

# ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΕ ΛΑΤΟΜΕΙΑ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

**Ιωάννης Ασπирτάκης**

*Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ-MSc, ErgoProlipsis ΕΞΥΠΠ*

**Μιχαήλ Γαλετάκης**

*Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, Πολυτεχνείο Κρήτης*

**Λέξεις κλειδιά:** *Επαγγελματική υγεία και ασφάλεια, λατομεία, μέθοδοι εκτίμησης κινδύνου*

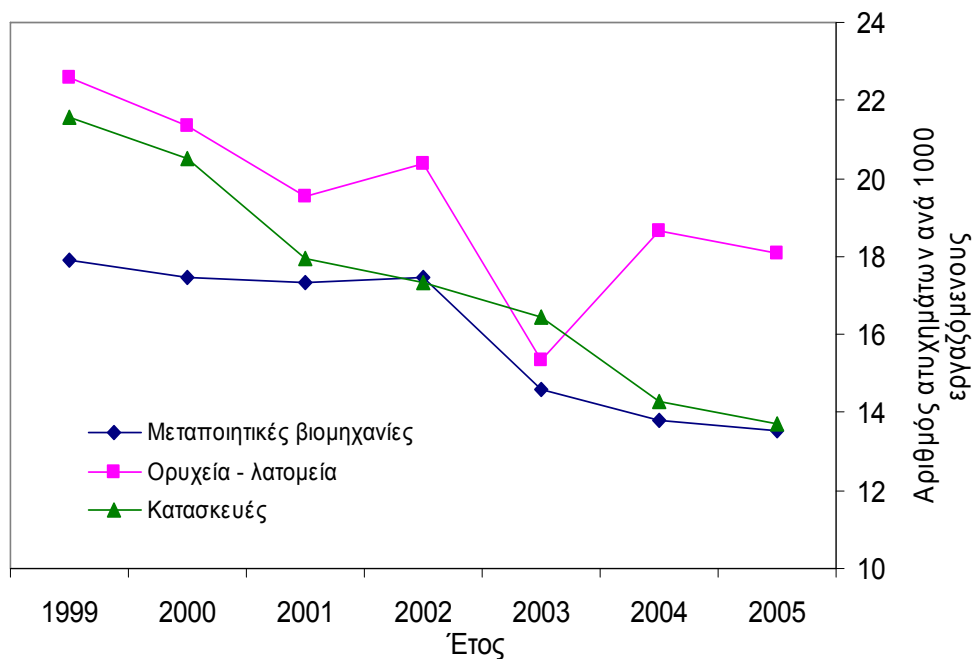
## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Παρά την αναμφισβήτητη τεχνολογική ανάπτυξη των λατομικών επιχειρήσεων που έχει συντελεστεί τα τελευταία χρόνια, ο δυναμικός και αντίξοος χαρακτήρας των εργασιών αυτών επιβαρύνει σημαντικά τους εργαζομένους και αναδεικνύει την ανάγκη για εξειδικευμένη αντιμετώπιση των θεμάτων Επαγγελματικής Ασφάλειας και Υγείας. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται κατάλληλη μεθοδολογία που αναπτύχθηκε για τη συστηματική καταγραφή και διαχείριση των επαγγελματικών κινδύνων στα λατομεία αδρανών υλικών. Επιπλέον παρουσιάζονται βέλτιστες πρακτικές ασφαλούς εργασίας με στόχο τη μείωση της επικινδυνότητας και τον έλεγχο του αριθμού των επικίνδυνων περιστατικών.

## 1. ΤΟ ΖΗΤΗΜΑ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΜΕΡΕΣ ΜΑΣ

Τα εργασιακά ατυχήματα είναι ένα παγκόσμιο πρόβλημα, που οι συνέπειές του επηρεάζουν σημαντικά τους εργαζομένους, τις επιχειρήσεις αλλά και το σύνολο της διεθνούς και εγχώριας οικονομίας. Μελετώντας με λεπτομέρεια ορισμένα στατιστικά στοιχεία, αποκαλύπτεται ότι τέσσερις από τους πιο ισχυρούς παραγωγικούς κλάδους στην Ευρώπη (οι εξορυκτικές βιομηχανίες, οι μεταποιητικές βιομηχανίες, τα ξενοδοχεία και οι μεταφορές) εμφανίζουν συντελεστή εργατικών ατυχημάτων που ξεπερνά κατά πολύ το μέσο ευρωπαϊκό όρο. Αντίστοιχα ανησυχητική είναι και η κατάσταση στην Ελλάδα όπου παρά τη μείωση κατά 77% του αριθμού των εργασιακών ατυχημάτων κατά την τελευταία τριακονταετία, ο αριθμός των εργασιακών ατυχημάτων, που καταγράφηκαν από το Σώμα Επιθεωρητών Εργασίας για το έτος 2005 ήταν 5.984, εκ των οποίων 111 ήταν θανατηφόρα. Ταξινομώντας τις επικίνδυνες περιπτώσεις ανά δραστηριότητα διαπιστώνεται ότι το μεγαλύτερο πρόβλημα εντοπίζεται στους κλάδους ορυχείων, λατομείων, κατασκευών και μεταποιητικών βιομηχανιών, όπως φαίνεται και στην εξέλιξη του σχετικού δείκτη στο σχήμα 1.

