

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΟΡΩΝ



Ανάλυση κρατήσεων πάγιου εξοπλισμού στο ορυχείο
Μαυροπηγής, του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΣΠΑΝΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΑΓΙΟΥΤΑΝΤΗΣ ΖΑΧΑΡΙΑΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ (ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ)

ΓΑΛΕΤΑΚΗΣ ΜΙΧΑΗΛ, ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΡΟΥΜΠΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ, Δρ, ΤΟΜΕΑΡΧΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΩΝ
ΟΡΥΧΕΙΩΝ, ΔΕΗ Α.Ε.

ΧΑΝΙΑ
ΙΟΥΛΙΟΣ 2015

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευτεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις των εξεταστών

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	2
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	8
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	9
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	11
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	12
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	14
1.1 Σκοπός της διπλωματικής εργασίας	14
1.2 Διάρθρωση της διπλωματικής εργασίας	14
1.3 Λιγνιτικά κοιτάσματα: Παρούσα κατάσταση-Μελλοντική εξέλιξη	15
1.3.1 Ιστορική ανασκόπηση	15
1.3.2 Κοιτασματολογία του λιγνίτη.....	15
1.3.3 Αποθέματα και ποιότητα	17
1.3.4 Γενικά στοιχεία ορυχείων Πτολεμαΐδας-Αμυνταίου.....	21
1.3.5 Μελλοντική εξέλιξη	22
2. ΕΞΟΡΥΚΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	23
2.1 Μέθοδος συνεχούς και ασυνεχούς λειτουργίας	23
2.2 Μέθοδος εκμετάλλευσης στα ορυχεία Πτολεμαΐδας	25
2.3 Μανδαλωμένη και ανεξάρτητη λειτουργία.....	33
2.4 Εξοπλισμός.....	35
2.4.1 Πάγιος και βοηθητικός εξοπλισμός.....	35
2.4.2 Εκσκαφείς.....	38
2.4.3 Αποθέτες.....	40

2.4.4 Ταινιόδρομοι	42
2.4.5 Βοηθητικός εξοπλισμός.....	44
3. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ-ΚΡΑΤΗΣΕΙΣ.....	45
3.1 Παραγωγική και μη παραγωγική λειτουργία	45
3.2 Δείκτες απόδοσης εξοπλισμού συνεχούς λειτουργίας	48
3.3 Κρατήσεις	51
3.3.1 Προγραμματισμένες κρατήσεις.....	54
3.3.2 Απρογραμματίστες κρατήσεις.....	54
3.3.2.1 Βλάβες	55
3.3.2.2 Αδυναμία λειτουργίας – Αναμονές	57
3.4 Στατιστικοί δείκτες λειτουργικότητας του εξοπλισμού	59
4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ – ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΡΑΤΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	61
4.1 Διαχρονική εξέλιξη του συστήματος καταγραφής δεδομένων στα ορυχεία της Πτολεμαΐδας.	61
4.2 Περιγραφή λειτουργίας του λογισμικού καταγραφής δεδομένων (PET)	62
4.3.Στατιστική ανάλυση δεδομένων του προγράμματος για το 2013.....	79
4.3.1.Χρόνος ιδίων αιτίων-Χρόνος άλλων αιτίων-Συχνότητα.....	79
4.3.2 Στατιστική ανάλυση των κρατήσεων των αποθετών.	81
4.3.3.Στατιστική ανάλυση των κρατήσεων των εκσκαφών	88
4.3.4 Στατιστική ανάλυση των κρατήσεων των ταινιοδρόμων.....	95
4.4 Σύγκριση δεδομένων	101
4.4.1 Σύγκριση κρατήσεων των αποθετών.....	101
4.4.2 Σύγκριση κρατήσεων των εκσκαφών	103
4.4.3 Σύγκριση κρατήσεων των ταινιοδρόμων	104
4.4.4 Προσαρμογή θεωρητικών κατανομών	107

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	117
5.1 Συμπεράσματα	117
5.2 Προτάσεις.....	118
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	119
Ελληνική	119
Διεθνής.....	119
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	120

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1-1 Κατάταξη κατά βαθμό των παγκοσμίων αποθεμάτων σύμφωνα με το Παγκόσμιο Ινστιτούτο Γαιανθράκων (Κολοβός, 2004).....	17
Εικόνα 1-2 Παρούσα κατάσταση λιγνιτικών κοιτασμάτων (https://www.dei.gr/el).....	18
Εικόνα 1-3 Γεωγραφική κατανομή σταθμών Ελλάδας (https://www.dei.gr/el).....	20
Εικόνα 1-4 Γεωγραφική κατανομή ορυχείων Πτολεμαΐδας (https://www.dei.gr/el)	22
Εικόνα 2-1 Μηχανικό shovel σε φόρτωση γαιάνθρακα σε χωματουργικό αυτοκίνητο, κατά την λειτουργία με την αμερικάνικη μέθοδο (Κολοβός, 2004)	24
Εικόνα 2-2 Γιγαντιαίο dragline σε αποκάλυψη γαιάνθρακα, κατά την λειτουργία με την αμερικάνικη μέθοδο (Κολοβός, 2004)	25
Εικόνα 2-3 Τομή εκμετάλλευσης κοιτασμάτων μεγάλης οριζόντιας εξάπλωσης με σύστημα ορθών βαθμίδων με τη Γερμανική μέθοδο εκμετάλλευσης (Ρούμπος, 2010) .	26
Εικόνα 2-4 Κάτοψη εκμετάλλευσης κοιτασμάτων μεγάλης οριζόντιας εξάπλωσης σε συστήματα πολλών βαθμίδων με μέθοδο συνεχούς εξόρυξης – μεταφοράς – απόθεσης (Ρούμπος, 2010).....	27
Εικόνα 2-5 Τυπική εικόνα λιγνιτωρυχείου σε πολυστρωματικό κοίτασμα.	28
Εικόνα 2-6 Τυπική εικόνα λιγνιτωρυχείου σε βαθμίδες	29
Εικόνα 2-7 Συνδυασμός μεθόδων συνεχούς και ασυνεχούς λειτουργίας στα Ορυχεία Πτολεμαΐδας (www.oryktosploutos.net)	29
Εικόνα 2-8 Κόμβος (σύμπλεγμα) ταινιοδρόμων ορυχείου (Κολοβός, 2004)	30
Εικόνα 2-9 Σύμπλεγμα ταινιοδρόμων ορυχείου.....	31
Εικόνα 2-10 Σχηματική διάταξη ταινιοδρόμων ορυχείου κυρίου πεδίου (ΔΕΗ, 2014)..	32
Εικόνα 2-11 Τα στάδια εξέλιξης της εκμετάλλευσης ενός ορυχείου (Ρούμπος, 2010) ..	33
Εικόνα 2-12 Σύστημα του πάγιου εξοπλισμού ενός ορυχείου με τη μέθοδο συνεχούς λειτουργίας (Ξηροκώστας κ.ά, 1992).....	34
Εικόνα 2-13 Καδοφόρος εκσκαφέας σχεδίασης compact (Κολοβός, 2004).....	35
Εικόνα 2-14 Ορυχείο Μαυροπηγής 2014 (ΔΕΗ, 2014)	37
Εικόνα 2-15 Καδοφόρος εκσκαφέας στο μέτωπο	39

Εικόνα 2-16 Αποθέτης σε λειτουργία.....	41
Εικόνα 2-17 Ταινιόδρομοι.....	43
Εικόνα 3-1 Διάκριση ημερολογιακού χρόνου	46
Εικόνα 3-2 Υπολογισμός μεταφορικής απόδοσης ταινιοδρόμου με βάση την επιφάνεια της διατομής του υλικού πάνω στον μάντα (Γαλετάκης, 2013).....	51
Εικόνα 3-3 Κατηγορίες κρατήσεων σύμφωνα με το πρόγραμμα PET.....	52
Εικόνα 3-4 Δέντρο κρατήσεων.....	53
Εικόνα 4-1 Σχηματική παρουσίαση της δομής της εφαρμογής.....	63
Εικόνα 4-2 Ενδεικτική δομή της βάσης	64
Εικόνα 4-3 Εφαρμογή Διαχείρισης Κρατήσεων	64
Εικόνα 4-4 Τρέχουσες Κρατήσεις	65
Εικόνα 4-5 Τρέχουσα συνδεσμολογία.....	66
Εικόνα 4-6 Τρέχουσα λειτουργία – Έλεγχος συνδέσεων.....	66
Εικόνα 4-7 Τρέχουσα λειτουργία – Σύνοψη Λειτουργίας.....	67
Εικόνα 4-8 Τρέχουσα λειτουργία – Αλλαγές Λειτουργίας	68
Εικόνα 4-9 Δελτίο Λειτουργίας και Κρατήσεων (Αναλυτικό).....	69
Εικόνα 4-10 Δελτίο Κρατήσεων και Λειτουργίας (Συνοπτικό)	69
Εικόνα 4-11 Δελτίο Παραγωγής.....	70
Εικόνα 4-12 Δελτίο Παραγωγής Λειτουργίας – Εκσκαφών και Αποθετών	71
Εικόνα 4-13 Δελτίο Σχολίων Βάρδιας.....	71
Εικόνα 4-14 Κατηγορίες Κρατήσεων.....	72
Εικόνα 4-15 Ομάδες Κρατήσεων	73
Εικόνα 4-16 Ανάλυση Κρατήσεων	74
Εικόνα 4-17 Κατηγορίες Λειτουργίας.....	75
Εικόνα 4-18 Ομάδες Λειτουργίας	76
Εικόνα 4-19 Ανάλυση Λειτουργίας.....	76
Εικόνα 4-20 Συστήματα εξοπλισμού.....	77

Εικόνα 4-21 Κλάδοι εξοπλισμού	78
Εικόνα 4-22 Στοιχεία εξοπλισμού	78

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1-1 Εμπειρική ταξινόμηση των κυριότερων τύπων γαιανθράκων, με βάση την περιεκτικότητα σε C,O+N και H (Κολοβός, 2004).....	16
Πίνακας 1-2 Ενεργειακές μονάδες που τροφοδοτούνται με λιγνίτη από το λιγνιτικό κέντρο Πτολεμαΐδας-Αμυνταίου (https://www.dei.gr/el)	21
Πίνακας 2-1 Έκθεση Δεκεμβρίου 2013 Ορυχείου Κυρίου Πεδίου (ΔΕΗ, 2014)	36
Πίνακας 2-2 Εκσκαφείς του ορυχείου του κύριου Πεδίου (πηγή: μελέτη ECHMES ltd).	40
Πίνακας 2-3 Αποθέτες του ορυχείου του κύριου Πεδίου (πηγή: μελέτη ECHMES ltd).42	
Πίνακας 2-4 Μήκη των ταινιοδρόμων του πάγιου εξοπλισμού του Κύριου Πεδίου (ΔΕΗ, 2014).....	43
Πίνακας 2-5 Βοηθητικός εξοπλισμός Ορυχείου Κυρίου Πεδίου	44
Πίνακας 4-1 Φύλλο κρατήσεων	79

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 3-1 Παραγωγική Λειτουργία – Κρατήσεις Εκμετάλλευσης Εκσκαφέα Ε8	47
Διάγραμμα 3-2 Προγραμματισμένες κρατήσεις εκσκαφέα Ε7	54
Διάγραμμα 3-3 Κρατήσεις λόγω αδυναμίας λειτουργίας αποθέτη Α3	58
Διάγραμμα 3-4 Κρατήσεις λόγω αδυναμίας λειτουργίας αποθέτη Α3	58
Διάγραμμα 4-1 Διάγραμμα κρατήσεων ως προς τον συνολικό χρόνο	81
Διάγραμμα 4-2 Διάγραμμα κρατήσεων ως προς την συχνότητα	82
Διάγραμμα 4-3 Διάγραμμα κρατήσεων ως προς τον μέσο όρο του συνολικού χρόνου	82
Διάγραμμα 4-4 Χρόνος (επάνω) και συχνότητα (κάτω) των κρατήσεων Εκμετάλλευσης	83
Διάγραμμα 4-5 Χρόνος-συχνότητα ηλεκτρολογικών κρατήσεων	84
Διάγραμμα 4-6 Χρόνος-συχνότητα κρατήσεων λόγω ιμάντων	85
Διάγραμμα 4-7 Χρόνος-συχνότητα προγραμματισμένων κρατήσεων	86
Διάγραμμα 4-8 Χρόνος-συχνότητα αδυναμίας λειτουργίας	87
Διάγραμμα 4-9 Χρόνος-συχνότητα λόγω μηχανολογικών κρατήσεων	88
Διάγραμμα 4-10 Διάγραμμα κρατήσεων ως προς τον συνολικό χρόνο	89
Διάγραμμα 4-11 Διάγραμμα κρατήσεων ως προς τη συχνότητα	89
Διάγραμμα 4-12 Διάγραμμα κρατήσεων ως προς τον μέσο όρο του συνολικού χρόνου	89
Διάγραμμα 4-13 Χρόνος-συχνότητα λόγω κρατήσεων εκμετάλλευσης	90
Διάγραμμα 4-14 Χρόνος-συχνότητα ηλεκτρολογικών κρατήσεων	91
Διάγραμμα 4-15 Χρόνος-συχνότητα κρατήσεων λόγω ιμάντων	92
Διάγραμμα 4-16 Χρόνος-συχνότητα προγραμματισμένων κρατήσεων	93
Διάγραμμα 4-17 Χρόνος-συχνότητα κρατήσεων λόγω αδυναμίας λειτουργίας	94
Διάγραμμα 4-18 Χρόνος-συχνότητα μηχανολογικών κρατήσεων	95
Διάγραμμα 4-19 Διάγραμμα κρατήσεων ως προς τον συνολικό χρόνο	96

Διάγραμμα 4-20 Διάγραμμα κρατήσεων ως προς την συχνότητα	96
Διάγραμμα 4-21 Διάγραμμα Μ.Ο συνολικού χρόνου	97
Διάγραμμα 4-22 Χρόνος-συχνότητα λόγω κρατήσεων εκμετάλλευσης	98
Διάγραμμα 4-23 Χρόνος-συχνότητα ηλεκτρολογικών κρατήσεων.....	99
Διάγραμμα 4-24 Χρόνος-συχνότητα κρατήσεων λόγω ιμάντων.....	100
Διάγραμμα 4-25 Χρόνος-συχνότητα μηχανολογικών κρατήσεων	101
Διάγραμμα 4-26 Σύγκριση κρατήσεων των αποθετών.....	102
Διάγραμμα 4-27 Σύγκριση κρατήσεων των αποθετών.....	102
Διάγραμμα 4-28 Σύγκριση κρατήσεων των εκσκαφών	103
Διάγραμμα 4-29 Σύγκριση κρατήσεων των εκσκαφών	104
Διάγραμμα 4-30 Σύγκριση κρατήσεων των ταινιοδρόμων	106
Διάγραμμα 4-31 Προσαρμογή θεωρητικών κατανομών έμφραξης ιμάντα.....	107
Διάγραμμα 4-32 Προσαρμογή θεωρητικών κατανομών ολίσθησης ιμάντα στην κεφαλή.....	108
Διάγραμμα 4-33 Σημαντικές κρατήσεις βάσει συχνότητας.....	109
Διάγραμμα 4-34 Σημαντικές κρατήσεις λόγω ιμάντων-Εκσκαφείς.....	110
Διάγραμμα 4-35 Σημαντικές κρατήσεις Εκμετάλλευσης.....	111
Διάγραμμα 4-36 Σημαντικότερες προγραμματισμένες κρατήσεις.....	111
Διάγραμμα 4-37 Σημαντικές Μηχανολογικές κρατήσεις.....	112
Διάγραμμα 4-38 Σημαντικές Προγραμματισμένες κρατήσεις.....	113
Διάγραμμα 4-39 Σημαντικές κρατήσεις λόγω Αδυναμίας Λειτουργίας.....	113
Διάγραμμα 4-40 Σημαντικότερες προγραμματισμένες κρατήσεις.....	114
Διάγραμμα 4-41 Σημαντικότερες κρατήσεις λόγω Ιμάντων.....	115
Διάγραμμα 4-42 Σημαντικές κρατήσεις Εκμετάλλευσης.....	115
Διάγραμμα 4-43 Σημαντικότερες Ηλεκτρολογικές κρατήσεις.....	116

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εκμετάλλευση των λιγνιτικών κοιτασμάτων είναι στρατηγικής σημασίας για την παραγωγή ενέργειας στην Ελλάδα. Η χώρα μας κατέχει τη δεύτερη θέση σε παραγωγή λιγνίτη στην Ευρωπαϊκή Ένωση και την έκτη παγκοσμίως. Βασικός πυλώνας για την ομαλή και συνεχή λειτουργία της παραγωγικής διαδικασίας αποτελεί ο πάγιος εξοπλισμός των ορυχείων.

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η λεπτομερής παρουσίαση και η στατιστική ανάλυση των κρατήσεων του πάγιου εξοπλισμού του Ορυχείου Κυρίου Πεδίου για το έτος 2013. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν προέρχονται από την εξελιγμένη Εφαρμογή Καταγραφής των Κρατήσεων (PET) η οποία ξεκίνησε να λειτουργεί στο ορυχείο από το 2012. Η ανάλυση των στοιχείων που αντλήθηκαν από την ως άνω εφαρμογή πραγματοποιήθηκαν σε περιβάλλον Excel.

Στην ανάλυση περιλαμβάνεται σύγκριση των δεδομένων των κρατήσεων για κάθε Ομάδα κράτησης και για κάθε στοιχείο του εξοπλισμού ξεχωριστά. Τα αποτελέσματα παρουσιάζουν αναλυτικά τις κυριότερες αιτίες κράτησης του εξοπλισμού, ενώ προκύπτει ανάγκη περαιτέρω κατηγοριοποίησης των κρατήσεων.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους αυτούς τους ανθρώπους που συνέβαλαν στο να φέρω εις πέρας την παρούσα διπλωματική εργασία. Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή, κ. Ζαχαρία Αγιουτάντη για την αμέριστη βοήθεια και την καθοδήγηση σε κάθε βήμα εκπόνησης της παρούσης εργασίας. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω θερμά τον Δρα κ. Χρήστο Ρούμπο για τις πολύτιμες πληροφορίες και διορθώσεις κατά τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας, και τον αναπληρωτή καθηγητή κ. Μιχάλη Γαλετάκη για τις διορθώσεις και τις εύστοχες ιδέες για την βελτίωση της εργασίας. Εκφράζω επίσης ευχαριστίες στην Δ.Ε.Η για την διάθεση των απαραίτητων δεδομένων για την εκπόνηση της εργασίας.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Σταθογιάννη Φωτεινή και τον κ. Μαυριγιαννάκη Στέλιο για την απαραίτητη τεχνική βοήθεια και τις διορθώσεις επί του κειμένου της διπλωματικής.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για τη διαρκή συμπαράσταση που μου παρείχαν και τους φίλους μου για τα όμορφα φοιτητικά χρόνια που περάσαμε.

Σπανός Κων/νος Παναγιώτης

Αφιερώνεται στη μνήμη του πατέρα μου

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Σκοπός της διπλωματικής εργασίας

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η εξαντλητική στατιστική ανάλυση των κρατήσεων του πάγιου εξοπλισμού του Ορυχείου Κυρίου Πεδίου για το έτος 2013. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν προέρχονται από την εξελιγμένη Εφαρμογή Καταγραφής των Κρατήσεων (PET) η οποία ξεκίνησε να λειτουργεί στο ορυχείο από το 2012.

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής εφαρμόζεται μια μεθοδολογία ανάλυσης με την οποία αναδεικνύονται τα κύρια αίτια ιδίων κρατήσεων. Η παρούσα μεθοδολογία καθώς και κάποια από τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν από τους μηχανικούς της ΔΕΗ για την βελτιστοποίηση της αξιοποίησης του πάγιου εξοπλισμού.

1.2 Διάρθρωση της διπλωματικής εργασίας

Στο **πρώτο κεφάλαιο** γίνεται μία ιστορική ανασκόπηση σχετικά με την εκμετάλλευση των λιγνιτικών κοιτασμάτων και παρουσιάζονται στοιχεία για τα κύρια Λιγνιτικά κοιτάσματα στον ευρύτερο Ελλαδικό χώρο.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** εξηγείται εκτενώς η μέθοδος παραγωγικής διαδικασίας που χρησιμοποιείται στο ορυχείο Μαυροπηγής. Επιπλέον περιγράφεται αναλυτικά ο πάγιος εξοπλισμός που συντελεί στην εφαρμογή της ως άνω παραγωγικής διαδικασίας

Στο **τρίτο κεφάλαιο**, αναφέρονται οι παράμετροι λειτουργίας του εξοπλισμού. Περιγράφεται η έννοια του ημερολογιακού χρόνου και αναλύεται η έννοια της «κράτησης» και των τμημάτων που την απαρτίζουν,

Στο **τέταρτο κεφάλαιο** περιγράφεται η Εφαρμογή Καταγραφής των κρατήσεων που εφαρμόζεται στο ορυχείο Μαυροπηγής. Επιπλέον παρουσιάζεται η στατιστική ανάλυση των κρατήσεων του πάγιου εξοπλισμού του ορυχείου και τονίζονται τα κυριότερα ίδια αίτια.

Στο **πέμπτο κεφάλαιο** αναφέρονται τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξε η εν λόγω εργασία, και διατυπώνονται προτάσεις για μελλοντικές ενέργειες και αναλύσεις που θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν για να βελτιωθεί η μεθοδολογία ανάλυσης ή και για να διευρυνθεί η ανάλυση.

1.3 Λιγνιτικά κοιτάσματα: Παρούσα κατάσταση-Μελλοντική εξέλιξη

1.3.1 Ιστορική ανασκόπηση

Η πρώτη σοβαρή προσπάθεια για την εκμετάλλευση λιγνιτικών κοιτασμάτων στην χώρα μας άρχισε στο Αλιβέρι (Εύβοια) το 1873. Το 1922 η ετήσια παραγωγή έφθασε τους 23.000 τόνους και διατηρήθηκε μέχρι το 1927. Το επόμενο έτος η εκμετάλλευση σταμάτησε για οικονομικούς λόγους.

Το 1951 ανέλαβε η ΔΕΗ την υπόγεια εκμετάλλευση των ορυχείων στο Αλιβέρι, κατορθώνοντας να αυξήσει την παραγωγή σε 750 χιλιάδες τόνους το χρόνο και να τροφοδοτήσει μονάδες συνολικής ισχύος 230MW. Στις αρχές του 1980 σταμάτησε η λειτουργία η λειτουργία του λιγνιτωρυχείου Αλιβερίου.

Οι πρώτες συστηματικές έρευνες για την εντόπιση και αξιολόγηση των λιγνιτών της ευρύτερης περιοχής της Πτολεμαΐδας άρχισαν μετά το 1938. Η παραγωγή λιγνίτη που ήταν το 1959 1,3 εκ. τόνους, αυξήθηκε το 1975 σε 11,7 εκ. τόνους, το 1985 σε 27,3εκ. τόνους και το 2006 σε 49 εκ. τόνους (συμπεριλαμβανομένου και του ορυχείου στη Φλώρινα.

Το λιγνιτικό κοιτάσμα Μεγαλόπολης μελετήθηκε επιστημονικά για πρώτη φορά το 1957. Το 1969 άρχισε από τη ΔΕΗ η εκμετάλλευση του λιγνίτη. Το λιγνιτωρυχείο Μεγαλόπολης ξεκίνησε με μία ετήσια παραγωγή 1 εκ. τόνους και έφθασε το 2006 τους 13,5 εκ. τόνους.

Σήμερα η Δ.Ε.Η παράγει συνολικά περίπου 50 εκ. τόνους σε ετήσια βάση. Η εντυπωσιακή. Ανάπτυξη των Λιγνιτωρυχείων της Δ.Ε.Η επιτρέπει στη χώρα μας να κατέχει την τρίτη θέση στην παραγωγή λιγνίτη στην Ευρωπαϊκή Ένωση και να βρίσκεται μεταξύ των δέκα μεγαλύτερων παραγωγών λιγνίτη παγκοσμίως.

1.3.2 Κοιτασματολογία του λιγνίτη

Οι λιγνίτες ανήκουν στις στερεές ορυκτές καύσιμες ύλες με τη γενική ονομασία γαιάνθρακες και προήλθαν από φυτικά υπολείμματα μέσω μιας σειράς διεργασιών ενανθράκωσης. Οι διεργασίες αυτές είχαν ως αποτέλεσμα τον εμπλουτισμό των φυτικών υπολειμμάτων σε άνθρακα. Η μετατροπή των φυτών σε τύρφη και η μετάβαση από την τύρφη (αρχικό στάδιο ενανθράκωσης) στον ανθρακίτη (τελικό στάδιο ενανθράκωσης) είναι συνάρτηση της επίδρασης του χρόνου, της θερμοκρασίας και της πίεσης.

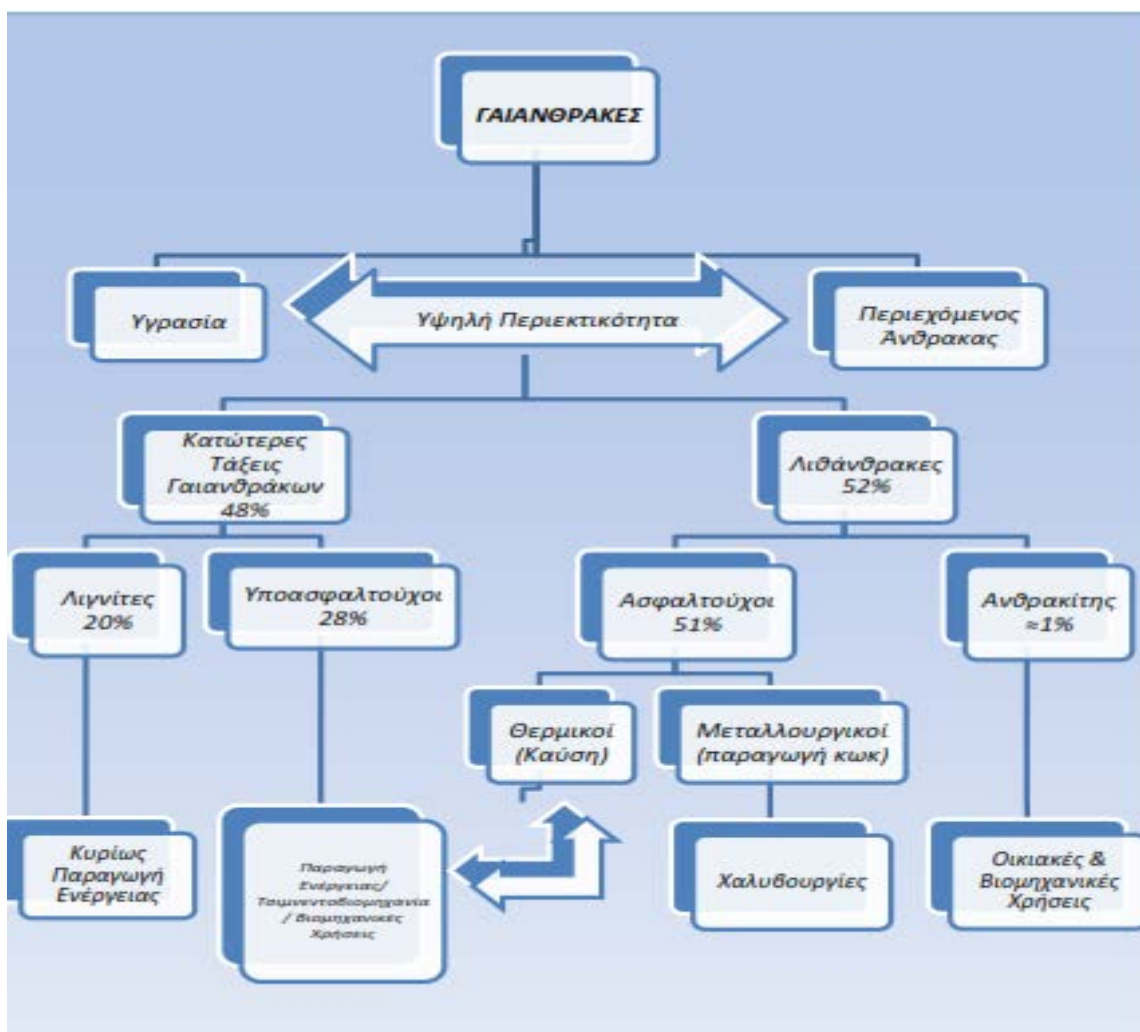
Η αύξηση του βαθμού ενανθράκωσης επηρεάζει τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των γαιανθράκων (**Πίνακας 1-1**) (Κολοβός, 2004). Οι λιγνίτες σχηματίστηκαν κατά τα πρώτα στάδια της ενανθράκωσης αμέσως μετά την τύρφη. Για το σχηματισμό ενός κυβικού μέτρου λιγνίτη, έχει υπολογιστεί ότι απαιτείται χρονικό διάστημα 1000 έως 4000 ετών.

Στην **εικόνα 1–1** φαίνεται η κατάταξη κατά βαθμό των παγκόσμιων αποθεμάτων και οι χρήσεις των γαιανθράκων σύμφωνα με το Παγκόσμιο Ινστιτούτο Γαιανθράκων (Κολοβός, 2004).

Το θερμιδικό περιεχόμενο των λιγνιτών είναι από 3 έως 7 φορές μικρότερο από το θερμικό περιεχόμενο του λιθάνθρακα και 5 έως 10 φορές μικρότερο από αυτό του πετρελαίου. κατάλληλες συνθήκες για το σχηματισμό λιγνιτών στον ελλαδικό χώρο συνέτρεξαν κατά περιόδους και κατά περιοχές, από τις αρχές του Καινοζωικού αιώνα μέχρι τους πρόσφατους γεωλογικούς χρόνους. Η κύρια φάση λιγνιτογένεσης συμπίπτει με την Νεοτριτογενή και Τεταρτογενή γεωλογική περίοδο. Τα σημαντικότερα κοιτάσματα λιγνίτη αναπτύχθηκαν σε αβαθείς λίμνες και έλη κλειστών ενδοηπειρωτικών λεκανών. Κύριο χαρακτηριστικό των κοιτασμάτων είναι ο έντονος τεκτονισμός.

Πίνακας 1-1 Εμπειρική ταξινόμηση των κυριότερων τύπων γαιανθράκων, με βάση την περιεκτικότητα σε C,O+N και H (Κολοβός, 2004)

Κατηγορία	C (%)	O+N (%)	H (%)
Τύρφη	55-64	39-35	5-7
Λιγνίτης	60-75	34-17	4-8
Λιθάνθρακας	76-90	19-4	4-6
Ανθρακίτης	91-98	3-1	1-3



Εικόνα 1-1 Κατάταξη κατά βαθμό των παγκοσμίων αποθεμάτων σύμφωνα με το Παγκόσμιο Ινστιτούτο Γαιανθράκων (Κολοβός, 2004)

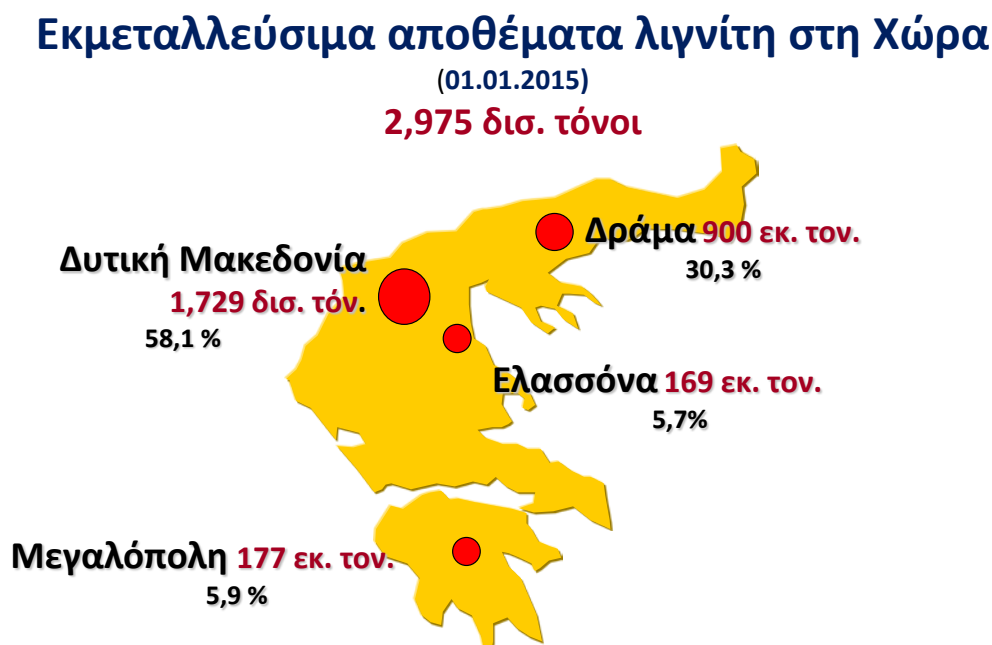
1.3.3 Αποθέματα και ποιότητα

Τα συνολικά βεβαιωμένα γεωλογικά αποθέματα λιγνίτη στην χώρα ανέρχονται σε περίπου 5 δις. τόνους. Τα κοιτάσματα αυτά παρουσιάζουν αξιοσημείωτη γεωγραφική εξάπλωση στον ελληνικό χώρο. Με τα σημερινά τεχνικο-οικονομικά δεδομένα τα κοιτάσματα που είναι κατάλληλα για ενεργειακή εκμετάλλευση, ανέρχονται σε περίπου 3,2 δις τόνους και ισοδυναμούν με 450 εκ. τόνους πετρελαίου.

Τα κυριότερα εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα βρίσκονται στις περιοχές της Πτολεμαΐδας, Αμυνταίου και Φλώρινας με υπολογισμένο απόθεμα 1,8 δις τόνους, στην περιοχή της Δράμας με απόθεμα 900εκ. τόνους και στην περιοχή της Ελασσόνας με 169 εκ. τόνους. Επίσης στην Πελοπόννησο, στην περιοχή της Μεγαλόπολης, υπάρχει λιγνιτικό κοιτάσμα με απόθεμα περίπου 223 εκ. τόνους. Υπολογίζεται ότι τα αποθέματα αυτά επαρκούν για περισσότερο από 45 χρόνια. Μέχρι σήμερα οι εξορυχθείσες ποσότητες

λιγνίτη φτάνουν περίπου στο 29% των συνολικών αποθεμάτων. Εκτός από λιγνίτη η Ελλάδα διαθέτει και ένα μεγάλο κοίτασμα Τύρφης στην περιοχή των Φιλιππων (Ανατολική Μακεδονία). Τα εκμεταλλεύσιμα αποθέματα στο κοίτασμα αυτό εκτιμώνται σε 4 δις κυβικά μέτρα και ισοδυναμούν περίπου με 125 εκατ. τόνους πετρελαίου (Εικόνα1-2).

Γενικά η ποιότητα των ελληνικών λιγνιτών είναι χαμηλή. Η θερμογόνο δύναμη κυμαίνεται από 975 - 1380 kcal/kg στις περιοχές Μεγαλόπολης, Αμυνταίου και Δράμας, από 1261 - 1615 kcal/kg στην περιοχή Πτολεμαΐδας και 1927 -2257 στις περιοχές Φλώρινας και Ελασσόνας. Σημαντικό συγκριτικό πλεονέκτημα των λιγνιτών της χώρας μας είναι η χαμηλή περιεκτικότητα σε καύσιμο θείο.



Εικόνα 1-2 Παρούσα κατάσταση λιγνιτικών κοιτασμάτων (<https://www.dei.gr/el>)

Τα λιγνιτωρυχεία της ΔΕΗ στην Πτολεμαΐδα και τη Μεγαλόπολη εξασφαλίζουν το σημαντικότερο για την ελληνική οικονομία ενεργειακό καύσιμο, το λιγνίτη, στον οποίο βασίστηκε ο εξηλεκτρισμός της χώρας μας από τη στιγμή της ίδρυσης της Επιχείρησης.

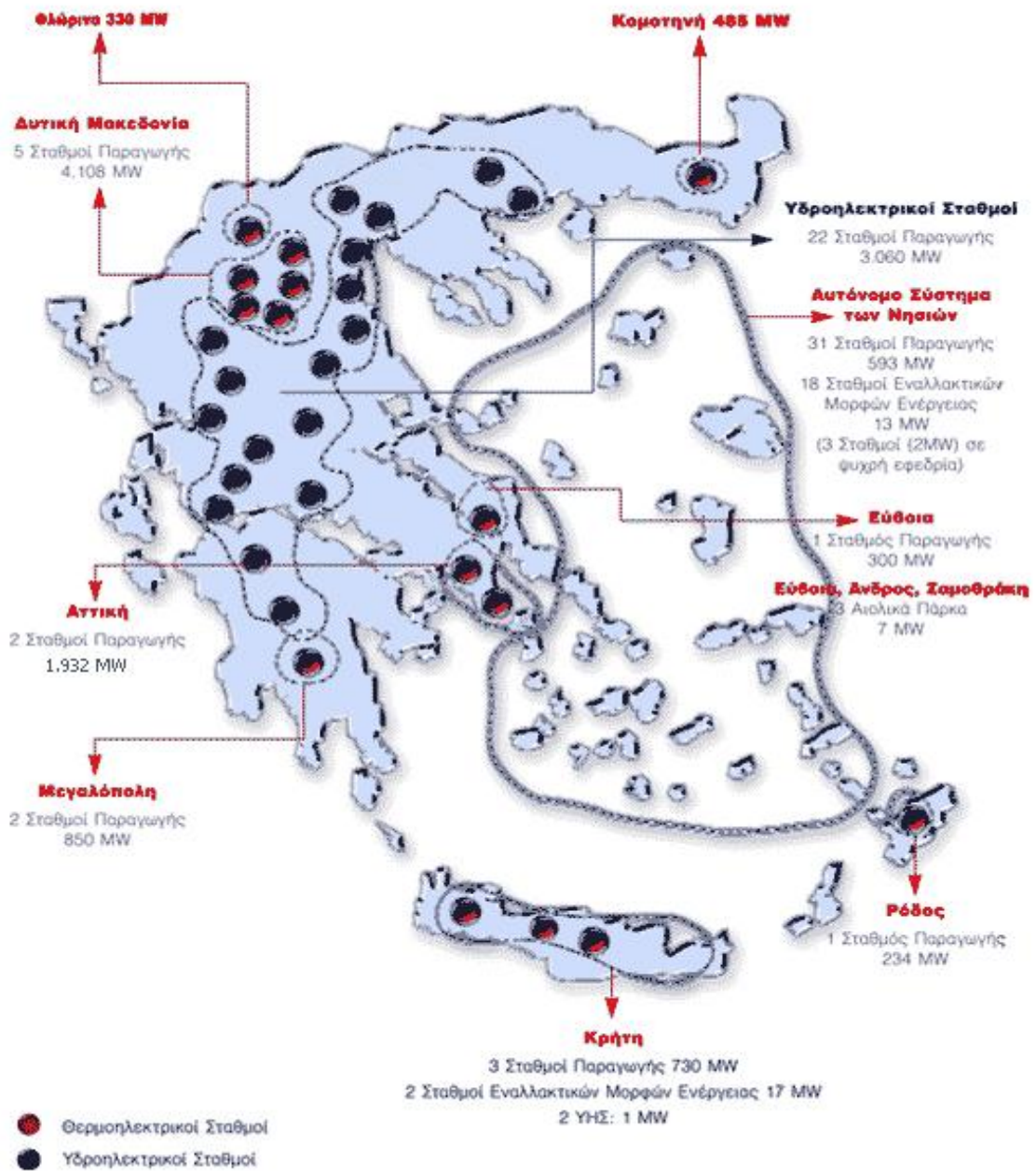
Ο λιγνίτης βρίσκεται σε αφθονία στο υπέδαφος της Ελλάδας. Η χώρα μας κατέχει τη δεύτερη θέση σε παραγωγή λιγνίτη στην Ευρωπαϊκή Ένωση και την έκτη θέση παγκοσμίως. Με βάση τα συνολικά αποθέματα και τον προγραμματιζόμενο ρυθμό κατανάλωσης στο μέλλον, υπολογίζεται ότι στην Ελλάδα οι υπάρχουσες ποσότητες

λιγνίτη επαρκούν για τα επόμενα 45 χρόνια. Μέχρι σήμερα έχουν εξορυχτεί συνολικά 2 δισ. τόνοι λιγνίτη ενώ τα εκμεταλλεύσιμα αποθέματα ανέρχονται σε 3 δισ. τόνους περίπου.

Σήμερα οι 8 λιγνιτικοί σταθμοί της ΔΕΗ αποτελούν το 39% της εγκατεστημένης ισχύος της και παράγουν το 64% περίπου του συνόλου καθαρής παραγωγής της ΔΕΗ

Η χρήση του λιγνίτη για την παραγωγή ηλεκτρικής αποφέρει στην Ελλάδα τεράστια εξοικονόμηση συναλλάγματος (περίπου 1 δισ. δολάρια ετησίως). Ο λιγνίτης είναι καύσιμο στρατηγικής σημασίας για τη ΔΕΗ, γιατί έχει χαμηλό κόστος εξόρυξης, σταθερή και άμεσα ελέγξιμη τιμή και παρέχει σταθερότητα και ασφάλεια στον ανεφοδιασμό καυσίμου. Συγχρόνως, προσφέρει χιλιάδες θέσεις εργασίας στην ελληνική περιφέρεια, ιδιαίτερα σε περιοχές που εμφανίζουν μεγάλα ποσοστά ανεργίας. Ο λιγνίτης έχει συντελέσει τα μέγιστα στην αύξηση του εθνικού προϊόντος.

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΣΤΑΘΜΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



Εικόνα 1-3 Γεωγραφική κατανομή σταθμών Ελλάδας (<https://www.dei.gr/el>)

1.3.4 Γενικά στοιχεία ορυχείων Πτολεμαΐδας-Αμυνταίου

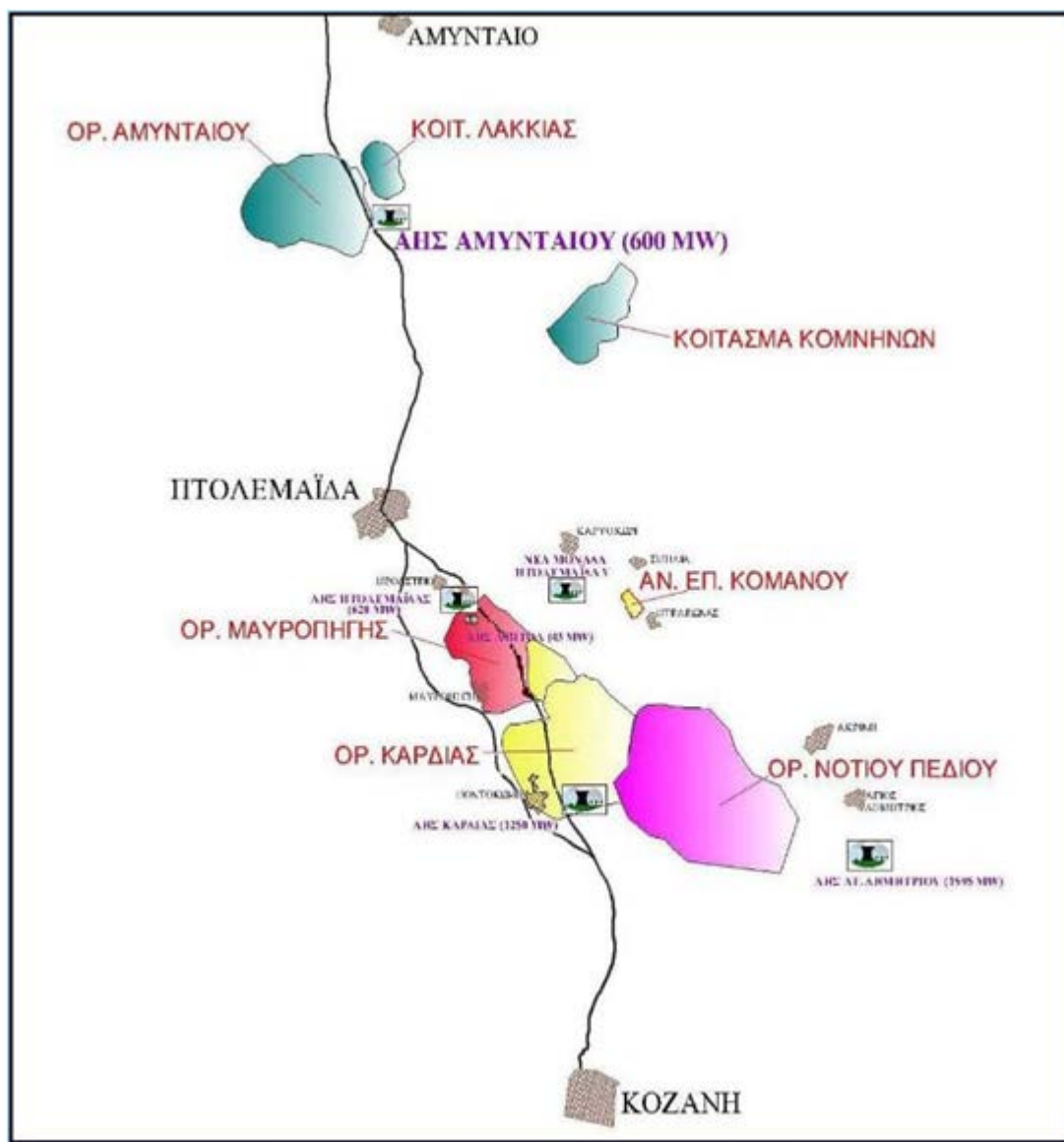
Ο λιγνίτης Πτολεμαΐδας σχηματίστηκε κατά τη διάρκεια μιας μεγάλης χρονικής περιόδου (10 εκατομμύρια χρόνια περίπου) και εκτιμάται ότι οι διεργασίες τελείωσαν 1 εκατομμύριο χρόνια πριν. Το πάχος των υπερκείμενων υλικών κυμαίνεται από 12 μέχρι 230 μέτρα για τα ορυχεία που βρίσκονται σε λειτουργία στην περιοχή Πτολεμαΐδας. Τα υλικά αυτά είναι συνήθως άμμος, αμμοχάλικα, μαλακός ασβεστόλιθος και άργιλος. Αλλά και το κοίτασμα του λιγνίτη δεν είναι ενιαίο διότι μέσα στο κοίτασμα αυτό υπάρχουν λεπτά στρώματα από τα γαιώδη υλικά και τα οποία βρίσκονται μεταξύ των λιγνιτικών στρωμάτων, ονομάζονται ενδιάμεσα. Το μέσο πάχος των απολήψιμων στρωμάτων λιγνίτη ανέρχεται σε 2 μέτρα περίπου, ο αριθμός των οποίων κυμαίνεται από 20 έως 30.

