗ και προστατευόμενες περιοχές είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι το λατομείο δεν λειτουργεί εντός περιοχής, η οποία έχει χαρακτηριστεί ως προστατευόμενη με Π.Δ. σύμφωνα με το άρθρο 21, Ν. 1650/86 ή βάσει άλλης νομοθετικής ρύθμισης ή διεθνούς συνθήκης.

Σε απόσταση 500m περίπου από τα όρια του λατομείου βρίσκεται περιοχή που έχει χαρακτηριστεί ως προτεινόμενη περιοχή για ένταξη στο Δίκτυο ΦΥΣΗ 2000 με κωδικό GR 4320005 (Όρος Θρύπη και γύρω περιοχή) (Εικόνα 2.1). Ακόμη, σε απόσταση 9600m περίπου από τα όρια του λατομείου βρίσκονται τα όρια της περιοχής προστασίας με τον κωδικό GR 4320014 και την κωδική ονομασία «Νοτιοδυτική Θρύπη (Κουφωτό)» (Εικόνα 2.2). Επιπλέον, στην ευρύτερη περιοχή έχουν χαρακτηριστεί τα ακόλουθα καταφύγια Άγριας Ζωής:

- ❖ Άγιοι Σαράντα σε απόσταση 13700m περίπου
- ❖ Τσιγγούνι Φαράγγι Δήμου Σητείας σε απόσταση 1500m
- ❖ Θρυπή Δήμου Ιεράπετρας σε απόσταση 8900m
- ❖ Βίγλα Δήμου Μακρύ Γιαλού σε απόσταση 12100m



Εικόνα 2.1: Όρος Θρύπτη (Oros Thryptis kai gyro periochi, 2020).



Εικόνα 2.2: Νοτιοδυτική Θρύπτη-Κουφωτό (Notiodytiki Thrypti (Koufotó), 2020).

2.2 Θέση έργου ως προς εκτάσεις φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής

Εντός της ζώνης των 5km από τα όρια του λατομείου βρίσκονται οι οικισμοί Μόχλος, Σφάκα και Τουρλωτή. Επιπλέον, υπάρχουν οι οικισμοί Λάστρος και Μέλισσες. Κανένας από τους οικισμούς που βρίσκονται σε ακτίνα 7km δεν έχει χαρακτηριστεί ως προστατευόμενος ή παραδοσιακός. Τέλος, οι οικισμοί αυτοί δεν επηρεάζονται από τη λειτουργία του λατομείου, καθώς βρίσκονται σε μακρινή απόσταση από τα όριά του. Αξίζει να αναφερθεί ότι σε απόσταση 270m από τα όρια της άδειας εκμετάλλευσης υπάρχει μια ταβέρνα και μια μικρή εκκλησία, τα οποία δεν

επηρεάζονται από την ταχύτητα των δονήσεων σύμφωνα με τις μετρήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί, καθώς και τα επιτρεπόμενα όρια δονήσεων ανατίναξης.

Βόρεια του λατομείου, σε απόσταση 2km περίπου, βρίσκεται ο αρχαιολογικός χώρος Μόχλου (Εικόνες 2.3). Η απόσταση που χωρίζει τον αρχαιολογικό χώρο από το λατομείο βοηθά στο να μην υφίσταται ο πρώτος καμία επίπτωση από τη λειτουργία του λατομείου.

Ο λατομικός χώρος της εκμεταλλεύτριας εταιρείας βρίσκεται εντός περιοχών που έχουν χαρακτηριστεί ως «χώροι ορυχείων». Επιπλέον, η Διεύθυνση Δασών Λασιθίου, με το υπ' αριθμό 4665/3-5-2011 έγγραφό της, δηλώνει ότι δεν υπάρχουν αντιρρήσεις στην τροποποίηση της υφιστάμενης άδειας του λατομείου όσον αφορά τις δασικές εκτάσεις.



Εικόνα 2.3: Αρχαιολογικός χώρος Μόχλου (Μόχλος Λασιθίου, 2017).

2.3 Τεχνικές Υποδομές

2.3.1 Κύριες και βοηθητικές εγκαταστάσεις

Το συγκρότημα θραύσης θεωρείται κύρια κτηριακή εγκατάσταση του λατομικού χώρου. Αποτελεί το βασικότερο κομμάτι για τη διαδικασία επεξεργασίας του παραχθέντος από το λατομείο υλικού. Ακόμη, στον λατομικό χώρο λειτουργούν οι παρακάτω βοηθητικές εγκαταστάσεις:

- ❖ Γραφεία λατομείου και αίθουσα προσωπικού με χώρους υγιεινής και ιατρείο
- ❖ Συνεργείο οχημάτων
- ❖ Αποθήκες υλικών, ανταλλακτικών και λιπαντικών

- ❖ Αποδυτήρια και χώρος ενδιαίτησης του προσωπικού
- ❖ Αποθήκη συγκέντρωσης επικίνδυνων αποβλήτων (χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια, χρησιμοποιημένες μπαταρίες φορτηγών, χρησιμοποιημένα φίλτρα και ρυπασμένα Μέσα Ατομικής Προστασίας (Μ.Α.Π.))
- ❖ Ράμπα πλύσης οχημάτων
- ❖ Μονάδα βιολογικού καθαρισμού
- ❖ Πρατήριο καυσίμων (Εικόνα 2.4)

Τέλος, ως βοηθητική εγκατάσταση μπορεί να θεωρηθεί και η γεώτρηση του λατομείου, η οποία λειτουργεί αποκλειστικά για βιομηχανική χρήση. Από την ανωτέρω γεώτρηση μπορούν να αντληθούν έως και 35000m³/year (έως 120-140 m³/day) με τη χρήση αντλητικού σταθμού.



Εικόνα 2.4: Σταθμός ανεφοδιασμού οχημάτων.

2.3.2 Σύστημα περιβαλλοντικών υποδομών

Εντός της περιοχής μελέτης υπάρχει σύστημα περιβαλλοντικών υποδομών. Συγκεκριμένα, στο λατομικό χώρο υπάρχει αποθήκη συλλογής των αποβλήτων, τα οποία παραλαμβάνονται από πιστοποιημένο φορέα και αποστέλλονται σε μονάδες ανακύκλωσης (Εικόνα 2.5). Μερικά από τα υλικά που συλλέγονται στην αποθήκη αυτή είναι ορυκτέλαια, που έχουν χρησιμοποιηθεί από τα μηχανήματα, απορροφητικά υλικά ρυπασμένα με επικίνδυνες ουσίες (στουπιά), φίλτρα ελαίου μηχανημάτων κ.ά. Ακόμη,

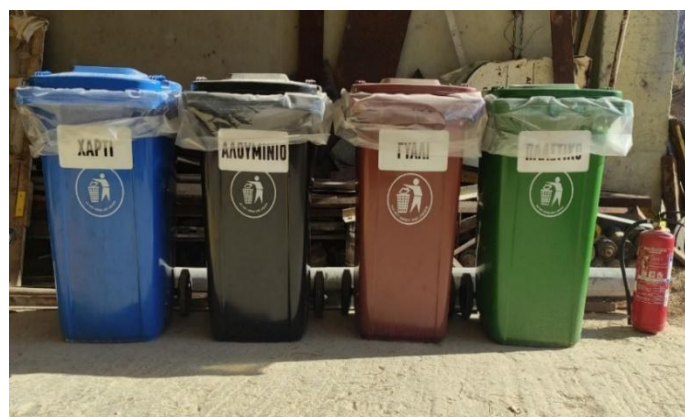
υπάρχουν κάδοι για τη συλλογή χαρτιού, πλαστικού, γυαλιού και αλουμινίου, ούτως ώστε να ανακυκλώνονται όσο περισσότερες συσκευασίες είναι εφικτό από τη λειτουργία του λατομείου (Εικόνα 2.6).

Το λατομείο διαθέτει μονάδα βιολογικού καθαρισμού για την επεξεργασία των λυμάτων. Η μονάδα βιολογικού καθαρισμού καθαρίζει τα λύματα μέσω αερόβιας επεξεργασίας και ακολούθως, τα διοχετεύει σε δεξαμενή για αρδευτική χρήση (εξοικονόμηση νερού).

Τέλος, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι στο λατομείο υπάρχει και ελαιοπαγίδα. Η ελαιοπαγίδα χρησιμοποιείται για να διαχωρίζονται από το νερό τα έλαια που παράγονται κατά τον καθαρισμό και την πλύση των οχημάτων. Στη συνέχεια, το καθαρό νερό επαναχρησιμοποιείται είτε για το πότισμα είτε για άλλες διαδικασίες.



Εικόνα 2.5: Αποθήκη επικίνδυνων αποβλήτων.



Εικόνα 2.6: Κάδοι ανακύκλωσης.

2.4 Ατμοσφαιρικό περιβάλλον - Ποιότητα αέρα

Κατά τη λειτουργία του λατομείου παράγονται αέρια απόβλητα. Συγκεκριμένα, πρόκειται για καυσαέρια παραγόμενα από τις μηχανές εσωτερικής καύσης των μηχανημάτων (φορτωτές, φορτηγά, εκσκαφείς, υδροφόρα οχήματα), καθώς και για εκλυόμενη σκόνη από τις εργασίες ανατίναξης, φόρτωσης και μεταφοράς του υλικού στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας και φόρτωσης στα πλοία. Τέλος, καυσαέρια και σκόνη παράγονται και από τις ανατινάξεις που λαμβάνουν χώρα κατά τη λειτουργία του λατομείου. Η παραγόμενη σκόνη είναι ορυκτή σκόνη γύψου και ανυδρίτη, χωρίς την παρουσία χημικών ή τοξικών προσμίξεων

Οι κυριότεροι αέριοι ρυπαντές που δημιουργούνται και οι οποίοι προέρχονται από τη λειτουργία των πετρελαιοκίνητων μηχανών είναι το διοξείδιο του θείου, που προέρχεται από την καύση του πετρελαίου κίνησης, και τα αιωρούμενα σωματίδια καπνού (diesel particulate matter). Επίσης, από τη λειτουργία του πετρελαιοκίνητου εξοπλισμού δημιουργούνται οξείδια του αζώτου και διοξείδιο του άνθρακα.

Για την εκτίμηση και αξιολόγηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης, πραγματοποιούνται κάθε χρόνο μετρήσεις των αιωρούμενων σωματιδίων. Σύμφωνα με την νομοθεσία και το Η.Π. 14122/549/Ε.103, η οριακή τιμή της αιωρούμενης σκόνης είναι $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ σε 24ωρη έκθεση και $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ σε ετήσια έκθεση.

Για να παρθεί όσο το δυνατόν καλύτερη μέτρηση, πραγματοποιούνται πολλαπλές μετρήσεις στα όρια του λατομείου, με τη μέθοδο του online real time αναλυτή σωματιδίων, ο οποίος χρησιμοποιεί ως αρχή λειτουργίας τη σκέδαση του φωτός. Οι μετρήσεις γίνονται με αυτόματο ανιχνευτή σωματιδίων με φωτομετρία της Αμερικανικής TSI και λαμβάνονται σε διάφορα σημεία περιμετρικά του λατομείου. Κάθε μέτρηση διαρκεί 3 λεπτά και καταγράφεται ο μέσος όρος.

2.5 Ακουστικό περιβάλλον και δονήσεις

Ο παραγόμενος θόρυβος κατά τη λειτουργία της δραστηριότητας προέρχεται από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας, μεταφοράς και φόρτωσης του υλικού, από τη λειτουργία κινητού μηχανολογικού εξοπλισμού (εκσκαφείς, φορτωτές και φορτηγά), καθώς και από τις εργασίες εξόρυξης - ανατίναξης. Και στις τρεις

παραπάνω δραστηριότητες πραγματοποιούνται περιοδικές μετρήσεις της στάθμης του θορύβου, ούτως ώστε να ελέγχεται εάν παραμένει αυτός εντός των επιτρεπτών ορίων.

Για την εκτίμηση και αξιολόγηση της ποιότητας του ακουστικού περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης πραγματοποιούνται κάθε χρόνο μετρήσεις έντασης του θορύβου. Σύμφωνα με το υπ' αριθμό Π.Δ. 1180/81, η μέγιστη τιμή της έντασης του θορύβου στις περιοχές όπου επικρατεί το βιομηχανικό στοιχείο είναι 65 dBA.

Για να ληφθεί όσο το δυνατόν καλύτερη μέτρηση πραγματοποιούνται πολλαπλές μετρήσεις στα όρια του λατομείου. Το όργανο μέτρησης του θορύβου είναι το φορητό βαθμονομημένο ολοκληρωτικό ηχόμετρο τύπου I κατά IEC 61672-1:2002, IEC 60651:2001 και IEC 60804:2000 και βαθμονομητή ηχομέτρου κατά IEC 61942:2003. Οι μετρήσεις λαμβάνονται σε διάφορα σημεία περιμετρικά του λατομείου. Κάθε μέτρηση διαρκεί 3 λεπτά και καταγράφεται ο μέσος όρος.

2.6 Υπόγεια ύδατα και χρήσεις των υδατικών πόρων

Στην περιοχή μελέτης διακρίνεται η παρουσία μόνο υπόγειων υδάτων. Συγκεκριμένα, η μόνη παροχή υπόγειων υδάτων είναι η γεώτρηση του λατομείου. Το νερό αυτό χρησιμοποιείται για τη διαβροχή των δρόμων κίνησης οχημάτων-μηχανημάτων, όπως και για ποτίσματα στο στάδιο της αποκατάστασης. Επιπλέον, ποσότητα νερού απαιτείται για την τροφοδοσία του συστήματος διαβροχής, το οποίο διαβρέχει τους χώρους απόθεσης και φόρτωσης υλικών, το συγκρότημα θραύσης και τα σημεία στα οποία παρατηρείται πτώση υλικών. Η διαβροχή πραγματοποιείται με υδροφόρα, δυναμικότητας 20m³.

Κατά τη διάρκεια της περιόδου από Νοέμβριο έως Απρίλιο, οι συνολικές ημερήσιες ανάγκες σε νερό για τη δραστηριότητα του λατομείου υπολογίζονται σε 0-15 m³/ημέρα εργασίας, ανάλογα και με τις καιρικές συνθήκες. Λόγω των συχνών βροχοπτώσεων στο διάστημα αυτών των μηνών, δεν υπάρχει ανάγκη ποτίσματος των φυτών της αποκαταστημένης περιοχής του λατομείου, ούτε και αυξημένες ανάγκες διαβροχής των εσωτερικών οδών και πλατειών του λατομείου.

Κατά τη διάρκεια της περιόδου από Μάιο έως Οκτώβριο, οι συνολικές ημερήσιες ανάγκες σε νερό για τη δραστηριότητα του λατομείου είναι περισσότερες,

λόγω της αύξησης της ξηρασίας, και υπολογίζονται περίπου σε 30-40m³/ημέρα εργασίας. Τέλος, οι ετήσιες ανάγκες σε νερό υπολογίζονται περίπου σε 7000m³.

2.7 Απόβλητα

Κατά την παραγωγική διαδικασία του λατομείου παράγονται υγρά απόβλητα από τη χρήση και λειτουργία των μηχανημάτων (λιπαντικά, ψυκτικά υγρά). Η συντήρηση των οχημάτων και μηχανημάτων του έργου γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους εντός του λατομικού χώρου, όπου έχουν κατασκευαστεί στεγανά δάπεδα και ελαιοπαγίδες για την αποφυγή διαρροών στο υπέδαφος. Ακόμη, υπάρχουν αποθηκευτικοί χώροι για τη συγκέντρωση των χρησιμοποιημένων ελαίων και λιπαντικών. Τα ορυκτέλαια που συλλέγονται παραλαμβάνονται από πιστοποιημένο φορέα και αποστέλλονται σε μονάδες ανακύκλωσης.

Κατά την παραγωγική διαδικασία του λατομείου παράγονται στερεά απόβλητα. Τα απόβλητα αυτά προέρχονται από τη λειτουργία των μηχανημάτων, της παραγωγικής διαδικασίας και από τις καθημερινές ανάγκες του προσωπικού του λατομείου. Τα στερεά επιβλαβή απόβλητα συλλέγονται στην ειδική αποθήκη επικίνδυνων αποβλήτων του λατομείου, η οποία διαθέτει ειδικές σημάνσεις, έως ότου τα παραλάβει ο υπεύθυνος φορέας (Εικόνα 2.7). Επίσης, το λατομείο διαθέτει κάδους ανακύκλωσης ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών, καθώς και χώρους συλλογής φθαρμένων ελαστικών οχημάτων (Εικόνα 2.8), scrap σιδήρου-χάλυβα και φθαρμένων ελαστικών ιμάντων.

Αναλυτικά τα στερεά απόβλητα που παράγονται είναι:

- Μικτές μπαταρίες
- Μπαταρίες Pb-οξέος
- Κενές συσκευασίες ρυπασμένες με επικίνδυνες ουσίες (δοχεία λαδιών, χρωμάτων)
- Απορροφητικά υλικά ρυπασμένα με επικίνδυνες ουσίες (στουπιά)
- Φίλτρα ελαίου μηχανημάτων
- Toner και αναλώσιμα εκτυπωτών
- Scrap σιδήρου, χάλυβα
- Άχρηστες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές
- Φθαρμένα ελαστικά οχημάτων

- Φθαρμένοι ελαστικοί μεταφορικοί ιμάντες
- Λαμπτήρες
- Απόβλητα συσκευασιών από γυαλί, χαρτί, πλαστικό, αλουμίνιο, ξύλο



Εικόνα 2.7: Αποθήκη επιβλαβών αποβλήτων.



Εικόνα 2.8: Χώρος συλλογής φθαρμένων ελαστικών.

Κατά την παραγωγική διαδικασία του λατομείου δεν παράγονται μεταλλευτικά-λατομικά απόβλητα, ούτε ιλύες. Τα στείρα γαιώδη άγωνα υλικά που προκύπτουν κατά την αποκάλυψη των ανωτέρων στρωμάτων του κοιτάσματος ή κατά τη διάρκεια της εκμετάλλευσης, συγκεντρώνονται σε προκαθορισμένους χώρους και

χρησιμοποιούνται στις επιχωματώσεις και στις φυτεύσεις κατά την αποκατάσταση του λατομικού χώρου.

2.8 Φυτοκάλυψη και ανάπλαση των εκμεταλλευμένων βαθμίδων

Η φυτοκάλυψη και η ανάπλαση των εκμεταλλευμένων βαθμίδων δεν οδηγεί στην πλήρη επαναφορά του τοπίου στην αρχική του κατάσταση. Στόχος είναι η επαναφορά του σε κάποια μορφή φυσικής ισορροπίας, που να ταιριάζει στα χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής, και η ελαχιστοποίηση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων που δημιουργεί η λατομική εκμετάλλευση.

Για τη φυτοκάλυψη η εταιρεία διαθέτει ιδιόκτητα φυτώρια, τα οποία καλύπτουν μεγάλο μέρος των αναγκών της σε δενδρύλλια, ενώ παράλληλα συντηρεί και ελέγχει τα ήδη υπάρχοντα. Χρησιμοποιούνται φυτά που εναρμονίζονται με την άγρια χλωρίδα της περιοχής, όπως χαρουπιά, σχοίνος, αγριελιά, πικροδάφνη, σπάρτα, κ.ά. Με τον τρόπο αυτό, προστατεύονται τα νέα εδάφη από τη διάβρωση. Οι φυτεύσεις πραγματοποιούνται μετά τις πρώτες βροχές του φθινοπώρου, καθ' όλη τη διάρκεια του χειμώνα.

Για την πραγματοποίηση της ανάπλασης αυτής, οι τελικές επιφάνειες της εκμετάλλευσης καλύπτονται σταδιακά με εδαφικό υλικό, το οποίο αποτελεί το νέο παραγωγικό έδαφος, πραγματοποιείται αναχλόαση του εδάφους και στη συνέχεια ανοίγονται λάκκοι για τη φύτευση των δενδρυλλίων. Οι θαμνώσεις γίνονται στα πρανή των δρόμων προσπέλασης, στα πρανή, στα δάπεδα των τελικών βαθμίδων, στο δάπεδο της τελικής πλατείας και στη στέψη και τα πρανή των σωρών στείρων υλικών. Επίσης, στα πρανή των τελικών βαθμίδων και των σωρών των στείρων υλικών, καθώς και στο δάπεδο της τελικής πλατείας φυτεύονται φρύγανα (κονιζιά, ασφάκα). Τέλος, φυτεύονται θάμνοι περιμετρικά του χώρου εκμετάλλευσης, με σκοπό τη δημιουργία πράσινης ζώνης (Εικόνες 2.9).

Με αυτόν τον τρόπο αποκατάστασης επιτυγχάνεται η επιτάχυνση των διαδικασιών εγκατάστασης της βλάστησης. Τέλος, επιτυγχάνεται η οπτική εναρμόνιση του λατομικού χώρου με το γύρω φυσικό περιβάλλον.



Εικόνα 2.9: Αποκατεστημένες περιοχές.

Κεφάλαιο 3: Τα πρότυπα της σειράς ISO 14000

Η περιβαλλοντική διαχείριση εφαρμόζεται πλέον στους οργανισμούς μέσω των συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης, για την επίτευξη των περιβαλλοντικών και οικονομικών στόχων. Ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης κρίνεται απολύτως απαραίτητο για να μπορέσει ο οργανισμός να μειώσει τα απόβλητα και τη ρύπανση, ενώ ταυτόχρονα βελτιώνει τη συνολική απόδοση του οργανισμού.

Η βάση για την προσέγγιση που διέπει ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης εδράζεται στον κύκλο βελτίωσης: σχεδιάζω – εκτελώ – ελέγχω – βελτιώνω (Plan – Do – Check – Act). Ο κύκλος βελτίωσης αποτελεί μια επαναλαμβανόμενη διεργασία που χρησιμοποιείται από τους οργανισμούς για την επίτευξη της συνεχούς βελτίωσης. Τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης αποτελούν τη βάση για την ανάπτυξη του προτύπου ISO 14000. Στην παρούσα εργασία δίνεται έμφαση στο πρότυπο ISO 14001:2015. (Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ-Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης-Απαιτήσεις και καθοδήγηση για χρήση του, 2015, Dentch and Milton, 2016).

3.1 Το διεθνές πρότυπο ISO 14001 και τα άρθρα του

Το πρότυπο ISO 14001 αποτελεί το πλέον αναγνωρισμένο πλαίσιο συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης παγκοσμίως, με τη βοήθεια του οποίου οι εταιρείες και οι οργανισμοί μπορούν να διαχειρίζονται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο το αντίκτυπο των δραστηριοτήτων τους στο περιβάλλον.

Το διεθνές πρότυπο 14001 καθορίζει τις απαιτήσεις ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης και δίνει τη δυνατότητα σε έναν οργανισμό να εφαρμόσει μια πολιτική, λαμβάνοντας υπόψη τις νομικές απαιτήσεις και πληροφορίες που αφορούν τις περιβαλλοντικές πλευρές. Το πρότυπο αυτό μπορεί να εφαρμοστεί σε όλους τους τύπους των οργανισμών και προσαρμόζεται ανάλογα με τις συνθήκες. Ο γενικός στόχος του προτύπου αυτού είναι να υποστηρίξει την προστασία του περιβάλλοντος και να αποτρέψει τη ρύπανσή του, σε ισορροπία με τις κοινωνικοοικονομικές ανάγκες.

Το διεθνές πρότυπο αυτό μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε οργανισμό που επιθυμεί να εφαρμόσει και να διατηρήσει ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης, είναι βέβαιος για την περιβαλλοντική πολιτική που έχει δηλώσει και μπορεί να αποδείξει τη συμμόρφωσή του με αυτό. Η εφαρμογή του προτύπου εξαρτάται από

διάφορους παράγοντες, όπως είναι η φύση των δραστηριοτήτων, των προϊόντων και των υπηρεσιών του, η τοποθεσία στην οποία βρίσκεται και οι συνθήκες σύμφωνα με τις οποίες λειτουργεί.

Τα άρθρα του προτύπου ISO έχουν σκοπό την παροχή προδιαγεγραμμένων απαιτήσεων στους οργανισμούς. Οι απαιτήσεις αυτές παρέχουν τη δυνατότητα σε έναν οργανισμό να επιτύχει τα προσδοκώμενα αποτελέσματα, που θέτει για το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Η σειρά του προτύπου ISO βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην ηγεσία, καθώς και στις ευθύνες και τις αρμοδιότητες όλων των εργαζομένων κατά τη λειτουργία της επιχείρησης. Ακόμη, στην εφαρμογή του προτύπου, σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν η περιβαλλοντική πολιτική, οι περιβαλλοντικές πλευρές και οι περιβαλλοντικοί στόχοι που θέτονται κατά την εφαρμογή του προτύπου. Τέλος, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι στα άρθρα του προτύπου ISO συμπεριλαμβάνονται αξιολόγηση περιβαλλοντικής επίδοσης, τρόπος αντιμετώπισης εκτάκτων αναγκών και υποχρεώσεις συμμόρφωσης, ούτως ώστε να επιδιώκεται και να επιβεβαιώνεται η εύρυθμη λειτουργία του προτύπου, καθώς και επιπρόσθετα άρθρα, τα οποία συνδέουν και συμπληρώνουν τα άρθρα που προαναφέρθηκαν.

➤ Ηγεσία

Η ανώτατη διοίκηση οφείλει να ασκεί ηγετικό ρόλο και να καταδεικνύει τη δέσμευσή της σε σχέση με το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης, μέσω της ανάληψης ευθυνών για την αποτελεσματικότητα του συστήματος. Ακόμη, οφείλει να διασφαλίσει ότι η περιβαλλοντική πολιτική και οι περιβαλλοντικοί στόχοι καθιερώνονται και είναι συμβατοί με το στρατηγικό προσανατολισμό και πλαίσιο λειτουργίας του οργανισμού, καθώς και ότι οι απαιτήσεις του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης εφαρμόζονται και ενσωματώνονται στις επιχειρησιακές διεργασίες του οργανισμού. Επιπλέον, είναι σημαντικό να διασφαλίσει ότι οι πόροι που απαιτούνται για την εφαρμογή του είναι διαθέσιμοι και μπορούν να αξιοποιηθούν καταλλήλως. Τέλος, η ηγεσία πρέπει να ενημερώνει, να καθοδηγεί και να υποστηρίζει το προσωπικό και να συμβάλλει, με τον τρόπο αυτό, στην αποτελεσματικότητα του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης.

➤ Περιβαλλοντική Πολιτική

Η περιβαλλοντική πολιτική αποτελεί κατευθυντήριο μοχλό για την εφαρμογή του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης, έτσι ώστε να διατηρήσει αλλά και να βελτιώσει την περιβαλλοντική της επίδοση. Επιπλέον, η περιβαλλοντική πολιτική αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία ο οργανισμός θα θέσει τους στόχους του, οι οποίοι θα αναθεωρούνται, για να συμβαδίζουν με τις αλλαγές των συνθηκών και της πληροφόρησης. Τέλος, το πεδίο εφαρμογής της περιβαλλοντικής πολιτικής θα πρέπει να περιλαμβάνει δέσμευση τόσο για συνεχή βελτίωση και πρόληψη της ρύπανσης όσο και για συμμόρφωση με τους σχετικούς περιβαλλοντικούς κανονισμούς και τη νομοθεσία.

➤ Σχεδιασμός

Κατά την εφαρμογή του προτύπου ISO 14001 και συγκεκριμένα του άρθρου που αφορά τον σχεδιασμό του προτύπου, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι διακρίνονται τέσσερις επιμέρους σχεδιασμοί. Οι σχεδιασμοί αυτοί αφορούν τις ενέργειες αντιμετώπισης απειλών και αξιοποίησης ευκαιριών, τις περιβαλλοντικές πλευρές, τις υποχρεώσεις συμμόρφωσης και τον σχεδιασμό ενεργειών.

Όσον αφορά τον σχεδιασμό για τις ενέργειες αντιμετώπισης απειλών και αξιοποίησης ευκαιριών, ο οργανισμός οφείλει να εξετάζει τις παραμέτρους, τις απαιτήσεις, καθώς και το πεδίο εφαρμογής του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης. Με τον τρόπο αυτό, είναι εφικτό να προσδιορίζονται οι απειλές και οι ευκαιρίες που σχετίζονται με τις περιβαλλοντικές πλευρές και τις υποχρεώσεις συμμόρφωσης, ώστε να διασφαλίζεται ότι το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης επιτυγχάνει τους στόχους του και να προλαμβάνονται ή να μειώνονται ανεπιθύμητες ενέργειες. Τέλος, μέσω της διαδικασίας αυτής, επιτυγχάνεται η συνεχής βελτίωση του οργανισμού.

Από την άλλη, όσον αφορά τον σχεδιασμό για τις περιβαλλοντικές πλευρές, ισχύει ότι εντός του καθορισμένου πεδίου εφαρμογής του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης, ο οργανισμός πρέπει να προσδιορίζει τις περιβαλλοντικές πλευρές τόσο των δραστηριοτήτων, προϊόντων και υπηρεσιών του, που είναι σε θέση να ελέγχει όσο και εκείνων που μπορεί να επηρεάζει, καθώς και τις σχετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις τους, βάσει της προσέγγισης του κύκλου ζωής. Αυτό σημαίνει ότι ο οργανισμός οφείλει να λάβει υπόψιν του τις αλλαγές προϊόντων και υπηρεσιών, καθώς και τις μη κανονικές συνθήκες και ευλόγως προβλέψιμες

καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Η διαδικασία αυτή βοηθάει στον σχεδιασμό των περιβαλλοντικών σκοπών, καθώς και στον προσδιορισμό των πλευρών που έχουν ή μπορεί να έχουν σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, δηλαδή τις σημαντικές περιβαλλοντικές πλευρές.