Στα πλαίσια αυτά, η εφαρμογή σύγχρονων και αποτελεσματικών μεθόδων για τον έλεγχο της επικινδυνότητας αποτελεί μονόδρομο για τις επιχειρήσεις. Η ανάπτυξη ενός συστήματος Διαχείρισης Επαγγελματικής Υγείας και Ασφάλειας (ΕΥ&Α) σίγουρα αποτελεί ένα μεγάλο βήμα για μία επιχείρηση, από την εφαρμογή του οποίου αναμένεται σταδιακή μείωση της επικινδυνότητας. Παράλληλα, επιτυγχάνεται αυξημένη συνείδηση επαγγελματικής ευθύνης, μείωση του άμεσου αλλά και του έμμεσου κόστους ενός επικίνδυνου περιστατικού, τήρηση της νομοθεσίας, μείωση των ασφαλιστικών εισφορών και τελικά μία βελτιωμένη εικόνα σε όρους κοινωνικής ευαισθησίας.



Σχήμα 1. Διαχρονική εξέλιξη του δείκτη συχνότητας ατυχημάτων για εργαζόμενους των κλάδων ορυχείων-λατομείων, κατασκευών και μεταποίησης, ασφαλισμένων στο ΙΚΑ. Πηγή: ΙΚΑ, [hrpt://www.ika.gr](http://www.ika.gr).

## 2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΕΥ&Α

Η διαχείριση της ΕΥ&Α, αποτελεί μία μεθοδική προσπάθεια καταγραφής, αξιολόγησης και ελέγχου, όλων εκείνων των δυσμενών παραγόντων που μπορεί να προξενήσουν βλάβη στους εργαζόμενους, στον εξοπλισμό αλλά και στις διεργασίες ενός οργανισμού. Με στόχο τη μέγιστη αποτελεσματικότητα, η προτεινόμενη μεθοδολογία βασίζεται στην αποδόμηση της διαχείρισης των κινδύνων σε επιμέρους στάδια, τα οποία περιλαμβάνουν (Κηρυτόπουλος κ.α, 2004, Δρίβας κ.α. 1997):

- 1) Αναλυτικό εντοπισμό των πηγών κινδύνου
- 2) Προσδιορισμό όλων όσων ενδέχεται να εκτεθούν
- 3) Υπολογισμό της επικινδυνότητας
- 4) Καθορισμό και λήψη των αναγκαίων μέτρων ελέγχου
- 5) Παρακολούθηση της επίδοσης
- 6) Αναθεώρηση της διαδικασίας

Για τον αναλυτικό εντοπισμό των πηγών κινδύνου πραγματοποιείται κριτική εξέταση αν και με ποια μορφή, εμφανίζεται κάποια από τις συνήθεις κατηγορίες κινδύνου. Αυτή η φάση περιλαμβάνει μια λεπτομερή και πλήρη καταγραφή της παραγωγικής διαδικασίας και των υπο

εξέταση χώρων ή θέσεων εργασίας (ΕΚΑ,-ΕΛΙΝΥΑΕ, 2004, ΥΠΑΝ, 2007). Ο εντοπισμός συμπεριλαμβάνει και τον προσδιορισμό όλων όσων εκτίθενται στους κινδύνους, συμπεριλαμβανομένου -εκτός του μόνιμου προσωπικού- και τυχόν υπεργολάβων, επισκεπτών, νέων εργαζομένων κ.α.

Κατά την εκτίμηση των κινδύνων επιδιώκεται η ποσοτικοποίηση της επικινδυνότητας είτε μέσω απλών κριτηρίων που βασίζονται στην εμπειρία του αναλυτή (ποιοτικές μέθοδοι) είτε με τη βοήθεια πολύπλοκων τεχνικών και αλγορίθμων (ποσοτικές μέθοδοι) ώστε να ταξινομηθούν οι κίνδυνοι και να προγραμματισθούν τα κατάλληλα διορθωτικά μέτρα.

Ωστόσο, η λήψη μέτρων ελέγχου δεν αρκεί για να διασφαλίσει ότι η επικινδυνότητα βρίσκεται σε ελεγχόμενα επίπεδα. Απαιτείται διαρκής παρακολούθηση της επίδοσης και των προδιαγραφών που έχουν τεθεί. Τέλος ανά τακτά χρονικά διαστήματα πρέπει να γίνεται ανασκόπηση των θεμάτων ΕΥ&Α ώστε να διασφαλίζεται ότι τα λαμβανόμενα μέτρα παραμένουν αποτελεσματικά και επαρκή.

