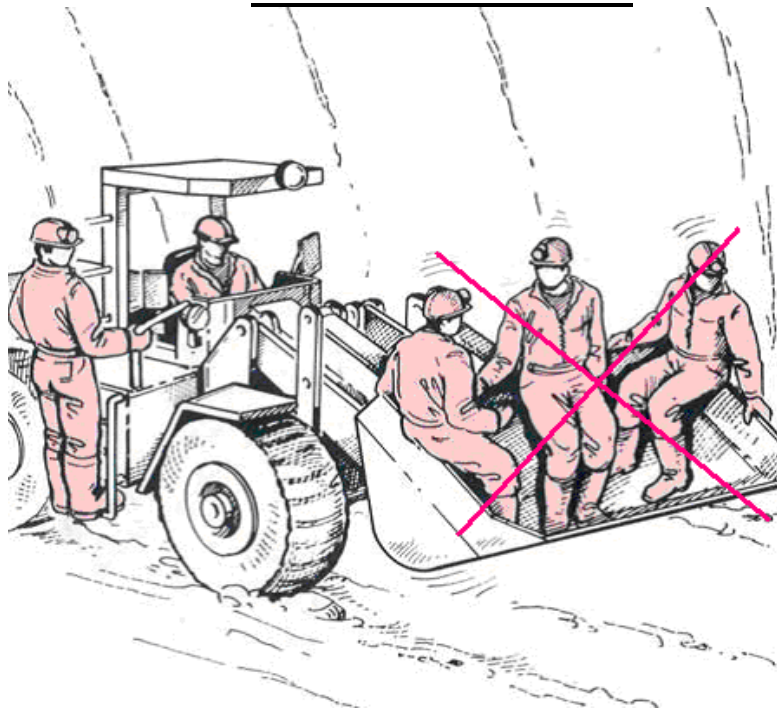




**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



**«ΜΕΛΕΤΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ
ΣΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΩΝ ΟΔΟΠΟΙΑΣ – ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ –
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ»**

- **ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΠΟΛΥΔΩΡΟΥ ΝΙΚΟΛΕΤΤΑ
ΓΙΩΤΗΣ ΣΠΥΡΟΣ**
- **ΕΠΟΠΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:**

**ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ
ΛΥΚΟΥΡΓΙΩΤΗΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ**

Πάτρα 2012

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	σελ. 2
Εισαγωγή	σελ. 3
Περίληψη	σελ. 6
Ομάδες επαγγελματικού κινδύνου	σελ. 11
Στάδια εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου	σελ. 11
Φάσεις των κατασκευών των έργων οδοποιίας.....	σελ.14
Εργασίες οδοποιίας	σελ.15
Φάσεις κατά την εκτέλεση ενός έργου οδοποιίας.....	σελ.15
Εργασίες σε γέφυρες	σελ. 20
Εργασίες σε σήραγγες	σελ. 22
Μηχανήματα έργων οδοποιίας.....	σελ. 28
Δυνητικοί κίνδυνοι και μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης	σελ. 32
Κίνδυνοι και μέτρα σχετιζόμενα με μηχανήματα	σελ. 32
Κίνδυνοι από πτώσεις	σελ. 34
Κίνδυνοι από πλημμύρες και εισροή υδάτων	σελ.36
Κίνδυνοι από καταπλακώσεις	σελ. 36
Κίνδυνοι οφειλόμενοι σε πυρκαγιά – ηλεκτροπληξία – έκρηξη – εισπνοή επικίνδυνων αερίων	σελ. 38
Κίνδυνοι οφειλόμενοι σε θόρυβο	σελ. 43
Τεχνικά μέτρα μείωσης θορύβου	σελ. 46
Κίνδυνοι οφειλόμενοι σε δονήσεις	σελ. 47
Κίνδυνοι οφειλόμενοι στο μικροκλίμα.....	σελ. 50
Κίνδυνοι οφειλόμενοι στο φωτισμό	σελ. 52
Κίνδυνοι από επαφή και εισπνοή ασφάλτου	σελ. 53
Κίνδυνοι οφειλόμενοι στο υπόλοιπο εργασιακό περιβάλλον	σελ. 55
Η μελέτη του ΕΛΙΝΥΕ (2004) – μεθοδολογία - αποτελέσματα – συμπεράσματα	σελ. 58
Υπόδειγμα ερωτηματολογίου	σελ. 65
Σχετική νομοθεσία	σελ. 71
Γενικά συμπεράσματα	σελ. 78
Βιβλιογραφία	Σελ.79

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Για την εκπόνηση αυτής της πτυχιακής εργασίας εργάστηκαν οι σπουδαστές Πολυδώρου Νικολέττα και Γιώτης Σπύρος του τμήματος Πολιτικών Έργων Υποδομής της Σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών του Α.Τ.Ε.Ι Πάτρας, υπό την εποπτεία της Καθηγήτριας Βασιλικής Λαμπροπούλου την οποία και ευχαριστούμε για όλη τη συνεργασία την οποία είχαμε, για την επιστημονική της καθοδήγηση και για τον πολύτιμο χρόνο που μας διέθεσε ώστε να ολοκληρωθεί με επιτυχία αυτή η πτυχιακή.

Επίσης ευχαριστούμε τον Καθηγητή Λυκουργιώτη Σωτήρη για την βοήθεια και το χρόνο που διέθεσε προκειμένου να τελειοποιηθεί και να παρουσιαστεί η πτυχιακή εργασία.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διάνοιξη και η κατασκευή δρόμων συνοδεύει τον άνθρωπο από αρχαιοτήτων χρόνων, από τότε ουσιαστικά που άρχισε να δημιουργεί πολιτισμό, να αναπτύσσει εμπορικές, οικονομικές και πολιτιστικές σχέσεις με άλλους ανθρώπους και να ζει σε οργανωμένους οικισμούς και πόλεις.

Δεν χρειάζεται να φτάσουμε στα νεότερα χρόνια με την αλματώδη αύξηση της τεχνολογικής ανάπτυξης για να αναφερθούμε στις συνθήκες ασφάλειας και υγιεινής της εργασίας. Αν πάμε πίσω στην Αρχαία Ελλάδα θα δούμε ότι ο Ιπποκράτης πρώτος έθεσε τους προβληματισμούς του σχετικά με τις επαγγελματικές ασθένειες περιγράφοντας την τοξικότητα του μολύβδου και την επίδραση του πάνω στους εργαζόμενους των ορυχείων μολύβδου. Ο Πλάτωνας επίσης αναφέρεται στα προβλήματα υγείας που προέρχονται από την άσκηση του επαγγέλματος καθώς επίσης και ο Ξενοφώντας περιγράφει τις συνθήκες εργασίας διάφορων τεχνιτών και προτείνει μέτρα για την αντιμετώπιση των αρνητικών επιπτώσεων πάνω τους. Ουσιαστική περιγραφή εργατικών ατυχημάτων γίνεται για πρώτη φορά από τον Αριστοτέλη.

Για να φτάσουμε στα νεότερα χρόνια και να δούμε κάποιους νόμους ή ολοκληρωμένη μέριμνα στην Ελλάδα για τις συνθήκες εργασίας των εργαζομένων γενικότερα θα πρέπει να πάμε γύρω στο 1909 όπου ξεκίνησε η αστικοποίηση της Ελληνικής κοινωνίας και άρχισε να διαμορφώνεται κάποια σχετική νομοθεσία. Συγκεκριμένα στα έργα οδοποιίας, η πρώτη προσπάθεια μελέτης εκτίμησης και πρόβλεψης επαγγελματικού κινδύνου που αναφέρεται και σε έργα οδοποιίας ειδικότερα, ξεκίνησε μόλις πριν λίγα χρόνια και ολοκληρώθηκε το 2008 από το Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε).

«Το βασικό συμπέρασμα που απορρέει είναι ότι οι μηχανικοί είτε είναι εργολάβοι είτε επιβλέπων μηχανικοί ή απλοί εργοδηγοί, έχουν άμεσα την ευθύνη, για την ομαλή και σωστή διεξαγωγή του έργου όσον αφορά τον τεχνικό τομέα, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων, καθώς και της τήρησης όλων των απαραίτητων μέσων ασφαλείας που εξασφαλίζουν την σωματική ακεραιότητα και υγεία όλων των εργαζομένων σε ένα τεχνικό έργο.»

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Η Εκτίμηση του Επαγγελματικού Κινδύνου, ως δυναμική ολοκληρωμένη ανάλυση των συνθηκών εργασίας, αποτελεί ένα απολύτως απαραίτητο «πληροφοριακό μέσο», στο σχεδιασμό και την οργάνωση της ουσιαστικής επέμβασης στο εργασιακό περιβάλλον, με στόχο την διαφύλαξη και προαγωγή της υγείας των εργαζομένων. Η Εκτίμηση του Επαγγελματικού Κινδύνου είναι το προϊόν μιας συνεχούς διαδικασίας, που εμπεριέχει το σύνολο όλων των ενεργειών πληροφόρησης, τεκμηρίωσης και καταγραφής των συνθηκών

εργασίας, από την φάση της απλής περιγραφής της παραγωγικής διαδικασίας μέχρι και τις τελικές φάσεις προσδιορισμού των βλαπτικών παραγόντων, συμπεριλαμβανομένων και των πληροφοριών σχετικά με την επίδραση του εργασιακού περιβάλλοντος στην ανθρώπινη υγεία.

Ο δυναμικός χαρακτήρας αυτής της διαδικασίας εκφράζεται μέσω της αξιολόγησης των επεμβάσεων για την προστασία και πρόληψη της υγείας των εργαζόμενων, καθώς και με την παρακολούθηση της εξέλιξης των κινδύνων σε σχέση με την προσαρμογή της τεχνολογίας στις παραγωγικές απαιτήσεις. Τα πληροφοριακά στοιχεία της Εκτίμησης του Επαγγελματικού Κινδύνου, θα ήταν ακατάλληλα για τον προγραμματισμό των διαδικασιών πρόληψης, εάν αυτή, λειτουργούσε μόνο σαν ένα μέσο αποθήκευσης τεχνικών πληροφοριών. Όμως όπως κάθε συμμετοχική διαδικασία, έτσι και η εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου χαρακτηρίζεται από το στοιχείο της γνώσης, αποτελεσματική γνώση είναι αυτή που γεννιέται από μια συλλογική διαδικασία κριτικής ανάλυσης της πραγματικότητας του εργασιακού περιβάλλοντος. Η γνώση βρίσκεται σε διαλεκτική σχέση με τη συμμετοχή των εργαζόμενων προσανατολίζοντας την εντόπιση των κινδύνων για τον προγραμματισμό της πρόληψης, ενώ η συμμετοχή εμπεδώνει και καλλιεργεί τη γνώση με την ενεργή επέμβαση των εργαζόμενων στις διαδικασίες εκτίμησης των βλαπτικών παραγόντων.

Η Γραπτή Εκτίμηση του Επαγγελματικού Κινδύνου, προβλέπεται στις διατάξεις του Π.Δ 17/1996, και πρέπει να αποτελεί ένα βασικό στοιχείο κατοχύρωσης της εργατικής άποψης και πρωτοβουλίας, δια μέσου της ενεργού συμμετοχής των εργαζόμενων στις διαδικασίες προσδιορισμού των κινδύνων του εργασιακού περιβάλλοντος, καθώς και σε αυτές της πρόληψης του επαγγελματικού κινδύνου. Μια από τις βασικές συνιστώσες ανάλυσης, μελέτης αλλά και ενεργού συμμετοχής στο γενικότερο μοντέλο εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου, είναι η «ΟΜΟΙΟΓΕΝΗΣ ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ», (όπως αυτή ορίζεται σήμερα στην Ιατρική της Εργασίας και την Βιομηχανική υγιεινή), ως το σύνολο των εργαζόμενων που εκτίθενται σε ομοειδείς επαγγελματικούς κινδύνους, ικανούς να προκαλέσουν βλάβη στην υγεία τους. Η Ομοιογενής Ομάδα Εργαζόμενων είναι εκείνο το ζωντανό κύτταρο που απορρίπτοντας την "παθητική εξουσιοδότηση", συμμετέχει ενεργά στις διαδικασίες εκτίμησης και πρόληψης του Επαγγελματικού Κινδύνου. Η Ομοιογενής Ομάδα Εργαζόμενων δεν αποτελεί μόνο έναν τρόπο για την απόκτηση γνώσης και εμπειρίας αλλά είναι συγχρόνως και ένα μέσο για τον έλεγχο των συνθηκών του εργασιακού χώρου. Αυτός ο έλεγχος συγκεκριμενοποιείται με την ποιοτική διερεύνηση και ποσοστοποίηση των βλαπτικών παραγόντων, δηλαδή την μετατροπή τους σε μετρήσιμα μεγέθη. Η εκτίμηση του Επαγγελματικού Κινδύνου είναι λοιπόν μια συλλογική διαδικασία που απαιτεί, για να είναι επιστημονικά πλήρης και αποτελεσματική, συγκεκριμένη ακολουθία ενεργειών, κατάλληλα προσαρμοσμένων σε κάθε εργασιακό χώρο ή και θέση εργασίας.

Οι βασικές ενέργειες περιλαμβάνουν:

- α. τον εντοπισμό των κινδύνων για την υγεία και ασφάλεια των εργαζόμενων που χαρακτηρίζουν κάθε παραγωγική διαδικασία.
- β. την εξακρίβωση των δυνητικών κινδύνων για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζόμενων, από τις παραγωγικές διαδικασίες.
- γ. την εκτίμηση του μεγέθους του κινδύνου και των επιδράσεών του στην υγεία τον προγραμματισμό και την διαχείριση των διαδικασιών πρόληψης.

Αυτό το σχέδιο εκτίμησης, μπορεί να οδηγήσει στις εξής πιθανές υποθέσεις επαγγελματικού κινδύνου για κάθε εργασιακό χώρο ή θέση εργασίας:

- στη μη παρουσία κινδύνων έκθεσης στον εργασιακό χώρο.
- στην παρουσία κινδύνων ελεγχόμενης έκθεσης, στα επίπεδα που ορίζει η κείμενη Εθνική ή Κοινοτική Νομοθεσία.
- στην παρουσία κινδύνων μη ελεγχόμενης έκθεσης.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι κατασκευές δρόμων και γενικότερα τα έργα οδοποιίας εμφανίζονται από πολύ νωρίς στην ιστορία του ανθρώπινου πολιτισμού, συνεπώς προβληματίσε από την αρχαιότητα τον άνθρωπο εκτός από τον τρόπο κατασκευής και η ασφάλεια των εργαζομένων. Στην Ελλάδα μια πιο ολοκληρωμένη μέριμνα σε σχέση με τα ζητήματα της ασφάλειας στην εργασία ξεκινάει στις αρχές του 20ού αιώνα και φτάνει στο σήμερα με τις πιο σύγχρονες μελέτες το 2008 από την ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε..