Στο λιγνιτικό κέντρο Πτολεμαΐδας-Αμυνταίου λειτουργούν σήμερα τέσσερα λιγνιτωρυχεία: Το ορυχείο Νοτίου Πεδίου, το ορυχείο Καρδιάς, το ορυχείο Κυρίου Πεδίου και το ορυχείο Αμυνταίου (**Εικόνα 1-4**). Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς ανέρχεται σε 4438MW(**Πίνακας 1-2**). Επίσης στο λιγνιτικό κέντρο ανήκουν το εργοστάσιο Λιγνιτοπλίνθων και ο ατμοηλεκτρικός σταθμός ΛΙΠΤΟΛ.

Για την επίτευξη του έργου αυτού χρησιμοποιούνται 42 καδοφόροι εκσκαφείς, 16 αποθέτες, 225km περίπου ταινιόδρομοι (με πλάτος 1,0-2,4 μέτρα) και 1.000 περίπου ντιζελοκίνητα μηχανήματα. Στο λιγνιτικό κέντρο Πτολεμαΐδας-Αμυνταίου απασχολούνται περίπου 5.000 άτομα.

Πίνακας 1-2 Ενεργειακές μονάδες που τροφοδοτούνται με λιγνίτη από το λιγνιτικό κέντρο Πτολεμαΐδας-Αμυνταίου (<https://www.dei.gr/el>)

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (MW)
ΑΗΣ ΛΙΠΤΟΛ	$10+33=43$
ΑΗΣ ΠΤΟΛΕΜΑΙΔΑΣ	$70+ 2*125+300 =620$
ΑΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ	$2*300 + 2*325 =1250$
ΑΗΣ ΑΓ.ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	$2*300 + 2*310 + 375 = 1595$
ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ	$2*300 = 600$
ΑΗΣ ΜΕΛΙΤΗ	$1*330 = 330$
ΣΥΝΟΛΟ	4438



Εικόνα 1-4 Γεωγραφική κατανομή ορυχείων Πτολεμαΐδας (<https://www.dei.gr/el>)

1.3.5 Μελλοντική εξέλιξη

Για την αξιοποίηση των κοιτασμάτων στις περιοχές Δράμας και Ελασσόνας βρίσκονται σε εξέλιξη τεχνικοοικονομικές μελέτες. Με βάση τα σημερινά εθνικά και διεθνή ενεργειακά δεδομένα και τα στοιχεία που αφορούν την ποσότητα και την ποιότητα του λιγνίτη των πιο πάνω κοιτασμάτων είναι οικονομικά συμφέρουσα. Τα υπάρχοντα αποθέματα επαρκούν για τη λειτουργία μέχρι πέντε μονάδων των 300MW στη Δράμα και μίας μονάδας 500MW.

2. ΕΞΟΡΥΚΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

2.1 Μέθοδος συνεχούς και ασυνεχούς λειτουργίας

Η εκμετάλλευση ενός κοιτάσματος, είναι το σύνολο των εργασιών ενός εργοταξίου (ή μεταλλείου), οι οποίες είναι απαραίτητες για την απόληψη του χρήσιμου ορυκτού (ή μεταλλεύματος) και διακρίνεται σε επιφανειακή και υπόγεια εκμετάλλευση. Όταν οι υπαίθριες εκμεταλλεύσεις καθίστανται οικονομικά ασύμφορες, τότε υιοθετούνται μέθοδοι υπόγειας εκμετάλλευσης όπως για παράδειγμα, στην περίπτωση ύπαρξης κοιτάσματος σε μεγάλο βάθος.

Στις επιφανειακές εκμεταλλεύσεις ανάλογα με τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό, έχουν αναπτυχθεί η μέθοδος συνεχούς λειτουργίας (Γερμανική μέθοδος) και η μέθοδος ασυνεχούς λειτουργίας (Αμερικάνικη μέθοδος). Η επιλογή του εξοπλισμού στις επιφανειακές εκμεταλλεύσεις εξαρτάται από διάφορους παράγοντες σχετικούς τόσο με τις ιδιότητες του εξορυσσόμενου υλικού όσο και με την γεωμετρία της εκμετάλλευσης. Ο τύπος του εξοπλισμού επιλέγεται κυρίως από τους εξής παράγοντες:

- Την εξορυξιμότητα των πετρωμάτων
- Το βάθος του κοιτάσματος
- Τον όγκο των προς διακίνηση μαζών

Η μέθοδος **συνεχούς** λειτουργίας, βρίσκει πεδίο εφαρμογής σε μαλακά πετρώματα, με στρώματα οριζόντια ή πολύ μικρής κλίσης και κοιτάσματα μεγάλων αποθεμάτων. Η εξέλιξη της μεθόδου είχε ως αποτέλεσμα την επικράτηση της χρήσης εξοπλισμού συνεχούς εκσκαφής, μεταφοράς και απόθεσης. Δηλαδή η εξόρυξη γίνεται με εκσκαφείς με καδοτροχό, η δε μεταφορά με ταινιοδρόμους και η απόθεση των αγόνων με αποθέτες.

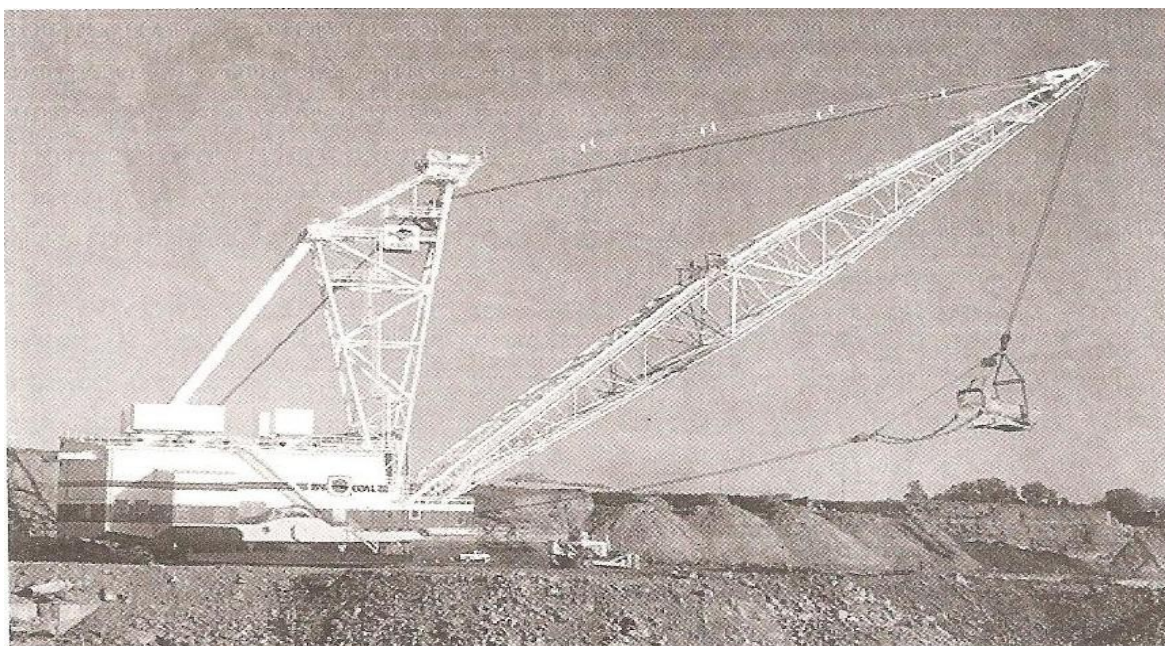
Ανάλογα με τη γενική μορφή του κοιτάσματος εφαρμόζεται στροφική ή παράλληλη προχώρηση των μετώπων εκσκαφής. Σε εκτεταμένα επιμήκη πεδία χρησιμοποιείται συνηθέστερα η παράλληλη λειτουργία. Συχνά χρησιμοποιείται συνδυασμός στροφικής

και παράλληλης λειτουργίας, προκειμένου η εκμετάλλευση να προσαρμοστεί στη μορφή του κοιτάσματος (Κολοβός, 2004).

Η μέθοδος της **ασυνεχούς** εξόρυξης χρησιμοποιείται για σκληρούς σχηματισμούς παρουσιάζοντας μεγάλη ευελιξία. Διαφέρει από τη συνεχή μέθοδο ως προς τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό εξόρυξης που είναι εκσκαφείς μετωπικού κάδου (shovels) (**Εικόνα 2-1**) ή συρόμενου κάδου (draglines) (**Εικόνα 2-2**), και τον εξοπλισμό μεταφοράς και απόθεσης που είναι βαρέα χωματουργικά αυτοκίνητα ή ειδικά οχήματα μεταφοράς γαιανθράκων.



Εικόνα 2-1 Μηχανικό shovel σε φόρτωση γαιάνθρακα σε χωματουργικό αυτοκίνητο, κατά την λειτουργία με την αμερικάνικη μέθοδο (Κολοβός, 2004)



Εικόνα 2-2 Γιγαντιαίο dragline σε αποκάλυψη γαιάνθρακα, κατά την λειτουργία με την αμερικάνικη μέθοδο (Κολοβός, 2004)

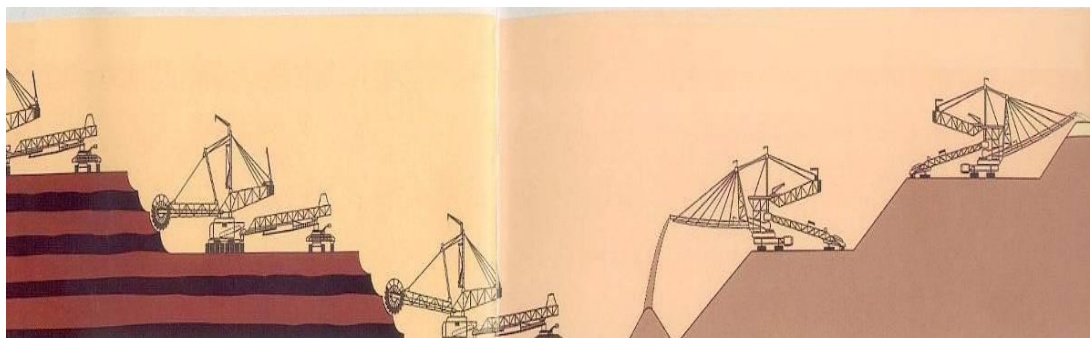
Ο εκσκαφέας συρόμενου κάδου μπορεί να συνδυάσει λειτουργία εκσκαφής και απευθείας απόθεσης του υλικού, εάν ο χώρος απόθεσης βρίσκεται εντός της ακτίνας λειτουργίας του μηχανήματος. Η μεταφορά και απόθεση των υλικών γίνεται με ελαστικοφόρα χωματουργικά αυτοκίνητα οπίσθια εκκένωσης ή από τον πυθμένα.

2.2 Μέθοδος εκμετάλλευσης στα ορυχεία Πτολεμαΐδας

Τα κοιτασματολογικά χαρακτηριστικά των πολυστρωματικών κοιτασμάτων της λιγνιτοφόρου λεκάνης Πτολεμαΐδας, αποτελούμενα από εναλλασσόμενες στρώσεις λιγνίτη και αγόνων ποικίλου πάχους, απαιτούν για την εκμετάλλευσή τους εκλεκτική εξόρυξη του λιγνίτη. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με τους αναγκαίους υψηλούς ρυθμούς παραγωγής, επέβαλε από την έναρξη της λιγνιτικής δραστηριότητας την επιλογή της **μεθόδου επιφανειακής εκμετάλλευσης** των κοιτασμάτων με την εφαρμογή της **συνεχούς εκσκαφής, μεταφοράς και απόθεσης με σύστημα πολλαπλών βαθμίδων (Εικόνα 2-3 και 2-4)**. Το κυριότερο μειονέκτημα της μεθόδου είναι κατά την εφαρμογή της δεν μπορούν να εξορυχτούν σχηματισμοί με μεγάλη αντοχή.

Ο κύριος εξοπλισμός στη μέθοδο αυτή συνδυάζει τη χρησιμοποίηση ηλεκτροκίνητων μηχανημάτων μεγάλης δυναμικότητας και συνεχούς λειτουργίας, κατά την εκσκαφή

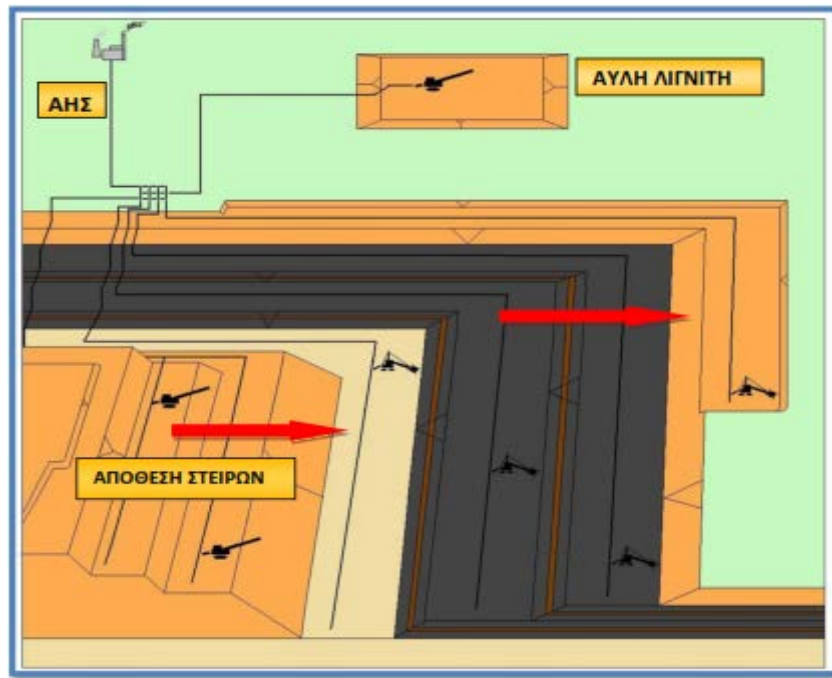
(καδοφόροι εκσκαφείς), τη μεταφορά (ταινιοδρόμοι) αλλά και την απόθεση (αποθέτες), τόσο του λιγνίτη όσο και των αγόνων (υπερκειμένων αλλά και ενδιάμεσων λιγνιτικών αγόνων).



Εικόνα 2-3 Τομή εκμετάλλευσης κοιτασμάτων μεγάλης οριζόντιας εξάπλωσης με σύστημα ορθών βαθμίδων με τη Γερμανική μέθοδο εκμετάλλευσης (Ρούμπος, 2010)

Η μέθοδος εφαρμόζεται με επιτυχία για περισσότερα από 50 έτη στη λειτουργία των ορυχείων της περιοχής και από την εφαρμογή της έχει αποκτηθεί σημαντική εμπειρία.

Το πεδίο εφαρμογής της μεθόδου είναι οι επιφανειακές εκμεταλλεύσεις πολυστρωματικών κοιτασμάτων μεγάλης οριζόντιας εξάπλωσης και μεγάλου πάχους που καλύπτονται από νεώτερους γεωλογικά υπερκείμενους σχηματισμούς (**Εικόνες 2-5 έως 2-7**). Συγχρόνως οι σχηματισμοί αυτοί είναι χαλαρά συνδεδεμένοι, έτσι ώστε να είναι δυνατή η εξόρυξή τους με καδοφόρους εκσκαφείς και η μεταφορά τους με ταινιοδρόμους. Στις περιπτώσεις αυτές τα άγωνα υλικά μεταφέρονται και αποτίθενται είτε σε εξωτερικό χώρο (εξωτερική απόθεση) κατά τα πρώτα χρόνια λειτουργίας του ορυχείου είτε στον εξοφλημένο χώρο του ορυχείου (εσωτερική απόθεση).



ΦΥΣΙΚΟ ΕΔΑΦΟΣ
ΥΠΕΡΚΕΙΜΕΝΑ
ΛΙΓΝΙΤΗΣ
ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ
ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ

Εικόνα 2-4 Κάτοψη εκμετάλλευσης κοιτασμάτων μεγάλης οριζόντιας εξάπλωσης σε συστήματα πολλών βαθμίδων με μέθοδο συνεχούς εξόρυξης – μεταφοράς – απόθεσης (Ρούμπος, 2010)



Εικόνα 2-5 Τυπική εικόνα λιγνιτωρυχείου σε πολυστρωματικό κοίτασμα.

Σε κάθε βαθμίδα της περιοχής εκσκαφής κατά κανόνα υπάρχει ένας καδοφόρος εκσκαφέας, που εξορύσσει και φορτώνει τα υλικά του μετώπου στη μεταφορική ταινία της τομής («τομοταινία»). Η μεταφορική αυτή ταινία είναι μεταθετή, έτσι ώστε να εξυπηρετείται η στροφική λειτουργία του ορυχείου. Δηλαδή, όταν χρειάζεται, μετατίθεται στροφικά ώστε να μπορεί να συνεχιστεί η λειτουργία του εκσκαφέα. Για τη σωστή φόρτωση, από τον εκσκαφέα στην τομοταινία, παρεμβάλλεται το όχημα φόρτωσης, το οποίο στην ουσία είναι μια χοάνη η οποία κινείται κατά μήκος της τομοταινίας παρακολουθώντας την κίνηση του καδοφόρου εκσκαφέα (Κολοβός, 2004).

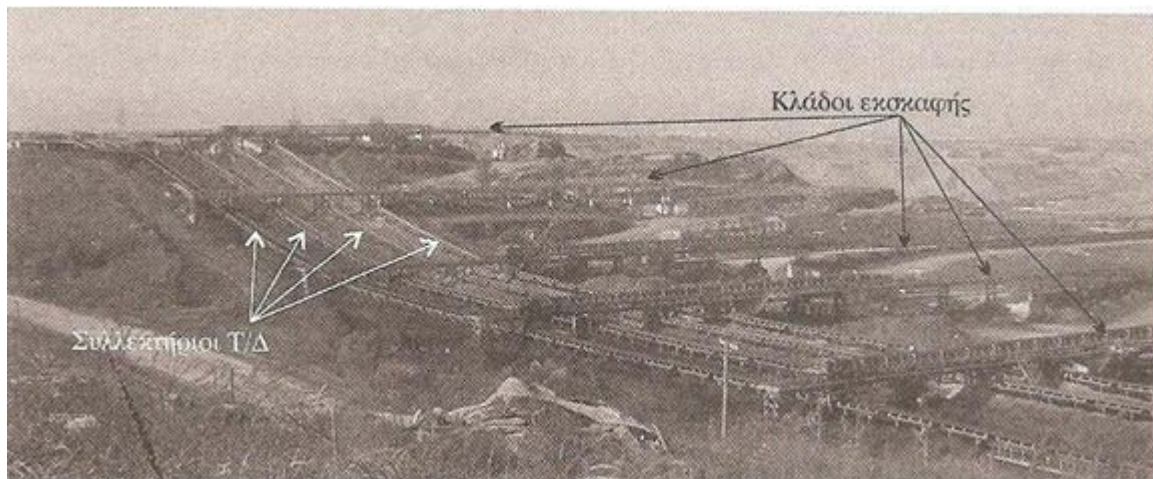


Εικόνα 2-6 Τυπική εικόνα λιγνιτωρυχείου σε βαθμίδες



Εικόνα 2-7 Συνδυασμός μεθόδων συνεχούς και ασυνεχούς λειτουργίας στα Ορυχεία Πτολεμαΐδας
(www.oryktosploutos.net)

Όταν η απόσταση ανάμεσα στο χώρο εκσκαφής και στο χώρο απόθεσης γίνει μεγαλύτερη, απαιτείται σύνδεση του καδοφόρου εκσκαφέα με τον αποθέτη μέσω μιας σειράς μεταφορικών ταινιών. Το σύστημα των ταινιοδρόμων αποτελείται από τους ταινιοδρόμους εκσκαφής, τους συνδετήριους ταινιοδρόμους, τους συλλεκτήριους ταινιοδρόμους και τους ταινιοδρόμους απόθεσης (**Εικόνα 2-8**).

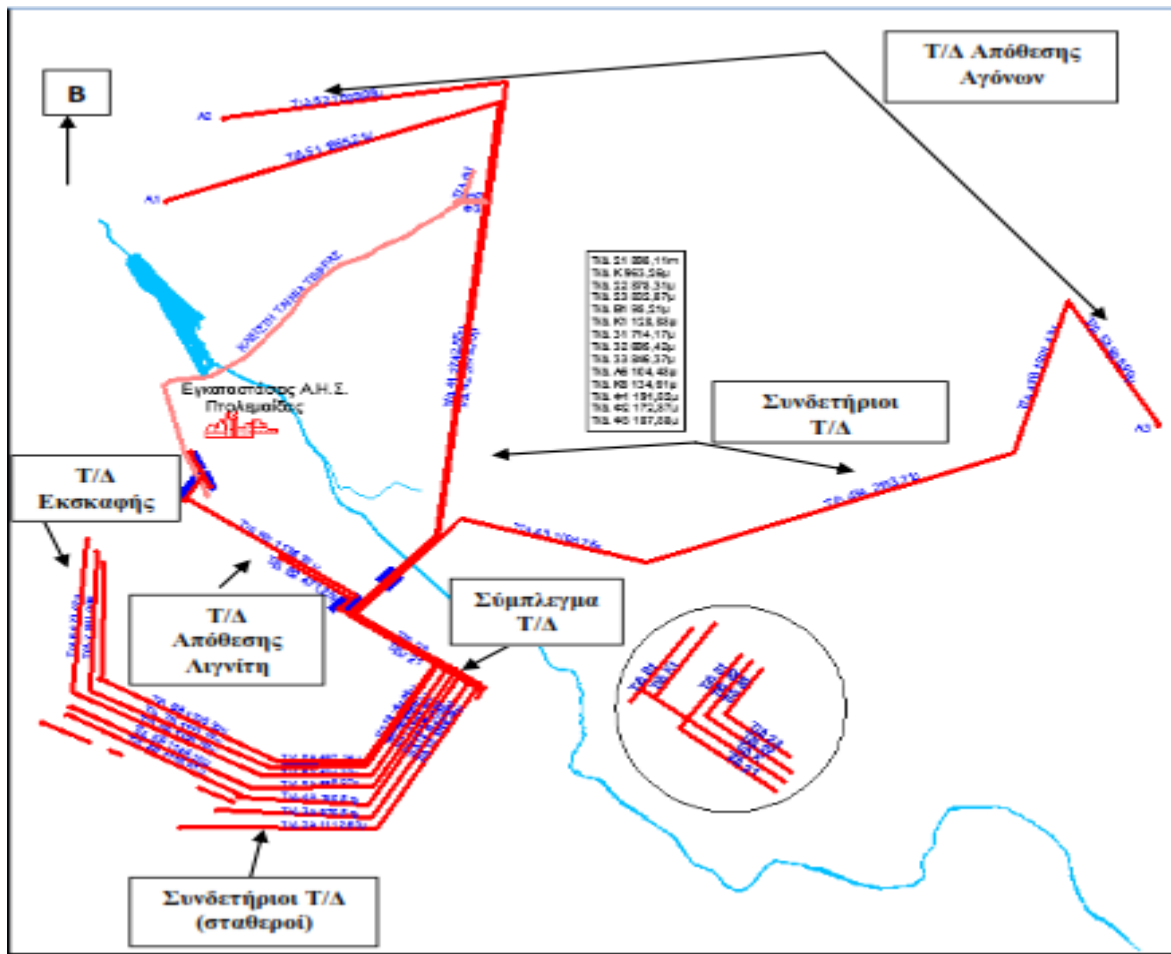


Εικόνα 2-8 Κόμβος (σύμπλεγμα) ταινιοδρόμων ορυχείου (Κολοβός, 2004)

Ο ταινιοδρόμος εκσκαφής και οι συνδετήριοι ταινιοδρόμοι μεταφέρουν το υλικό που εξορύσσει ο καδοφόρος εκσκαφέας με τον οποίο συνεργάζονται. Όταν στον μέτωπο υπάρχουν δύο είδη υλικών (και άγονα και λιγνίτης), απαιτείται εκλεκτική εξόρυξη, δηλαδή εξόρυξη του κάθε είδους υλικού ανεξάρτητα από το άλλο και για τον λόγο αυτό πρέπει να υπάρχουν διαφορετικές εξόδους των μεταφερόμενων υλικών. Ο διαχωρισμός των υλικών και η διοχέτευση τους προς τις αντίστοιχες εξόδους γίνεται στον κόμβο ταινιοδρόμων (σύμπλεγμα) του ορυχείου. Στο σημείο αυτό, καταλήγουν οι κλάδοι εκσκαφής (ταινιοδρόμοι εκσκαφής και συνδετήριοι ταινιοδρόμοι). Ο τελευταίος συνδετήριος ταινιοδρόμος κάθε κλάδου εκσκαφής καταλήγει σε προωθούμενη κεφαλή, η οποία μπορεί να μεταφορτώσει το μεταφερόμενο υλικό, ανάλογα με το είδος του, στον κατάλληλο κλάδο αγόνων ή κλάδο λιγνίτη (**Εικόνα 2-10**). Οι κλάδοι αυτοί, αναχωρούν για τους χώρους απόθεσης και τις αυλές αποθήκευσης του ορυχείου ή του ΑΗΣ αντίστοιχα. Οι ταινιοδρόμοι που συλλέγουν το ίδιο είδος υλικού από έναν ή περισσότερους κλάδους εκσκαφής λέγονται συλλεκτήριοι (Κολοβός, 2004)(**Εικόνα 2-9**).



Εικόνα 2-9 Σύμπλεγμα ταινιοδρόμων ορυχείου



Εικόνα 2-10 Σχηματική διάταξη ταινιοδρόμων ορυχείου κυρίου πεδίου (ΔΕΗ, 2014)

Μία βασική λειτουργία της παραγωγικής διαδικασίας ενός ορυχείου είναι η λειτουργία της απόθεσης (**Εικόνα 2-11**). Η απόθεση αναπτύσσεται σε επίπεδα. Σε κάθε επίπεδο της περιοχής απόθεσης υπάρχει ένας αποθέτης που παραλαμβάνει τα μεταφερόμενα υλικά από την τομοταινία απόθεσης. Για τη σωστή φόρτωση από την τομοταινία στον αποθέτη, παρεμβάλλεται ο αναδιπλωτής. Ο αναδιπλωτής είναι ένα μηχάνημα το οποίο κινείται κατά μήκος της τομοταινίας παρακολουθώντας την κίνηση του αποθέτη (Κολοβός, 2004).

Τόσο η εσωτερική όσο και η εξωτερική απόθεση αναπτύσσονται στα πλαίσια της μελέτης της περιβαλλοντικής αποκατάστασης που έχει εκπονηθεί στην αρχή και κατά την εξέλιξη της εκμετάλλευσης.

1. Αρχική κατάσταση/Όρια ορυχείου/Φυσικό έδαφος



2. Ελάχιστη εκσκαφή για την έναρξη εσωτερικής απόθεσης.



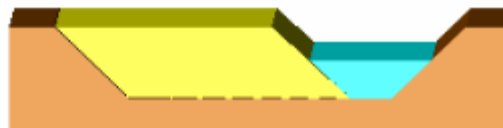
3. Έναρξη εσωτερικής απόθεσης.



4. Εξέλιξη εσωτερικής απόθεσης.



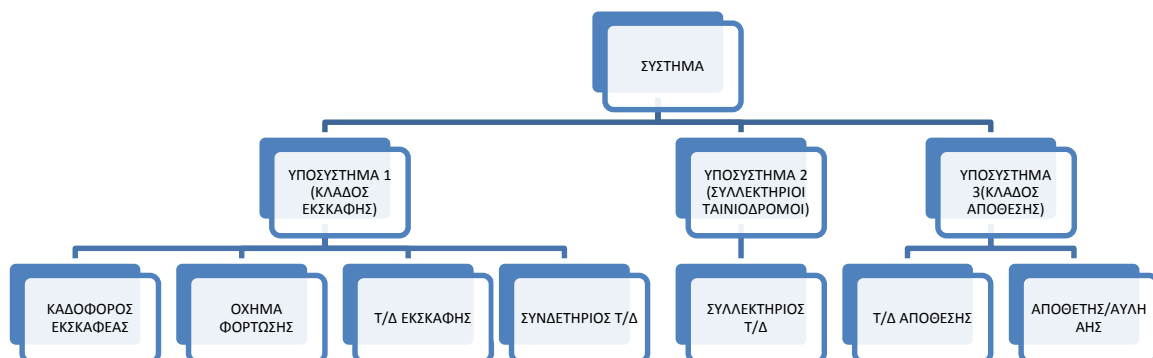
5. Πέρασ εκμετάλλευσης (πιθανότητα δημιουργίας λίμνης).



Εικόνα 2-11 Τα στάδια εξέλιξης της εκμετάλλευσης ενός ορυχείου (Ρούμπος, 2010)

2.3 Μανδαλωμένη και ανεξάρτητη λειτουργία

Με βάση τα προαναφερθέντα η παραγωγική διαδικασία στη μέθοδο συνεχούς λειτουργίας, από την εκσκαφή μέχρι την απόθεση θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ένα σύστημα συνδεδεμένο σε σειρά το οποίο αποτελείται από τρία επιμέρους υποσυστήματα (Εικόνα 2-12).



Εικόνα 2-12 Σύστημα του πάγιου εξοπλισμού ενός ορυχείου με τη μέθοδο συνεχούς λειτουργίας (Ξηροκώστας κ.ά, 1992)

Η λειτουργία καθενός από τα υποσυστήματα επηρεάζεται από την λειτουργία των άλλων υποσυστημάτων, ενώ ταυτόχρονα η λειτουργία καθενός υποσυστήματος εξαρτάται από τη λειτουργία όλων των μερών που την αποτελούν.

Από τα παραπάνω είναι προφανές ότι όταν το σύστημα καδοφόρου εκσκαφέα-ταινιοδρόμου-αποθέτη, το οποίο λειτουργεί σε μανδαλωμένη λειτουργία, τίθεται σε λειτουργία, πρώτα ξεκινά ο αποθέτης, ακολούθως διαδοχικά κάθε ταινιόδρομος από τον αποθέτη προς τον εκσκαφέα και τελευταία ξεκινά ο εκσκαφέας. Συνεπώς, όσο πλησιέστερα στον αποθέτη συμβαίνει η διακοπή, τόσο μεγαλύτερος θα είναι ο χρόνος ακινητοποίησης του καδοφόρου εκσκαφέα έως την επανέναρξη της λειτουργίας του (Κολοβός, 2004).

Η μη έγκαιρη απενεργοποίηση κάποιου ταινιοδρόμου την στιγμή που υπάρχει βλάβη σε κάποιον αποθέτη μπορεί να επιφέρει ροή υλικού σε μη λειτουργούντες ταινιοδρόμους ή στον αποθέτη.

Στην περίπτωση της **μεμονωμένης λειτουργίας** ή αλλιώς μικτής εκμετάλλευσης ο καδοφόρος εκσκαφέας συνεργάζεται με συμβατικό εξοπλισμό μεταφοράς όπως φορτωτές και χωματουργικά αυτοκίνητα. Τέτοιες συνεργασίες είναι συνήθεις για μικρής

δυναμικότητας καδοφόρους εκσκαφείς, όπως είναι οι καδοφόροι εκσκαφείς τύπου compact (**Εικόνα 2-13**).



Εικόνα 2-13 Καδοφόρος εκσκαφέας σχεδίασης compact (Κολοβός, 2004)

2.4 Εξοπλισμός

2.4.1 Πάγιος και βοηθητικός εξοπλισμός

Ο πάγιος εξοπλισμός συνεχούς λειτουργίας των ορυχείων περιλαμβάνει τους καδοφόρους εκσκαφείς, τους ταινιοδρόμους και τους αποθέτες. Πέραν του εξοπλισμού αυτού, χρησιμοποιείται και ένας μεγάλος αριθμός ντιζελοκίνητων οχημάτων και μηχανημάτων, ως βοηθητικός εξοπλισμός. Ειδικότερα, χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι οχημάτων για τη μεταφορά του προσωπικού λειτουργίας και συντήρησης, την υποστήριξη της λειτουργίας του πάγιου εξοπλισμού, την πραγματοποίηση των μεταθέσεων – επιμηκύνσεων – μετασκευών των ταινιοδρόμων και τη λειτουργία των εργοταξίων σε επιλεγμένες περιοχές, όπως επιβατικά επίβλεψης και λεωφορεία, ελκυστήρες, μεταθέτες

ταινιοδρόμων, γερανοί και ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη, εκσκαφείς, υδραυλικά πτύα, φορτωτές, φορτηγά, προωθητές γαιών, ισοπεδωτές γαιών κλπ.

Η δομή των ορυχείων Πτολεμαΐδας σύμφωνα με τον **πίνακα 2-1** και την **εικόνα 2-14** έχει ως εξής:

- 2 τομές υπερκειμένων
- 6 λιγνιτικές τομές
- 3 αποθέτες αγόνων υλικών
- 2 αποθέτες λιγνίτη

Πίνακας 2-1 Έκθεση Δεκεμβρίου 2013 Ορυχείου Κυρίου Πεδίου (ΔΕΗ, 2014)

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ ΣΤΕΙΡΩΝ															
ΚΥΡΙΟ ΠΕΔΙΟ										ΜΗΝΑΣ: ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ					
ΟΡΥΧΕΙΟ ΠΕΔΙΟΥ ΜΑΥΡΟΠΗΓΗΣ	ΧΩΡΟΣ ΑΠΟΘΕΣΗΣ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ (FM3)							ΤΕΦΡΑ	ΑΕΚ	ΟΔΠ3	Πτολεμαΐδα v	ΣΥΝΟΛΟ		
		1η ΤΟΜΗ Υ/Κ	2η ΤΟΜΗ Υ/Κ	1η ΛΙΓ.ΤΟΜΗ	2η ΛΙΓ.ΤΟΜΗ	3η ΛΙΓ.ΤΟΜΗ	4η ΛΙΓ.ΤΟΜΗ	5η ΛΙΓ.ΤΟΜΗ						6η ΛΙΓ.ΤΟΜΗ	
	A1 MAY.		43.076	104.287	110.949	81.780	28.235	60.936	59.289	22.436			510.988		
		0	244.575	1.230.355	1.125.398	1.363.034	1.130.582	780.527	869.201	372.020			7.115.692		
	A2 MAY.		110.083	178.361	225.194	124.767	16.765	87.051	54.920	24.467			821.608		
		0	252.085	1.771.365	1.888.797	2.005.260	1.308.393	1.419.825	849.158	377.199			9.872.082		
	A3 MAY		0	142.218	19.493	31.857	31.453	30.000	73.123	117.330			445.474		
		0	273.193	322.134	378.174	658.836	1.080.961	1.188.289	1.237.689	0			5.139.276		
	ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ	1.083.000		0					0	31.768	10.948	587.837	377.783	487.257	2.578.593
		16.964.046	0	0	0	0	0	0	341.818	102.118	4.884.221	5.344.320	6.558.467	34.194.990	
ΒΟΗΘΗΤ. ΕΞΟΠΛ.	0	0	0	0	0	0	0		66				66		
	0	682	176	264	0	0	0		418	0			1.540		
ΣΥΝΟΛΟ	1.083.000	295.377	302.141	368.000	238.000	75.000	221.110	263.307	57.917	587.837	377.783	487.257	4.356.729		
	16.964.046	770.535	3.324.030	3.392.633	4.027.130	3.519.936	3.388.641	3.297.866	851.755	4.884.221	5.344.320	6.558.467	56.323.580		



Εικόνα 2-14 Ορυχείο Μαυροπηγής 2014 (ΔΕΗ, 2014)

2.4.2 Εκσκαφείς

Ο εκσκαφέας με καδοτροχό είναι μηχανήμα μεγάλου μεγέθους και βάρους, υψηλής τεχνολογίας, ακριβό στην κτήση και στη συντήρησή του, βραδυκίνητο, ηλεκτροβόρο, συνεχούς λειτουργίας, μεγάλης παραγωγικής ικανότητας και με δυνατότητα εκλεκτικής εξόρυξης διαφορετικών στρωμάτων υλικών (**Εικόνα 2-15**).

Η δομή ενός καδοφόρου εκσκαφέα περιλαμβάνει δύο μέρη:

1. Την κατωδομή, η οποία φέρει τον κύριο μηχανισμό περιφοράς και υποβαστάζεται από δύο ή τρία συγκροτήματα ερπυστριών.
2. Την περιστρεφόμενη ανωδομή με τα πλαίσια στήριξης του βραχίονα καδοτροχού και του βραχίονα ταινίας φόρτωσης

Η κατωδομή είναι η βάση του καδοφόρου εκσκαφέα. Αποτελείται συνήθως από ένα ισχυρό, μεταλλικό τριγωνικό φορέα, στον οποίο στηρίζεται η σφαιροθήκη του ρουλεμάν της περιφερόμενης ανωδομής και το γρανάζι με το οποίο επιτυγχάνεται η περιφορά της ανωδομής. Στο εσωτερικό του τριγώνου βρίσκεται ένα τμήμα της ηλεκτρικής εγκατάστασης, καθώς και η εγκατάσταση λίπανσης του τριβέα περιφοράς. Επίσης, στον τριγωνικό φορέα βρίσκεται η εγκατάσταση λίπανσης του συστήματος πορείας, καθώς και το τύμπανο του καλωδίου τροφοδοσίας.

Η ανωδομή είναι το πάνω τμήμα του εκσκαφέα, το οποίο περιστρέφεται κατά τη λειτουργία και αποτελείται από την πλατφόρμα και τον πύργο. Στην πλατφόρμα βρίσκονται ο μηχανισμός περιφοράς της ανωδομής, η βάση στήριξης του βραχίονα ταινίας φόρτωσης και η μεσαία ταινία του εκσκαφέα. Στον πύργο στηρίζονται ο βραχίονας καδοτροχού, ο βραχίονας αντίβαρων και ο ιστός. Στον βραχίονα αντίβαρων βρίσκονται τα αντίβαρα, το βαρούλκο ανύψωσης-καταβίβασης του βραχίονα καδοτροχού, ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις του εκσκαφέα και ο γερανός επισκευών. Οι εκσκαφείς του ορυχείου Κυρίου Πεδίου παρατίθενται στον **πίνακα 2-2**



Εικόνα 2-15 Καδοφόρος εκσκαφέας στο μέτωπο

Για την ονομασία των καδοφόρων εκσκαφέων χρησιμοποιούνται οι εξής συντομογραφίες, που υποδηλώνουν τον τύπο του μηχανήματος (Γαλετάκης, 2013).

$$\text{SchR } s \frac{J}{t} \text{-H-v}$$

- Η πρώτη ομάδα χαρακτήρων δηλώνει αν πρόκειται για καδοφόρο εκσκαφέα κινούμενο επί σιδηροτροχιών (**Sch**) ή για καδοφόρο εκσκαφέα κινούμενο επί ερπυστριών (**SchR**).
- Το σύμβολο **s** εφόσον υπάρχει δείχνει ότι ο καδοφόρος εκσκαφέας διαθέτει περιστρεφόμενη ανωδομή.
- Το **J** είναι η ονομαστική χωρητικότητα ενός κάδου, σε λίτρα (l)
- Το **t** είναι το βάθος εκσκαφής κάτω από το επίπεδο ερπυστριών σε m
- Το **H** είναι το μέγιστο ύψος εκσκαφής πάνω από το δάπεδο πορείας σε m
- Το **v** είναι το μήκος επιμήκυνσης του βραχίονα του καδοτροχού του καδοφόρου εκσκαφέα, εφόσον πρόκειται για καδοφόρο εκσκαφέα με επιμηκνόμενο βραχίονα.

Πίνακας 2-2 Εκσκαφείς του ορυχείου του κύριου Πεδίου (πηγή: μελέτη ECHMES ltd).

<i>Τύπος</i>	<i>Κατασκευαστής</i>	<i>Δυναμικότητα (lm³/h)</i>	<i>Χωρητικότητα Κάδου (lm³)</i>	<i>Αριθμός</i>
SchRs 600 / 3,3 x 21	THYSSENKRUPP	2.232	0,6	2
SchRs 500 / 2,5 x21	THYSSENKRUPP	1.810	0,5	1
SchRs 350 / 5x21	THYSSENKRUPP	1.801	0,350	2
SchRs 1800/ 3 x 21	B/W	2.090	1,8	1
C700	THYSSENKRUPP	2.667	0,700	3

2.4.3 Αποθέτες

Ο αποθέτης (stacker, spreader) είναι επίσης, όπως και ο καδοφόρος εκσκαφέας, ένα τεράστιο, βραδυκίνητο, ηλεκτροβόρο μηχάνημα, που χαρακτηρίζεται από συνεχή λειτουργία και μεγάλη απόδοση, και με το οποίο επιτυγχάνεται η συνεχής, ορθολογική, ελεγχόμενη και οικονομική από άποψη χώρου απόθεση των υλικών της εκσκαφής (**Εικόνα 2-16**).

Η λειτουργία των αποθετών έχει μεγάλη σημασία για τα ορυχεία, αφού (συνήθως) παραλαμβάνουν υλικό από περισσότερους από έναν εκσκαφείς (Κολοβός 2004). Οι αποθέτες του ορυχείου του Κυρίου Πεδίου παρατίθενται στον **πίνακα 2-3**.



Εικόνα 2-16 Αποθέτης σε λειτουργία

Για τους αποθέτες χρησιμοποιούνται αντίστοιχα οι εξής συντομογραφίες, οι οποίες υποδηλώνουν τον τύπο του μηχανήματος (Γαλετάκης, 2013)

$$ARs \frac{B}{L1+L2} - h$$

- **A**= αποθέτης
- **R**= πορεία επί ερπυστριών
- **s** = περιστρεφόμενη ανωδομή
- **B**= πλάτος ιμάντα ταινιών
- **L1**= μήκος βραχίονα παραλαβής σε m.
- **L2**= μήκος βραχίονα απόρριψης σε m.
- **h**= ύψος απόρριψης (απόσταση του μέσου του τύμπανου απόρριψης από το έδαφος).

Πίνακας 2-3 Αποθέτες του ορυχείου του κύριου Πεδίου (πηγή: μελέτη ECHMES ltd).

<i>Τύπος</i>	<i>Κατασκευαστής</i>	<i>Δυναμικότητα (l m³/h)</i>	<i>Χωρητικότητα Κάδου (l m³)</i>	<i>Αριθμός</i>
A2Rs B 4500-60	KOTHEN	2.667		1
ZPG 700	STOJEXPOR			1
ARs B 4000-60	LAUCHHAMMER	4.500		1

2.4.4 Ταινιόδρομοι

Ο ταινιόδρομος (Τ/Δ) είναι μία μεταφορική ταινία μεγάλου μήκους. Στην ουσία πρόκειται για μια ηλεκτροκίνητη, επιμήκη εγκατάσταση που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων υλικών από μια θέση εργασίας σε μια άλλη, που βρίσκεται σε αρκετή απόσταση (**Εικόνα 2-17**). Χρησιμοποιείται όπου απαιτείται μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων υλικών επί σειρά ετών, διαφορετικά προτιμούνται άλλα μέσα μεταφοράς, π.χ. φορτηγά.