Όσον αφορά τις υποχρεώσεις συμμόρφωσης ο οργανισμός οφείλει να προσδιορίζει και να έχει πρόσβαση στις υποχρεώσεις συμμόρφωσης που σχετίζονται με τις περιβαλλοντικές του πλευρές, καθώς και στον τρόπο εφαρμογής τους, ενώ οφείλει να λαμβάνει υπόψη τις υποχρεώσεις συμμόρφωσης κατά την καθιέρωση, εφαρμογή, διατήρηση και συνεχή βελτίωση του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Τέλος, κατά τον σχεδιασμό των ενεργειών, ο οργανισμός οφείλει να σχεδιάζει την ανάληψη ενεργειών για την αντιμετώπιση των σημαντικών περιβαλλοντικών πλευρών, των υποχρεώσεων συμμόρφωσης, καθώς και των απειλών των ευκαιριών που εντοπίζονται. Επιπλέον, πρέπει να σχεδιάζει τον τρόπο με τον οποίο θα πραγματοποιηθεί η ενσωμάτωση και η εφαρμογή των ενεργειών στις διεργασίες του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης, καθώς και την πραγματοποίηση αξιολόγησης των ενεργειών.

➤ Περιβαλλοντικοί στόχοι

Ο οργανισμός οφείλει να καθιερώνει περιβαλλοντικούς στόχους στις σχετικές λειτουργίες και βαθμίδες, έχοντας υπόψιν του τις περιβαλλοντικές πλευρές και τις υποχρεώσεις συμμόρφωσης με τις οποίες συνδέονται. Οι περιβαλλοντικοί στόχοι οφείλουν να είναι συμβατοί με την περιβαλλοντική πολιτική και μετρήσιμοι. Ακόμη, κρίνεται απαραίτητη η συνεχής παρακολούθηση και η γνωστοποίησή τους.

➤ Υποστήριξη

Η υποστήριξη κατά την εφαρμογή του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης είναι πολύ σημαντική και αφορά τους πόρους και την επαγγελματική επάρκεια. Ο οργανισμός πρέπει να προσδιορίζει και να παρέχει τους πόρους που απαιτούνται για την εφαρμογή, διατήρηση και συνεχή βελτίωση του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης. Όσον αφορά την επαγγελματική επάρκεια, ο οργανισμός καθορίζει την απαραίτητη επαγγελματική επάρκεια του προσωπικού, η οποία επηρεάζει την περιβαλλοντική επίδοσή του και την ικανότητά του να εκπληρώνει τις

υποχρεώσεις συμμόρφωσής του. Ακόμη, οφείλει να διασφαλίζει ότι το προσωπικό διαθέτει την επάρκεια με βάση την κατάλληλη εκπαίδευση ή εμπειρία και να προσδιορίζει τις ανάγκες κατάρτισης που σχετίζονται με το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης.

➤ Ευαισθητοποίηση

Ο οργανισμός πρέπει να διασφαλίζει ότι τα πρόσωπα που εργάζονται υπό τον έλεγχό του έχουν επίγνωση της περιβαλλοντικής πολιτικής, των περιβαλλοντικών πλευρών, καθώς και των επιπτώσεων που προκύπτουν από την εργασία τους. Επίσης, είναι σημαντική η συνεισφορά τους στην αποτελεσματικότητα εφαρμογής του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης και των επιπτώσεων που προκύπτουν με τη μη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης.

➤ Επικοινωνία

Η επικοινωνία του οργανισμού διακρίνεται σε εσωτερική και εξωτερική. Η εσωτερική επικοινωνία σχετίζεται με την υποχρέωση του οργανισμού να γνωστοποιεί πληροφορίες σχετικά με το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης στις διάφορες βαθμίδες και λειτουργίες του οργανισμού και να διασφαλίζει ότι οι διεργασίες επικοινωνίας παρέχουν δυνατότητες συνεχούς βελτίωσης στους εργαζομένους. Από την άλλη, η εξωτερική επικοινωνία σχετίζεται με την υποχρέωση του οργανισμού να γνωστοποιεί εξωτερικά πληροφορίες σχετικά με το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης, όπως καθορίζεται από τον οργανισμό και από τις υποχρεώσεις συμμόρφωσης.

➤ Λειτουργία

Κατά την εφαρμογή του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης σημαντικό ρόλο κατέχει και η λειτουργία του οργανισμού. Η λειτουργία διακρίνεται στον σχεδιασμό, στη λειτουργία και τον έλεγχο διεργασιών, καθώς και στην ετοιμότητα και ανταπόκριση σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης.

Στο κομμάτι του σχεδιασμού, λειτουργίας και ελέγχου διεργασιών, ο οργανισμός πρέπει να ελέγχει τις σχεδιαζόμενες αλλαγές και να ανασκοπεί τις συνέπειες των αλλαγών, αναλαμβάνοντας ενέργειες για τον περιορισμό τυχόν δυσμενών επιδράσεων. Αυτό σημαίνει ότι ο οργανισμός οφείλει να καθιερώνει ελέγχους, ώστε να διασφαλίζεται ότι λαμβάνονται υπόψη οι περιβαλλοντικές απαιτήσεις κατά τη

διάρκεια όλων των σταδίων του κύκλου ζωής των προϊόντων και υπηρεσιών και να καθορίζει τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις των προϊόντων και υπηρεσιών. Τέλος, πρέπει να γνωστοποιεί τις σχετικές περιβαλλοντικές απαιτήσεις στους εξωτερικούς παρόχους.

Όσον αφορά την ετοιμότητα και ανταπόκριση σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, ο οργανισμός πρέπει να προετοιμάζεται ώστε να μπορεί να ανταποκριθεί σε καταστάσεις εκτάκτων αναγκών που ενδέχεται να προκύψουν, να αναλαμβάνει ενέργειες πρόληψης ή περιορισμού των συνεπειών από καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, ανάλογα με τη σοβαρότητα της κατάστασης και να ανασκοπεί και αναθεωρεί τις διεργασίες και τις προβλεπόμενες ενέργειες ανταπόκρισης.

➤ Αξιολόγηση περιβαλλοντικής επίδοσης

Η αξιολόγηση της περιβαλλοντικής επίδοσης διακρίνεται στην παρακολούθηση, μέτρηση, ανάλυση, καθώς και στην αξιολόγηση της συμμόρφωσης. Ο οργανισμός πρέπει να παρακολουθεί, να μετρά, να αναλύει και να αξιολογεί την περιβαλλοντική του επίδοση. Ακόμη, θα πρέπει να προσδιοριστούν οι μέθοδοι παρακολούθησης, μέτρησης, ανάλυσης και αξιολόγησης, που είναι αναγκαίες για τη διασφάλιση έγκυρων αποτελεσμάτων. Ο οργανισμός πρέπει να διασφαλίζει ότι ο εξοπλισμός παρακολούθησης και μέτρησης που χρησιμοποιείται είναι διακριβωμένος ή επαληθευμένος και συντηρείται. Τέλος, θα πρέπει να προσδιοριστούν τα κριτήρια αξιολόγησης της περιβαλλοντικής επίδοσης, οι κατάλληλοι δείκτες και ο χρόνος κατά τον οποίο πρέπει να διενεργείται η παρακολούθηση και η μέτρηση.

Επιπροσθέτως, ο οργανισμός οφείλει να γνωστοποιεί τις σχετικές με την περιβαλλοντική του επίδοση πληροφορίες, τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά, ενώ πρέπει να τηρεί κατάλληλες τεκμηριωμένες πληροφορίες ως αποδεικτικό στοιχείο της παρακολούθησης, μέτρησης και ανάλυσης των αποτελεσμάτων αξιολόγησης.

➤ Εσωτερική επιθεώρηση

Ο οργανισμός διεξάγει, σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα, εσωτερικές επιθεωρήσεις, έτσι ώστε να παρέχονται πληροφορίες σχετικά με το αν ο οργανισμός συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του ίδιου του οργανισμού, καθώς και με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO. Αυτό σημαίνει ότι ο οργανισμός πρέπει να διατηρεί πρόγραμμα εσωτερικών επιθεωρήσεων, το οποίο να εμπεριέχει τη συχνότητα, τις μεθόδους, τις ευθύνες, τις απαιτήσεις σχεδιασμού και τις εκθέσεις των εσωτερικών επιθεωρήσεων.

Η διοίκηση οφείλει να ανασκοπεί το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης σε τακτά χρονικά διαστήματα, για να διασφαλίζει τη σωστή λειτουργία του και τη συνεχή βελτίωσή του. Η ανασκόπηση αυτή θα πρέπει να περιλαμβάνει την πρόοδο των ενεργειών που αποφασίστηκε σε προηγούμενες ανασκοπήσεις, την εξέταση των αλλαγών σε θέματα που προέκυψαν και την εξέταση του βαθμού επίτευξης των στόχων που τέθηκαν. Επιπροσθέτως, είναι σημαντικό στην ανασκόπηση να περιλαμβάνεται η εξέταση των ευκαιριών για συνεχή βελτίωση.

➤ Βελτίωση

Ο οργανισμός πρέπει να εντοπίζει τις ευκαιρίες βελτίωσης και να υλοποιεί τις αναγκαίες ενέργειες για την επίτευξη των επιδιωκόμενων αποτελεσμάτων του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης. Η βελτίωση στα άρθρα του προτύπου διακρίνεται στη μη συμμόρφωση και σε διορθωτικές ενέργειες, καθώς και στη συνεχή βελτίωση.

Κατά τη λειτουργία του οργανισμού είναι πιθανόν να προκύψει μια μη συμμόρφωση. Στην περίπτωση αυτή, ο οργανισμός οφείλει να ανταποκρίνεται στη μη συμμόρφωση, να αναλαμβάνει ενέργειες για τον έλεγχο και τη διόρθωση και να αντιμετωπίζει τις συνέπειες. Επιπλέον, όταν αντιμετωπίζει μια τέτοια περίπτωση, πρέπει να αξιολογεί την ανάγκη ανάληψης ενεργειών για την εξάλειψη των αιτιών της μη συμμόρφωσης, ώστε να μη συμβεί ξανά κάτι ανάλογο και να ανασκοπεί την αποτελεσματικότητα των διορθωτικών ενεργειών. Οι διορθωτικές ενέργειες πρέπει να είναι ανάλογες της σημαντικότητας των επιδράσεων των μη συμμορφώσεων που εντοπίστηκαν. Τέλος, ο οργανισμός πρέπει να διατηρεί τεκμηριωμένες πληροφορίες ως αποδεικτικό στοιχείο για τη φύση των μη συμμορφώσεων και των διορθωτικών ενεργειών που ακολουθήθηκαν.

Όσον αφορά τη συνεχή βελτίωση, ο οργανισμός οφείλει να βελτιώνει συνεχώς την επάρκεια και την αποτελεσματικότητα του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης, ώστε να βελτιώνεται κατ' επέκταση και η περιβαλλοντική επίδοση (Πασχάλη, 2003, Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ-Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης-Απαιτήσεις και καθοδήγηση για χρήση του, 2015, Dentch and Milton, 2016).

3.2 Οφέλη εφαρμογής συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης του περιβάλλοντος

Τα πλεονεκτήματα εφαρμογής του συστήματος διαχείρισης του περιβάλλοντος περιλαμβάνουν μια σειρά από παρεμβάσεις, που έχουν ως στόχο τους την προστασία του περιβάλλοντος και της αειφόρου ανάπτυξης. Ταυτόχρονα, η εφαρμογή αυτού του συστήματος βοηθά τον οργανισμό να ικανοποιήσει τις προδιαγραφές που τίθενται από την πολιτεία, σε σχέση με τα παραγόμενα προϊόντα και τις συνθήκες κάτω από τις οποίες λειτουργεί.

Η δραστηριότητα της εταιρείας εντάσσεται σε ένα πλαίσιο περιβαλλοντικού προγράμματος, μέσω του οποίου προσδιορίζονται στοιχεία για το κόστος επένδυσης και λειτουργίας, καθώς και για τον χρόνο ζωής.

Οι κατηγορίες ωφελειών με τις οποίες συνδέεται η ανάπτυξη του περιβαλλοντικού συστήματος είναι πολλές. Κυριότερη εξ αυτών είναι η προστασία του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων. Ακόμη, ευνοείται η βελτίωση του επιπέδου λειτουργίας της εταιρείας, η εικόνα της, καθώς και η υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων. Με τον τρόπο αυτό, δημιουργείται υποκίνηση του προσωπικού και ανταγωνιστικότητα σε σχέση με άλλες εταιρείες. Τέλος, προκύπτει αύξηση των εσόδων της εταιρείας (Αγγελάτος, 2000, ISO 14001-Key benefits, 2015, Dentch and Milton, 2016, Massoud, et al., 2010).

Κεφάλαιο 4: Εφαρμογή του προτύπου ISO 14001:2015 στο λατομείο γύψου

Οι πληροφορίες που χρησιμοποιήθηκαν για τη σύνταξη του παρακάτω κεφαλαίου (κεφάλαιο 4^ο) αντλήθηκαν, κατά κύριο λόγο, από το τροποποιητικό προσάρτημα της περιβαλλοντικής μελέτης του λατομείου βιομηχανικού ορυκτού (γύψου) στη θέση 'Αλτσι' δήμου Σητείας, νομού Λασιθίου, καθώς και από το Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ-Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης.

4.1 Βασικές απαιτήσεις

Το πρότυπο ISO 14001:2015 προδιαγράφει τις απαιτήσεις για ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης, ενώ συγχρόνως παρέχει τη δυνατότητα στην εταιρεία να διαμορφώσει την πολιτική και τους στόχους της, έχοντας υπόψη τις νομικές απαιτήσεις και πληροφορίες για όλα τα περιβαλλοντικά ζητήματα. Ακόμη, το πρότυπο αυτό εφαρμόζεται στα περιβαλλοντικά θέματα, τα οποία μπορεί να ελέγξει και να βελτιώσει η εταιρεία. Το πρότυπο δεν αποτελεί μια δήλωση συγκεκριμένων περιβαλλοντικών κριτηρίων απόδοσης.

Το λατομείο εφαρμόζει ένα τεκμηριωμένο και αποτελεσματικό Σύστημα Διαχείρισης Περιβάλλοντος με πεδίο εφαρμογής την εξόρυξη, θραύση και φόρτωση γύψου σε πλοία. Το ISO 14001:2015 αποτελείται από μια σειρά εγγράφων, που αφορούν κάθε διαδικασία που πραγματοποιείται στο λατομείο. Η έγγραφη τεκμηρίωση κατατάσσεται σε μία από τις δύο παρακάτω κατηγορίες: στα ελεγχόμενα έγγραφα και στα αρχεία διαχείρισης περιβάλλοντος.

Τα ελεγχόμενα έγγραφα είναι έγγραφα τα οποία έχουν κανονιστικό ρόλο και βοηθούν στην καθοδήγηση του προσωπικού του λατομείου. Τα ελεγχόμενα έγγραφα είναι το Εγχειρίδιο Διαχείρισης Περιβάλλοντος (ΕΔΠε), οι Διαδικασίες του Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος (Δ), καθώς και οι Οδηγίες του Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος (Ο). Επιπροσθέτως, στα ελεγχόμενα έγγραφα κατατάσσονται τα Προγράμματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος (Π), οι Περιγραφές Καθηκόντων (χαρακτηρίζονται με τα γράμματα ΠΚ), τα Σχέδια Έκτακτης Ανάγκης (Σ) και άλλα έγγραφα εξωτερικής προέλευσης. Ως εξωτερικά έγγραφα θεωρούνται τα έγγραφα που απαιτείται να ενταχθούν σαν ελεγχόμενα στο Σύστημα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και σημαίνονται κατάλληλα στην πρώτη σελίδα χρησιμοποιώντας την επισήμανση "Ελεγχόμενο Έγγραφο". Εξωτερικά έγγραφα που διαχειρίζονται ως

ελεγχόμενα είναι, για παράδειγμα, η Εθνική νομοθεσία και η Ευρωπαϊκή νομοθεσία (ισχύοντες Κανονισμοί, νομοθεσία που αναμένεται να εφαρμοστεί στο άμεσο μέλλον).

Τα αρχεία διαχείρισης περιβάλλοντος είναι έντυπα που συμπληρώνονται κατά την καθημερινή λειτουργία του Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος. Τα έντυπα αυτά περιγράφονται, συμπληρώνονται, υπογράφονται και τηρούνται όπως αναφέρεται στις αντίστοιχες Διαδικασίες ή Οδηγίες του Συστήματος.

Για την απλοποίηση της εφαρμογής του προτύπου ISO 14001:2015 έχει δημιουργηθεί ένα σύστημα τυποποίησης των ελεγχόμενων εγγράφων. Τα ελεγχόμενα έγγραφα συντάσσονται σε Έντυπα τυποποιημένης μορφής. Στα ελεγχόμενα έγγραφα σημειώνεται και ο αριθμός έκδοσης του εγγράφου, ο οποίος ακολουθεί τον αριθμό του εγγράφου, μετά από μια κάθετο. Με ευθύνη του Υπεύθυνου Περιβάλλοντος εξετάζονται τα ελεγχόμενα έγγραφα τουλάχιστον μία φορά το χρόνο (κατά την ετήσια ανασκόπηση) και γίνονται αναθεωρήσεις εφόσον αυτό απαιτείται.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι οι Διαδικασίες κατανέμονται σε 4 ενότητες, οι οποίες είναι:

- Ενότητα 1 (Διαδικασίες Δ.2110Α-Κ, Δ.2120Α-Κ, Δ.2130Α-Κ, Δ.2140Α-Κ): Οργάνωση
- Ενότητα 2 (Διαδικασίες Δ.2210Α-Κ, Δ.2220Α-Κ, Δ.2230Α-Κ): Σχεδιασμός
- Ενότητα 3 (Διαδικασίες Δ.2310Α-Κ, Δ.2320Α-Κ, Δ.2330Α-Κ, Δ.2340Α-Κ): Υλοποίηση
- Ενότητα 4 (Διαδικασίες Δ.2410Α-Κ, Δ.2420Α-Κ): Αξιολόγηση

Τον κορμό του Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος του λατομείου αποτελούν οι συγκεκριμένες Διαδικασίες:

Ενότητα 1: Οργάνωση

1. Δ.2110Α-Κ Οργάνωση και αρμοδιότητες
2. Δ.2120Α-Κ Εκπαίδευση
3. Δ.2130Α-Κ Επικοινωνία
4. Δ.2140Α-Κ Έλεγχος τεκμηρίωσης
5. Δ.3120 Α-Κ Διαχείριση Αλλαγών

Ενότητα 2: Σχεδιασμός

- 6. Δ.2210Α-Κ Παρακολούθηση νομοθετικών και άλλων απαιτήσεων
- 7. Δ.2220Α-Κ Αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης
- 8. Δ.2230Α-Κ Διακρίβωση εξοπλισμού μετρήσεων

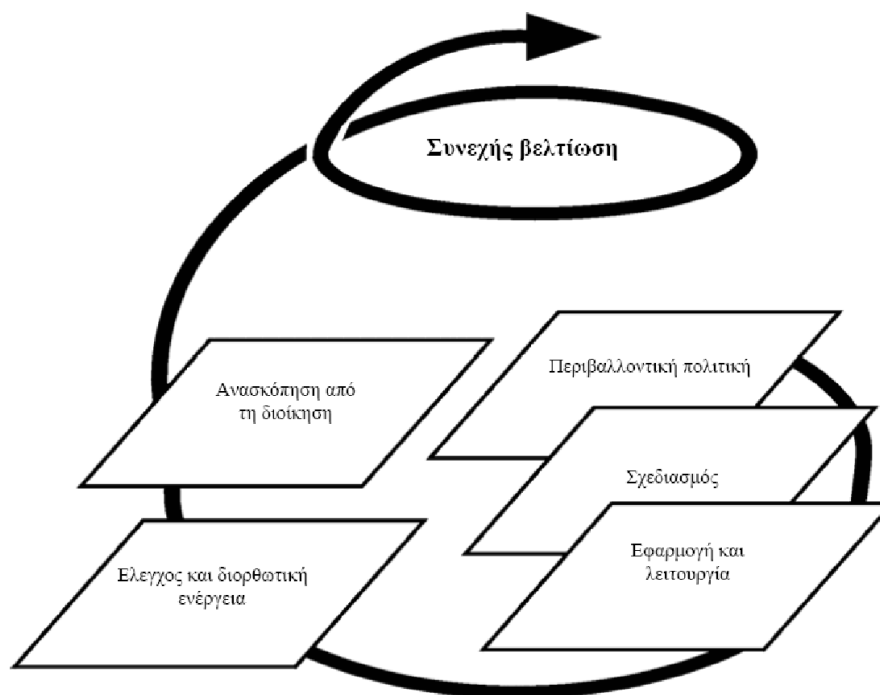
Ενότητα 3: Υλοποίηση

- 9. Δ.2310Α-Κ Περιβαλλοντικά θέματα
- 10. Δ.2320Α-Κ Προγράμματα διαχείρισης περιβάλλοντος
- 11. Δ.3110Α-Κ Ανάλυση Επιχειρησιακού Περιβάλλοντος και Διαχείριση Κινδύνων και Ευκαιριών
- 12. Δ.2330Α-Κ Διαχείριση μη συμμορφώσεων - Διορθωτικές και προληπτικές ενέργειες
- 13. Δ.2340Α-Κ Προμηθευτές / υπεργολάβοι

Ενότητα 4: Αξιολόγηση

- 14. Δ.2410Α-Κ Εσωτερικές επιθεωρήσεις
- 15. Δ.2420Α-Κ Ανασκόπηση από τη διοίκηση

Η διασύνδεση και η αλληλεπίδραση των λειτουργιών που εκτελεί η εταιρεία περιγράφονται στην Εικόνα 4.1, στην οποία όλες οι απαιτήσεις που παρουσιάζονται είναι άμεσα συνδεδεμένες μεταξύ τους και οδηγούν στην σταδιακή και συνεχή βελτίωση της εταιρείας (Novakova, et al., 2016).



Εικόνα 4.1: Διασύνδεση και αλληλεπίδραση των λειτουργιών που εκτελεί η εταιρεία.
(Εγχειρίδιο διαχείρισης περιβάλλοντος, 2017)

4.2 Περιβαλλοντική πολιτική

Η διοίκηση της εταιρείας έχει δεσμευτεί για την εφαρμογή μιας περιβαλλοντικής πολιτικής, προσαρμοσμένης στις δραστηριότητές της. Στα πλαίσια αυτής, εφαρμόζεται πλήρως η υφιστάμενη ελληνική και κοινοτική νομοθεσία για το περιβάλλον και παρέχονται τα μέσα για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών θεμάτων που σχετίζονται με τις δραστηριότητες του λατομείου, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία του περιβάλλοντος και η πρόληψη της ρύπανσης. Ακόμη, δίνεται έμφαση στην πρόληψη των επιπτώσεων που ενδέχεται να έχουν οι δραστηριότητες του λατομείου στο περιβάλλον, ενώ καθιερώνεται η συνεχής βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων του λατομείου. Η περιβαλλοντική πολιτική της εταιρείας γνωστοποιείται σε όλους τους εργαζομένους και στους συνεργάτες της εταιρείας και είναι διαθέσιμη στο κοινό.

Η εφαρμογή του Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος από το λατομείο Αλτσί, όπως περιγράφεται στο παρόν εγχειρίδιο, υλοποιεί καθημερινά την περιβαλλοντική πολιτική της εταιρείας.

Η Περιβαλλοντική πολιτική που έχει θεσπίσει το λατομείο είναι:

- Συνεχής προσπάθεια για τον περιορισμό των δυσμενών επιπτώσεων των δραστηριοτήτων της εταιρείας στο περιβάλλον
- Δέσμευση για πλήρη εφαρμογή και ικανοποίηση της σχετικής ελληνικής και κοινοτικής νομοθεσίας και άλλων απαιτήσεων ή υποχρεώσεων συμμόρφωσης που η εταιρεία έχει ενυπογράφως αποδεχθεί
- Δέσμευση και προτεραιότητα η προστασία του περιβάλλοντος, συμπεριλαμβανομένης της πρόληψης της ρύπανσης
- Έλεγχοι των μέσων παραγωγής και των διαδικασιών για την εξασφάλιση της αποτελεσματικότητας των μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος
- Στον σχεδιασμό και στη λειτουργία των εγκαταστάσεων να λαμβάνονται υπόψη η ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ο περιορισμός της επίδρασης και η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, η προστασία της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημάτων και η ενεργειακή απόδοση, με γνώμονα τη βιώσιμη χρήση και εξοικονόμηση των φυσικών πόρων σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής των προϊόντων
- Προσαρμογή της παραγωγικής διαδικασίας στα νέα επιστημονικά και τεχνολογικά δεδομένα, που στοχεύουν στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Λήψη μέριμνας για τη συνεχή εκπαίδευση, επιμόρφωση και παρακίνηση του προσωπικού που εργάζεται για λογαριασμό της εταιρείας, για αύξηση της περιβαλλοντικής ευαισθησίας και υπευθυνότητάς του
- Ετήσια αξιολόγηση της κατάστασης και της επιτελούμενης προόδου και καθορισμός νέων κάθε φορά στόχων, ώστε να υπάρχει συνεχής βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων
- Δέσμευση για συνεχή βελτίωση του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης, προκειμένου να βελτιώνεται η περιβαλλοντική επίδοση
- Ανταλλαγή πληροφοριών με τον κοινωνικό περίγυρο σε πνεύμα ειλικρινούς διαλόγου και αμοιβαίου σεβασμού
- Επιδίωξη προώθησης και υιοθέτησης της περιβαλλοντικής πολιτικής της εταιρείας από τους εργολάβους, τους προμηθευτές, τους συνεργάτες της, καθώς και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη

- Προώθηση και ενθάρρυνση ανταλλαγής περιβαλλοντικών γνώσεων και εμπειριών της εταιρείας με το κράτος, τις τοπικές αρχές κ.ά., ώστε να επιτυγχάνεται το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα για την κοινωνία
- Συμμετοχή της εταιρείας στην προσπάθεια προστασίας του περιβάλλοντος, που καταβάλλεται από δημόσιους οργανισμούς, οργανισμούς τοπικής και περιφερειακής αυτοδιοίκησης, καθώς και κοινωνικούς και επιστημονικούς φορείς
- Συμμετοχή της εταιρείας στον προσδιορισμό κλαδικών στόχων και τη θέσπιση εθνικών και ευρωπαϊκών προτύπων για τον κλάδο.

4.3 Σχεδιασμός

4.3.1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Περιβαλλοντική επίπτωση ή περιβαλλοντικό θέμα καλείται οποιαδήποτε αλλαγή συμβαίνει στο περιβάλλον και η οποία προκύπτει εν μέρει ή εξολοκλήρου από τις δραστηριότητες της εταιρείας.

Η περιβαλλοντική πολιτική απαιτεί τον καθορισμό και την τήρηση διαδικασιών για τον εντοπισμό περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά τη δραστηριότητα του λατομείου. Οι επιπτώσεις που εντοπίζονται εξετάζονται, με σκοπό να βρεθούν εκείνες που προκαλούν προβλήματα στο περιβάλλον. Τα προβλήματα που εντοπίζονται αξιολογούνται σύμφωνα με τη συχνότητα εμφάνισής τους, καθώς και με το πόσο σημαντική είναι η επιβάρυνσή τους στο περιβάλλον. Στη συνέχεια, θέτοντας περιβαλλοντικούς στόχους, εξαλείφονται ή τουλάχιστον μειώνονται τα σημαντικότερα προβλήματα που έχουν δημιουργηθεί.

Οι τρόποι με τους οποίους εντοπίζονται και αξιολογούνται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των δραστηριοτήτων του λατομείου είναι πολλοί. Αρχικά, το λατομείο προγραμματίζει και υλοποιεί τις απαραίτητες ενέργειες για τον εντοπισμό και την αποτελεσματική αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών θεμάτων που σχετίζονται με τις δραστηριότητές του.

Η ομάδα περιβάλλοντος του λατομείου, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις από πλευράς νομοθεσίας, άλλες τυχόν απαιτήσεις (Ευρωπαϊκή νομοθεσία, άδειες, μελέτες, κώδικες πρακτικής κτλ.), αλλά και τη γενική πολιτική της εταιρείας, καταρτίζει πίνακες των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ή θεμάτων που προκύπτουν, τόσο από τις παραγωγικές διεργασίες όσο και από τις υπόλοιπες διεργασίες του λατομείου. Για κάθε

περιβαλλοντικό θέμα εξετάζονται και καταγράφονται οι επιδράσεις στο περιβάλλον, τόσο σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας όσο και σε συνθήκες έκτακτης ανάγκης. Εξετάζονται όλες οι δραστηριότητες του λατομείου, τόσο οι παραγωγικές όσο και οι υποστηρικτικές-διοικητικές, καθώς και άλλες δραστηριότητες που έχουν περιβαλλοντική επίδραση και η εταιρεία μπορεί να επηρεάσει (π.χ. δραστηριότητες υπεργολάβων και προμηθευτών). Ακόμη, η ομάδα περιβάλλοντος αξιολογεί την σημαντικότητα κάθε περιβαλλοντικού θέματος, με κριτήρια την επίδραση στο τοπικό περιβάλλον (1), την κρισιμότητα του αποτελέσματος (2), τις νομοθετικές απαιτήσεις (3) και τις ανησυχίες των ενδιαφερόμενων μερών (4). Η σημαντικότητα χαρακτηρίζεται ως χαμηλή, μέση ή υψηλή. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η παρακολούθηση των περιβαλλοντικών θεμάτων, οι πιθανές αναθεωρήσεις του πίνακα περιβαλλοντικών θεμάτων, καθώς και άλλα παρεμφερή θέματα, εξετάζονται στις συσκέψεις που πραγματοποιεί η ομάδα περιβάλλοντος τουλάχιστον σε ετήσια βάση (Διαδικασία Δ.2420Α-Κ), καθώς και σε περιπτώσεις αλλαγών εξοπλισμού, συνθηκών, νομοθεσίας κτλ.