Αρχικό στάδιο για την μελέτη εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου είναι η ανάλυση των συνθηκών εργασίας κυρίως ως «πληροφοριακό μέσο» για τον σχεδιασμό της παρέμβασης στο εργασιακό περιβάλλον με σκοπό την διασφάλιση της υγείας των εργαζομένων. Η εκτίμηση λοιπόν του επαγγελματικού κινδύνου χαρακτηρίζεται ως μια δυναμική διαδικασία καθώς για την διεκπεραίωση της απαιτεί την άμεση συμμετοχή των εργαζομένων. Η «Ομοιογενής Ομάδα Εργαζόμενων» έτσι όπως αυτή ορίζεται στην Ιατρική της Εργασίας και την Βιομηχανική υγιεινή, συμμετέχει ενεργά στις διαδικασίες εκτίμησης και πρόληψης του Επαγγελματικού Κινδύνου.

Για την καλύτερη ανάλυση ο επαγγελματικός κίνδυνος χωρίζεται σε ομάδες ανάλογα με τους παράγοντες που τον προκαλούν: Κίνδυνοι για την ασφάλεια ή κίνδυνοι ατυχήματος, Κίνδυνοι για την υγεία, Κίνδυνοι εργονομικοί.

Τα στάδια λοιπόν της εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου ταξινομούνται ως εξής:

- α. Προσδιορισμός κινδύνων (φανερόι κίνδυνοι, κρυφοί κίνδυνοι, πιθανοί κίνδυνοι, συνδυασμοί κινδύνων, κίνδυνοι που σχετίζονται με τις κατηγορίες και τις ιδιαιτερότητες του εργατικού δυναμικού)
- β. Αξιολόγηση των κινδύνων (εκτίμηση επικινδυνότητας)
- γ. Λήψη μέτρων προστασίας
- δ. Παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων-επανεξέταση και αναθεώρηση

Για την σωστή ανάλυση του επαγγελματικού κινδύνου οφείλουμε να ασχοληθούμε με τις φάσεις των κατασκευών στα έργα οδοποιίας:

1. Εργοταξιακές Εγκαταστάσεις
2. Εργασίες Οδοποιίας (Τοπογραφικές εργασίες, Εργασίες καθαρισμού και εκρίζωσης, Εργασίες απομάκρυνσης ή προστασίας των Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας, Εργασίες καθαίρεσης κτισμάτων και λοιπών κείμενων, Εκσκαφή φυτικών εδαφών, Εκσκαφή σαθρών και ακατάλληλων εδαφών, Εκσκαφή ορυγμάτων, Κατασκευή τοίχων αντιστήριξης και υποστήριξης, Κατασκευή

μικρών συνοδευτικών τεχνικών έργων (γέφυρες, σωληνωτοί οχετοί κ.α.), Κατασκευή επιχωμάτων, Διαμόρφωση πρανών και ορυγμάτων, Οδοστρωσία, Ασφαλικές επιφάνειες, Σταθεροποίηση, Επιχωμάτωση τεχνικών έργων, Σήμανση, σηματοδότηση, ασφάλιση, Οδοφωτισμός)

3. Εργασίες σε Γέφυρες (Κατασκευή γεφυρών κατ' άνοιγμα, Μέθοδος προωθούμενων τμημάτων, Γέφυρες κοίλης κιβωτιοειδούς διατομής, Ολόσωμες πλακοδοκοί, Προβολοδόμηση, Προένταση - Γέφυρες από προεντεταμένο σκυρόδεμα, Καλωδιωτές γέφυρες, Προκατασκευασμένες σιδηρές γέφυρες, Προωθούμενο ικρίωμα)

4. Εργασίες σε σήραγγες (μέθοδος ανοικτού ορύγματος (Cut and Cover), μέθοδος κλειστής διάνοιξης)

Τα μηχανήματα οδοποιίας καθορίζουν σε ένα έργο το χρόνο αλλά και το κόστος πραγματοποίησης τους και ανάλογα επηρεάζουν και την ασφάλεια των εργαζομένων στο εργοτάξιο:

Μηχανήματα εκσκαφών(εκσκαφείς γενικής χρήσης, επίπεδοι εκσκαφείς, φορτωτές)

Μηχανήματα σκυροδέματος(μηχανήματα παραγωγής αδρανών, παραγωγής σκυροδέματος, μεταφοράς και διάστρωσης)

Μηχανήματα διατρήσεων και διάνοιξης σιράγγων(Tunnel Boring Machine, roadheader, σφύρα, διατρητικό μηχάνημα για οριζόντια διάτρηση, διατρητικό μηχάνημα για χρήση στην επιφάνεια)

Μηχανήματα ανυψωτικά(γερανοί, περονοφόρα οχήματα φορτω-εκφόρτωσης, ντάμπερ, εργοταξιακοί ανελκυστήρες, φορτηγά έργων, φορτηγά υπόγειων μεταφορών, αντλίες μεταφοράς σκυροδέματος)

Μηχανήματα οδοποιίας(μηχανήματα παραγωγής ασφαλτομείγματος, μηχανήματα διάστρωσης, μηχανήματα συμπύκνωσης-οδοστρωτήρες)

Για την αντιμετώπιση των διαφόρων προβλημάτων που προκύπτουν κατά την κατασκευή πρέπει να κάνουμε ταξινόμηση των κινδύνων ανάλογα με τις συνθήκες στις οποίες εμφανίζονται:

Κίνδυνοι και μέτρα σχετιζόμενα με μηχανήματα:

κίνδυνος εμπλοκής εργαζομένου με κινούμενα μέρη του μηχανήματος

κίνδυνος εμπλοκής μηχανήματος με μηχάνημα

κίνδυνος σύνθλιψης εργαζόμενου από μηχάνημα ή όχημα εντός του εργοταξίου

κίνδυνος τραυματισμού εργαζόμενου από διερχόμενο όχημα εκτός εργοταξίου

κίνδυνος ατυχήματος από ανατροπή μηχανήματος

κίνδυνος σύγκρουσης μηχανήματος με σταθερό εμπόδιο

κίνδυνος αστοχίας μηχανημάτων από κακή συντήρηση και απουσία τακτικού ελέγχου

κίνδυνος από εργασίες συντήρησης μηχανημάτων

κίνδυνος αστοχίας ανυψωτικών μηχανημάτων

Κίνδυνοι από πτώσεις:

κίνδυνος πτώσης υλικών

κίνδυνος ατυχήματος από αποκόλληση και πτώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος από ύψος

κίνδυνος από αποκόλληση τσιμέντου από ύψος

κίνδυνος πτώσης ή εκτίναξης υλικών

κίνδυνος ατυχήματος από πτώση υλικών κατά τη μεταφορά τους

Εργασία σε ύψος σε γέφυρα

Εργασία σε ύψος σε σήραγγα

Κίνδυνοι από πλημμύρες ή εισροής υδάτων:

κίνδυνος από σπασμένο αγωγό ή υπόνομο

κίνδυνος από υπόγεια ύδατα

κίνδυνος από έντονη βροχόπτωση σε εργασίες σε κοίτες ποταμών

Κίνδυνοι από καταπλακώσεις:

κίνδυνος κατάρρευσης του μετώπου

κίνδυνος καταπλάκωσης από ασταθή πρανή

κίνδυνος αστοχίας των στοιχείων υποστήριξης

κίνδυνος ατυχήματος από πτώση βράχου

κίνδυνος ατυχήματος από πτώση βραχώμαζας

κίνδυνος ατυχήματος από εκτίναξη υλικών

κίνδυνος πτώσης υλικών μετά την ανατίναξη

Κίνδυνοι οφειλόμενοι σε Πυρκαγιά - Ηλεκτροπληξία – Έκρηξη - Εισπνοή επικίνδυνων αερίων:

κίνδυνος πυρκαγιάς

κίνδυνος ανεξέλεγκτης εκτίναξης βράχου

κίνδυνος ζημιάς γειτονικών κτηρίων από ανατινάξεις

κίνδυνος πρόωρης ανατίναξης

κίνδυνος άστοχης ανατίναξης

κίνδυνος εισπνοής επικίνδυνων αερίων

κίνδυνος έκρηξης από αέρια

κίνδυνος πρόωρης ανατίναξης κατά τη μεταφορά

κίνδυνος ανατίναξης κατά την αποθήκευση

κίνδυνος επαφής με άστοχο εκρηκτικό υλικό

κίνδυνος εγκαύματος

κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

κίνδυνος ηλεκτροπληξίας κατά τη χρήση μηχανημάτων

κίνδυνος ηλεκτροπληξίας από καλώδια υψηλή τάσης

κίνδυνος από ηλεκτροπληξία με τη χρήση ηλεκτροσυγκόλλησης

κίνδυνος ηλεκτροπληξίας κατά τη χρήση ηλεκτρικής αντλίας τσιμεντενέματος

Κίνδυνοι οφειλόμενοι στο θόρυβο

Επιπτώσεις του θορύβου στον ανθρώπινο οργανισμό(επιδράσεις στην ακοή, μη ακουστικές επιδράσεις)

Κίνδυνοι οφειλόμενοι σε δονήσεις

Κίνδυνοι οφειλόμενοι στο μικροκλίμα

Κίνδυνοι οφειλόμενοι στο φωτισμό

Κίνδυνοι από επαφή και εισπνοή ασφάλτου

Κίνδυνοι από άλλους φυσικούς παράγοντες

Κίνδυνοι οφειλόμενοι στο υπόλοιπο εργασιακό περιβάλλον:

κίνδυνος τραυματισμού από αφύλακτες αναμονές του οπλισμού

κίνδυνος από αστοχία μεταλλικών σωληνώσεων σκυροδέματος

κίνδυνος από γρήγορη υπερφόρτωση καλουπιών με σκυρόδεμα

κίνδυνος ολίσθησης λόγω κακών καιρικών συνθηκών (βροχή, χιόνι, πάγος)

κίνδυνος από αστοχία ελαστικού με αέρα υπό πίεση

κίνδυνος από ανασφαλή εδάφη εργασίας

κίνδυνος ατυχήματος από αστοχία ελαστικού διανομέα, ακροφυσίου όταν

λειτουργούν με αέρα υπό πίεση

κίνδυνος ατυχήματος από αστοχία μεταλλικών σωληνώσεων σκυροδέματος υπό πίεση

κίνδυνος οποιασδήποτε μορφής επαφής με επιταχυντή εκτοξευόμενου σκυροδέματος

κίνδυνος τραυματισμού από οξειδωμένο οπλισμό

κίνδυνος εμπλοκής με τα στοιχεία του πλαισίου

κίνδυνος αστοχίας των στοιχείων υποστήριξης

κίνδυνος αστοχίας υλικών υπό ένταση (συρματόσχοινα, προένταση κ.λπ.)

κίνδυνος μη ασφαλούς πρόσβασης στο μέτωπο εκσκαφής

κίνδυνος ανεμοπίεσης

Η ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΕΛΙΝΥΕ (2004) - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το πρώτο στάδιο για την συγκέντρωση στοιχείων και τον εντοπισμό κινδύνων στα περιβάλλοντα εργασίας είναι το Ερωτηματολόγιο Υποκειμενικής Εκτίμησης (ΕΥΕ). Το ΕΥΕ διανεμήθηκε σε ομάδα εργαζόμενων που εκτίθενται σε ομοειδείς επαγγελματικούς κινδύνους. Το ερωτηματολόγιο υποκειμενικής

εκτίμησης ομοιογενούς ομάδας εργαζομένων διαιρείται σε 5 ενότητες οι οποίες αφορούν την ηλικία, το φύλο, την επαγγελματική κατάρτιση των εργαζομένων καθώς και τις καπνιστικές συνήθειες τους, τα ωράρια εργασίας τους, επίσης καλούνται να επισημάνουν τη συχνότητα εμφάνισης των κινδύνων με τους οποίους αυτοί θεωρούν ότι έρχονται αντιμέτωποι.

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε μεγάλα έργα οδοποιίας, σε 11 εργοτάξια και 760 εργαζομένους. Διανεμήθηκαν αρχικά **ερωτηματολόγια υποκειμενικής εκτίμησης επαγγελματικών** κινδύνων σε 121 εργαζόμενους, έγιναν **αυτοψίες ασφάλειας** καθώς και προσδιορισμός βλαπτικών παραγόντων, διενεργήθηκαν ακουομετρίες σε δείγμα 122 εργαζομένων.

Στα εργοτάξια των τεχνικών έργων διενεργήθηκαν μετρήσεις σκόνης, θορύβου, δονήσεων, μικροκλίματος και φωτισμού. Επίσης έγινε προσδιορισμός πολυαρωματικών υδρογονανθράκων (PAHs) στον αέρα από ατμούς ασφάλτου. Έγιναν στατιστικοί έλεγχοι προκειμένου να διαπιστωθεί αν η έκθεση σε σκόνη ή θόρυβο είναι διαφορετική ανάλογα με την ειδικότητα του κάθε εργαζόμενου. Αναπτύχθηκαν λίστες για γενικά θέματα όπως σχέδιο και φάκελο υγείας & ασφάλειας, μέσα ατομικής προστασίας, σήμανση και κυκλοφορία, κ.α.