Οι ταινιόδρομοι χαρακτηρίζονται από το πλάτος του ιμάντα, τη γωνία σκάφης και την ταχύτητα κίνησης, που αντιστοιχούν στη μεταφορική τους ικανότητα. Διακρίνονται σε μεταθετούς και σταθερούς.

Οι μεταθετοί Τ/Δ μπορούν να μετακινηθούν με τη βοήθεια γερανοφόρων προωθητών και οχημάτων μεταφοράς κεφαλών από την αρχική τους θέση σε μια νέα.

Ανάλογα με το μεταφερόμενο υλικό οι Τ/Δ χαρακτηρίζονται σαν Τ/Δ αγόνων, Τ/Δ γαιάνθρακα και Τ/Δ τέφρας (Καβουρίδης, 1992).



Εικόνα 2-17 Ταινιόδρομοι

Το βασικό πλεονέκτημα των ταινιοδρόμων, ως σύστημα μεταφοράς, είναι ο υψηλός βαθμός λειτουργικότητας, δεδομένου ότι η λειτουργία τους δεν επηρεάζεται από τις καιρικές και εδαφολογικές συνθήκες, το χαμηλό κόστος συντήρησης τους και το σχετικά λίγο προσωπικό που απαιτείται για την επιτήρηση της λειτουργίας τους. Οι ταινιόδρομοι λόγω λειτουργικών περιορισμών δεν μπορούν να έχουν μεγάλο μήκος. Η σύνδεση πολλών ταινιοδρόμων σε σειρά προκειμένου να καλύψουν μια δεδομένη απόσταση μεταφοράς μειώνει σημαντικά τη διαθεσιμότητα ολόκληρου του μεταφορικού κλάδου (Παυλουδάκης, 2010).

Πίνακας 2-4 Μήκη των ταινιοδρόμων του πάγιου εξοπλισμού του Κύριου Πεδίου (ΔΕΗ, 2014)

ΤΑΙΝΙΟΔΡΟΜΟΙ	
Μήκος Τ/Δ (m)	Πλάτος Τ/Δ (mm)
18.017	1800
5.218	1600
104	1400
19.204	1200
192	1100
361	1000
Σύνολο Μήκους Τ/Δ (m): $\approx 43.096 \text{ m} \approx 43,1 \text{ km}$	

2.4.5 Βοηθητικός εξοπλισμός

Εκτός από τον πάγιο εξοπλισμό που περιγράφηκε παραπάνω, το ορυχείο διαθέτει και ντιζελοκίνητο βοηθητικό εξοπλισμό, ο οποίος αναλύεται στον ακόλουθο **πίνακα 2-5**. Παράλληλα στο ορυχείο αυτό διακινούνται υλικά και με τη χρήση συμβατικού εξοπλισμού.

Πίνακας 2-5 Βοηθητικός εξοπλισμός Ορυχείου Κυρίου Πεδίου

<i>ΜΗΧΑΝΗΜΑ</i>	<i>ΤΥΠΟΣ</i>	<i>ΑΡΙΘΜΟΣ</i>
Προωθητές	D-8	2
	D-9	11
	Τροχοφόροι	2
	Γερανοφόροι	5
	Μεταφοράς καλωδίων	2
Φορτωτές	Ελαστιχοφόροι	4
	Καθαρισμού	4
	Καθαρισμού βοηθητικοί	9
Εκσκαφείς	Με Σφύρα	1
	Λοιποί εκσκαφείς	11
	Καθαρισμού T/Δ-Ερπυστριοφόροι	5
	Καθαρισμού T/Δ-Ελαστιχοφόροι	4
Ισοπεδωτές		2
Λοιπός εξοπλισμός	Χωματοουργικά TEREX	2
	Αυτοκίνητα διαβροχής	4

3. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ-ΚΡΑΤΗΣΕΙΣ

3.1 Παραγωγική και μη παραγωγική λειτουργία

Στη μέθοδο συνεχούς λειτουργίας τα ορυχεία ακολουθούν μία παραγωγική διαδικασία συνεχούς 24ωρου αποτελούμενη από τρεις 8ωρες βάρδιες. Επομένως σε μία ιδανική περίπτωση ένα ορυχείο θα δούλευε, $365\text{ημέρες/έτος} \times 24\text{ώρες/ημέρα} = 8760\text{ ώρες/έτος}$. Όλος αυτός ο χρόνος δεν αντικατοπτρίζει τον πραγματικό χρόνο λειτουργίας των μηχανημάτων. Οι 8760 ώρες λέγονται ημερολογιακός χρόνος και αναλύονται στις εξής κατηγορίες (Εικόνα 3-1):

$$T_{HM} = T_K + T_A$$

Όπου:

- T_K : Συνολικός χρόνος κρατήσεων, ο οποίος ισούται με:
 - ✓ T_{PK} : Χρόνος Προγραμματισμένων Κρατήσεων
 - ✓ T_{AK} : Χρόνος Απρογραμματίστων Κρατήσεων

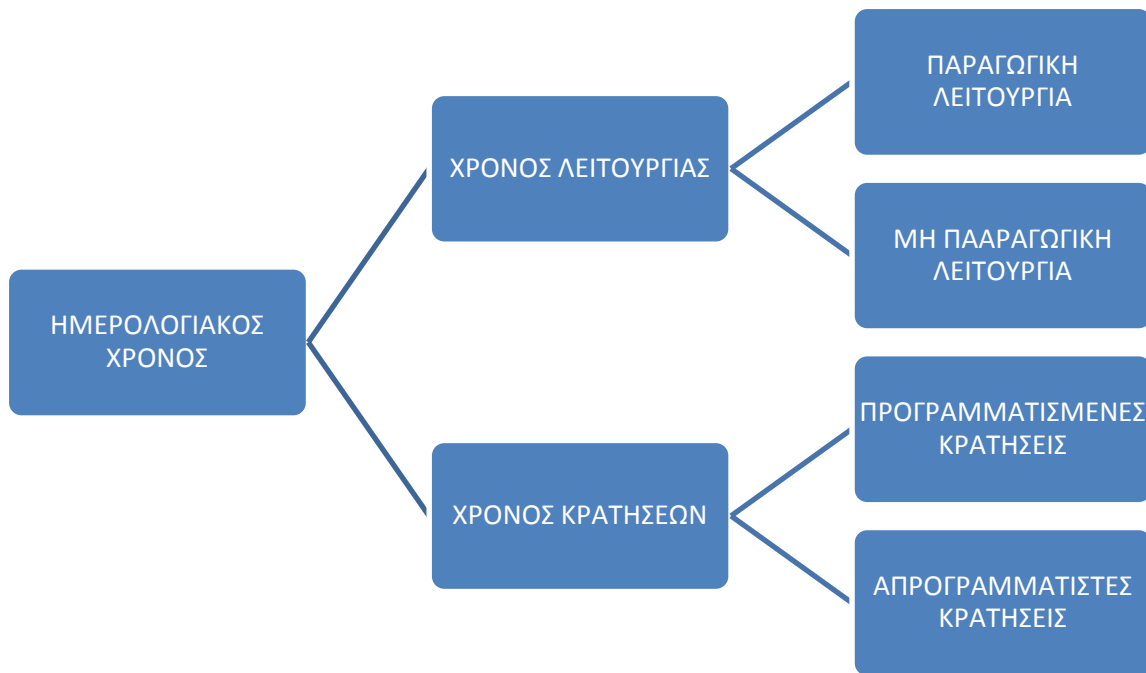
$$T_K = T_{PK} + T_{AK}$$

- T_A : Συνολικός χρόνος λειτουργίας, ο οποίος αναλύεται σε:
 - ✓ T_{PL} : Χρόνος παραγωγικής λειτουργίας ενός συστήματος,
 - ✓ T_{MPL} : Χρόνος μη παραγωγικής λειτουργίας ενός συστήματος

$$T_A = T_{PL} + T_{MPL}$$

Επομένως σύμφωνα με τα παραπάνω:

$$T_{HM} = (T_{PK} + T_{AK}) + (T_{PL} + T_{MPL})$$



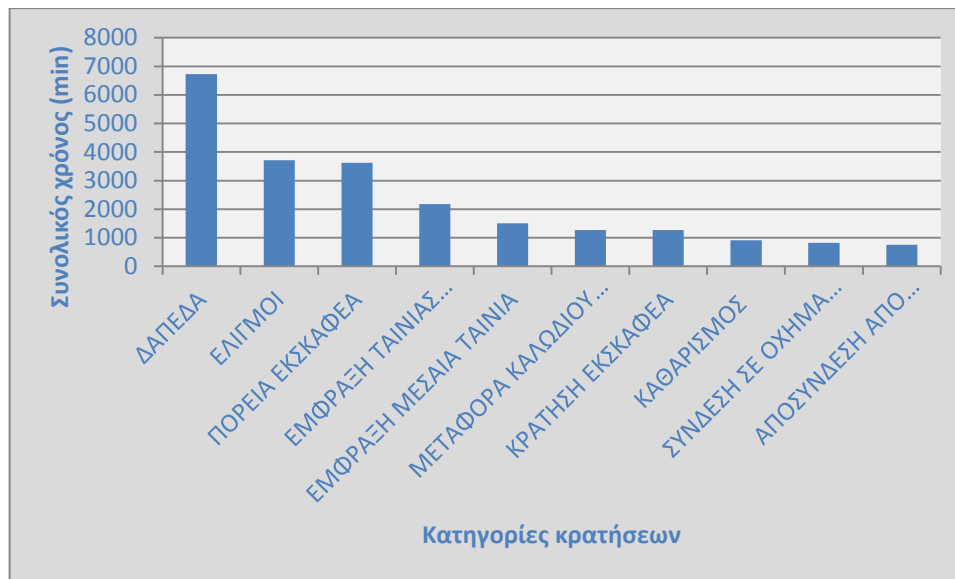
Εικόνα 3-1 Διάκριση ημερολογιακού χρόνου

Παραγωγικός χρόνος λειτουργίας αφορά το σύστημα πάγιου εξοπλισμού, (εκσκαφείς ταινιοδρόμους και αποθέτες) και αναφέρεται στον χρόνο όπου υπάρχει συνεχής παραγωγική λειτουργία στο ορυχείο.

Η **Μη Παραγωγική** λειτουργία αφορά τις βοηθητικές λειτουργίες που συντελούνται σε ένα ορυχείο. Κάποιες από αυτές είναι:

- ✓ **Δάπεδα:** Είναι χρόνος που χρειάζεται για να διαμορφωθεί το δάπεδο έτσι ώστε να μπορεί να εργαστεί είτε κάποιος αποθέτης είτε κάποιος εκσκαφέας. Τα μηχανήματα που συντελούν την συγκεκριμένη εργασία είναι ο ερπυστριοφόρος προωθητής και ο ισοπεδωτής.
- ✓ **Ελιγμοί – Πορείες :** Είναι ο χρόνος μετακίνησης του εκσκαφέα για οποιονδήποτε λόγο

Τα Δάπεδα, οι Ελιγμοί και οι Πορείες καταλαμβάνουν σημαντικό χρόνο στις κρατήσεις όπως φαίνεται στο **διάγραμμα 3-1**.



Διάγραμμα 3-1 Παραγωγική Λειτουργία – Κρατήσεις Εκμετάλλευσης Εκσκαφέα Ε8

- ✓ **Αλλαγή πακέτου:** Ένα τυπικό πολυστρωματικό κοίτασμα λιγνίτη αποτελείται από διαδοχικές λωρίδες ενδιάμεσων, στείρων και λιγνίτη, οι οποίες ονομάζονται «πακέτα». Σε περίπτωση που υπάρχει εκλεκτική εξόρυξη, το κάθε στρώμα εξορύσσεται ξεχωριστά. Για να γίνει η αλλαγή από άγονο σε στρώμα λιγνίτη ή το αντίστροφο θα πρέπει να αδειάσει η μεταφορική ταινία με το μέχρι τότε υλικό ώστε να παραλάβει το νέο υλικό και να το αποθέσει στις συλλεκτήριες ταινίες. Ο χρόνος για αυτή την αλλαγή ονομάζεται «**αλλαγή πακέτου**».
- ✓ **Αναπετάσεις:** Σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο ο κλάδος απόθεσης δεν μπορεί να δεχθεί υλικό, ο εκσκαφέας συνεχίζει την εκσκαφή της τομή του σταματώντας την φόρτωση στη μεταφορική ταινία και αποθέτει σε κοντινό σημείο το εξορυχθέν υλικό. Με την επαναλειτουργία του κλάδου απόθεσης ξεκινά και η φόρτωση στη μεταφορική ταινία.

3.2 Δείκτες απόδοσης εξοπλισμού συνεχούς λειτουργίας

Απόδοση καδοφόρου εκσκαφέα

Ως απόδοση καδοφόρου εκσκαφέα ορίζεται η ποσότητα του πετρώματος που εξορύσσει ο εκσκαφέας (εκφρασμένη σε κυβικά μέτρα χαλαρού πετρώματος ή κυβικά μέτρα συμπαγούς πετρώματος ή σε τόνους εξορυγμένου πετρώματος) στη μονάδα του χρόνου. Λόγω των διαφορετικών σχηματισμών που εξορύσσονται διακρίνονται διάφορα είδη αποδόσεων:

Θεωρητική Απόδοση (Q_{th})

Είναι μέγιστη εκσκαπτική δυνατότητα του εκσκαφέα σε ιδανικές συνθήκες και δίνεται από τη σχέση (Γαλετάκης, 2013):

$$Q_{th} = 60 \cdot J \cdot n \text{ (m}^3 \text{ χαλαρά/h)}$$

Όπου:

- Q_{th} : θεωρητική απόδοση εκσκαφέα
- 60: λεπτά ανά ώρα
- J : ονομαστική χωρητικότητα ενός ενός κάδου (m^3)
- n : αριθμός εκκενώσεων ανά λεπτό

$$n = z \cdot v$$

Όπου:

- z : αριθμός κάδων του καδοτροχού
- v : αριθμός περιστροφών του καδοτροχού ανά λεπτό

Σε περίπτωση που ο καδοτροχός διαθέτει κυκλικό δακτύλιο, τότε η χωρητικότητα του κάδου ισούται με:

$$J = I + a \cdot I_i$$

Όπου:

- ο I: χωρητικότητα κάδου (m^3)
- ο I_i : χωρητικότητα κυκλικού δακτυλίου του κάδου (m^3)
- ο a :συντελεστής πλήρωσης δακτυλίου

Ο συντελεστής πλήρωσης δακτυλίου εξαρτάται από:

- τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες του κάδου και του δακτυλίου
- τη φύση του εξορυγμένου υλικού και
- τη μέθοδο εξόρυξης.

Επιτεύξιμη απόδοση (Q_{eff})

Η επιτεύξιμη απόδοση του καδοφόρου εκσκαφέα αναφέρεται στην απόδοση την οποία μπορεί να πετύχει στην πράξη ο εκσκαφέας, υπό πραγματικές συνθήκες. Η επιτεύξιμη απόδοση δίνεται από τη σχέση (Γαλετάκης, 2013):

$$Q_{eff} = Q_{th} * \frac{0.8}{f} (m^3 \text{ συμπαγές/h})$$

Όπου:

- ο f: Συντελεστής επιπλήσματος (συντελεστής μετατροπής όγκου συμπαγούς πετρώματος σε όγκο χαλαρού πετρώματος).

Πραγματική απόδοση (Q_{act})

Η πραγματική απόδοση του καδοφόρου εκσκαφέα υπολογίζεται από το πηλίκο του εξορυγμένου όγκου σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο (υπολογισμένο βάση τοπογραφικού χάρτη του μετώπου εκσκαφής στην αρχή και στο τέλος της χρονικής περιόδου) και της χρονικής περιόδου που πραγματοποιήθηκε η συγκεκριμένη απόδοση:

$$Q_{act} = \frac{V}{t} (m^3 \text{ συμπαγές/h})$$

Όπου:

- ο V: όγκος συμπαγούς πετρώματος που εξορύχτηκε τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο (m^3)
- ο t : χρονική περίοδος εξόρυξης του παραπάνω όγκου

Η πραγματική απόδοση που επιτυγχάνεται είναι στην πραγματικότητα μικρότερη από τη θεωρητική για τους εξής λόγους (Γαλετάκης, 2013):

- Λόγω της «μανδαλωμένης» λειτουργίας αυξάνονται οι πιθανότητες καθυστερήσεων και βλαβών τόσο του καδοφόρου εκσκαφέα όσο και των ταινιοδρόμων ή και των αποθετών. Δηλαδή αν σταματήσει ένα στοιχείο εξοπλισμού σε κάποιον κλάδο, σταματά αυτόματα και η λειτουργία όλων των στοιχείων που προηγούνται και βρίσκονται στην ίδια αλυσίδα (διασυνδεδεμένο σύστημα).
- Εξαιτίας της φύσης του εξορυσσόμενου υλικού, δεν είναι πάντα δυνατή η μέγιστη πλήρωση των κάδων του καδοτροχού.
- Υπάρχει απώλεια παραγωγικού χρόνου για εκτέλεση βοηθητικών εργασιών.

Απόδοση ταινιοδρόμων

Ο υπολογισμός μεταφορικής απόδοσης ταινιοδρόμου μπορεί να γίνει είτε με ακριβείς αναλυτικούς υπολογισμούς, είτε με τη χρήση πινάκων που δίνουν γρήγορα αλλά με μικρότερη ακρίβεια την μεταφορική ικανότητα για τυποποιημένα πλάτη, διαμορφώσεις της μεταφορικής σκάφης και ταχύτητες του ιμάντα.

Η ακριβής μέθοδος υπολογισμού της μεταφορικής απόδοσης Q (m^3/h) βασίζεται στην εξίσωση συνέχειας της συνεχούς ροής υλικών και πραγματοποιείται με τον προσδιορισμό της διατομής F (m^2) του υλικού πάνω στον ιμάντα και τον πολλαπλασιασμό της με την ταχύτητα του ιμάντα v σε m/s (Γαλετάκης, 2013):

$$Q = 3600 \cdot F \cdot v \text{ (m}^3\text{/h)}$$

Η επιφάνεια F της διατομής μπορεί να υπολογιστεί με σχεδίαση υπό κλίμακα της κατανομής του υλικού πάνω στον ιμάντα με βάση τη γωνία διασποράς και εμβαδομέτρηση στη συνέχεια. Εναλλακτικά μπορεί να υπολογιστεί με βάση τη σχέση (Ευφραιμίδης, 1971)

(Εικόνα 3-2):

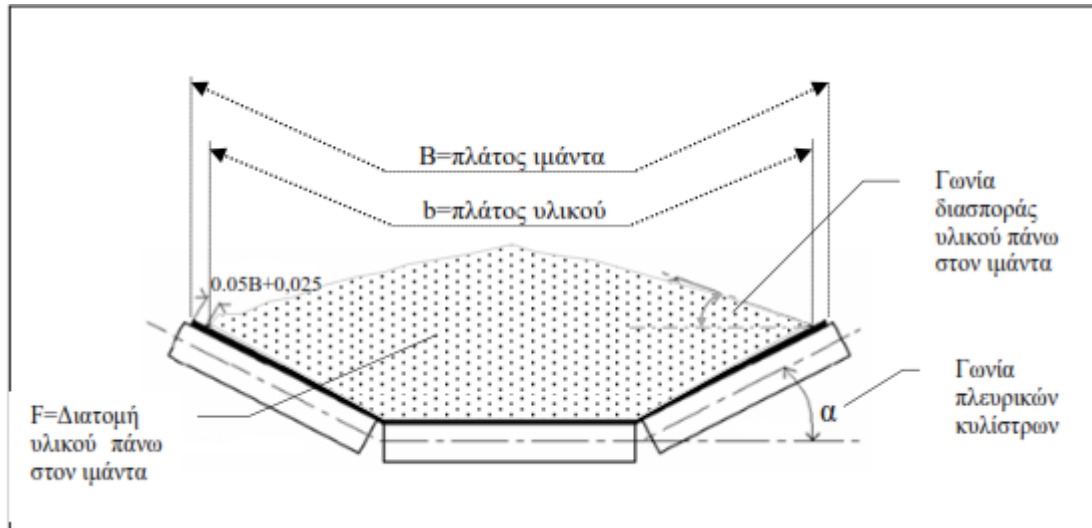
$$F \text{ (m}^2\text{)} = \xi \cdot \lambda \cdot (0,9 \cdot B - 0,05)^2$$

$$b = 0,9 \cdot B - 0,05$$

Όπου:

- B = πλάτος ιμάντα σε m
- b = το πλάτος του υλικού (m) πάνω στον ιμάντα
- ξ = είναι σταθερά που εξαρτάται από την κλίση α των πλευρικών κυλίστρων ως προς την οριζόντια.

- λ = είναι συντελεστής διόρθωσης της μεταφορικής απόδοσης ανάλογα με τη γωνία κλίσης δ του ιμάντα ως προς το οριζόντιο επίπεδο.



Εικόνα 3-2 Υπολογισμός μεταφορικής απόδοσης ταινιοδρόμου με βάση την επιφάνεια της διατομής του υλικού πάνω στον ιμάντα (Γαλετάκης, 2013)

3.3 Κρατήσεις

Ο όρος κράτηση αναφέρεται στην καθυστέρηση που μπορεί να προκληθεί σε ένα στοιχείο του πάγιου εξοπλισμού ενός ορυχείου είτε αυτή οφείλεται σε προγραμματισμένους παράγοντες είτε οφείλεται σε απρογραμμάτιστους. Οι κρατήσεις χωρίζονται στις εξής κατηγορίες (Εικόνα 3-3 και 3-4):

✚ Προγραμματισμένες κρατήσεις

✚ Βλάβες

1. Εκμετάλλευσης
2. Μηχανολογικές
3. Ιμάντες
4. Ηλεκτρολογικές

✚ Αναμονές

✚ Αδυναμία λειτουργίας

Κατηγορίες Κρατήσεων

Κατηγορίες | Ιστορικό Αλλαγών

Κ	Περιγραφή
A	ΑΝΑΜΟΝΕΣ
Δ	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
Ε	ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ
Η	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ
Ι	ΙΜΑΝΤΕΣ
Μ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ
Π	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΕΣ

Κωδικός

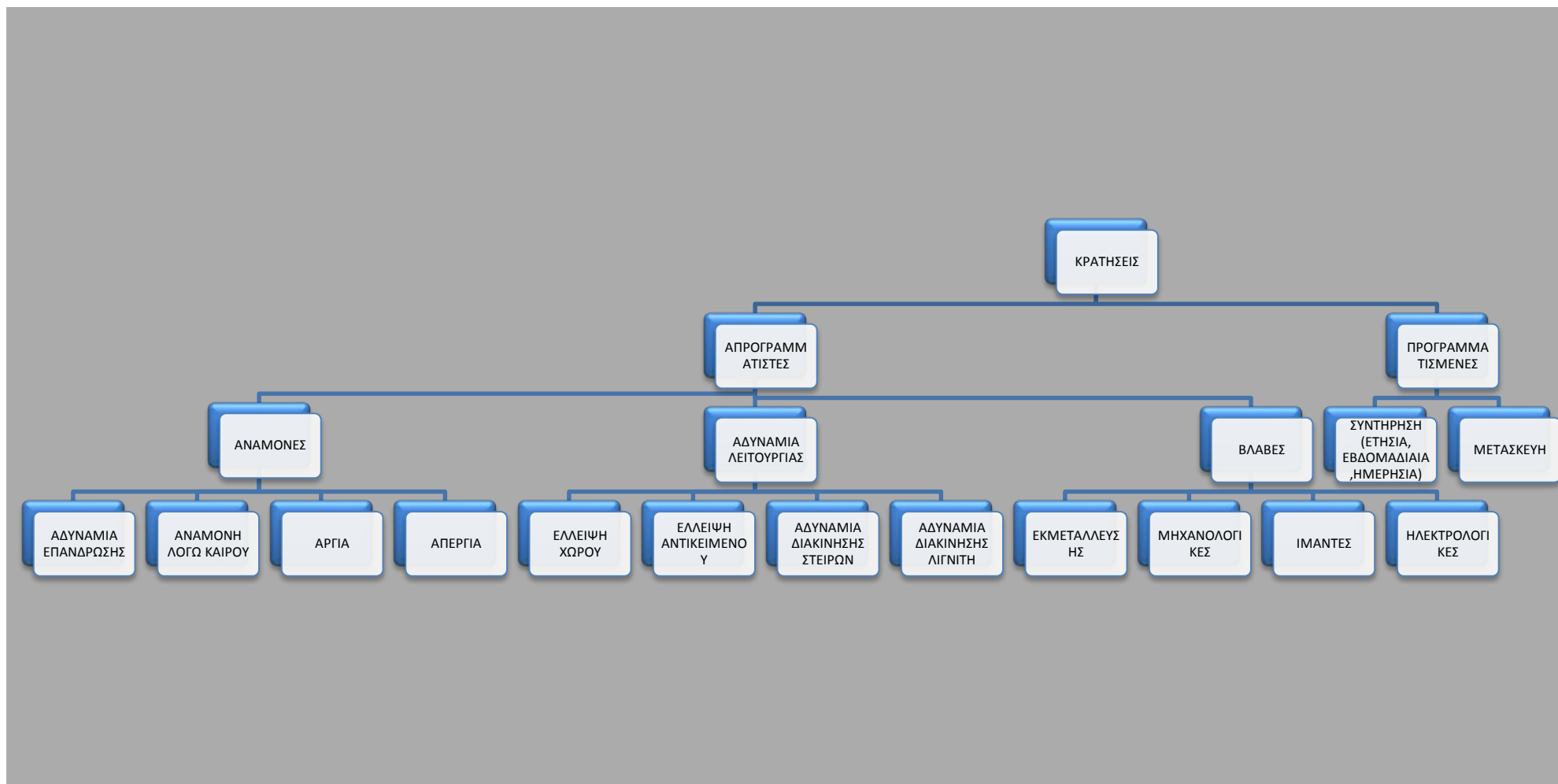
A 1

Περιγραφή

ΑΝΑΜΟΝΕΣ

☐ Προγραμματισμένη

Εικόνα 3-3 Κατηγορίες κρατήσεων σύμφωνα με το πρόγραμμα ΡΕΤ

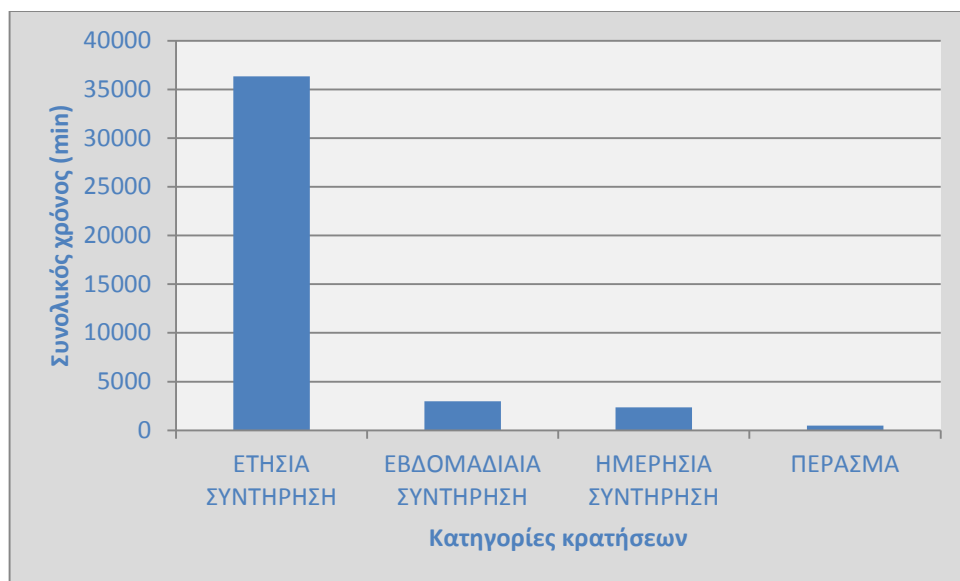


Εικόνα 3-4 Δέντρο κρατήσεων

3.3.1 Προγραμματισμένες κρατήσεις

Οι προγραμματισμένες κρατήσεις αναφέρονται στις συντηρήσεις που έχουν προγραμματισθεί να γίνουν κατά την σχεδίαση της παραγωγικής διαδικασίας ή προκύπτουν από τις συνθήκες εκμετάλλευσης. Κάποια είδη προγραμματισμένων κρατήσεων είναι η μετασκευή, η εβδομαδιαία συντήρηση και η ετήσια συντήρηση. Η ετήσια συντήρηση όπως θα δειχθεί παρακάτω είναι μία κράτηση η οποία καταλαμβάνει περισσότερο αθροιστικά χρόνο σε σύγκριση με τα άλλα είδη κρατήσεων (**Διάγραμμα 3-2**).

Μία ετήσια συντήρηση, μπορεί να διαρκέσει από 1-2 μήνες.



Διάγραμμα 3-2 Προγραμματισμένες κρατήσεις εκσκαφέα Ε7

3.3.2 Απρογραμματίστες κρατήσεις

Απρογραμματίστες κρατήσεις είναι οι καθυστερήσεις που μπορεί να προκύψουν κατά την διάρκεια της εξορυκτικής διαδικασίας.

Μπορεί να οφείλονται σε βλάβες ή αδυναμία λειτουργίας του πάγιου εξοπλισμού (ενδογενείς παράγοντες) αλλά και σε εξωγενείς παράγοντες όπως είναι οι αργίες και οι γιορτές.

3.3.2.1 Βλάβες

Στις βλάβες ανήκουν οι παρακάτω κατηγορίες κρατήσεων:

1. **Εκμετάλλευσης:** Είναι οι κρατήσεις που οφείλονται σε βλάβες εκμετάλλευσης όπως είναι η έμφραξη, η ολίσθηση και η εκφυγή ταινίας (παραλαβής – μέσης – απόρριψης).
2. **Μηχανολογικές:** Είναι οι κρατήσεις που οφείλονται σε βλάβες των μηχανολογικών μερών του εξοπλισμού. Κάποιες σημαντικές βλάβες της συγκεκριμένης κατηγορίας είναι ο μειωτήρας των ταινιών (παραλαβής - μέσης – απόρριψης), ο μειωτήρας καδοτροχού και γενικές μηχανολογικές βλάβες.
3. **Ιμάντες:** Είναι οι κρατήσεις που οφείλονται σε βλάβες στους ιμάντες των ταινιών όπως η συγκόλληση τραύματος ιμάντα, η αντικατάσταση ιμάντα και ο έλεγχος ιμάντα.
4. **Ηλεκτρολογικές:** Είναι οι κρατήσεις που οφείλονται σε βλάβες των ηλεκτρολογικών μερών του εξοπλισμού το σφάλμα επικοινωνίας, η γενική διακοπή τάσης, ο κινητήρας ταινίας (παραλαβής – μέσης – απόρριψης) η ολίσθηση καδοτροχού, η εκφυγή αναδιπλωτή και ο επιτηρητής λαπάτσας.

Εκφυγή ταινίας: Ιδιαίτερη κράτηση η οποία επηρεάζει την απόδοση των ταινιοδρόμων είναι η εκφυγή του ιμάντα. Αυτή προκαλείται σε περιπτώσεις όπου ο ιμάντας κινείται μετατοπισμένα προς τα δεξιά ή αριστερά ως προς τον άξονα του ταινιοδρόμου. Άμεση συνέπεια αυτού, είναι το υλικό να πέφτει στο επιστρεφόμενο τμήμα του ιμάντα. Οι εκφυγές μπορεί να παρουσιαστούν είτε στη κεφαλή και το τερματικό, είτε κατά μήκος του Τ/Δ με αποτέλεσμα να προκληθούν φθορές στις εγκαταστάσεις (φθορά τυμπάνων, δίπλωση και κοπή της ταινίας).

Εκτός όμως από τις φθορές των εγκαταστάσεων που προκαλούνται λόγω εκφυγής, υπάρχει και η πολύ σημαντική πλευρά της έμφραξης των Τ/Δ. Αυτό μπορεί να οδηγήσει ακόμη και σε υποχρεωτικές διακοπές της λειτουργίας των Τ/Δ για καθαρισμό, (με απασχόληση προσωπικού και απώλεια παραγωγής) προκειμένου να αποφευχθούν περαιτέρω φθορές του εξοπλισμού.

Οι εγκατεστημένοι διακόπτες - επιτηρητές εκφυγής που υπάρχουν στις κεφαλές και τα τερματικά των Τ/Δ ελέγχουν τη λειτουργία του Τ/Δ και τη διακόπτουν σε περίπτωση εκφυγής, προστατεύοντας τον ιμάντα. Κατά τη διακοπή λειτουργίας του Τ/Δ εμφανίζεται

αντίστοιχη ένδειξη στον πίνακα ενδείξεων του Ηλεκτρικού Υποσταθμού του Τ/Δ για ενημέρωση του χειριστή και ακόμη εμφανίζεται ένδειξη στο μωσαϊκό διάγραμμα του Πύργου Ελέγχου Ταινιοδρόμων.

Ολίσθηση ταινίας: Μια ακόμη παράμετρος η οποία επηρεάζει την απόδοση των ταινιοδρόμων και έχει σχέση με κάποια αστοχία είναι η ολίσθηση του ιμάντα. Σε περιπτώσεις όπου παρατηρείται διαφορετική ταχύτητα περιστροφής ανάμεσα στο κινητήριο τύμπανο και στον ιμάντα προκαλείται ολίσθηση. Το πρόβλημα αυτό συνήθως εκδηλώνεται σε μέρες βροχής, παγετού και χιονιού.

Για να συμβεί ολίσθηση θα πρέπει να μειωθεί ο συντελεστής τριβής ανάμεσα στον ιμάντα και το κινητήριο τύμπανο. Ο συντελεστής τριβής μειώνεται όταν ανάμεσα στο τύμπανο και στον ιμάντα παρεμβληθεί νερό ή λασπερό υλικό, ή όταν λόγω τάνυσης δεν υπάρχει καλή επαφή (πρόσφυση) του ιμάντα στο τύμπανο.

Για τον εντοπισμό και την αποκατάσταση των διαφόρων αιτιών της εκφυγής του ιμάντα απαιτείται ειδικός εξοπλισμός, που χωρίζεται αφενός στα εγκαταστημένα μέσα που υπάρχουν στις κεφαλές και τα τερματικά και αφετέρου στα μέσα και εργαλεία με τα οποία πρέπει να είναι εφοδιασμένο το συνεργείο επέμβασης.

Έμφραξη ταινίας: Σημαντική παράμετρο απόδοσης των ταινιοδρόμων αποτελεί η έμφραξη στον ταινιόδρομο η οποία συμβαίνει όταν υπάρχει διαρροή υλικού και συσσώρευση αυτού σε κάποιο μεταφόρτωσης του ή κατά μήκος. Το πρόβλημα αυτό συνήθως εκδηλώνεται μετά από εκφυγή ή ολίσθηση, από κακή φόρτωση και από κακό συγχρονισμό των επί μέρους Τ/Δ του κλάδου. Επίσης η ποιότητα του υλικού καθώς και η ασυνήθιστα μεγάλη ποσότητα συντελούν στη δημιουργία έμφραξης.

Σε περιπτώσεις έμφραξης υλικού στον ταινιόδρομο, ο κινούμενος ιμάντας τρίβεται πάνω σε συσσωρευμένο ακίνητο υλικό, με αποτέλεσμα τη γρήγορη φθορά του και συχνά την κοπή του. Λόγω της τριβής επίσης αναπτύσσεται θερμότητα, η οποία μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά. Για τους λόγους αυτούς πρέπει τα σημεία (λάκκοι) συγκέντρωσης υλικού από τα συστήματα απόξεσης στις κεφαλές και τα τερματικά να καθαρίζονται συχνά, όπως επίσης και οι συγκεντρώσεις υλικού κάτω από τα ράουλα επιστροφής κατά μήκος του ταινιοδρόμου.

Ο **επιτηρητής λαπάτσας** είναι ένα μηχάνημα για να ελέγχει τις φθορές που έχει υποστεί ο ιμάντας. Σε περίπτωση που δεν αντιμετωπιστεί εγκαίρως μία τέτοια περίπτωση μπορεί να προκληθούν ζημιές στον ταινιόδρομο.

Ο **χαλινοδιακόπτης κεφαλής** είναι ένας διακόπτης που ελέγχει τη λειτουργία του ταινιοδρόμου για την αποφυγή ατυχήματος δηλαδή, σε περίπτωση είτε έμφραξης, είτε ολίσθησης είτε εκφυγή ιμάντα ταινίας ο χειριστής μπορεί να σταματήσει τη λειτουργία του ταινιοδρόμου για να εντοπιστεί και για να αντιμετωπιστεί η οποιαδήποτε βλάβη.

3.3.2.2 Αδυναμία λειτουργίας – Αναμονές

Η αδυναμία λειτουργίας όπως και οι αναμονές είναι δύο κατηγορίες κρατήσεων όπου ο λόγος μη λειτουργικότητας του εξοπλισμού δεν οφείλεται στο στοιχείο του εξοπλισμού αυτό καθ' αυτό αλλά σε παράγοντες όπως συνθήκες της παραγωγικής διαδικασίας, οι καιρικές συνθήκες, οι αργίες, οι απεργίες κ.α.

Σημαντικές κρατήσεις που συναντώνται συχνά σε αυτές τις κατηγορίες κρατήσεων είναι:

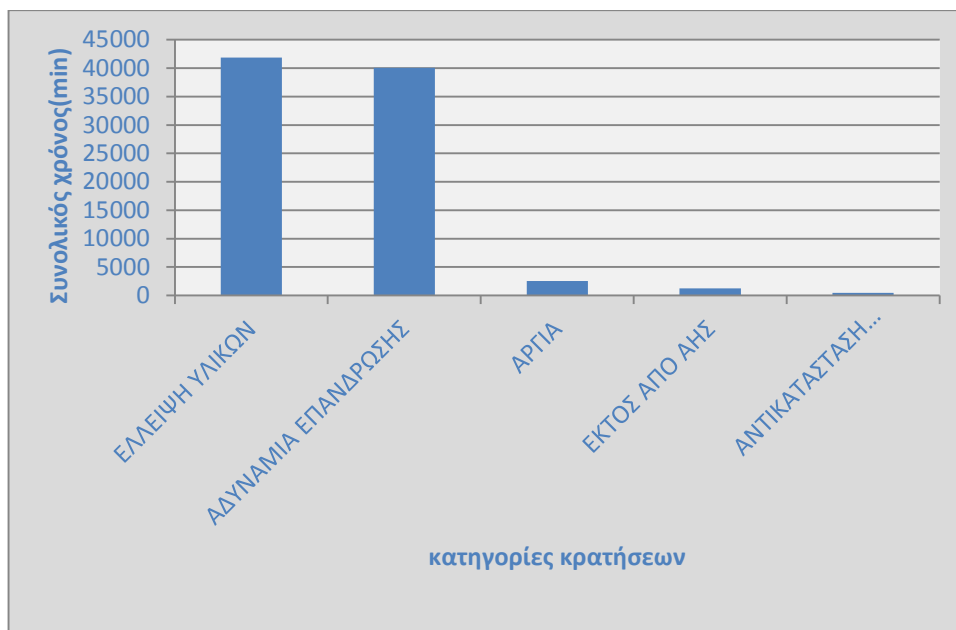
Αδυναμία λειτουργίας

- A. Αδυναμία διακίνησης στείρων
- B. Έλλειψη χώρου
- C. Έλλειψη αντικειμένου
- D. Εκτός από ΑΗΣ(η αυλή του ΑΗΣ δίνει σήμα ότι δεν μπορεί να δεχθεί υλικό)
- E. Εκτός από εκσκαφέα

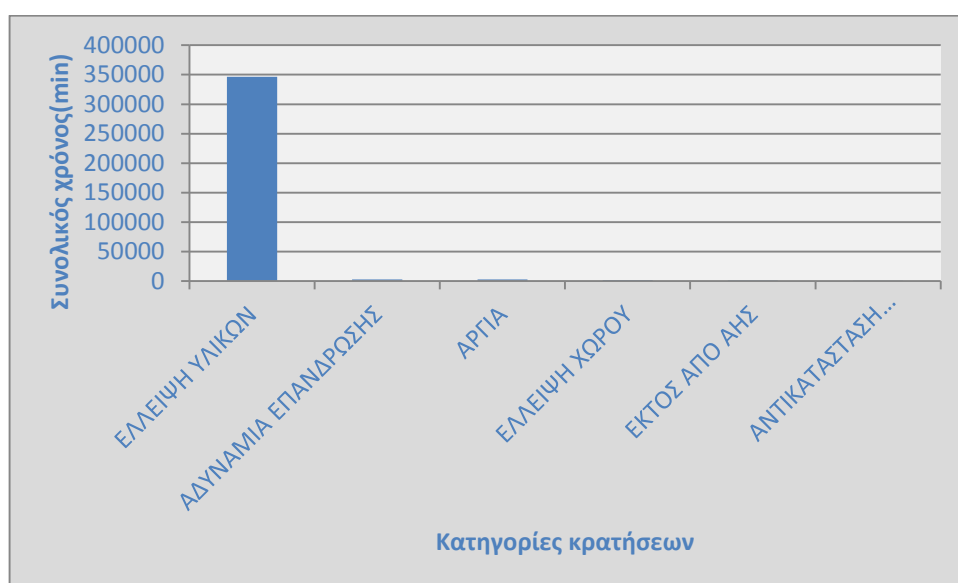
Αναμονές

- A. Αδυναμία επάνδρωσης
- B. Αναμονή λόγω καιρού
- C. Απεργία
- D. Αργία
- E. Αντικατάσταση προσωπικού

Όπως οι προγραμματισμένες κρατήσεις έτσι και οι κρατήσεις λόγω αδυναμιών λειτουργίας και αναμονών καταλαμβάνουν αρκετό περισσότερο χρόνο αθροιστικά από ότι οι βλάβες των στοιχείων του εξοπλισμού (**Διάγραμμα 3-3**).



Διάγραμμα 3-3 Κρατήσεις λόγω αδυναμίας λειτουργίας αποθέτη Α3



Διάγραμμα 3-4 Κρατήσεις λόγω αδυναμίας λειτουργίας αποθέτη Α3

Από τα **Διαγράμματα 3-3** και **Διαγράμματα 3-4** φαίνεται ότι ο χρόνος διάρκειας μίας κράτησης λόγω αδυναμίας λειτουργίας μπορεί να είναι από 2 – 8 μήνες. (40000-350000 λεπτά).

3.4 Στατιστικοί δείκτες λειτουργικότητας του εξοπλισμού

Για την αξιολόγηση της λειτουργικότητας και της απόδοσης του εξοπλισμού ενός ορυχείου χρησιμοποιούνται παράμετροι χρόνου και απόδοσης (Καβουρίδης, 1992)

✓ Συντελεστής Διαθεσιμότητας

$$N_T = \frac{T_L + T_{AK}}{T_{HM}}$$

Όπου:

- ❖ T_L = Συνολικός χρόνος λειτουργίας (Παραγωγικός και μη παραγωγικός χρόνος)
- ❖ T_{AK} = Συνολικός χρόνος απρογραμματίστων κρατήσεων
- ❖ T_{HM} = Ημερολογιακός χρόνος (8760 ώρες)

✓ Συντελεστής Λειτουργικότητας

$$N_L = \frac{T_{PL}}{T_{HM}}$$

Όπου:

- ❖ T_{PL} = Συνολικός χρόνος παραγωγικής λειτουργίας
- ❖ T_{HM} = Ημερολογιακός χρόνος (8760 ώρες).