Τέλος, πριν από την έναρξη συνεργασίας με κύριο υπεργολάβο / προμηθευτή και ανάλογα με το είδος της υπηρεσίας / υλικού, εξετάζεται η περιβαλλοντική συμπεριφορά του υπεργολάβου / προμηθευτή. Με βάση τα αποτελέσματα της αρχικής αξιολόγησης, καθώς και με άλλα κριτήρια, καταχωρείται ο υπεργολάβος / προμηθευτής στις καταστάσεις εγκεκριμένων υπεργολάβων / προμηθευτών ή απορρίπτεται. Οι κύριοι προμηθευτές / υπεργολάβοι επαναξιολογούνται εκ νέου, όταν αυτό απαιτείται (Διαδικασία Δ.2340Α-Κ).

Στον πίνακα 4.1 δίνεται παράδειγμα εντοπισμού, αξιολόγησης και τρόπου αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων/θεμάτων που προκύπτουν από τη λειτουργία του λατομείου. Αντίστοιχα, εντοπίζονται και αξιολογούνται περιβαλλοντικές επιπτώσεις, που προκύπτουν από θέματα που αφορούν το προσωπικό, τη φόρτωση των πλοίων, τη συντήρηση του εξοπλισμού και άλλα.

Πίνακας 4.1: Εντοπισμός, αξιολόγηση και τρόπος αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων/θεμάτων που προκύπτουν κατά τη λειτουργία του λατομείου.

			Κριτήρια-Σημαντικότητα										
Δραστηριότητες	Περιβ. θέματα (πτυχές)	Επιδράσεις	1	2	Νομοθ. και άλλες απαιτήσεις		4	Σ	Σκοποί	Τρόπος αντιμετώπισης	Δείκτης	Στόχος	
					3	Απαίτηση							
Εξόρυξη	Σκόνη	Ρύπανση ατμόσφαιρας	2	2	3	N.2115/1993, N.1903/1990, ΚΜΛΕ	2	M	Μείωση εκπομπών στην ατμόσφαιρα	Τήρηση ορίων ταχύτητας, O.2310A-K-5, O.2310A-K-9, διαβροχές, φυτεύσεις			
Εξόρυξη	Επέμβαση στο φυσικό περιβάλλον	Αλλοίωση φυσικού περιβάλλοντος	2	1	3	N.998,ΚΜΛΕ	3	M	Αποκατάσταση φυσικού περιβάλλοντος	O.2310A-K-7, ΠΠ11Α-K	Φυτευθέντα δέντρα	150 δέντρα/έτος	
Εξόρυξη	Θόρυβος	Ηχορύπανση	2	1	3	ΠΔ 1180/81 N.1650/86	2	M	Μειωμένες εκπομπές θορύβου	O.2310A-K-1	Θόρυβος σε περίμετρο λατομείου	<65dB	
Εξόρυξη	Δονήσεις	Όχληση περιβάλλοντος	2	2	3	ΚΜΛΕ ΠΔ 1180/81	2	M	Περιορισμένη όχληση περιβάλλοντος μετά από ανατίναξη	ΚΜΛΕ χρήση επιβραδυντών			
Μεταφορά με φορτηγά	Σκόνη	Ρύπανση ατμόσφαιρας	2	2	3	N.2115/1993, N.1903/1990	2	M	Μείωση εκπομπών στην ατμόσφαιρα	Τήρηση ορίων ταχύτητας, O.2310A-K-5, O.2310A-K-9, διαβροχές, Σ2220Α-K-1	Ασκήσεις/χρόνο	1 άσκηση/χρόνο/ΣΕΑ	

Μεταφορά με μεταφορικές ταινίες	Σκόνη	Ρύπανση ατμόσφαιρας	2	2	3	N.2115/1993, N.1903/1990, ΚΜΛΕ	2	M	Μείωση εκπομπών στην ατμόσφαιρα	Καλύμματα στις M/T, O.2310A-K-5, διαβροχή υλικού		
Θραύση/ταξινόμηση σταθερού και κινητού συγκροτήματος	Σκόνη	Ρύπανση ατμόσφαιρας	2	2	3	ΚΜΛΕ	2	M	Μείωση εκπομπών στην ατμόσφαιρα	Λειτουργία φίλτρων, O.2310A-K-9, διαβροχές, φυτεύσεις		
Θραύση/ταξινόμηση σταθερού και κινητού συγκροτήματος	Θόρυβος	Ηχορύπανση	2	1	3	ΠΔ 1180/81 N.1650/86	2	M	Μειωμένες εκπομπές θορύβου	O.2310A-K-1	Θόρυβος σε περίμετρο λατομείου	<65dB

4.3.2 Νομικές απαιτήσεις

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 14001:2015, υπάρχει συγκεκριμένη διαδικασία, μέσω της οποίας καθορίζονται ο τρόπος και οι υπεύθυνοι για τον εντοπισμό και την πρόσβαση στη νομοθεσία και γενικότερα στους κανονισμούς στους οποίους εμπίπτει το λατομείο με βάση τις δραστηριότητές του.

Σκοπός της διαδικασίας αυτής (Διαδικασία Δ.2210Α-Κ) είναι να εξασφαλιστεί ο εντοπισμός, η αξιολόγηση της νομοθεσίας και των κανονισμών για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, οι οποίες προκύπτουν από τις δραστηριότητες στο λατομείο. Μέσω της διαδικασίας αυτής (όπως περιγράφεται ακολούθως) καθορίζονται οι υπεύθυνοι και περιγράφονται οι τρόποι με τους οποίους ενημερώνεται η εταιρεία για την ισχύουσα περιβαλλοντική νομοθεσία.

Ο υπεύθυνος συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης συλλέγει τη σχετική με το περιβάλλον νομοθεσία, καθώς και άλλα παρόμοια κείμενα, τα οποία αξιολογεί, ταξινομεί και κωδικοποιεί. Επιπλέον, ενημερώνει σε τακτική βάση τον υπεύθυνο περιβάλλοντος για τις σχετικές εξελίξεις και αυτός, με τη σειρά του, μεταφέρει την πληροφόρηση στις αντίστοιχες υπηρεσίες και τμήματα του λατομείου.

Ο υπεύθυνος περιβάλλοντος παρακολουθεί συστηματικά και άλλες απαιτήσεις, που μπορεί να πηγάζουν από τις άδειες, τις κρατικές αρχές, τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους, τους κώδικες πρακτικής, τις δημόσιες δεσμεύσεις της εταιρείας κτλ. Στη συνέχεια, φροντίζει για τον εντοπισμό των υποχρεώσεων που προκύπτουν για το λατομείο και τη συμμόρφωση με αυτές. Οι απαιτήσεις είναι δυνατόν να ενταχθούν στο σύστημα διαχείρισης περιβάλλοντος με διάφορους τρόπους, όπως με τη σύνταξη κατάλληλων οδηγιών ή προγραμμάτων διαχείρισης περιβάλλοντος, μέσω των συσκέψεων της ομάδας περιβάλλοντος.

Στον πίνακα 4.2 παρουσιάζεται το έγγραφο του συστήματος διαχείρισης περιβάλλοντος που χρησιμοποιεί το λατομείο, ώστε να εξασφαλιστεί η συμμόρφωση με τις νομοθετικές και άλλες απαιτήσεις. Το έγγραφο ενημερώνεται διαρκώς με την ισχύουσα περιβαλλοντική νομοθεσία.

Πίνακας 4.2: Έγγραφο εξασφάλισης συμμόρφωσης, νομοθετικών και άλλων απαιτήσεων.

Έγγραφο όπου διατυπώνονται οι απαιτήσεις	Αντικείμενο	Το έγγραφο ισχύει έως την ημερομηνία	Απαιτείται ανανέωση του εγγράφου;	Συμμόρφωση με απαιτήσεις	Παρατηρήσεις
ΥΑ Ε1Β 301/64	Περί συλλογής, αποκομιδής και διαθέσεως απορριμμάτων		ΟΧΙ	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Απορρίμματα (αρ. 3,4,5) ΟΚ
ΥΑ Ε1β 221/65	Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων		ΟΧΙ	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Λύματα (αρ.9) ΟΚ
Ν.2115/1993	Τροποποίηση, αντικατάσταση και συμπλήρωση διατάξεων του Ν. 1428/1984 'Εκμετάλλευση λατομείων αδρανών υλικών και άλλες διατάξεις		ΟΧΙ	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Άδεια εκμετάλλευσης, άδεια λειτουργίας μηχανολογικών εγκαταστάσεων Κάλυμμα οχημάτων (αρ.22) ΟΚ
Ν.743/77	Περί προστασίας του θαλασσίου περιβάλλοντος και ρυθμίσεις συναφών θεμάτων. (Α' 319)		ΟΧΙ	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Ρύπανση θάλασσας από πλοία ΟΚ
ΠΔ 363/95	Καθορισμός συστήματος επιβολής ποινών στους παράγοντες εφαρμογής του θεσμού της Κάρτας Ελέγχου Καυσαερίων (ΚΕΚ)		ΟΧΙ	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κάρτα Ελέγχου Καυσαερίων ΟΚ
ΠΔ 11/2002	Εθνικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης για την αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης από πετρέλαιο και άλλες επιβλαβείς ουσίες		ΟΧΙ	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Ρύπανση θάλασσας από πετρέλαιο ΟΚ Υπάρχει σχετικό σχέδιο έκτακτης ανάγκης

ΠΔ 1180/81	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		ΟΧΙ	ΝΑΙ/ ΟΧΙ	Όρια θορύβου (αρ.2) ΟΚ Έκθεση μετρήσεων ηχοστάθμης Ο2310Α-Κ-1
ΠΔ 82/2004	Διαχείριση αποβλήτων λιπαντικών ελαίων		ΟΧΙ	ΝΑΙ/ ΟΧΙ	Χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια (αρ.5) ΟΚ Ετήσια Έκθεση στο ΗΜΑ, Έντυπα αναγνώρισης Ο2310Α-Κ-2
ΠΔ 109/2004	Μέτρα και όροι για την εναλλακτική διαχείριση των μεταχειρισμένων ελαστικών οχημάτων		ΟΧΙ	ΝΑΙ/ ΟΧΙ	Χρησιμοποιημένα ελαστικά (αρ.7) ΟΚ Ετήσια Έκθεση ΗΜΑ, Δελτία αποστολής σε αποδέκτες Ο2310Α-Κ-4
ΚΥΑ 41624/2010	Για την εναλλακτική διαχείριση των χρησιμοποιημένων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών		ΟΧΙ	ΝΑΙ/ ΟΧΙ	Χρησιμοποιημένοι συσσωρευτές (αρ.6) ΟΚ Ετήσια Έκθεση ΗΜΑ, Έντυπα αναγνώρισης Ο2310Α-Κ-3

4.3.3 Περιβαλλοντικοί σκοποί και στόχοι

Ως περιβαλλοντικός σκοπός ορίζεται ο σκοπός που τίθεται κατά την εφαρμογή της περιβαλλοντικής πολιτικής και ο οποίος λαμβάνει υπόψιν του τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις/θέματα που δημιουργούνται κατά τη λειτουργία της εταιρείας.

Ως περιβαλλοντικός στόχος ορίζεται η απαίτηση απόδοσης, η οποία αναφέρεται σε συγκεκριμένο περιβαλλοντικό σκοπό. Για την επίτευξη του σκοπού αυτού θα πρέπει να επιτευχθούν οι στόχοι που έχουν τεθεί. Αυτό σημαίνει ότι είναι άμεσα συνδεδεμένες αυτές οι διαδικασίες. Ακόμη, αξίζει να αναφερθεί ότι οι περιβαλλοντικοί στόχοι πρέπει να υλοποιηθούν σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα, τα οποία έχουν ορισθεί.

Στο λατομείο για την αντιμετώπιση μίας περιβαλλοντικής επίπτωσης/θέματος που έχει εντοπισθεί, τίθενται ένας ή περισσότεροι περιβαλλοντικοί σκοποί, οι οποίοι καταγράφονται σε κατάλληλα έντυπα και παρακολουθούνται από την ομάδα περιβάλλοντος. Οι περιβαλλοντικοί σκοποί που θέτει το λατομείο για να αντιμετωπίσει συγκεκριμένο περιβαλλοντικό θέμα είναι δυνατό να υλοποιούνται είτε με την εφαρμογή ενός προγράμματος διαχείρισης περιβάλλοντος (βλέπε παράγραφο 4.3.4. Προγράμματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης) είτε με τη σύνταξη και την εφαρμογή κατάλληλων οδηγιών, όταν πρόκειται για πάγιες λειτουργίες με καθορισμένη συχνότητα, που εκτελούνται από καθορισμένα άτομα.

Το λατομείο καθορίζει επίσης ποσοτικούς δείκτες για τα θέματα περιβάλλοντος, μέσω των οποίων παρακολουθεί τις επιδόσεις του συστήματος διαχείρισης περιβάλλοντος. Οι δείκτες που επιλέγονται παρέχουν σαφή εκτίμηση της επίδοσης του λατομείου, είναι κατανοητοί, επιτρέπουν τη σύγκριση της περιβαλλοντικής επίδοσης του λατομείου σε ετήσια βάση, επιτρέπουν, ανάλογα με την περίπτωση, τη σύγκριση με κλαδικά, εθνικά ή περιφερειακά σημεία αναφοράς και επιτρέπουν, ανάλογα με την περίπτωση, τη σύγκριση με ρυθμιστικές απαιτήσεις. Ο καθορισμός των δεικτών γίνεται από την ομάδα περιβάλλοντος του λατομείου και η έγκρισή τους από τον υπεύθυνο λατομείου. Αρμόδιος για την παρακολούθηση και επεξεργασία των δεικτών είναι ο υπεύθυνος περιβάλλοντος. Οι δείκτες εξετάζονται και ανασκοπούνται κατά την ετήσια ανασκόπηση από τη διοίκηση (Διαδικασίες Δ.2310Α-Κ και Δ.2420Α-Κ).

Οι περιβαλλοντικοί στόχοι, που πρέπει να τεθούν στα πλαίσια συγκεκριμένου περιβαλλοντικού σκοπού, καθορίζονται (άμεσα ή έμμεσα) στα προγράμματα διαχείρισης περιβάλλοντος και στις ειδικές οδηγίες.

Τέλος, η παρακολούθηση της υλοποίησης των περιβαλλοντικών σκοπών και στόχων που τέθηκαν, μαζί με τυχόν νέα στοιχεία που προκύπτουν από αλλαγές εξοπλισμού, συνθηκών, νομοθεσίας ή άλλους λόγους, εξετάζονται στις συσκέψεις που πραγματοποιεί η ομάδα περιβάλλοντος.

4.3.4 Προγράμματα περιβαλλοντικής διαχείρισης

Πρόγραμμα περιβαλλοντικής διαχείρισης ονομάζεται το πρόγραμμα που δημιουργείται στα πλαίσια του περιβαλλοντικού σχεδιασμού και καθορίζει τις ενέργειες που πρέπει να εφαρμοστούν, έτσι ώστε να επιτευχθούν οι περιβαλλοντικοί στόχοι της εταιρείας.

Κατά τη διαδικασία σχεδιασμού του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης, το λατομείο ακολουθεί ένα πρόγραμμα για την επίτευξη των περιβαλλοντικών σκοπών και των στόχων που έχει θέσει. Η εταιρεία καθορίζει περιβαλλοντικούς στόχους λαμβάνοντας υπόψιν τις σημαντικές περιβαλλοντικές πλευρές και τις υποχρεώσεις συμμόρφωσης που συνδέονται με το πλαίσιο λειτουργίας της εταιρείας.

Η εφαρμογή ενός τέτοιου προγράμματος στο λατομείο γίνεται κυρίως όταν λαμβάνουν χώρα πολύπλοκες δραστηριότητες, στις οποίες εμπλέκονται πολλά άτομα και περιλαμβάνονται πολλές αλληλεξαρτώμενες φάσεις που εξελίσσονται και πρέπει να παρακολουθούνται. Για κάθε πρόγραμμα καθορίζεται ο αντίστοιχος υπεύθυνος, ο οποίος αναλαμβάνει την υλοποίηση. Καταγράφονται οι επιμέρους φάσεις και ενέργειες, όπως και οι απαιτούμενοι πόροι ανά φάση. Ακόμη, αναγράφονται τυχόν παρατηρήσεις που προκύπτουν, καταγράφεται ο τρόπος αξιολόγησης των αποτελεσμάτων και σημειώνεται αν η οποιαδήποτε ενέργεια που πραγματοποιήθηκε ήταν ικανοποιητική. Η παρακολούθηση των προγραμμάτων διαχείρισης περιβάλλοντος γίνεται τόσο κατά τις συσκέψεις της ομάδας περιβάλλοντος όσο και κατά την ετήσια ανασκόπηση.

4.4 Εφαρμογή και λειτουργία

4.4.1 Δομή και ευθύνες

Η δομή και η οργάνωση της εταιρείας έχει διαμορφωθεί με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να καθορίζονται σωστά οι αρμοδιότητες και οι ευθύνες που σχετίζονται με το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης και αφορούν όλο το προσωπικό του λατομείου. Η οργάνωση αυτή βοηθά στον εντοπισμό υπαρχουσών αναγκών ή προβλημάτων που δημιουργούνται, τα οποία σχετίζονται με το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης, και στην εύρεση άμεσων λύσεων των θεμάτων αυτών. Τέλος, η εταιρεία έχει ορίσει έναν εκπρόσωπο για τα θέματα διαχείρισης περιβάλλοντος, ο οποίος έχει την ευθύνη για την εφαρμογή και τη σωστή λειτουργία του προτύπου ISO 14001:2015.

Τα άτομα/ρόλοι που εμπλέκονται στην εφαρμογή του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης στο λατομείο είναι:

- Προϊστάμενος Υπηρεσίας Α Υλών Τσιμέντου, ο οποίος είναι υπεύθυνος για τον προγραμματισμό, την οργάνωση, το συντονισμό, την κατεύθυνση και τον έλεγχο των δραστηριοτήτων όλων των σχετικών μονάδων της εταιρείας, με σκοπό την αποτελεσματική επίτευξη των στόχων παραγωγής ως προς τον όγκο, την ποιότητα, το κόστος και την προστασία του περιβάλλοντος.
- Ο Υπεύθυνος Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ο οποίος παρακολουθεί συστηματικά τις νομοθετικές και άλλες απαιτήσεις και σε συνεργασία με τον Υπεύθυνο Περιβάλλοντος εντοπίζουν τις υποχρεώσεις για το λατομείο. Ο Υπεύθυνος Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης μπορεί να εκτελεί επίσης επιθεωρήσεις στο λατομείο για περιβαλλοντικά θέματα.
- Ο Υπεύθυνος Λατομείου, έχει την συνολική ευθύνη για την εφαρμογή της πολιτικής της εταιρείας σε θέματα προστασίας περιβάλλοντος στο λατομείο και λαμβάνει τις σχετικές αποφάσεις.
- Ο Υπεύθυνος Περιβάλλοντος έχει την ευθύνη της λειτουργίας του Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος του λατομείου και εισηγείται στον Υπεύθυνο Λατομείου σχετικά με τα περιβαλλοντικά θέματα. Εκτελεί τις εσωτερικές επιθεωρήσεις του Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος στο λατομείο.
- Η Ομάδα Περιβάλλοντος, η οποία είναι όργανο για τη συλλογική επεξεργασία και λήψη αποφάσεων για περιβαλλοντικά θέματα. Ορίζεται από τον Υπεύθυνο Λατομείου και αποτελείται από τα κατάλληλα στελέχη, ενώ είναι δυνατό κατά

περίπτωση να συμμετέχουν και άλλα άτομα. Το συντονισμό της Ομάδας Περιβάλλοντος έχει ο Υπεύθυνος Περιβάλλοντος.

Οι λεπτομερείς περιγραφές καθηκόντων όσων εμπλέκονται στο Σύστημα Διαχείρισης Περιβάλλοντος αποτυπώνονται σε κατάλληλα έντυπα, που υπογράφονται και διανέμονται σύμφωνα με τις διαδικασίες Δ.2110Α-Κ και Δ.2140Α-Κ.

4.4.2 Εκπαίδευση και ενημέρωση

Η εκπαίδευση και ενημέρωση του προσωπικού αποτελεί ένα βασικό κομμάτι του προτύπου ISO 14001.

Σκοπός της διαδικασίας αυτής (Διαδικασία Δ.2120Α-Κ) είναι η ενημέρωση του προσωπικού για τη σημασία της συμμόρφωσης με την περιβαλλοντική πολιτική, τις απαιτήσεις του Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος και τις ευθύνες και αρμοδιότητες του καθενός. Ακόμη, ενημερώνουν για τις περιβαλλοντικές επιδράσεις των δραστηριοτήτων της θέσης εργασίας που κατέχει καθένας και τη βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης του λατομείου, που θα προκύψει από τη βελτίωση της απόδοσης του κάθε ατόμου. Τέλος, τα προγράμματα βοηθούν στις πιθανές συνέπειες που μπορεί να προκύψουν από τη μη συμμόρφωση με συγκεκριμένες διαδικασίες και οδηγίες.

Στόχος της εκπαίδευσης είναι επίσης η τεχνική κατάρτιση σε περιβαλλοντικά θέματα, όπως η λειτουργία και η συντήρηση του εξοπλισμού για την προστασία του περιβάλλοντος, η διενέργεια μετρήσεων, ο χειρισμός, ο έλεγχος και η διακρίβωση οργάνων περιβαλλοντικών μετρήσεων, καθώς και η ευαισθητοποίηση στην Md σημαντικότητα των περιβαλλοντικών πλευρών της εταιρείας και τη συνεισφορά όλων των εμπλεκομένων στην αποτελεσματικότητα του Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος.

Οι εκπαιδευτικές ανάγκες για τα στελέχη και το προσωπικό του λατομείου προσδιορίζονται από τον Υπεύθυνο Λατομείου. Η προετοιμασία, η οργάνωση, η υλοποίηση και γενικά όλα τα διαδικαστικά θέματα κάθε εκπαιδευτικού προγράμματος, διεκπεραιώνονται από τον Υπεύθυνο Περιβάλλοντος. Για κάθε εργαζόμενο τηρείται φάκελος, όπου καταχωρούνται όλα τα σχετικά με την εκπαίδευσή του στοιχεία. Τα αρχεία εκπαίδευσης τηρούνται από τον Υπεύθυνο Περιβάλλοντος.

Παράλληλα με τα εκπαιδευτικά προγράμματα που υλοποιούνται, ο Υπεύθυνος Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης φροντίζει για την έκδοση κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού για την προστασία του περιβάλλοντος. Ο Υπεύθυνος Διαχείρισης Λατομείου τηρεί βιβλιοθήκη με το εκπαιδευτικό υλικό το οποίο είναι διαθέσιμο στο προσωπικό του Λατομείου.

Όσον αφορά την οργάνωση, ένα παράδειγμα τυποποιημένου εγγράφου Διαδικασιών αποτελεί η Διαδικασία Δ.2120Α-Κ, η οποία σχετίζεται με την εκπαίδευση του προσωπικού (Πίνακας 4.3, 4.4).

Πίνακας 4.3: Τυποποιημένο έγγραφο εκπαίδευσης.

Προγραμματισμός Εκπαίδευσης					
Αντικείμενο	Διάρκεια	Χρόνος πραγματοποίησης	Τόπος- Εκπαιδευτές	Συμμετέχοντες	Παρατηρήσεις

Πίνακας 4.4: Τυποποιημένο έγγραφο εκπαίδευσης.

Καταγραφή Εκπαίδευσης			
Συμμετέχοντες	Ημερομηνία	Ωρες	Παρατηρήσεις

Στο έντυπο αυτό συμπληρώνεται ο προγραμματισμός εκπαίδευσης και η καταγραφή εκπαίδευσης που ακολουθείται. Στο μέρος που αφορά τον προγραμματισμό, συμπληρώνεται το αντικείμενο πάνω στο οποίο θα πραγματοποιηθεί η εκπαίδευση, καθώς και βασικές πληροφορίες που το αφορούν. Οι πληροφορίες αυτές συμπεριλαμβάνουν τη διάρκεια, τον χρόνο πραγματοποίησης, τους συμμετέχοντες, τον τόπο εκπαίδευσης, τους εκπαιδευτές, καθώς και τις παρατηρήσεις που είναι πιθανόν να προκύψουν.

Στο δεύτερο μέρος πραγματοποιείται η καταγραφή κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης. Συγκεκριμένα, καταγράφονται οι συμμετέχοντες, η ημερομηνία της

εκπαίδευσης και οι ώρες που πραγματοποιηθήκαν, καθώς και παρατηρήσεις που μπορεί να προκύψουν.

4.4.3 Έγγραφα του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης

Τα έγγραφα του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης κρίνονται ως απολύτως απαραίτητη απαίτηση του προτύπου ISO 14001. Η καθιέρωση και η τήρησή τους έχει ως στόχο την παροχή καθοδήγησης για όλα τα σχετικά έγγραφα τεκμηρίωσης, καθώς βοηθάει στην περιγραφή των στοιχείων του συστήματος.

Το λατομείο εφαρμόζει ένα τεκμηριωμένο Σύστημα Διαχείρισης Περιβάλλοντος, στο οποίο περιλαμβάνονται ελεγχόμενα έγγραφα, όπως είναι για παράδειγμα το Εγχειρίδιο Διαχείρισης Περιβάλλοντος, οι Διαδικασίες, οι Οδηγίες, τα Προγράμματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και οι Περιγραφές Καθηκόντων. Ακόμη, περιλαμβάνονται τα Σχέδια Έκτακτης Ανάγκης και άλλα έγγραφα εξωτερικής προέλευσης (π.χ. εθνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία, άδειες, Material Safety Data Sheet (MSDS), διεθνή πρότυπα και κανονισμοί κτλ.).

Τα ελεγχόμενα έγγραφα και τα αρχεία του Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος έχουν μόνιμο χαρακτήρα ωστόσο, σε αραιά χρονικά διαστήματα τα έγγραφα αυτά αναθεωρούνται και καθοδηγούν το προσωπικό του λατομείου στις διάφορες δραστηριότητες του Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος. Τα έγγραφα αυτά συντάσσονται σε έντυπα τυποποιημένης μορφής, ενώ στην αντίστοιχη Διαδικασία (Δ.2140Α-Κ) καθορίζονται οι υπεύθυνοι για τη σύνταξη και την έγκρισή τους.

Οι αποφάσεις που προκύπτουν ακολουθώντας τα έγγραφα από την εφαρμογή του Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος και τηρούνται από το λατομείο καλύπτουν θέματα όπως εκπαίδευση, επικοινωνία, νομοθεσία, περιβαλλοντικά θέματα, διακριβώσεις-συντηρήσεις οργάνων μέτρησης, προγράμματα διαχείρισης περιβάλλοντος, καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, μη συμμορφώσεις, εσωτερικές επιθεωρήσεις, ανασκόπηση από τη διοίκηση κ.α..

4.4.4 Έλεγχος των εγγράφων του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης

Τα έγγραφα του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης είναι αναγκαίο να ελέγχονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Για τον λόγο αυτό η εταιρεία φροντίζει την συστηματοποιημένη οργάνωση τους στο χώρο για τον ευκολότερο εντοπισμό τους και αναλαμβάνει την έγκριση τους από τον εξουσιοδοτημένο προσωπικό. Ύστερα, ακολουθεί το στάδιο της έκδοσης των εγγράφων. Να σημειωθεί τέλος ότι τα έγγραφα αυτά είναι διαθέσιμα σε όλους τους χώρους, όπου λαμβάνουν χώρα δραστηριότητες που σχετίζονται με το σύστημα διαχείρισης περιβάλλοντος.

Σκοπός της διαδικασίας αυτής είναι η σωστή αρχειοθέτηση, η εύκολη πρόσβαση, και ο έλεγχος των εγγράφων που καθορίζουν τη λειτουργία του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης με βάση το πρότυπο ISO 14001.

Αρμόδιος για τη διακίνηση των ελεγχόμενων εγγράφων του λατομείου είναι ο Υπεύθυνος Ελέγχου Ποιότητας και Διαχείρισης Συστημάτων. Τα έγγραφα που διανέμονται καταγράφονται κατάλληλα από τον Υπεύθυνο Περιβάλλοντος, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι έχει γίνει διανομή μόνο των ελεγχόμενων και ισχυόντων εγγράφων. Τα ελεγχόμενα έγγραφα αναθεωρούνται άρδην συμπεριλαμβανομένων και των εντύπων τους και οι παλαιότερες εκδόσεις καταστρέφονται από τον Υπεύθυνο Περιβάλλοντος, ο οποίος διατηρεί μόνο ένα αντίτυπο από κάθε έκδοση αναθεωρούμενου εγγράφου, ως αρχείο.