### 3. ΥΓΕΙΑ & ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΑ ΛΑΤΟΜΕΙΑ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

#### 3.1 Εντοπισμός των πηγών των κινδύνων και εμπλεκόμενοι εργαζόμενοι

Οι πηγές των κινδύνων στα λατομεία, σχετίζονται κυρίως με τη χρήση των μηχανημάτων έργου, τη λειτουργία του σταθερού εξοπλισμού, τη χρήση εκρηκτικών, την έντονη παρουσία σκόνης, το θορυβώδες περιβάλλον και την έλλειψη εργονομίας στις θέσεις εργασίας.

Τα τροχοφόρα μηχανήματα έργων που χρησιμοποιούνται στα λατομεία είναι ιδιαίτερα βαριά και ογκώδη οχήματα, με αποτέλεσμα ο χειρισμός τους να εγκυμονεί σοβαρούς κινδύνους όπως:

- Ανατροπή των οχημάτων, κυρίως λόγω αστάθειας του εδάφους
- Ατυχήματα από περιορισμένη ορατότητα του χειριστή ιδιαίτερα όταν κινείται σε περιοχές μαζί με άλλα μικρότερα οχήματα ή πεζούς
- Ατυχήματα που οφείλονται σε ελλιπή συντήρηση ή σε επεμβάσεις στα συστήματα ασφαλείας
- Ατυχήματα που οφείλονται στη αντικανονική χρήση των οχημάτων

Αντίστοιχους κινδύνους εγκυμονεί και ο μηχανολογικός εξοπλισμός που χρησιμοποιείται στα λατομεία αδρανών και περιλαμβάνει κυρίως τους θραυστήρες, τα δονούμενα κόσκινα και τις μεταφορικές ταινίες για τη διακίνηση των υλικών από το ένα στάδιο επεξεργασίας στο άλλο. Οι πιο συνηθισμένοι κίνδυνοι που συνδέονται με τις μηχανές αυτές, αφορούν στα εκτεθειμένα περιστρεφόμενα ή κινούμενα μέρη του εξοπλισμού που μπορεί να προξενήσουν σοβαρότατους τραυματισμούς, εφόσον δεν έχουν εγκατασταθεί προστατευτικά καλύμματα ή άλλα συστήματα ασφαλείας.

Εξαιτίας του δυναμικού χαρακτήρα της λατομικής δραστηριότητας και των αντίξων συνθηκών στους χώρους εργασίας, οι κίνδυνοι που συνδέονται με τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις αποτελούν μια από τις πιο συνηθισμένες πηγές ατυχημάτων. Σε πολλές περιπτώσεις, τα εναέρια ηλεκτροφόρα καλώδια που διέρχονται από τους χώρους των λατομείων έχουν

προκαλέσει σοβαρά ατυχήματα ενώ παράλληλα η σκόνη και η έλλειψη ευταξίας, μεταβάλλουν τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό των λατομείων σε μία σημαντική πηγή κινδύνου.

Εκτός των παραπάνω, μία ιδιαίτερα επικίνδυνη εργασία, η οποία απαιτεί εξειδικευμένο προσωπικό και αυξημένα μέτρα ασφάλειας είναι η διαχείριση και χρήση των εκρηκτικών ουσιών. Τα πιο συνηθισμένα ατυχήματα που σχετίζονται με τη χρήση εκρηκτικών, οφείλονται στα ελλιπή μέτρα αποκλεισμού του προσβαλλόμενου μετώπου, στην εκτόξευση τμημάτων βράχου κατά την ανατίναξη και στην πρόωρη εκπυρσοκρότηση των καψυλλίων. Στις περισσότερες περιπτώσεις τέτοιου είδους ατυχήματα αποδίδονται στο ανθρώπινο λάθος (κακή εκπαίδευση προσωπικού, λανθασμένοι χειρισμοί, υπερκόπωση), στην ελλιπή οργάνωση της εργασίας (κακός σχεδιασμός ανατίναξης, ελλιπή φύλαξη και προστασία των εκρηκτικών και των καψυλλίων) ή στην κακή διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου (απουσία καταλυμάτων προστασίας κατά την ανατίναξη).