✓ Συντελεστής βλάβης

Χαρακτηρίζει τη συμπεριφορά του εκσκαφέα, του αποθέτη και του ταινιοδρόμου έναντι βλάβης:

$$K_{(i)} = \frac{T_{AK(i)}}{[T_{HM} - (T_{AK(i)} + T_{MPL(i)})]}$$

Όπου:

- ❖ $T_{AK(i)}$ = Χρόνος απρογραμματίστων κρατήσεων ενός στοιχείου (i) του κλάδου
- ❖ $T_{MPL(i)}$ = Χρόνος μη παραγωγικής λειτουργίας ενός στοιχείου (i) του κλάδου

✓ Πιθανότητα Παραγωγικής Λειτουργίας

$$P_{(PL)} = \frac{T_{PL}}{(T_{PL}) + (T_{AK})} = \frac{(T_{PL}) / (T_{PL})}{(T_{PL} + T_{AK}) / (T_{PL})} = \frac{1}{1 + \left(\frac{T_{AK}}{T_{PL}}\right)} = \frac{1}{1 + K}$$

✓ Πιθανότητα βλάβης

$$P_{(ΠΛ)} + P_{(ΒΛ)} = 1 \Leftrightarrow P_{(ΒΛ)} = 1 - P_{(ΠΛ)} = \frac{K}{1+K}$$

Για το σύστημα ενός κλάδου εκσκαφής – μεταφοράς – απόθεσης, το οποίο αποτελείται από (n) στοιχεία (εν σειρά λειτουργία) ισχύουν τα παρακάτω:

$$P_{(ΠΛ)} = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^n K_i}$$

$$P_{(ΒΛ)} = 1 - P_{(ΠΛ)} = \frac{\sum_{i=1}^n K_i}{1 + \sum_{i=1}^n K_i}$$

Όπου K_i είναι ο συντελεστής βλάβης, όλου του κλάδου.

Από τα παραπάνω γίνεται κατανοητό ότι όσο περισσότερα είναι τα μέρη από τα οποία απαρτίζεται ένας κλάδος, τόσο μικρότερη είναι η πιθανότητα της παραγωγικής του λειτουργίας.

Η παρούσα διπλωματική εργασία δεν υπολογίζει τους ως άνω δείκτες λόγω του ότι επικεντρώθηκε στην λεπτομερή ανάλυση των δεδομένων των κρατήσεων και δεν ανέλυσε τα δεδομένα λειτουργίας.

4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ – ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΡΑΤΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

4.1 Διαχρονική εξέλιξη του συστήματος καταγραφής δεδομένων στα ορυχεία της Πτολεμαΐδας.

Για τον σωστό έλεγχο της λειτουργίας ενός ορυχείου υπάρχει η καταγραφή των δεδομένων παραγωγής σε πραγματικό χρόνο καθ' όλη την διάρκεια λειτουργίας του.

Μέχρι τη δεκαετία του 90' τα δεδομένα καταγράφονταν στα λεγόμενα «σεντόνια». Τα «σεντόνια» ήταν ένα φύλλο χαρτιού με μεγάλες διαστάσεις όπου γινόταν χειροκίνητη καταγραφή των δεδομένων των κρατήσεων. Τα δεδομένα που καταγράφονταν στα σεντόνια ήταν μεγάλης αξιοπιστίας εφόσον η καταγραφή γινόταν σε πραγματικό χρόνο. Το κύριο μειονέκτημα της συγκεκριμένης μεθόδου ήταν η μη καταγραφή των κρατήσεων μικρής διάρκειας.

Τα δεδομένα των σεντονιών μετά την καταγραφή τους μεταφέρονταν σε μία ηλεκτρονική βάση δεδομένων, σε περιβάλλον MS Access.

Αργότερα λόγω της ύπαρξης μεγάλου αριθμού κλάδων δημιουργήθηκε η ανάγκη να αυτοματοποιηθεί η καταγραφή και επεξεργασία των κρατήσεων. Έτσι, πριν το τέλος της δεκαετίας του 1990 κάθε ορυχείο απέκτησε δικό του αυτόνομο λογισμικό. Τα λογισμικά αυτά αυτοματοποίησαν τις καταγραφές και οι χειριστές κατέγραφαν ηλεκτρονικά και όχι στο χαρτί τις διάφορες κρατήσεις. Το σύστημα αυτό, περιλαμβάνει τις ομάδες κρατήσεων, τους τρόπους λειτουργίας, τα στοιχεία και την συνδεσμολογία του εξοπλισμού. Ένα τέτοιο λογισμικό εγκαταστάθηκε στον πύργο του Βορείου Πεδίου στα μέσα της δεκαετίας του 90' (Αγιουτάντης, 1994), το οποίο είχε αναπτυχθεί για να λειτουργεί σε δίκτυο Novell και είχε κατασκευαστεί σε περιβάλλον DOS.

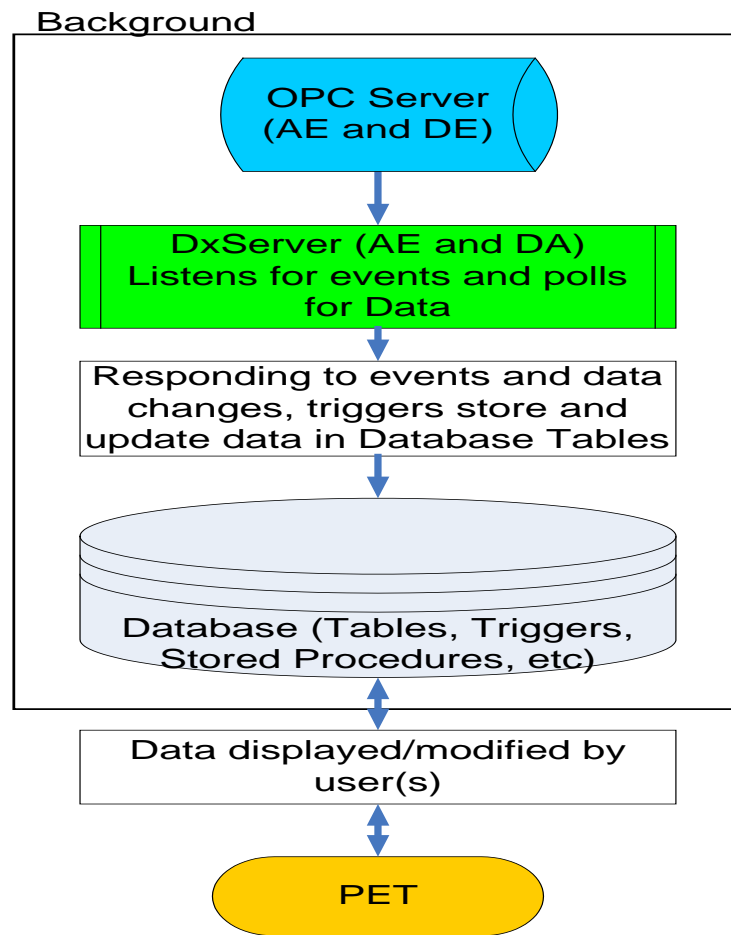
Με την αναβάθμιση των ηλεκτρονικών συστημάτων ελέγχου του πάγιου εξοπλισμού (PLC) των ορυχείων της λεκάνης Πτολεμαΐδας, καθώς και του τρόπου σύνδεσης του πάγιου εξοπλισμού με το κέντρο διαχείρισης, σε αυτοματοποιημένο σύστημα κεντρικής διαχείρισης (800xA) και την μετάπτωση της διαχείρισης του εξοπλισμού μέσω

συστήματος SCADA, προέκυψε η ανάγκη για τη δημιουργία ενός νέου αυτοματοποιημένου λογισμικού καταγραφής κρατήσεων και λειτουργίας, το οποίο να μπορεί να δέχεται τα δεδομένα απευθείας από το σύστημα 800xA της ABB. Το σύστημα αυτό, τέθηκε σε λειτουργία στα πρώτα ορυχεία το 2011 και μέχρι τις αρχές του 2013 και τα τρία ορυχεία (Κύριο Πεδίο, Καρδιά και Νότιο Πεδίο), του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας είχαν θέσει σε λειτουργία την παραπάνω εφαρμογή. Στη νέα αυτή εφαρμογή (PET 2012), τα δεδομένα συλλέγονται απευθείας στη βάση δεδομένων χωρίς την παρέμβαση χρήστη, μέσω ενός λογισμικού επικοινωνίας με τους OPC server που διαθέτει κάθε ορυχείο. Ανάλογα με τα σήματα που έρχονται, καταγράφεται το στοιχείο του εξοπλισμού το οποίο παρουσιάζει κράτηση και ο τύπος της κράτησης.

4.2 Περιγραφή λειτουργίας του λογισμικού καταγραφής δεδομένων (PET)

Η εφαρμογή αποτελείται από 2 τμήματα (modules) (Agioutantis and Papaterpos, 2015) (εικόνα 4-1).

- ✓ Το πρώτο module (dxserver) έχει ως αποκλειστική λειτουργία να συλλέγει τα απαιτούμενα δεδομένα και να τα αποστέλλει στη βάση μέσω tcp.
- ✓ Το δεύτερο module (pet) είναι το module που βλέπει ο χειριστής. Το module αυτό λαμβάνει δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, αλλά έχει και την δυνατότητα επεξεργασίας δεδομένων που έχουν ήδη αποθηκευτεί στην βάση μέχρι να ξεκινήσει η βάρδια. Είναι πλήρως παραμετρικό όσον αφορά τον ορισμό της περιγραφής των κρατήσεων, του εξοπλισμού καθώς και των τύπων λειτουργίας. Ο διαχειριστής της εφαρμογής μπορεί να αλλάζει τα σήματα που αντιστοιχούν σε κάθε εξοπλισμό καθώς και να προσθέτει ή να αφαιρεί κλάδους και να προσθέτει ή να αφαιρεί στοιχεία κλάδων. Σε κάθε περίπτωση όμως δεν υποστηρίζεται αλλαγή μεταβλητών που να αντίκειται στην δομή και λογική των εφαρμογών.

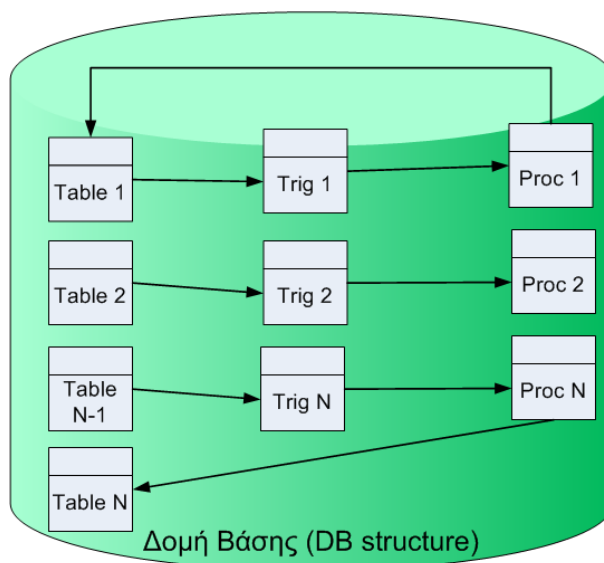


Εικόνα 4-1 Σχηματική παρουσίαση της δομής της εφαρμογής

Τα δεδομένα που καταγράφονται αποθηκεύονται σε σχεσιακή βάση δεδομένων (**Εικόνα 4-2**) και χαρακτηρίζονται από τη βάρδια έναρξης (τρεις βάρδιες ημερησίως) έτσι ώστε να γίνεται ευκολότερη η επεξεργασία τους. Οι πληροφορίες που λαμβάνονται είναι σημαντικές και αφορούν τις τρέχουσες κρατήσεις του εξοπλισμού, την τρέχουσα λειτουργία και την τρέχουσα συνδεσμολογία του.

Σημαντικός είναι επίσης ο διαχωρισμός των παραμέτρων των κρατήσεων και του εξοπλισμού. Για τη σωστή αποτύπωση των καταγεγραμμένων γεγονότων οι παράμετροι των κρατήσεων και της λειτουργίας έχουν χωριστεί σε:

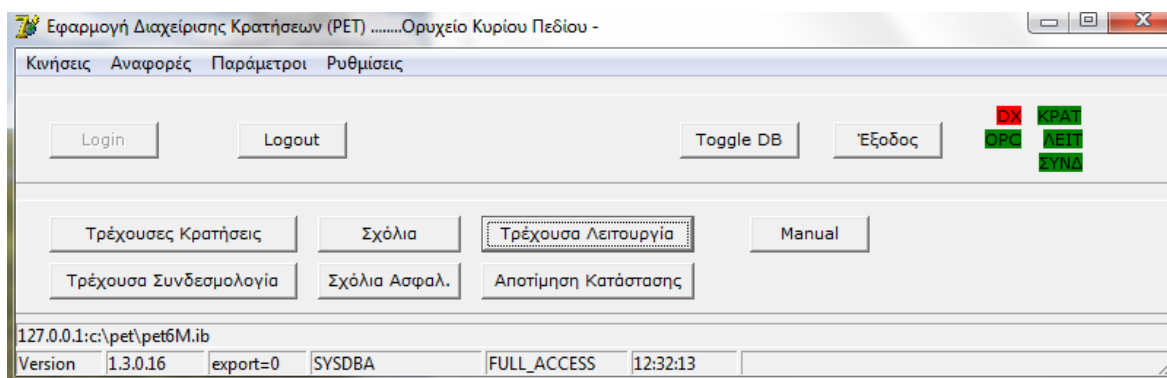
1. Κατηγορίες
2. Ομάδες
3. Ανάλυση



Εικόνα 4-2 Ενδεικτική δομή της βάσης

Επίσης οι παράμετροι του εξοπλισμού έχουν χωριστεί σε :

1. Σύστημα
2. Κλάδος
3. Στοιχεία



Εικόνα 4-3 Εφαρμογή Διαχείρισης Κρατήσεων

Οι κύριες λειτουργίες της Εφαρμογής διαχείρισης κρατήσεων (**Εικόνα 4-3**) είναι οι εξής:

Τρέχουσες κρατήσεις: Στις τρέχουσες κρατήσεις (**Εικόνα 4-4**) φαίνεται η σύνοψη των κρατήσεων όπως καταγράφονται σε πραγματικό χρόνο τις οποίες ο χρήστης μπορεί να αλλάξει αν απαιτηθεί. Άλλες επιλογές στη συγκεκριμένη κατηγορία κρατήσεων είναι η

ανάλυση κρατήσεων, η επιλογή βάρδιας, το ιστορικό εγγραφής, το ιστορικό κλάδου και το ιστορικό ημέρας.

Κλάδος	Εξοφ.	Κωδ. Κράτ.	Περιγραφή Κράτησης	Έναρξη Κράτησης	Ημερ. Λήξης	Ωρα Λήξης	Χρ.	Σκόρπια Χειριστών
E1	E1	A364231	ΕΛΛΕΙΨΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ	23/03/2013 14:40:00			0	
A5	A5	A264223	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΕΠΑΝΔΡΩΣΗΣ	20/04/2014 21:12:22			0	
E11	E11	A364223	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΕΠΑΝΔΡΩΣΗΣ	30/04/2014 14:30:00			0	
E2	E2	Π364724	ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	29/08/2014 09:00:00			0	μετασκευή
K1	A6	A264223	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΕΠΑΝΔΡΩΣΗΣ	29/08/2014 19:36:46			0	
K2-K3	A6	A264223	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΕΠΑΝΔΡΩΣΗΣ	29/08/2014 19:36:46			0	
A6	A6	A264223	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΕΠΑΝΔΡΩΣΗΣ	29/08/2014 19:36:46			0	
E3	E3	M311631	ΛΕΚΑΝΗ ΤΑΙΝΙΑΣ ΚΑΔΟΤΡΟΧΟΥ	01/09/2014 15:02:13			0	T3β συγκοπή τραυματισ
E5	E5	A364231	ΕΛΛΕΙΨΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ	02/09/2014 20:34:49			0	
Φ1-Φ2	T41	H564437	ΓΕΝΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΒΛΑΒΗ	03/09/2014 00:49:04			0	
T21-31	T41	H564437	ΓΕΝΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΒΛΑΒΗ	03/09/2014 00:49:04			0	
A1	T41	H564437	ΓΕΝΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΒΛΑΒΗ	03/09/2014 00:49:04			0	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΜΦΡΑΞΕΩΣ ΚΕΦΑΛΗΣ
Φ3	T52	E554114	ΧΑΛΙΝΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	03/09/2014 01:15:58			0	
T22-32	T52	E554114	ΧΑΛΙΝΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	03/09/2014 01:15:58			0	
A2	T52	E554114	ΧΑΛΙΝΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	03/09/2014 01:15:58			0	
E4	T52	E554114	ΧΑΛΙΝΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	03/09/2014 01:31:01			0	

Εικόνα 4-4 Τρέχουσες Κρατήσεις

Τρέχουσα συνδεσμολογία: Με τη συγκεκριμένη επιλογή (Εικόνα 4-5) φαίνεται η έναρξη σύνδεσης 2 συγκεκριμένων κλάδων και σε ποια βάρδια πραγματοποιήθηκε. Επίσης μέσω της επιλογής «αλλαγής συνδέσεων» φαίνονται οι αλλαγές που πραγματοποιήθηκαν στην συνδεσμολογία και την χρονική στιγμή έναρξης και λήξης της σύνδεσης. Άλλες επιλογές είναι η ανάλυση συνδέσεων, η επιλογή βάρδιας, το ιστορικό εγγραφής, το ιστορικό κλάδου και ο έλεγχος συνδέσεων. Στην καρτέλα «Έλεγχος συνδέσεων» φαίνονται οι τρέχουσες μανδαλώσεις (Εικόνα 4-6).

Τρέχουσα Συνδεσμολογία

Σύννομη Συνδέσεων | Αλληλαγές Συνδέσεων | Ανάλυση Συνδέσεων | Επιλογή Βάρδιας | Ιστορικό Εγγραφής | Ιστορικό Κλάδου | Έλεγχος Συνδέσεων

16

☐ Freeze Update

Drag a column header here to group by that column.

Από Κ	Σε Κ	Εναρξη Συνδεσμολογίας	Λήξη Συνδεσμολογίας	CC_DIFF	CC_SHIFT	
T22-32	A2	01/12/2011 09:02:58			01/12/2011	A
T21-31	A1	01/01/2012 12:48:30			01/01/2012	A
E11	K2-K3	01/01/2012 12:52:14			01/01/2012	A
E1	K	28/05/2012 09:31:25			28/05/2012	A
K2-K3	A6	24/07/2013 11:59:17			24/07/2013	A
Φ3	A2	17/08/2014 09:46:22		0	17/08/2014	A
E2	T22-32	29/08/2014 07:16:15		0	29/08/2014	A
E3	T21-31	01/09/2014 10:38:31		0	01/09/2014	A
E5	T21-31	02/09/2014 10:57:33		0	02/09/2014	A
K1	K2-K3	01/01/2012 17:49:54			01/01/2012	B
Φ1-Φ2	A1	01/01/2012 21:57:33			01/01/2012	B
K	A4	29/08/2014 19:34:43		0	29/08/2014	B
E8-9	K	03/09/2014 01:08:35		0	02/09/2014	Γ
E7	A3	03/09/2014 01:17:34		0	02/09/2014	Γ
E6	A3	03/09/2014 01:25:26		0	02/09/2014	Γ
E4	T22-32	03/09/2014 01:27:22		0	02/09/2014	Γ

Αποτ. Καταστ.

☒ Μηδενικές

Βάρδια Όλες

Βάρδ. Κλειστές

Βαρδ. Άνοικτες

Έξοδος

Αλλαγή | Νέα Εγγραφή | Προσθήκη Σταθερών Συνδέσεων | Print | Export

Εικόνα 4-5 Τρέχουσα συνδεσμολογία

Τρέχουσα Συνδεσμολογία

Σύννομη Συνδέσεων | Αλληλαγές Συνδέσεων | Ανάλυση Συνδέσεων | Επιλογή Βάρδιας | Ιστορικό Εγγραφής | Ιστορικό Κλάδου | Έλεγχος Συνδέσεων

16

☐ Freeze Update

Από τον Κλάδο

EB_CODE

<No data to display>

EB_CODE	EB_DESCR
A4	ΚΛΑΔΟΣ ΑΠΟΒΕΤΗ #4
A5	ΚΛΑΔΟΣ ΑΠΟΒΕΤΗ #5
A6	ΚΛΑΔΟΣ ΑΠΟΒΕΤΗ #6
E1	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #1
E11	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ ΦΟΡΤΩΣΗΣ ΛΙΓΝ
E2	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #2
E3	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #3
E4	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #4
E5	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #5
E6	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #6
E7	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #7
E8-9	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #8	
EΦ	ΚΛΑΔΟΣ ΕΦΕΔΡΕΙΑΣ
K	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΣ ΚΛΑΔΟΣ K
K1	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΣ ΚΛΑΔΟΣ K1
K2-K3	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΣ ΚΛΑΔΟΣ K2-K3
T21-31	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΣ ΚΛΑΔΟΣ ΠΡΟΣ Α
T22-32	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΣ ΚΛΑΔΟΣ ΠΡΟΣ Α
Φ1-Φ2	ΚΛΑΔΟΣ ΤΕΦΡΑΣ Φ1-Φ2
Φ3	ΚΛΑΔΟΣ ΤΕΦΡΑΣ Φ3

Προς τον Κλάδο

EB_CODE

K2-K3

A6

Μανδαλώσεις

Αποτ. Καταστ.

☒ Μηδενικές

Βάρδια Όλες

Βάρδ. Κλειστές

Βαρδ. Άνοικτες

Έξοδος

Εικόνα 4-6 Τρέχουσα λειτουργία – Έλεγχος συνδέσεων

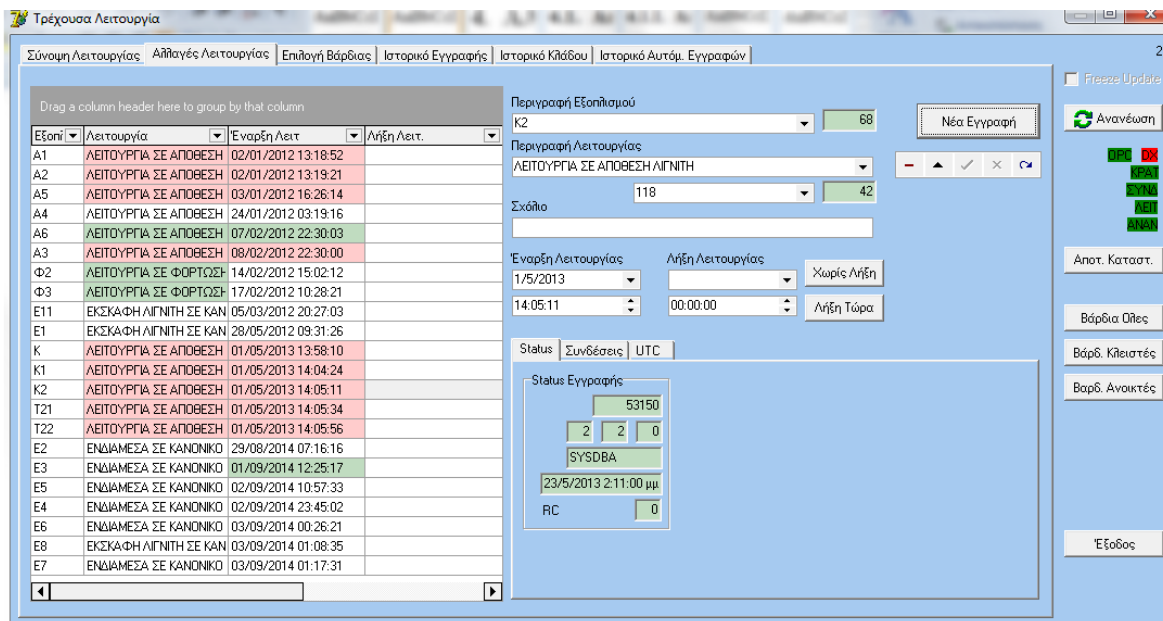
Τρέχουσα λειτουργία: Με την επιλογή αυτή (Εικόνα 4-7), φαίνεται η κατάσταση λειτουργίας του εκάστοτε στοιχείου του εξοπλισμού, δηλαδή:

1. Λειτουργία σε απόθεση αγόνων
2. Λειτουργία σε απόθεση λιγνίτη
3. Εκσκαφή λιγνίτη σε κανονικό μέτωπο
4. Ενδιάμεσα σε κανονικό μέτωπο
5. Λειτουργία σε φόρτωση τέφρας

Μέσω της επιλογής «αλλαγές λειτουργίας» (Εικόνα 4-8) ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αλλάξει τη λειτουργία κάποιου στοιχείου του εξοπλισμού. Άλλες επιλογές είναι η επιλογή βάρδιας, το ιστορικό εγγραφής, το ιστορικό κλάδου και το ιστορικό αυτόματων εγγραφών.

Εξοχή	Περιγραφή Λειτουργίας	Έναρξη Λειτουργίας	Λήξη Λειτουργίας	DS_SHIFT	sl
A2	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΑΠΟΘΕΣΗ ΑΓΟΝΩΝ	02/01/2012 13:19:21		02/01/2012	A
A5	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΑΠΟΘΕΣΗ ΛΙΓΝΙΤΗ	03/01/2012 16:26:14		03/01/2012	B
A4	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΑΠΟΘΕΣΗ ΛΙΓΝΙΤΗ	24/01/2012 03:19:16		23/01/2012	Γ
A6	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΑΠΟΘΕΣΗ ΛΙΓΝΙΤΗ	07/02/2012 22:30:03		13/11/2011	A
A3	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΑΠΟΘΕΣΗ ΑΓΟΝΩΝ	08/02/2012 22:30:00		08/02/2012	B
Φ2	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΦΟΡΤΩΣΗ ΤΕΦΡΑΣ	14/02/2012 15:02:12		14/02/2012	B
Φ3	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΦΟΡΤΩΣΗ ΤΕΦΡΑΣ	17/02/2012 10:28:21		17/02/2012	A
E11	ΕΚΣΚΑΦΗ ΛΙΓΝΙΤΗ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΜΕΤΩΠΟ	05/03/2012 20:27:03		05/03/2012	B
E1	ΕΚΣΚΑΦΗ ΛΙΓΝΙΤΗ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΜΕΤΩΠΟ	28/05/2012 09:31:26		28/05/2012	A
K	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΑΠΟΘΕΣΗ ΛΙΓΝΙΤΗ	01/05/2013 13:58:10		01/05/2013	A
K1	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΑΠΟΘΕΣΗ ΛΙΓΝΙΤΗ	01/05/2013 14:04:24		01/05/2013	A
K2	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΑΠΟΘΕΣΗ ΛΙΓΝΙΤΗ	01/05/2013 14:05:11		01/05/2013	A
T21	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΑΠΟΘΕΣΗ ΑΓΟΝΩΝ	01/05/2013 14:05:34		01/05/2013	A
T22	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΑΠΟΘΕΣΗ ΑΓΟΝΩΝ	01/05/2013 14:05:56		01/05/2013	A
E2	ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΜΕΤΩΠΟ	29/08/2014 07:16:16		29/08/2014	A
E3	ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΜΕΤΩΠΟ	01/09/2014 12:25:17		01/09/2014	A
E5	ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΜΕΤΩΠΟ	02/09/2014 10:57:33		02/09/2014	A
E4	ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΜΕΤΩΠΟ	02/09/2014 23:45:02		02/09/2014	Γ
E6	ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΜΕΤΩΠΟ	03/09/2014 00:26:21		02/09/2014	Γ
E8	ΕΚΣΚΑΦΗ ΛΙΓΝΙΤΗ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΜΕΤΩΠΟ	03/09/2014 01:08:35		02/09/2014	Γ
E7	ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΜΕΤΩΠΟ	03/09/2014 01:17:31		02/09/2014	Γ

Εικόνα 4-7 Τρέχουσα λειτουργία – Σύνοψη Λειτουργίας



Εικόνα 4-8 Τρέχουσα λειτουργία – Αλλαγές Λειτουργίας

Μέσω της εφαρμογής καταγραφής των κρατήσεων και συγκεκριμένα της επιλογής «Αναφορές» γίνεται η εκτύπωση Δελτίων. Τα Δελτία αυτά βοηθούν στην εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για τις κρατήσεις και τη λειτουργία του εξοπλισμού. Κάποια χρήσιμα δελτία ακολουθούν παρακάτω.

1. Δελτίο Λειτουργίας και Κρατήσεων (Αναλυτικό) **(Εικόνα 4-9)**
2. Δελτίο Κρατήσεων (Συνοπτικό) **(Εικόνα 4-10)**
3. Δελτίο Παραγωγής **(Εικόνα 4-11)**
4. Δελτίο Παραγωγής – Λειτουργίας Εκσκαφών και Αποθετών **(Εικόνα 4-12)**
5. Δελτίο Ιστορικού Λειτουργίας (Αναλυτικό και Συνοπτικό)
6. Δελτίο Παραγωγής Ομάδων Βάρδιας
7. Δελτίο Σχολίων Βάρδιας **(Εικόνα 4-13)**
8. Δελτίο Σχολίων Ασφαλείας

Σε κάθε Δελτίο υπάρχει η επιλογή «Ιστορικό Κρατήσεων» ώστε να μπορεί χρήστης να επεξεργαστεί τις παρελθόντες καταγραφές και να εξαχθούν σημαντικά συμπεράσματα για

την παραγωγική διαδικασία. Εκτός από την επιλογή συνολικών αποτελεσμάτων ο χρήστης έχει την επιλογή να επιλέξει συγκεκριμένα στοιχεία του εξοπλισμού να εξάγει στοιχεία.

ΔΕΗ Α.Ε.
Ορυχείο Κυρίου Πεδίου

ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΔΕΛΤΙΟ ΛΕΠΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΚΡΑΤΗΣΕΩΝ - 31/8/2014 24ωρο

17/6/2015 2:32:27 μμ
Σελίδα: 1/45

Κλάδος Εξοπλισμού	ΩΡΕΣ ΛΕΠΟΥΡΓΙΑΣ Παραγ.Μη παρ.	ΩΡΕΣ ΚΡΑΤΗΣΕΩΝ ΠΡ/ΝΕΣ ΜΗ ΠΡ. ΞΕΝΕΣ	Κωδ. Κράτ.	Περιγραφή Κράτησης	Σχόλια Χαρακτήρων
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #88#9 (E8-9)					
[E8-9] -> Βάρδια: 31/8/2014A					
06:30 - 06:33 [T43]	<-	0:00 0:00 0:03	H564436	ΣΦΑΛΜΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	
Σύνολο (Κλάδου) Βάρδιας	0:00 05:06	0:00 0:00 0:03			
Σύνολο Κλάδου (Ημέρας)	0:00 05:06	0:00 0:00 0:03			
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #7 (E7)					
[E7] -> Βάρδια: 31/8/2014A					
06:30 - 06:32 [T43]	<-	0:00 0:00 0:02	H564436	ΣΦΑΛΜΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	
Σύνολο (Κλάδου) Βάρδιας	05:52 0:13	0:00 0:00 0:02			
Σύνολο Κλάδου (Ημέρας)	05:52 0:13	0:00 0:00 0:02			
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #1 (E1)					
[E1] -> Βάρδια: 31/8/2014A					
06:30 - 14:30 [E1]	<->	0:00 08:00 0:00	A364231	ΕΛΛΕΨΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ	
Σύνολο (Κλάδου) Βάρδιας	0:00 0:00	0:00 08:00 0:00			
Σύνολο Κλάδου (Ημέρας)	0:00 0:00	0:00 08:00 0:00			
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #5 (E5)					
[E5] -> Βάρδια: 31/8/2014A					
06:30 - 14:30 [E5]	<->	0:00 08:00 0:00	A364223	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΕΠΑΝΔΡΩΣΗΣ	
Σύνολο (Κλάδου) Βάρδιας	0:00 0:00	0:00 08:00 0:00			
Σύνολο Κλάδου (Ημέρας)	0:00 0:00	0:00 08:00 0:00			
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #2 (E2)					
[E2] -> Βάρδια: 31/8/2014A					
06:30 - 14:30 [E2]	<->	0:00 08:00 0:00	P364724	ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	μετασκευή

Εικόνα 4-9 Δελτίο Λειτουργίας και Κρατήσεων (Αναλυτικό)

ΔΕΗ Α.Ε.
Ορυχείο Κυρίου Πεδίου

ΣΥΝΟΠΤΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΚΡΑΤΗΣΕΩΝ (ΗΜΕΡΗΣΙΟ) - 31/8/2014 24ωρο

17/6/2015 2:39:51 μμ
Σελίδα: 1/11

Στοιχείο Εξοπλισμού	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ	Κωδ. Κράτ.	Περιγραφή Κράτησης
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #3 (E3)				
A1	1	0:07	E231334	ΕΜΦΡΑΣΗ ΤΑΙΝΙΑΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ
Σύνολο Κλάδου	1	0:07		
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #6 (E6)				
A1	1	0:08	E231334	ΕΜΦΡΑΣΗ ΤΑΙΝΙΑΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ
Σύνολο Κλάδου	1	0:08		
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #4 (E4)				
A1	1	0:10	E232334	ΕΜΦΡΑΣΗ ΜΕΣΑΙΑΣ ΤΑΙΝΙΑΣ
Σύνολο Κλάδου	1	0:10		
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #3 (E3)				
A1	1	0:19	H151114	ΕΚΦΥΓΗ ΑΝΑΔΙΠΛΩΤΗ
Σύνολο Κλάδου	1	0:19		
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #6 (E6)				
A1	1	0:23	H151114	ΕΚΦΥΓΗ ΑΝΑΔΙΠΛΩΤΗ
Σύνολο Κλάδου	1	0:23		
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #3 (E3)				
A1	1	0:27	E232334	ΕΜΦΡΑΣΗ ΜΕΣΑΙΑΣ ΤΑΙΝΙΑΣ
Σύνολο Κλάδου	1	0:27		
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #4 (E4)				
A1	3	01:09	H151114	ΕΚΦΥΓΗ ΑΝΑΔΙΠΛΩΤΗ
Σύνολο Κλάδου	3	01:09		
ΚΛΑΔΟΣ ΑΠΟΘΕΤΗ #1 (A1)				
A1	1	0:04	E231334	ΕΜΦΡΑΣΗ ΤΑΙΝΙΑΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ
Σύνολο Κλάδου	1	0:04		

Page 1 of 11

Εικόνα 4-10 Δελτίο Κρατήσεων και Λειτουργίας (Συνοπτικό)

Print Preview

ΔΕΗ Α.Ε.
Ορυκτό Κιβότι Πάδου

ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΔΕΛΤΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ - 31/8/2014 24ωρο

17/8/2015 2:43:01 μμ
Σελίδα: 1/2

Κλάδος Εξοπλισμού	ΛΙΓΝΙΤΗΣ		ΑΤΟΝΑ		ΣΥΝΟΛΑ		ΛΙΓΝΙΤΗΣ		ΑΤΟΝΑ		ΤΟΝΟΙ	t/h
	ΠΑΡΑΤ.	ΜΗ ΠΑΡ.	ΠΑΡΑΤ.	ΜΗ ΠΑΡ.	ΠΑΡΑΤ.	ΜΗ ΠΑΡ.	ΕΡΓΟΛ.	ΕΡΓΟΛ.	ΕΡΓΟΛ.	ΕΡΓΟΛ.		
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #1 (E1): 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	
Σύνολο Ημέρας Κλάδου	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #5 (E5): 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	
Σύνολο Ημέρας Κλάδου	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #2 (E2): 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	
Σύνολο Ημέρας Κλάδου	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #3 (E3): 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	
Σύνολο Ημέρας Κλάδου	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #7 (E7): 1	0.00	0.00	05:52	0:13	05:52	0:13	0.00	0.00	0.00	7590	1287	
Σύνολο Ημέρας Κλάδου	0.00	0.00	05:52	0:13	05:52	0:13	0.00	0.00	0.00	7590	1287	
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #8A9 (E8-9): 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3920	759	
Σύνολο Ημέρας Κλάδου	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3920	759	
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #6 (E6): 1	0.00	0.00	06:20	0:13	06:20	0:13	0.00	0.00	0.00	8110	1281	
Σύνολο Ημέρας Κλάδου	0.00	0.00	06:20	0:13	06:20	0:13	0.00	0.00	0.00	8110	1281	
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #4 (E4): 1	0.00	0.00	03:35	0.00	03:35	0.00	0.00	0.00	0.00	4330	1208	
Σύνολο Ημέρας Κλάδου	0.00	0.00	03:35	0.00	03:35	0.00	0.00	0.00	0.00	4330	1208	
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #1 (E1): 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	
Σύνολο Ημέρας Κλάδου	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #5 (E5): 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	
Σύνολο Ημέρας Κλάδου	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #2 (E2): 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	
Σύνολο Ημέρας Κλάδου	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #8A9 (E8-9): 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5240	836	
Σύνολο Ημέρας Κλάδου	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5240	836	
ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #7 (E7): 2	0.00	0.00	05:59	0:12	05:59	0:12	0.00	0.00	0.00	12070	2017	

Page 1 of 2

Εικόνα 4-11 Δελτίο Παραγωγής

ΔΕΗ Α.Ε. Ορυχείο Κυρίου Πεδίου		ΣΥΝΟΠΤΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΒΑΡΔΙΑΣ - 31/8/2014 24ωρο				17/9/2015 2:46:13 μμ Σελίδα: 1/1
Κλάδος Εξοπλισμού	Συνδεδεμένος Εξοπλισμός	ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ		ΛΙΓΝΙΤΗΣ ΕΡΓΩΛ.		ΧΩΡΙΣ ΥΛΙΚΑ
		ΛΙΓΝΙΤΙΚΑ	ΥΠΕΡΚΡΙΜΕΝΑ	ΛΙΓΝΙΤΗΣ ΕΡΓΩΛ.	ΥΠΕΡΚ. ΕΡΓΩΛ.	
E3	[A1]	0:00	02:47	0:00	0:00	0:42
	[A2]	0:00	0:42	0:00	0:00	0:00
	[A3]	0:00	0:12	0:00	0:00	0:00
Σύνολο Κλάδου		0:00	03:41	0:00	0:00	0:42
E4	[A1]	0:00	13:28	0:00	0:00	0:08
Σύνολο Κλάδου		0:00	13:28	0:00	0:00	0:08
E5	[A1]	0:00	14:38	0:00	0:00	0:13
	[A3]	0:00	01:27	0:00	0:00	0:00
	[A4]	0:32	0:00	0:00	0:00	0:00
Σύνολο Κλάδου		0:32	16:05	0:00	0:00	0:13
E7	[A3]	0:00	16:40	0:00	0:00	0:25
Σύνολο Κλάδου		0:00	16:40	0:00	0:00	0:25
E8-9	[A1]	0:00	0:08	0:00	0:00	0:00
	[A2]	0:00	01:41	0:00	0:00	0:00
	[A3]	0:00	02:11	0:00	11:38	0:00
	[A4]	0:02	0:00	0:00	0:00	0:00
Σύνολο Κλάδου		0:02	04:00	0:00	11:38	0:00

Εικόνα 4-12 Δελτίο Παραγωγής Λειτουργίας – Εκσκαφών και Αποθετών

ΔΕΗ Α.Ε. Ορυχείο Κυρίου Πεδίου		ΔΕΛΤΙΟ ΣΧΟΛΙΩΝ - 31/8/2014 24ωρο				17/9/2015 2:51:20 μμ Σελίδα: 1/2
Εξοπ.	Έναρξη Κράτησης Σχόλιο Κράτησης	Λήξη Κράτησης	Διαρκ.	Κωδ. Κρ.	Περιγραφή Κράτησης	
A3	01/09/2014 02:37:06	01/09/2014 02:44:00	7	H264404	ΓΕΝΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΒΛΑΒΗ	
	Εγινε ρυθμιση προβολεαστην τ. αποθεσης.					
A6	29/08/2014 19:36:46		0	A264223	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΕΠΑΝΑΡΣΗΣΗΣ	
E11	30/04/2014 14:30:00		0	A364223	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΕΠΑΝΑΡΣΗΣΗΣ	
E2	29/08/2014 09:00:00		0	P364724	ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	
	Μετασκευή του κλάδου. Απομονώθηκε η κεφαλή της T2A και τοποθετήθηκε το SH9. Ο Ε2 ηλεκτροδοτήθηκε.					
	30/8/14 Ο Ε2 έκανε πορεία και βρίσκεται στην πλατεία συντήρησης.					
E3	30/08/2014 21:37:00	31/08/2014 15:32:16	1075	E554115	ΠΤΩΣΗ ΠΡΑΝΟΥΣ	
	Πλήρωμα κάτου μινιτρός έπεσε το πρανός. Το μινιτρός αποσυνδέθηκε από το ΟΦ και έκανε πορεία προς Σ.Σ σε θέση ασφαλείας. Κατά την πορεία άνω των ταφρένων της Ν3 ερπύστριος, να είλωθεί το eldro είχε χτυπηθεί από κομμάτια, χρησιμοποιήθηκε πυροσβεστήρας.					
E3	31/08/2014 20:02:36	01/09/2014 01:38:40	336	H316435	ΕΚΤΟΣ ΧΩΡΙΣ ΕΝΔΕΙΞΗ ΠΕΡΙΦΟΡΑΣ	
	Δεν μπαίνουν εντός οι διακόπτες επιλογής κατεύθυνσης της περιφοράς. Έλεγχος του καλωδίου. Συνεχισα απο προηγουμενη βάρδια, διαπιστώθηκε οτι δεν δουλεύει ο κινέας της αντλιοκάδου σφαιραυλικας και της αντλίας γρασσου πορείας. Βρέθηκε να μην βγαζει ταση 220V το θερμικο δε 27 (τα σης χειρισμού). Εγινε επι τοπου συντηρηση - επαναφορά.					
E3	01/09/2014 03:38:34	01/09/2014 04:07:13	29	M310632	ΛΙΠΑΝΣΗ ΚΑΔΟΤΡΟΧΩΥ	
	Εκτός ο κινέας αντλίας λιπανσης μειωτηρα Κ/Τ απο πτωση θερμικου Ελεγχος απο τεχνιτη - ηλ/γο Ε βολε χωρίς επεμβαση.					
E5	29/08/2014 14:30:00	01/09/2014 15:07:25	4357	A364223	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΕΠΑΝΑΡΣΗΣΗΣ	
E6	01/09/2014 02:53:10	01/09/2014 04:53:22	120	M310632	ΛΙΠΑΝΣΗ ΚΑΔΟΤΡΟΧΩΥ	

Εικόνα 4-13 Δελτίο Σχολίων Βάρδιας

Παραμετροποίηση Κρατήσεων – Λειτουργίας – Εξοπλισμού

I. Κρατήσεις: Η παράμετρος των κρατήσεων περιλαμβάνει τις Κατηγορίες Κρατήσεων (**Εικόνα 4-14**), τις Ομάδες Κρατήσεων και την Ανάλυση Κρατήσεων.

Οι «Κατηγορίες Κρατήσεων» αποτελούνται από τα εξής:

1. Αναμονές (Α)
2. Εκμετάλλευσης (Ε)
3. Ηλεκτρολογικές (Η)
4. Μηχανολογικές (Μ)
5. Ιμάντες (Ι)
6. Προγραμματισμένες (Π)

Κωδ. Ομάδας	Περιγραφή Ομάδας	ID
80	Α - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΕΝΗ	684
80	ΑΝΑΜΟΝΕΣ	583

Εικόνα 4-14 Κατηγορίες Κρατήσεων

Στην καρτέλα «Ομάδες» των κρατήσεων (Εικόνα 4-15) ο χρήστης μπορεί να δει τον κωδικό της Ομάδας. π.χ. «32», η περιγραφή της Ομάδας π.χ. « Ε – ΜΕΣΑΙΑΣ ΤΑΙΝΙΑΣ» και η κατηγορία της κράτησης π.χ. «ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ».

Ομάδες Κρατήσεων

Ομάδες | Ιστορικό Αλλαγών

Αναζήτηση

Κωδι	Περιγραφή
23	Ε - ΤΥΜΠΑΝΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ
24	Ε - ΟΧΗΜΑ ΦΟΡΤΩΣΕΩΣ
25	Ε - ΚΑΛΩΔΙΟΧΗΜΑ
26	Μ/ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΕΚΣΚΑΦΕ
27	Μ/ΤΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΕΚΣΚΑΦΕ
28	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ ΕΚΣΚΑΦΕΑ
29	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ ΕΚΣΚΑΦΕΑ
30	Ε - ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟΥ Α
31	Ε - ΤΑΙΝΙΑΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ
32	Ε - ΜΕΣΑΙΑΣ ΤΑΙΝΙΑΣ
33	Ε - ΤΑΙΝΙΑΣ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ
34	Ε - ΤΑΙΝΙΑΣ MSC
35	Ε - ΒΙΡΑ ΜΑΙΝΑ ΤΑΙΝΙΑΣ ΠΑΙ
36	Ε - ΒΙΡΑ ΜΑΙΝΑ ΤΑΙΝΙΑΣ ΑΠΙ
37	Ε - ΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΑΙΝΙΑΣ ΠΑΦ

163

Κωδικός: 32 550

Περιγραφή: Ε - ΜΕΣΑΙΑΣ ΤΑΙΝΙΑΣ

Κατηγορία Κράτησης: ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ 2

Status: 1

Εξαγωγή

Δένδρο

Ανάλυση Κρατήσεων

Drag a column header here to group by that column

Κωδικό	Περιγραφή	DD_ID
E232111	ΜΠΟΥΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΜΕΣΑΙΑΣ ΤΑΙΝΙΑΣ	2557
E232113	ΦΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΜΕΣΑΙΑΣ ΤΑΙΝΙΑΣ	2558
E232114	ΧΑΛΙΝΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΕΣΑΙΑΣ ΤΑΙΝΙΑΣ	2559
E232115	ΕΚΦΥΓΗ ΙΜΑΝΤΑ ΜΕΣΑΙΑΣ ΤΑΙΝΙΑΣ	2560
E232117	ΟΛΙΣΘΗΣΗ ΙΜΑΝΤΑ ΜΕΣΑΙΑΣ ΤΑΙΝΙΑΣ	2561
E232327	ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΠΕΤΡΑΣ ΜΕΣΑΙΑΣ ΤΑΙΝΙΑΣ	2562
E232334	ΕΜΦΡΑΣΗ ΜΕΣΑΙΑΣ ΤΑΙΝΙΑΣ	2563
E232335	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΜΕΣΑΙΑΣ ΤΑΙΝΙΑΣ	2564

9

Έξοδος

Εικόνα 4-15 Ομάδες Κρατήσεων

Στην καρτέλα «Ανάλυση» των Κρατήσεων υπάρχει συνολικά το «Δέντρο» των κρατήσεων δηλ. το κάθε πιθανό είδος κράτησης που μπορεί να συμβεί (Εικόνα 4-16).