4.5 Έλεγχος και διορθωτικές ενέργειες

4.5.1 Μετρήσεις και παρακολούθηση

Σε τακτά χρονικά διαστήματα το λατομείο ελέγχει και μετρά τα χαρακτηριστικά των λειτουργιών και των δραστηριοτήτων της, που δημιουργούν περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η Ομάδα Περιβάλλοντος εξετάζει όλες τις δραστηριότητες του Λατομείου που είναι δυνατό να έχουν περιβαλλοντική επίδραση, καταρτίζει πίνακες με τα περιβαλλοντικά θέματα/επιπτώσεις, καταγράφει τις επιδράσεις στο περιβάλλον και για κάθε θέμα θέτει τους αντίστοιχους περιβαλλοντικούς σκοπούς.

Ο σχετικός με θέματα διαχείρισης περιβάλλοντος εξοπλισμός μετρήσεων του λατομείου, ελέγχεται, διακριβώνεται και συντηρείται συστηματικά, ώστε τα αποτελέσματα των μετρήσεων να είναι αξιόπιστα και να δίνουν την πραγματική εικόνα των εκτελούμενων εργασιών.

4.5.2 Μη συμμορφώσεις, διορθωτικές και προληπτικές ενέργειες

Το λατομείο έχει καθιερώσει και τηρεί συγκεκριμένες διαδικασίες και εφαρμογές για την ορθή λειτουργία του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης, με σκοπό να καθορίζονται οι ευθύνες για τον χειρισμό και τη διερεύνηση των μη συμμορφώσεων (Διαδικασία Δ.2330Α-Κ). Σαν μη συμμόρφωση θεωρείται οτιδήποτε έχει σχέση με τη μη εφαρμογή Διαδικασιών και Οδηγιών ή / και περιβαλλοντικών σκοπών και στόχων.

Για την καταγραφή των μη συμμορφώσεων χρησιμοποιούνται κατάλληλα έντυπα («Αναφορές Μη Συμμόρφωσης»), όπου περιγράφεται η μη συμμόρφωση και καταγράφονται οι διορθωτικές και οι προληπτικές ενέργειες, που ακολουθούνται σε περιπτώσεις απόκλισης από την εφαρμογή του προτύπου

Προληπτικές ενέργειες είναι, επίσης, δυνατό να υλοποιηθούν, ανεξάρτητα από την εμφάνιση μη συμμορφώσεων, με σκοπό την αποτελεσματικότερη λειτουργία του Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος. Τέτοιες ενέργειες μπορεί να προκύψουν από αποτελέσματα εσωτερικών επιθεωρήσεων, ανασκόπηση του Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος, ανασκόπηση των αρχείων περιβάλλοντος, εξωτερική επικοινωνία, προβλήματα εκπαίδευσης προσωπικού, σχετικά με τη διαχείριση περιβάλλοντος, κ.α..

4.5.3 Εσωτερικές επιθεωρήσεις συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης

Για τη διαπίστωση της αποτελεσματικής λειτουργίας του Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος διενεργούνται κατάλληλες επιθεωρήσεις. Οι επιθεωρήσεις αυτές λέγονται εσωτερικές, καθώς πραγματοποιούνται από τον Υπεύθυνο Περιβάλλοντος ή από στελέχη ή συνεργάτες του λατομείου ή της εταιρείας.

Ο Υπεύθυνος Περιβάλλοντος έχει την ευθύνη ελέγχου της σωστής λειτουργίας του Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος. Για το σκοπό αυτό, πραγματοποιεί ο ίδιος εσωτερικές επιθεωρήσεις στο σύστημα. Να επισημανθεί, τέλος, ότι οι δραστηριότητες του Υπεύθυνου Περιβάλλοντος επιθεωρούνται από τον Υπεύθυνο Λατομείου ή τον Υπεύθυνο Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης.

Οι εσωτερικές επιθεωρήσεις διακρίνονται από άποψη προγραμματισμού σε δύο μέρη. Συγκεκριμένα, διακρίνονται σε τακτικές, οι οποίες είναι οι προγραμματισμένες εσωτερικές επιθεωρήσεις και σε έκτακτες, οι οποίες πραγματοποιούνται σε περίπτωση προβλήματος-δυσλειτουργίας του Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος. Κατά την

εκτέλεση των επιθεωρήσεων χρησιμοποιούνται κατάλληλα έντυπα για την καταγραφή των αποτελεσμάτων, τα οποία αρχειοθετούνται από τον Υπεύθυνο Περιβάλλοντος. Αν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, εφαρμόζεται η αντίστοιχη Διαδικασία του Συστήματος (Διαδικασία Δ.2330Α-Κ).

Στις περιπτώσεις επιθεωρήσεων από τρίτους, ο Υπεύθυνος Περιβάλλοντος ειδοποιεί το ανάλογο προσωπικό για την επιθεώρηση, συνοδεύει τον επιθεωρητή και καταγράφει τις παρατηρήσεις του. Αν διατυπωθούν σοβαρές παρατηρήσεις, ο Υπεύθυνος Περιβάλλοντος συντάσσει Αναφορά Μη Συμμόρφωσης, σύμφωνα με τη Διαδικασία Δ.2330Α-Κ.

Κεφάλαιο 5: Ανάπτυξη δεικτών περιβαλλοντικής απόδοσης και διαχρονική μεταβολή τους

Οι δείκτες περιβαλλοντικής απόδοσης είναι δείκτες, οι οποίοι βοηθούν στην εφαρμογή του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης. Οι δείκτες αυτοί καθορίζονται ανάλογα με την φύση του οργανισμού που τους εφαρμόζει και έχουν ως στόχο τους την συνεχή βελτίωση των λειτουργιών και εργασιών του οργανισμού και οδηγούν στην προστασία του περιβάλλοντος.

Οι δείκτες χρησιμοποιούνται για να απεικονίσουν τα δεδομένα κατά τρόπο περιεκτικό και συνοπτικό. Οι περιβαλλοντικοί δείκτες παρέχουν απαντήσεις αναφορικά με τη θέση ενός οργανισμού σε σχέση με την περιβαλλοντική του επίδοση ή την απόστασή του από τους περιβαλλοντικούς του στόχους και την περιβαλλοντική του πολιτική. Επιπροσθέτως, επιτρέπουν και προάγουν την ανταλλαγή πληροφοριών, σχετικά με τα κύρια ζητήματα που αντιμετωπίζουν. Τέλος, οι δείκτες παρέχουν σημαντικές πληροφορίες, για περαιτέρω δράση και σχεδιασμό της περιβαλλοντικής στρατηγικής.

Στον λατομικό χώρο η εφαρμογή των δεικτών που σχετίζονται με την εφαρμογή του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης ξεκίνησε το 2010. Αρχικά, εφαρμόστηκε το ISO 14001:2004 και στην συνέχεια το 2017 χρησιμοποιήθηκε το βελτιωμένο πρότυπο, γνωστό ως ISO 14001:2015.

Με την πάροδο των χρόνων, οι δείκτες βελτιώθηκαν, ενώ προστέθηκαν και νέοι προκειμένου να επιτευχθούν τα δυνατότερα επιθυμητά περιβαλλοντικά αποτελέσματα. Οι δείκτες αυτοί δημιουργήθηκαν, σύμφωνα με την διάρθρωση του ISO 14000 και τις παραμέτρους που ελέγχονται σε κάθε περίπτωση. Ακόμη, η δημιουργία τους βασίστηκε σε παρατηρήσεις και μελέτες που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια λειτουργίας προηγούμενων δεικτών.

Σήμερα, οι δείκτες, οι οποίοι είναι σε λειτουργία, έχουν χωριστεί σε τέσσερις κύριες ομάδες που σχετίζονται με την περιβαλλοντική απόδοση, την ανακύκλωση, το ανθρώπινο δυναμικό και την κατανάλωση υλικών-ενέργειας. Οι κατηγορίες αυτές έχουν δομηθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι συγκεντρωμένα όλα τα απαραίτητα στοιχεία που χρειάζεται να μελετηθούν σε κάθε περίπτωση ελέγχου εργασιών του λατομικού χώρου.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι για κάθε δείκτη, που έχει σχεδιαστεί για τον λατομικό χώρο, έχει προστεθεί και ο αντίστοιχος βαθμός επίτευξης του. Ως βαθμός επίτευξης, για κάθε δείκτη ανά έτος, ορίζεται ο λόγος:

$$\text{Βαθμός επίτευξης} = \begin{cases} \text{απολογισμός/στόχος, όταν το επιθυμητό είναι η επίτευξη της μεγαλύτερης δυνατής τιμής} \\ \text{στόχος/απολογισμός, όταν το επιθυμητό είναι η επίτευξη της μικρότερης δυνατής τιμής} \end{cases}$$

Για παράδειγμα ο βαθμός επίτευξης του δείκτη που σχετίζεται με τη συλλογή ορυκτελαίων γίνεται με βάση το λόγο απολογισμός/στόχος επειδή το επιθυμητό είναι η συλλογή όσο το δυνατό μεγαλύτερης ποσότητας ορυκτελαίων. Αντίθετα για τον δείκτη ακουστικού περιβάλλοντος επιλέγεται ο λόγος στόχος/απολογισμός, αφού το επιθυμητό είναι ή όσο το δυνατόν μικρότερη στάθμη θορύβου.

Αν ο βαθμός επίτευξης ενός δείκτη είναι ίσος με την μονάδα αυτό σημαίνει 100% επίτευξη στόχου, ενώ αν είναι πάνω από την μονάδα τότε ο στόχος έχει υπερκαλυφθεί. Αν η τιμή είναι 0, τότε δεν έχει επιτευχθεί καθόλου ο στόχος. Μέσω του βαθμού επίτευξης είναι εύκολο να παρατηρηθούν οι διαχρονικές μεταβολές, να γίνουν κατανοητές οι αλλαγές και οι βελτιώσεις τις οποίες πρέπει να ακολουθήσει το λατομείο για την καλύτερη δυνατή λειτουργία του.

Η πρώτη ομάδα που αναφέρθηκε, η ομάδα της περιβαλλοντικής απόδοσης, απαρτίζεται από τρεις βασικούς δείκτες: τον δείκτη των αιωρούμενων σωματιδίων, τον δείκτη του ακουστικού περιβάλλοντος (θόρυβος) και εκείνο της φυτοκάλυψης.

Ο δείκτης των αιωρούμενων σωματιδίων αφορά την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα σε διάρκεια ενός έτους. Συγκεκριμένα δείχνει τη συγκέντρωση των αιωρούμενων σωματιδίων ανά κυβικό μέτρο. Ο βαθμός επίτευξης του στόχου αυτού προκύπτει, σύμφωνα με την νομοθεσία και ορίζει ότι η τιμή του θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν χαμηλότερη από το προβλεπόμενο όριο, δηλαδή μικρότερο από $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ο δείκτης του ακουστικού περιβάλλοντος αφορά την ένταση του θορύβου που επικρατεί στον λατομικό χώρο κατά την χρονική περίοδο ενός έτους και μετριέται σε dB(A). Ο βαθμός επίτευξης του στόχου αυτού προκύπτει, σύμφωνα με την νομοθεσία και ορίζει ότι η τιμή του θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν χαμηλότερη από

το προβλεπόμενο όριο, δηλαδή μικρότερο από 65 dB(A). Τέλος, ο δείκτης της φυτοκάλυψης έχει δημιουργηθεί, με σκοπό να εξασφαλίζει την ορθή αποκατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος στο λατομείο. Ο βαθμός επίτευξης στην περίπτωση αυτή δεν είναι συγκεκριμένος. Το λατομείο θέτει ως στόχο του τη φύτευση των απαραίτητων δενδρυλλίων κάθε χρόνο και την αντικατάσταση αυτών που δεν κατάφεραν να αναπτυχθούν. Στο τέλος κάθε έτους, προγραμματίζονται οι φυτεύσεις για το επόμενο έτος σύμφωνα με τις βαθμίδες εκμετάλλευσης που έχουν εξοφληθεί και τις περιοχές που πρέπει να αποκατασταθούν.

Η δεύτερη ομάδα δεικτών σχετίζεται με την ανακύκλωση. Η ομάδα αυτή αποτελείται από το δείκτη της ανακυκλούμενης ποσότητας χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων, υλικών ρυπασμένων με ορυκτέλαια, μπαταριών μολύβδου και φθαρμένων ελαστικών των οχημάτων. Επιπροσθέτως, περιλαμβάνει το δείκτη ανακυκλούμενης ποσότητας σιδήρου (scrap), συσκευασιών/υλικών ρυπασμένων με χρώματα/έλαια και δείκτη ανακυκλούμενης ποσότητας ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Ο βαθμός επίτευξης της ομάδας αυτής αλλάζει ανάλογα με το αν έχει συλλεχθεί ή όχι η απαιτούμενη ποσότητα, ώστε ο κατάλληλα αδειοδοτημένος αποδέκτης να παραλάβει τα υλικά.

Ο δείκτης ανακυκλούμενης ποσότητας χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων αφορά τα μεταχειρισμένα ορυκτέλαια, που προκύπτουν από τις διαδικασίες συντήρησης και τα οποία αποθηκεύονται στην δεξαμενή ανακύκλωσης ορυκτελαίων. Συγκεκριμένα, ο δείκτης αυτός δίνει τα kg/t γύψου τα οποία συλλέγονται. Κάθε χρόνο, στο λατομείο τίθεται ο στόχος ανακύκλωσης ορυκτελαίων. Ο δείκτης ανακυκλούμενης ποσότητας υλικών ρυπασμένων με ορυκτέλαια αφορά τα ρυπασμένα με ορυκτέλαια υλικά όπως πχ. στουπιά, φίλτρα, σωλήνες και απορροφητικά υλικά τα οποία συλλέγονται σε ειδικά βαρέλια εντός κατάλληλα διαμορφωμένου και τσιμεντοστρωμένου χώρου, ενώ ο δείκτης υπολογίζεται σε βαρέλια/έτος.

Ο δείκτης ανακυκλούμενης ποσότητας μπαταριών μολύβδου, ο οποίος σχετίζεται με την συλλογή μπαταριών που προέρχονται από τη συντήρηση των οχημάτων και του λοιπού μηχανολογικού εξοπλισμού του λατομείου. Οι μπαταρίες συλλέγονται και αποθηκεύονται σε ειδικούς κάδους και ο δείκτης στην περίπτωση αυτή υπολογίζεται σε τεμάχια/έτος. Ο δείκτης ανακυκλούμενης ποσότητας φθαρμένων ελαστικών των οχημάτων αφορά τα άχρηστα ελαστικά, τα οποία συλλέγονται και

αποθηκεύονται σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο. Ο δείκτης υπολογίζεται ως τεμάχια/100000t γύψου. Η διαδικασία διάθεσης των παλαιών ελαστικών πραγματοποιείται όταν συλλεχθεί η απαιτούμενη ποσότητα, με σκοπό να τα παραλάβει ο κατάλληλα αδειοδοτημένος αποδέκτης.

Ο επόμενος δείκτης της ομάδας αυτής αφορά την ανακυκλούμενη ποσότητα σιδήρου (scrap), που προέρχεται από εργασίες συντήρησης και την εναπόθεση του σε καθορισμένο χώρο εντός του λατομείου. Ο δείκτης υπολογίζεται σε t/έτος. Ο δείκτης που ακολουθεί, σχετίζεται με την ανακυκλούμενη ποσότητα συσκευασιών/υλικών ρυπασμένων με χρώματα/έλαια που δημιουργούνται κατά τις εργασίες στον λατομικό χώρο και τα οποία συλλέγονται σε ειδικά μεταλλικά βαρέλια σε στεγασμένο χώρο συλλογής. Ο δείκτης υπολογίζεται ως kg/έτος.

Τέλος, όσον αφορά την ομάδα της ανακύκλωσης υπάρχει και ο δείκτης του ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, όπου συλλέγονται οι παλιές, μη λειτουργικές συσκευές σε κάδους. Ο δείκτης υπολογίζεται ως kg/έτος.

Όσον αφορά την ομάδα δεικτών που σχετίζεται με το προσωπικό, οι δείκτες που την αποτελούν είναι οι εξής: ο δείκτης που αφορά εκπαιδευτικά σεμινάρια περιβάλλοντος, καθώς και ο δείκτης για ασκήσεις πυρασφάλειας. Ο βαθμός επίτευξης της ομάδας αυτής μεταβάλλεται και εξαρτάται από τον στόχο και τον απολογισμό που προέκυψε σε κάθε έτος.

Ο δείκτης που αφορά τα εκπαιδευτικά σεμινάρια ανά έτος, σχετίζεται με προγράμματα εκπαίδευσης που σκοπεύουν στην ενημέρωση στελεχών και προσωπικού για την συμμόρφωση με την περιβαλλοντική πολιτική της εταιρείας και τις απαιτήσεις που ορίζει το Σύστημα Διαχείρισης Περιβάλλοντος. Ακόμη, πληροφορεί για τις περιβαλλοντικές επιδράσεις που προκύπτουν από τις δραστηριότητες του λατομείου, αναφορικά με τη βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης, καθώς και με τις πιθανές συνέπειες από τη μη συμμόρφωση με συγκεκριμένες διαδικασίες και οδηγίες. Ο δείκτης υπολογίζεται σε ανθρωπόωρες/άτομο. Τέλος, στην ομάδα αυτή υπάρχει και ο δείκτης των ασκήσεων πυρασφάλειας, ο οποίος αφορά την εκπαίδευση των στελεχών και του προσωπικού στην περίπτωση ύπαρξης πυρκαγιάς. Ο δείκτης υπολογίζεται σε ασκήσεις/έτος.

Τέλος, η τελευταία ομάδα δεικτών αφορά την κατανάλωση υλικών αγαθών και απαρτίζεται από 2 δείκτες. Ο πρώτος σχετίζεται με την κατανάλωση νερού και ο δεύτερος με την κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο δείκτης για την κατανάλωση νερού σχετίζεται με την ποσότητα του νερού, που καταναλώνεται για τις διαδικασίες του λατομικού χώρου και υπολογίζεται σε l/t γύψου. Ο δείκτης για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, σχετίζεται με την ποσότητα του ρεύματος που είναι απαραίτητο για τις διαδικασίες που πραγματοποιούνται στο λατομείο. Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται σε kWh/t γύψου. Στόχος των δεικτών αυτών είναι να πραγματοποιηθεί όσο το δυνατόν μικρότερη κατανάλωση αυτών των υλικών αγαθών. Ο βαθμός επίτευξης στις περιπτώσεις αυτές μεταβάλλεται, σύμφωνα με τον στόχο που έχει τεθεί και τον απολογισμό που προέκυψε σε κάθε περίπτωση.

5.1 Ομάδα δεικτών περιβαλλοντικής απόδοσης – διαχρονική μεταβολή

Διαχρονική μεταβολή ποιότητας αέρα

Στον πίνακα 5.1 καταγράφονται οι μετρήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί από το 2010 έως και σήμερα για την συγκέντρωση των αιωρούμενων σωματιδίων (σκόνη) PM10. Ως PM10 ορίζονται τα αιωρούμενα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη από 10 μm. Οι μετρήσεις που πραγματοποιούνται για τον προσδιορισμό της ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος, διεξάγονται με αυτόματο ανιχνευτή σωματιδίων με φωτομετρία (συσκευή τύπου DustTrak 8520) περιμετρικά του λατομείου. Οι μετρήσεις αυτές έχουν διάρκεια 3 λεπτών ανά σημείο.

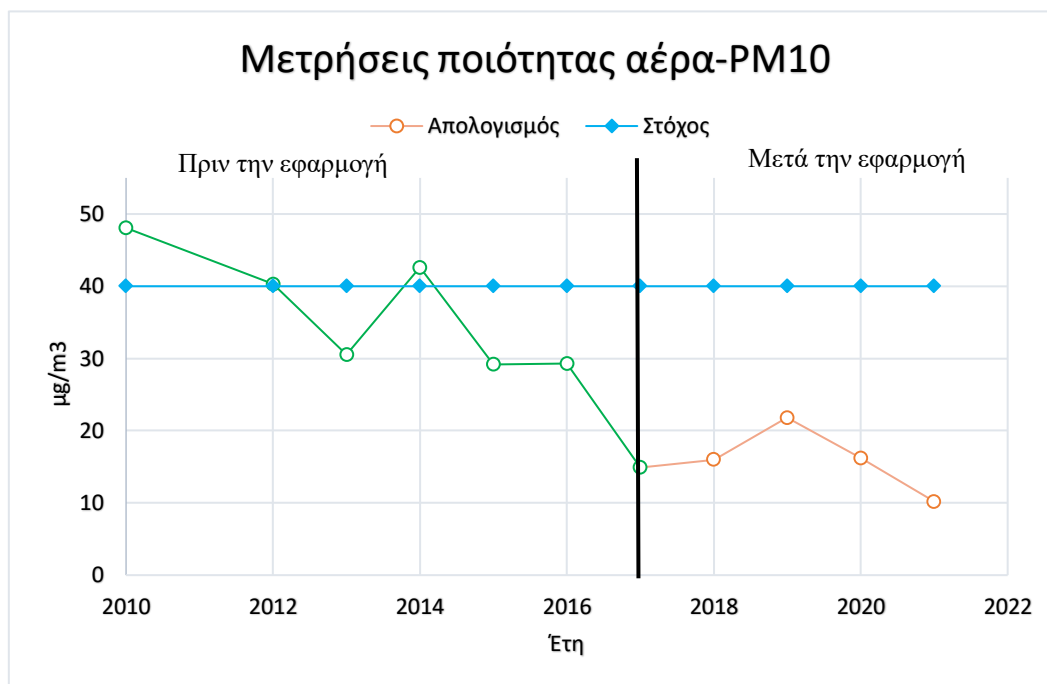
Στον Πίνακα 5.1 παρουσιάζονται τα έτη από το 2010 έως και το 2021, όπου δίνονται οι μετρηθείσες τιμές της συγκέντρωσης των αιωρούμενων σωματιδίων ανά κυβικό μέτρο, καθώς και ο στόχος που έχει τεθεί. Τέλος, δίνεται ο βαθμός επίτευξης του στόχου. Με σκίαση εμφανίζονται τα έτη πριν την εφαρμογή του ISO 14001:2015.

Πίνακας 5.1: Ποσότητα αιωρούμενων σωματιδίων.

Έτος	Απολογισμός Συγκέντρωση $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Στόχος Συγκέντρωση $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Βαθμός επίτευξης στόχου
2010	48.07	40	0.83
2012	40.32	40	0.99
2013	30.53	40	1.31
2014	42.62	40	0.94
2015	29.17	40	1.37
2016	29.3	40	1.37
2017	14.9	40	2.68
2018	16	40	2.50
2019	21.8	40	1.83
2020	16.2	40	2.47
2021	10.2	40	3.92
Μέση τιμή 2010-2021	27.19	40	1.84
<i>Μέση τιμή 2010-2016</i>	<i>36.67</i>	<i>40</i>	<i>1.13</i>
<i>Μέση τιμή 2017-2021</i>	<i>15.82</i>	<i>40</i>	<i>2.68</i>

Στο πίνακα συγκέντρωσης αιωρούμενων σωματιδίων (Πίνακας 5.1) φαίνεται ότι υπάρχει μια μικρή υπέρβαση του ορίου ετήσιας έκθεσης ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) πριν την εφαρμογή του και συγκεκριμένα κατά τα έτη 2010, 2012 και 2014. Ωστόσο, δεν έχει γίνει υπέρβαση του ορίου κατά τα έτη εφαρμογής του ISO 14001:2015, ενώ παρατηρείται συνεχής βελτίωση των μετρήσεων. Παρατηρώ ότι ο βαθμός επίτευξης στόχου όλο και βελτιώνεται κατά την περίοδο εφαρμογής του ISO 14001:2015, ενώ σε κάθε περίπτωση έχει υπερκαλυφθεί. Τέλος, παρατηρείται ότι η μέση τιμή κατά τα έτη εφαρμογής του ISO 14001:2015 έχει πολύ καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με την μέση τιμή πριν την εφαρμογή, ενώ ο η επίτευξη του στόχου έχει σχεδόν τριπλασιαστεί.

Στο διάγραμμα 5.1 παρουσιάζεται η μεταβολή της συγκέντρωσης της αιωρούμενης σκόνης PM10 διαχρονικά. Με μπλε χρώμα συμβολίζεται ο στόχος, ενώ με πράσινο χρώμα οι μετρήσεις για τα έτη πριν την εφαρμογή του ISO 14001:2015, και με πορτοκαλί για τα έτη μετά την εφαρμογή του.



Διάγραμμα 5.1: Διάγραμμα συγκέντρωσης αιωρούμενων σωματιδίων PM10.

Από το διάγραμμα συγκέντρωσης αιωρούμενων σωματιδίων (Διάγραμμα 5.1) φαίνεται ότι υπάρχει μια μικρή υπέρβαση του ορίου ετήσιας έκθεσης ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) κατά τα έτη πριν την εφαρμογή του προτύπου και συγκεκριμένα τα έτη 2010, 2012 και 2014. Αντιθέτως, δεν έχει γίνει υπέρβαση του ορίου κατά τα έτη εφαρμογής του ISO 14001:2015, ενώ παρατηρείται συνεχής βελτίωση των μετρήσεων. Αυτό οφείλεται στη συνεχή προσπάθεια του λατομείου για τον περιορισμό περιβαλλοντικών επιπτώσεων της δραστηριότητας. Ακόμη, σύμφωνα με το διάγραμμα παρατηρείται ότι η συγκέντρωση των αιωρούμενων σωματιδίων μειώθηκε σημαντικά μετά την εφαρμογή του προτύπου ISO 14001:2015.

Μερικά από τα μέτρα που εφαρμόζονται για τη μείωση της παραγόμενης σκόνης είναι η εντατικοποίηση των διαβροχών των εσωτερικών οδών και πλατειών του λατομείου, κυρίως τους θερινούς μήνες και σε περιόδους ξηρασίας, η βελτιστοποίηση του συστήματος διαβροχής του συγκροτήματος θραύσης, η βελτιστοποίηση του συστήματος αποκονίωσης του συγκροτήματος θραύσης, το ετήσιο πρόγραμμα μετρήσεων βλαπτικών παραγόντων κ.ά.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι κατά την λειτουργία του λατομείου δεν παράγονται ατμοί, αερολύματα και άλλα σωματίδια που να προκαλούν επιπτώσεις στο

περιβάλλον. Ακόμη, όσον αφορά τις εκπομπές των παραγόμενων καυσαερίων από την κίνηση των τροχοφόρων και των μηχανημάτων, είναι εντός των ορίων σύμφωνα με τον εξαμηνιαίο έλεγχο καυσαερίων (Κάρτα Ελέγχου Καυσαερίων).

Διαχρονική μεταβολή ακουστικού περιβάλλοντος

Στον Πίνακα 5.2 καταγράφονται οι τιμές μέτρησης ηχοστάθμης στα όρια του λατομείου. Οι μετρήσεις της έντασης του θορύβου πραγματοποιούνται περιμετρικά, στα όρια του λατομείου και το όργανο που χρησιμοποιείται είναι φορητό βαθμονομημένο ολοκληρωτικό ηχόμετρο τύπου Ι. Η κάθε μέτρηση είχε διάρκεια 3 λεπτών ανά σημείο.

Στον Πίνακα 5.2 παρουσιάζονται τα έτη από το 2010 έως και το 2021, όπου παρατηρείται ο απολογισμός της έντασης του θορύβου ανά έτος, καθώς και ο στόχος που έχει τεθεί. Τέλος, ορίζεται ο βαθμός επίτευξης του στόχου.

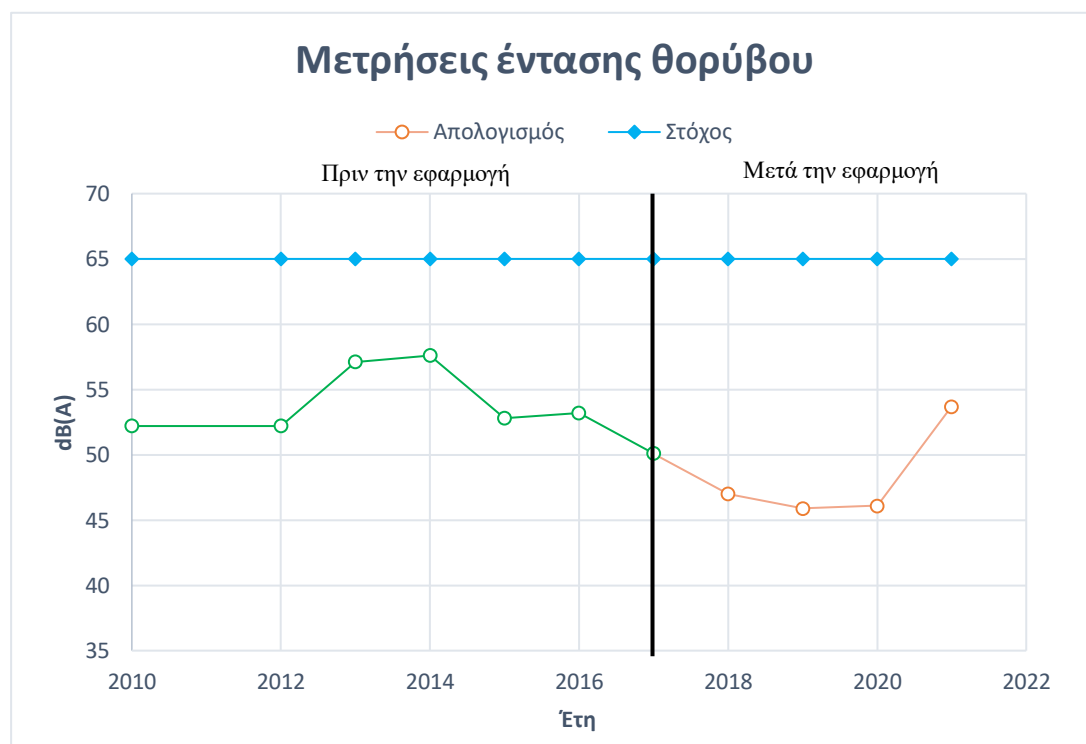
Πίνακας 5.2: Ποιότητα ακουστικού περιβάλλοντος.