Από τη φύση του, το εργασιακό περιβάλλον των λατομείων, είναι επιβαρημένο με αιωρούμενη σκόνη, η οποία προέρχεται είτε απευθείας από τη διαχείριση των υλικών είτε έμμεσα από το έδαφος κατά την κίνηση των οχημάτων και την πνοή του ανέμου. Η σκόνη αυτή, πέρα από τους εξωτερικούς χώρους, εισέρχεται και στα κτίρια και τις καμπίνες ελέγχου, δημιουργώντας ένα επικίνδυνο μικροκλίμα εργασίας. Επιπλέον της αδρανούς σκόνης και ανάλογα με τον τύπο των πετρωμάτων, υπάρχει το ενδεχόμενο εμφάνισης πνευμονοκονιογόνου σκόνης, η οποία μπορεί να προκαλέσει ασθένειες των πνευμόνων. Οι πλέον επικίνδυνες περιπτώσεις εμφανίζονται όταν η σκόνη περιέχει σε υψηλές συγκεντρώσεις οξειδία του πυριτίου, οπότε και υπάρχει αυξημένος ο κίνδυνος πνευμοκονίασης. Αντίστοιχα βλαπτικές συνέπειες επιφέρουν και τα αέρια παράγωγα των ανατινάξεων, τα οποία μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές βλάβες σε περίπτωση εισπνοής ( Sapko et al., 1999).

Εξαιτίας της φύσης των διεργασιών, στα λατομεία βρίσκεται εγκατεστημένος ιδιαίτερα θορυβώδης εξοπλισμός (διατρητικά μηχανήματα, οχήματα έργου, θραυστήρες, δονούμενα κόσκινα) ο οποίος επιβαρύνει σχεδόν καθ' όλη τη διάρκεια τους εργαζομένους. Πέρα της υψηλής στάθμης θορύβου, ο βαρέως τύπου και μεγάλης ισχύος εξοπλισμός των λατομείων, δημιουργεί υψηλά επίπεδα δονήσεων για τους εργαζόμενους που βρίσκονται εντός ή κοντά σε αυτόν. Η οδήγηση φορτωτών, εκσκαφών και η χρήση διατρητικού εξοπλισμού (σφύρες, τρυπάνια) είναι εργασίες που αυξάνουν τον κίνδυνο εμφάνισης χρόνιας διαταραχής, γνωστής ως σύνδρομο δόνησης χεριού-βραχίονα (Wolcott, 2004, ΕΛΙΝΥΑΕ, 2003). Για την συστηματική καταγραφή των πηγών των κινδύνων και των εμπλεκόμενων εργαζομένων στα λατομεία, προτείνεται η ταξινόμηση των διεργασιών λειτουργίας σύμφωνα με τον Πίνακα 1 ενώ για το διαχωρισμό των θέσεων εργασίας χρησιμοποιείται η ανάλυση του Πίνακα 2. Έτσι, μπορούν να αναλυθούν σε μορφή λίστας όλες οι πηγές κινδύνων, όπως ενδεικτικά παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 1. Κατηγοριοποίηση διεργασιών σε λατομείο αδρανών

Κωδικός	Διεργασία
Δ1	Διεργασίες διάτρησης και εξόρυξης
Δ2	Διεργασίες εσωτερικών μεταφορών
Δ3	Διεργασίες θραύσης
Δ4	Διεργασίες κοσκίνισης και ταξινόμησης
Δ5	Διεργασίες συντήρησης
Δ6	Λοιπές εργασίες παραγωγής
Δ7	Εργασίες γραφείου

Πίνακας 2. Ταξινόμηση θέσεων εργασίας

Κωδικός	Περιγραφή θέσης εργασίας
Θ10	Χειριστές διατροφικού οχήματος
Θ11	Γομωτές – πυροδότες
Θ20	Χειριστές οχημάτων
Θ30	Χειριστές εξοπλισμού θραύσης
Θ40	Χειριστές εξοπλισμού κοσκίνισης & ταξινόμησης
Θ50	Ηλεκτρολόγοι συντηρητές
Θ51	Μηχανολόγοι συντηρητές
Θ52	Ηλεκτροσυγκολλητές
Θ60	Λοιποί εργαζόμενοι παραγωγής-εργατοτεχνίτης
Θ70	Εργαζόμενοι γραφείου
Θ80	Επισκέπτες, πελάτες, υπεργολάβοι, λοιπά άτομα

Πίνακας 3. Πηγές επαγγελματικών κινδύνων (ενδεικτικό απόσπασμα)

Κωδικός	Περιγραφή πηγής κινδύνου	Διεργασία	Εμπλεκόμενοι εργαζόμενοι
A1	Κίνηση οχημάτων έργου	Δ2-Δ6	Θ20-Θ60
A5	Ελλιπής συντήρηση εξοπλισμού	Δ1-Δ2-Δ3- Δ4-Δ6	Θ10-Θ11-Θ20- Θ30-Θ40-Θ60
A6	Περιστρεφόμενα ή κινούμενα μέρη εξοπλισμού	Δ1-Δ3-Δ4- Δ5-Δ6	Θ10-Θ11-Θ30- Θ40-Θ50-Θ51- Θ52-Θ60
A8	Διαχείριση και χρήση εκρηκτικών	Δ1-Δ6	Θ10-Θ11-Θ60
A9	Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και επέμβαση σε ηλεκτρικά κυκλώματα	Δ3-Δ4- Δ5-Δ6	Θ30-Θ40-Θ51- Θ52-Θ60
Υ1	Αιωρούμενη αδρανής σκόνη	Όλες οι διεργασίες	Όλοι οι εργαζόμενοι
Υ3	Κραδασμοί κατά τη χρήση οχημάτων ή εξοπλισμού	Δ1-Δ2- Δ3-Δ4	Θ10-Θ20-Θ30-Θ40
Υ4	Θόρυβος κατά τη χρήση οχημάτων ή εξοπλισμού	Δ1-Δ2-Δ3- Δ4-Δ5-Δ6	Όλοι οι εργαζόμενοι εκτός Θ70