Ανάλυση Κρατήσεων

Κρατήσεις | Διαχείριση | Εισαγωγή | Ιστορικό Αλλαγών

Αναζήτηση (Κωδικού/Περιγραφής)

Κωδικός: [] Περιγραφή: [] Περιγραφή Ομάδας: []

Εξαγωγή

Δένδρο

Νέα Εγγραφή Κράτησης

Κωδικός	Περιγραφή	Περιγραφή Ομάδας
AUTO	ΧΩΡΙΣ ΚΡΑΤΗΣΗ	ΧΩΡΙΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
BIT	ΚΡΑΤΗΣΗ ΑΠΟ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΧΩΡΙΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
XXX	ΑΓΝΩΣΤΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ PLC	ΧΩΡΙΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
A264223	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΕΠΑΝΔΡΟΣΗΣ	ΑΝΑΜΟΝΕΣ
A264226	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	ΑΝΑΜΟΝΕΣ
A264227	ΑΠΕΡΓΙΑ	ΑΝΑΜΟΝΕΣ
A264231	ΚΡΑΤΗΣΗ ΑΠΟΘΕΤΗ	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
A264232	ΕΛΛΕΙΨΗ ΧΩΡΟΥ	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
A264233	ΕΛΛΕΙΨΗ ΥΛΙΚΩΝ	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
A264234	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΣΤΑΜΑΤΗΜΑ	Α - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΕΝΟ
A364221	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΛΙΓΝΙΤΗ	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
A364222	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΕΙΡΩΝ	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
A364223	ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΕΠΑΝΔΡΟΣΗΣ	ΑΝΑΜΟΝΕΣ
A364225	ΑΝΑΜΟΝΗ ΛΟΓΩ ΚΑΙΡΟΥ	ΑΝΑΜΟΝΕΣ
A364226	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	ΑΝΑΜΟΝΕΣ

Κωδικός: AUTO -10

Περιγραφή: ΧΩΡΙΣ ΚΡΑΤΗΣΗ

Ομάδα κρατήσεων: ΧΩΡΙΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ 40

Τύπος εξοπλισμού: ΑΓΝΩΣΤΟΣ 12

☐ Έλλειψη Υλικών

Προτεραιότητα: 1

1414

PLC Condition | Διηλεκτρικά Conditions | Undefined Conditions

DDPL_ID: [] DDPL_DD: [] DDPL_CODE: []

<No data to display>

Νέα Εγγραφή

☒ Κεφαλαία

Έξοδος

Εικόνα 4-16 Ανάλυση Κρατήσεων

II. Λειτουργία

Όπως κατηγοριοποιούνται οι «Κρατήσεις» έτσι κατηγοριοποιείται και η «Λειτουργία» του εξοπλισμού του ορυχείου στις εξής καρτέλες:

1. **Κατηγορίες Λειτουργίας** (Εικόνα 4-17)
2. **Ομάδες Λειτουργίας** (Εικόνα 4-18)
3. **Ανάλυση Λειτουργίας** (Εικόνα 4-19)

Κατηγορίες Λειτουργίας

Αναζήτηση

Κωδ	Περιγραφή
100	ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
200	ΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
300	ΜΙΚΤΗ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΛΙΠ
400	ΜΙΚΤΗ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΑΓΓ

Κωδικός 5

Περιγραφή

☒ Συνδεδεμένο Σύστημα

Τύπος Λειτουργίας

☒ ΜΗ Παραγωγική Λειτουργία
☐ Παραγωγική Λειτουργία
☐ Φόρτωση / Μεταφορά Λιγνίτη Εργολάβων
☐ Φόρτωση / Μεταφορά Τέφρας
☐ Φόρτωση / Μεταφορά Αγόνων Εργολάβων

Κωδικός	Περιγραφή
210	ΑΛΛΑΓΗ ΠΑΚΕΤΟΥ
220	ΠΟΡΕΙΑ ΚΕΦΑΛΗΣ
230	ΕΛΙΓΜΟΙ - ΠΟΡΕΙΑ
240	ΕΞΥΓΙΑΝΣΗ ΔΑΠΕΔΟΥ
250	ΑΠΟΘΕΣΗ ΥΛΙΚΩΝ
260	ΦΟΡΤΩΜΑ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ
270	ΑΝΥΨΩΣΗ ΚΑΔΟΤΡΟΧΟΥ
280	ΔΙΑΦΟΡΑ

Εικόνα 4-17 Κατηγορίες Λειτουργίας

Εδώ θα πρέπει να τονιστεί ότι η κατηγορία «Μη Παραγωγική Λειτουργία» ενώ συμπεριλαμβάνεται στα Δελτία (Συνοπτικά – Αναλυτικά), δεν είναι κράτηση. Εντάσσεται στη φυσιολογική παραγωγική διαδικασία του ορυχείου, για αυτό θα πρέπει να υπάρχει στην «Λειτουργία» του ορυχείου.

Ομάδες Λειτουργίας

Αναζήτηση:

Περιγραφή

- 110 ΛΙΓΝΙΤΗΣ
- 120 ΑΓΟΝΑ
- 140 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΠΟΘΕΤΗ ΣΤΕΙΡΩΝ
- 150 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΠΟΘΕΤΗ ΛΙΓΝΙΤΗ
- 160 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΦΟΡΤΩΣΗ ΛΙΓΝ
- 170 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΦΟΡΤΩΣΗ ΤΕΦ
- 190 ΜΙΚΤΗ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΛΙΓΝΙΤΗ
- 200 ΜΙΚΤΗ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΑΓΟΝΩ
- 210 ΑΛΛΑΓΗ ΠΑΚΕΤΟΥ
- 220 ΠΟΡΕΙΑ ΚΕΦΑΛΗΣ
- 230 ΕΛΙΓΜΟΙ - ΠΟΡΕΙΑ
- 240 ΕΞΥΓΕΙΑΝΣΗ ΔΑΠΕΔΟΥ
- 250 ΑΠΟΘΕΣΗ ΥΛΙΚΩΝ
- 260 ΦΟΡΤΩΜΑ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ

Κωδικός: 110 5

Περιγραφή: ΛΙΓΝΙΤΗΣ

Κατηγορία λειτουργίας: ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ 4

Υλικό εκσκαφής: Λιγνίτης 1

☒ Εμφανίζεται στη Λειτουργία Αποθετικών Κλάδων

Ανάλυση Λειτουργίας

Κωδικός	Περιγραφή	Κατ	Επιλ	Επι	Αλλ	Ανι	Επι	ID
111	ΕΚΣΚΑΦΗ ΛΙΓΝΙΤΗ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΜΕΤΩ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
118	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΑΠΟΘΕΣΗ ΛΙΓΝΙΤΗ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
112	ΕΚΣΚΑΦΗ ΛΙΓΝΙΤΗ ΣΕ ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΛΕΙΤ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
113	ΕΚΣΚΑΦΗ ΣΕ ΛΙΓΝΙΤΗ ΜΕ ΑΝΑΒΑΘΜΟ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
114	ΕΚΣΚΑΦΗ ΛΙΓΝΙΤΗ ΣΕ ΜΕΤΑΤΟΜΗ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
115	ΕΚΣΚΑΦΗ ΛΙΓΝΙΤΗ ΣΕ ΧΑΜΗΛΗ ΤΟΜΗ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5

Εικόνα 4-18 Ομάδες Λειτουργίας

Ανάλυση Λειτουργίας

Αναζήτηση:

Κωδικός: 111 13

Περιγραφή: ΕΚΣΚΑΦΗ ΛΙΓΝΙΤΗ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΜΕΤΩΠΟ

Ομάδα λειτουργίας: ΛΙΓΝΙΤΗΣ 5

☒ Προεπιλεγμένη Λειτουργία ΕΚΣΚΑΦΕΑ στην Ομάδα

☐ Προεπιλεγμένη Λειτουργία ΑΠΟΘΕΤΗ στην Ομάδα

☐ Προεπιλεγμένη Λειτουργία ΕΝΔΙΑΜΕΣΩΝ στην Ομάδα

☐ Αλλαγή Πακέτου

☐ Ανύψωση Καδοτροχαύ

Status Εγγραφής

☐ Μη ενεργή

☒ Ενεργή

☐ Άλλο

Κωδικός	Περιγραφή	Κατ	Επιλ	Επι	Αλλ	Ανι	Επι	ID
111	ΕΚΣΚΑΦΗ ΛΙΓΝΙΤΗ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΜΕΤΩ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
112	ΕΚΣΚΑΦΗ ΛΙΓΝΙΤΗ ΣΕ ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΛΕΙΤ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
113	ΕΚΣΚΑΦΗ ΣΕ ΛΙΓΝΙΤΗ ΜΕ ΑΝΑΒΑΘΜΟ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
114	ΕΚΣΚΑΦΗ ΛΙΓΝΙΤΗ ΣΕ ΜΕΤΑΤΟΜΗ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
115	ΕΚΣΚΑΦΗ ΛΙΓΝΙΤΗ ΣΕ ΧΑΜΗΛΗ ΤΟΜΗ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
117	ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΑΠΟΘΕΣΗ ΛΙΓΝΙΤΗ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
118	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΑΠΟΘΕΣΗ ΛΙΓΝΙΤΗ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
119	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΑΠΟΘΕΣΗ ΑΓΟΝΩΝ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
121	ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΜΕΤΩΠΟ	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
122	ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ ΣΕ ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
123	ΕΚΣΚΑΦΗ ΣΕ ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ ΜΕ ΑΝΑΒΑΘΜΟ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
124	ΕΚΣΚΑΦΗ ΕΝΔΙΑΜΕΣΩΝ ΣΕ ΜΕΤΑΤΟΜΗ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
125	ΕΚΣΚΑΦΗ ΕΝΔΙΑΜΕΣΩΝ ΣΕ ΧΑΜΗΛΗ ΤΟΜΗ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
127	ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΑΠΟΘΕΣΗ ΕΝΔΙΑΜΕΣΩΝ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
131	ΥΠΕΡΚΕΙΜΕΝΑ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΜΕΤΩΠΟ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
132	ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΥΠΕΡΚΕΙΜΕΝΑ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
133	ΕΚΣΚΑΦΗ ΥΠΕΡΚΕΙΜΕΝΩΝ ΜΕ ΑΝΑΒΑΘΜΟ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
134	ΕΚΣΚΑΦΗ ΥΠΕΡΚΕΙΜΕΝΩΝ ΣΕ ΜΕΤΑΤΟΜΗ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
135	ΕΚΣΚΑΦΗ ΥΠΕΡΚΕΙΜΕΝΩΝ ΣΕ ΧΑΜΗΛΗ ΤΟΜΗ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
160	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΦΟΡΤΩΣΗ ΛΙΓΝΙΤΗ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
170	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΦΟΡΤΩΣΗ ΤΕΦΡΑΣ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
211	ΑΛΛΑΓΗ ΠΑΚΕΤΟΥ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
231	ΕΛΙΓΜΟΙ - ΠΟΡΕΙΑ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
241	ΕΞΥΓΕΙΑΝΣΗ ΔΑΠΕΔΟΥ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5

Εικόνα 4-19 Ανάλυση Λειτουργίας

III. Εξοπλισμός

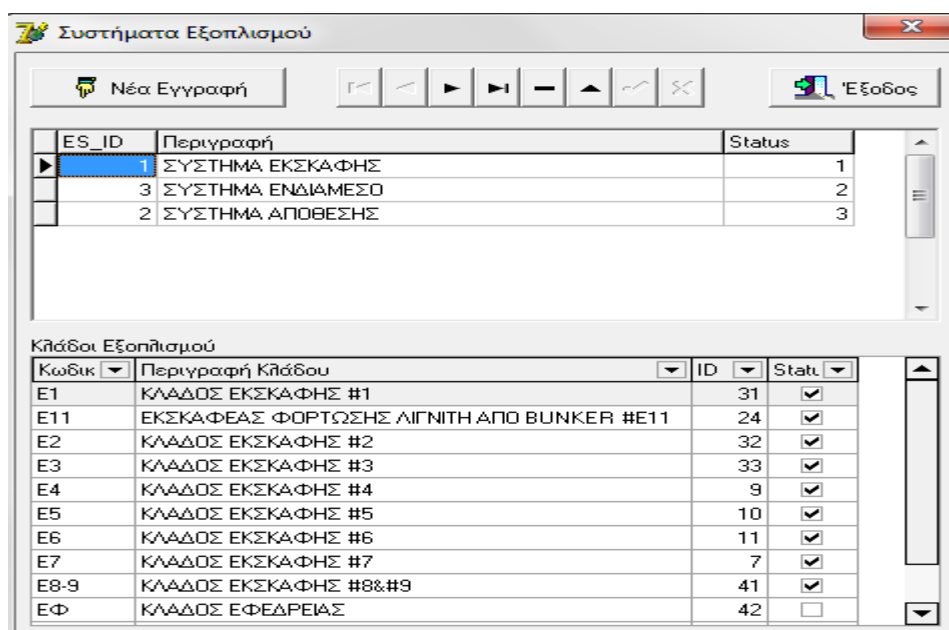
Εφαρμογή Καταγραφής Δεδομένων – Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων Κρατήσεων και Παραγωγής

Ένα βασικό πλεονέκτημα της Εφαρμογής Διαχείρισης Κρατήσεων (PET) είναι η κατηγοριοποίηση του εξοπλισμού του ορυχείου σε:

- 1) Συστήματα (Εικόνα 4-20)
- 2) Κλάδους (Εικόνα 4-21)
- 3) Στοιχεία (Εικόνα 4-22)

Τα συστήματα χωρίζονται σε «Σύστημα Εκσκαφής», «Σύστημα Ενδιάμεσο» και «Σύστημα Αποθήσεως». Κάθε σύστημα αποτελείται από «Κλάδους» και κάθε Κλάδος από «Στοιχεία».

Ο χειριστής μπορεί ανά πάσα ώρα και στιγμή να ελέγξει σε ποιον κλάδο ανήκει κάθε στοιχείο του εξοπλισμού έτσι ώστε να γίνεται ευκολότερη η αποκατάσταση κάποιας βλάβης που θα προκύψει και επιπλέον να δειχθεί ποιοι Κλάδοι υπολειτουργούν περισσότερο μέσω της ανάλυσης των Στοιχείων που τους απαρτίζουν.



ES_ID	Περιγραφή	Status
1	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ	1
3	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΔΙΑΜΕΣΟ	2
2	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΕΣΗΣ	3

Κωδικ	Περιγραφή Κλάδου	ID	Statu
E1	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #1	31	✓
E11	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ ΦΟΡΤΩΣΗΣ ΛΙΓΝΙΤΗ ΑΠΟ BUNKER #E11	24	✓
E2	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #2	32	✓
E3	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #3	33	✓
E4	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #4	9	✓
E5	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #5	10	✓
E6	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #6	11	✓
E7	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #7	7	✓
E8-9	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #8		41	✓
EΦ	ΚΛΑΔΟΣ ΕΦΕΔΡΕΙΑΣ	42	

Εικόνα 4-20 Συστήματα εξοπλισμού

Κλάδοι Εξοπλισμού

Αναζήτηση

Κωδικός	Περιγραφή
A1	ΚΛΑΔΟΣ ΑΠΟΒΕΤΗ #1
A2	ΚΛΑΔΟΣ ΑΠΟΒΕΤΗ #2
A3	ΚΛΑΔΟΣ ΑΠΟΒΕΤΗ #3
A4	ΚΛΑΔΟΣ ΑΠΟΒΕΤΗ #4
A5	ΚΛΑΔΟΣ ΑΠΟΒΕΤΗ #5
A6	ΚΛΑΔΟΣ ΑΠΟΒΕΤΗ #6
E1	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #1
E11	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ ΦΟΡΤΩΣΗΣ ΛΙΓΝΙΤΗ ΑΠΟ
E2	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #2
E3	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #3
E4	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #4
E5	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #5
E6	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #6
E7	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #7
E8-9	ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #8	
EΦ	ΚΛΑΔΟΣ ΕΦΕΔΡΕΙΑΣ
K	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΣ ΚΛΑΔΟΣ Κ
K1	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΣ ΚΛΑΔΟΣ Κ1
K2-K3	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΣ ΚΛΑΔΟΣ Κ2-K3
T3B	ΤΑΙΝΙΟΔΡΟΜΟΣ ΚΛΑΔΟΣ Τ3B
T3A	ΤΑΙΝΙΟΔΡΟΜΟΣ Τ3A
T13	ΤΑΙΝΙΟΔΡΟΜΟΣ Τ13

Ε3

Κωδικός: E3 33

Περιγραφή: ΚΛΑΔΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ #3

Σύστημα Εξοπλισμού: ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ 1

Σύνολο Στοιχείων: 4

Ενημέρωση Όλων

☒ Αναφέρονται Κρατήσεις

☒ Αναφέρεται Παραγωγική Λειτουργία

☒ Ενεργός Κλάδος

Level: 0 Σειρά Εκτύπωσης: 0

Εγγραφή Ανάγνωσης Ταμιοζυγού OPC DA Server: Applications.A3_13.SCALE_T

☒ Εγγραφές ταμιοζυγού αναφέρονται στα Δελτία Ομάδων

Save Data

Στοιχεία Εξοπλισμού

Κωδ.	Περιγραφή	Σε	Υπε	St	PLC_IP	EE	Δ	ID
E3	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ E3	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	172.16.60.131	33	<input checked="" type="checkbox"/>	100
O/Φ3	ΟΧΗΜΑ ΦΟΡΤΩΣΗΣ ΕΚΣΚΑΦΕΑ E3	2	<input type="checkbox"/>	0		33	<input type="checkbox"/>	108
T3B	ΤΑΙΝΙΟΔΡΟΜΟΣ T3B	3	<input checked="" type="checkbox"/>	2		33	<input checked="" type="checkbox"/>	126
T3A	ΤΑΙΝΙΟΔΡΟΜΟΣ T3A	4	<input checked="" type="checkbox"/>	3	172.16.60.129	33	<input checked="" type="checkbox"/>	116
T13	ΤΑΙΝΙΟΔΡΟΜΟΣ T13	5	<input checked="" type="checkbox"/>	4	172.16.60.128	33	<input checked="" type="checkbox"/>	104

Εικόνα 4-21 Κλάδοι εξοπλισμού

Στοιχεία Εξοπλισμού

Ανάλυση | Σύνοψη | Διητά PLC IP | Ιστορικό Εγγραφών

Αναζήτηση (Κωδικού / Περιγραφής)

Drag a column header here to group by that column

Κωδ.	Περιγραφή	Κλά
A/Δ1	ΑΝΑΔΙΓΡΩΤΗΣ ΑΠΟΒΕΤΗ A1	A1
A/Δ2	ΑΝΑΔΙΓΡΩΤΗΣ ΑΠΟΒΕΤΗ A2	A2
A/Δ3	ΑΝΑΔΙΓΡΩΤΗΣ ΑΠΟΒΕΤΗ A3	A3
A1	ΚΛΑΔΟΣ ΑΠΟΒΕΤΗ #1	A1
A2	ΚΛΑΔΟΣ ΑΠΟΒΕΤΗ #2	A2
A3	ΚΛΑΔΟΣ ΑΠΟΒΕΤΗ #3	A3
A4	ΕΝΣΥΛΩΤΗΣ ΛΙΓΝΙΤΗ A4	A4
A5	ΚΛΑΔΟΣ ΑΠΟΒΕΤΗ #5	A5
A6	ΚΛΑΔΟΣ ΑΠΟΒΕΤΗ #6	A6
B1	ΤΑΙΝΙΟΔΡΟΜΟΣ B1	A4
B2	ΤΑΙΝΙΟΔΡΟΜΟΣ B2	A4
E1	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ E1	E1
E11	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ ΦΟΡΤΩΣΗΣ ΛΙΓΝΙΤΗ E11	E11
E2	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ E2	E2
E3	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ E3	E3
E4	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ E4	E4
E5	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ E5	E5
E6	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ E6	E6
E7	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ E7	E7
E8	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ E8	E8-9
E9	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ E9	EΦ
K	ΤΑΙΝΙΟΔΡΟΜΟΣ K	K

Ανά κλάδο

83

Παράμετροι | Σειριακός Αριθμός

Save Status | Export | Έξοδος

Update Equip Codes

Σειρά: 3 Status: 0

Κωδικός: A/Δ1 82

Περιγραφή: ΑΝΑΔΙΓΡΩΤΗΣ ΑΠΟΒΕΤΗ A1

Κλάδος Εξοπλισμού: ΚΛΑΔΟΣ ΑΠΟΒΕΤΗ #1 4

Λειτουργικός Τύπος Εξοπλισμού: A/Δ 1

Σειρά Εκτύπωσης: 0

☐ Υπολογιζόμενο ☐ Αυτόματη αλλαγή λειτουργίας ☒ Αυτόνομη Λειτουργία

☐ Αυτόματη έναρξη ☒ Μη Ενεργό στοιχείο

PLC IP: Σχόλιο

OPC DA Server Status String

Εικόνα 4-22 Στοιχεία εξοπλισμού

4.3.Στατιστική ανάλυση δεδομένων του προγράμματος για το 2013

4.3.1.Χρόνος ιδίων αιτίων-Χρόνος άλλων αιτίων-Συχνότητα

Στην εκμετάλλευση με τη μέθοδο μανδαλωμένης λειτουργίας υπάρχουν συγκεκριμένα στοιχεία εξοπλισμού τα οποία απαρτίζουν έναν κλάδο π.χ. ο κλάδος εκσκαφής #3 αποτελείται από τον εκσκαφέα E3 από το όχημα φόρτωσης εκσκαφέα E3, από τον ταινιόδρομο T3A, από τον ταινιόδρομο T3B και από τον ταινιόδρομο T13. Από τη διάρθρωση αυτή προκύπτει πως αν υποστεί βλάβη οποιοδήποτε στοιχείο του εξοπλισμού που απαρτίζει τον κλάδο τότε σταματάει να λειτουργεί ολόκληρος ο κλάδος. Επίσης η βλάβη σε ένα στοιχείο του εξοπλισμού μπορεί να δημιουργήσει κράτηση και σε έναν άλλο κλάδο που το συγκεκριμένο στοιχείο δεν ανήκει σε αυτόν αλλά τον επηρεάζει έμμεσα. Αυτό γίνεται διότι το σύστημα παραγωγικής διαδικασίας είναι συνδεδεμένο σε σειρά.

Χρόνος ιδίων αιτίων είναι ο χρόνος των κρατήσεων που προκαλεί ένα στοιχείο του εξοπλισμού στον κλάδο στον οποίο ανήκει.

Χρόνος άλλων αιτίων είναι ο χρόνος των κρατήσεων που προκαλεί ένα στοιχείο του εξοπλισμού σε κλάδο στον οποίο δεν ανήκει αλλά είναι άμεσα ή έμμεσα συνδεδεμένος.

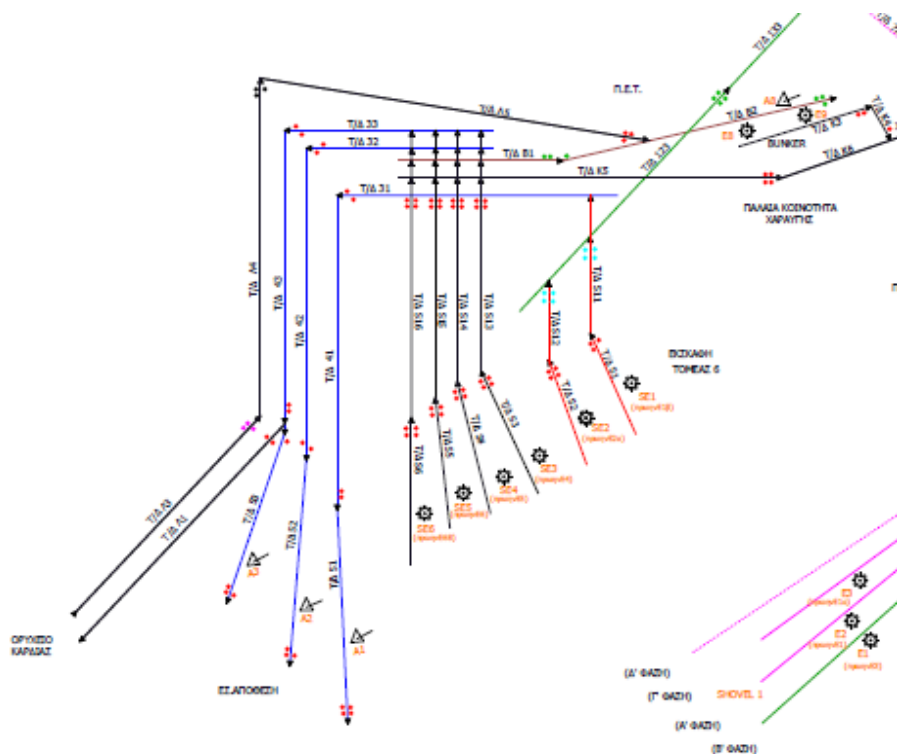
Στη συνέχεια δίνεται ένα από παράδειγμα για να κατανοηθεί καλύτερα η έννοια του χρόνου των ιδίων αιτίων και του χρόνου των άλλων αιτίων (Πίνακας 4-1)

Πίνακας 4-1 Φύλλο κρατήσεων

1	Κωδ. Κλάδου	Κωδ. Εξοπλισμού	Κωδ. Κράτησης	Περιγραφή Κράτησης	Συχνότητα	Χρόνος Ιδίων Αιτίων	Χρόνος Άλλων Αιτίων	Χρόνος Συνολικός	ICONTDAY P	ICONTDAY N
79	A2	A2	A264233	ΕΛΛΕΙΨΗ ΥΛΙΚΩΝ	119	10227	0	10227	0	0
85	T22-32	A2	A264233	ΕΛΛΕΙΨΗ ΥΛΙΚΩΝ	113	0	9888	9888	0	0
146	A2	A2	H264404	ΓΕΝΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΒΛΑΒΗ	54	2966	0	2966	0	0
168	T22-32	A2	H264404	ΓΕΝΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΒΛΑΒΗ	45	0	2000	2000	0	0
179	T22-32	A2	H252111	ΜΠΟΥΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟΥ ΑΠΟΒΕΤΗ	41	0	747	747	0	0
192	A2	A2	H252111	ΜΠΟΥΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟΥ	39	161	0	161	0	0
194	A2	A2	E231335	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΑΠΟΒΕΤΗ	38	2901	0	2901	0	0
195	T22-32	A2	E231335	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΑΠΟΒΕΤΗ	38	0	2991	2991	0	0
210	A2	A2	H264404	ΣΦΑΛΜΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	35	536	0	536	0	0
219	A2	A2	H234435	ΕΚΤΟΣ ΧΩΡΙΣ ΕΝΔΕΙΞΗ ΤΑΙΝΙΑΣ MSC	34	373	0	373	0	0
233	T22-32	A2	H264404	ΣΦΑΛΜΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	30	0	545	545	0	0
239	Φ3	A2	A264233	ΕΛΛΕΙΨΗ ΥΛΙΚΩΝ	29	0	3588	3588	0	0
248	T22-32	A2	H234435	ΕΚΤΟΣ ΧΩΡΙΣ ΕΝΔΕΙΞΗ ΤΑΙΝΙΑΣ MSC	27	0	252	252	0	0
252	A2	A2	I231112	ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΛΑΠΑΤΑΣΑΣ Α/Δ	26	334	0	334	0	0
253	A2	A2	E233117	ΟΛΙΣΘΗΣΗ ΙΜΑΝΤΑ ΤΑΙΝΙΑΣ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ	26	858	0	858	0	0
265	T22-32	A2	I231112	ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΛΑΠΑΤΑΣΑΣ Α/Δ	24	0	395	395	0	0
266	T22-32	A2	E233117	ΟΛΙΣΘΗΣΗ ΙΜΑΝΤΑ ΤΑΙΝΙΑΣ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ	24	0	845	845	0	0

Ο αποθέτης A2 λόγω έλλειψης υλικών δημιούργησε κράτηση στον κλάδο απόθεσης A2 στον οποίο ανήκει.

Αυτό που πρέπει να τονιστεί είναι ότι αυτοί οι 2 χρόνοι μπορεί να είναι αλληλένδετοι μεταξύ τους και αναφέρονται στο ίδιο διάστημα, δηλαδή όταν ο Α2 δημιουργούσε κράτηση στον κλάδο Α2 ταυτόχρονα δημιουργούσε κράτηση και στον κλάδο Τ22-32.



Η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολείται με τους χρόνους ιδίων αιτίων λόγω του ότι ο χρόνος άλλων αιτίων περιλαμβάνεται στις «καθυστερήσεις» σε άλλο στοιχείο του εξοπλισμού σαν χρόνος ιδίων αιτίων.

Όπως θα δειχθεί παρακάτω, στην στατιστική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε μελετήθηκαν οι 10 κρατήσεις με τους περισσότερους αθροιστικά χρόνους και συχνότητες για κάθε κατηγορία κρατήσεων. Αυτό έγινε διότι κρίθηκε ότι η απεικόνιση περισσότερων από 10 κρατήσεων θα δυσκόλευε την παρουσίαση των αποτελεσμάτων άρα και την

κατανόηση του προβλήματος των κρατήσεων. Έγινε μια προσπάθεια αυτοματοποίησης της καταγραφής και αποτύπωσης των 10 μεγαλύτερων κρατήσεων όπως φαίνεται στο παράρτημα. Αυτό επιτεύχθηκε μέσω μίας εντολής μακροεντολής. Για την ορθή λειτουργία της εντολής έπρεπε να γίνουν παρεμβάσεις στην γλώσσα προγραμματισμού λόγω των διαφόρων προβλημάτων που προέκυπταν. Τα δεδομένα που αντλούνταν από το δέντρο κρατήσεων πραγματοποιήθηκαν με την εντολή vlookup του excel. Με την εντολή iferror αφαιρέθηκαν οι τιμές που δημιουργούσαν πρόβλημα

4.3.2 Στατιστική ανάλυση των κρατήσεων των αποθετών.

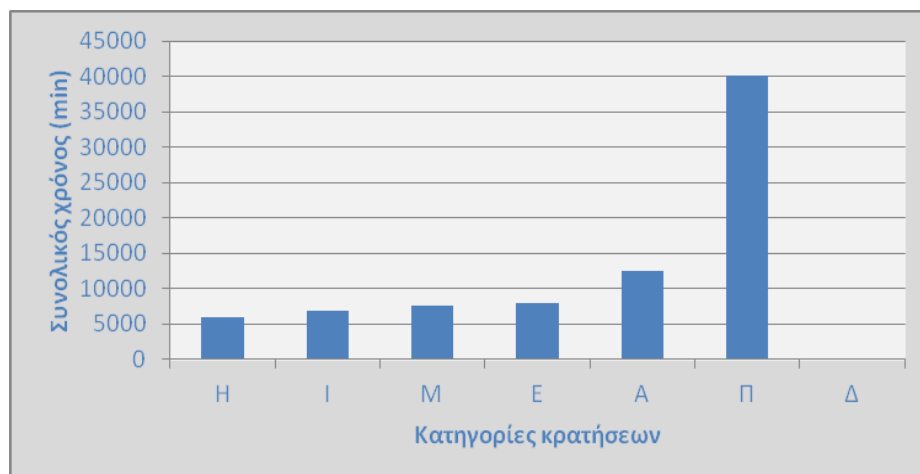
Στο ορυχείο Μαυροπηγής λειτουργούν 6 αποθέτες. Στατιστική ανάλυση έγινε για τους 5 διότι δεν υπήρχαν στοιχεία για τον αποθέτη Α5.

Επειδή είναι δύσκολο να παρουσιαστεί η στατιστική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε και στους 5 αποθέτες στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η στατιστική ανάλυση του ενός μόνο αποθέτη έτσι ώστε να κατανοηθεί πλήρως η διεργασία που ακολουθήθηκε. Από την ανάλυση των δεδομένων θεωρήθηκε ότι ο αποθέτης Α2 θα μπορούσε να αποτελέσει ένα καλό παράδειγμα για την παρουσίαση αυτή.

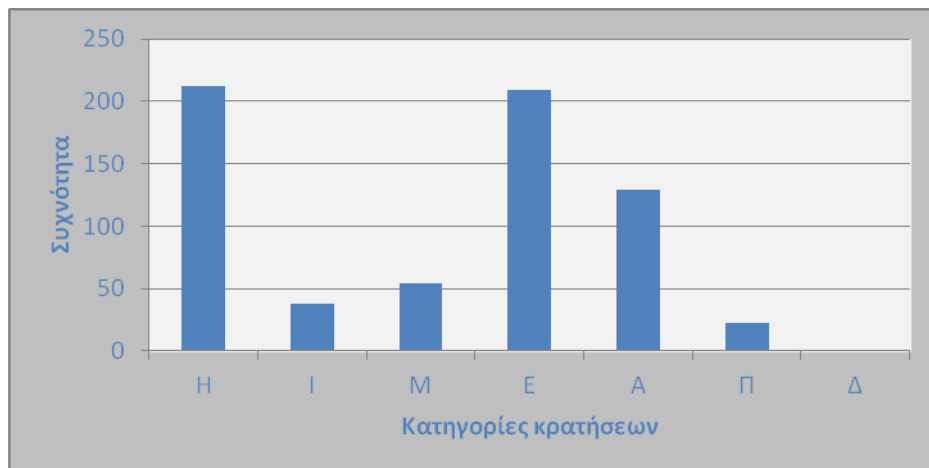
Το χρονικό διάστημα για το οποίο έγινε στατιστική ανάλυση ήταν 1 έτος και συγκεκριμένα το 2013. Στον συγκεκριμένο αποθέτη όπως και στους υπολοίπους έγιναν 2 ξεχωριστές αναλύσεις.

- 1) Ως προς τα συνολικά αποτελέσματα
- 2) Για κάθε είδος κράτησης ξεχωριστά.

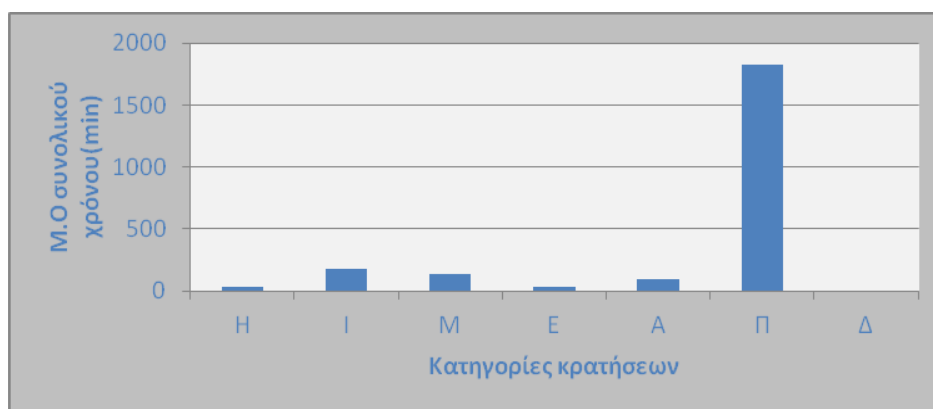
- 1) Από την πρώτη ανάλυση εξήχθησαν τα **διαγράμματα 4-1 έως 4-3**



Διάγραμμα 4-1 Διάγραμμα κρατήσεων ως προς τον συνολικό χρόνο



Διάγραμμα 4-2 Διάγραμμα κρατήσεων ως προς την συχνότητα



Διάγραμμα 4-3 Διάγραμμα κρατήσεων ως προς τον μέσο όρο του συνολικού χρόνου

Από τα διαγράμματα αυτά προκύπτουν κάποιες πληροφορίες όσον αφορά ποιο είδος κράτησης δημιουργεί τις περισσότερες κρατήσεις. Πιο συγκεκριμένα η αδυναμία λειτουργίας και οι προγραμματισμένες κρατήσεις περιλαμβάνουν περισσότερο χρόνο από ότι οι κρατήσεις λόγω μηχανολογικών, ηλεκτρολογικών, κρατήσεων λόγω εκμετάλλευσης και κρατήσεων λόγω μιάντων.

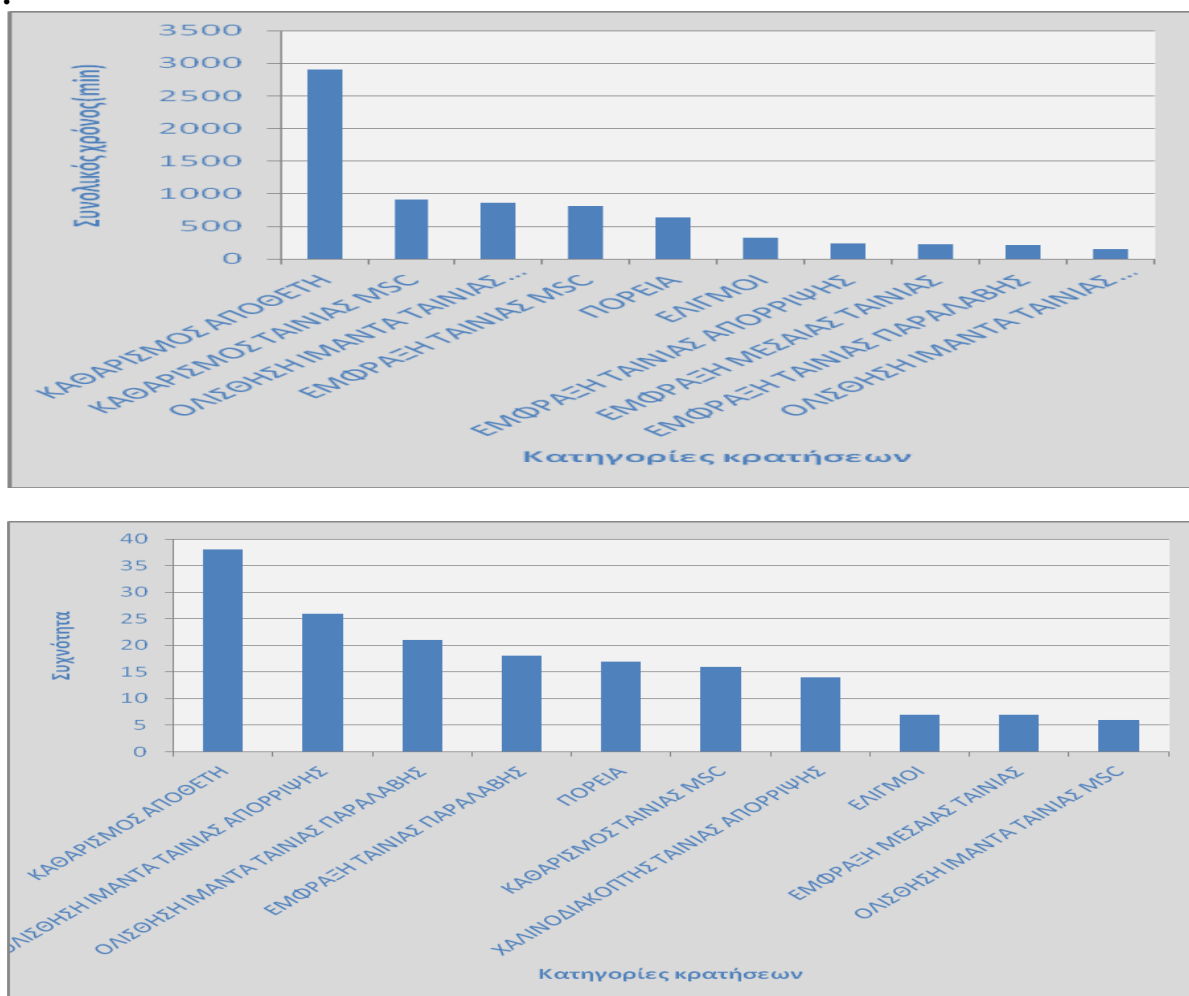
Επίσης άλλο ένα συμπέρασμα που μπορεί να εξαχθεί είναι ότι η κύριες αιτίες κρατήσεων, που είναι η αδυναμία λειτουργίας και οι προγραμματισμένες κρατήσεις, δεν αφορούν τις βλάβες ενός μηχανήματος αυτού καθ' αυτού αλλά εξωτερικούς παράγοντες που συνδέονται με τις συνθήκες του ορυχείου.

Επιπλέον φαίνεται ότι οι κρατήσεις που παρουσιάζουν την περισσότερη συχνότητα είναι οι κρατήσεις εκμετάλλευσης οι ηλεκτρολογικές κρατήσεις και οι αδυναμίες λειτουργίας.

Τέλος όπως αναφέρθηκε και παραπάνω δεν δυνατόν να διαμοιραστούν οι χρόνοι, απλά για να εξαχθεί ένα ασφαλές συμπέρασμα δημιουργείται μια μέση στάθμη του συνολικού

χρόνου και της συχνότητας. Άρα με βάση την αναγωγή στον χρόνο της μίας κράτησης φαίνεται ότι οι προγραμματισμένες κρατήσεις έχουν τον μεγαλύτερο συνολικό χρόνο με 1827 λεπτά και μετά οι κρατήσεις λόγω των ιμάντων αλλά αρκετά πιο πίσω με χρόνο 179 λεπτά.

2) Από τη δεύτερη ανάλυση εξήχθησαν τα **διαγράμματα 4-4** έως **4-9** που παρουσιάζονται οι κρατήσεις λόγω εκμετάλλευσης.