Έτος	Απολογισμός Ένταση θορύβου dB(A)	Στόχος Ένταση θορύβου dB(A)	Βαθμός επίτευξης στόχου
2010	52.2	65	1.25
2012	52.2	65	1.25
2013	57.1	65	1.14
2014	57.6	65	1.13
2015	52.8	65	1.23
2016	53.2	65	1.22
2017	50.1	65	1.30
2018	47	65	1.38
2019	45.9	65	1.42
2020	46.1	65	1.41
2021	53.7	65	1.21
Μέση τιμή 2010-2021	51.63	65	1.27

<i>Μέση τιμή 2010-2016</i>	<i>54.18</i>	<i>65</i>	<i>1.20</i>
<i>Μέση τιμή 2017-2021</i>	<i>48.56</i>	<i>65</i>	<i>1.34</i>

Στον πίνακα ποιότητας του ακουστικού περιβάλλοντος (Πίνακα 5.2) φαίνεται ότι ο απολογισμός δεν έχει ξεπεράσει τον στόχο σε κανένα έτος. Αντιθέτως, παρατηρείται διαρκής μείωση του απολογισμού κάτω από το προβλεπόμενο όριο και ειδικά τα χρόνια εφαρμογής του ISO 14001:2015. Παρατηρώ ότι ο βαθμός επίτευξης στόχου έχει υπερκαλυφθεί σε όλα τα έτη των μετρήσεων. Τέλος, η μέση τιμή κατά τα έτη εφαρμογής του ISO 14001:2015 παρουσιάζει βελτίωση σε σχέση με τα έτη πριν την εφαρμογή.

Στο διάγραμμα 5.2 παρουσιάζεται η μεταβολή της έντασης του θορύβου διαχρονικά.



Διάγραμμα 5.2: Διάγραμμα ακουστικού περιβάλλοντος.

Από το διάγραμμα των μετρήσεων της ηχοστάθμης στα όρια του λατομείου (Διάγραμμα 5.2) προκύπτει ότι δεν έχει γίνει ποτέ υπέρβαση του ορίου θορύβου στην περίμετρο σύμφωνα με το ΠΔ 1180/81, που είναι τα 65dB(A) για τις περιοχές στις

οποίες επικρατεί το βιομηχανικό στοιχείο. Παρατηρείται μια μικρή διακύμανση, η οποία κυμαίνεται από τα 45.9 dB(A) έως τα 57.6 dB(A).

Μερικά από τα μέτρα που εφαρμόζονται για τον περιορισμό του θορύβου που προκύπτει από την δραστηριότητα, είναι η τακτική συντήρηση των μηχανημάτων με βάση το πρόγραμμα των κατασκευαστών, η χρήση αποσβεστήρων θορύβου σε μηχανήματα, η τοποθέτηση ηχοπαγίδων και απορροφητικών πάνελ στους χώρους μηχανημάτων, τα ελαστικά καλύμματα σε χοάνες, καθώς και το ετήσιο πρόγραμμα μετρήσεων βλαπτικών παραγόντων.

Διαχρονική μεταβολή της φυτοκάλυψης στην περιοχή μελέτης

Κάθε χρόνο πραγματοποιείται πρόγραμμα δενδροφύτευσης των εξοφλημένων τμημάτων του λατομείου. Οι φυτεύσεις πραγματοποιούνται κατά τους χειμερινούς μήνες, έτσι ώστε να είναι ευκολότερη η ανάπτυξή τους κατά τους πρώτους μήνες. Τα φυτά που προμηθεύεται το λατομείο προέρχονται, κυρίως, από τα φυτώρια της εταιρείας. Όταν δεν είναι επαρκής η ποσότητα προμηθεύεται και από τοπικά φυτώρια. Από την έναρξη της λατομικής δραστηριότητας έχουν φυτευτεί περί τα 10.000 δένδρα.

Στον πίνακα 5.3 καταγράφεται ο αριθμός των φυτευθέντων δένδρων και θάμνων ανά έτος, από το 2010 έως και το 2020, καθώς και ο στόχος που έχει τεθεί. Τέλος, ορίζεται ο βαθμός επίτευξης του στόχου.

Πίνακας 5.3: Αριθμός δενδρυλλίων διαχρονικά.

Έτος	Αριθμός δενδρυλλίων	Στόχος	Βαθμός επίτευξης στόχου
2010	332	150	2.2
2011	210	150	1.4
2012	60	150	0.4
2013	250	150	1.7
2014	150	120	1.3
2015	130	120	1.1
2016	360	120	3
2017	320	120	2.7

2018	250	150	1.7
2019	250	150	1.7
2020	100	150	0.7
Μέση τιμή 2010-2020	219	139	1.6
<i>Μέση τιμή 2010-2016</i>	<i>213</i>	<i>137</i>	<i>1.6</i>
<i>Μέση τιμή 2017-2020</i>	<i>230</i>	<i>143</i>	<i>1.7</i>

Στον πίνακα φύτευσης δενδρυλλίων (Πίνακα 5.3) παρατηρείται ότι ο αριθμός των δένδρων που φυτεύτηκαν διαφέρει από έτος σε έτος και εξαρτάται από την εκάστοτε περιοχή. Μετά το πέρας της εξόρυξης η περιοχή απαιτεί αποκατάσταση, ενώ πραγματοποιείται έλεγχος για τα φυτά που χρειάζονται αντικατάσταση. Μελετώντας τα αποτελέσματα του πίνακα 5.3 παρατηρείται ότι ο στόχος έχει υπερκαλυφθεί τα περισσότερα έτη, ενώ εξαίρεση αποτελούν τα έτη 2012 και 2020, όπου ο στόχος δεν επιτεύχθηκε. Η μη επίτευξη του στόχου το έτος 2020 οφείλεται στο ότι την περίοδο εκείνη επικρατούσε πανδημία (Covid-19) και το λατομείο δεν λειτουργούσε σωστά. Επομένως, υπήρξε μικρή παραγωγή γύψου, η οποία συνεπάγεται την μικρή έκταση αποκαταστημένης περιοχής. Τέλος, όσον αφορά την μέση τιμή για τα έτη πριν την εφαρμογή του ISO 14001:2015 και μετά παρατηρείται ότι μετά την εφαρμογή τα αποτελέσματα βελτιωθήκαν.

Στο διάγραμμα 5.3 παρουσιάζεται η φυτοκάλυψη των λατομικών περιοχών κατά την πάροδο κάθε έτους. Με μαύρο και μπλε χρώμα παρουσιάζεται ο στόχος, όπου το μαύρο χρώμα αφορά πριν την εφαρμογή του ISO 14001:2015, ενώ το μπλε μετά την εφαρμογή. Ακόμη, το πράσινο και πορτοκαλί χρώμα σχετίζεται τον απολογισμό που έχει τεθεί. Το πράσινο χρώμα αναφέρεται πριν την εφαρμογή του ISO 14001:2015, ενώ το πορτοκαλί μετά την εφαρμογή.



Διάγραμμα 5.3: Διάγραμμα φυτοκάλυψης.

Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι ο αριθμός των δενδρυλλίων μεταβάλλεται από χρόνο σε χρόνο. Αυτό οφείλεται στις διαφορετικές απαιτήσεις των φυτών ανάλογα με το στάδιο της εκμετάλλευσης και την ετήσια παραγωγή του λατομείου. Κύριος παράγων που καθορίζει τον απαιτούμενο αριθμό δενδρυλλίων, αποτελεί το εμβαδόν των βαθμίδων από τις οποίες έχει ολοκληρωθεί η εκμετάλλευση και είναι έτοιμες για αποκατάσταση. Κάποιες χρονιές η προς αποκατάσταση περιοχή είναι μεγαλύτερη και επομένως είναι απαραίτητος μεγαλύτερος αριθμός δενδρυλλίων. Ωστόσο, άλλες χρονιές ο αριθμός αυτός είναι μικρότερος. Επίσης, ένας αριθμός δενδρυλλίων χρησιμοποιείται για την κάλυψη των αποτυχημένων φυτεύσεων προηγούμενων ετών.

5.2 Ομάδα δεικτών ανακύκλωσης - διαχρονική μεταβολή

Τα τελευταία χρόνια στο λατομείο πραγματοποιείται προσπάθεια ανακύκλωσης όσο τον δυνατόν περισσότερων αποβλήτων. Τα απόβλητα αυτά προέρχονται από τη λειτουργία των μηχανημάτων, τη παραγωγική διαδικασία και τις καθημερινές ανάγκες του προσωπικού του λατομείου. Πέρα από την ανακύκλωση χαρτιού, γυαλιού και αλουμινίου που προαναφέρθηκαν, πραγματοποιείται ανακύκλωση και άλλων αποβλήτων. Η ανακύκλωση κάποιων από αυτών, ξεκίνησε το 2010 και άλλων αργότερα, ενώ ακόμη και τώρα γίνεται προσπάθεια ανακύκλωσης και άλλων υλικών

προς εξοικονόμηση φυσικών πόρων. Κάθε χρόνο τίθενται νέοι στόχοι ανακύκλωσης προς εξοικονόμηση φυσικών πόρων, με σκοπό την επίτευξη και βελτίωση στόχων.

Διαχρονική μεταβολή ανακυκλούμενης ποσότητας χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων

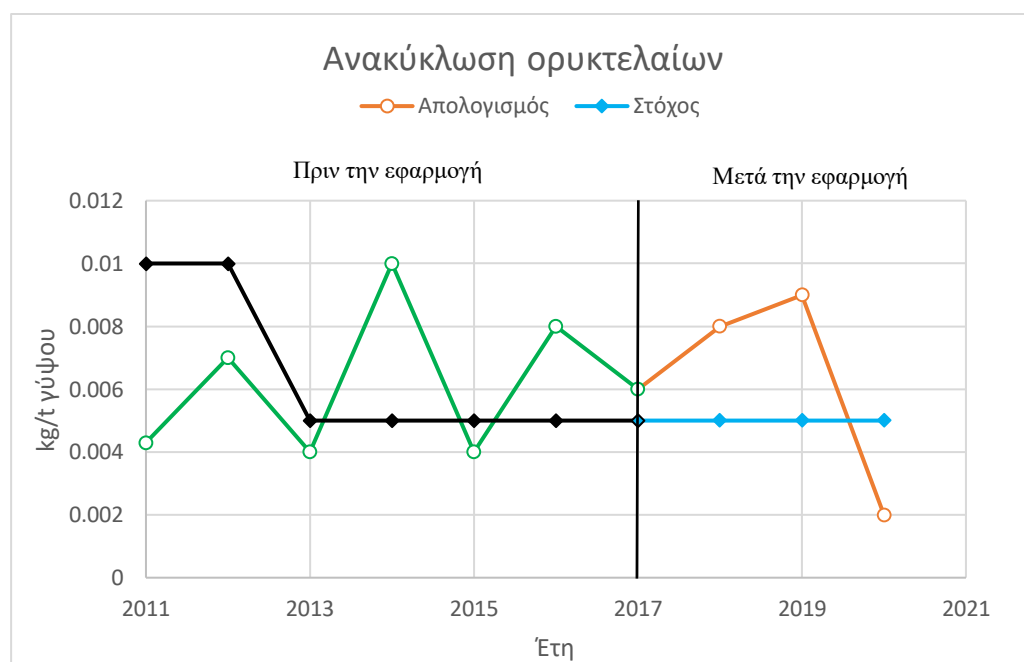
Ο δείκτης αυτός αναφέρεται στα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια του λατομείου, τα οποία συλλέγονται στην ειδική δεξαμενή που διαθέτει το λατομείο. Στον πίνακα 5.4 παρουσιάζονται τα έτη από το 2011 έως και το 2020.

Πίνακας 5.4: Στόχος και απολογισμός ανακυκλούμενης ποσότητας ορυκτελαίων.

Έτος	Στόχος (kg/t γύψου)	Απολογισμός (kg/t γύψου)	Βαθμός επίτευξης στόχου
2011	0.01	0.004	0.43
2012	0.01	0.007	0.70
2013	0.005	0.004	0.80
2014	0.005	0.010	2.00
2015	0.005	0.004	0.80
2016	0.005	0.008	1.60
2017	0.005	0.006	1.20
2018	0.005	0.008	1.60
2019	0.005	0.009	1.80
2020	0.005	0.002	0.40
Μέση τιμή 2011-2020	0.006	0.006	1.13
<i>Μέση τιμή 2011-2016</i>	<i>0.007</i>	<i>0.006</i>	<i>1.06</i>
<i>Μέση τιμή 2017-2020</i>	<i>0.005</i>	<i>0.006</i>	<i>1.25</i>

Στον πίνακα της ανακυκλούμενης ποσότητας ορυκτελαίων (Πίνακα 5.4) παρατηρείται ότι ο βαθμός επίτευξης της ανακύκλωσης ορυκτελαίων όλο και αυξάνεται κατά την πάροδο των χρόνων, ενώ μάλιστα τα περισσότερα έτη ο στόχος έχει υπερκαλυφθεί. Αξίζει να αναφερθεί, ότι το 2014 ο βαθμός επίτευξης όχι απλά επιτεύχθηκε, αλλά διπλασιάστηκε. Ακόμη, παρατηρείται ότι ο στόχος από το 2013 έως και το 2020 παρέμεινε σταθερός και ίσος με 0.005 kg/t γύψου. Τέλος, όσον αφορά τη μέση τιμή παρατηρείται μεγαλύτερος βαθμός επίτευξης μετά την εφαρμογή του ISO 14001:2015 συγκριτικά με πριν την εφαρμογή.

Στο διάγραμμα 5.4 παρουσιάζεται η ανακύκλωση ορυκτελαίων ετησίως.



Διάγραμμα 5.4: Διάγραμμα ανακύκλωσης ορυκτελαίων.

Στο διάγραμμα αυτό παρατηρείται ότι υπάρχουν έτη κατά τα οποία επιτεύχθηκε ο στόχος και άλλα όχι. Συγκεκριμένα, από το 2011 έως και το 2013 το ποσοστό ανακύκλωσης δεν υπερέβη τον στόχο, ενώ το ίδιο συνέβη το 2015 και το 2020. Από την άλλη το 2014 παρατηρείται επίτευξη του στόχου και μεγάλη αύξηση του απολογισμού, όπως ισχύει και για το 2016 έως το 2019. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι κατά τα έτη εφαρμογής του ISO 14001:2015, ο βαθμός επίτευξης ξεπέρασε τον στόχο που είχε τεθεί, με εξαίρεση το έτος 2020, όπου λόγω της πανδημίας και των

συγκυριών που επικρατούσαν, δεν ήταν εφικτό το λατομείο να λειτουργεί με τους ίδιους ρυθμούς. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την μικρότερη παραγωγή γύψου, η οποία συνεπάγεται την συλλογή μικρότερης ποσότητας ορυκτελαίων.

Γενικά, η διαφοροποίηση αυτή των τιμών σε όλα τα έτη μπορεί να οφείλεται σε πολλούς παράγοντες, όπως την πτώση της παραγωγής, τις αυξημένες απαιτήσεις συντήρησης, την αδυναμία συλλογής των χρησιμοποιημένων ελαίων από τους συλλέκτες, την χρήση του κινητού συγκροτήματος θραύσης, την πανδημία Covid-19 κ.ά.

Διαχρονική μεταβολή ανακυκλούμενης ποσότητας υλικών ρυπασμένων με ορυκτέλαια

Ο δείκτης αυτός, αναφέρεται στα χρησιμοποιημένα και ρυπασμένα υλικά με ορυκτέλαια (στουπιά, πριονίδι, κ.ά.), τα οποία συλλέγονται σε ειδικά βαρέλια που διαθέτει το λατομείο. Στον πίνακα 5.5 παρουσιάζονται τα έτη από το 2010 έως και το 2020.

Πίνακας 5.5: Στόχος και απολογισμός ανακυκλούμενης ποσότητας υλικών ρυπασμένων με ορυκτέλαια.

Έτος	Στόχος (βαρέλι/έτος)	Απολογισμός (βαρέλι/έτος)	Βαθμός επίτευξης στόχου
2010	1	1	1
2011	1	3	3
2012	1	2	2
2013	1	3	3
2014	1	3	3
2015	1	2	2
2016	1	3	3
2017	1	2	2
2018	2	2	1
2019	2	2	1
2020	2	2	1
Μέση τιμή 2010-2020	1	2	2

Μέση τιμή 2010-2016	1	2	2
Μέση τιμή 2017-2020	2	2	1

Στον πίνακα αυτό (Πίνακα 5.5) παρατηρείται ότι ο στόχος που τέθηκε, παρέμεινε σταθερός τα χρόνια πριν την εφαρμογή του ISO 14001:2015, ενώ στην συνέχεια αυξήθηκε. Ακόμη, ο βαθμός επίτευξης του στόχου έχει επιτευχθεί σε κάθε έτος, ενώ τα έτη 2011, 2013, 2014 και 2016 τριπλασιάστηκε. Τέλος, παρατηρείται ότι η μέση τιμή του βαθμού επίτευξης πριν την εφαρμογή του ISO είναι διπλάσια συγκρινόμενη με την τιμή μετά την εφαρμογή.

Στο διάγραμμα 5.5 παρουσιάζεται η ανακύκλωση ρυπασμένων με ορυκτέλαια υλικών σε σχέση με την πάροδο των ετών.



Διάγραμμα 5.5: Διάγραμμα ανακύκλωσης ρυπασμένων με ορυκτέλαια υλικών.

Από το διάγραμμα 5.5 παρατηρείται ότι ο στόχος έχει επιτευχθεί από το 2010 έως και σήμερα. Στα έτη πριν εφαρμοστεί το πρότυπο ISO 14001:2015 παρατηρείται μια

διακύμανση στον απολογισμό, ενώ αντιθέτως μετά την εφαρμογή του παρατηρείται σταθερότητα στον απολογισμό. Τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια βελτίωσης του στόχου, ώστε να επιτευχθούν τα βέλτιστα αποτελέσματα της ανακύκλωσης απορροφητικών υλικών ρυπασμένα με ορυκτέλαια.

Διαχρονική μεταβολή ανακυκλούμενης ποσότητας μπαταριών μολύβδου

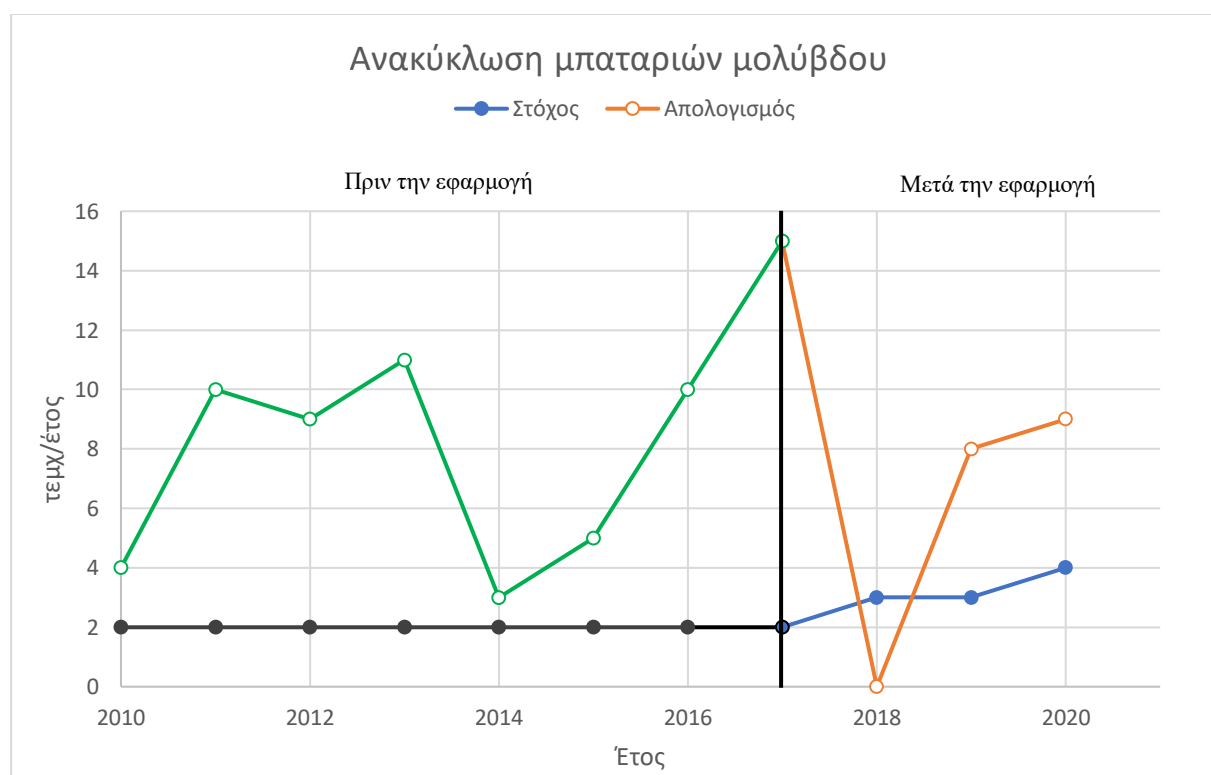
Ο δείκτης αυτός αναφέρεται στις μπαταρίες οι οποίες αφαιρούνται από τα οχήματα όταν πλέον δεν είναι χρήσιμες και λειτουργικές. Η συλλογή τους γίνεται σε ειδικούς κάδους. Στον πίνακα 5.6 παρουσιάζονται τα έτη από το 2010 έως και το 2020.

Πίνακας 5.6: Στόχος και απολογισμός ανακυκλούμενης ποσότητας μπαταριών μολύβδου.

Έτος	Στόχος (τεμχ/έτος)	Απολογισμός (τεμχ/έτος)	Βαθμός επίτευξης στόχου
2010	2	4	2
2011	2	10	5
2012	2	9	5
2013	2	11	6
2014	2	3	2
2015	2	5	3
2016	2	10	5
2017	2	15	8
2018	3	0	0
2019	3	8	3
2020	4	9	2
Μέση τιμή 2010-2020	2	8	3
Μέση τιμή 2010-2016	2	7	4
Μέση τιμή 2017-2020	3	8	3

Στον πίνακα αυτό (Πίνακα 5.6) παρατηρείται ότι ο στόχος παρέμεινε σταθερός πριν την εφαρμογή του ISO 14001:2015, ενώ μετά την εφαρμογή αυξήθηκε σταδιακά. Ακόμη, είναι σημαντικό να αναφερθεί, ότι ο βαθμός επίτευξης του στόχου υπερκαλύφθηκε σε κάθε έτος. Εξάιρεση αποτελεί το έτος 2018, κατά το οποίο δεν συλλέχθηκε καμία μπαταρία μολύβδου, λόγω αδυναμίας συλλογής μπαταριών από τον συνεργάτη συλλέκτη του λατομείου. Τέλος, παρατηρείται ότι η μέση τιμή του βαθμού επίτευξης πριν την εφαρμογή του ISO είναι μεγαλύτερη συγκρινόμενη με την τιμή μετά την εφαρμογή.

Στο διάγραμμα 5.6 παρουσιάζεται η ανακύκλωση μπαταριών μολύβδου στο πέρασμα των ετών.



Διάγραμμα 5.6: Διάγραμμα ανακύκλωσης μπαταριών μολύβδου.

Στο διάγραμμα αυτό παρατηρείται ότι σε όλα τα έτη εφαρμογής της ανακύκλωσης μπαταριών μολύβδου ο στόχος επιτυγχάνεται και μάλιστα ο απολογισμός υπερβαίνει τον στόχο. Το μόνο έτος που ο απολογισμός είναι μικρότερος του στόχου είναι το 2018, όπου δεν πραγματοποιήθηκε παράδοση μπαταριών μολύβδου λόγω αδυναμίας συλλογής μπαταριών από τον συνεργάτη συλλέκτη του λατομείου. Ακόμη, κατά τα έτη

εφαρμογής του προτύπου ISO 14001:2015 παρατηρείται συνεχής και σταδιακή αύξηση του στόχου, ο οποίος επιτυγχάνεται με πλήρη επιτυχία.

Διαχρονική μεταβολή ανακυκλούμενης ποσότητας φθαρμένων ελαστικών οχημάτων

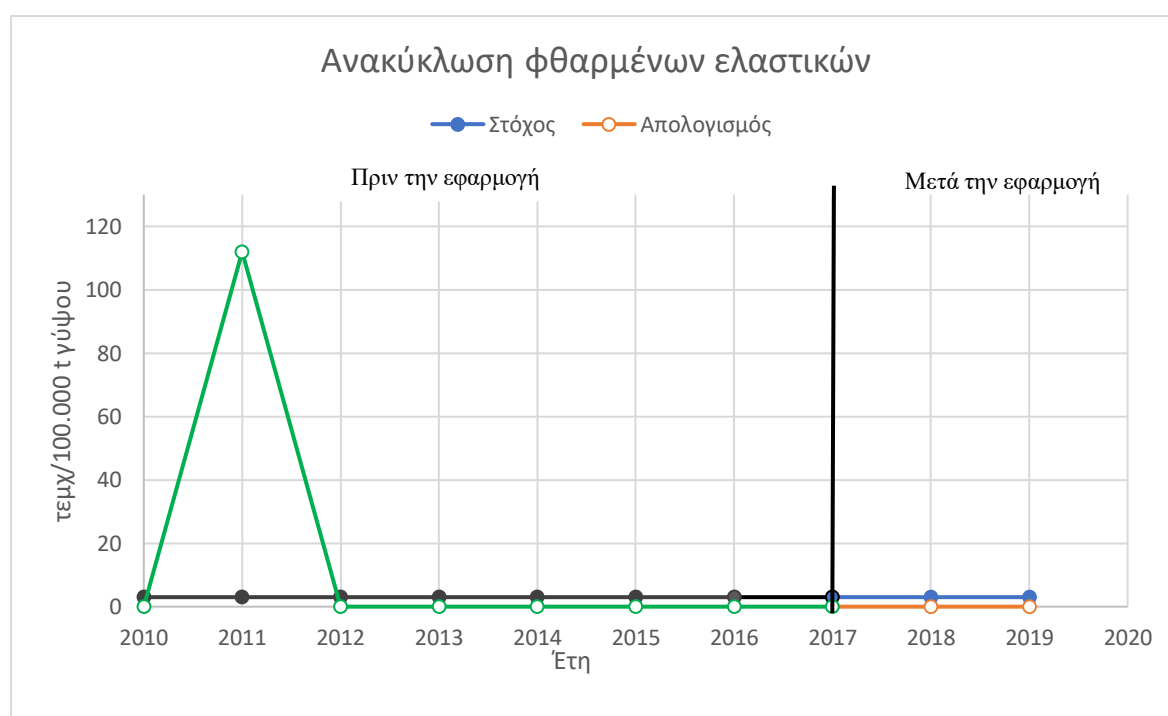
Ο δείκτης αυτός αναφέρεται στα ελαστικά των οχημάτων, τα οποία αφαιρούνται από τα οχήματα όταν πλέον δεν είναι χρήσιμα και λειτουργικά. Η συλλογή τους γίνεται σε ειδικούς καθορισμένους χώρους. Στον πίνακα 5.7 παρουσιάζονται τα έτη από το 2010 έως και το 2020.

Πίνακας 5.7: Στόχος και απολογισμός ανακυκλούμενης ποσότητας φθαρμένων ελαστικών.

Έτος	Στόχος (τεμχ/100.000t γύψου)	Απολογισμός (τεμχ/100.000t γύψου)	Βαθμός επίτευξης στόχου
2010	3	0	0
2011	3	112	37
2012	3	0	0
2013	3	0	0
2014	3	0	0
2015	3	0	0
2016	3	0	0
2017	3	0	0
2018	3	0	0
2019	3	0	0
Μέση τιμή 2010- 2019	3	11	4
<i>Μέση τιμή 2010- 2016</i>	<i>3</i>	<i>16</i>	<i>5</i>
<i>Μέση τιμή 2017- 2019</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>0</i>

Στον πίνακα αυτό (Πίνακα 5.7) παρατηρείται ότι ο απολογισμός είναι μηδενικός σε όλα τα έτη, με εξαίρεση το έτος 2011. Το 2011 είναι το μόνο έτος που επιτυγχάνεται ο στόχος. Αυτό συμβαίνει, λόγω του ότι χρειάζεται να συλλεχθεί μεγάλος αριθμός ελαστικών, έτσι ώστε να τα παραλάβει ο αρμόδιος συλλέκτης. Τέλος, παρατηρείται ότι η μέση τιμή του βαθμού επίτευξης πριν την εφαρμογή του ISO είναι μεγαλύτερη συγκρινόμενη με την τιμή μετά την εφαρμογή, που είναι μηδενική.

Στο διάγραμμα 5.7 παρουσιάζεται η ανακύκλωση φθαρμένων ελαστικών των οχημάτων στην πάροδο των ετών.



Διάγραμμα 5.7: Διάγραμμα ανακύκλωσης φθαρμένων ελαστικών.