#### 4. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

##### 4.1 Εκτίμηση της επικινδυνότητας

Με βάση το Π.Δ. 159/99 (άρθρο 2, παράγραφο 6), στον υπολογισμό της επικινδυνότητας πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ο βαθμός σοβαρότητας του κινδύνου, η συχνότητα εμφάνισης του

κινδύνου, και η πιθανότητα έκθεσης των εργαζομένων στον κίνδυνο. Έτσι η επικινδυνότητα ενός συμβάντος μπορεί να εκφραστεί από την απλή μαθηματική σχέση:

$$R = P \cdot H \cdot F \quad (1)$$

όπου R= δείκτης επικινδυνότητας (σε κλίμακα από 1 έως 1000), P= δείκτης πιθανότητας (σε κλίμακα από 1 έως 10), ο οποίος εκφράζει το βαθμό της δυνατότητας να συμβεί ένα ατύχημα, H= δείκτης σοβαρότητας ενός γεγονότος (σε κλίμακα από 1 έως 10), ο οποίος περιγράφει πόσο σοβαρό μπορεί να είναι το αποτέλεσμα ενός ατυχήματος και F= δείκτης συχνότητας (σε κλίμακα από 1 έως 10), οποίος δείχνει πόσο συχνά ένα άτομο εκτίθεται στον ενδεχόμενο κίνδυνο. Έτσι, για να υπολογισθεί ο δείκτης R ενός συγκεκριμένου κινδύνου, εκτιμώνται οι τιμές P, H και F και από το γινόμενο τους προκύπτει ο τελικός βαθμός επικινδυνότητας. Στη συνέχεια οι επαγγελματικοί κίνδυνοι ταξινομούνται ανάλογα με την επικινδυνότητα τους (R) σε μη-αποδεκτούς, ανεκτούς ή αποδεκτούς και τελικά προγραμματίζονται κατάλληλα διορθωτικά μέτρα για τις μη-αποδεκτές και ανεκτές καταστάσεις.

#### 4.2 Βέλτιστες πρακτικές

Η λήψη διορθωτικών μέτρων βασίζεται στην υιοθέτηση διεθνών βέλτιστων πρακτικών σε ότι αφορά το σύνολο των διεργασιών ενός λατομείου, συμπεριλαμβανομένου τη χρήση των μηχανημάτων, του εξοπλισμού, τη διαμόρφωση των χώρων και τις εργασίες με ηλεκτρισμό και εκρηκτικά.

Αναφορικά με την αντιμετώπιση των κινδύνων που συνδέονται με τα μηχανήματα έργου, οι σύγχρονες αντιλήψεις προβλέπουν ότι εκτός από την κατάσταση του οχήματος πρέπει να ληφθεί υπόψη, η διαμόρφωση του περιβάλλοντος εργασίας και η ικανότητα των χειριστών. Σε κάθε περίπτωση που προτείνεται μία μέθοδος εργασίας, πρέπει να έχει διασφαλιστεί ότι έχουν επιλεγεί οι βέλτιστες πρακτικές στο τρίπτυχο χειριστής-όχημα-περιβάλλον (NIOSH, 2002). Το βασικότερο λοιπόν μέτρο για την αποφυγή ατυχημάτων που συνδέονται με τα οχήματα έργου, είναι η επαρκής και συνεχής εκπαίδευση των χειριστών από εξειδικευμένους φορείς, ώστε να μπορούν να ανταπεξέλθουν στις αυξημένες απαιτήσεις. Η σωστή απόκριση των χειριστών σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης και ο αυξημένος επαγγελματισμός τους, είναι στοιχεία που μπορεί να διατηρήσουν τους χώρους εργασίας σε υψηλό επίπεδο ασφάλειας.