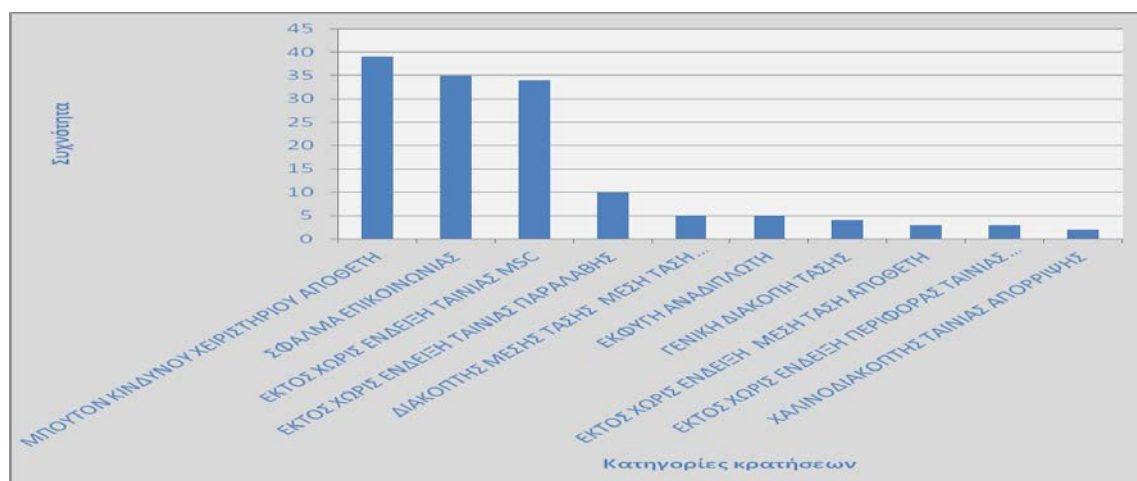
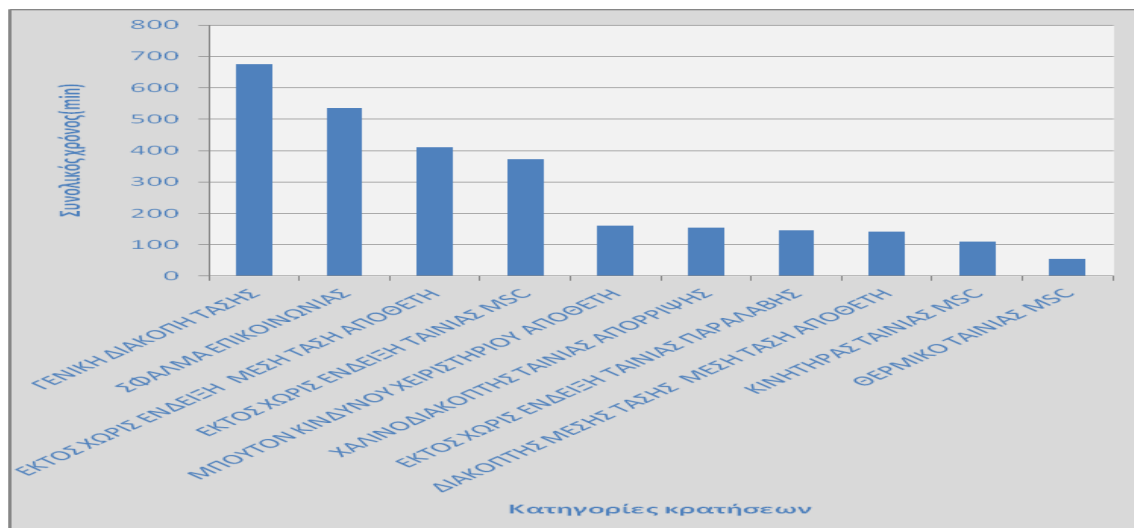


Διάγραμμα 4-4 Χρόνος (επάνω) και συχνότητα (κάτω) των κρατήσεων Εκμετάλλευσης

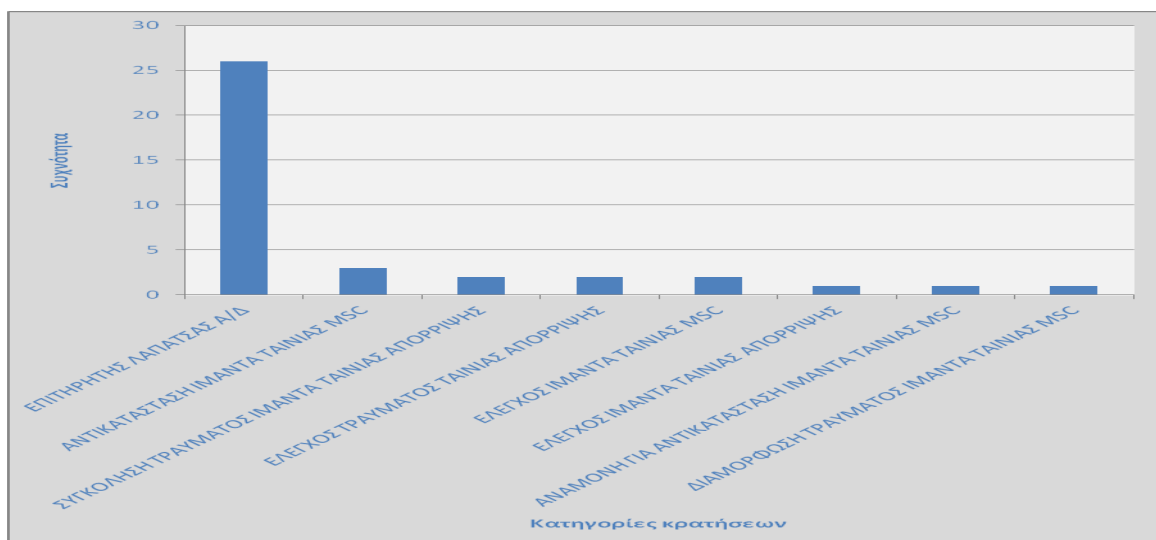
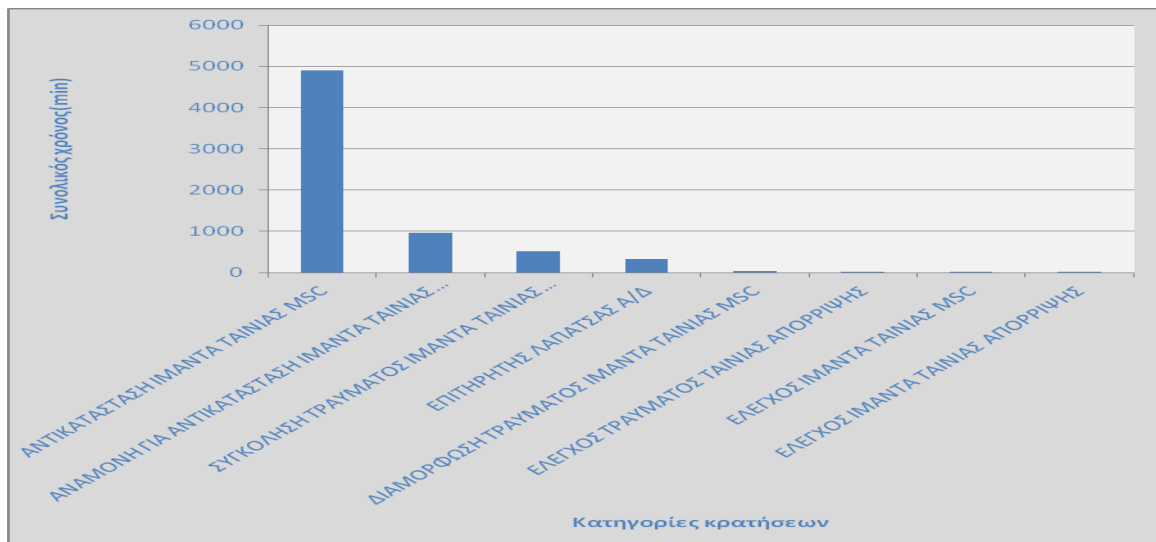
Παρατηρείται ότι ο καθαρισμός αποθέτη καταλαμβάνει τον περισσότερο χρόνο και έχει και την μεγαλύτερη συχνότητα. Άλλη συχνή αιτία κράτησης είναι ο καθαρισμός ταινίας MSC και η ολίσθηση ιμάντα ταινίας απόρριψης.

Στο **Διάγραμμα 4-5** αναλύονται οι ηλεκτρολογικές κρατήσεις. Φαίνεται ότι οι πιο σημαντικές κρατήσεις όσον αφορά την συχνότητα αλλά και τον συνολικό χρόνο είναι η

γενική διακοπή τάσης, το μπουτόν κινδύνου χειριστηρίου αποθέτη και το σφάλμα επικοινωνίας.



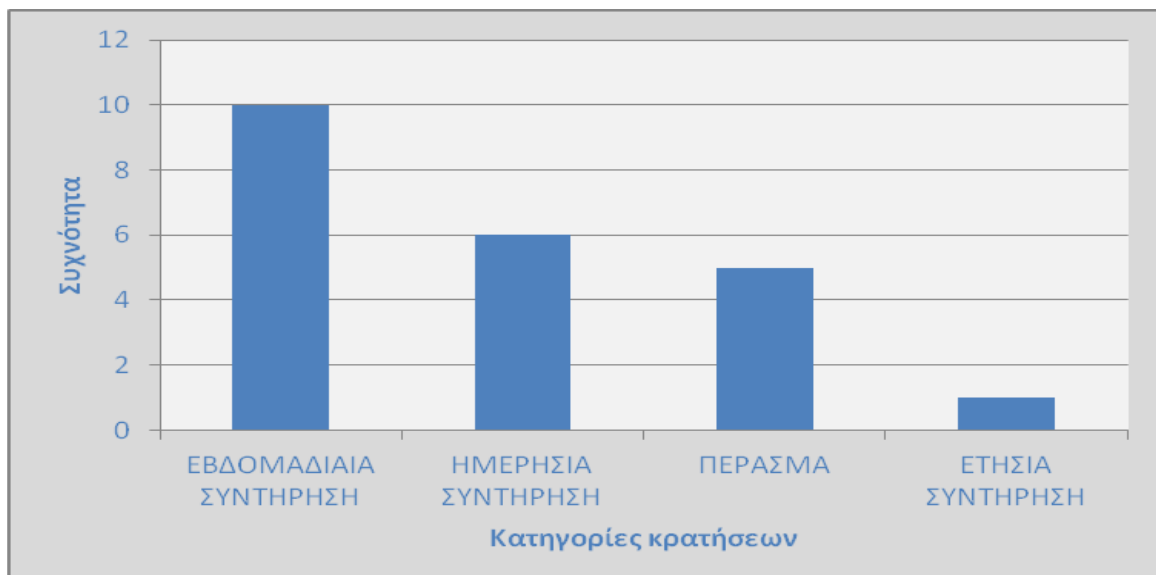
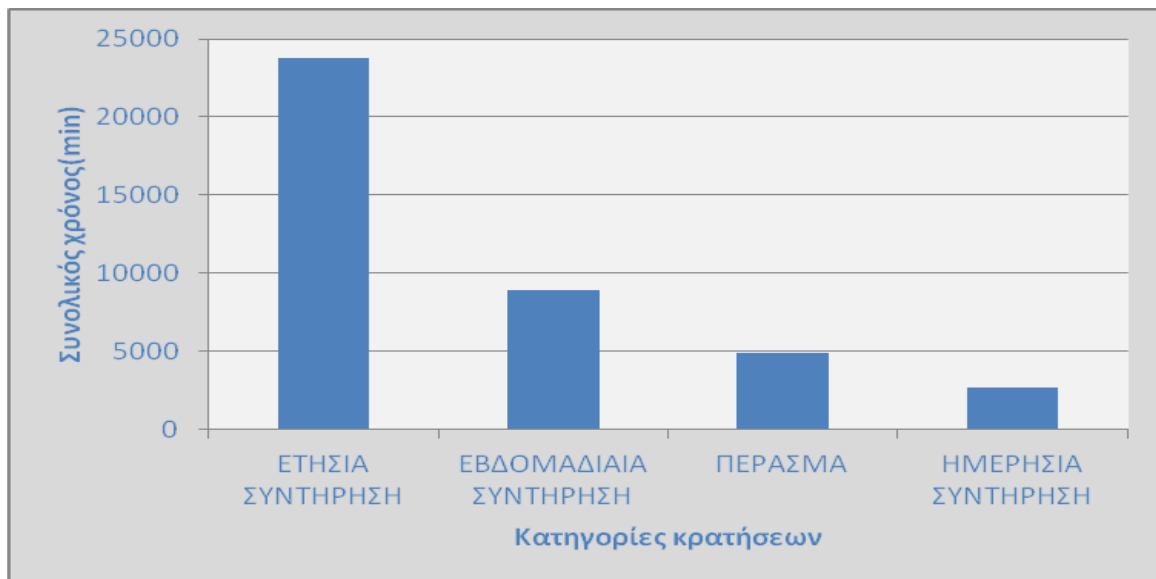
Διάγραμμα 4-5 Χρόνος-συχνότητα ηλεκτρολογικών κρατήσεων



Διάγραμμα 4-6 Χρόνος-συχνότητα κρατήσεων λόγω ιμάντων.

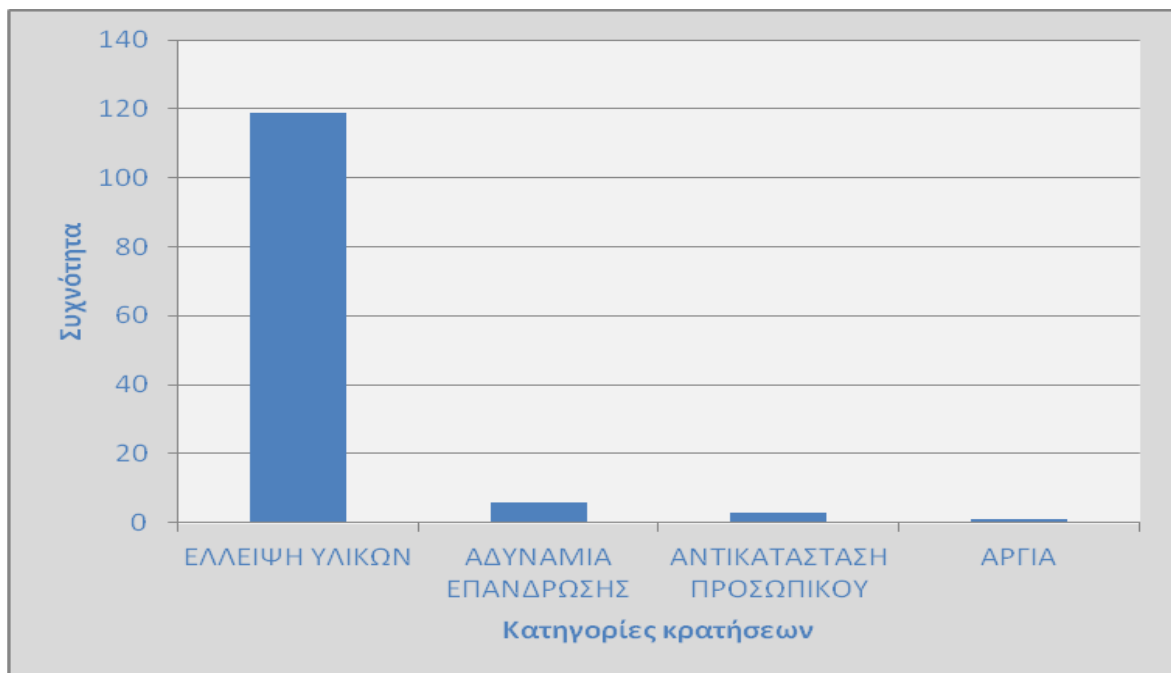
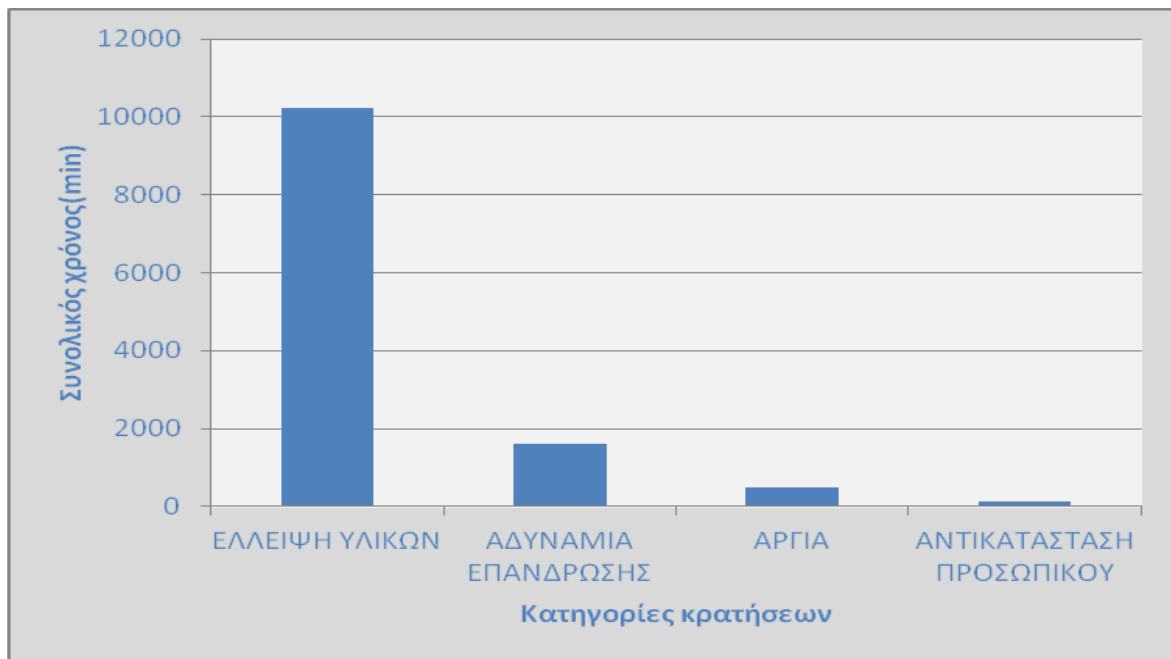
Όσον αφορά τις κρατήσεις λόγω ιμάντων (**Διάγραμμα 4-6**) οι πιο σημαντικές είναι η αντικατάσταση ταινίας MSC ο επιτηρητής λαπάτσας Α/Δ και η αναμονή για αντικατάσταση της ταινίας MSC.

Ο επιτηρητής λαπάτσας μπορεί να είναι είτε μηχανικός είτε ηλεκτρονικός και ο σκοπός του είναι να ελέγχει την κατάσταση του ιμάντα της ταινίας.



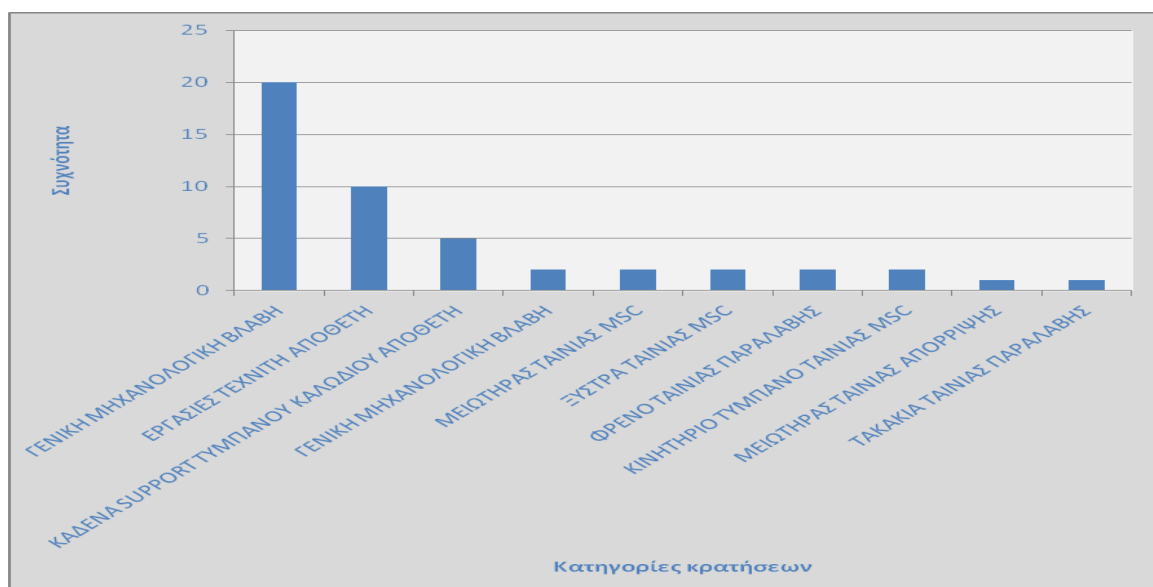
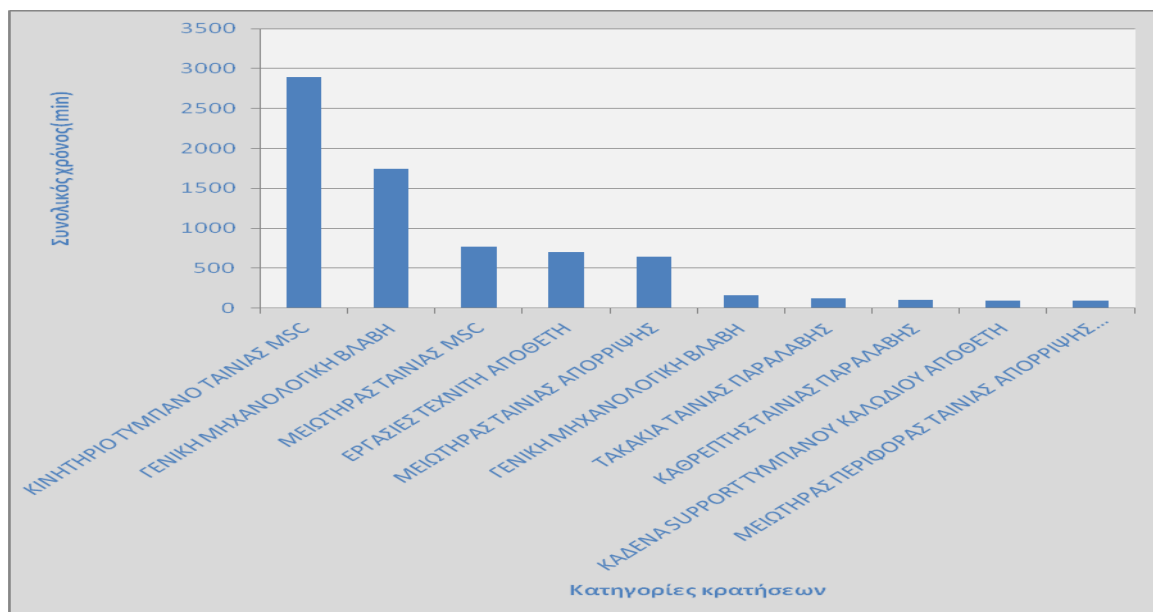
Διάγραμμα 4-7 Χρόνος-συχνότητα προγραμματισμένων κρατήσεων.

Οι προγραμματισμένες κρατήσεις (**Διάγραμμα 4-7**) αφορούν τις κρατήσεις οι οποίες καταλαμβάνουν τον περισσότερο χρόνο από οποιαδήποτε άλλη κράτηση και περιλαμβάνουν κυρίως εργασίες συντήρησης. Συνήθως οι εργασίες συντήρησης είναι προκαθορισμένες από την αντίστοιχη ομάδα συντήρησης της Δ.Ε.Η. Κάποιες φορές όμως οι εργασίες συντήρησης εξαρτώνται και από τις συνθήκες που επικρατούν εκείνη τη στιγμή στο ορυχείο.



Διάγραμμα 4-8 Χρόνος-συχνότητα αδυναμίας λειτουργίας

Η σημαντικότερη κράτηση στην αδυναμία λειτουργίας (**Διάγραμμα 4-8**) είναι η έλλειψη υλικών. Δηλαδή ενώ ένα στοιχείο του εξοπλισμού είναι διαθέσιμο δεν υπάρχει υλικό είτε να εκσκάψει είτε να μεταφέρει είτε να αποθέσει.



Διάγραμμα 4-9 Χρόνος-συχνότητα λόγω μηχανολογικών κρατήσεων

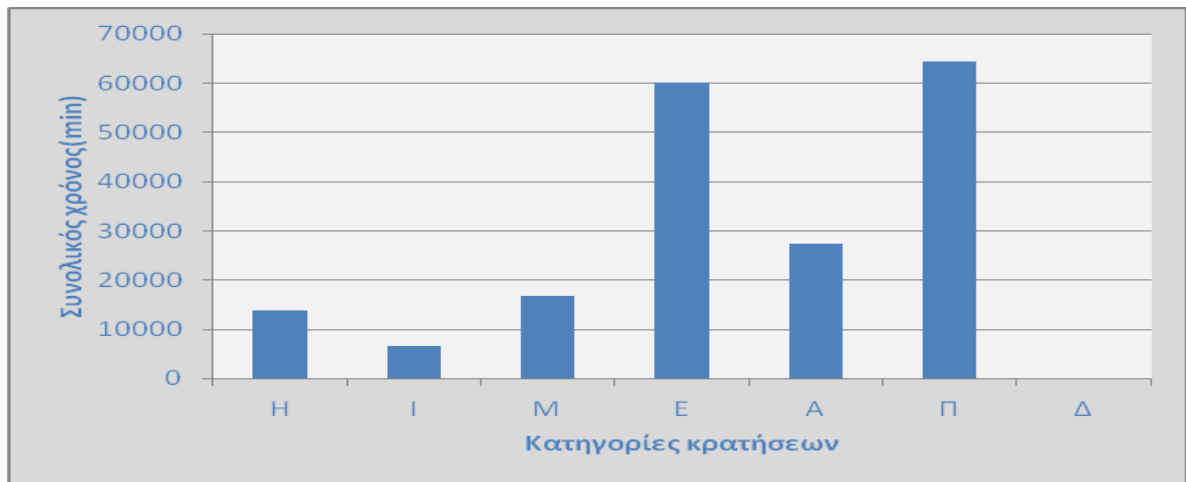
Τέλος στις κρατήσεις λόγω μηχανολογικών βλαβών (Διάγραμμα 4-9) τον περισσότερο χρόνο καταλαμβάνει η επισκευή του κινητηρίου τυμπάνου MSC ενώ στην συχνότητα η γενική μηχανολογική βλάβη.

4.3.3. Στατιστική ανάλυση των κρατήσεων των εκσκαφών

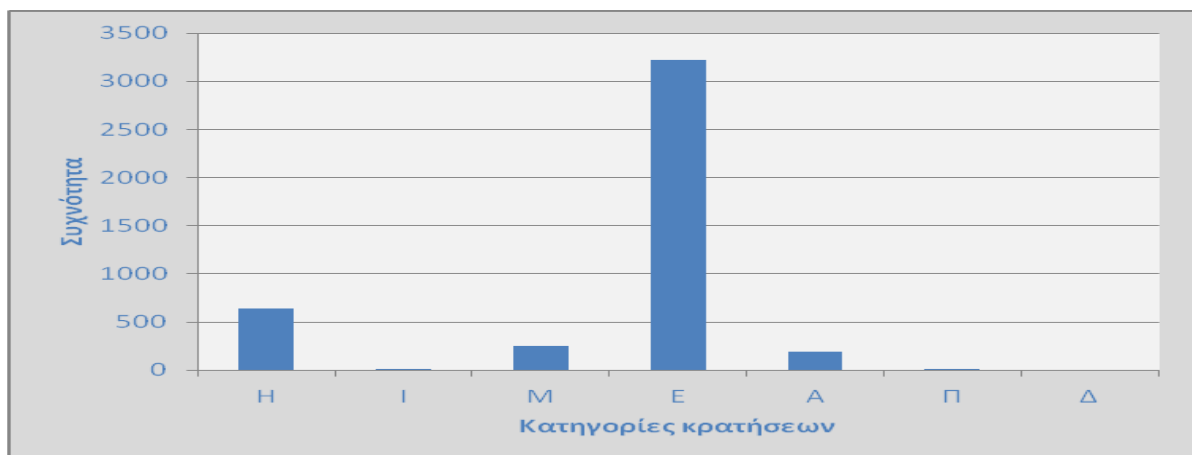
Στο ορυχείο Μαυροπηγής λειτουργούν 10 εκσκαφείς. Στατιστική ανάλυση έγινε και στους 10. Μετά από μελέτη των αποτελεσμάτων που εξήχθησαν από το PET ένας εκσκαφέας που κρίθηκε ότι θα μπορούσε να αποτελέσει ένα δείγμα για την σωστή απεικόνιση του προβλήματος των κρατήσεων ήταν ο εκσκαφέας E4. Για τον συγκεκριμένο εκσκαφέα όπως και για τους υπόλοιπους έγιναν 2 ξεχωριστές αναλύσεις:

- Ως προς τα συνολικά αποτελέσματα
- Για κάθε είδος κράτησης ξεχωριστά

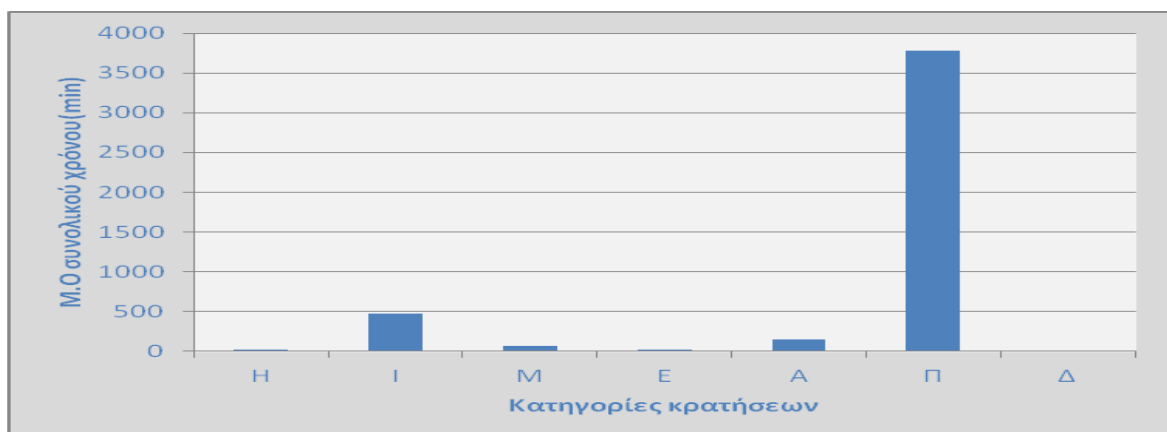
Από την πρώτη ανάλυση εξήχθησαν τα **διαγράμματα 4-10** έως **4-12**.



Διάγραμμα 4-10 Διάγραμμα κρατήσεων ως προς τον συνολικό χρόνο



Διάγραμμα 4-11 Διάγραμμα κρατήσεων ως προς τη συχνότητα



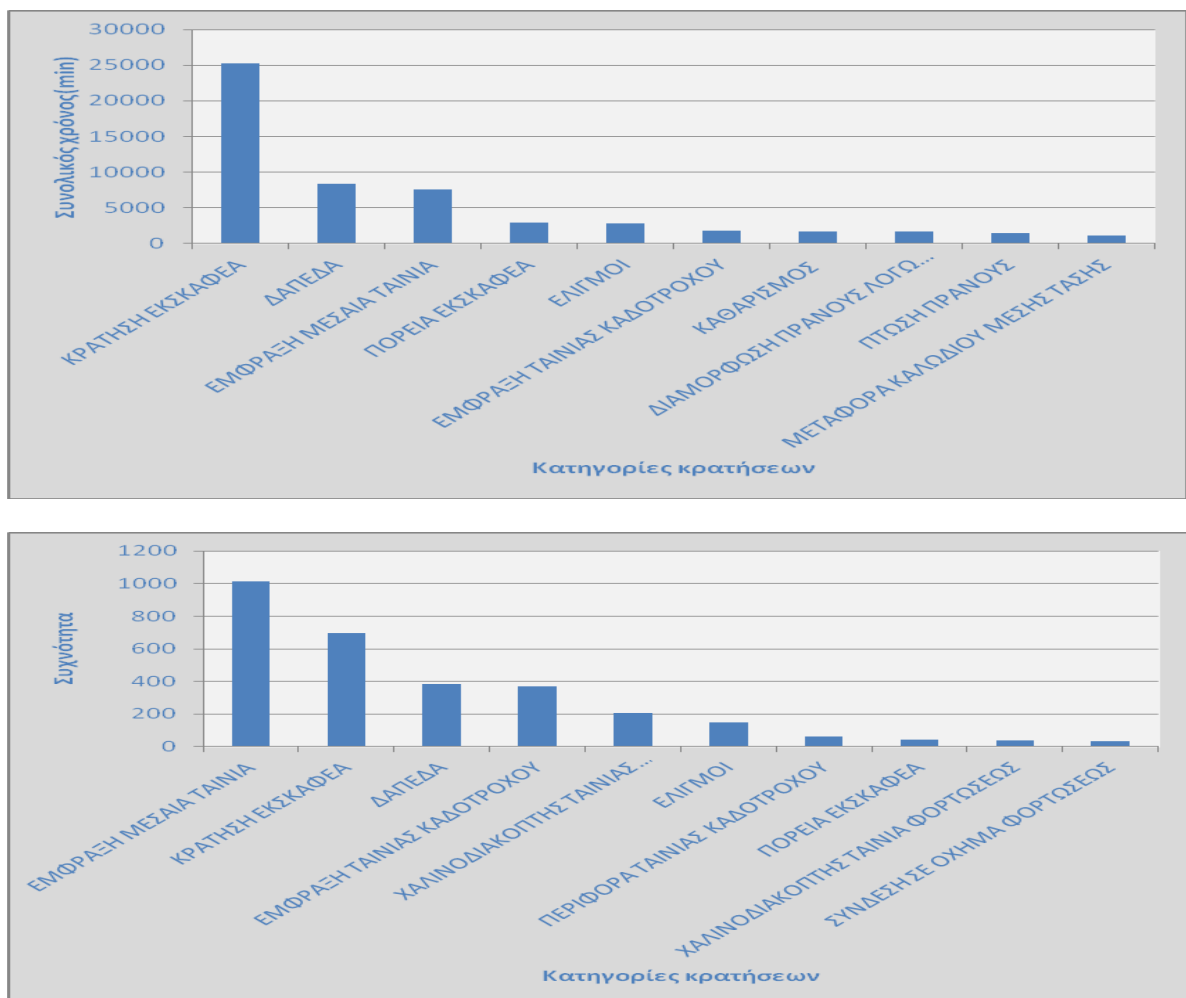
Διάγραμμα 4-12 Διάγραμμα κρατήσεων ως προς τον μέσο όρο του συνολικού χρόνου.

Εδώ παρατηρείται ότι τον περισσότερο χρόνο καταλαμβάνουν οι κρατήσεις λόγω εκμετάλλευσης και οι προγραμματισμένες κρατήσεις με χρόνους 64315 και 60079 λεπτά αντίστοιχα.

Όσον αφορά τη συχνότητα το είδος των κρατήσεων που παρατηρήθηκε τις περισσότερες φορές ήταν κρατήσεις λόγω εκμετάλλευσης και ακολουθούν οι ηλεκτρολογικές κρατήσεις.

Τέλος όπως φαίνεται στο διάγραμμα 4– 12 προγραμματισμένες κρατήσεις καταλαμβάνουν τον περισσότερο Μ.Ο του συνολικού χρόνου.

2) Από την δεύτερη ανάλυση εξήχθησαν τα **διαγράμματα 4-13** έως **4-18**

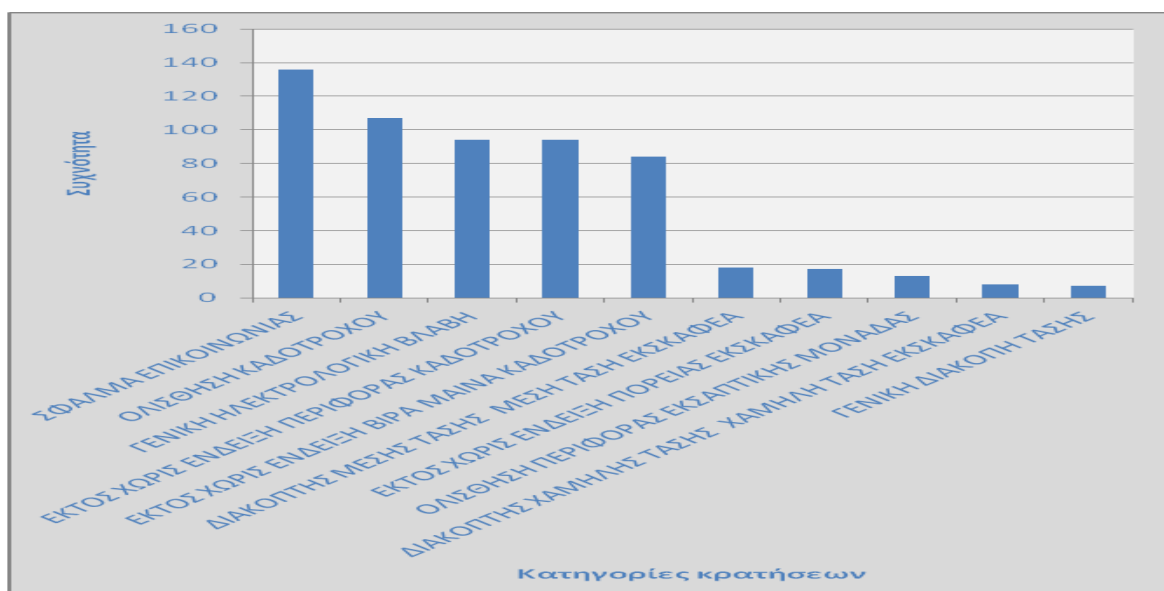
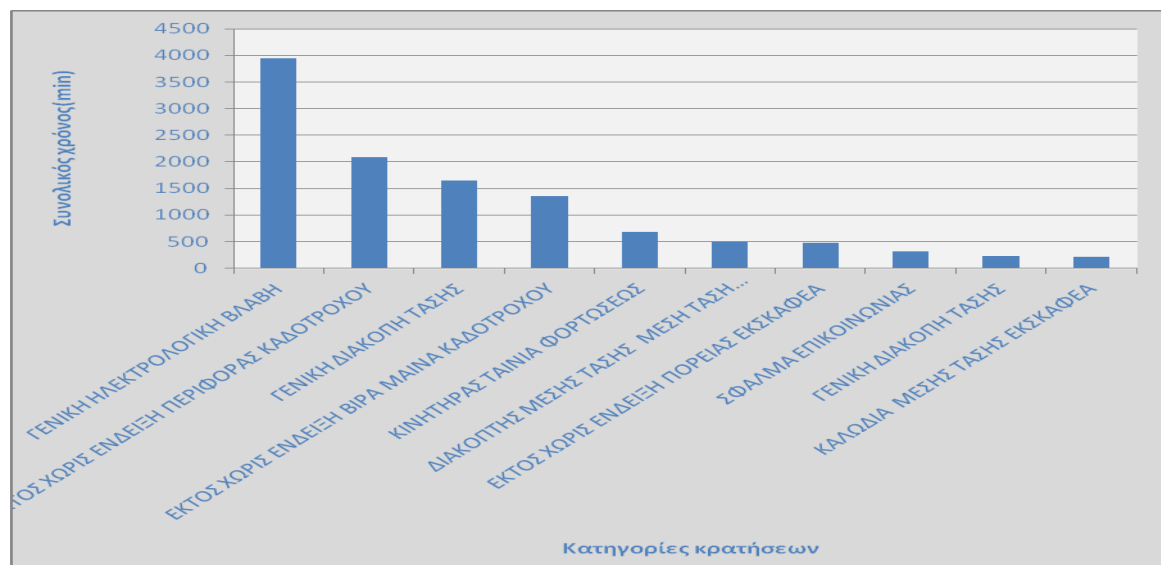


Διάγραμμα 4-13 Χρόνος-συχνότητα λόγω κρατήσεων εκμετάλλευσης

Τα συμπεράσματα που εξάγονται από το Διάγραμμα 4-13 του συνολικού χρόνου είναι ότι τον περισσότερο χρόνο καταλαμβάνει η κράτηση εκσκαφέα και ακολουθούν τα δάπεδα, η έμφραξη μεσαίας ταινίας και η πορεία εκσκαφέα.

Όταν για οποιονδήποτε λόγο ο χειριστής του εκσκαφέα χρειαστεί να σταματήσει τον εκσκαφέα, ο χρόνος αυτός ανήκει στην «κράτηση εκσκαφέα».

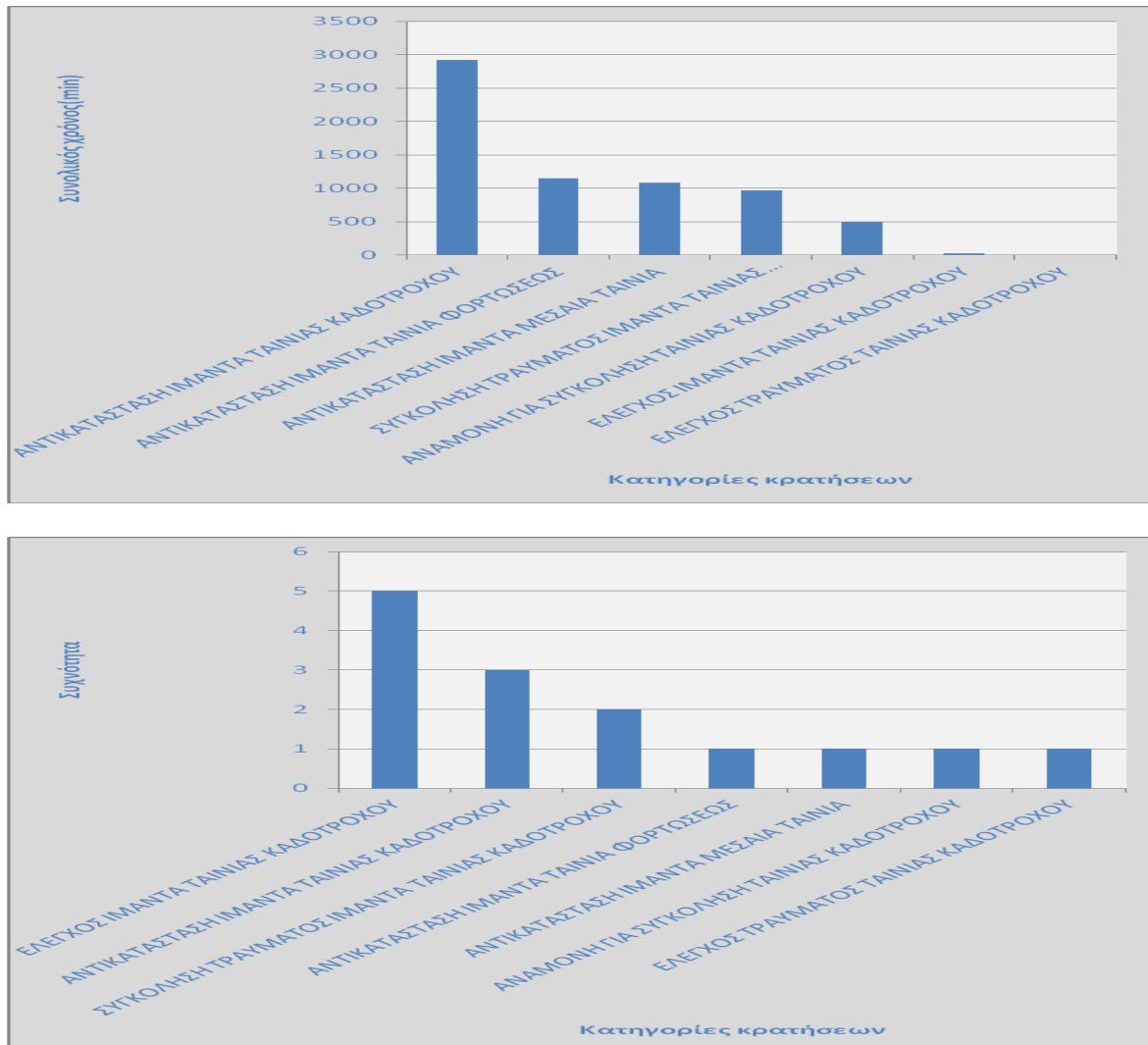
Όσον αφορά τη συχνότητα εμφάνισης η έμφραξη μεσαίας ταινίας παρατηρήθηκε τις περισσότερες φορές και ακολουθούν η κράτηση εκσκαφέα, τα δάπεδα και η έμφραξη ταινίας καδοτροχού.