Στο διάγραμμα αυτό παρατηρείται ότι μόνο το 2011 παραδόθηκαν φθαρμένα ελαστικά στον αδειοδοτημένο συλλέκτη. Τα επόμενα έτη μέχρι και σήμερα παρατηρείται μηδενικός αριθμός ανακύκλωσης ελαστικών. Ο λόγος είναι ότι για να δοθούν τα ελαστικά προς ανακύκλωση πρέπει να έχει συλλεχθεί ένας μεγάλος αριθμός ελαστικών και στη συνέχεια να τα παραλάβουν οι αρμόδιοι φορείς ανακύκλωσης ελαστικών.

Διαχρονική μεταβολή ανακυκλούμενης ποσότητας σιδήρου (scrap)

Ο δείκτης αυτός αναφέρεται στα κομμάτια σιδήρου, τα οποία μπορούν να προκύψουν από τις εργασίες συντήρησης και επισκευών κατά τη λειτουργία του λατομείου. Η συλλογή τους γίνεται σε ειδικούς καθορισμένους χώρους. Στον πίνακα 5.8 παρουσιάζονται τα έτη από το 2010 έως και το 2020.

Πίνακας 5.8: Στόχος και απολογισμός ανακυκλούμενης ποσότητας σιδήρου (scrap).

Έτος	Στόχος (t/έτος)	Απολογισμός (t/έτος)	Βαθμός επίτευξης στόχου
2010	0.5	9.9	19.8
2011	0.5	0	0
2012	0.5	0	0
2013	0.5	0	0
2014	0.5	0	0
2015	0.5	0	0
2016	0.5	0	0
2017	0.5	14.2	28.3
2018	1	13.4	13.4
2019	2	4.9	2.5
2020	2	6.8	3.4
Μέση τιμή 2010-2020	0.8	4.5	6.1
Μέση τιμή 2010-2016	0.5	1.4	2.8
Μέση τιμή 2017-2020	1.4	9.8	11.9

Στον πίνακα αυτό (Πίνακα 5.8) παρατηρείται ότι ο στόχος παρέμεινε σταθερός την περίοδο πριν την εφαρμογή του ISO 14001:2015, ενώ μετά την εφαρμογή αυξήθηκε σταδιακά. Ακόμη, παρατηρείται ότι ο βαθμός επίτευξης του στόχου υπερεκαλύφθηκε, πριν από την εφαρμογή του ISO 14001:2015, το 2010 και στην

συνέχεια παρέμεινε στο μηδέν. Αντιθέτως, κατά την εφαρμογή του ISO ο βαθμός επίτευξης υπερκαλύφθηκε σε κάθε έτος. Τέλος, παρατηρείται ότι η μέση τιμή του βαθμού επίτευξης μετά την εφαρμογή του ISO είναι μεγαλύτερη συγκρινόμενη με την τιμή πριν την εφαρμογή.

Στο διάγραμμα 5.8 παρουσιάζεται η ανακύκλωση ποσότητας σιδήρου (scrap) στην πάροδο των ετών.



Διάγραμμα 5.8: Διάγραμμα ανακύκλωσης σιδήρου (scrap).

Στο διάγραμμα αυτό παρατηρείται ότι τον πρώτο χρόνο εφαρμογής της ανακύκλωσης scrap σιδήρου ο απολογισμός ξεπερνάει τον στόχο. Από το έτος 2011 έως το 2016 η ανακύκλωση ήταν μηδενική. Ο λόγος είναι ότι δεν είχε συλλεχθεί αξιόλογη ποσότητα scrap σιδήρου, ώστε να την παραλάβουν οι αρμόδιοι. Από το έτος 2017 έως και σήμερα, τα έτη δηλαδή εφαρμογής του προτύπου, ο στόχος επιτυγχάνεται και συγκεκριμένα ο απολογισμός υπερβαίνει αρκετά τον στόχο, κάτι που οφείλεται στις βελτιώσεις και επισκευές των εγκαταστάσεων που προχώρησε το λατομείο την τελευταία πενταετία.

Διαχρονική μεταβολή ανακυκλούμενης ποσότητας συσκευασιών/υλικών ρυπασμένων με χρώματα/έλαια

Ο δείκτης αυτός αναφέρεται στις συσκευασίες και στα υλικά ρυπασμένα με επικίνδυνες ουσίες, όπως χρώματα και έλαια τα οποία μπορούν να προκύψουν από εργασίες συντήρησης και επισκευών κατά τη λειτουργία του λατομείου. Η συλλογή τους γίνεται σε ειδικά βαρέλια στον λατομικό χώρο. Στον πίνακα 5.9 παρουσιάζονται τα έτη από το 2012 έως και το 2020.

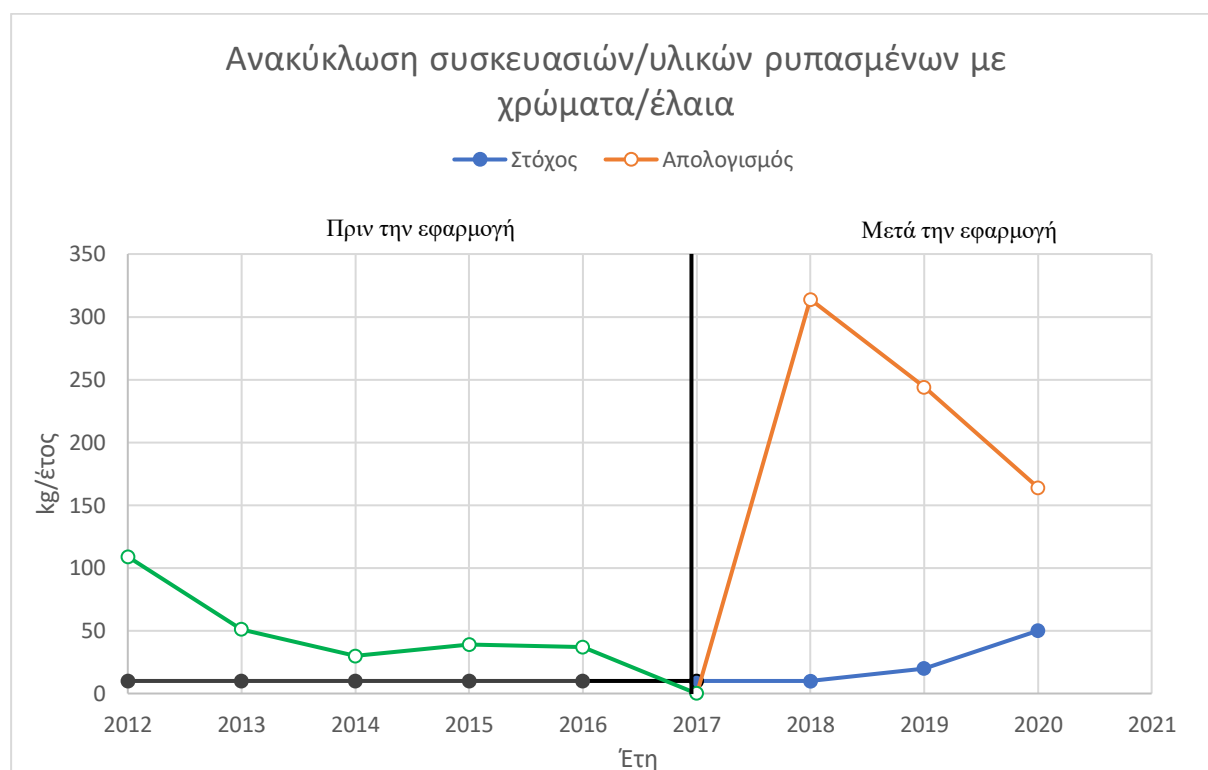
Πίνακας 5.9: Στόχος και απολογισμός ανακυκλούμενης ποσότητας υλικών ρυπασμένων με χρώματα.

Έτος	Στόχος (kg/έτος)	Απολογισμός (kg/έτος)	Βαθμός επίτευξης στόχου
2012	10	109	10.9
2013	10	51	5.1
2014	10	30	3
2015	10	39	3.9
2016	10	37	3.7
2017	10	0	0
2018	10	314	31.4
2019	20	244	12.2
2020	50	164	3.3
Μέση τιμή 2012-2020	15.6	109.8	8.2
Μέση τιμή 2012-2016	10	53.2	5.3
Μέση τιμή 2017-2020	22.5	180.5	11.7

Στον πίνακα αυτό (Πίνακα 5.9) παρατηρείται ότι ο στόχος παρέμεινε σταθερός τα χρόνια πριν την εφαρμογή του ISO 14001:2015, ενώ μετά την εφαρμογή αυξήθηκε σταδιακά. Ακόμη, ο βαθμός επίτευξης του στόχου έχει υπερκαλυφθεί σε κάθε έτος αναφοράς. Εξαιρέση αποτελεί το έτος 2017, όπου ο βαθμός επίτευξης ήταν μηδενικός, λόγω του ότι δεν είχε συλλεχθεί αξιόλογη ποσότητα υλικού έτσι ώστε να ανακυκλωθεί.

Τέλος, παρατηρείται ότι η μέση τιμή του βαθμού επίτευξης μετά την εφαρμογή του ISO είναι μεγαλύτερη και σχεδόν διπλάσια συγκρινόμενη με την τιμή πριν την εφαρμογή.

Στο διάγραμμα 5.9 παρουσιάζεται η ανακύκλωση ποσότητας συσκευασιών/υλικών ρυπασμένων με χρώματα/έλαια στην πάροδο των ετών.



Διάγραμμα 5.9: Διάγραμμα ανακύκλωσης υλικών ρυπασμένων με χρώματα.

Στο διάγραμμα αυτό παρατηρείται ότι σε όλα τα έτη ο στόχος επιτυγχάνεται και συγκεκριμένα ο απολογισμός ξεπερνά τον στόχο. Το μόνο έτος που δεν επιτυγχάνεται ο στόχος και μάλιστα παρατηρείται μηδενική ανακύκλωση υλικών ρυπασμένων με χρώματα είναι το 2017. Ο λόγος είναι ότι δεν είχε συλλεχθεί αξιόλογη ποσότητα υλικού, έτσι ώστε να ανακυκλωθεί. Αυτό μπορούμε, επίσης, να το αντιληφθούμε, λόγω του ότι το 2017 ο απολογισμός ήταν μηδενικός, ενώ την επόμενη χρονιά το 2018 ο απολογισμός υπερέβαινε τον στόχο.

Ακόμη, κατά την εφαρμογή του ISO παρατηρείται ότι ο στόχος σταδιακά αυξάνεται, γεγονός που συνεπάγεται με την ολοένα και αυξανόμενη ποσότητα ανακυκλωμένων υλικών ρυπασμένων με χρώματα.

Διαχρονική μεταβολή ανακυκλούμενης ποσότητας ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού

Ο δείκτης αυτός αναφέρεται στις ηλεκτρολογικές και ηλεκτρονικές συσκευές, οι οποίες συλλέγονται όταν δεν λειτουργούν πλέον. Η συλλογή τους γίνεται σε ειδικούς κάδους. Στον πίνακα 5.10 παρουσιάζονται τα έτη από το 2012 έως και το 2020.

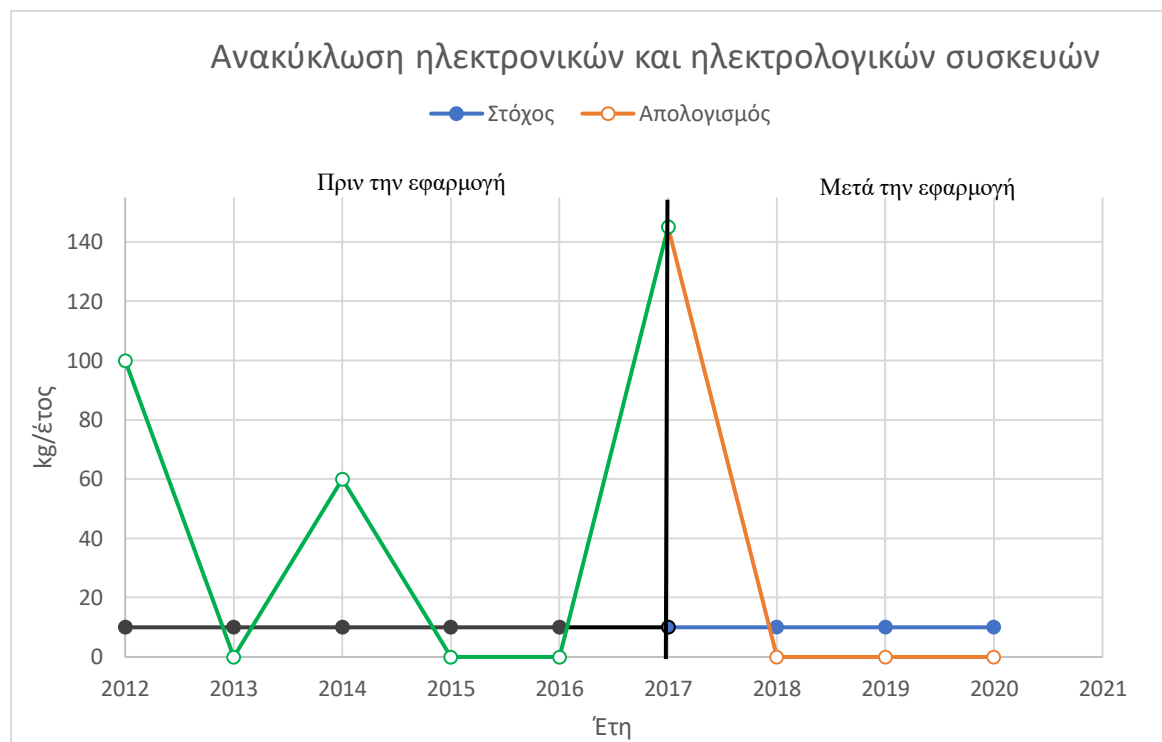
Πίνακας 5.10: Στόχος και απολογισμός ανακυκλούμενης ποσότητας ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Έτος	Στόχος (kg/έτος)	Απολογισμός (kg/έτος)	Βαθμός επίτευξης στόχου
2012	10	100	10
2013	10	0	0
2014	10	60	6
2015	10	0	0
2016	10	0	0
2017	10	145	14.5
2018	10	0	0
2019	10	0	0
2020	10	0	0
Μέση τιμή 2012-2020	10	33.9	3.4
Μέση τιμή 2012-2016	10	32	3.2
Μέση τιμή 2017-2020	10	36.3	3.6

Στον πίνακα αυτό (Πίνακα 5.10) παρατηρείται ότι ο στόχος παραμένει ο ίδιος σε όλα τα έτη αναφοράς. Ακόμη, ο βαθμός επίτευξης του στόχου έχει καλυφθεί μονάχα τα έτη 2012, 2014 και 2017, ενώ τα υπόλοιπα έτη η τιμή είναι μηδενική. Ο λόγος είναι

ότι δεν έχει συλλεχθεί ο επιθυμητός αριθμός προϊόντων, για να γίνει παραλαβή από τον αρμόδιο φορέα. Τέλος, παρατηρείται ότι η μέση τιμή του βαθμού επίτευξης μετά την εφαρμογή του ISO είναι μεγαλύτερη συγκρινόμενη με την τιμή πριν την εφαρμογή.

Στο διάγραμμα 5.10 παρουσιάζεται η ανακύκλωση ποσότητας ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού στην πάροδο των ετών.



Διάγραμμα 5.10: Διάγραμμα ανακύκλωσης ηλεκτρονικών και ηλεκτρολογικών συσκευών.

Στο διάγραμμα αυτό παρατηρείται ότι ο στόχος επιτυγχάνεται τα έτη 2012, 2014, 2017 και μάλιστα ο απολογισμός είναι μεγαλύτερος από τον στόχο. Τα υπόλοιπα έτη παρατηρείται μηδενικός αριθμός ανακυκλωθέντων ηλεκτρονικών και ηλεκτρικών συσκευών, λόγω του ότι δεν έχει συλλεχθεί ο επιθυμητός αριθμός προϊόντων έτσι ώστε να γίνει παραλαβή από τον αρμόδιο φορέα.

5.3 Ομάδα δεικτών προσωπικού – διαχρονική μεταβολή

Διαχρονική μεταβολή εκπαιδευτικών σεμιναρίων περιβάλλοντος

Ο δείκτης αυτός αναφέρεται στα εκπαιδευτικά σεμινάρια που πραγματοποιούνται στο λατομείο, για την ενημέρωση και εκπαίδευση του προσωπικού πάνω στα θέματα που σχετίζονται με τη λειτουργία του λατομείου και την προστασία του περιβάλλοντος. Στον πίνακα 5.11 παρουσιάζονται τα έτη από το 2010 έως και το 2020.

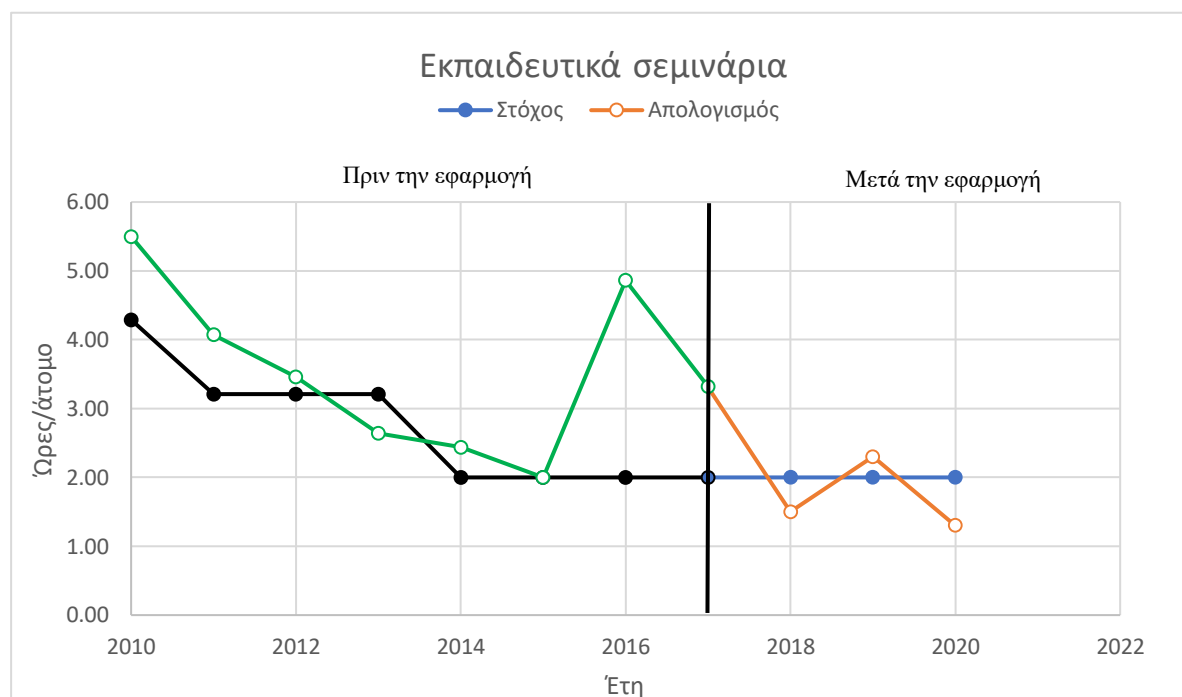
Πίνακας 5.11: Στόχος και απολογισμός εκπαιδευτικών σεμιναρίων.

Έτος	Στόχος (ανθρωποώρες/άτομο)	Απολογισμός (ανθρωποώρες/άτομο)	Βαθμός επίτευξης στόχου
2010	4.3	5.5	1.3
2011	3.2	4.1	1.3
2012	3.2	3.5	1.1
2013	3.2	2.6	0.8
2014	2	2.4	1.2
2015	2	2	1
2016	2	4.9	2.4
2017	2	3.3	1.7
2018	2	1.5	0.8
2019	2	2.3	1.2
2020	2	1.3	0.7
Μέση τιμή 2010-2020	2.5	3.0	1.2
Μέση τιμή 2010- 2016	2.8	3.6	1.3
Μέση τιμή 2017- 2020	2	2.1	1.1

Στον πίνακα αυτό (Πίνακα 5.11) παρατηρείται ότι ο στόχος παρουσιάζει μεταβαλλόμενες μειωμένες τιμές στα έτη πριν και μετά την εφαρμογή του ISO 14001:2015. Ακόμη, ο βαθμός επίτευξης του στόχου έχει καλυφθεί σε κάθε έτος, με εξαίρεση τα έτη 2013, 2018 και 2020. Η μη επίτευξη του στόχου οφείλεται στις αυξημένες απαιτήσεις παραγωγής που συνεπάγεται με τον μειωμένο χρόνο για εκπαίδευση, καθώς και στη πανδημία COVID 19 για το έτος 2020. Τέλος, παρατηρείται

ότι η μέση τιμή του βαθμού επίτευξης πριν την εφαρμογή του ISO είναι μεγαλύτερη συγκρινόμενη με την τιμή μετά την εφαρμογή.

Στο διάγραμμα 5.11 παρουσιάζονται τα εκπαιδευτικά σεμινάρια στην πάροδο των ετών.



Διάγραμμα 5.11: Διάγραμμα εκπαιδευτικών σεμιναρίων.

Από το παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε ότι εκτός από τα έτη 2013, 2018 και 2020 ο στόχος των ανθρωποωρών εκπαίδευσης ανά άτομο έχει επιτευχθεί. Η μη επίτευξη του στόχου των ετών αυτών οφείλεται στις αυξημένες απαιτήσεις παραγωγής (λιγότερος χρόνος εκπαίδευσης) και την πανδημία COVID 19 για το έτος 2020 (αποφυγή συγχρωτισμού). Ακόμη, κατά τα έτη εφαρμογής του προτύπου ISO 14001:2015 παρατηρείται ένας σταθερός και συγχρόνως όχι ιδιαίτερος υψηλός στόχος, λόγω του ότι έχει παρατηρηθεί ότι μεγαλύτερος αριθμός ανθρωποωρών ανά άτομο, είναι δύσκολο να επιτευχθούν. Ο στόχος θα αυξηθεί όταν παρατηρηθεί σταθερή και συνεχής αύξηση του βαθμού επίτευξης.

Διαχρονική μεταβολή ασκήσεων πυρασφάλειας

Ο δείκτης αυτός αναφέρεται στις ασκήσεις που πραγματοποιούνται στο λατομείο για την ενημέρωση και εκπαίδευση του προσωπικού πάνω στα θέματα που σχετίζονται με την πυρασφάλεια και την προστασία του περιβάλλοντος. Στον πίνακα 5.12 παρουσιάζονται τα έτη από το 2010 έως και το 2020.

Πίνακας 5.12: Στόχος και απολογισμός ασκήσεων πυρασφάλειας.

Έτος	Στόχος (άσκηση/έτος)	Απολογισμός (άσκηση/έτος)	Βαθμός επίτευξης στόχου
2010	1	1	1
2011	1	1	1
2012	1	1	1
2013	1	1	1
2014	1	1	1
2015	1	1	1
2016	1	1	1
2017	1	1	1
2018	1	1	1
2019	1	1	1
2020	1	1	1
Μέση τιμή 2010-2020	1	1	1
<i>Μέση τιμή 2010-2016</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>Μέση τιμή 2017-2020</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>

Στον πίνακα αυτό (Πίνακα 5.12) παρατηρείται ότι ο στόχος παραμένει σταθερός σε όλα τα έτη αναφοράς. Ακόμη, ο βαθμός επίτευξης του στόχου έχει καλυφθεί 100% κατά την διάρκεια όλων των ετών. Τέλος, παρατηρείται ότι η μέση τιμή του βαθμού επίτευξης παραμένει σταθερή και ίση με την μονάδα σε κάθε περίπτωση.

Στο διάγραμμα 5.12 παρουσιάζονται οι ασκήσεις πυρασφάλειας στην πάροδο των ετών. Με μπλε χρώμα παρουσιάζεται ο στόχος, ενώ με πορτοκαλί χρώμα παρουσιάζεται ο απολογισμός που έχει τεθεί.



Διάγραμμα 5.12: Διάγραμμα ασκήσεων πυρασφάλειας.

Στο διάγραμμα αυτό παρατηρείται ότι από το πρώτο έτος εφαρμογής έως και σήμερα ο στόχος και ο απολογισμός συμβαδίζουν. Κάθε χρόνο γίνεται η ετήσια άσκηση πυρασφάλειας για την εξάσκηση των εργαζομένων στην χρήση των πυροσβεστικών μέσων σε ενδεχόμενο περιστατικού πυρκαγιάς.

5.4 Ομάδα δεικτών κατανάλωσης υλικών αγαθών – διαχρονική μεταβολή

Διαχρονική μεταβολή κατανάλωσης νερού

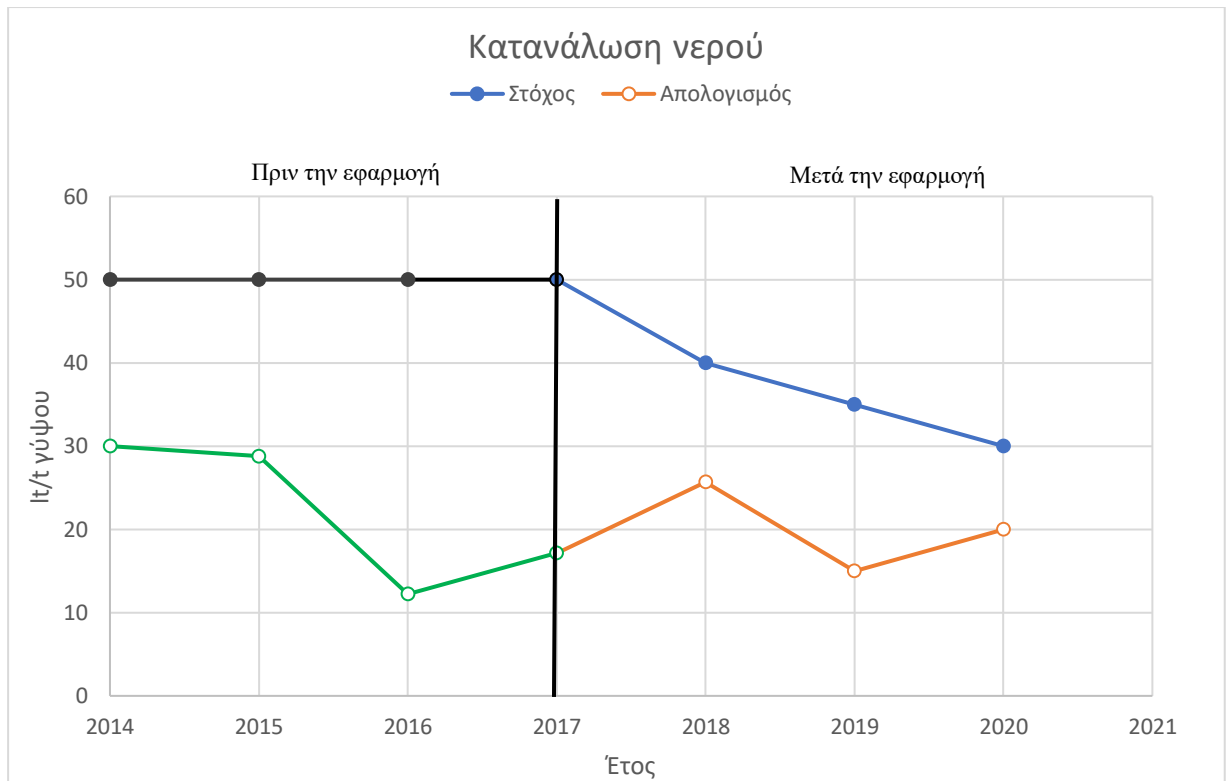
Ο δείκτης αυτός αναφέρεται στην ποσότητα του νερού που καταναλώνεται σε κάθε διαδικασία και πραγματοποιείται κατά τη λειτουργία του λατομείου. Στον πίνακα 5.13 παρουσιάζονται τα έτη από το 2014 έως και το 2020.

Πίνακας 5.13: Στόχος και απολογισμός κατανάλωσης νερού.

Έτος	Στόχος (λίτρα/t γύψου)	Απολογισμός (λίτρα/t γύψου)	Βαθμός επίτευξης στόχου
2014	50	30	1.7
2015	50	28.8	1.7
2016	50	12.2	4.1
2017	50	17.2	2.9
2018	40	25.7	1.6
2019	35	15	2.3
2020	30	20	1.5
Μέση τιμή 2014-2020	43.6	21.3	2.3
<i>Μέση τιμή 2014-2016</i>	<i>50</i>	<i>23.7</i>	<i>2.5</i>
<i>Μέση τιμή 2017-2020</i>	<i>38.8</i>	<i>19.5</i>	<i>2.1</i>

Στον πίνακα αυτό (Πίνακα 5.13) παρατηρείται ότι ο στόχος παραμένει σταθερός τα έτη πριν την εφαρμογή του ISO 14001:2015, ενώ μετά την εφαρμογή παρουσιάζει σταδιακή μείωση. Ο βαθμός επίτευξης του στόχου έχει επιτευχθεί σε κάθε περίπτωση, ενώ το έτος 2016 είναι σχεδόν τετραπλάσιος. Τέλος, παρατηρείται ότι η μέση τιμή του βαθμού επίτευξης πριν την εφαρμογή του ISO είναι μεγαλύτερη συγκρινόμενη με την τιμή μετά την εφαρμογή.

Στο διάγραμμα 5.13 παρουσιάζεται η κατανάλωση νερού ανά t παραγόμενης γύψου.



Διάγραμμα 5.13: Διάγραμμα κατανάλωσης νερού.