Η πρώτη φάση συγκέντρωσης στοιχείων είναι το Ερωτηματολόγιο Υποκειμενικής Εκτίμησης. Διαπιστώθηκε ότι οι εργαζόμενοι φαίνεται να αντιμετωπίζουν έντονα προβλήματα με το θόρυβο, πρόβλημα επίσης φαίνεται να εμφανίζεται με τις δονήσεις στον εργασιακό χώρο, έντονα είναι και τα προβλήματα εμφάνισης σκόνης, παρατηρήθηκε επίσης ότι αρκετοί εργαζόμενοι (40%) θεωρούν ότι η θερμοκρασία το χειμώνα είναι χαμηλή. Η πλειοψηφία των υπαλλήλων (94%) δηλώσαν ότι τους χορηγούνται μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), το 93% δηλώνουν ότι τα χρησιμοποιούν, σε αντίθεση με τους υπόλοιπους που δεν τα χρησιμοποιούν. Οι κίνδυνοι για την ασφάλεια φαίνεται να προέρχονται κυρίως από τη χρήση επικίνδυνων εργαλείων (44%), από ενδεχόμενη ολίσθηση (35%), από εύφλεκτα υλικά (21%) και από ηλεκτροπληξία (20%). Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι το 11% των εργαζομένων που ανταποκρίθηκαν στη συγκεκριμένη διερεύνηση, έχουν πέσει θύματα εργατικών ατυχημάτων.

Παρότι το δείγμα των εργοταξίων δεν μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτικό μπορούμε να εξάγουμε ορισμένα πρώτα συμπεράσματα για την κατάσταση της υγείας και ασφάλειας στα εργοτάξια και τις περιοχές που εξετάστηκαν. Ως σοβαρότεροι κίνδυνοι για την ασφάλεια, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αυτοψιών και βάσει των ανεπαρκειών σε μέτρα πρόληψης που παρατηρήθηκαν, κρίνονται ο κίνδυνος πτώσης από ύψος, η χρήση εκρηκτικών και ο χειρισμός και κυκλοφορία μηχανημάτων και οχημάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΟΜΑΔΕΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

α . Κίνδυνοι για την ασφάλεια ή κίνδυνοι ατυχήματος (οφείλονται σε μηχανές, ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, επικίνδυνες χημικές ουσίες, εκρήξεις, κτιριακές δομές κλ.π.). Περικλείουν την πιθανότητα να προκληθεί τραυματισμός ή βιολογική βλάβη στους εργαζομένους ως συνέπεια της έκθεσης τους στην πηγή κινδύνου. Η φύση της πηγής κινδύνου καθορίζει την αιτία και το είδος του τραυματισμού ή της βιολογικής βλάβης που μπορεί να είναι μηχανική, ηλεκτρική, χημική, θερμική.

β . Κίνδυνοι για την υγεία (οφείλονται σε χημικούς, βιολογικούς και φυσικούς παράγοντες). Περικλείουν την πιθανότητα να προκληθεί αλλοίωση στην βιολογική ισορροπία του εργαζομένου, δηλαδή ασθένεια ως συνέπεια της έκθεσης του σε φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες του εργασιακού περιβάλλοντος.

γ . Κίνδυνοι εργονομικοί (οφείλονται σε ψυχολογικούς, εργονομικούς παράγοντες, αντίξοες συνθήκες εργασίας, οργάνωση εργασίας). Χαρακτηρίζονται από την αλληλεπίδραση της σχέσης εργαζομένου και της οργάνωσης εργασίας στην οποία είναι ενταγμένος. Οι αιτίες αυτών των κινδύνων εντοπίζονται στην ίδια τη δομή της παραγωγικής διαδικασίας η οποία οδηγεί στη αναγκαστική προσαρμογή του ανθρώπου στις απαιτήσεις της εργασίας. Για τον λόγο αυτό η επέμβαση για την πρόληψη και προστασία του εργαζομένου απαιτεί γνώσεις των φυσιολογικών αλλά και παθολογικών μηχανισμών του ανθρώπινου οργανισμού.

ΣΤΑΔΙΑ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

α. Προσδιορισμός κινδύνων

Στόχος του πρώτου σταδίου είναι ο προσδιορισμός των κινδύνων, στόχος δύσκολος διότι οι κίνδυνοι δεν είναι πάντοτε ευκρινείς έτσι ώστε να αντιμετωπιστούν άμεσα.

Οι κίνδυνοι διακρίνονται σε:

- φανερούς κινδύνους (είναι οι κίνδυνοι οι οποίοι γίνονται εύκολα αντιληπτοί)
- κρυφούς κινδύνους (είναι οι κίνδυνοι οι οποίοι για να γίνουν αντιληπτοί πρέπει να υπάρχει μεγάλη εμπειρία και καλή γνώση του χώρου εργασίας)

- πιθανούς κινδύνους (είναι οι κίνδυνοι οι οποίοι μπορούν να εμφανιστούν υπό κάποιες προϋποθέσεις και συνήθως η αναγνώριση και η καταγραφή τους γίνεται εφόσον προκαλέσουν κάποιο ατύχημα)
- συνδυασμούς κινδύνων (είναι η πιο επικίνδυνη μορφή κινδύνων και αποτελείται από την συνδυασμένη παρουσία δύο ή περισσότερων παραγόντων οι οποίοι μπορεί να είναι γνωστοί και αντιμετωπίσιμοι κίνδυνοι αλλά συνδυασμένοι δημιουργούν κάποιον ή κάποιους άλλους κινδύνους, πολλές φορές πολύ πιο δύσκολους στην αναγνώριση και την καταγραφή τους)
- κίνδυνοι που σχετίζονται με τις κατηγορίες και τις ιδιαιτερότητες του εργατικού δυναμικού μιας επιχείρησης όπως:
 - § οι εργαζόμενοι υπό φαρμακευτική αγωγή, με κάποια ασθένεια σωματική ή ψυχική
 - § οι νέοι και άπειροι εργαζόμενοι
 - § οι ηλικιωμένοι εργαζόμενοι
 - § οι αλλοδαποί

β. Αξιολόγηση των κινδύνων (εκτίμηση επικινδυνότητας)

Στο στάδιο αυτό μελετάται η πιθανότητα κάθε προσδιορισμένης πηγής κινδύνου να προκαλέσει κάποια βλάβη. Στη διαδικασία αυτή απαιτούνται διάφορες μετρήσεις, ιδιαίτερα όταν υφίστανται βιολογικοί και χημικοί παράγοντες. Στη συνέχεια αξιολογούνται τα υφιστάμενα μέτρα ασφάλειας και διαπιστώνεται αν αντιπροσωπεύουν καλή πρακτική εργασίας αν είναι ικανά να εξαλείψουν ή να μειώσουν τον κίνδυνο σε ανεκτά επίπεδα επικινδυνότητας, αν ικανοποιούν τη νομοθεσία και αν κριθεί απαραίτητο να ληφθούν πρόσθετα μέτρα ασφάλειας.

γ. Λήψη μέτρων προστασίας

Στο στάδιο αυτό γίνεται ο σχεδιασμός της πολιτικής της επιχείρησης για την αντιμετώπιση του κινδύνου έτσι ώστε να προστατευθεί η υγεία των εργαζομένων, να προαχθεί η ασφάλεια τους στον εργασιακό χώρο, να αυξηθεί η αποδοτικότητα τους εκτελώντας παράλληλα λιγότερο κοπιαστική δουλειά, και να μειωθεί το εργασιακό άγχος και ο χρόνος απουσίας τους από την εργασία.

δ. Παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων-επανεξέταση και αναθεώρηση

Ύστερα από τη λήψη των μέτρων προστασίας, απαιτείται η ύπαρξη ενός συστήματος παρακολούθησης της αποτελεσματικότητας των μέτρων αυτών έτσι ώστε οι κίνδυνοι να βρίσκονται υπό έλεγχο. Το σύστημα παρακολούθησης πρέπει να δίνει τη δυνατότητα τροποποίησης και αναθεώρησης όταν λαμβάνει χώρα κάποιος από τους παρακάτω λόγους:

- εισαγωγή νέου υλικού, νέου μηχανήματος, δημιουργία νέας εγκατάστασης δημιουργία νέας φάσης στην παραγωγική διαδικασία
- νέες πληροφορίες για τη σύσταση και τις ιδιότητες υλικών ή για τις τεχνικές που ήδη χρησιμοποιούνται στη παραγωγική διαδικασία
- εκδήλωση «συμβάντος» ή κάποιας ασθένειας στο εργασιακό περιβάλλον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΦΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΟΔΟΠΟΙΑΣ

1. Εργοταξιακές Εγκαταστάσεις

Ένα εργοτάξιο περιλαμβάνει εγκαταστάσεις διοίκησης και υποστήριξης (εργοταξιακά γραφεία, αποθήκες, συνεργείο επισκευών, ιατρείο), και διατάξεις παραγωγής οι οποίες διακρίνονται σε σταθερές και κινητές. Οι σταθερές αποτελούνται από τα άτομα και τα συγκροτήματα παραγωγής τα οποία συναρμολογούνται και αποσυναρμολογούνται ανάλογα με τις ανάγκες του έργου, ενώ οι κινητές αποτελούνται από τις ομάδες εργασίας δηλαδή το προσωπικό και τον εξοπλισμό τους.

Σε κάθε εργοτάξιο απαιτούνται κάποιες οικοδομικές εργασίες για την ομαλή λειτουργία κατά την διάρκεια του έργου όπως : δημιουργία προσβάσεων από και προς το εργοτάξιο, εκσκαφές για την δημιουργία του πεδίου του εργοταξίου, απομάκρυνση των εγκαταστάσεων και δικτύων Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας, κατασκευή των κτιριακών εγκαταστάσεων που θα στεγάσουν το εργοτάξιο και σύνδεση τους με δίκτυα ΟΚΩ.

Οι κύριες εγκαταστάσεις ενός εργοταξίου περιλαμβάνουν επιγραμματικά:

- Ø Εργοταξιακά γραφεία
- Ø Αποθήκες υλικών
- Ø Συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος
- Ø Συνεργείο μηχανημάτων
- Ø Συνεργείο χωματουργικών έργων
- Ø Συνεργείο τεχνικών(γέφυρες, οχετοί, αποστραγγίσεις) και ασφαλικών
- Ø Εργαστήριο για τον ποιοτικό έλεγχο των υλικών
- Ø Διάφορες εγκαταστάσεις όπως δίκτυα νερού και αποχέτευσης, εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και πεπιεσμένου αέρα
- Ø Συνεργεία σήμανσης, φύτευσης νησίδων και πρανών
- Ø Χώροι εστίασης και υγιεινής του προσωπικού
- Ø Χώροι στάθμευσης εργοταξιακών και άλλων οχημάτων

2. Εργασίες Οδοποιίας

Φάσεις κατά την εκτέλεση ενός έργου οδοποιίας :

Τοπογραφικές εργασίες. Περιλαμβάνουν την οριοθέτηση των οριογραμμών της ζώνης κατάληψης της οδού, την λήψη απαραίτητων υψομετρικών στοιχείων και την επιμέτρηση χωματουργικών εργασιών.

Εργασίες καθαρισμού και εκρίζωσης. Αφορούν στον καθαρισμό και την αφαίρεση του επιφανειακού στρώματος της φυτικής γης, καθώς και στην εκθάμνωση και εκρίζωση των δέντρων και θάμνων στην περιοχή. Η επιτυχής ολοκλήρωση αυτού του μέρους των εργασιών οδοποιίας αποτελεί βασική προϋπόθεση για την έναρξη των χωματουργικών εργασιών.

Εργασίες απομάκρυνσης ή προστασίας των Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας. Για την εκτέλεση αυτών των εργασιών απαιτούνται ειδικές μελέτες οι οποίες γίνονται με την συνεργασία των εκάστοτε ΟΚΩ

Εργασίες καθαίρεσης κτισμάτων και λοιπών κείμενων. Για αυτές τις εργασίες είναι απαραίτητο να έχουν προηγηθεί οι αναγκαίες απαλλοτριώσεις και να έχουν εκδοθεί οι άδειες κατεδάφισης.

Εκσκαφή φυτικών εδαφών και αποθήκευση αυτών για πιθανή χρήση τους στην επένδυση πρανών ή νησίδων.

Εκσκαφή σαθρών και ακατάλληλων εδαφών και απομάκρυνση τους σε εγκεκριμένους χώρους απόθεσης.

Εκσκαφή ορυγμάτων. Τα ορύγματα αποτελούν τομές στο φυσικό ανάγλυφο για κατασκευή της οδού σε υψόμετρο χαμηλότερο από τη στάθμη του φυσικού εδάφους. Η διαδικασία εκσκαφής και διαμόρφωσης των ορυγμάτων περιλαμβάνει μια ποικιλία από χωματουργικές εργασίες καθώς και μέτρα προστασίας και σταθεροποίησης των πρανών. Η επιλογή του τρόπου εκσκαφής εξαρτάται από τον τύπο και τη διάταξη του εδάφους (γαιώδες, βραχώδες, ημιβραχώδες). Αν το έδαφος είναι γαιώδες χρησιμοποιούμε συνηθισμένα μηχανήματα εκσκαφής, ενώ αν είναι βραχώδες χρησιμοποιούμε εκρηκτικά. Η εκσκαφή των ορυγμάτων πραγματοποιείται με 4 τουλάχιστον πιθανούς τρόπους:

- Εκσκαφή κατά βαθμίδες. Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει μικρό κόστος εκσκαφής και φόρτωσης. Το όρυγμα εκσκάπτεται σε βαθμίδες τόσο κατά μήκος όσο και κατά πλάτος.

- Û Εκσκαφή κατά δώματα . Κατά την μέθοδο αυτή εκσκάπτεται εντομή στη μία πλευρά του ορύγματος μέχρι την στάθμη που μας ενδιαφέρει και παράλληλα αυτή η εντομή αποτελεί και την οδό για την μεταφορά των προϊόντων της εκσκαφής. Ακολούθως η εκσκαφή προεκτείνεται κατά μέτωπο και κατασκευάζονται δώματα ανά αποστάσεις 1,5 – 3,0 μέτρων τα οποία αποτελούν άλλες οδούς για την μεταφορά των προϊόντων .
- Û Εκσκαφή κατά στρώματα . Το έδαφος ανασκάπτεται ανά 1,5 – 2,0 μέτρα μέχρι την προσέγγιση του επιθυμητού βάθους.
- Û Εκσκαφή κατά μέτωπο. Το όρυγμα προσβάλλεται σε όλο του το πλάτος και η εκσκαφή προχωρά κατά μέτωπο. Η μέθοδος αυτή επιτρέπει την υπό κλίση εκτέλεση της εργασίας.

Τα προϊόντα της εκσκαφής πρέπει να διαχωρίζονται και αν είναι δυνατόν να επαναχρησιμοποιούνται σε επιχώσεις, επενδύσεις πρανών και σε άλλα τεχνικά έργα .