Διάγραμμα 4-14 Χρόνος-συχνότητα ηλεκτρολογικών κρατήσεων

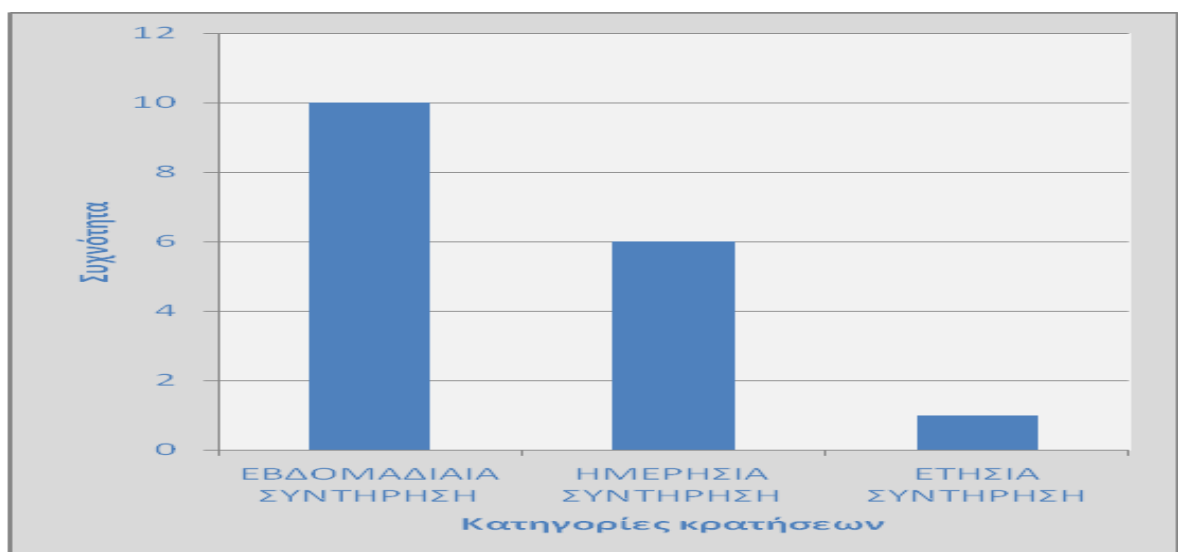
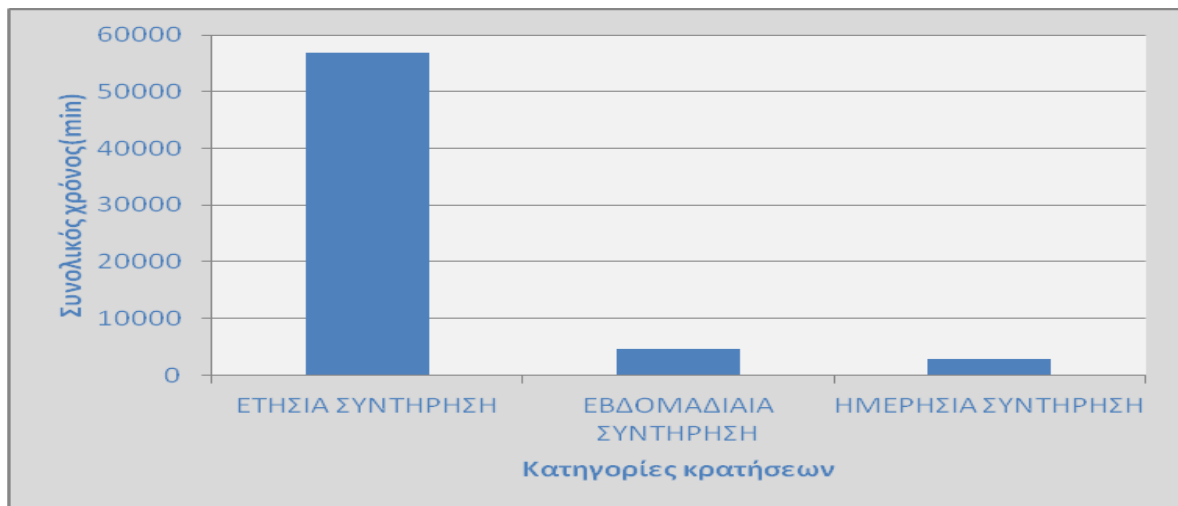
Όσον αφορά τις ηλεκτρολογικές κρατήσεις οι σημαντικότερες που παρατηρήθηκαν ήταν η γενική ηλεκτρολογική βλάβη, το σφάλμα επικοινωνίας η μη ένδειξη περιφοράς

καδοτροχού και η ολίσθηση καδοτροχού δηλαδή η ολίσθηση της ταινίας του καδοτροχού λόγω κάποιου ηλεκτρολογικού προβλήματος.



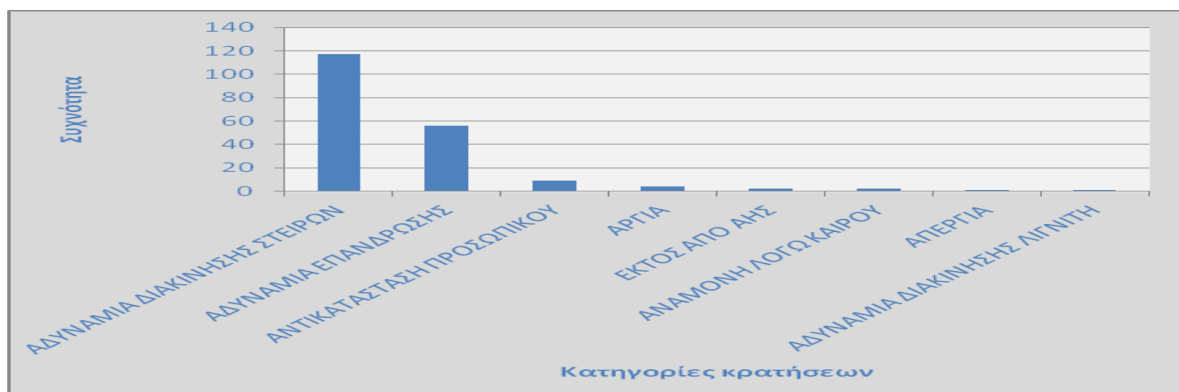
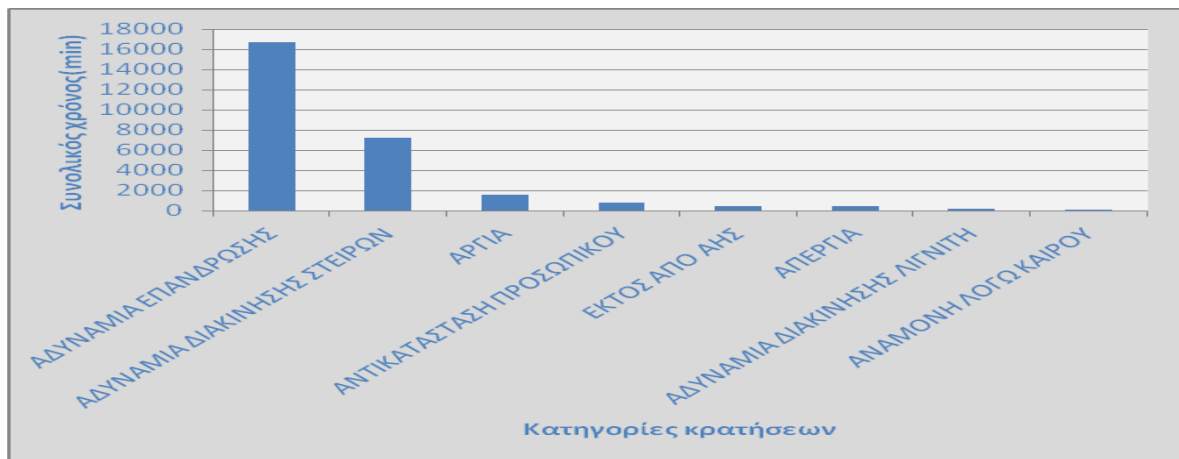
Διάγραμμα 4-15 Χρόνος-συχνότητα κρατήσεων λόγω ιμάντων

Όσον αφορά τις κρατήσεις λόγω ιμάντων οι πιο σημαντικές ήταν η αντικατάσταση ιμάντα ταινίας καδοτροχού, η αντικατάσταση ιμάντα ταινίας φορτώσεως και η αντικατάσταση ιμάντα μεσαίας ταινίας.



Διάγραμμα 4-16 Χρόνος-συχνότητα προγραμματισμένων κρατήσεων

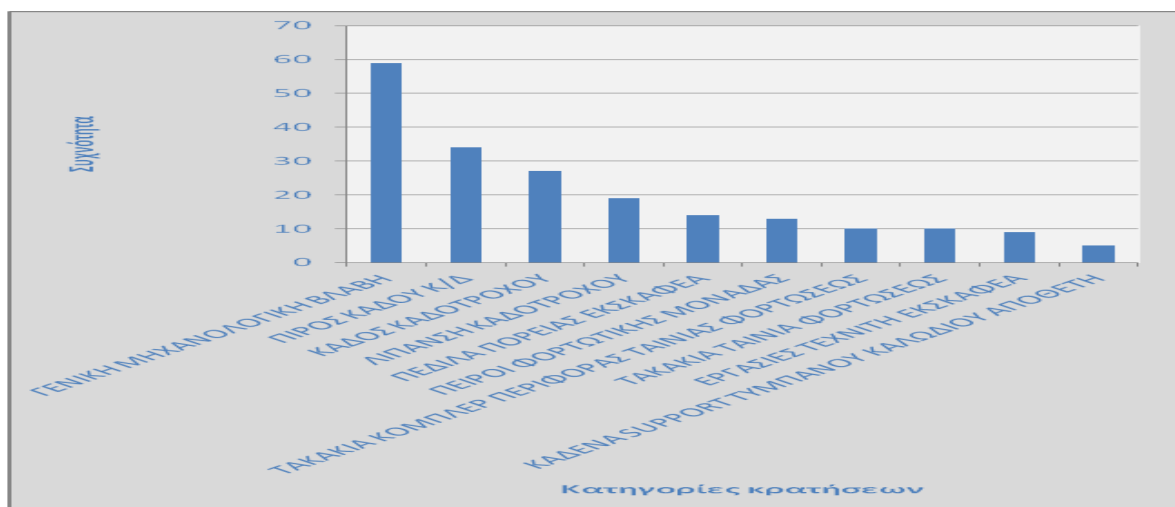
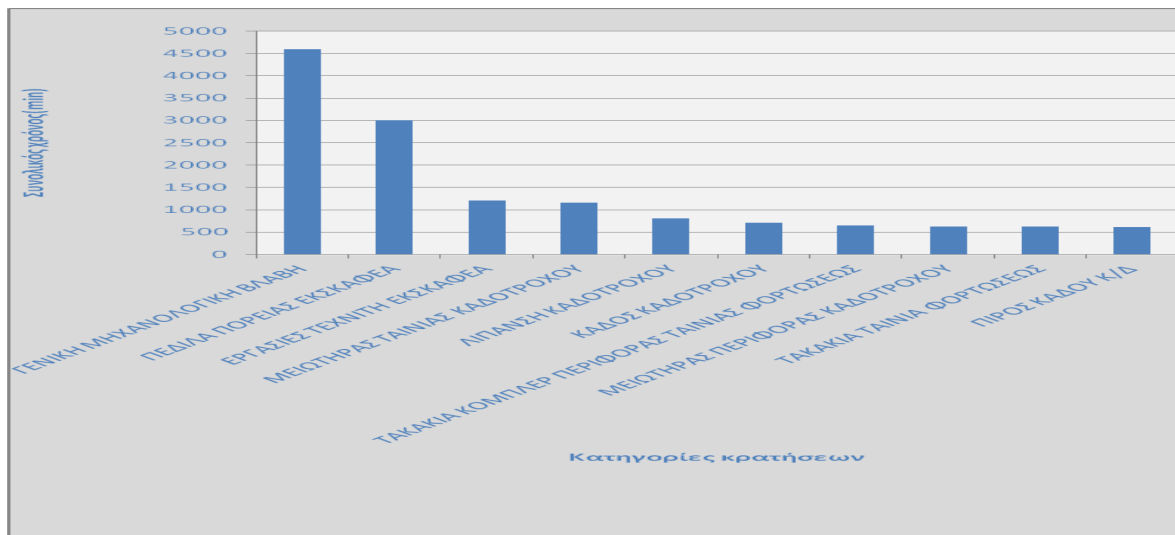
Στις προγραμματισμένες κρατήσεις η ετήσια συντήρηση καταλαμβάνει τον περισσότερο χρόνο όχι μόνο στη συγκεκριμένη κατηγορία κράτησης αλλά και σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κρατήσεις άλλων κατηγοριών.



Διάγραμμα 4-17 Χρόνος-συχνότητα κρατήσεων λόγω αδυναμίας λειτουργίας

Στις κρατήσεις λόγω αδυναμιών λειτουργίας οι πιο σημαντικές κρατήσεις είναι η αδυναμία επάνδρωσης και η αδυναμία διακίνησης στείρων.

Η αδυναμία επάνδρωσης είναι μία κράτηση που καταλαμβάνει αρκετά σημαντικό χρόνο και για αυτό θα πρέπει να εκτιμηθεί και να καλυφθεί η μη επάνδρωση του εκάστοτε μηχανήματος.



Διάγραμμα 4-18 Χρόνος-συχνότητα μηχανολογικών κρατήσεων

Όσον αφορά τις μηχανολογικές κρατήσεις οι πιο σημαντικές είναι η γενική μηχανολογική βλάβη, τα πέδιλα πορείας εκσκαφέα, ο μειωτήρας ταινίας καδοτροχού και ο πίρος κάδου.

Ο μειωτήρας ταινίας είναι ένα εξάρτημα το οποίο μαζί με τον ηλεκτροκινητήρα και το κινητήριο τύμπανο της ταινίας απαρτίζουν το σύστημα κίνησης της ταινίας. Ο ρόλος του μειωτήρα είναι να μεταδίδει την κίνηση στο κινητήριο τύμπανο της ταινίας.

4.3.4 Στατιστική ανάλυση των κρατήσεων των ταινιοδρόμων

Στο ορυχείο Μαυροπηγής λειτουργούν 50 ταινιόδρομοι. Στατιστική ανάλυση έγινε για όλους τους ταινιοδρόμους αλλά κάποιοι ταινιόδρομοι δεν είχαν τα επαρκή στοιχεία έτσι ώστε να δημιουργηθούν τα κατάλληλα διαγράμματα.

Ένας ταινιόδρομος ο οποίος θα μπορούσε να αποτελέσει ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα είναι ο ταινιόδρομος T13 ο οποίος ανήκει στον κλάδο εκσκαφής E3.

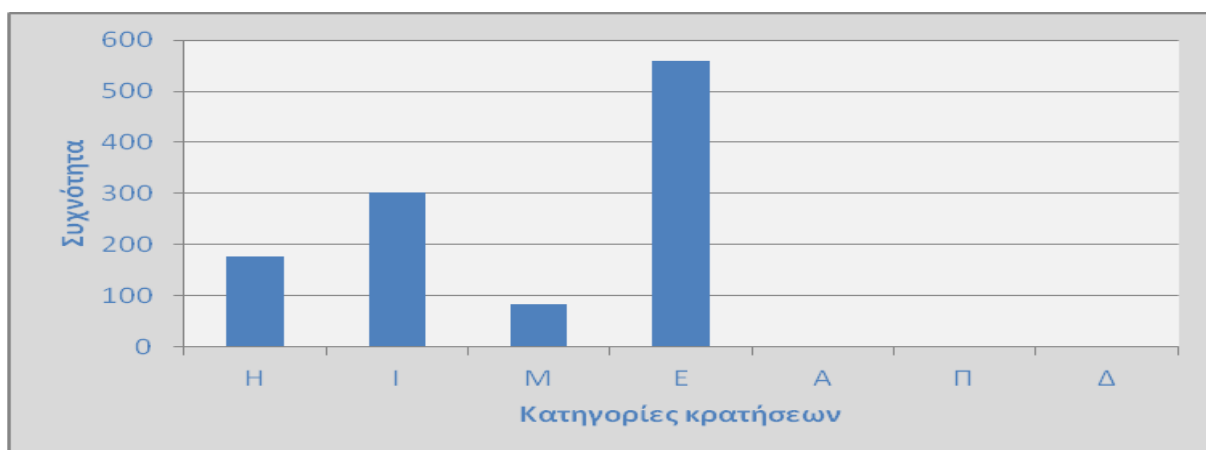
Στον ταινιόδρομο T13 όπως και στους υπόλοιπους πραγματοποιήθηκαν 2 αναλύσεις:

- 1) Ως προς τα συνολικά αποτελέσματα
- 2) Για κάθε κατηγορία κράτησης ξεχωριστά

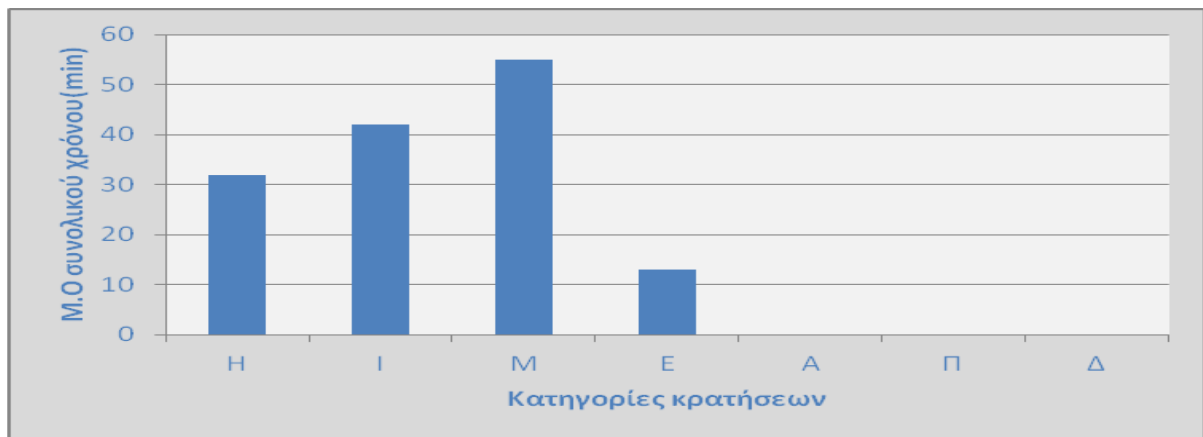
1) Από την πρώτη ανάλυση εξήχθησαν τα **διαγράμματα 4-19** έως **4-21**



Διάγραμμα 4-19 Διάγραμμα κρατήσεων ως προς τον συνολικό χρόνο



Διάγραμμα 4-20 Διάγραμμα κρατήσεων ως προς την συχνότητα



Διάγραμμα 4-21 Διάγραμμα M.O συνολικού χρόνου

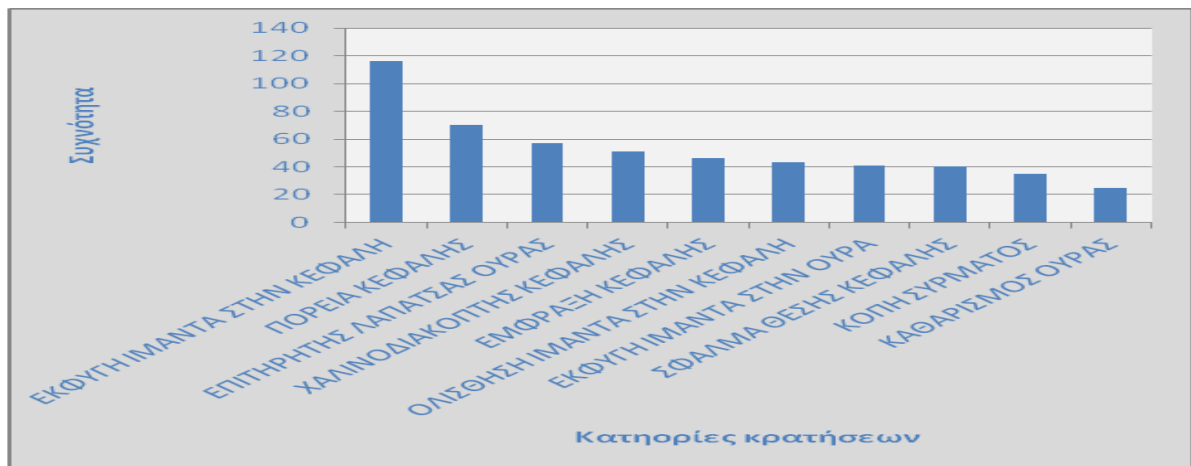
Στον ταινιόδρομο T13 οι πιο σημαντικές κρατήσεις όσον αφορά τον χρόνο αλλά και την συχνότητα είναι οι κρατήσεις λόγω ιμάντων και οι κρατήσεις λόγω εκμετάλλευσης.

Όσον αφορά τις κρατήσεις ως προς τον M.O του συνολικού χρόνου, οι σημαντικότερες είναι οι μηχανολογικές κρατήσεις και οι κρατήσεις λόγω ιμάντων.

Εκείνο το οποίο παρατηρείται είναι ότι δεν υπάρχουν προγραμματισμένες κρατήσεις και κρατήσεις λόγω αδυναμιών λειτουργίας.

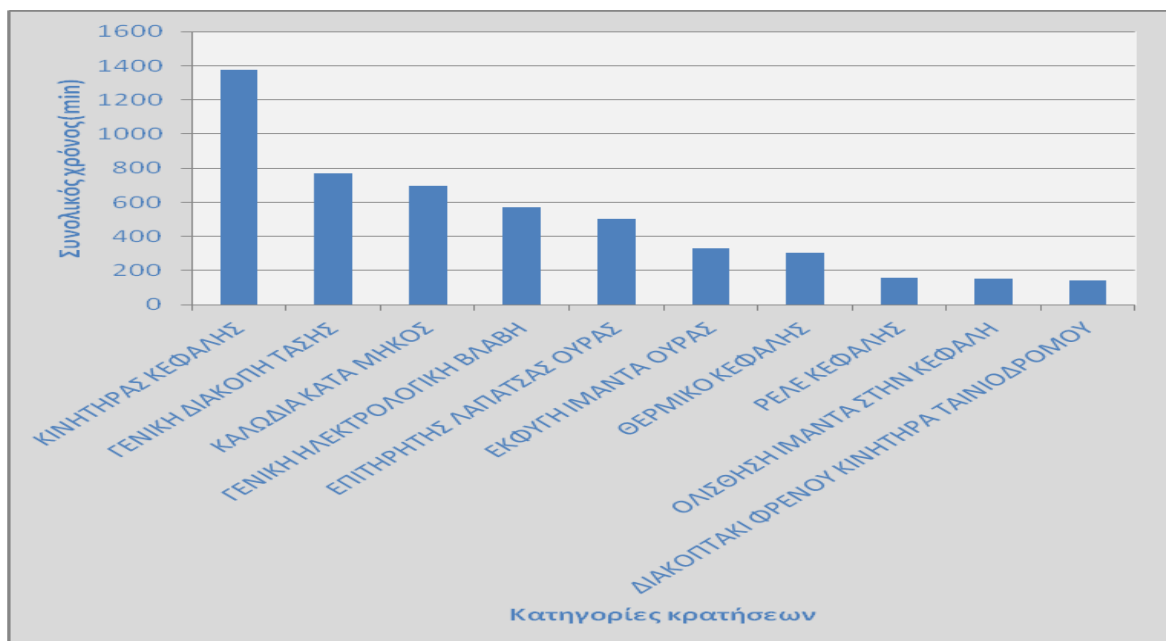
2) Από τη δεύτερη ανάλυση εξήχθησαν τα **διαγράμματα 4-22** έως **4-25**

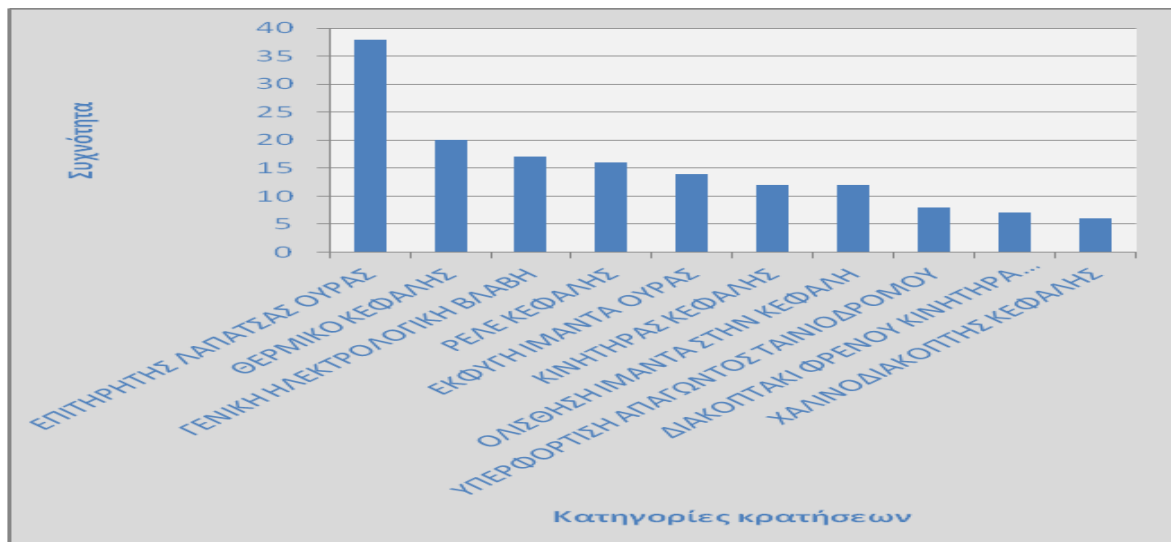




Διάγραμμα 4-22 Χρόνος-συχνότητα λόγω κρατήσεων εκμετάλλευσης

Από το **Διάγραμμα 4-22** φαίνεται ότι οι πιο σημαντικές κρατήσεις είναι η εκφυγή ιμάντα στην κεφαλή, η έμφραξη κεφαλής και η πορεία κεφαλής.

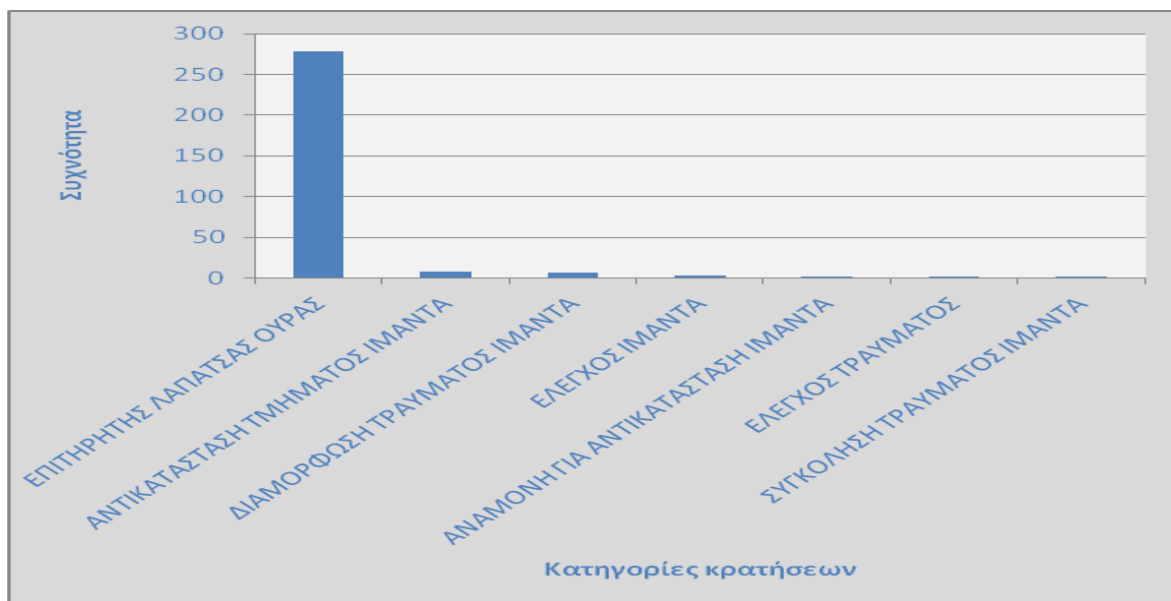




Διάγραμμα 4-23 Χρόνος-συχνότητα ηλεκτρολογικών κρατήσεων

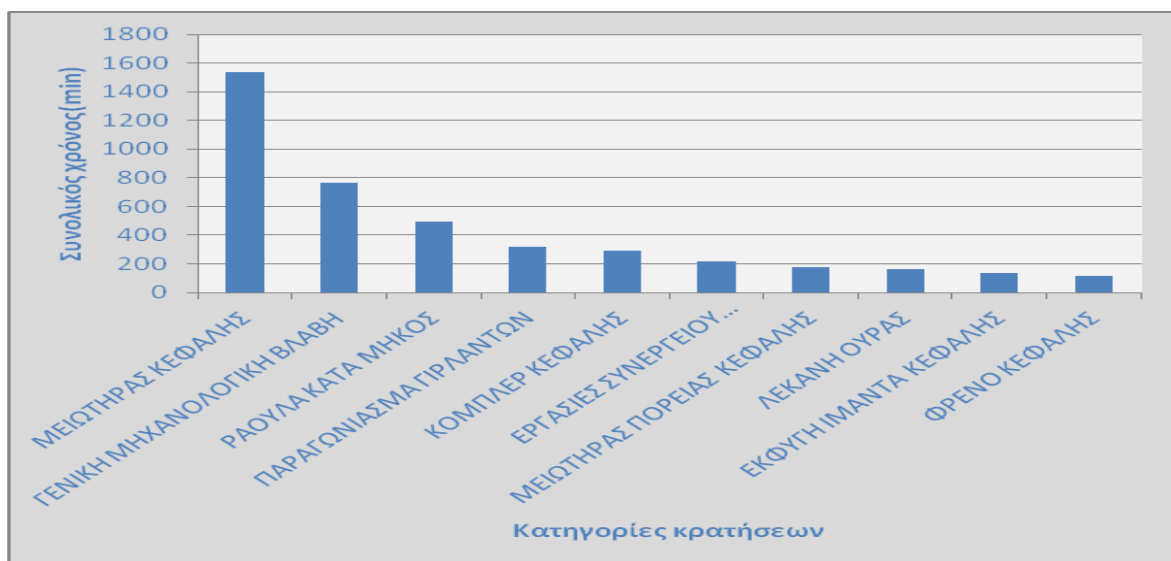
Οι πιο σημαντικές ηλεκτρολογικές κρατήσεις που παρατηρούνται όσον αφορά τον συνολικό χρόνο και την συχνότητα είναι ο κινητήρας κεφαλής και ο επιτηρητής λαπάτσας ουράς.





Διάγραμμα 4-24 Χρόνος-συχνότητα κρατήσεων λόγω ιμάντων

Οι σημαντικότερες κρατήσεις λόγω ιμάντων που παρατηρήθηκαν είναι η αντικατάσταση τμήματος ιμάντα και ο επιτηρητής λαπάτσας ουράς.





Διάγραμμα 4-25 Χρόνος-συχνότητα μηχανολογικών κρατήσεων

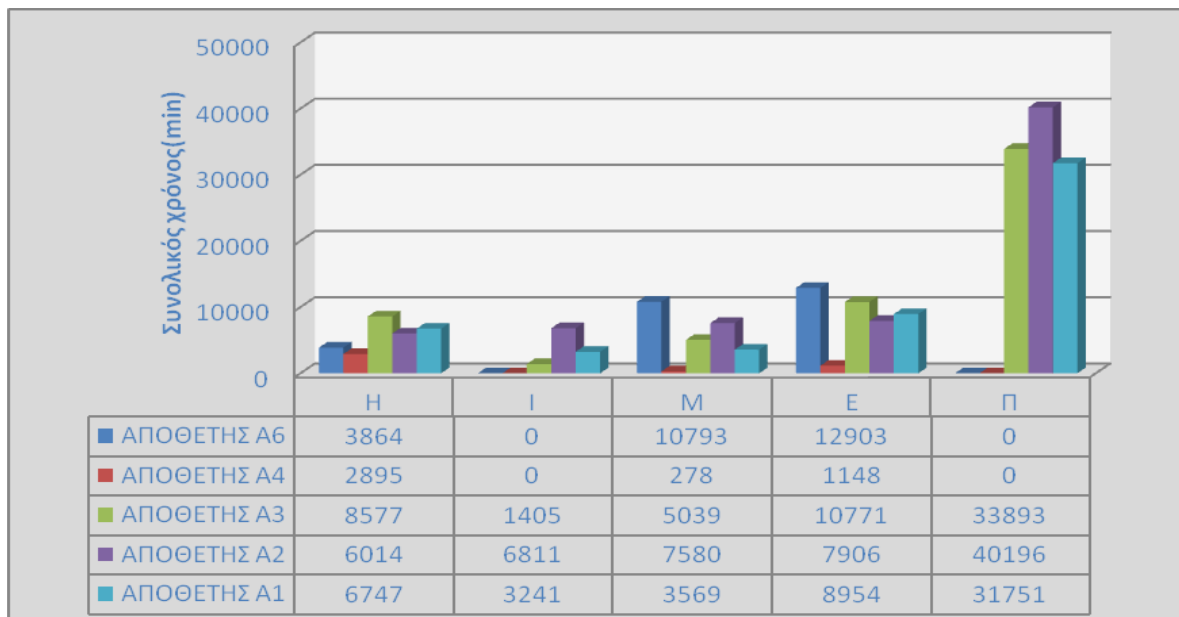
Οι πιο σημαντικές μηχανολογικές κρατήσεις είναι το παραγώνιασμα γιρλαντών και ο μειωτήρας κεφαλής.

4.4 Σύγκριση δεδομένων

4.4.1 Σύγκριση κρατήσεων των αποθετών

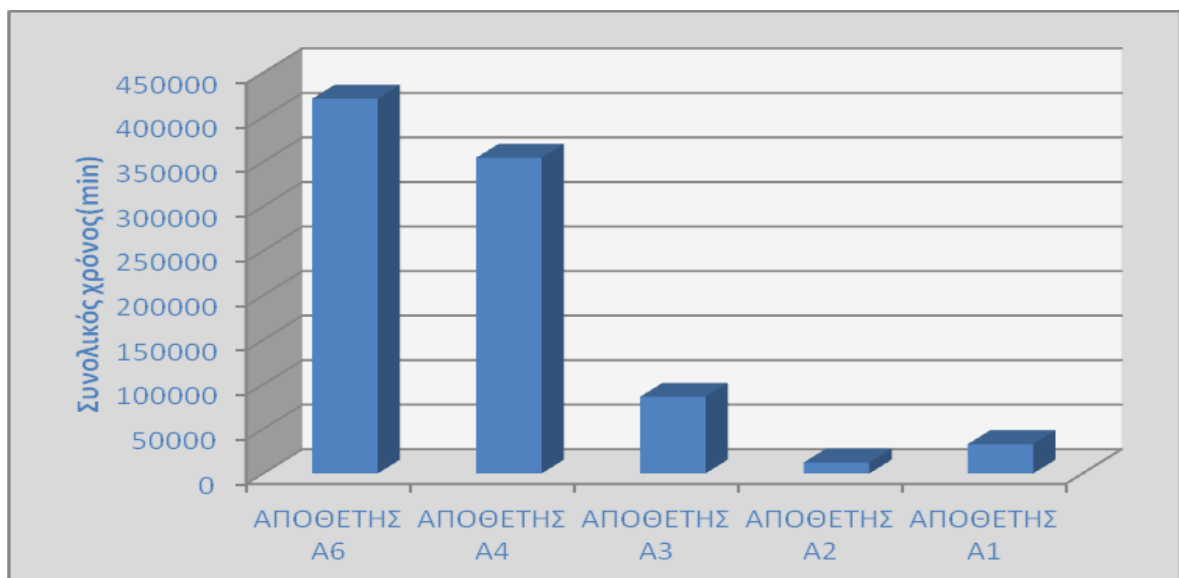
Όπως προαναφέρθηκε στα Ο.Κ.Π λειτουργούν 6 αποθέτες. Έγινε μία συνολική στατιστική ανάλυση για να δειχθεί ποιος αποθέτης έχει τις περισσότερες καθυστερήσεις ανά κατηγορία κράτησης.

Δεδομένου ότι η κατηγορία κράτησης (αδυναμία λειτουργίας) καταλαμβάνει πολύ περισσότερο χρόνο συγκριτικά με τις άλλες κατηγορίες κράτησης η στατιστική της ανάλυση έγινε ξεχωριστά.



Διάγραμμα 4-26 Σύγκριση κρατήσεων των αποθετών

Στο **Διάγραμμα 4-26** παρατηρείται ότι τον περισσότερο χρόνο στις ηλεκτρολογικές κρατήσεις καταλαμβάνει ο αποθέτης Α3. Όσον αφορά τις κρατήσεις λόγω μιάντων τον περισσότερο χρόνο καταλαμβάνει ο αποθέτης Α2. Στις μηχανολογικές κρατήσεις και στις κρατήσεις εκμετάλλευσης τον περισσότερο χρόνο καταλαμβάνει ο αποθέτης Α6. Τέλος στις προγραμματισμένες κρατήσεις ο αποθέτης Α2 καταλαμβάνει τον περισσότερο χρόνο.

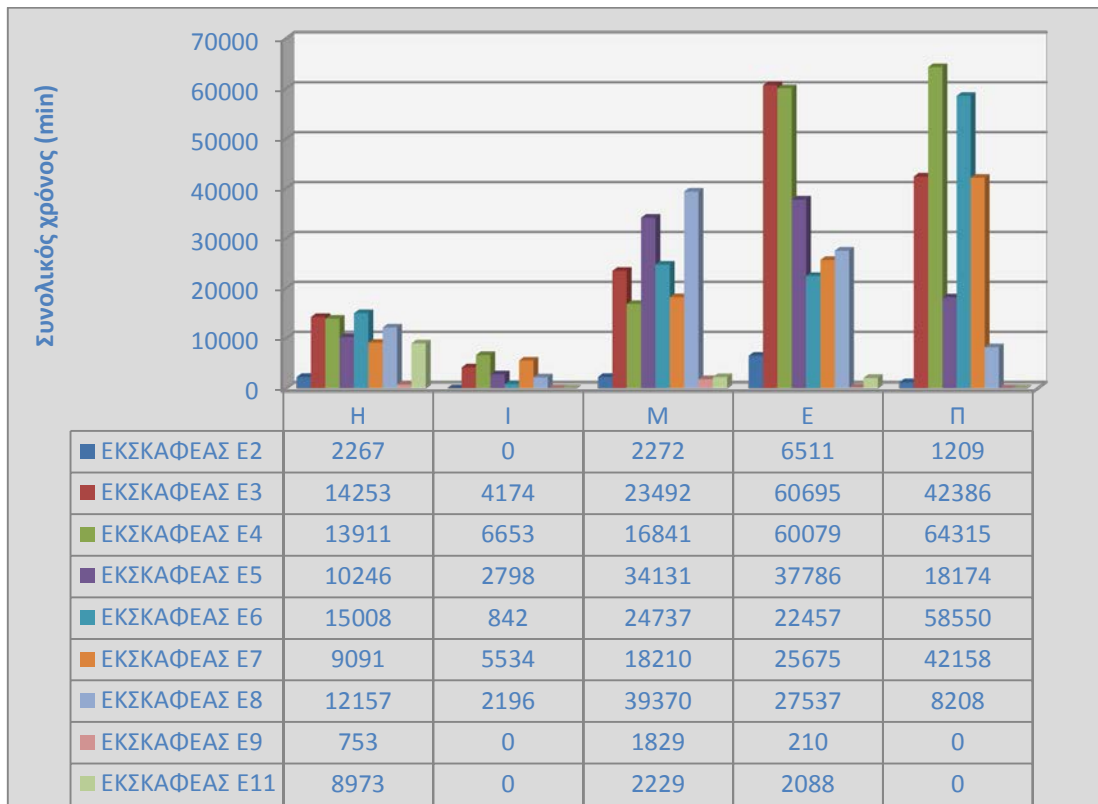


Διάγραμμα 4-27 Σύγκριση κρατήσεων των αποθετών

Όσον αφορά τις κρατήσεις λόγω αδυναμιών λειτουργίας τον περισσότερο χρόνο καταλαμβάνει ο αποθέτης Α6(**Διάγραμμα 4-27**).

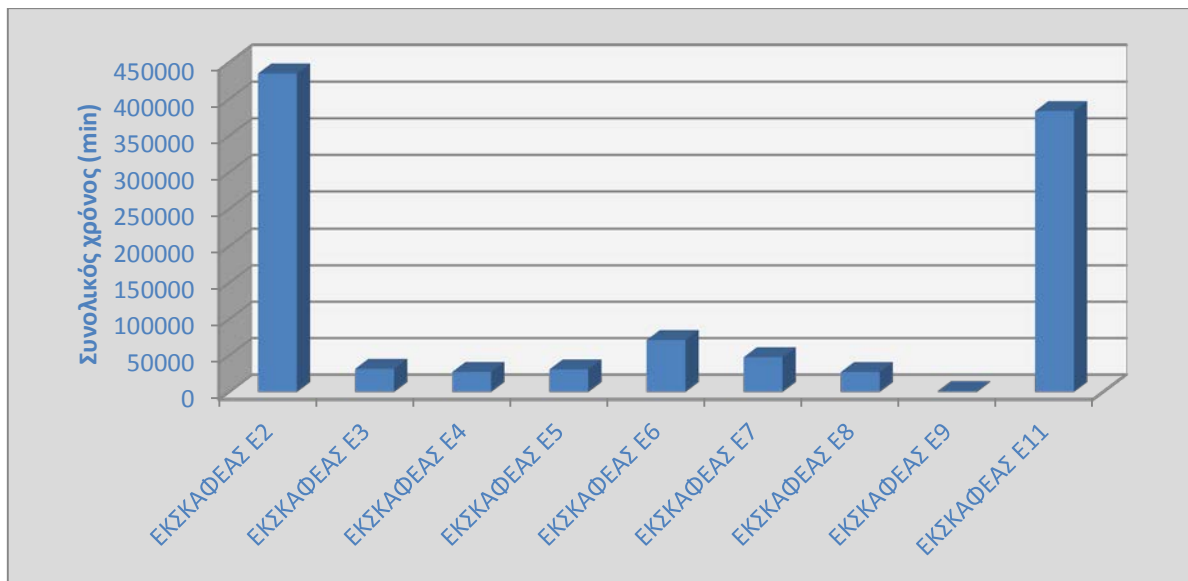
4.4.2 Σύγκριση κρατήσεων των εκσκαφών

Όπως και στον αποθετών έτσι και στην στατιστική ανάλυση των εκσκαφών οι κρατήσεις λόγω αδυναμιών λειτουργίας θα παρουσιαστούν ξεχωριστά.



Διάγραμμα 4-28 Σύγκριση κρατήσεων των εκσκαφών

Από το **Διάγραμμα 4-28** παρατηρείται ότι ο εκσκαφέας με τις περισσότερες κρατήσεις όσον αφορά τις ηλεκτρολογικές κρατήσεις είναι ο εκσκαφέας Ε6, όσον αφορά τις κρατήσεις λόγω ιμάντων ο εκσκαφέας Ε4, τις μηχανολογικές κρατήσεις ο εκσκαφέας Ε8, τις κρατήσεις εκμετάλλευσης ο εκσκαφέας Ε3 και τις προγραμματισμένες κρατήσεις ο εκσκαφέας Ε4.

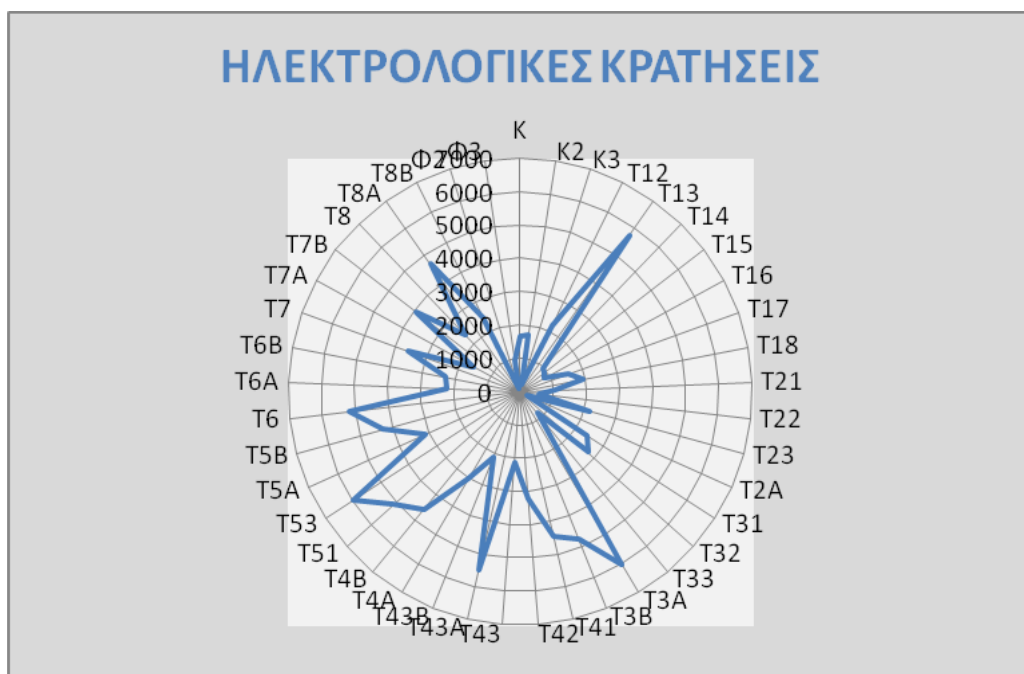


Διάγραμμα 4-29 Σύγκριση κρατήσεων των εκσκαφών

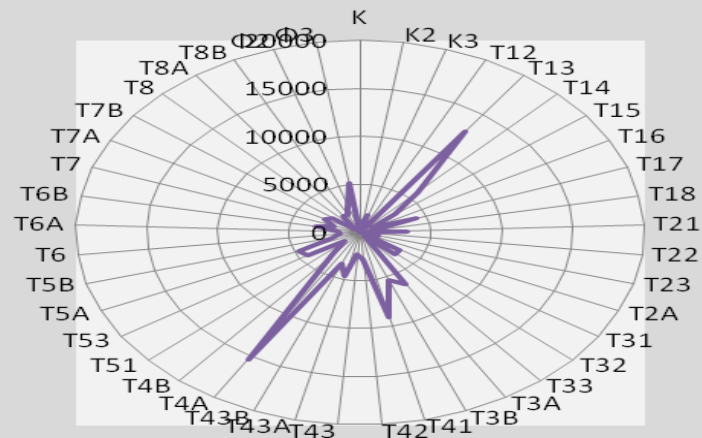
Στις κρατήσεις λόγω αδυναμίας λειτουργίας ο εκσκαφέας που καταλαμβάνει τον περισσότερο χρόνο είναι ο εκσκαφέας E2 (**Διάγραμμα 4-29**)

4.4.3 Σύγκριση κρατήσεων των ταινιοδρόμων

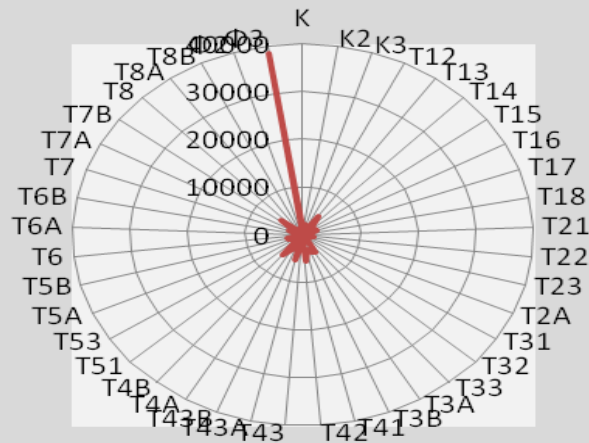
Όπως φαίνεται στο **Διάγραμμα 4-30** υπάρχουν μεγάλες διαφορές στο χρόνο που καταλαμβάνεται για κάθε ταινιόδρομο ανά κατηγορία κράτησης.