Στο διάγραμμα αυτό παρατηρείται ότι από το πρώτο έτος εφαρμογής ο στόχος που έχει τεθεί, καλύπτεται. Το ζητούμενο είναι η κατανάλωση νερού ανά τόνο γύψου να είναι όσο το δυνατόν μικρότερη. Αυτό επιτυγχάνεται με τη μείωση των απωλειών νερού, βελτιώνοντας το δίκτυο άρδευσης και διαβροχής, όπως εγκατάσταση ειδικών συστημάτων διαβροχής, χρήση στάγδην ποτίσματος κ.ά. Τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια βελτίωσης του στόχου, ώστε να επιτευχθούν ακόμα καλύτερα αποτελέσματα στην κατανάλωση νερού ανά τόνο γύψου. Ο δείκτης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις κλιματολογικές συνθήκες ανά έτος.

Επιπροσθέτως, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι στα έτη πριν την εφαρμογή του προτύπου, ο στόχος παραμένει σταθερός, ενώ αντιθέτως κατά την εφαρμογή του ISO 14001:2015 ο στόχος συνεχώς μειώνεται. Αυτό σημαίνει ότι γίνεται διαρκής προσπάθεια για την κατανάλωση όσο το δυνατόν μικρότερης ποσότητας νερού, το οποίο και επιτυγχάνεται.

Διαχρονική μεταβολή κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας

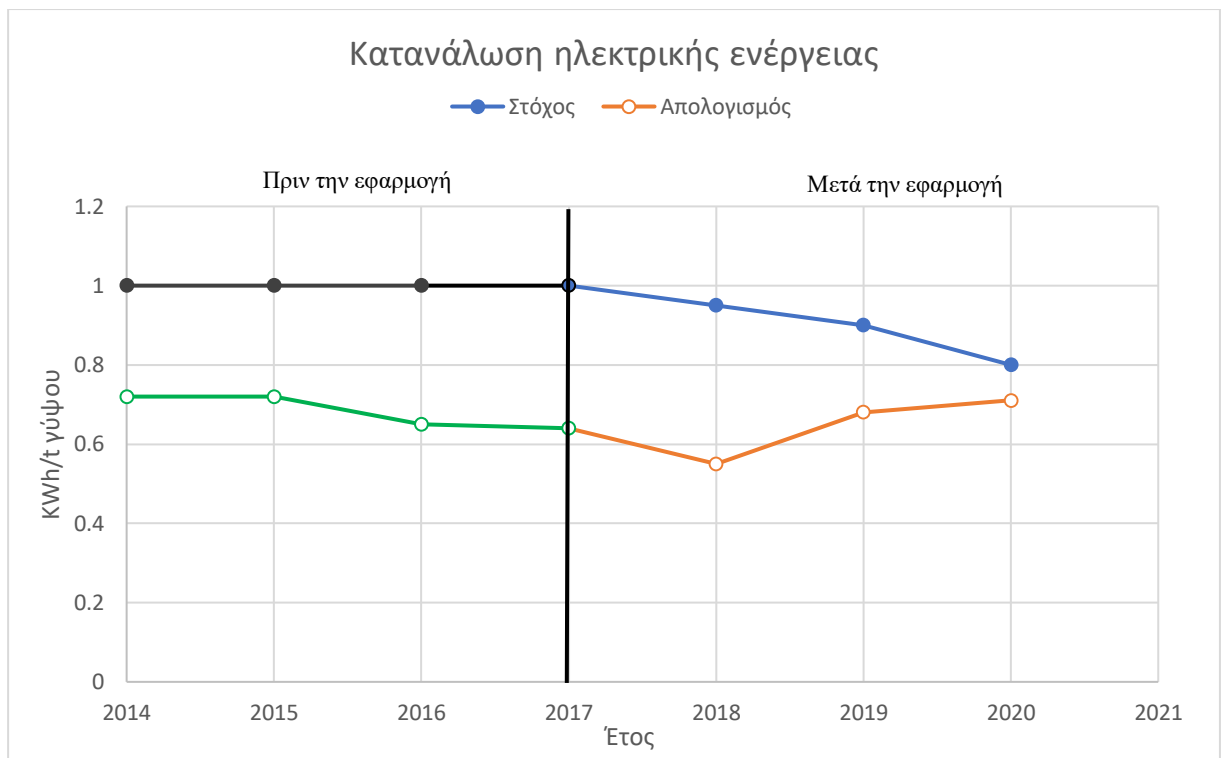
Ο δείκτης αυτός αναφέρεται στις kWh ρεύματος που καταναλώνονται ανά τόνο γύψου σε κάθε διαδικασία που πραγματοποιείται κατά τη λειτουργία του λατομείου. Στον πίνακα 5.14 παρουσιάζονται τα έτη από το 2014 έως και το 2020.

Πίνακας 5.14: Στόχος και απολογισμός κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Έτος	Στόχος (kWh/t γύψου)	Απολογισμός (kWh/t γύψου)	Βαθμός επίτευξης στόχου
2014	1.00	0.7	1.4
2015	1.00	0.7	1.4
2016	1.00	0.7	1.5
2017	1.00	0.6	1.6
2018	1.00	0.6	1.7
2019	0.90	0.7	1.3
2020	0.80	0.7	1.1
Μέση τιμή 2014-2020	1.00	0.7	1.4
<i>Μέση τιμή 2014-2016</i>	<i>1.00</i>	<i>0.7</i>	<i>1.4</i>
<i>Μέση τιμή 2017-2020</i>	<i>0.9</i>	<i>0.6</i>	<i>1.4</i>

Στον πίνακα αυτό (Πίνακα 5.14) παρατηρείται ότι ο στόχος παραμένει σταθερός τα έτη πριν την εφαρμογή του ISO 14001:2015, ενώ μετά την εφαρμογή παρουσιάζει σταδιακή μείωση. Ο βαθμός επίτευξης του στόχου έχει επιτευχθεί σε κάθε περίπτωση. Τέλος, παρατηρείται ότι η μέση τιμή του βαθμού επίτευξης παραμένει σταθερός σε κάθε περίπτωση.

Στο διάγραμμα 5.14 παρουσιάζεται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας πριν και μετά την εφαρμογή του ISO 14001:2015.



Διάγραμμα 5.14: Διάγραμμα κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Στο διάγραμμα αυτό παρατηρείται ότι από το πρώτο έτος εφαρμογής έως και σήμερα ο απολογισμός δεν ξεπερνάει τον στόχο. Στην περίπτωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας το ότι ο απολογισμός δεν φτάνει τον στόχο είναι το ζητούμενο. Όσο μικρότερη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας καταναλώνεται τόσο το καλύτερο.

Ακόμη, είναι σημαντικό να αναφερθεί, ότι στα έτη πριν την εφαρμογή του προτύπου, ο στόχος παραμένει σταθερός, ενώ αντιθέτως κατά την εφαρμογή του ISO 14001:2015 ο στόχος συνεχώς μειώνεται. Αυτό σημαίνει ότι πραγματοποιείται διαρκής προσπάθεια για την κατανάλωση όσο το δυνατόν μικρότερης ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας, το οποίο και επιτυγχάνεται.

5.5 Παρουσίαση των ομαδοποιημένων δεικτών του λατομείου

Στον πίνακα 5.15 παρουσιάζονται οι 14 δείκτες κωδικοποιημένοι (Δ1, Δ2,...,Δ14) και στον Πίνακα 5.16 δίνονται συγκεντρωτικά οι τιμές τους για το χρονικό διάστημα 2010 - 2021.

Πιο συγκεκριμένα για την κατηγορία της περιβαλλοντικής απόδοσης ο Δ₁ αναφέρεται στα αιωρούμενα σωματίδια (PM10), ο Δ₂ στον θόρυβος και ο Δ₃ στην φυτοκάλυψη στο λατομικό χώρο.

Όσον αφορά την ομάδα της ανακύκλωσης η κωδικοποίηση που χρησιμοποιείται για τους δείκτες είναι: Δ₄ για την ανακύκλωση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων, Δ₅ για την ανακύκλωση υλικών ρυπασμένων με ορυκτέλαια, Δ₆ για την ανακύκλωση μπαταριών μολύβδου και Δ₇ για την ανακύκλωση φθαρμένων ελαστικών των οχημάτων. Επιπλέον, χρησιμοποιείται ο Δ₈ για την ανακύκλωση σιδήρου (scrap), ο Δ₉ για την ανακύκλωση συσκευασιών/υλικών ρυπασμένων με χρώματα/έλαια και ο Δ₁₀ για την ανακύκλωση ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Για την ομάδα του προσωπικού η κωδικοποίηση που χρησιμοποιείται είναι Δ₁₁ για τα εκπαιδευτικά σεμινάρια περιβάλλοντος και Δ₁₂ για τις ασκήσεις πυρασφάλειας.

Τέλος, η κωδικοποίηση για την ομάδα κατανάλωσης υλικών αγαθών είναι Δ₁₃ για την κατανάλωση νερού και Δ₁₄ για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

Πίνακας 5.15: Κωδικοποίηση και ομαδοποίηση δεικτών.

	Σύμβολο δείκτη	Περιγραφή δείκτη
Περιβαλλοντική απόδοση	Δ1	Αιωρούμενα σωματίδια
	Δ2	Θόρυβος
	Δ3	Φυτοκάλυψη
Ανακύκλωση	Δ4	Ανακύκλωση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων
	Δ5	Ανακύκλωση υλικών ρυπασμένων με ορυκτέλαια
	Δ6	Ανακύκλωση μπαταριών μολύβδου
	Δ7	Ανακύκλωση φθαρμένων ελαστικών οχημάτων
	Δ8	Ανακύκλωση σιδήρου (scrap)

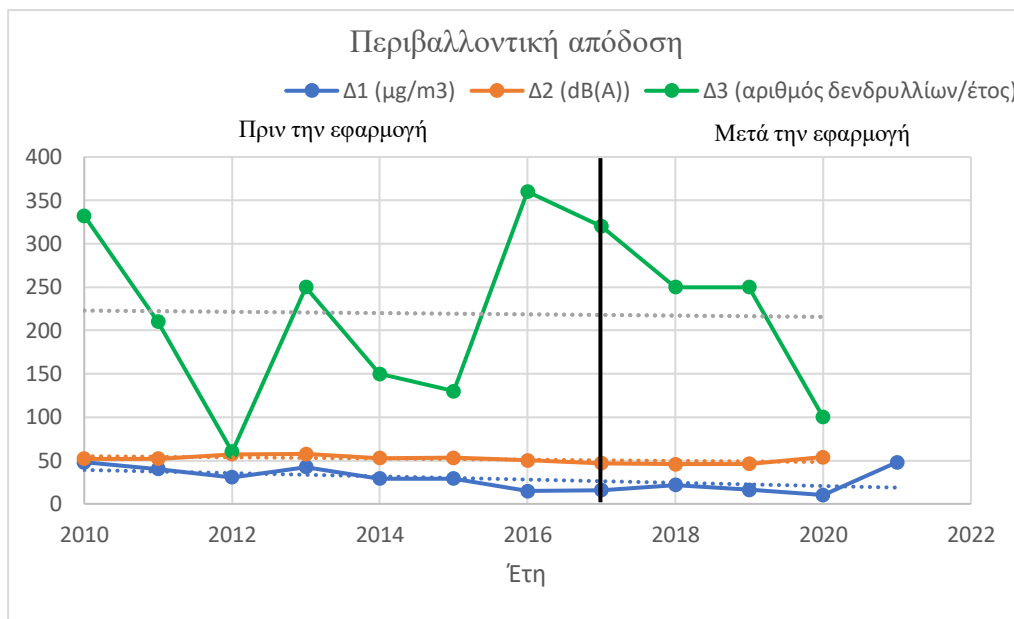
	Δ9	Ανακύκλωση συσκευασιών/υλικών ρυπασμένων με χρώματα/έλαια
	Δ10	Ανακύκλωση ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού
Ανθρώπινο δυναμικό	Δ11	Εκπαιδευτικά σεμινάρια περιβάλλοντος
	Δ12	Ασκήσεις πυρασφάλειας
Κατανάλωση	Δ13	Κατανάλωση νερού
	Δ14	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας

Τέλος στα διαγράμματα 5.15, 5.16, 5.17 και 5.18 παρουσιάζονται αντίστοιχα οι διαχρονικές μεταβολές για το διάστημα πριν και μετά την εφαρμογή του ISO 14001:2015, καθώς και οι γενικές τάσεις των δεικτών.

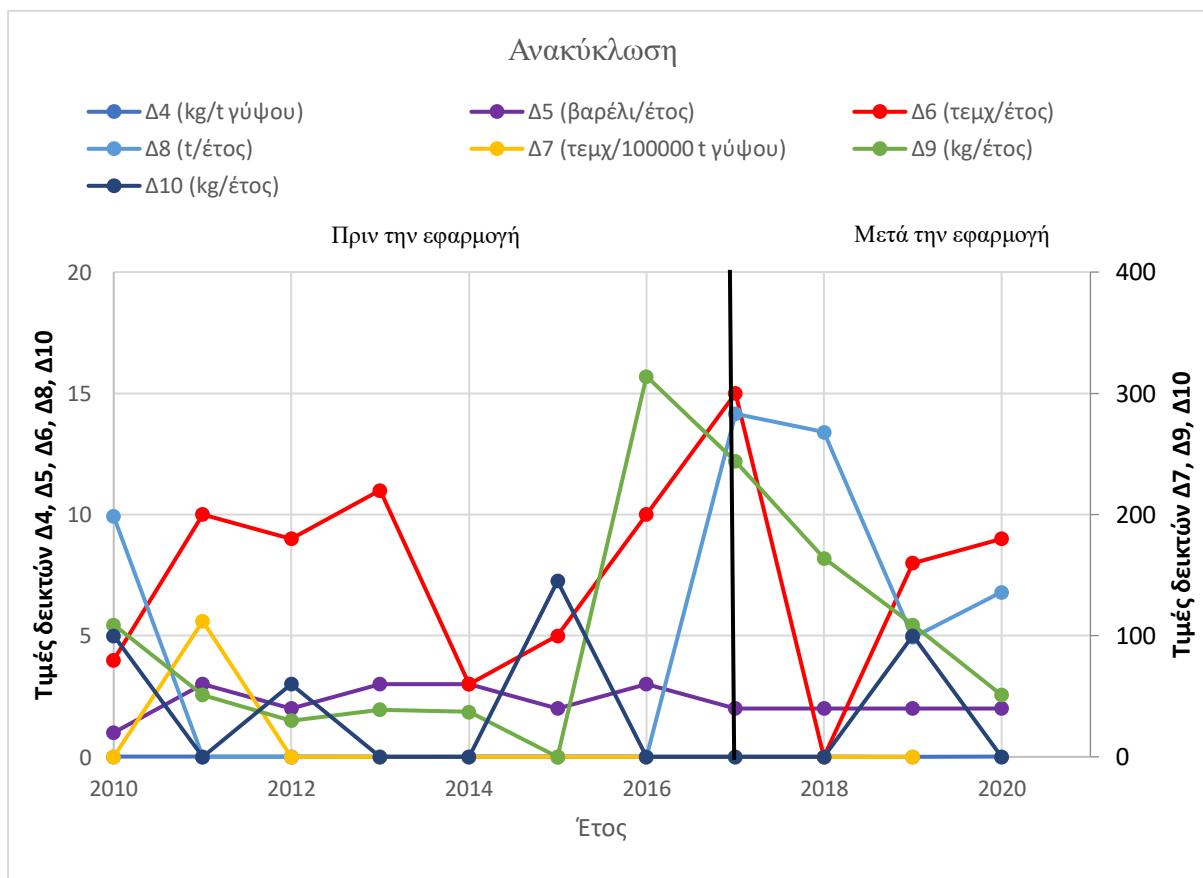
Πίνακας 5.16: Ομαδοποιημένη παρουσίαση δεικτών.

	Περιβαλλοντική απόδοση			Ανακύκλωση							Προσωπικό		Κατανάλωση νερού, ενέργειας	
Έτος	Δ1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Δ2 (dB(A))	Δ3 (αριθμός δενδρυλλίων/έτος)	Δ4 (kg/t γύψου)	Δ5 (βαρέλι/έτος)	Δ6 (τεμχ/έτος)	Δ7 (τεμχ/10 0000 t γύψου)	Δ8 (t/έτος)	Δ9 (kg/έτος)	Δ10 (kg/έτος)	Δ11 (ώρες/άτομο)	Δ12 (άσκησι/έτος)	Δ13 (lt/t γύψου)	Δ14 (kWh/t γύψου)
2010	48.07	52.2	332	-	1	4	0	9.92	-	-	5.50	1	-	-
2011	-	-	210	0.004	3	10	112	0	-	-	4.07	1	-	-
2012	40.32	52.2	60	0.007	2	9	0	0	109	100	3.46	1	-	-
2013	30.53	57.1	250	0.004	3	11	0	0	51	0	2.64	1	-	-
2014	42.62	57.6	150	0.010	3	3	0	0	30	60	2.44	1	30	0.72
2015	29.17	52.8	130	0.004	2	5	0	0	39	0	2.00	1	28.8	0.72
2016	29.3	53.2	360	0.008	3	10	0	0	37	0	4.86	1	12.22	0.65
2017	14.9	50.1	320	0.006	2	15	0	14.15	0	145	3.32	1	17.16	0.64
2018	16	47	250	0.008	2	0	0	13.4	314	0	1.50	1	25.7	0.55
2019	21.8	45.9	250	0.009	2	8	0	4.93	244	0	2.30	1	15	0.68
2020	16.2	46.1	100	0.002	2	9	-	6.8	164	0	1.30	1	20	0.71

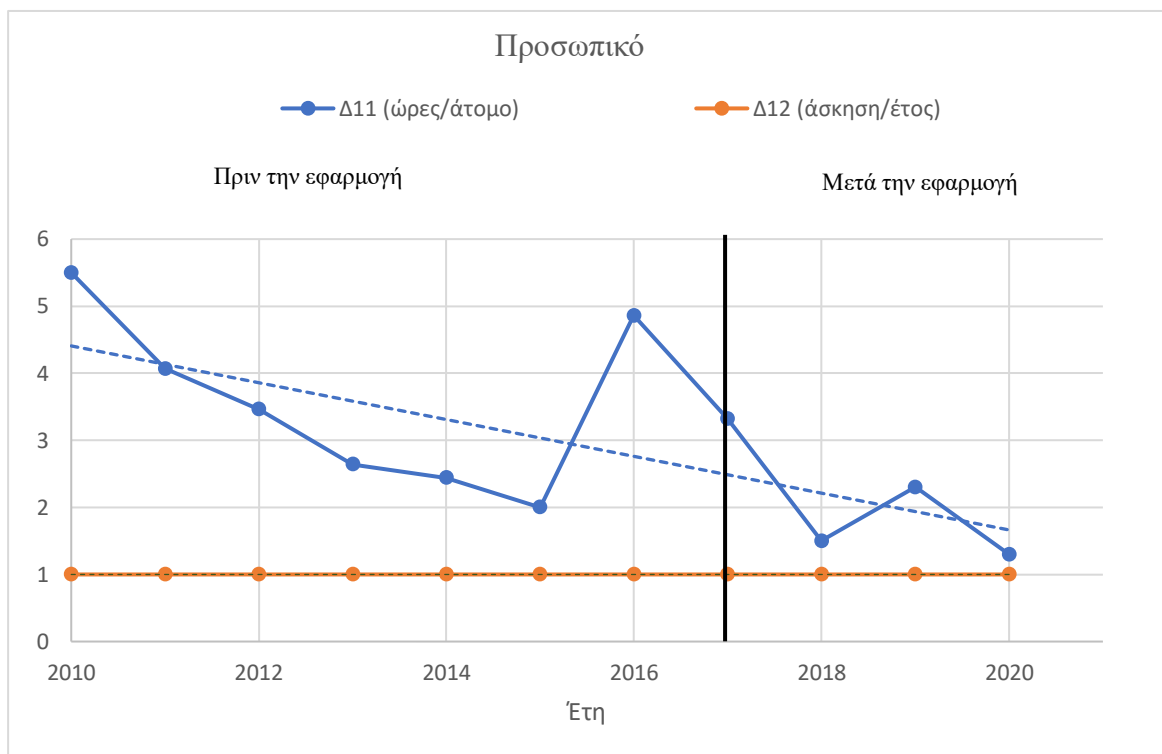
2021	10.2	53.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-------------	------	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



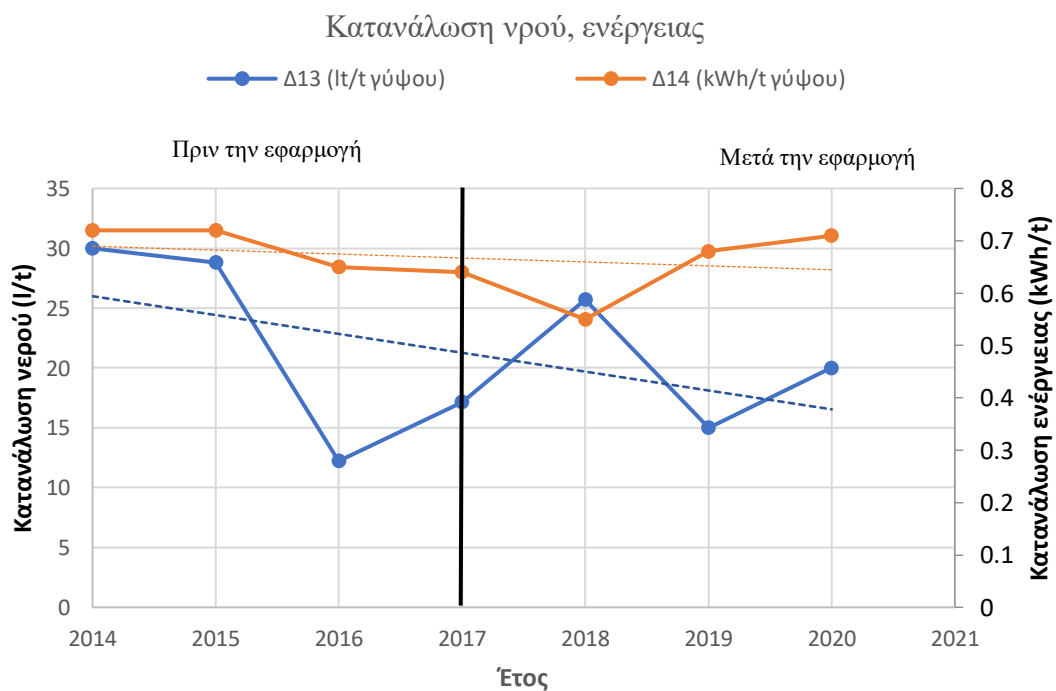
Διάγραμμα 5.15 Διαχρονική μεταβολή και τάση δεικτών περιβαλλοντικής απόδοσης.



Διάγραμμα 5.16: Διαχρονική μεταβολή δεικτών ανακύκλωσης.



Διάγραμμα 5.17: Διαχρονική μεταβολή και τάση δεικτών προσωπικού.



Διάγραμμα 5.18: Διαχρονική μεταβολή και τάση δεικτών κατανάλωσης νερού, ενέργειας.

Στον πίνακα αυτό (Πίνακα 5.16) παρατηρείται ότι στην ομάδα των δεικτών της περιβαλλοντικής απόδοσης πριν την εφαρμογή του ISO 14001:2015 οι δείκτες παρουσιάζουν ομαλή και μικρή διακύμανση των τιμών τους, ενώ μετά την εφαρμογή του ISO 14001:2015 οι τιμές των δεικτών τους σταθεροποιούνται σταδιακά. Αξίζει να αναφερθεί, ότι για το δείκτη Δ₁ κατά τα έτη 2010, 2012 και 2014 ο απολογισμός ξεπέρασε σε μικρό βαθμό το στόχο, δηλαδή ξεπέρασε το όριο που είχε τεθεί σύμφωνα με τη νομοθεσία. Όσον αφορά το δείκτη της φυτοκάλυψης σχετίζεται με την περιοχή που χρειάζεται αποκατάσταση, καθώς και με τα φυτά που δεν αναπτύχθηκαν σωστά και χρειάζονται αλλαγή και ορίζεται στο τέλος του προηγούμενου έτους από τον γεωπόνο της εταιρείας. Αυτό σημαίνει ότι ο αριθμός των δενδρυλλίων που φυτεύονται ανά έτος, διαφέρει και διαμορφώνεται σύμφωνα με τις υπάρχουσες ανάγκες. Επομένως, γίνεται κατανοητό ότι ο αριθμός των δενδρυλλίων μεταβάλλεται σύμφωνα με τις ανάγκες που προκύπτουν για κάθε έτος. Σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν προκύπτει ότι η ομάδα των δεικτών της περιβαλλοντικής απόδοσης βελτιώθηκε από την εφαρμογή του ISO 14001:2015.

Όσον αφορά την ομάδα δεικτών της ανακύκλωσης παρατηρείται ότι οι δείκτες διαφέρουν από έτος σε έτος, καθώς επίσης πριν και μετά την εφαρμογή του ISO 14001:2015. Η διαφορά αυτή άλλοτε είναι μικρότερη και άλλοτε μεγαλύτερη. Συγκεκριμένα, για τον δείκτη Δ₄ (ανακυκλωμένης ποσότητας χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων) παρατηρείται μικρή διακύμανση του απολογισμού με μέγιστη τιμή το 2014, πριν την εφαρμογή του ISO 14001:2015, και ελάχιστη το 2020, μετά την εφαρμογή του. Η ελάχιστη τιμή οφείλεται στο ότι την περίοδο εκείνη επικρατούσε πανδημία (Covid-19) και το λατομείο δεν λειτουργούσε σωστά. Επομένως, υπήρξε μικρή παραγωγή γύψου, η οποία συνεπάγεται την συλλογή μικρότερης ποσότητας ορυκτελαίων. Για τον δείκτη Δ₅, ο οποίος αφορά την ανακυκλωμένη ποσότητα υλικών ρυπασμένων με ορυκτέλαια, παρατηρείται ότι πριν την εφαρμογή του ISO 14001:2015 οι τιμές παρουσιάζουν μικρή και ομαλή διακύμανση, ενώ μετά την εφαρμογή οι τιμές παραμένουν σταθερές. Όσον αφορά την ανακυκλωμένη ποσότητα μπαταριών μολύβδου, η οποία συμβολίζεται με τον δείκτη Δ₆, παρατηρείται ομαλή διακύμανση μικρής κλίμακας, με μέγιστη τιμή το 2017 και ελάχιστη τιμή, που είναι και μηδενική, το 2018. Η μηδενική τιμή οφείλεται στην αδυναμία συλλογής των μπαταριών από το συνεργάτη συλλέκτη του λατομείου.

Για τον δείκτη Δ_7 (ανακυκλωμένης ποσότητας φθαρμένων ελαστικών οχημάτων) προκύπτει ότι οι τιμές είναι μηδενικές με εξαίρεση το έτος 2011. Οι μηδενικές τιμές οφείλονται στο ότι χρειάζεται να συλλεχθεί μεγάλος αριθμός ελαστικών, ούτως ώστε να πραγματοποιηθεί η παραλαβή από τον αρμόδιο. Όσον αφορά την ανακυκλωμένη ποσότητα σιδήρου (scrap), η οποία συμβολίζεται με Δ_8 , παρατηρείται ότι τα έτη πριν την εφαρμογή του ISO 14001:2015 ο απολογισμός ήταν μηδενικός, με εξαίρεση το έτος 2010. Αντιθέτως, μετά την εφαρμογή του προκύπτει απολογισμός σε κάθε έτος, ο οποίος οφείλεται στις βελτιώσεις και επισκευές των εγκαταστάσεων, που προχώρησε το λατομείο. Για τον δείκτη Δ_9 , ο οποίος αφορά την ανακυκλωμένη ποσότητα συσκευασιών/υλικών ρυπασμένων με χρώματα/έλαια, προκύπτει ομαλή διακύμανση των τιμών μικρής κλίμακας, με μέγιστη τιμή το 2018 και ελάχιστη τιμή, δηλαδή μηδενική, το έτος 2017. Η μηδενική τιμή προέκυψε, λόγω μη συλλογής της κατάλληλης ποσότητας υλικού. Τέλος, για τον δείκτη Δ_{10} (ανακυκλωμένης ποσότητας ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού) παρατηρείται ότι οι τιμές του είναι μηδενικές, με εξαίρεση τα έτη 2012, 2014 και 2017. Οι μηδενικές τιμές προέκυψαν, λόγω μη συλλογής επιθυμητού αριθμού προϊόντων, ούτως ώστε να πραγματοποιηθεί η παραλαβή από τον αρμόδιο φορέα. Σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν προκύπτει, ότι η ομάδα των δεικτών της ανακύκλωσης, μετά την εφαρμογή του ISO 14001:2015, παρουσιάζει βελτίωση στους δείκτες Δ_4 , Δ_5 και Δ_8 , ενώ υστερεί στους υπόλοιπους δείκτες και κρίνεται απαραίτητο η παρακολούθηση και η εύρεση λύσεων, ώστε να βελτιωθεί η απόδοση της ομάδας των δεικτών ανακύκλωσης.