Κατασκευή τοίχων αντιστήριξης και υποστήριξης. Οι τοίχοι αντιστήριξης είναι μια ειδική κατηγορία τεχνικών έργων οδοποιίας, είναι τοίχοι οι οποίοι αντιστηρίζουν και υποστηρίζουν τα επιχώματα και τα εκχώματα, δηλαδή τα στερεά υλικά των επιχώσεων και κατασκευάζονται όταν η κλίση του φυσικού εδάφους είναι μεγαλύτερη, ίση ή λίγο μικρότερη από την κλίση του πρανούς ή όταν διακόπτεται το πρανές από ποτάμια, διασταύρωση με άλλη οδό κλ.π. Η κατασκευή τους, σε επίπεδο σχεδιασμού, περιλαμβάνει ένα πλήθος χωματουργικών εργασιών και προϋποθέτει εκτέλεση γεωτεχνικών ελέγχων που η σημασία τους είναι ανάλογη του μεγέθους του έργου.

Κατασκευή μικρών συνοδευτικών τεχνικών έργων (γέφυρες, σωληνωτοί οχετοί κ.α.). Πραγματοποιούνται για την αποστράγγιση και αποχέτευση της οδού ακόμα και για την διευθέτηση τυχόν ρευμάτων τα οποία έχουν κατεύθυνση που διακόπτεται από την υπό κατασκευή οδό.

Έργα αποστράγγισης. Πραγματοποιούνται για την στράγγιση του οδοστρώματος έτσι ώστε να αποτρέπεται η συγκέντρωση υδάτων λόγω διήθησης ή άλλων εισροών.

Έργα αποχέτευσης. Αποσκοπούν στην προστασία του καταστρώματος από τα νερά της βροχής. Ανάλογα με την ροή του νερού τα έργα αυτά διακρίνονται σε κάποιες κατηγορίες :

α . Έργα για την απορροή των υδάτων κατά μήκος της οδού:

- Û Τάφροι: χρησιμοποιούνται όταν έχουμε μεγάλες κλίσεις και μεγάλες ποσότητες προς παροχέτευση.

- Σωληνωτοί αγωγοί: χρησιμοποιούνται στην περίπτωση που δεν επαρκεί η διατομή της επιφανειακής αποχέτευσης.
- Αυλάκια: κατασκευάζονται για την αποχέτευση μικρών ποσοτήτων ύδατος σε διαπερατά εδάφη και η κλίση του πυθμένα τους ακολουθεί την κλίση του άκρου του καταστρώματος της οδού.
- Ρείθρα: τα επιλέγουμε όταν δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τάφρους ή αυλάκια λόγω τεχνικών δυσκολιών. Είναι επενδυμένα με λιθόστρωτο ή σκυρόδεμα.

β . Έργα για την απορροή των υδάτων εγκάρσια της οδού:

- Κυβωτιοειδείς οχετοί: κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα και διαμορφώνονται με την κατασκευή τοίχων οι οποίοι συγκρατούν τα πρανή του επιχώματος.
- Θολωτοί οχετοί: Παραλαμβάνουν μεγάλα φορτία και κατασκευάζονται κυρίως σε οδούς οι οποίες βρίσκονται σε μεγάλα επιχώματα.
- Σωληνωτοί οχετοί: Κατασκευάζονται όταν η ποσότητα των υδάτων που θέλουμε να παροχετεύσουμε είναι μικρή και γίνονται κάτω από τα επιχώματα.
- Πλακοσκεπείς οχετοί: Αποτελούνται από λάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα και κατασκευάζονται κάτω από μεγάλα ή μικρά επιχώματα. Στηρίζεται σε βάθρα από σκυρόδεμα μέσω ειδικής διάταξης.

γ . Έργα για την κατακόρυφη απορροή των υδάτων:

- Φρεάτια πτώσης: τα χρησιμοποιούμε όταν υπάρχει ανάγκη απότομης μεταβολής της στάθμης ενός αγωγού
- Φρεάτια υδροσυλλογής: κατασκευάζονται σε κατάλληλες αποστάσεις κατά μήκος των τάφρων της οδού έτσι ώστε να παραλαμβάνουν τα ύδατα και να τα παροχετεύουν μέσω των οχετών κάτω από την οδό.
- Φρεάτια συμβολής: κατασκευάζονται στα σημεία συμβολής των διαφόρων αγωγών ώστε να επιτρέπεται η διοχέτευση υδάτων από μικρότερους σε μεγαλύτερους αγωγούς.

Κατασκευή επιχωμάτων. Τα επιχώματα αποτελούν τις κατεξοχήν γεωκατασκευές οδοποιίας. Αν και η κατασκευή τους αποτελεί συνήθη πρακτική για τα εργοτάξια οδικών έργων, ωστόσο τα ζητήματα, τα συναφή με την εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών είναι πολλά. Η κατασκευή τους εκτελείται σε 4 σημαντικά στάδια:

- Û Επιλογή των υλικών επίχωσης: αυτό το στάδιο είναι πολύ σημαντικό καθώς δεν είναι όλα τα υλικά κατάλληλα για τα επιχώματα. Κατάλληλο υλικό είναι η άργιλος η οποία όμως πρέπει να αναμιχθεί με άμμο για την αποφυγή κατολισθήσεων ενώ η μάργα πρέπει να προστατευθεί από την επαφή με τον αέρα. Τα καταλληλότερα υλικά είναι η άμμος και τα χαλίκια καθώς είναι στεγνά και κυρίως στέρεα υλικά. Κατάλληλο υλικό είναι και το βραχώδες το οποίο στηρίζεται στους αρμούς από φυτικές γαίες. Σαφέστατα το ιδανικό είναι να χρησιμοποιούνται τα υλικά εκσκαφής των κοντινών ορυγμάτων ύστερα από την απαραίτητη διεργασία τους.
- Û Διάστρωση των υλικών επίχωσης: Πραγματοποιείται σε διαδοχικές στρώσεις με κλίση το λιγότερο 4%. Τα καλύτερης ποιότητας υλικά τοποθετούνται στις ανώτερες στρώσεις.
- Û Συμπύκνωση στρώσεων: Για την συμπύκνωση κάθε στρώσης χρησιμοποιούνται οδοστρωτήρες οι οποίοι κινούνται πάντοτε και μόνον παράλληλα στο μήκος της οδού. Κάθε στρώση πρέπει να καταβρέχεται και να αναμοχλεύεται ώσπου να αποκτήσει την επιθυμητή υγρασία.
- Û Μηχανήματα κατασκευής επιχωμάτων, ορυγμάτων κ.α.: ανάλογα με την περίπτωση χρησιμοποιούνται τα παρακάτω μηχανήματα: μηχανήματα διάστρωσης και μετακίνησης των υλικών, μηχανήματα διαβροχής, δονητικοί οδοστρωτήρες, οδοστρωτήρες με ελαστικά, κυλινδροφόροι οδοστρωτήρες, εκσκαφείς, προωθητήρες, αεροσυμπιεστές, διαμορφωτές.

Διαμόρφωση πρανών και ορυγμάτων. Για ορισμένες περιπτώσεις όπου τα πρανή των επιχωμάτων και ορυγμάτων ξεπερνούν τα 15 μέτρα, είναι απαραίτητο να εκπονείται μελέτη ευστάθειας του πρανούς και να λαμβάνονται μέτρα διαμόρφωσης του.

Οδοστρωσία. Σκοπός της κατασκευής των οδοστρωμάτων είναι η διανομή των πιέσεων που προκαλούνται από τους τροχούς των οχημάτων, ώστε η καταπόνηση του εδάφους θεμελίωσης να μην υπερβαίνει την φυσική αντοχή του και να διασφαλίζεται η άνετη και ασφαλής κυκλοφορία των οχημάτων. Τα οδοστρώματα διακρίνονται με βάση τα υλικά κατασκευής τους σε δύο κατηγορίες, η κυριότερη διαφορά τους έχει να κάνει με την στατική συμπεριφορά τους:

- α . Εύκαμπτα οδοστρώματα: κυκλοφοριόπηκτα, σκυρωτά με κυβόλιθους, και ασφαλικά και αποτελούν και τον πιο διαδεδομένο τύπο οδοστρωμάτων στην Ελλάδα.

β . Δύσκαμπτα οδοστρώματα: οδοστρώματα από πλάκα σκυροδέματος.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφέρουμε τα μέρη του οδοστρώματος:

α . Υπόβαση: από αμμοχάλικο ή άλλο θραυστό υλικό (κατάλληλα διαστρωμένο και συμπυκνωμένο).

β . Βάση: θραυστό υλικό (καλύτερης ποιότητας από υπόβαση), περιλαμβάνει περισσότερες από μία στρώσεις υλικών, κατάλληλα διαστρωμένες και συμπυκνωμένες.

γ . Στρώση κυκλοφορίας: συνήθως από μείγμα ασφαλτικών και αδρανών υλικών (ασφαλτόμειγμα) σε τρεις στρώσεις.

Ασφαλτικές επιφάνειες. Προορισμός της επιφανειακής στρώσης είναι να παρέχει μια λεία και ασφαλή επιφάνεια κυκλοφορίας, να είναι αντλιοσθητική και να παρουσιάζει αντοχή σε λόγω φορτίου ή άλλης αιτίας. Η επιφανειακή στρώση πρέπει να ικανοποιεί πολλές λειτουργικές και κατασκευαστικές απαιτήσεις. Καθώς υπάρχει μεγάλος αριθμός ασφαλτικών υλικών διαθέσιμων για κατασκευές μπορούν να κατασκευαστούν πολλοί τύποι ασφαλτικών επιφανειών. Τα βασικότερα πλεονεκτήματα της χρήσης ασφαλτικών οδοστρωμάτων είναι τα παρακάτω: εύκολη συντήρηση, ανεξάρτητα κλίματος, ελαστικότητα και ομαλότητα οδοστρώματος, παραδίδονται γρήγορα στη κυκλοφορία, δεν προκαλούν θόρυβο από την κυκλοφορία των οχημάτων, είναι στεγανά και οικονομικά.

Οι ασφαλτικές εργασίες μπορούν να χωριστούν σε 4 κατηγορίες:

§ Ασφαλτικές στρώσεις με ασφαλτόμειγμα.

§ Ελαφρές ασφαλτικές στρώσεις με εμποτισμό.

§ Ασφαλτικές στρώσεις με ασφαλτικό σκυρόδεμα.

§ Ασφαλτικές επαλείψεις.

Σταθεροποίηση. Είναι η βελτίωση του εδάφους πάνω στο οποίο θα τοποθετηθεί το οδόστρωμα (υπόβαση, στρώση, βάση κυκλοφορίας) με την προσθήκη άλλων υλικών. Περιλαμβάνει την βελτίωση της κοκκομετρικής σύνθεσης του εδάφους με την προσθήκη των απαραίτητων υλικών. Το πλεονέκτημα της είναι ότι δίνεται μια οικονομική λύση στην βελτίωση του εδάφους πάνω στο οποίο θα τοποθετηθεί το οδόστρωμα.

Επιχωμάτωση τεχνικών έργων. Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των τεχνικών έργων είναι απαραίτητη η πλήρωση του κενού πίσω τους ή ο εγκιβωτισμός και η επιχωμάτωση τους. Αυτή η διαδικασία είναι αναγκαία για την ομαλή μετάβαση από την άκαμπτη κατασκευή του τεχνικού έργου στην εύκαμπτη κατασκευή του οδοστρώματος.

Σήμανση, σηματοδότηση, ασφάλιση. Περιλαμβάνει τις κινητές οι σταθερές πινακίδες που τοποθετούνται σε προκαθορισμένα σημεία και υποδηλώνουν υποχρέωση, προειδοποίηση, απαγόρευση.

Οδοφωτισμός. Πρέπει να καλύπτει επαρκώς την εκάστοτε περιοχή (αστική, ημιαστική και τις εθνικές ή επαρχιακές οδούς).

3. Εργασίες σε Γέφυρες

Οι γέφυρες είναι ένα πολύ σημαντικό κομμάτι της οδοποιίας, χρησιμοποιούνται όταν αντιμετωπίζονται προβλήματα σε σχέση με την χάραξη μιας οδού και όταν το έργο συναντά σημαντικά εμπόδια όπως π.χ. κατοικημένες περιοχές, ποταμούς, βουνά κ.α.

Στις γέφυρες μπορεί να έχουμε απλές οδούς, ακόμα και σιδηρόδρομους ή διώρυγες κλ.π. Με δύο βάθρα και μία δοκό έχουμε την απλούστερη μορφή μιας γέφυρας όπου με βάση τα σημερινά δεδομένα το άνοιγμα της μπορεί να φτάσει έως και 250 μέτρα.

Πολλές από τις φάσεις για την κατασκευή των γεφυρών ισχύουν και στην οδοποιία. Αναφέρουμε επιγραμματικά: Δημιουργία προσβάσεων στο χώρο κατασκευής, Εκσκαφές θεμελίων βάθρων, Διευθέτηση υδάτων, εργασίες σήμανσης, αποχέτευσης, στεγάνωσης, ασφάλισης, Σκυροδέτηση βάθρων κλ.π.



Μέθοδοι κατασκευής γεφυρών :

Κατασκευή γεφυρών κατ' άνοιγμα. Οι γέφυρες με μεγάλο μήκος και περισσότερα των τριών ανοιγμάτων κατασκευάζονται κατά τμήματα. Τα

ικριώματα υψηλών γεφυρών (έως 25 μέτρα) τοποθετούνται πάνω στα μεσόβαθρα και αναρτώνται από τους προβόλους. Για μεγάλα ανοίγματα τοποθετούνται ενδιάμεσα πρόσθετα υποστυλώματα.

Μέθοδος προωθούμενων τμημάτων. Πίσω από το ακρόβαθρο και κατά τμήματα κατασκευάζεται η ανωδομή, κάθε φορά που ετοιμάζεται ένα τμήμα προωθείται κατά ένα μήκος τμήματος. Η μέθοδος καλύπτει ανοίγματα μέχρι και 60 μέτρων χωρίς βοηθητικά μεσόβαθρα ενώ με βοηθητικές στηρίξεις είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν και ανοίγματα των 100 μέτρων. Στη μέθοδο αυτή η χάραξη της οδού ή της γέφυρας μπορεί να είναι ευθύγραμμη ή κυκλική και το κατασκευαστικό ύψος είναι περίπου το 1/3 του ανοίγματος.