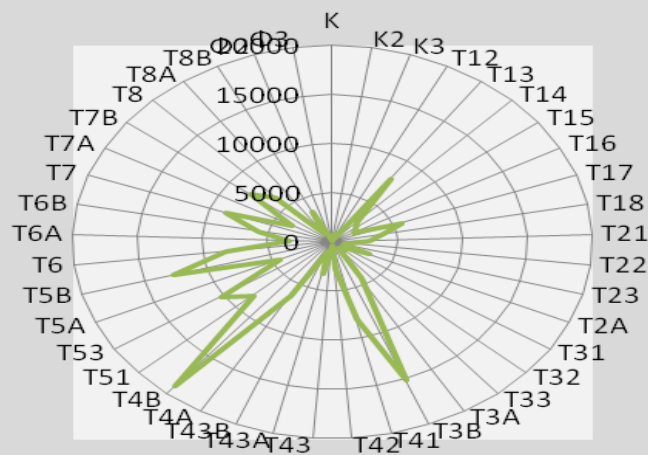
ΙΜΑΝΤΕΣ

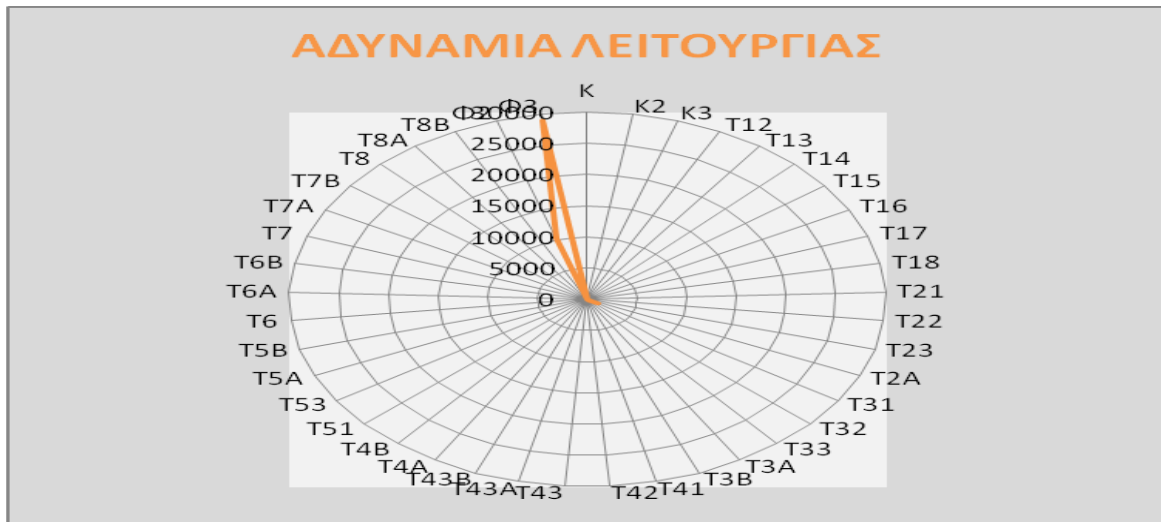


ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΡΑΤΗΣΕΙΣ



ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ





Διάγραμμα 4-30 Σύγκριση κρατήσεων των ταινιοδρόμων

Όσον αφορά τις ηλεκτρολογικές κρατήσεις τον περισσότερο χρόνο καταλαμβάνει ο ταινιόδρομος T3A ο οποίος ανήκει στον κλάδο εκσκαφής #3 μαζί με τον εκσκαφέα E3 τον ταινιόδρομο T3B και τον ταινιόδρομο T13.

Στις κρατήσεις λόγω ιμάντων τον περισσότερο χρόνο καταλαμβάνει ο ταινιόδρομος T4A ο οποίος ανήκει στον κλάδο εκσκαφής #4.

Στις μηχανολογικές κρατήσεις τον περισσότερο χρόνο καταλαμβάνει ο ταινιόδρομος Φ3 ο οποίος ανήκει στον κλάδο τέφρας Φ3.

Στις κρατήσεις εκμετάλλευσης τον περισσότερο χρόνο καταλαμβάνει ο ταινιόδρομος T4B ο οποίος ανήκει στον κλάδο εκσκαφής #4.

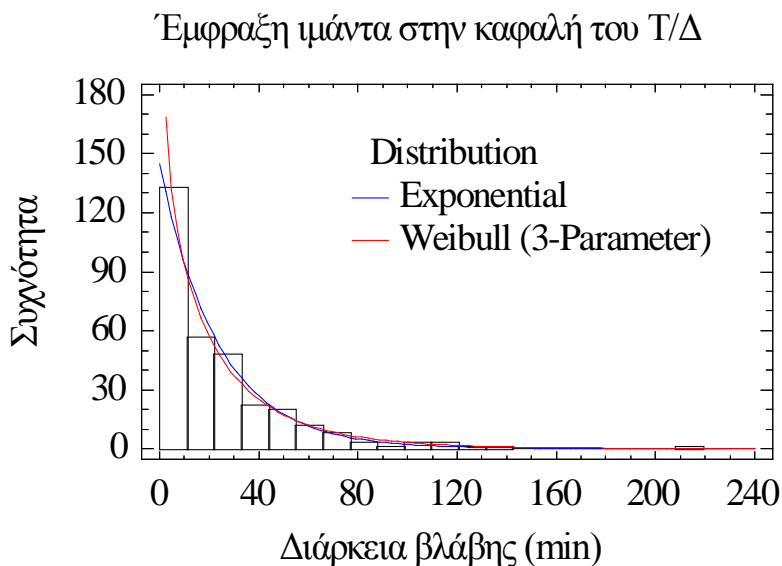
Στις κρατήσεις λόγω αδυναμίας λειτουργίας τον περισσότερο χρόνο καταλαμβάνει Φ3 ο οποίος ανήκει στον κλάδο τέφρας Φ3.

Στις προγραμματισμένες κρατήσεις τον περισσότερο χρόνο καταλαμβάνει ο ταινιόδρομος T6 ο οποίος ανήκει στον κλάδο εκσκαφής #6.

4.4.4 Προσαρμογή θεωρητικών κατανομών

Πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση για 2 είδη κρατήσεων. Την έμφραξη κεφαλής και την ολίσθηση ιμάντα στην κεφαλή λόγω του ότι είναι καθυστερήσεις με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης.

Στην έμφραξη κεφαλής μελετήθηκαν 313 τιμές με εύρος τιμών από 1-215 λεπτά (χρόνος αποκατάστασης βλάβης). Οι τιμές που εμφανίζονταν ως μηδέν από το σύστημα καταγραφής δεν λήφθησαν υπόψη αφού στην πραγματικότητα αντιστοιχούσαν σε μη καταχώρηση του χρόνου αποκατάστασης της βλάβης. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα προσαρμογής θεωρητικών κατανομών το ιστόγραμμα συχνοτήτων του χρόνου αποκατάστασης βλάβης προσεγγίζεται καλύτερα την εκθετική κατανομή και την κατανομή weibull 3 παραμέτρων(Διάγραμμα 4-31).



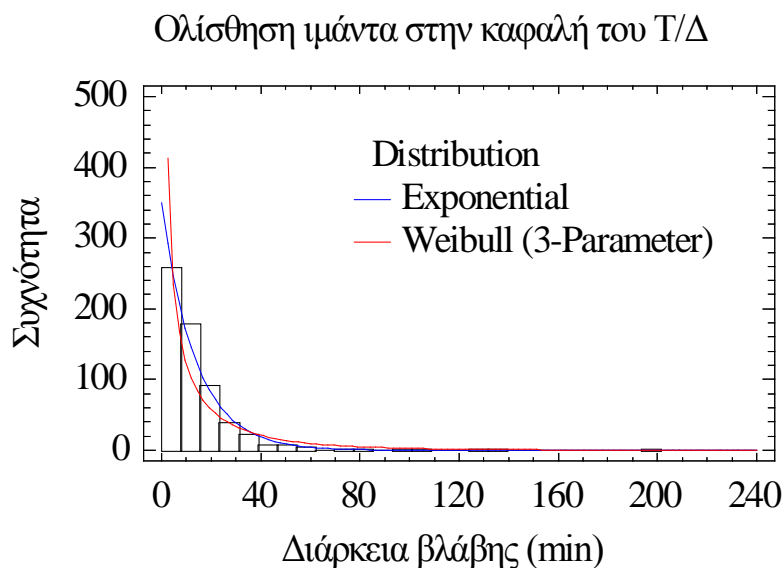
Διάγραμμα 4-31 Προσαρμογή θεωρητικών κατανομών έμφραξης ιμάντα

Με βάση την εκθετική κατανομή η μέση τιμή που υπολογίστηκε είναι 23,71 λεπτά.

Με βάση την κατανομή weibull οι 3 παράμετροι τη που υπολογίστηκαν είναι:

1. Συντελεστής σχήματος= 0,87
2. Συντελεστής κλίμακας= 23,27
3. Κατώτερο όριο= 1,0

Στην ολίσθηση ιμάντα στην κεφαλή μελετήθηκαν 617 τιμές με εύρος τιμών από 1-197 λεπτά (χρόνος αποκατάστασης βλάβης). Οι τιμές που εμφανίζονταν ως μηδέν από το σύστημα καταγραφής δεν λήφθηκαν υπόψη αφού στην πραγματικότητα αντιστοιχούσαν σε μη καταχώρηση του χρόνου αποκατάστασης της βλάβης. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα προσαρμογής θεωρητικών κατανομών το ιστόγραμμα συχνοτήτων του χρόνου αποκατάστασης βλάβης προσεγγίζεται καλύτερα την εκθετική κατανομή και την κατανομή weibull 3 παραμέτρων(Διάγραμμα 4-32).



Διάγραμμα 4-32 Προσαρμογή θεωρητικών κατανομών ολίσθησης ιμάντα

Με βάση την εκθετική κατανομή η μέση τιμή που υπολογίστηκε είναι 13,65 λεπτά.

Με βάση την κατανομή weibull οι 3 παράμετροι που υπολογίστηκαν είναι:

1. Συντελεστής σχήματος= 0,6464
2. Συντελεστής κλίμακας= 12,94
3. Κατώτερο όριο= 1,0

Συζήτηση αποτελεσμάτων και επισημάνσεις

Μέσος όρος συνολικού χρόνου.

Όπως φάνηκε στα Διαγράμματα 4-3 και 4-12 στους αποθέτες και εκσκαφείς οι πιο σημαντικές κρατήσεις όσον αφορά τον μέσο όρο του συνολικού χρόνου είναι οι

προγραμματισμένες κρατήσεις. Αυτό θεωρείται φυσιολογικό διότι η ετήσια συντήρηση είναι μία κράτηση που είναι προγραμματισμένη και άρα καταλαμβάνει αρκετό χρόνο ως μεμονωμένη καθυστέρηση. Αντιμετωπίζει συσσωρευμένα προβλήματα στοιχείων του εξοπλισμού τα οποία συνήθως είναι χρονοβόρα

Συχνότητα

Η έλλειψη υλικών του αποθέτη Α4 η κράτηση εκσκαφέα του Ε6 και η έμφραξη μεσαίας ταινίας του Ε4 είναι από τις πιο σημαντικές κρατήσεις βάση συχνότητας (Διάγραμμα 4-33).

- Α4 = 1545 φορές (Έλλειψη υλικών)
- Ε6 = 1310 φορές (Κράτηση εκσκαφέα)
- Ε4 = 1015 φορές (Έμφραξη μεσαίας ταινίας)

Οι περισσότερες κρατήσεις ως προς την συχνότητα εμφανίζονται στις κρατήσεις εκμετάλλευσης και στις ηλεκτρολογικές κρατήσεις.



Διάγραμμα 4-33 Σημαντικές κρατήσεις βάσει Συχνότητας

Εκσκαφείς

Ένα ασφαλές συμπέρασμα που θα μπορούσε να εξαχθεί είναι ότι ο κλάδος εκσκαφής #3 και ο κλάδος εκσκαφής #4 είχαν τα σημαντικότερα προβλήματα. Αυτό κατανοείται καλύτερα αν παρατηρηθεί ο συνολικός χρόνος κρατήσεων που καταλαμβάνουν οι

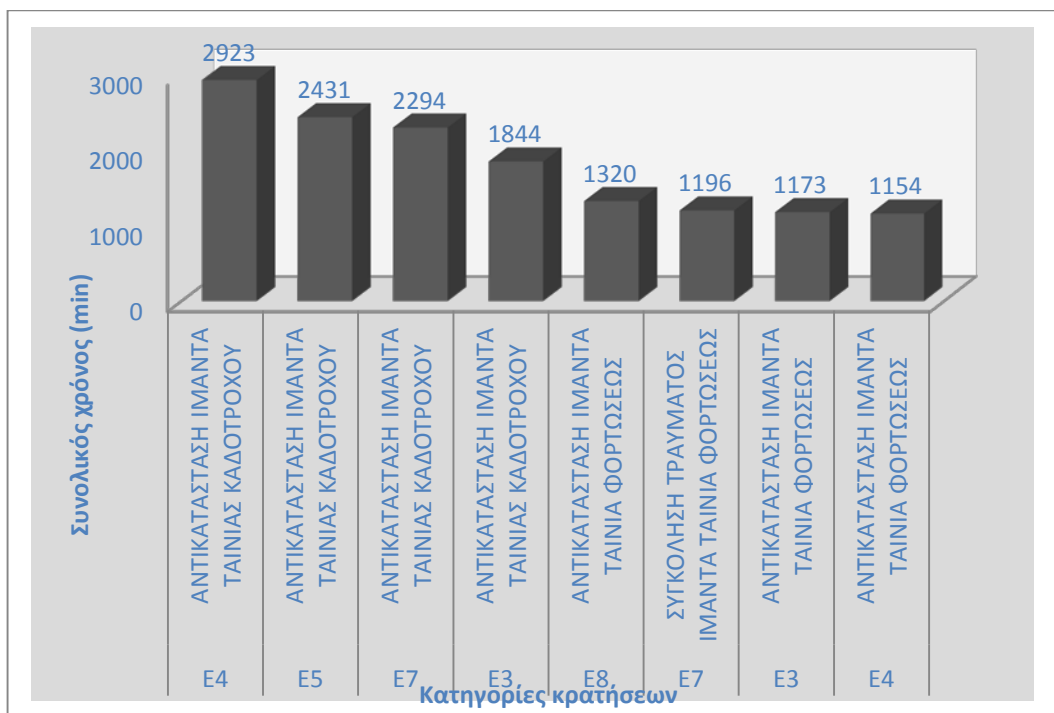
εκσκαφείς E3 και E4 μαζί με τους ταινιοδρόμους από τους οποίους αποτελούνται οι κλάδοι #3 και #4.

Η έλλειψη υλικών του E1 και η έλλειψη αντικειμένου του E2 οι πιο σημαντικές κρατήσεις βάσει χρόνου στις κρατήσεις λόγω αδυναμία λειτουργίας,

- **E1 = 522872 min (Έλλειψη υλικών)**
- **E2 = 429726 min (Έλλειψη αντικειμένου)**

Η «Αδυναμία Επάνδρωσης» είναι ένα είδος κράτησης το οποίο απαντάται συχνά στις κρατήσεις λόγω αδυναμίας λειτουργίας. Ο πιο σημαντικός χρόνος που παρατηρήθηκε ήταν η «Αδυναμία Επάνδρωσης» του **E11** με χρόνο **208569 min**.

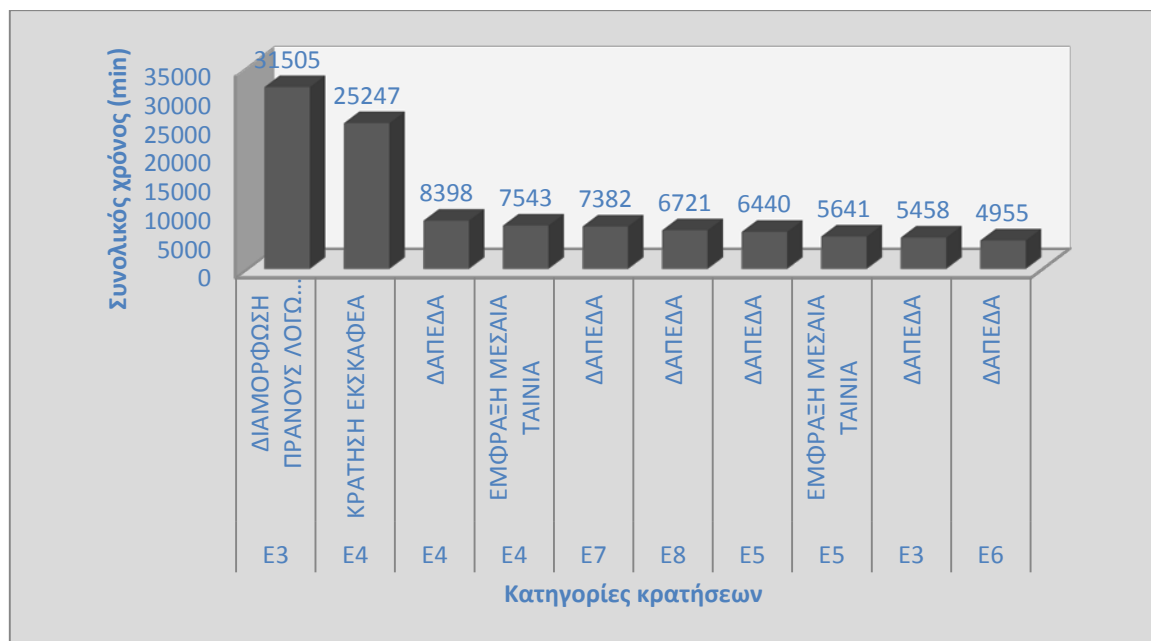
Η αντικατάσταση ιμάντα ταινίας καδοτροχού του E4 η πιο σημαντική κράτηση λόγω ιμάντων (**Διάγραμμα 4-34**).



Διάγραμμα 4-34 Σημαντικές κρατήσεις λόγω ιμάντων - Εκσκαφείς

Η διαμόρφωση πρανούς λόγω ασφάλειας στον εκσκαφέα E3 και η κράτηση εκσκαφέα στον E4 οι πιο σημαντικές στις κρατήσεις εκμετάλλευσης (**Διάγραμμα 4-35**).

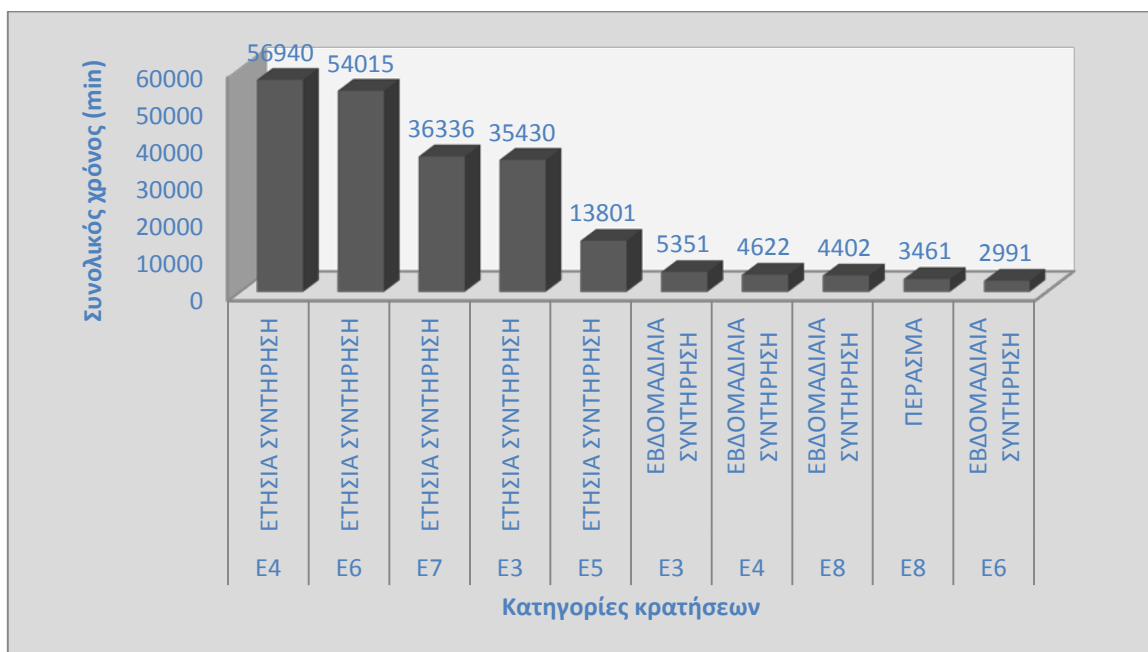
- **E3 = 31505 min (Διαμόρφωση πρανούς λόγω ασφάλειας)**
- **E4 = 25247 min (Κράτηση εκσκαφέα)**



Διάγραμμα 4-35 Σημαντικές κρατήσεις Εκμετάλλευσης

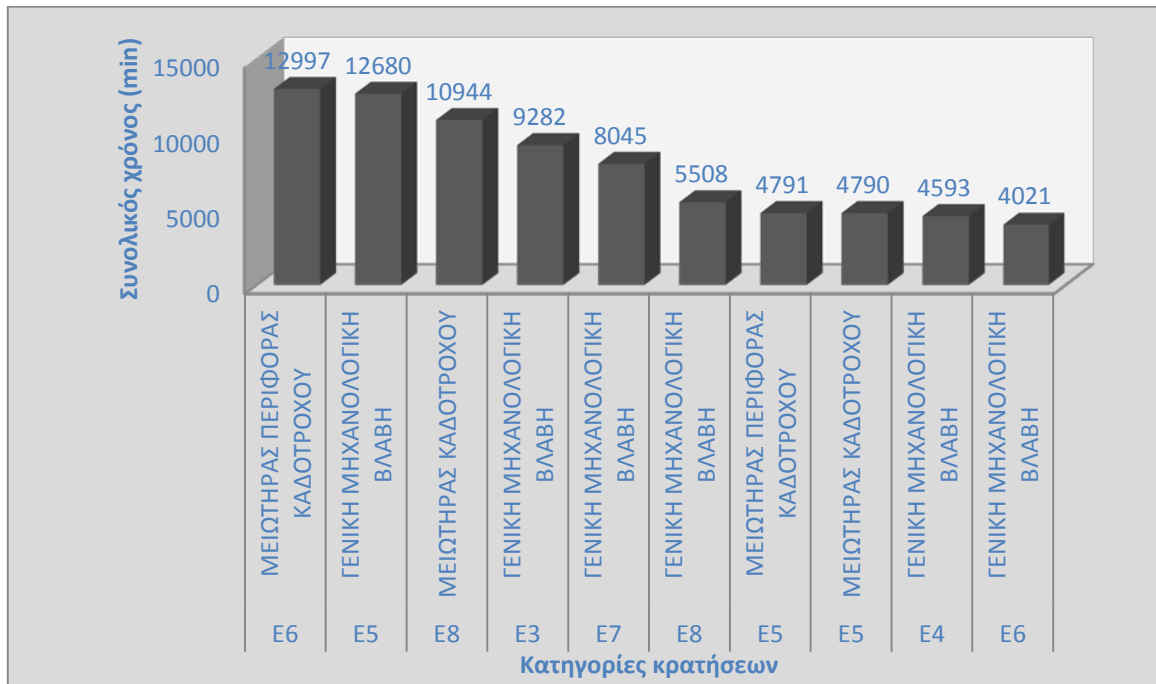
Ο κινητήρας ταινίας καδοτροχού του **E11** η πιο σημαντική ηλεκτρολογική βλάβη με χρόνο **5652 λεπτά**.

Η ετήσια συντήρηση του E4 και η ετήσια συντήρηση του E6 οι πιο σημαντικές προγραμματισμένες κρατήσεις (Διάγραμμα 4-36).



Διάγραμμα 4-36 Σημαντικότερες Προγραμματισμένες Κρατήσεις

Ο μειωτήρας περιφοράς καδοτροχού του E6 και η γενική μηχανολογική βλάβη του E5 οι πιο σημαντικές μηχανολογικές κρατήσεις (Διάγραμμα 4-37).



Διάγραμμα 4-37 Σημαντικές Μηχανολογικές Κρατήσεις

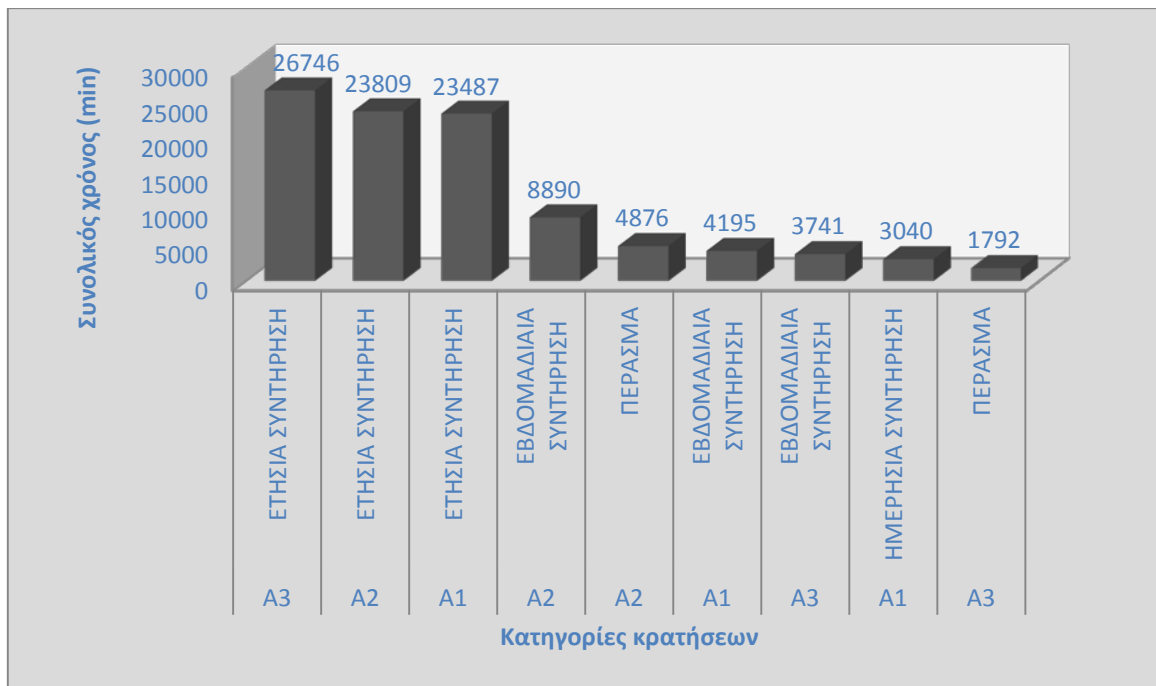
Αποθέτες

Η σημαντικότερη κράτηση εκμετάλλευσης που παρατηρήθηκε ήταν η **έμφραξη ταινίας απόρριψης** του A6 με χρόνο **5355 λεπτά**.

Οι σημαντικότερες ηλεκτρολογικές κρατήσεις ήταν η **γενική διακοπή τάσης** του A3 με χρόνο **2624 λεπτά** και το **σφάλμα επικοινωνίας** με **2379 λεπτά**.

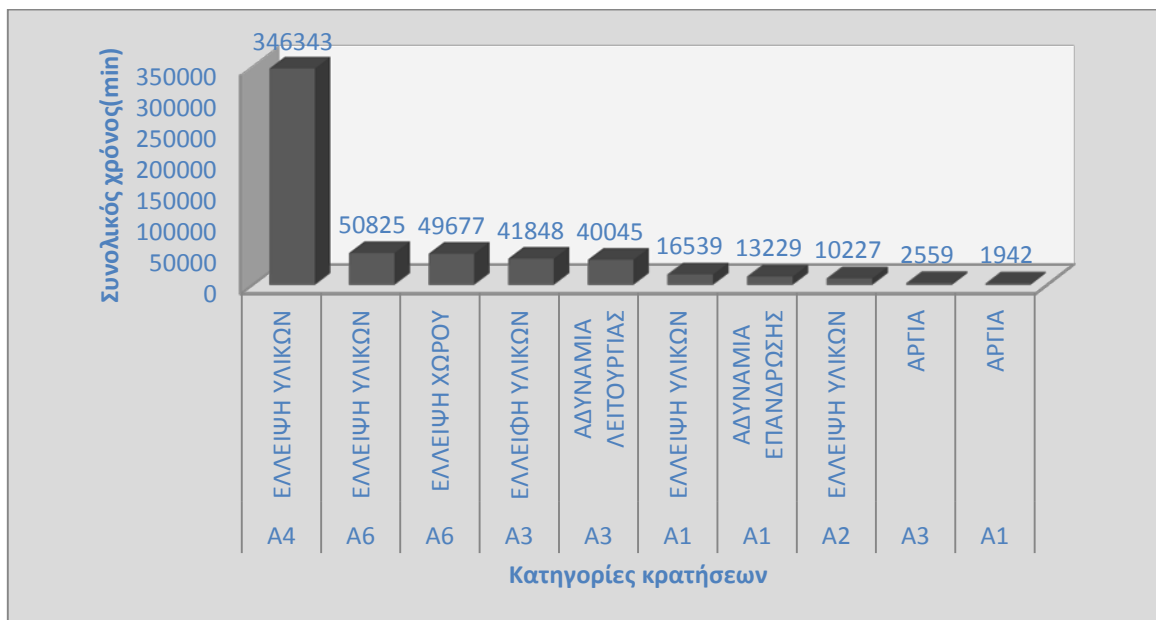
Η σημαντικότερη μηχανολογική βλάβη ήταν **γενική μηχανολογική βλάβη** στον A6 με χρόνο **10691 λεπτά**.

Οι πιο σημαντικές προγραμματισμένες κρατήσεις είναι η **ετήσια συντήρηση** του A3, η **ετήσια συντήρηση** του A2 και η **ετήσια συντήρηση** του A1(Διάγραμμα 4-38).



Διάγραμμα 4-38 Σημαντικές προγραμματισμένες κρατήσεις

Η πιο σημαντική κράτηση λόγω Αδυναμίας Λειτουργίας είναι η **έλλειψη υλικών του Α4**(Διάγραμμα 4-39).



Διάγραμμα 4-39 Σημαντικές κρατήσεις λόγω Αδυναμίας Λειτουργίας

Ταινιόδρομοι

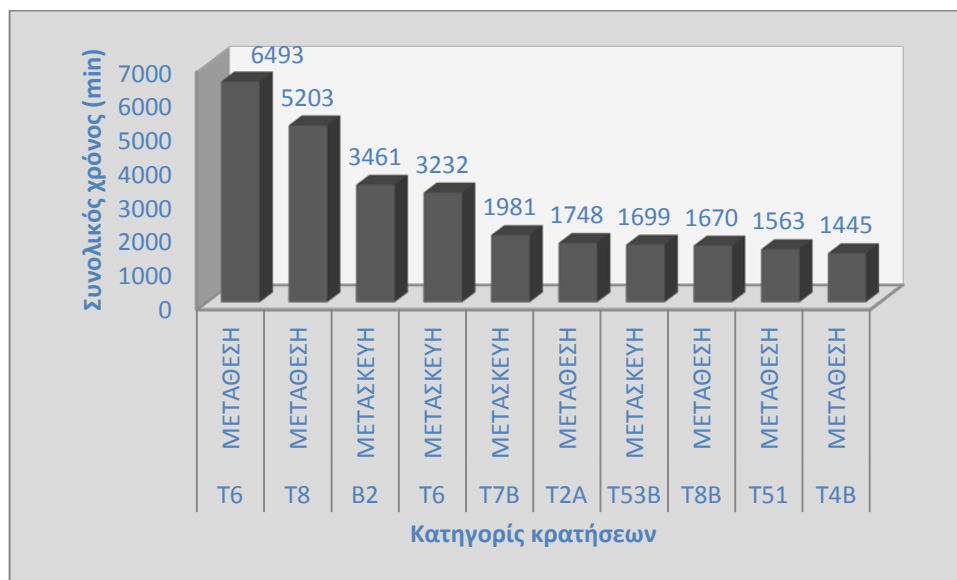
Οι κυριότερες κρατήσεις των ταινιοδρόμων παρατηρούνται στους Ιμάντες και στο πεδίο της Εκμετάλλευσης.

Οι Ηλεκτρολογικές κρατήσεις και οι κρατήσεις λόγω Αδυναμιών λειτουργίας δεν εμφανίζονται συχνά.

Η πιο σημαντική κράτηση λόγω Αδυναμίας Λειτουργίας είναι η **κράτηση αποθέτη του Φ3 με χρόνο 27811 λεπτά.**

Η πιο σημαντική μηχανολογική βλάβη είναι η **γενική μηχανολογική βλάβη του Φ3 με χρόνο 38389 λεπτά.**

Η πιο σημαντική προγραμματισμένη κράτηση είναι η **μετάθεση του T6 (Διάγραμμα 4-40).**



Διάγραμμα 4-40 Σημαντικότερες Προγραμματισμένες Κρατήσεις

Η πιο σημαντική κράτηση λόγω Ιμάντων είναι η **αντικατάσταση τμήματος ιμάντα του T13**. Γενικά η αντικατάσταση ιμάντα είναι η κύρια αιτία κρατήσεων στην συγκεκριμένη κατηγορία (Διάγραμμα 4-41).



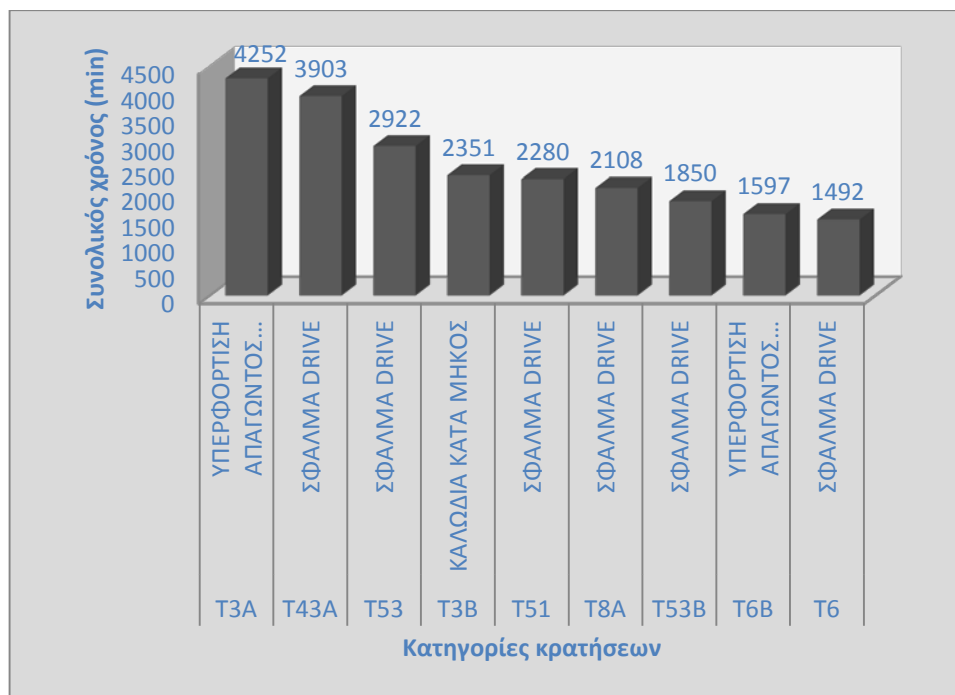
Διάγραμμα 4-41 Σημαντικότερες κρατήσεις λόγω Ιμάντων

Η σημαντικότερη κράτηση Εκμετάλλευσης είναι η **έμφραξη κεφαλής του T3B** (Διάγραμμα 4-42).



Διάγραμμα 4-42 Σημαντικότερες Κρατήσεις Εκμετάλλευσης

Η σημαντικότερη ηλεκτρολογική κράτηση είναι η **υπερφόρτωση απάγοντος ταινιοδρόμου του T3A** (Διάγραμμα 4-43)



Διάγραμμα 4-43 Σημαντικότερες Ηλεκτρολογικές Κρατήσεις

5 . ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

5.1 Συμπεράσματα

1. Οι πιο σημαντικές κατηγορίες κρατήσεων όσον αφορά το χρόνο είναι οι Προγραμματισμένες κρατήσεις και οι κρατήσεις λόγω Αδυναμιών λειτουργίας-Αναμονών.
2. Η Αδυναμία Επάνδρωσης, η Έλλειψη υλικών και η Ετήσια συντήρηση είναι πιο σημαντικές κρατήσεις που παρατηρήθηκαν όσον αφορά το χρόνο που καταλαμβάνουν.
3. Οι κρατήσεις των Εκσκαφών καταλαμβάνουν περισσότερο αθροιστικά χρόνο από τις κρατήσεις των Αποθετών και των Ενδιάμεσων Κλάδων.
4. Οι κρατήσεις «Εκμετάλλευσης» και οι κρατήσεις λόγω Αδυναμιών λειτουργίας – Αναμονών είναι οι πιο σημαντικές στη Συχνότητα εμφάνισης. Κρατήσεις όπως Έλλειψη υλικών και Κράτηση εκσκαφέα παρατηρήθηκαν ~3φορές/μέρα για όλο το 2013.
5. Οι εκσκαφείς E1 και E2 και ο αποθέτης A4 δεν ήταν σε λειτουργία από 8 μέχρι 12 μήνες λόγω Αδυναμίας λειτουργίας.
6. Ο κλάδος εκσκαφής #3 και ο κλάδος εκσκαφής #4 έχουν τα περισσότερα προβλήματα όσον αφορά τις (απρογραμματίστες) κρατήσεις.

5.2 Προτάσεις

1. Προτείνεται να κατηγοριοποιηθούν περαιτέρω τα είδη Κρατήσεων «Γενική Μηχανολογική Βλάβη» και «Γενική Ηλεκτρολογική Βλάβη» για να εντοπιστεί καλύτερα η αιτία της «Κράτησης».
2. Προτείνεται ορισμένες κρατήσεις όπως «Αλλαγή Πακέτου» να μην είναι κρατήσεις αλλά να ενταχθούν στην μη παραγωγική λειτουργία
3. Προτείνεται να αναλυθούν στοιχεία περισσότερων ετών έτσι ώστε να βγουν πιο αντιπροσωπευτικά συμπεράσματα για τις αιτίες των κρατήσεων στα στοιχεία του εξοπλισμού.
4. Προτείνεται η προσθήκη επιλογής στο πρόγραμμα ΠΕΤ ώστε να υπολογίζονται στατιστικά με βάση τον σειριακό αριθμό των μηχανημάτων εκσκαφής ή απόθεσης και όχι μόνο με βάση το διακριτικό τους (E1, E2, A1, A2).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

1. <https://www.dei.gr/el>
2. www.oryktosploutos.net
3. ECHMES Ltd. Μελέτη (2010). Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Ορυχείων Πτολεμαΐδας, Ν. Κοζάνης, Περιβαλλοντικές, Χημικές & Μεταλλουργικές Υπηρεσίες Ε.Π.Ε., Αθήνα.
4. Γαλετάκης, Μ. (2013). Περιγραφή και υπολογισμός απόδοσης καδοφόρου εκσκαφέα, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά
5. ΔΕΗ (2013). Μηνιαίες Εκθέσεις Ορυχείου Κυρίου Πεδίου.
6. ΔΕΗ (2014) Απολογισμός Δραστηριότητας, Ντιζελοκίνητος Εξοπλισμός
7. Καβουρίδης, Κ. (1992). Υπολογισμός απόδοσης καδοφόρου εκσκαφέα, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά.
8. Κολοβός, (2004). Τεχνολογία Εκμετάλλευσης Γαιανθράκων, Εκδοτικός Οίκος ΊΩΝ, Αθήνα
9. Ξηροκώστας, Δ. Πολύζος, Π. Γαλίτης, Ν. Μιχιώτης, Α. Νταλάκας Γ. (1992) Ανάλυση της Μέσης Ωριαίας Απόδοσης του Παγίου Εξοπλισμού Επιφανειακού Λιγνιτωρυχείου.
10. Ρούμπος, Χ. (2010) Μελέτη – Σχεδιασμός Εκμετάλλευσης και Ανάπτυξης Λιγνιτωρυχείων, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά.
11. Νικολαΐδου, Γ (2014) Ανάλυση Διαθεσιμότητας και Απόδοσης του Εξοπλισμού Συνεχούς Λειτουργίας στο Ορυχείο Μαυροπηγής του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας.

Διεθνής

1. Agioutantis, Z. and S. Papaterpos, A real-time event driven data management application for equipment monitoring in continuous surface mining operations, AIMS Conference, May 27-28, 2015, Aachen, Germany.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Sub Μακροεντολή7()

,

,

,

ActiveCell.Offset(1, 4).Range("A1").Select

ActiveWorkbook.Worksheets("ΑΠΟΘΕΤΗΣ Α2").Sort.SortFields.Clear

ActiveWorkbook.Worksheets("ΑΠΟΘΕΤΗΣΑ2").Sort.SortFields.Add Key:=ActiveCell

—

, SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlDescending, DataOption:=xlSortNormal

With ActiveWorkbook.Worksheets("ΑΔΙΕΛΑΨΟ Α2").Sort

.SetRange ActiveCell.Offset(-1, -4).Range("A1:F102")

.Header = xlYes

.MatchCase = False

.Orientation = xlTopToBottom

.SortMethod = xlPinYin

.Apply

End With

ActiveCell.Offset(-1, -3).Range("A1:B11").Select

Selection.Copy

ActiveCell.Offset(0, 6).Range("A1").Select

Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _

:=False, Transpose:=False

ActiveCell.Offset(1, -2).Range("A1").Select

Application.CutCopyMode = False

```

ActiveWorkbook.Worksheets("ΆΔΙΕΆΟÇÓ Á2").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("ΆΔΙΕΆΟÇÓ Á2").Sort.SortFields.Add Key:=ActiveCell
-
, SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlDescending, DataOption:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("ΆΔΙΕΆΟÇÓ Á2").Sort
.SetRange ActiveCell.Offset(-1, -5).Range("A1:F102")
.Header = xlYes
.MatchCase = False
.Orientation = xlTopToBottom
.SortMethod = xlPinYin
.Apply
End With
ActiveCell.Offset(-1, -4).Range("A1:C11").Select
Selection.Copy
ActiveCell.Offset(0, 10).Range("A1").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=False, Transpose:=False
ActiveCell.Offset(0, 1).Range("A1").Select
ActiveWindow.ScrollColumn = 23
ActiveWindow.ScrollColumn = 24
ActiveWindow.ScrollColumn = 25
ActiveWindow.ScrollColumn = 26
ActiveWindow.ScrollColumn = 27
ActiveWindow.ScrollColumn = 28
ActiveWindow.ScrollColumn = 29
ActiveWindow.ScrollColumn = 30

```

```
ActiveCell.Columns("A:A").EntireColumn.Select  
' ActiveCell.Offset(-2, 0).Range("A1").Activate  
Application.CutCopyMode = False  
Selection.Delete Shift:=xlToLeft  
End Sub
```

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

I= Βλάβες στους ιμάντες

Π= Προγραμματισμένες κρατήσεις

A= Αδυναμία λειτουργίας

M= Μηχανολογικές κρατήσεις

H= Ηλεκτρολογικές κρατήσεις

E= Κρατήσεις εκμετάλλευσης