Όσον αφορά την ομάδα δεικτών του προσωπικού παρατηρείται ότι ο ένας δείκτης διαφέρει από έτος σε έτος, καθώς, επίσης, και πριν και μετά την εφαρμογή του ISO 14001:2015, ενώ ο άλλος δείκτης παραμένει σταθερός. Συγκεκριμένα, για τον δείκτη Δ_{11} (εκπαιδευτικά σεμινάρια) παρατηρείται ομαλή διακύμανση μικρής κλίμακας, με μέγιστη τιμή το 2010 και ελάχιστη τιμή το έτος 2020. Η ελάχιστη τιμή οφείλεται στο ότι την περίοδο εκείνη επικρατούσε πανδημία (Covid-19) και το λατομείο δεν λειτουργούσε σωστά. Αυτό συνεπάγεται με την μειωμένη πραγματοποίηση εκπαιδευτικών σεμιναρίων, ούτως ώστε να αποφεύγεται ο συνωστισμός. Για τον δείκτη Δ_{12} , ο οποίος αναφέρεται στις ασκήσεις πυρασφάλειας, παρατηρείται ότι όλα τα έτη εφαρμογής του δείκτη η τιμή παραμένει σταθερή. Σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν προκύπτει το συμπέρασμα ότι η ομάδα των δεικτών

του προσωπικού παρουσιάζει σταθερά αποτελέσματα για τον δείκτη Δ_{12} , ενώ ο δείκτης Δ_{11} απαιτεί παραπάνω προσοχή και σωστότερη διαχείριση για τα έτη μετά την εφαρμογή του ISO 14001:2015, ώστε να σταθεροποιηθεί η μικρή διακύμανση που υπάρχει και να παρουσιάσει αυξητική τάση.

Όσον αφορά την ομάδα δεικτών της κατανάλωσης υλικών-ενέργειας παρατηρείται ότι οι δείκτες διαφέρουν από έτος σε έτος, καθώς επίσης πριν και μετά την εφαρμογή του ISO 14001:2015. Συγκεκριμένα, για τον δείκτη Δ_{13} (κατανάλωση νερού) παρατηρείται μικρή διακύμανση του απολογισμού με μέγιστη τιμή το έτος 2014 και ελάχιστη το 2016. Για τον δείκτη Δ_{14} , ο οποίος αφορά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, παρατηρείται μικρή διακύμανση του απολογισμού με μέγιστη τιμή το έτος 2014 και 2015 και ελάχιστη το 2018. Οι δυο αυτοί δείκτες ορίζονται αντίστροφα. Αυτό σημαίνει ότι όσο πιο κοντά βρίσκεται η τιμή στο 0 τόσο καλύτερα αποτελέσματα έχουμε. Σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν η ομάδα των δεικτών της κατανάλωσης υλικών αγαθών παρουσιάζει θετικά αποτελέσματα πριν, αλλά και μετά την εφαρμογή του ISO 14001:2015, ενώ μετά την εφαρμογή βελτίωσε ακόμη περισσότερο τους απολογισμούς της.

Συγκρίνοντας τις τέσσερις ομάδες δεικτών παρατηρείται ότι μετά την εφαρμογή του ISO 14001:2015 οι περισσότεροι βελτιώθηκαν σημαντικά. Ειδικότερα, οι ομάδες των δεικτών της περιβαλλοντικής απόδοσης και της κατανάλωσης νερού-ενέργειας, παρουσιάζουν βελτίωση και φαίνεται ότι πέτυχαν σε μεγαλύτερο βαθμό σε σχέση με τις άλλες μετά την εφαρμογή του ISO. Όσον αφορά την ομάδα των δεικτών του προσωπικού παρατηρείται ότι υπάρχουν θετικά αποτελέσματα, όμως χρειάζεται βελτίωση για να υπάρξουν ακόμη καλύτερα. Τέλος, η ομάδα δεικτών της ανακύκλωσης απαιτεί σίγουρα την εύρεση λύσεων για βελτίωση. Είναι σημαντικό να βρεθεί τρόπος συλλογής και μικρότερων ποσοτήτων υλικών εκτός των προκαθορισμένων, για να αποφευχθεί η παραμονή των υλικών για μεγάλα χρονικά διαστήματα στο λατομικό χώρο.

5.6 Παρουσίαση των ομαδοποιημένων βαθμών επίτευξης των στόχων

Στον πίνακα 5.17 παρουσιάζονται οι βαθμοί επίτευξης των στόχων, όπως έχουν ομαδοποιηθεί και κωδικοποιηθεί (B1, B2, ..., B14) κατά αντίστοιχο τρόπο με τους

δείκτες, ενώ στον πίνακα 5.18 παρουσιάζεται η διαχρονική μεταβολή τους για το χρονικό διάστημα 2010-2021. Δίνονται τόσο οι επιμέρους τιμές όσο και οι μέσοι όροι ανά ομάδα.

Πίνακας 5.17: Κωδικοποίηση και ομαδοποίηση των βαθμών επίτευξης των στόχων.

	Συμβολισμός	Περιγραφή
Περιβαλλοντική απόδοση	B1	Αιωρούμενα σωματίδια
	B2	Θόρυβος
	B3	Φυτοκάλυψη
Ανακύκλωση	B4	Ανακύκλωση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων
	B5	Ανακύκλωση υλικών ρυπασμένων με ορυκτέλαιο
	B6	Ανακύκλωση μπαταριών μολύβδου
	B7	Ανακύκλωση φθαρμένων ελαστικών οχημάτων
	B8	Ανακύκλωση σιδήρου (scrap)
	B9	Ανακύκλωση συσκευασιών/υλικών ρυπασμένων με χρώματα/έλαιο
	B10	Ανακύκλωση ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού
Ανθρώπινο δυναμικό	B11	Εκπαιδευτικά σεμινάρια περιβάλλοντος
	B12	Ασκήσεις πυρασφάλειας
Κατανάλωση	B13	Κατανάλωση νερού
	B14	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας

Πίνακας 5.18: Ομαδοποιημένη παρουσίαση βαθμού επίτευξης των δεικτών.

	Περιβαλλοντική απόδοση				Ανακύκλωση								Προσωπικό			Κατανάλωση νερού, ενέργειας		
Έτος	B1	B2	B3	MO1	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	MO2	B11	B12	MO3	B13	B14	MO4
2010	0.83	1.25	2.2	1.43	-	1	2	0	19.8	-	-	5.7	1.3	1	1.2	-	-	-
2011	-	-	1.4	1.4	0.4	3	5	37	0	-	-	9.1	1.3	1	1.2	-	-	-
2012	0.99	1.25	0.4	0.88	0.7	2	5	0	0	10.9	10	4.1	1.1	1	1.1	-	-	-
2013	1.31	1.14	1.7	1.38	0.8	3	6	0	0	5.1	0	2.1	0.8	1	0.9	-	-	-
2014	0.94	1.13	1.3	1.12	2	3	2	0	0	3	6	2.3	1.2	1	1.1	1.7	1.4	1.6
2015	1.37	1.23	1.1	1.23	0.8	2	3	0	0	3.9	0	1.4	1	1	1	1.7	1.4	1.6
2016	1.37	1.22	3.0	1.86	1.6	3	5	0	0	3.7	0	1.9	2.4	1	1.7	4.1	1.5	2.8
2017	2.68	1.30	2.7	2.23	1.2	2	8	0	28.3	0	14.5	7.7	1.7	1	1.4	2.9	1.6	2.3
2018	2.50	1.38	1.7	1.86	1.6	1	0	0	13.4	31.4	0	6.8	0.8	1	0.9	1.6	1.7	1.7
2019	1.83	1.42	1.7	1.65	1.8	1	3	0	2.5	12.2	0	2.9	1.2	1	1.1	2.3	1.3	1.8
2020	2.47	1.41	0.7	1.53	0.4	1	2	0	3.4	3.3	0	1.4	0.7	1	0.9	1.5	1.1	1.3
2021	3.92	1.21	-	2.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Στον Πίνακα 5.18 παρατηρείται ότι στην ομάδα της περιβαλλοντικής απόδοσης ο βαθμός επίτευξης του στόχου παρουσιάζει μικρή και ομαλή διακύμανση των τιμών. Αξίζει να αναφερθεί ότι ο βαθμός επίτευξης B₁ κατά τα έτη 2010, 2012 και 2014 δεν ξεπέρασε τη μονάδα, επομένως δεν επιτεύχθηκε ο στόχος. Το ίδιο συνέβη και για τον βαθμό επίτευξης B₃, ο οποίος δεν επιτεύχθηκε τα έτη 2012 και 2020. Αξίζει να αναφερθεί ότι ο βαθμός επίτευξης στόχου όλο και βελτιώνεται κατά την περίοδο εφαρμογής του ISO 14001:2015. Τέλος, παρατηρείται ότι η τιμή του μέσου όρου που προκύπτει για την ομάδα αυτή αυξάνεται σταδιακά και σε κάθε περίπτωση η τιμή υπερβαίνει τη μονάδα με την εφαρμογή του ISO 14001:2015. Επομένως, η ομάδα αυτή επιτυγχάνει το στόχο της κάθε έτος.

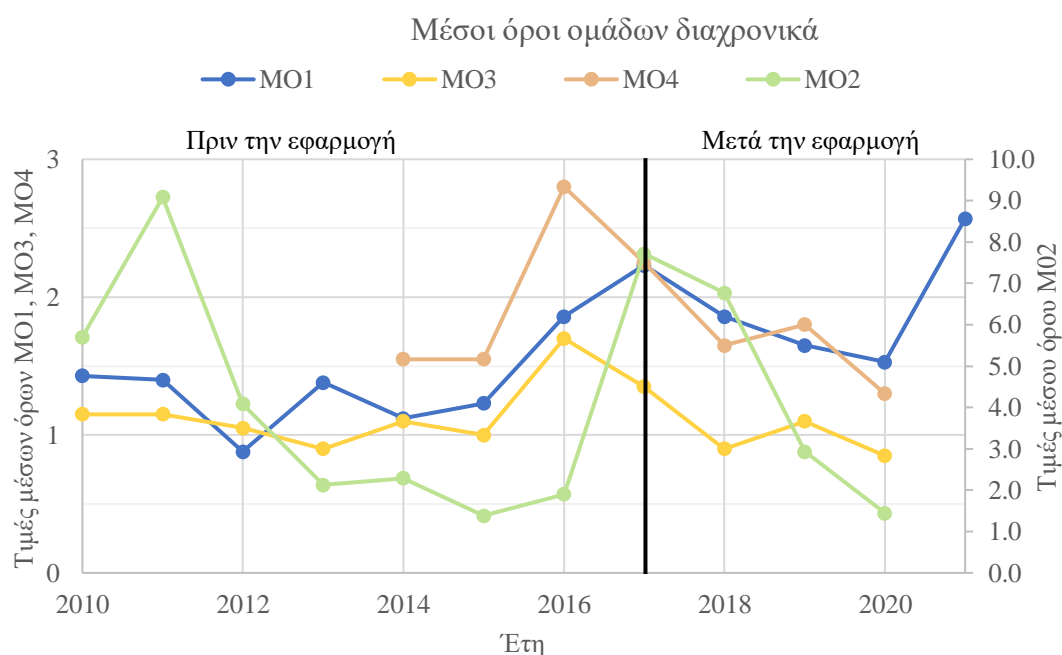
Όσον αφορά το βαθμό επίτευξης της ομάδας της ανακύκλωσης παρατηρείται ότι ο βαθμός επίτευξης για το B₄ (ανακυκλωμένης ποσότητας χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων) απαιτεί βελτίωση, λόγω του ότι τα έτη 2011, 2012, 2013, 2015 και 2020 δεν επιτεύχθηκε ο επιθυμητός στόχος. Αντιθέτως, για όλους τους υπόλοιπους βαθμούς επίτευξης της ομάδας αυτής παρατηρείται ότι έχει επιτευχθεί ο στόχος που έχει τεθεί. Μάλιστα στις περισσότερες περιπτώσεις ο στόχος υπερκαλύφθηκε. Ο μέσος όρος που προκύπτει για την ομάδα αυτή ανά έτος βρίσκεται σε κάθε περίπτωση πάνω από τη μονάδα. Η μέγιστη τιμή του μέσου όρου προκύπτει για το έτος 2011, ενώ η ελάχιστη για τα έτη 2015 και 2020. Η ελάχιστη τιμή που παρουσιάζεται το έτος 2020 οφείλεται στο ότι την περίοδο εκείνη επικρατούσε πανδημία (Covid-19) και το λατομείο δεν λειτουργούσε σωστά. Επομένως, με βάση το μέσο όρο η ομάδα αυτή επιτυγχάνει το στόχο της σε κάθε περίπτωση, ενώ χρήζει βελτίωσης ούτως ώστε να υπάρξουν ακόμη καλύτερα αποτελέσματα.

Όσον αφορά την ομάδα του προσωπικού παρατηρείται ότι ο βαθμός επίτευξης του B₁₁ απαιτεί βελτίωση, λόγω του ότι τα έτη 2013, 2018 και 2020 δεν επιτεύχθηκε ο επιθυμητός στόχος, ενώ παρουσιάζεται ελάχιστη τιμή το έτος 2020. Από την άλλη ο βαθμός επίτευξης του B₁₂ παραμένει σταθερός και ίσος με τη μονάδα. Ακόμη, η αδυναμία επίτευξης του στόχου B₁₁ για τα έτη 2013, 2018 και 2020 συνεπάγεται με την μη επίτευξη του μέσου όρου της ομάδας κατά τα έτη αυτά. Επομένως, ο βαθμός επίτευξης B₁₁ απαιτεί παραπάνω προσοχή και σωστότερη διαχείριση, για να σταθεροποιηθεί η μικρή διακύμανση που υπάρχει και να δώσει αυξητικά αποτελέσματα.

Όσον αφορά την ομάδα της κατανάλωσης υλικών αγαθών παρατηρείται ότι ο βαθμός επίτευξης σε κάθε περίπτωση έχει υπερκαλύψει τον στόχο. Ο μέσος όρος των βαθμών επίτευξης που προκύπτει υπερκαλύπτεται σε κάθε έτος, ενώ παρουσιάζει μέγιστη τιμή το 2016 και ελάχιστη το 2020. Επομένως, η ομάδα αυτή επιτυγχάνει το στόχο της κάθε έτος. Στο διάγραμμα 5.19 παρουσιάζονται αντίστοιχα οι μέσοι όροι των 4 ομάδων του βαθμού επίτευξης που προκύπτουν για το λατομικό χώρο. Οι συγκεκριμένοι μέσοι όροι παρουσιάζονται κωδικοποιημένοι. Ακόμη, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι έχουν διαχωριστεί στο διάστημα πριν και μετά την εφαρμογή του ISO 14001:2015, ούτως ώστε να είναι ευκολότερη η ερμηνεία του διαγράμματος.

Πίνακας 5.19: Κωδικοποίηση και παρουσίαση των μέσων όρων κάθε ομάδας διαχρονικά.

Συμβολισμός	Περιγραφή
MO ₁	Περιβαλλοντική απόδοση
MO ₂	Ανακύκλωση
MO ₃	Προσωπικό
MO ₄	Κατανάλωση νερού, ενέργειας



Διάγραμμα 5.19: Διαχρονική εξέλιξη μέσων τιμών του βαθμού επίτευξης των στόχων για τις τέσσερις ομάδες δεικτών.

Συγκρίνοντας τους μέσους όρους των τεσσάρων ομάδων που προκύπτουν για το λατομικό χώρο, καθώς και το διάγραμμα 5.19 παρατηρείται ότι μετά την εφαρμογή του ISO 14001:2015 άλλες έχουν θετικά αποτελέσματα, ενώ άλλες απαιτούν βελτίωση.

Συγκεκριμένα, η ομάδα της περιβαλλοντικής απόδοσης και της κατανάλωσης υλικών αγαθών παρουσιάζουν βελτίωση και φαίνεται ότι πετυχαίνουν την επίτευξη του στόχου ανά έτος μετά την εφαρμογή του ISO 14001:2015. Όσον αφορά τον μέσο όρο της ομάδας της ανακύκλωσης αξίζει να αναφερθεί ότι παρόλο την επίτευξη του στόχου σε κάθε έτος το λατομείο θα πρέπει να προχωρήσει στην εύρεση λύσεων για την βελτιστοποίηση των απολογισμών, ενώ είναι η μόνη ομάδα η οποία παρουσιάζει τη μεγαλύτερη διακύμανση του μέσου όρου ανά έτος. Ακόμη, είναι σημαντικό να βρεθεί τρόπος, ώστε να συλλέγονται και μικρότερες ποσότητες υλικών, εκτός των καθορισμένων. Με τον τρόπο αυτό, θα αποφευχθεί η μεγάλη παραμονή των υλικών στο λατομικό χώρο. Όσον αφορά την ομάδα του προσωπικού παρατηρείται ότι δεν έχει επιτευχθεί ο στόχος σε κάθε έτος. Συγκεκριμένα, ο στόχος δεν έχει επιτευχθεί τα έτη 2013, 2018 και 2020, ενώ τα υπόλοιπα έτη παρουσιάζει μικρή αυξητική διακύμανση των τιμών. Επομένως, απαιτείται η εύρεση λύσεων, ούτως ώστε η ομάδα αυτή να δώσει καλύτερα αποτελέσματα.

Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα – Προτάσεις

6.1 Συμπεράσματα

Η μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος από τη λειτουργία του λατομείου αποτελεί κινητήριο μοχλό για τη χρήση του προτύπου ISO 14001:2015 στη διαχείριση των λατομικών εργασιών. Μέσω των δεικτών που έχουν τεθεί στο λατομείο πριν και μετά την εφαρμογή του προτύπου, γίνεται αισθητός ο βαθμός επίτευξης των ομαδοποιημένων δεικτών και προκύπτουν τα ανάλογα συμπεράσματα.

Συγκεκριμένα, για την ομάδα της περιβαλλοντικής απόδοσης έχουν εφαρμοστεί οι κυριότεροι δείκτες και αποδίδουν το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα από το 1ο έτος εφαρμογής (2010) έως και σήμερα (2021). Διαχρονικά παρατηρείται η σταδιακή μείωση των τιμών, αποδεικνύοντας τη σωστή ανάπτυξη, εφαρμογή και λειτουργία του λατομείου. Σύμφωνα με το μέσο όρο του βαθμού επίτευξης μετά την εφαρμογή του ISO 14001:2015 οι τιμές σχεδόν διπλασιάστηκαν, ενώ κατά το έτος 2021 επιτυγχάνεται το καλύτερο αποτέλεσμα με τιμή 2.57.

Σε σχέση με την ανακύκλωση, τα πρώτα έτη οι δείκτες που υπολογίστηκαν είναι λιγότεροι σε πλήθος σε σχέση με εκείνους που χρησιμοποιήθηκαν μετά την εφαρμογή του ISO, αφού η ανακύκλωση περιελάμβανε πλέον και νέα είδη υλικών. Η μέγιστη τιμή του βαθμού επίτευξης των στόχων (9.1) εμφανίζεται το 2011, ενώ ελάχιστη (1.4) τα έτη 2015 και 2020. Γίνεται αντιληπτό ότι παρόλο που τα περισσότερα έτη ο στόχος επιτεύχθηκε υπάρχουν ακόμη σημαντικά περιθώρια για βελτίωση των δεικτών της ομάδα της ανακύκλωσης.

Όσον αφορά το προσωπικό παρατηρείται ότι η εφαρμογή του ISO 14001:2015 είχε μερική επιτυχία. Συγκεκριμένα, ο μέσος όρος του βαθμού επίτευξης της ομάδας αυτής τα έτη 2013, 2018 και 2020 ήταν 0.9, δηλαδή ο στόχος δεν επιτεύχθηκε πλήρως. Προκύπτει λοιπόν ότι θα πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στην κατάρτιση-εκπαίδευση του προσωπικού.

Τέλος, όσον αφορά την κατανάλωση νερού και ενέργειας, η μελέτη των σχετικών δεικτών έδειξε ότι αμέσως από το πρώτο έτος εφαρμογής οι στόχοι επιτεύχθηκαν και διαχρονικά εμφανίζουν σταθεροποίηση των τιμών τους. Η μέγιστη τιμή του μέσου του βαθμού επίτευξης των στόχων (2.8) ήταν το έτος 2016.

6.2 Προτάσεις

Παρόλο που η εφαρμογή του προτύπου ISO 14001:2015 βοηθάει στην μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ο συνδυασμός του και με άλλα συστήματα θα μπορούσε να βελτιώσει σημαντικά τη λειτουργία του και την περιβαλλοντική του απόδοση.

Ένα τέτοιο σύστημα θα μπορούσε να αποτελέσει το σύστημα διαχείρισης ενέργειας ISO 50001. Το σύστημα διαχείρισης ενέργειας ISO 50001 βασίζεται όπως και τα άλλα ISO στον κύκλο σχεδιασμός, υλοποίηση, έλεγχος, διόρθωση. Το πρότυπο του ISO 14001 και το πρότυπο του ISO 50001 παρουσιάζουν κοινό σημείο, το οποίο αφορά τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, αν και έχουν διαφορετικούς στόχους, μεθόδους, απαιτήσεις και οφέλη. Το πρότυπο ISO 50001 επικεντρώνεται, κυρίως, στην εξοικονόμηση και τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης, ενώ το ISO 14001 στην μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος από τις διαδικασίες που πραγματοποιούνται σε ένα χώρο εργασίας.

Μια άλλη πρόταση η οποία θα μπορούσε να εφαρμοστεί για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά τη λειτουργία του λατομείου είναι η εφαρμογή του Eco-Management and Audit Scheme ή αλλιώς το EMAS. Το EMAS αποτελεί μια ευρωπαϊκή πρωτοβουλία που στοχεύει στην επίτευξη της συμμόρφωσης με τις νομοθετικές απαιτήσεις και τη συνεχή βελτίωση. Με τον τρόπο αυτό, το EMAS υποστηρίζει τους οργανισμούς στην εξεύρεση των κατάλληλων εργαλείων για τη βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεών τους. Να τονιστεί τέλος, ότι εάν ένας οργανισμός συμμορφωθεί με το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης του ISO 14001, είναι εύκολο να προχωρήσει στην εφαρμογή του EMAS.

Αξίζει να αναφερθεί ότι σε κανένα από τα παραπάνω συστήματα (ISO 14000, ISO 50001 και EMAS) δεν περιλαμβάνει άμεσα δείκτες που σχετίζονται με την κοινωνική αποδοχή άμεσα παρά μόνο έμμεσα. Το EMAS υπερέχει στο θέμα αυτό αφού επιδιώκει τη διαφάνεια, την ευθύνη και τη συμμετοχή των ενδιαφερόμενων φορέων, συμπεριλαμβανομένων των τοπικών κοινοτήτων που επηρεάζονται από τις δραστηριότητες του οργανισμού ή της εταιρείας που σκοπεύει να το εφαρμόσει.

Επομένως, γίνεται αντιληπτό ότι κανένα από τα παραπάνω συστήματα δεν αναφέρεται άμεσα σε αυτούς τους δείκτες, οι οποίοι κρίνονται ιδιαίτερος σημαντικοί. Συμβάλλουν όμως σημαντικά στην κοινωνική αποδοχή έμμεσα μέσω της τήρησης των

περιβαλλοντικών όρων που έχουν τεθεί (Eccleston, et al.,2011, Testa, et al.,2014, Da Silva, et al., 2022).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Διεθνής

1. Bashir, H., Ojiako, U., Haridy, S., Shamsuzzaman, M., & Musa, R. (2022). Implementation of environmentally sustainable practices and their association with ISO 14001 certification in the construction industry of the United Arab Emirates. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 18(1), 55-69.
2. Da Silva, I. S., & Pimentel, M. S. (2022). SDG Adherence of Social Performance Indicators Used by Brazilian Mining, and Oil and Gas Extraction Companies. *Social Development Issues*, 43(1).
3. Dentch, M. P. (2016). The ISO 14001: 2015 implementation handbook: Using the process approach to build an environmental management system.
4. Eccleston, C. H., March, F., & Cohen, T. (2011). Inside energy: Developing and managing an ISO 50001 energy management system.
5. Givano, G., & Sholichah, H. (2019). Implementation of ISO 9001: 2015 and ISO 14001: 2015 in Coal and Heavy Metal Mining Sector: Study Case on Developed and Developing Country. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 11(1), 57-73.
6. Massoud, M. A., Fayad, R., Kamleh, R., & El-Fadel, M. (2010). Environmental management system (ISO 14001) certification in developing countries: challenges and implementation strategies.
7. Nováková, R., Cekanova, K., & Pauliková, A. (2016). Integration management system—new of requirements of ISO 9001: 2015 and ISO 14001: 2015 standards. *Production Engineering Archives*, 13(4), 35-40.
8. Saputra, F., & Zulkifli, Z. (2023). Comparative study of financial performance and market performance in companies that are committed to ISO 14001 in the mining sector on the Indonesia stock exchange 2009-2014. *International Journal of Business, Law, and Education*, 4(1), 184-200
9. Testa, F., Rizzi, F., Daddi, T., Gusmerotti, N. M., Frey, M., & Iraldo, F. (2014). EMAS and ISO 14001: the differences in effectively improving environmental performance. *Journal of Cleaner Production*, 68, 165-173.
10. Tze San Ong, Boon Heng Teh, Sin Huei Ng and Wei Ni Soh (2016). Environmental management system and financial performance. *Institutions and Economies*, 8 (2), 26-52.

Ελληνική:

1. Αγγελάτου, Β. (2000). Έκθεση για την παρακολούθηση ISO 14001-Αρχές ανάπτυξης συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης. Αθήνα: Ι.Γ.Μ.Ε.
2. Αγιουτάντης, Ζ., Βάμβουκα, Δ., Γαλετάκης, Μ., Κομνίτσας, Κ. (2010). Τιμητικός Τόμος στη μνήμη του Καθηγητή Κωνσταντίνου Καβουρίδη, Εκδόσεις Πολυτεχνείου Κρήτης, Χανιά.
3. Εγχειρίδιο Διαχείρισης Περιβάλλοντος για το λατομείο Αλτσί, Κρήτης. (2017).
4. Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ. Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης-Απαιτήσεις και καθοδήγηση για τη χρήση του. (2015). (3η έκδοση)
5. Θεοδωρίκας, Σ. Σ. (2017). Ορυκτολογία-Πετρολογία (4^η έκδοση). Θεσσαλονίκη: Γραφικές τέχνες 'Μέλισσα'.
6. Παπασταματίου, Ι. (1958). Περί του κοιτάσματος γύψου Αλτσί – Αν. Κρήτης. Αθήνα: Ι.Γ.Μ.Ε.
7. Πασχάλη, Κ. (2003). Το σύστημα διαχείρισης του περιβάλλοντος ISO 14001 στις κατασκευαστικές εταιρείες. Μεταπτυχιακή εργασία, Τμήμα οργάνωσης και διοίκησης επιχειρήσεων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
8. Τροποποιητικό προσάρτημα τεχνικής μελέτης λατομείου βιομηχανικού ορυκτού (γύψου) σε έκταση 282.396 τ.μ. στη θέση 'Αλτσί' δήμου Σητείας, νομού Λασιθίου. (2012). Αθήνα: Ενέργεια Μετάλλευση Περιβάλλον ΕΠΕ.
9. Φάκελος τροποποίησης και ανανέωσης περιβαλλοντικών όρων λατομείου βιομηχανικού ορυκτού (γύψου) σε έκταση 282.396 τ.μ. στη θέση 'Αλτσί' δήμου Σητείας, νομού Λασιθίου. (2012). Αθήνα: Ενέργεια Μετάλλευση Περιβάλλον ΕΠΕ.

Ιστοσελίδες στο διαδίκτυο

1. ISO 14001 Key benefits. (2015). International Organization for Standardization (ISO). Ημερομηνία ανάκτησης 12 Ιανουαρίου 2023, από <https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/en/PUB100372.pdf>.
2. ISO-focus. (2015). International Organization for Standardization (ISO). Ημερομηνία ανάκτησης 12 Ιανουαρίου 2023, από [https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/news/magazine/ISOfocus%20\(2013-NOW\)/en/2015/ISOfocus113/isofocus_113.pdf](https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/news/magazine/ISOfocus%20(2013-NOW)/en/2015/ISOfocus113/isofocus_113.pdf).

3. Notiodytiki Thrypti (Koufoto). (2020). Natura 2000-Standard data form. Ημερομηνία ανάκτησης 11 Νοέμβρη 2022, από <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=GR4320014>.
4. Oros Thryptis kai gyro periochi. (2020). Natura 2000-Standard data form. Ημερομηνία ανάκτησης 11 Νοέμβρη 2022, από <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=GR4320005>.
5. Skanska-Financial Report of 2016. (2017). Ημερομηνία ανάκτησης 15 Μαΐου 2023, από <https://group.skanska.com/siteassets/investors/reports-publications/annual-reports/2016/annual-review-2016-usd.pdf>.
6. Skanska-Review of 2015 –We build for a better society. (2016). Ημερομηνία ανάκτησης 15 Μαΐου 2023, από https://group.skanska.com/siteassets/investors/reports-publications/annual-reports/2015/annual-review-2015_eur.pdf.
7. Άποψη του κοιτάσματος γύψου-ανυδρίτη στη θέση Αλτσι- Google Earth. (2022) Ημερομηνία ανάκτησης 11 Νοέμβρη 2022, από <https://earth.google.com/web/@35.16586634,25.89231253,221.32852132a,3795.79507631d,35y,109.51943367h,0t,0r>
8. Μόχλος Λασιθίου (νησί). (2017). Βικιπαίδεια. Ημερομηνία ανάκτησης 11 Νοέμβρη 2022, από <https://el.wikipedia.org/wiki/>.
9. Περιβαλλοντική Δήλωση 2021-Motor Oil. (2022). Ημερομηνία ανάκτησης 09 Μαΐου 2023, από <https://www.moh.gr/wp-content/uploads/2022/12/perivallondiki-dilwsi-2021.pdf>.