Γέφυρες κοίλης κιβωτιοειδούς διατομής. Ενδείκνυται για φορείς μεγάλων ανοιγμάτων. Η κοίλη διατομή δημιουργείται με την τοποθέτηση μιας πλάκας στο κάτω μέρος των κορμών των πλακοδοκών.

Ολόσωμες πλακοδοκοί. Η πλακοδοκός αποτελείται από την πλάκα καταστρώματος και τον κορμό που ολοκληρώνουν τον κύριο φορέα, ακρόδρανα, εφέδρανα, μεσαίες και ακραίες διαδοκίδες.

Προβολοδόμηση. Η κατασκευή γίνεται τμηματικά ανά 3 με 10 μέτρα. Χρησιμοποιείται ικρίωμα σε πρόβολο και η ανωδομή πακτώνεται στα βάθρα. Η προβολοδόμηση γεφυρώνει μεγάλα ανοίγματα

Προένταση - Γέφυρες από προεντεταμένο σκυρόδεμα. Η προένταση εισήγαγε την σύγχρονη γεφυροποιία σε νέες μεθόδους κατασκευής γεφυρών (προβολοδόμηση, κατασκευή κατ' άνοιγμα). Στα προεντεταμένα στοιχεία, στα οποία τοποθετούνται τένοντες από χάλυβα υψηλής ποιότητας, εισάγονται θλιπτικές δυνάμεις.

Κύρια είδη προέντασης ονομαστικά: Πλήρης προένταση, περιορισμένη προένταση, μεταγενέστερη σύνδεση, προένταση χωρίς σύνδεση, τάνυση μετά τη σκλήρυνση του σκυροδέματος, τάνυση πριν τη σκλήρυνση του σκυροδέματος.

Καλωδιωτές γέφυρες. Χρησιμοποιούνται για οικονομικούς λόγους ή όταν δεν είναι εφικτή η επαρκής αγκύρωση στα δύο άκρα. Η ισορροπία της κατασκευής βασίζεται σε κάθε πυλώνα χωριστά οπότε οι καλωδιωτές γέφυρες μπορούν να έχουν και παραπάνω από δύο πυλώνες.

Ανάλογα με την διάταξη του συστήματος καλωδίωσης διακρίνονται σε 2 κατηγορίες: αναρτημένες με ευθύγραμμη καλώδια γέφυρες και κρεμαστές γέφυρες.

Τα μέρη των καλωδιωτών γεφυρών είναι τα εξής:

§ κύριες δοκοί και κατάστρωμα

- § σύστημα καλωδίων για την στήριξη του καταστρώματος
- § πυλώνες ή πύργοι για την στήριξη του συστήματος των καλωδίων
- § βάθρα αγκύρωσης

Τα καλώδια που χρησιμοποιούνται στις γέφυρες αυτές χωρίζονται σε διάφορους τύπους ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους. Βασικό τους στοιχείο είναι το σύρμα ,από ομάδα συρμάτων κατασκευάζεται το συρματόσκοινο, ενώ από πολλά συρματόσκοινα παράλληλα ή σπειροειδή το καλώδιο.



Καλωδιωτή Γέφυρα Ρίου- Αντιρρίου

Προκατασκευασμένες σιδηρές γέφυρες. Η προκατασκευή των φορέων γίνεται στο εργοστάσιο οπότε απαιτείται η μεταφορά και συναρμολόγηση τους. Οι σιδηροδοκοί δεν πρέπει να ξεπερνούν τα 20 μέτρα μήκος και 2,5 μέτρα άνοιγμα. Η τοποθέτηση γίνεται σε ικρίωμα ή με διατάξεις τοποθετημένες ανάλογες με τις μεθόδους δόμησης με πρόβολο.

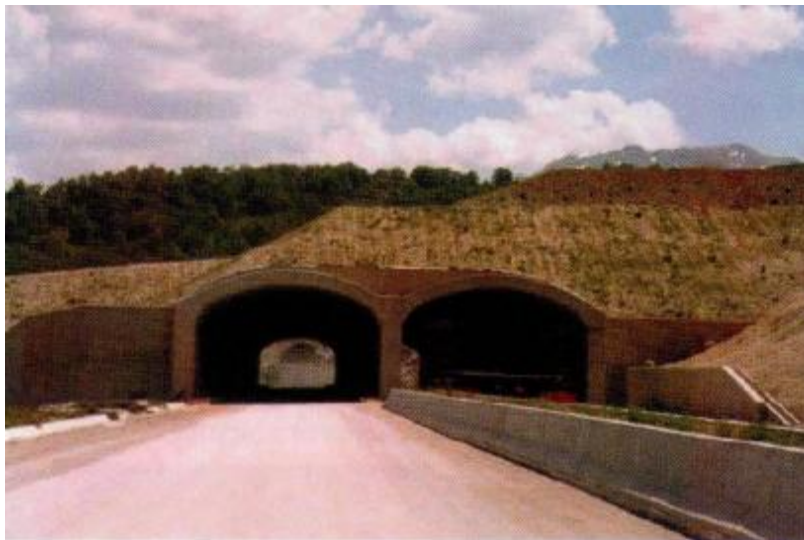
Προωθούμενο ικρίωμα. Αυτές οι ειδικές κατασκευές είναι οικονομικά δαπανηρές και χρησιμοποιούνται σε μεγάλα έργα με προοπτική την επαναχρησιμοποίησή τους σε ίσα ανοίγματα και ίδιες διατομές.

4. Εργασίες σε σήραγγες

Μέθοδοι κατασκευής σιράγγων

Για την κατασκευή υπογείων έργων εφαρμόζονται δύο διαφορετικοί τρόποι: η μέθοδος ανοικτού ορύγματος όπου η εκσκαφή γίνεται από την επιφάνεια του εδάφους και η μέθοδος κλειστής διάνοιξης όπου το έργο κατασκευάζεται με υπόγεια εκσκαφή χωρίς να διαταραχθεί η επιφάνεια .

Η μέθοδος ανοικτού ορύγματος (Cut and Cover) χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις κατασκευής σιδηρόδρομων με χαμηλό "υπερκείμενο" και, συνήθως, μικρό μήκος. Οι προϋποθέσεις εφαρμογής της τεχνικής αυτής στην αστική οδοποιία είναι διαφορετικές και σχετίζονται με κυκλοφοριακά ζητήματα. Όπως είναι φανερό, η τεχνική αυτή της κατασκευής σιδηρόδρομων περιλαμβάνει το σύνολο, σχεδόν, των χωματουργικών εργασιών, εκσκαφές, διαμορφώσεις, επιχωματώσεις. Σημαντικό, ωστόσο, είναι και το τεχνικό αντικείμενο κατασκευής της σιδηροδρομικής γραμμής. Εφαρμόζεται διαφορετικά σε ακατοίκητες και διαφορετικά σε κατοικημένες περιοχές. Η εκσκαφή γίνεται σε όλο της το εύρος από την επιφάνεια του εδάφους μέχρι το βάθος στο οποίο θα εδρασθεί το έργο. Δεν γίνεται αντιστήριξη των παρειών της εκσκαφής οι οποίες διαμορφώνονται με την κλίση που επιτρέπει το έδαφος. Όταν υπάρχουν υπόγεια νερά η στάθμη υποβιβάζεται μέχρις ότου κατασκευαστεί το έργο. Δυσκολίες παρουσιάζονται σε κατοικημένες περιοχές επειδή η κατασκευή των έργων δεν πρέπει αφενός να προκαλέσει προβλήματα στην κυκλοφορία και αφετέρου ζημιές στις γειτονικές κατασκευές: οικοδομές, υπόγειους αγωγούς, υπόγεια καλώδια. Ανάλογα με τα πολεοδομικά χαρακτηριστικά της περιοχής στην οποία θα γίνει το έργο εφαρμόζονται οι παρακάτω λύσεις:



Σιδηρόδρομος "cut and cover"

α. Αντιστηριζόμενη εκσκαφή χωρίς κάλυψη. Κατασκευάζεται αρχικά η μισή διατομή ώστε να είναι δυνατή η κυκλοφορία στο άλλο μισό της οδού. Η εκσκαφή αντιστηρίζεται με διαφραγματικούς τοίχους ή με πασσαλοσανίδες ώστε να αποφευχθούν ζημιές στις γειτονικές κατασκευές. Προσοχή χρειάζεται στη σύνδεση των δύο τμημάτων της διατομής.

β. Διάνοιξη υπό την προστασία κάλυψης. Κατασκευάζεται αρχικά η αντιστήριξη (διαφραγματικοί τοίχοι, πασσαλοσανίδες) πάνω στην οποία τοποθετείται προσωρινή κάλυψη ή μόνιμη πλάκα κάλυψης για τη γρήγορη αποκατάσταση της κυκλοφορίας. Η εκσκαφή γίνεται κάτω και υπό την

προστασία της κάλυψης. Ο σχεδιασμός υπογείων έργων με τη μέθοδο ανοικτού ορύγματος δεν παρουσιάζει δυσκολίες. Οι διαφραγματικοί τοίχοι προστατεύουν σχεδόν απόλυτα τις υπάρχουσες κατασκευές. Οι παραμορφώσεις του εδάφους πίσω από διαφραγματικούς τοίχους έχουν αποτελέσει αντικείμενο συστηματικής έρευνας και τα εμπειρικά στοιχεία από μετρήσεις σε πραγματικές κατασκευές είναι πλούσια: οι καθιζήσεις εκτείνονται σε απόσταση 1 έως 2 μέτρων πίσω από τους τοίχους και είναι συνάρτηση του ολικού βάθους της εκσκαφής. Σε αργιλικά εδάφη μπορεί να είναι σχετικά μεγάλες, της τάξης του 1 έως 2% του ολικού βάθους της εκσκαφής, σε αμμώδη εδάφη ανέρχονται στο ήμισυ των παραπάνω τιμών ενώ σε πυκνές άμμους είναι αμελητέες. Αν ληφθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα αντιστήριξης των διαφραγματικών τοίχων και οι εκσκαφές γίνουν με φροντίδα, οι καθιζήσεις του εδάφους έχουν ασήμαντες επιπτώσεις στη συμπεριφορά των θεμελιώσεων των γειτονικών κατασκευών. Εντούτοις είναι απαραίτητο πριν από την έναρξη των έργων να γίνεται αποτύπωση της κατάστασης των παρακείμενων οικοδομών και είναι καλό ο εργολάβος να καλύπτεται από ασφαλιστική εταιρεία. Η διατομή της σήραγγας είναι ορθογωνική και κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το πάχος της πλάκας οροφής είναι της τάξης των 60-80 εκατοστών και τοποθετείται σε βάθος 1 έως 1,5 μέτρου από την επιφάνεια, ώστε η κατανομή των επιφανειακών φορτίων πάνω της να είναι καλή (μειώνονται οι ροπές και οι διατμητικές τάσεις). Προβλήματα θεμελίωσης δεν υπάρχουν επειδή τα φορτία πριν αφαιρεθεί το έδαφος ήταν μεγαλύτερα από τα φορτία που μεταφέρει στο έδαφος η σήραγγα. Το δάπεδο αποτελεί πλάκα θεμελίωσης και προστατεύει τη σήραγγα από την εισροή υπόγειων νερών. Οι κατακόρυφοι τοίχοι δέχονται τις ωθήσεις του εδάφους και της κυκλοφορίας που δεν είναι σημαντικές. Για λόγους στεγανότητας γίνεται επίστρωση με ασφαλτικό υλικό και για λόγους αισθητικής και ηχητικής προστασίας η κατασκευή επενδύεται εσωτερικά.



Η μέθοδος κλειστής διάνοιξης εφαρμόζεται σε όλους τους τύπους εδαφών όταν το βάθος είναι σχετικά μεγάλο και σχεδόν πάντοτε όταν η διάνοιξη πρέπει να γίνει σε βραχώδες υλικό. Βασικά διακρίνουμε δύο διαφορετικούς τρόπους κατασκευής: το συμβατικό τρόπο κατασκευής και την κατασκευή του έργου με μηχανές ολομέτωπης διάνοιξης.

Συμβατικός τρόπος

Η διάνοιξη της εκσκαφής γίνεται με μηχανικά μέσα (εδαφικοί σχηματισμοί, μαλακός ή αποσαθρωμένος βράχος, έντονα διακλασμένος βράχος) ή με εκρηκτικές ύλες. Όταν η διάνοιξη με μηχανικά μέσα δεν είναι δυνατή (σκληρός βράχος που χαρακτηρίζεται από ατελώς διαμορφωμένα ή μεγάλα στοιχεία κατάτμησης) αμέσως μετά τη διάνοιξη ενός τμήματος (η έκταση του εξαρτάται από την ευστάθεια του ανοίγματος) τοποθετείται προσωρινή υποστήριξη. Η οριστική υποστήριξη γίνεται μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής ή και πριν από την ολοκλήρωση της ανάλογα με τον γενικότερο σχεδιασμό του έργου. Όταν το έδαφος είναι κακής ποιότητας είναι δυνατόν να προηγηθεί βελτίωση του εδάφους με τσιμεντενέσεις ή με πάγωμα του εδάφους που περιβάλλει την εκσκαφή.

Κατασκευή του έργου με μηχανές ολομέτωπης διάνοιξης (TBM)

Οι μηχανές ολομέτωπης διάνοιξης χρησιμοποιούνται για την κατασκευή σηράγγων κυκλικής διατομής. Με τις μηχανές αυτές εκτελούνται ταυτόχρονα η διάνοιξη, η υποστήριξη του μετώπου και των τοιχωμάτων της σήραγγας και η τοποθέτηση της οριστικής υποστήριξης



Οι μηχανές ολομέτωπης διάνοιξης περιλαμβάνουν:

- Μια ολομέτωπη κοπτική κεφαλή (τύμπανο προώθησης) εφοδιασμένη με διάφορα είδη κοπτικών (σιαγώνες σύνθλιψης για εδάφη και κυλιόμενους

κοπτικούς δίσκους για σκληρά πετρώματα). Στο τύμπανο προώθησης, το οποίο εκτός από τη διάνοιξη εξασφαλίζει και τη στήριξη του μετώπου της σήραγγας, υπάρχουν μεταβλητά ανοίγματα ώστε να είναι δυνατή η αλλαγή των κοπτήρων υπό ασφαλείς συνθήκες. Η κοπτική κεφαλή έχει τη δυνατότητα να περιστρέφεται και στις δύο διευθύνσεις ώστε οι σιαγώνες να μπορούν να καθαρίσουν από μόνες τους όταν τρυπούν μαλακά εδάφη. Στο τύμπανο υπάρχουν ανθρωποθυρίδες οι οποίες παρέχουν τη δυνατότητα να επιθεωρείται το μέτωπο με την είσοδο

ειδικών στο χώρο μεταξύ του μετώπου και του τύμπανου (γίνεται μικρή οπισθοχώρηση της μηχανής) ώστε να προλαμβάνονται ζημιές σε αρχαιολογικά ευρήματα. Όταν το έδαφος το επιτρέπει η διάνοιξη μπορεί να γίνει με σκαπτικά μηχανήματα τα οποία εργάζονται υπό την προστασία της ασπίδας.