Παρά το γεγονός ότι τα μηχανήματα έργου δεν αναπτύσσουν μεγάλες ταχύτητες κατά την κίνηση τους, το μεγάλο βάρος τους δεν επιτρέπει την άμεση ακινητοποίησή τους σε περίπτωση ανάγκης. Για το λόγο αυτό, οι δρόμοι εντός των λατομείων πρέπει να είναι σχεδιασμένοι ώστε να επιτρέπουν στον οδηγό να έχει συνεχώς την μεγαλύτερη δυνατή ορατότητα και να μην αιφνιδιάζεται από εμπόδια ή απότομες στροφές. Το πλάτος του δρόμου στις στροφές πρέπει να είναι ελαφρά μεγαλύτερο από ότι στις ευθείες ενώ συστήνεται τα φορτωμένα οχήματα να κινούνται στην εσωτερική πλευρά των δρόμων, όπου το οδόστρωμα είναι σταθερό. Επιπλέον επειδή τα οχήματα υπόκεινται σε μεγάλες καταπονήσεις, χρειάζονται συστηματική παρακολούθηση και συντήρηση σε ειδικό χώρο και από κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό.

Σύμφωνα και με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας, ο εξοπλισμός εργασίας πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο για εργασίες και υπό συνθήκες για τις οποίες είναι σχεδιασμένος. Τα συστήματα χειρισμού και τα όργανα ελέγχου κάθε εξοπλισμού πρέπει να έχουν διευκρινιστική σήμανση ενώ απαραίτητο είναι να υπάρχουν και εγκατεστημένα συστήματα επείγουσας διακοπής στις επικίνδυνες ζώνες. Εάν υπάρχουν κίνδυνοι από κινούμενα ή περιστρεφόμενα μέρη, αυτά πρέπει να είναι καλυμμένα με κατάλληλους προφυλακτήρες, οι οποίοι ωστόσο πρέπει να επιτρέπουν τις απαραίτητες επεμβάσεις για την εκτέλεση εργασιών συντήρησης.

Οι χώροι εργασίας αποτελούν το περιβάλλον μέσα στο οποίο βρίσκεται ο εργαζόμενος καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας του και για το λόγο αυτό οφείλει να πληροί ορισμένες προδιαγραφές. Κατ' ελάχιστο οι χώροι πρέπει να διαθέτουν εξοπλισμό έκτακτης ανάγκης και διάσωσης, να έχουν σχεδιαστεί έξοδοι διαφυγής, να διαθέτουν επαρκή φυσικό φωτισμό και αερισμό, η θερμοκρασία τους να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του ανθρώπινου οργανισμού, τα δάπεδα να είναι σταθερά χωρίς επικίνδυνες κλίσεις, τα πατάκια και οι εξέδρες να διαθέτουν προστατευτικό κάγκελο και να έχει προβλεφθεί χώρος πρώτων βοηθειών και πρωτοβάθμιας περίθαλψης.

Η μεταφορά και αποθήκευση εκρηκτικών υλών και καψυλλίων, πρέπει να γίνεται υπό αυστηρά επιτηρούμενες συνθήκες ενώ όλες οι διακινούμενες εκρηκτικές ύλες πρέπει να συνοδεύονται από τα σχετικά Έντυπα Δεδομένων Ασφαλείας Προϊόντος (Material Safety Data Sheet) (Παπαδιονυσίου, 2001). Κατά τη διαχείριση εκρηκτικών πρέπει να απαγορεύεται το κάπνισμα, ενώ επιπλέον όλα τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία πρέπει να είναι κατασκευασμένα από αντισπινθηριστικό υλικό. Η χρήση των εκρηκτικών, πρέπει να γίνεται μόνο από αδειοδοτημένα άτομα ενώ πριν από κάθε ανατίναξη ο Υπεύθυνος Μηχανικός πρέπει να καταστρώνει ένα Σχέδιο Εκρήξεων και εκτίμησης κινδύνων (Bajrayee et al., 2000). Ιδιαίτερη σημασία έχει ο αποκλεισμός της περιοχής γύρω από την ανατίναξη και η προειδοποίηση όλων των εργαζομένων την ώρα την πυροδότησης. Για την αποφυγή εκτίναξης υλικών (flyrock), απαιτείται η διαμόρφωση προστατευτικών στεγάστρων ενώ μπορούν παράλληλα να τοποθετηθούν και προστατευτικά δίκτυα πάνω από την περιοχή του μετώπου (Bajrayee et al., 2003).

Για την αποφυγή ατυχημάτων που συνδέονται με το ηλεκτρικό ρεύμα είναι απαραίτητο να λαμβάνονται αυστηρά μέτρα ασφαλείας. Τυχόν επεμβάσεις σε εξοπλισμό υπό τάση πρέπει να γίνεται μόνο από εξουσιοδοτημένα άτομα που διαθέτουν άδεια εργασίας ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη-συντηρητή και χρησιμοποιούν τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας. Εξαιτίας των επιβαρυνμένων συνθηκών του περιβάλλοντος εργασίας των λατομείων, ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός πρέπει να συντηρείται συστηματικά χωρίς παραλήψεις. Η σκόνη που αιωρείται στον αέρα, αποτελεί ιδιαίτερα επιβαρυντικό παράγοντα για τις ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις, οι οποίες πρέπει να καθαρίζονται και να επιβλέπονται τουλάχιστον μία φορά τον μήνα από εξειδικευμένο ηλεκτρολόγο. Επιπλέον κάθε εξοπλισμός πρέπει να είναι σωστά γειωμένος ώστε να αποφεύγονται ατυχήματα από ηλεκτροπληξία. Τυχόν εναέρια καλώδια που διέρχονται πάνω από τις λατομικές εγκαταστάσεις πρέπει να απομακρύνονται άμεσα. Σε διαφορετική περίπτωση, πρέπει η περιοχή κάτω από τους αγωγούς να σημαίνεται κατάλληλα, ενώ η πορεία των οχημάτων πρέπει να εκτρέπεται προς άλλες κατευθύνσεις με τεχνητά εμπόδια στο έδαφος.