- Μια μεταλλική κυλινδρική ασπίδα για την ακτινική υποστήριξη της σήραγγας. Όταν δεν υπάρχουν προβλήματα καταπτώσεων η ασπίδα δεν χρησιμοποιείται.

- Ένα θάλαμο εργασίας πίσω από την κοπτική κεφαλή.

Μια ανυψωτική μηχανή η οποία μεταφέρει και τοποθετεί την επένδυση στο πίσω μέρος της ασπίδας. Η επένδυση αποτελείται από προκατασκευασμένα θολωτά στοιχεία από μπετόν ή από χυτοσίδηρο (θολίτες) τα οποία συνδεόμενα το ένα με το άλλο με κοχλίες σχηματίζουν ένα δακτύλιο (συνήθως οχτώ θολίτες συνθέτουν ένα δακτύλιο, οι θολίτες έχουν πλάτος της τάξης του ενός μέτρου). Σύνδεση γίνεται και μεταξύ των δακτυλίων. Η μεταλλική ασπίδα και οι θολίτες είναι υδατοστεγείς, νερό μπορεί μόνο να μπει στο μέτωπο της σήραγγας μέσα από τα μικρά ανοίγματα της κοπτικής κεφαλής. Το νερό αντλείται από το κάτω μέρος του θαλάμου εργασίας

- Ένα σύστημα υδραυλικών προωθητικών γρύλων σε κυκλική εξασφαλίζει την προώθηση του τυμπάνου με την πίεση που ασκούν οι γρύλοι στο δακτύλιο στο δακτύλιο της επένδυσης ο οποίος τοποθετήθηκε τελευταία.

- Μηχανή αποκομιδής των προϊόντων εκσκαφής. Τα προϊόντα απομακρύνονται από το μέτωπο με μεταφορική ταινία, η οποία τα μεταφέρει και τα φορτώνει σε ανατρεπόμενα βαγονέτα. Η μεταφορά γίνεται σε θέσεις υποδοχής έξω από τη σήραγγα όπου αποθηκεύονται μέχρι την οριστική τους μεταφορά στον τελικό τόπο εναπόθεσης .

- Οι μηχανές ολομέτωπης διάνοιξης έχουν διάμετρο η οποία φτάνει μέχρι και 12 μέτρα. Η απόδοση κυμαίνεται από 15 έως 30 μέτρα την ημέρα. Στη σήραγγα της Μάγχης χρησιμοποιήθηκαν 11 μηχανές ολομέτωπης διάνοιξης διαμέτρου 8,85 μέτρων. Στο μετρό της Αθήνας χρησιμοποιήθηκαν τρεις μηχανές διαμέτρου 9,5 μέτρων.

N.A.T.M.

Η διατύπωση "κατασκευή και υποστήριξη με τη νέα αυστριακή μέθοδο" χρησιμοποιείται στη διεθνή αρθρογραφία για μία πληθώρα μεθόδων διάνοιξης σηράγγων, που περιλαμβάνουν ποικίλες τεχνικές. Συγκεκριμένες μάλιστα δημοπρατήσεις έργων απαιτούν την κατασκευή των σηράγγων με τη μέθοδο αυτή. Υπάρχει όμως πράγματι τέτοια μέθοδος; Ο επίσημος ορισμός της N.A.T.M. (Αnon., 1980) έχει ως εξής: «Η Νέα Αυστριακή Μέθοδος διάνοιξης Σηράγγων βασίζεται στη θεώρηση ότι το πέτρωμα που περιβάλλει ένα υπόγειο άνοιγμα γίνεται φέρον στοιχείο της κατασκευής μέσω της ενεργοποίησης ενός φέροντος δακτυλίου του πετρώματος». Κάνοντας κριτική στη μέθοδο, ο Κοναρί (1994) ορθά παρατηρεί ότι κάθε μέθοδος κατασκευής σηράγγων, από αρχαιοτάτων χρόνων, κάνει χρήση της φέρουσας λειτουργίας του πετρώματος. Όσο για το φέροντα δακτύλιο και την ενεργοποίησή του, παρατηρεί ότι αυτοί οι όροι είναι τόσο αμφίσημοι ώστε να μην είναι εφαρμόσιμοι από επιστημονική άποψη.

Οι θεμελιωτές της N.A.T.M. ισχυρίζονται ακόμη ότι η μέθοδος επιδιώκει την ελαχιστοποίηση του φορτίου ρί επί της επένδυσης με κατασκευή της τελευταίας ούτε πολύ νωρίς ούτε πολύ αργά, ούτε πολύ εύκαμπτης ούτε πολύ δύσκαμπτης. Προς τούτο βασίζονται στη σκαφοειδή καμπύλη του διαγράμματος πίεσης ρί - μετακίνησης δί του πετρώματος στη διεπιφάνεια του με την επένδυση. Με βάση την

καμπύλη αυτή ισχυρίζονται ότι αποφασίζεται η αναπροσαρμογή της υποστήριξης κατά την κατασκευή. Στο σημείο αυτό ο Κοναρί (1994) παρατηρεί ότι τέτοια επαρκούς βάθους σκαφοειδής καμπύλη δεν εξηγείται θεωρητικά και δεν έχει επαληθευθεί από την εμπειρία. Και καταλήγει ότι οι χρησιμοποιούμενες θεωρήσεις της N.A.T.M. είναι πολύσημες ώστε να ξεφεύγουν κάθε απόπειρας κριτικής προσέγγισης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΕΡΓΩΝ ΟΔΟΠΟΙΑΣ

Μηχανήματα έργων οδοποιίας

Τα μηχανήματα οδοποιίας καθορίζουν σε ένα έργο το χρόνο αλλά και το κόστος πραγματοποίησής τους και ανάλογα επηρεάζουν και την ασφάλεια των εργαζομένων στο εργοτάξιο. Οι κυριότεροι τύποι μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται σε ένα έργο θα αναφερθούν παρακάτω.

α . Μηχανήματα εκσκαφών: Διακρίνονται σε 3 βασικές κατηγορίες:

- Û εκσκαφείς γενικής χρήσης
- Û επίπεδοι εκσκαφείς
- Û φορτωτές



Περιστρεφόμενη τσάπα (εκσκαφέας)

β . Μηχανήματα σκυροδέματος:

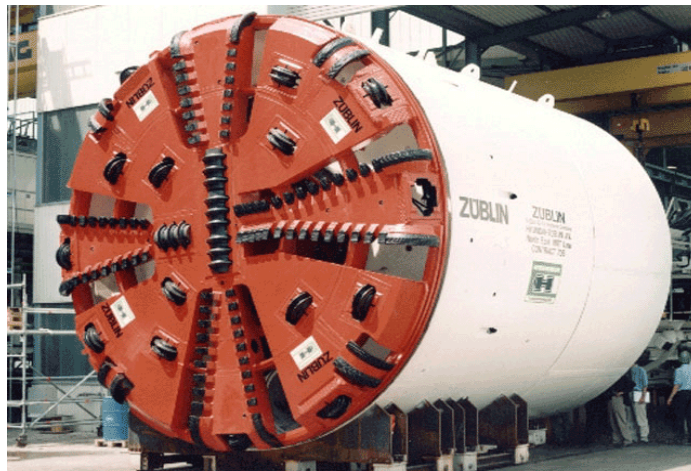
- Û μηχανήματα παραγωγής αδρανών (σπαστήρας)
- Û μηχανήματα παραγωγής σκυροδέματος
- Û μηχανήματα μεταφοράς και διάστρωσης



Σπαστήρας αδρανών

γ . Μηχανήματα διατρήσεων και διάνοιξης σηράγγων:

- ü Tunnel Boring Machine
- ü roadheader
- ü σφύρα
- ü διατρητικό μηχάνημα για οριζόντια διάτρηση
- ü διατρητικό μηχάνημα για χρήση στην επιφάνεια



Μηχάνημα TBM

δ . Μηχανήματα ανυψωτικά:

- ü γερανοί (κινητοί, σταθεροί)
- ü περνοφόρα οχήματα φορτω-εκφόρτωσης
- ü ντάμπερ
- ü εργοταξιακοί ανελκυστήρες
- ü φορητά έργων
- ü φορητά υπόγειων μεταφορών
- ü αντλίες μεταφοράς σκυροδέματος



Αντλία σκυροδέματος (πρέσα)

ε . Μηχανήματα οδοποιίας:

- μηχανήματα παραγωγής ασφαλτομείγματος
- μηχανήματα διάστρωσης
- μηχανήματα συμύκνωσης-οδοστρωτήρες (κατσικοπόδαροι, ελαστικοφόροι, λείοι, κρουστικοί κλπ)



Οδοστρωτήρας

Τα μηχανήματα πρέπει να είναι πιστοποιημένα με CE, δηλαδή να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές ασφαλείας που ορίζουν τα ΠΔ 377/93 και ΠΔ 18/96 για ασφάλεια μηχανών. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές ασφαλείας του ΠΔ 395/1994: «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την Οδηγία του Συμβουλίου 89/655/ΕΟΚ».

Όλα τα μηχανήματα που λειτουργούν σε ένα εργοτάξιο πρέπει να είναι Τύπου Έργου (ΥΑ Δ 17α 0488ΦΝ 416/99: «Χορήγηση ειδικής άδειας για κυκλοφορία μηχανημάτων έργου», Έγκριση Δ13ε/0/4068/13-5-02: Χορήγηση γενικής έγκρισης τύπου μηχανημάτων έργου). Σήμερα στην Ελλάδα λειτουργούν περίπου 80.000 μηχανήματα έργου. Οι αδειούχοι χειριστές υπολογίζονται στους 50.000.

Όλοι οι χειριστές πρέπει να έχουν άδεια ανάλογα με την κατηγορία του μηχανήματος έργου σύμφωνα με το ΠΔ 31/1990: «Επίβλεψη της λειτουργίας, χειρισμός και συντήρηση μηχανημάτων εκτέλεσης τεχνικών έργων».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΔΥΝΗΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

Κίνδυνοι και μέτρα σχετιζόμενα με μηχανήματα

α. Ο κίνδυνος εμπλοκής εργαζομένου με κινούμενα μέρη του μηχανήματος. Αφορά κυρίως μηχανήματα που φέρουν κινούμενα μέρη όπως βραχίονες, φτυάρια κ.α. και επεκτείνονται πέρα από το κύριο μηχάνημα (καμπίνα) όπως διατρητικά μηχανήματα (π.χ. Jumbo) ή χωματουργικά μηχανήματα (π.χ. εκσκαφέας). Κατά την κίνηση τους στην ανάλογη τροχιά και λόγω έλλειψης ορατότητας του χώρου αναπτύσσεται ο κίνδυνος εμπλοκής του εργαζόμενου ή πρόσκρουσης του στα μέρη του μηχανήματος. Όλοι οι εργαζόμενοι εκτός των χειριστών, οι οποίοι πρέπει να βρίσκονται μέσα στη καμπίνα, πρέπει να βρίσκονται μακριά από την επικίνδυνη εργασία. Επίσης πρέπει να φορούν γιλέκα υψηλής ανακλαστικότητας ώστε να κάνουν πιο αισθητή την παρουσία τους (βλέπε εικόνα). Οι χειριστές του μηχανήματος πρέπει να ειδοποιούν τους γύρω εργαζόμενους με την έναρξη της εργασίας. Επίσης απαγορεύεται η μεταφορά των εργαζομένων μέσα σε κάδους μηχανημάτων και αυτή πρέπει να γίνεται με κατάλληλα οχήματα.

β. Ο κίνδυνος εμπλοκής μηχανήματος με μηχάνημα. Μηχανήματα που δουλεύουν κοντά το ένα με το άλλο (π.χ. ένας εκσκαφέας με αρπάγη και ένας εκσκαφέας με φτυάρι φόρτωσης) σε συνδυασμό με απουσία του υπεύθυνου εργοταξίου και την έλλειψη ορατότητας του χώρου μπορεί να προκαλέσουν εμπλοκή του ενός μηχανήματος με το άλλο με αποτέλεσμα την πρόσκρουση ή ακόμα και την ανατροπή. Ο κίνδυνος αυτός έχει μεγαλύτερες πιθανότητες εμφάνισης σε έργα με ανεπαρκή και περιορισμένο χώρο εργασίας. Γι' αυτό απαραίτητο είναι να τηρούνται αυστηρά οι απαραίτητες αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ των μηχανημάτων.

γ. Ο κίνδυνος σύνθλιψης εργαζόμενου από μηχάνημα ή όχημα εντός του εργοταξίου. Ο κίνδυνος αυτός μπορεί να οφείλεται αφενός στην μη επάρκεια και στη στενότητα του χώρου εργασίας, αφετέρου όμως και στον ελλιπή έλεγχο και στην ελλιπή επίβλεψη της κίνησης του μηχανήματος και των παρευρισκόμενων εργαζομένων που βρίσκονται περίξ του μηχανήματος. Ειδικά σε περιπτώσεις σηράγγων θα πρέπει να υπάρχουν ξεχωριστοί διάδρομοι-οδοί κίνησης των πεζών εργαζομένων και των μηχανημάτων. Επίσης οι εργαζόμενοι είναι απαραίτητο να φορούν ρουχισμό υψηλής ανακλαστικότητας για να κάνουν αισθητή την παρουσία τους. Ο χώρος πρέπει να είναι καλά φωτισμένος και τα οχήματα να έχουν ηχητικά και φωτεινά σήματα προειδοποίησης οπισθοπορείας και ελιγμών. Τέλος οι εργαζόμενοι πρέπει να γνωρίζουν και να ακολουθούν τα

σήματα με χειρονομίες σύμφωνα με το ΠΔ 105/1995 «Ελάχιστες προδιαγραφές με τη σήμανση ασφαλείας/ ή και υγείας στην εργασία».