#### 4.3 Διορθωτικά μέτρα

Για τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας, απαιτείται η στοχευμένη μείωση της επικινδυνότητας μέσω της υλοποίησης καθορισμένων διορθωτικών μέτρων. Στην παρούσα μελέτη οι επαγγελματικοί κίνδυνοι ιεραρχούνται κατά φθίνουσα επικινδυνότητα και για κάθε ένα εξ αυτών προτείνονται τα απαραίτητα διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τη διεθνή εμπειρία. Στον Πίνακα 4, παρουσιάζεται τμήμα από την εκτίμηση των επαγγελματικών κινδύνων σε λατομείο αδρανών υλικών, όπου εμφανίζονται και οι προτεινόμενες διορθωτικές ενέργειες για την ελαχιστοποίηση της επικινδυνότητας.

## 5. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Για την παρακολούθηση της επίδοσης και των στόχων που έχουν τεθεί, απαραίτητη είναι η διεξαγωγή συστηματικών ελέγχων και επιθεωρήσεων από τους υπεύθυνους των λατομείων. Επιπλέον πρέπει να προγραμματίζονται περιοδικές μετρήσεις βλαπτικών παραγόντων (θορύβου, συγκέντρωσης σκόνης) καθώς και ιατρικές εξετάσεις για την παρακολούθηση της υγείας του προσωπικού. Ανά τακτά χρονικά διαστήματα είναι απαραίτητο να ανασκοπείται τόσο η εκτίμηση της επικινδυνότητας όσο και η αποτελεσματικότητα των επεμβάσεων που έχουν υλοποιηθεί και να διεξάγεται νέα στοχοθέτηση. Σε κάθε περίπτωση κεντρικός άξονας οφείλει να είναι η διαρκής βελτίωση της Υγείας και Ασφάλειας των εργαζομένων και όλων των εμπλεκομένων με τις δραστηριότητες των λατομείων.

Πίνακας 4. Πίνακας επαγγελματικών κινδύνων (ενδεικτικό απόσπασμα)

Επαγγελματικός κίνδυνος	P	H	F	R	Προτεινόμενες διορθωτικές ενέργειες
Κίνδυνος βλάβης της υγείας από την εισπνοή ινογόνου σκόνης	6	9	8	432	Μέσα ατομικής προστασίας, στεγανοποίηση σε καμπίνες χειρισμού, διαβροχή, ιατρικές εξετάσεις
Κίνδυνος βλάβης της υγείας των χειριστών οχημάτων από τον υψηλό θόρυβο του εξοπλισμού	6	7	8	336	Ηχομόνωση, χρήση μέσων ατομικής προστασίας, ιατρικές εξετάσεις
Κίνδυνος ατυχήματος σε περιστρεφόμενα ή κινούμενα μέρη των μεταφορικών ταινιών	5	9	6	270	Τοποθέτηση προστατευτικών καλυμμάτων και προειδοποιητικής σήμανσης
Κίνδυνος ατυχήματος κατά την ανατίναξη εξαιτίας ελλιπούς ασφάλισης της περιοχής	5	10	5	250	Εκκένωση και σήμανση της περιοχής, χρήση προειδοποιητικής σειρήνας
Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας κατά την επέμβαση σε ηλεκτρικούς πίνακες	4	10	6	240	Επέμβαση από εξειδικευμένα άτομα, χρήση πιστοποιημένου εξοπλισμού, μέσων ατομικής προστασίας
Κίνδυνος ατυχήματος από πτώση στα πατάκια του εξοπλισμού θραύσης	4	9	6	216	Έλεγχος σταθερότητας, τοποθέτηση κιγκλιδωμάτων, αντιολισθητική επίστρωση
Κίνδυνος βλάβης της υγείας από την εισπνοή νέφους αερίων κατά την ανατίναξη	4	9	5	180	Χρήση μέσων ατομικής προστασίας των αναπνευστικών οδών

## 6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όπως προκύπτει, το πρόβλημα διαχείρισης της Επαγγελματικής Ασφάλειας και Υγείας στα λατομεία αδρανών είναι ιδιαίτερα πολύπλοκο και για το λόγο αυτό απαιτείται η χρήση κατάλληλων μεθοδολογικών εργαλείων, τα οποία θα επιτρέπουν τη συνολική αντιμετώπιση του ζητήματος. Βασικός άξονας της προτεινόμενης μεθοδολογίας, είναι ο αναλυτικός εντοπισμός, η εκτίμηση των πηγών των κινδύνων και η διαρκής παρακολούθηση της επίδοσης.