δ. Ο κίνδυνος τραυματισμού εργαζομένου από διερχόμενο όχημα εκτός εργοταξίου. Σε έργα οδοποιίας οι εργαζόμενοι που έχουν αναλάβει την είσοδο και την έξοδο των οχημάτων στο εργοτάξιο ή την πιθανή ρύθμιση της κυκλοφορίας των οχημάτων που δεν εμπλέκονται στο έργο αλλά κινούνται κοντά σε αυτό, βρίσκονται αντιμέτωποι με πιθανό κίνδυνο ατυχήματος και γι αυτό πέρα από την κόκκινη σημαία που κρατούν θα πρέπει να φορούν ρούχα υψηλής ανακλαστικότητας και να έχουν γνώση του σημείου που πρέπει να σταθούν και των σημάτων που πρέπει να χρησιμοποιούν.

ε. Ο κίνδυνος ατυχήματος από ανατροπή μηχανήματος. Ο κίνδυνος ανατροπής ενός μηχανήματος μπορεί να οφείλεται σε διάφορους παράγοντες. Βασικά αίτια συνήθως είναι η κακή στήριξη και η κακή ασφάλιση. Επίσης όταν από την αρχή δεν έχει γίνει έλεγχος του εδάφους έδρασης, το οποίο μπορεί να είναι σαθρό ή γενικά κακής ποιότητας. Επίσης η αυξημένη ταχύτητα, η μεγάλη κλίση του εδάφους στο σημείο της εργασίας. Όταν για ένα μηχανήμα υπάρχει κίνδυνος ανατροπής πρέπει να σχεδιάζεται και να εφοδιάζεται με σημεία αγκύρωσης τα οποία επιτρέπουν να δέχεται σχετική προστατευτική κατασκευή. Επιπλέον οι οδηγοί-χειριστές πρέπει να φορούν κράνος και ζώνη ασφαλείας και να τηρούν τα όρια ταχύτητας που είναι ορισμένα εντός του εργοταξίου (N 2696/99: Κύρωση του κώδικα οδικής κυκλοφορίας, ΚΟΚ). Τέλος καλό είναι τα μηχανήματα να μην κινούνται κατά πλάτος μιας πλαγιάς με μεγάλη κλίση αλλά όσο το δυνατόν πάνω-κάτω σε αυτή.

ζ. Ο κίνδυνος σύγκρουσης μηχανήματος με σταθερό εμπόδιο. Ο κίνδυνος αυτός παρουσιάζεται κυρίως όταν δεν τηρείται ο ΚΟΚ, ειδικά όταν παραβιάζονται τα όρια ταχύτητας. Επίσης σε εδάφη με μεγάλη κλίση. Βασικό μέτρο πρόληψης λοιπόν είναι η τήρηση του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας.

η. Ο κίνδυνος αστοχίας μηχανημάτων από κακή συντήρηση και απουσία τακτικού ελέγχου. Ο κίνδυνος αυτός μεταφράζεται σε βλάβες που μπορεί να είναι βλάβες κινούμενων μερών του μηχανήματος ή βλάβες που μπορούν να προκαλέσουν ανεξέλεγκτη κίνηση ενός μηχανήματος κάτι δηλαδή αρκετά επικίνδυνο. Γι αυτό πρέπει να τηρείται ενημερωμένο το βιβλιάριο προληπτικού ελέγχου και συντήρησης των μηχανών (ΠΔ 395/1994). Οι εργασίες επισκευής, μετατροπής, προληπτικού ελέγχου και συντήρησης του εξοπλισμού με ιδιαίτερο κίνδυνο, πρέπει να εκτελούνται από εργαζόμενους που έχουν ειδική αρμοδιότητα για το σκοπό αυτό (N. 6422/34 «Περί ασκήσεως του επαγγέλματος του Μηχανολόγου, του Ηλεκτρολόγου, και του Μηχανολόγου-Ηλεκτρολόγου Μηχανικού ως και του Ναυπηγού»). Στο ΠΔ 31/1990: « Επίβλεψη της λειτουργίας, χειρισμός και συντήρηση μηχανημάτων εκτέλεσης Τεχνικών

έργων», και στο άρθρο 4: «Δικαιούχοι επίβλεψης-συντήρησης- χειρισμού» αναφέρονται στα μηχανήματα για τα οποία τα προσόντα των συντηρητών πρέπει να είναι σύμφωνα με το Νόμο 6422-34.

θ. Ο κίνδυνος από εργασίες συντήρησης μηχανημάτων. Οι εργασίες συντήρησης παρότι σπάνιες εγκυμονούν σοβαρούς κινδύνους για την υγεία και την ασφάλεια των συντηρητών. Πρέπει να υπάρχει γραπτή οδηγία ασφαλούς συντήρησης για κάθε μηχανήμα –σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή- που να προβλέπει διακοπή της λειτουργίας του εξοπλισμού ή αν είναι δυνατόν λήψη κατάλληλων προστατευτικών μέτρων ή εργασία έξω από τις επικίνδυνες ζώνες. Επίσης πρέπει να υπάρχουν μέτρα προστασίας ώστε να αποφευχθεί ο εγκλωβισμός του συντηρητή αλλά και να είναι δυνατή η κλήση για βοήθεια όταν υπάρξει ανάγκη (π.χ ύπαρξη δεύτερου εργαζόμενου κατά τη συντήρηση κοντά στον συντηρητή). Θανατηφόρα περιστατικά έχουν καταγραφεί σε εμπλοκή το σώματος του συντηρητή κατά τον καθαρισμό της αντλίας σκυροδέματος.

ι. Ο κίνδυνος αστοχίας ανυψωτικών μηχανημάτων. Ο κίνδυνος εστιάζεται στην αστοχία κίνησης σε συγκεκριμένη τροχιά λόγω πιθανής βλάβης, την αστοχία ασφαλούς φόρτωσης αντικειμένων, μηχανημάτων, εργαλείων και τον ελλιπή έλεγχο της ασφαλούς οργάνωσης των εργασιών αυτών.

Το ΠΔ 1073/81, στο κεφάλαιο Β, αναφέρει προδιαγραφές ασφαλείας για ανυψωτικά μηχανοκίνητα μηχανήματα. Ενδεικτικά αναφέρουμε βασικές προδιαγραφές ασφαλείας. Τα ανυψωτικά μηχανήματα πρέπει να έχουν καλή έδραση και στερέωση. Δεν πρέπει να φορτίζονται πέρα από το όριο ασφαλείας τους. Πρέπει να είναι εφοδιασμένα με σύστημα που να καθιστά αδύνατη την ανύψωση βάρους πάνω από το επιτρεπόμενο. Απαγορεύεται να αφήνεται αιωρούμενο φορτίο σε ανυψωτικό μηχανήμα εφόσον δεν υπάρχει χειριστής. Οι γερανοί δεν πρέπει να λειτουργούν καθόλου σε κατάσταση υψηλών ανέμων. Τα ανυψωτικά μηχανήματα καθώς και όλα τα όργανα τους και εξαρτήματα τους πρέπει να ελέγχονται πριν και μετά τη χρήση τους {ΥΠΕΧΩΔΕ 7/9/01: «Πιστοποιητικά καταλληλότητας-βεβαιώσεις περιοδικού επανελέγχου ανυψωτικών μηχανημάτων έργων (Γερανοί, γερανοί εκσκαφείς, γερανογέφυρες, αντλίες σκυροδέματος κλπ). Τελευταίο και σημαντικότερο δεν πρέπει να υπάρχουν ποτέ άνθρωποι κάτω από τα αιωρούμενα φορτία και ο χώρος πρέπει να διαθέτει την κατάλληλη σήμανση (ΠΔ 105/1995).

Κίνδυνοι από πτώσεις

α. Ο κίνδυνος πτώσης υλικών. Οι κίνδυνοι πηγάζουν από την ελλιπή συνήθως κατασκευή των ικριωμάτων, όταν αυτά δεν φέρουν θωράκια και όταν εργαλεία ή άλλα αντικείμενα παραμένουν πάνω σε αυτά. Κίνδυνος επίσης υπάρχει όταν

το ικρίωμα δεν φέρει σκάφη ή προστατευτικό δίχτυ και εκτελούνται εργασίες κατεδαφίσεων ή άλλες εργασίες καταβίβασης ή αναβίβασης υλικών σε ύψος.

β. Ο κίνδυνος ατυχήματος από αποκόλληση και πτώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος από ύψος. Οφείλεται στην κακή πρόσφυση του σκυροδέματος που εκτοξεύεται με τα τοιχώματα της σήραγγας. Η εκτόξευση πρέπει να γίνεται μέσα από ρομπότ και όχι χειροκίνητα. Επίσης, ο χειριστής πρέπει να βρίσκεται μακριά από το σημείο εκτόξευσης και να κάνει χρήση μέσων ατομικής προστασίας.

γ. Ο κίνδυνος από αποκόλληση τσιμέντου από ύψος. Οφείλεται στην κακή πρόσφυση του τσιμέντου που εκτοξεύεται με τα τοιχώματα της σήραγγας και στην έλλειψη χρήσης μέσων ατομικής προστασίας.

δ. Ο κίνδυνος πτώσης ή εκτίναξης υλικών. Ο κίνδυνος προέρχεται κυρίως από μηχανήματα μεταφοράς υλικού και μηχανήματα που εκτελούν χωματουργικές ή διατρητικές εργασίες (βράχοι, χώμα).

ε. Ο κίνδυνος ατυχήματος από πτώση υλικών κατά τη μεταφορά τους. Ο κίνδυνος εντοπίζεται στην έλλειψη μέτρων κάλυψης των υλικών (π.χ. καλύμματα προστασίας), στην ελλιπή επίβλεψη των μηχανημάτων κυρίως χωματουργικών πάσης φύσεως κατά την κίνησή τους και μετακίνησης εργαζομένων στον ίδιο χώρο. Τα υλικά πρέπει να στοιβάζονται καλά στα φορτηγά.

ζ. Εργασία σε ύψος σε γέφυρα. Η πρόσβαση στη γέφυρα πρέπει να γίνεται με ασφαλή τρόπο, μέσω διαπιστευμένου ανελκυστήρα (Οδηγία 95/16/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29ης Ιουνίου 1995 για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τους ανελκυστήρες). Η μεταφορά με καλάθια δεν επιτρέπεται, παρά μόνο για σύντομες παροδικές εργασίες.

Το κατάστρωμα της γέφυρας, και γενικά κάθε σημείο όπου έχουν πρόσβαση οι εργαζόμενοι και το οποίο βρίσκεται σε ύψος μεγαλύτερο των 0,75 μέτρων, πρέπει να έχει σε κάθε ελεύθερη πλευρά προστατευτικό έναντι πτώσης προπέτασμα, ύψους τουλάχιστον 1,00 μέτρου από το δάπεδο, το οποίο είναι συμπαγές στηθαίο ή κιγκλίδωμα με κουπαστή, σοβατεπί ύψους τουλάχιστον 0,15 μέτρων και ράβδο μεσοδιαστήματος.



η. Εργασία σε ύψος σε σήραγγα. Οι εργασίες που γίνονται σε ύψος μέσα σε σήραγγα αφορούν σε εργασίες τοποθέτησης εκρηκτικών, μεταλλικών πλαισίων ή αγκυρίων, σε εργασίες τοποθέτησης οπλισμού, σκυροδέτησης και τοποθέτησης μόνωσης σε φορείς καλουπιών. Όλες οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται σε κατάλληλες εξέδρες εργασίας. Οι φορείς καλουπιών πρέπει να έχουν επαρκείς επιφάνειες εργασίας με κατάλληλα προστατευτικά. Τα προστατευτικά αυτά δεν πρέπει να αφαιρούνται κατά την ανύψωση υλικών.

Κίνδυνοι από πλημμύρες ή εισροής υδάτων

α. Ο κίνδυνος από σπασμένο αγωγό ή υπόνομο. Ο κίνδυνος εστιάζεται στον ελλιπή έλεγχο της θέσης και της κατάστασης του αγωγού πριν την έναρξη κάθε εργασίας ή σε αστοχία κατά τη διάρκεια των εργασιών (π.χ. μηχανικό κτύπημα).

β. Ο κίνδυνος από υπόγεια ύδατα. Ο κίνδυνος εστιάζεται στην απουσία μελέτης και ελέγχου της γεωλογικής κατάστασης του εδάφους πριν την έναρξη και κατά τη διάρκεια κάθε εργασίας (π.χ. απουσία μέριμνας για άντληση υδάτων).

γ. Ο κίνδυνος από έντονη βροχόπτωση σε εργασίες σε κοίτες ποταμών. Ο κίνδυνος εντοπίζεται στη μη έγκαιρη διακοπή των εργασιών σε περίπτωση έντονης βροχόπτωσης.

Κίνδυνοι από καταπλακώσεις

α. Ο κίνδυνος κατάρρευσης του μετώπου. Ο κίνδυνος εντοπίζεται στην κακή εκτίμηση της στατικής επάρκειας του μετώπου και την έλλειψη ελέγχου και λήψης κατάλληλων μέτρων. Είναι ο σημαντικότερος κίνδυνος στην κατασκευή μιας σήραγγας και έχουν σημειωθεί αρκετά θανατηφόρα ατυχήματα στην

Ελλάδα. Γενικά, η μέθοδος διάνοιξης πρέπει να είναι κατάλληλη σύμφωνα με την εδαφολογική μελέτη . Το μέτωπο πρέπει να έχει κατάλληλα μέτρα άμεσης υποστήριξης όταν αυτό απαιτείται (π.χ. υποστήριξη με δοκούς προπορείας σε μαλακό έδαφος).