Οι κυριότερες πηγές κινδύνων στις λατομικές εγκαταστάσεις, συνδέονται με τη χρήση των μηχανημάτων έργου, τη λειτουργία του σταθερού εξοπλισμού, την παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος, τη διαχείριση εκρηκτικών, τις υψηλές συγκεντρώσεις σκόνης αλλά και την υψηλή στάθμη θορύβου και δονήσεων του εγκατεστημένου εξοπλισμού. Ωστόσο, παρά το γεγονός ότι οι κίνδυνοι που εμφανίζονται είναι σημαντικοί, υπάρχουν πρακτικά εφαρμόσιμες πρακτικές για τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας. Η τακτική συντήρηση του εξοπλισμού, η συστηματική εκπαίδευση των εργαζομένων, η εγκατάσταση συστημάτων ασφαλείας και προστατευτικών, η καθαριότητα των χώρων και η χρήση μέσων ατομικής προστασίας φαίνεται να αποτελούν βέλτιστες πρακτικές.

Με τον τρόπο αυτό, το πολυπαραμετρικό πρόβλημα της διαχείρισης της Ασφάλειας και Υγείας, μοντελοποιείται με διακριτό τρόπο και υπάρχει η δυνατότητα αναλυτικής προσέγγισης του προβλήματος. Οι επαγγελματικοί κίνδυνοι εντοπίζονται μεθοδικά, αξιολογούνται αντικειμενικά, ιεραρχούνται ανάλογα με τις ανάγκες της επιχείρησης και τελικά περιορίζονται σύμφωνα με τις πρακτικές της διεθνούς εμπειρίας. Σε κάθε περίπτωση πάντως, το ζήτημα της Επαγγελματικής Ασφάλειας και Υγείας, οφείλει να βρίσκεται σε προτεραιότητα και να απασχολεί τόσο την ερευνητική κοινότητα όσο και τις επιχειρήσεις, προασπίζοντας το αναφαίρετο δικαίωμα του εργαζόμενου για ασφαλή εργασία.

## 6. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Bajpayee, T., Rehak, T., Mowrey, G., Ingram, D., "A Summary of Fatal Accidents Due to Flyrock and Lack of Blast Area Security in Surface Mining, 1989 to 1999", NIOSH (2000)

Bajpayee, T. et al, «Blasting Injuries in Surface Mining with Emphasis on Fly-rock and Blast Area Security», NIOSH (2003)

NIOSH, Committee on Surface Workings US Department of State, "Guidance to ensure safe use of large vehicles and earthmoving equipment in quarries", NIOSH (2002)

Sapko, M., Rowland, J. , Mainiero, R., Zlochower, I., «Chemical and physical factors that influence NOx production during blasting - exploratory study», NIOSH (1999)

Wolcott, C., "Bad Vibrations, Hand-Arm Vibration Exposure and HAVS Prevention, Quest Technologies INC (2004)

Δρίβας, Σ., Ζορμπά, Κ., Κουκουλάκη, Θ., «Μεθοδολογικός οδηγός για την εκτίμηση και πρόληψη του επαγγελματικού κινδύνου», Εκδόσεις ΕΛΙΝΥΑΕ, Αθήνα (1997)

ΕΚΑ-ΕΛΙΝΥΑΕ, «Οδηγός για την Υγεία και Ασφάλεια των Εργαζομένων», Εκδόσεις ΕΛΙΝΥΑΕ, Αθήνα (2004)

ΕΛΙΝΥΑΕ , «Τα χέρια σε κίνδυνο, το σύνδρομο HAVS», Εκδόσεις ΕΛΙΝΥΑΕ, Αθήνα (2003)

Κηρυτόπουλος, Κ., Διαμαντάς, Β., «Οι κίνδυνοι και η διαχείριση τους στην εκτέλεση έργων», Δελτίο ΠΣΔΜ-Η, Τεύχος 378 (2004)

Παπαδιονουσίου, Ν., «Ασφάλεια στη χρήση εκρηκτικών υλών στα τεχνικά έργα», Αθήνα (2001)

ΣΕΠΕ, «Τα εργατικά ατυχήματα στην Ελλάδα κατά την χρονική περίοδο 2000-2005», Αθήνα (2006)

Υπουργείο Ανάπτυξης, Τομέας Ενέργειας & Φυσικών Πόρων, [www.ypan.gr](http://www.ypan.gr)