β. Ο κίνδυνος καταπλάκωσης από ασταθή πρανή. Ο κίνδυνος εντοπίζεται στην κακή εκτίμηση σταθερότητας των χωμάτινων όγκων ή τον ελλιπή έλεγχο μετά από δυσμενείς καιρικές συνθήκες. Το ΠΔ 1073/1981, στο κεφάλαιο Β «Μέτρα ασφαλείας κατά την εκσκαφή θεμελίων και τάφρων» προβλέπει κατάλληλα μέτρα αντιστήριξης ανάλογα με το έδαφος. Τα πρανή των ορυγμάτων επιθεωρούνται από αρμόδιο πρόσωπο και τα αποτελέσματα καταγράφονται στο Ημερολόγιο Μέτρων Ασφαλείας.

γ. Ο κίνδυνος αστοχίας των στοιχείων υποστήριξης. Οι κίνδυνοι οφείλονται κυρίως σε ανεπαρκή μελέτη κάθε μορφής υλικών υποστήριξης όπως Π.χ. πρανών, ορυγμάτων και γενικότερα εκσκαφών, ικριωμάτων, πλαισίων, αγκυρίων. Η ανεπάρκεια στοιχείων υποστήριξης μπορεί να προκαλέσει μερική κατάρρευση, ολίσθηση, καθίζηση, ανατροπή ή πτώση των στοιχείων .

δ. Ο κίνδυνος ατυχήματος από πτώση βράχου. Εστιάζεται στην άστοχη εκτίμηση της ποιότητας του βραχώδους υλικού, καθώς και σε εργασίες που γίνονται χωρίς πρόσθετο έλεγχο μετά από δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

ε. Ο κίνδυνος ατυχήματος από πτώση βραχώμαζας. Ο κίνδυνος εντοπίζεται στην άστοχη εκτίμηση σταθερότητας και στατικής επάρκειας της βραχώμαζας και την έλλειψη ελέγχου. Πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα υποστήριξης.

ζ. Ο κίνδυνος ατυχήματος από εκτίναξη υλικών. Αφορά στην έλλειψη ελέγχου και οργάνωσης του χρόνου απομάκρυνσης όλων των εργαζομένων πριν την ανατίναξη και την παραμονή τους έξω από το χώρο αυτό στο χρόνο που απαιτείται. Οι εργαζόμενοι πρέπει να έχουν επαρκή απόσταση ασφαλείας από το σημείο ανατίναξης. Επίσης οι είσοδοι της σήραγγας που γίνεται η έκρηξη αλλά και της διπλανής, εάν υπάρχει, πρέπει να είναι κλειστές με σχετική σήμανση .

η. Ο κίνδυνος πτώσης υλικών μετά την ανατίναξη. Ο κίνδυνος αφορά κυρίως στην έλλειψη μελέτης του εδάφους μετά από χρήση εκρηκτικών σε σχέση με την πιθανότητα αποκόλλησης τμημάτων του ή ακόμα και πιθανού ενδεχομένου αποκόλλησης χωμάτινου όγκου. Επίσης, οι εργασίες αποκομιδής υλικών μετά την ανατίναξη πρέπει να πραγματοποιούνται μόνο με μηχανήματα προστατευμένα και όχι χειρωνακτικά. Επίσης πρέπει να πραγματοποιούνται μετά από λίγη ώρα ώστε να κατακαθίσει η σκόνη και τυχόν υλικά.

Κίνδυνοι οφειλόμενοι σε Πυρκαγιά - Ηλεκτροπληξία – Έκρηξη - Εισπνοή επικίνδυνων αερίων

α. Ο κίνδυνος πυρκαγιάς. Εστιάζεται σε κλειστούς χώρους, σε πιθανή ύπαρξη εύφλεκτων αερίων στην ατμόσφαιρα, σε απουσία μετρήσεων βλαπτικών αερίων και έλλειψη απαγόρευσης στους εργαζόμενους για πρόκληση σπινθήρα. Σε ανοιχτό χώρο ή σε εγκαταστάσεις εργοταξίων, ο κίνδυνος εστιάζεται σε κακή συντήρηση πινάκων παροχής ρεύματος, καλωδίων, ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων.

β. Ο κίνδυνος ανεξέλεγκτης εκτίναξης βράχου. Οφείλεται κυρίως στην ελλιπή προστασία της γύρω περιοχής σε μεγάλη ακτίνα κατά την ανατίναξη π.χ. με την διακοπή κυκλοφορίας οχημάτων και εργαζομένων, μέχρι την ολοκλήρωση των εργασιών ανατίναξης.

γ. Ο κίνδυνος ζημιάς γειτονικών κτηρίων από ανατινάξεις. Ο κίνδυνος μπορεί να προέλθει από ελλιπείς υπολογισμούς όσον αφορά στην ασφάλεια χρήσης εκρηκτικών αλλά και από την κακή ποιότητα κατασκευής των ομόρων κτισμάτων ή λόγω γήρανσης των κτισμάτων αυτών ή και λόγω της καταπόνησής τους.

δ. Ο κίνδυνος πρόωρης ανατίναξης. Κίνδυνος που μπορεί να προέλθει από λανθασμένο χρονικό προσδιορισμό της ανατίναξης και έλλειψη συντονισμού για το χρόνο εκκένωσης της σήραγγας καθώς και από την «κακή» ποιότητα του εκρηκτικού υλικού.

ε. Ο κίνδυνος άστοχης ανατίναξης. Οφείλεται σε λάθος υπολογισμούς ως προς την θέση ανατίναξης ή σε αστοχία του ίδιου του εκρηκτικού υλικού.

ζ. Ο κίνδυνος εισπνοής επικίνδυνων αερίων. Στις σήραγγες υπάρχουν επικίνδυνα αέρια που είναι τοξικά ή ασφυξιογόνα. Ορισμένα αέρια και ατμοί, όταν είναι παρόντα στη ατμόσφαιρα σε επαρκείς ποσότητες, χωρίς να έχουν άλλες φυσιολογικές επιδράσεις στον άνθρωπο, μπορούν να περιορίσουν το οξυγόνο και κατά συνέπεια λειτουργούν ως ασφυξιογόνα. Αυτά τα ασφυξιογόνα αέρια μπορούν να παρουσιάσουν και κίνδυνο έκρηξης που αναλύεται παρακάτω.

Τα τοξικά αέρια εκλύονται είτε κατά την ανατίναξη, είτε από μηχανές εσωτερικής καύσης ή από εργασίες συγκόλλησης κ.α. Στον πίνακα 1 παρατίθενται παραδείγματα επικίνδυνων αερίων με τις οριακές τιμές τους, όπου αυτές υπάρχουν. Ένα βασικό μέτρο πρόληψης είναι ο συχνός έλεγχος με ηλεκτρονικά όργανα παρακολούθησης αυτών των αερίων μέσα στη σήραγγα.

Επίσης πρέπει να υπάρχει κατάλληλος αερισμός μέσα στη σήραγγα (βλέπε κεφάλαιο 3.2.3. φυσικοί παράγοντες, αερισμός). Σε περίπτωση επικίνδυνης ατμόσφαιρας λόγω παρουσίας τοξικών αερίων ή έλλειψης οξυγόνου πρέπει να εγκαταλείπεται άμεσα η εργασία από τους εργαζόμενους. Το αναγκαίο προσωπικό για την αποκατάσταση της βλάβης ή η ομάδα διάσωσης, που υποχρεωτικά πρέπει να παραμείνει στη σήραγγα, πρέπει να φορά τον απαραίτητο αναπνευστικό εξοπλισμό. Για το λόγο αυτό πρέπει να υπάρχουν στη σήραγγα συσκευές αυτοδιάσωσης. Επίσης ένα άλλο αέριο που μπορεί να βρεθεί στα βράχια των σηράγγων και είναι ραδιενεργό, είναι ένα φυσικό προϊόν του ουρανού, το ραδόνιο. Εάν η ερευνητική φάση πριν την κατασκευή της σήραγγας καταδείξει κίνδυνο ύπαρξης ραδονίου τότε πρέπει να γίνουν αντιπροσωπευτικές μετρήσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου. Όλα τα περιστατικά καταγραφής ραδονίου πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση κινδύνου έκκλησης του αερίου μετά το πέρας του έργου και να κατατεθούν στον Φάκελο ΥΑΕ.

η. Ο κίνδυνος έκρηξης από αέρια. Ως εκρηκτική ατμόσφαιρα εννοούμε ένα μείγμα εύφλεκτων ουσιών στον αέρα, όπου, σε περίπτωση που αρχίσει η καύση, επεκτείνεται ταχύτατα σε όλο το μείγμα χωρίς να προστεθεί περαιτέρω θερμότητα από το εξωτερικό περιβάλλον. Θεωρούμε ως όρια του εύφλεκτου τα «όρια συγκέντρωσης μιας ουσίας στον αέρα κάτω (κατώτερο όριο) ή άνω (ανώτερο όριο) από το οποίο το μείγμα δεν είναι εύφλεκτο. Στον πίνακα 1 παρατίθενται, μεταξύ άλλων, παραδείγματα εκρηκτικών αερίων με τα κατώτερα και ανώτερα όρια έκρηξης. Ένα βασικό μέτρο πρόληψης είναι ο έλεγχος με εγκατεστημένα ηλεκτρονικά όργανα παρακολούθησης των εκρηκτικών αερίων (ή καθημερινός έλεγχος) μέσα στη σήραγγα για την αποφυγή έκρηξης. Ενδεικτικά αναφέρονται άλλα μέτρα όπως ηλεκτρικός εξοπλισμός αντεκρηκτικού τύπου, απαγόρευση χρήσης γυμνής φλόγας, καπνίσματος ή εξοπλισμού που μπορεί να προκαλέσει σπινθήρες. Προκειμένου να πραγματοποιηθούν θερμές εργασίες θα πρέπει να έχει διενεργηθεί έλεγχος συγκέντρωσης αναφλέξιμων / εκρηκτικών αερίων και να έχει βρεθεί σημαντικά κάτω από το κατώτατο όριο έκρηξης τους. Ισχύει το ΠΔ 42/2003 «Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ». Τέλος είναι σημαντικό να πραγματοποιούνται συχνές ασκήσεις ετοιμότητας για έκτακτες καταστάσεις με εκπαιδευμένους εργαζόμενους. Όσον αφορά τα αέρια που χρησιμοποιούνται σε εργασίες συγκόλλησης ή κοπής, όπως προπάνιο και ακετυλένιο, πρέπει να εφαρμόζονται οι οδηγίες ασφαλείας που αφορούν οξυγονοσυγκολλήσεις και κοπές. Ο εξοπλισμός υπό πίεση πρέπει να έχει τις απαραίτητες διατάξεις ασφαλείας (π.χ φλογοπαγίδες για την αποφυγή επιστροφής της φλόγας στη φιάλη) και να αποθηκεύεται κατάλληλα (π.χ μακριά

από τον ήλιο, σε κάθετη θέση, πάντα δεμένος κλπ). Ισχύει το ΠΔ 75/78 (ΦΕΚ 20/Α/17-02/78).

Ένα άλλο εύφλεκτο υλικό που υπάρχει στα τεχνικά έργα είναι και η ασφαλτος. Κατά τις εργασίες ασφαλίστρωσης πρέπει να μην υπάρχει φλόγα ή σπινθήρας. Επίσης στους επιστρωτήρες πρέπει να υπάρχουν πυροσβεστήρες.

Πίνακας 1: Περίληψη των πιο συχνών επικίνδυνων αερίων σε σήραγγες, προσαρμογή από «Code of practice for safety in tunneling in the construction industry», BS 6164: 2001, BSI

Επικίνδυνα αέρια	Σχετική πυκνότητα (αέρας = 1)	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ (ppm)		ΟΡΙΑ ΕΚΦΡΗΣΗ (%) Αν ω όριο	ΚΥΡΙΕΣ ΠΗΓΕΣ
			TWA	STEL		
Μονοξείδιο του άνθρακα	0,97	Τοξικό	50	300	12,5	Εκρηκτικά, μηχανές
Διοξείδιο του άνθρακα	1,53	Ασφυξιογόνο	5000	30000		Φυσικό, μηχανές, συγκολλήσεις, εκρηκτικά
Μονοξείδιο αζώτου	1,04	Τοξικό	25			Μηχανές, συγκολλήσεις, εκρηκτικά
Διοξείδιο αζώτου	1,62	Εξαιρετικά τοξικό	5	5		Φυσικό
Μεθάνιο	0,55	Εκρηκτικό και Ασφυξιογόνο	Βλ. Οξυγόνο ^(b)		5	
Υδροθείο	1,19	Τοξικό και Εκρηκτικό	10	15	4	Φυσικό
Διοξείδιο θείου	2,26	Τοξικό	2	5		Φυσικό
Προπάνιο	1,55	Εκρηκτικό και Ασφυξιογόνο	1000		2,2	Διαφροές
Βουτάνιο	2,05	Ασφυξιογόνο	1000		1,5	//
Ακετυλένιο	0,91	βλ. Οξυγόνο ^(b)	βλ. Οξυγόνο ^(b)		2,5	//
Αμμωνία	0,59	Τοξικό	50	50	16	Οργανικό υαλικό
Πτητικές οργανικές ουσίες (VOC)	-	Τοξικό και Εκρηκτικό	//	//	Περίπου 1 ^(a)	Μολυσμένη γη
Οργανικοί διαλύτες	-	Τοξικό	//	//	Περίπου 1 ^(a)	Βιομηχανικές εκλύσεις
Έλλειψη οξυγόνου	1,1	Ασφυξιογόνο	> 19,5 %			Φυσικό
Εμπλουτισμός οξυγόνου	1,1	Αυξημένος κίνδυνος πυρκαγιάς	< 23 %			Αποθήκωμένο σε σήραγγες κλπ.
Πετρελαιοειδή ατμοί (βενζίνη – Diesel)	>2,0	Εκρηκτικό	//	//	Περίπου 1 ^(a)	Ξεχειλίσμα
Όζον	1,66	Τοξικό	0,1	0,3		Συγκόλληση
Ραδόνιο	-	Ραδιενεργό	Δ/Υ	Δ/Υ		Φυσικό

Δ/Υ: δεν υπάρχει

(a) εξαρτάται από τη συγκεκριμένη ουσία

(b) για τα αέρια που είναι απλά ασφυξιογόνα η συγκέντρωση του οξυγόνου πρέπει να είναι > 19,5

θ. Ο κίνδυνος πρόωρης ανατίναξης κατά τη μεταφορά. Ο κίνδυνος αυτός σχετίζεται με τη μη διαχωρισμένη μεταφορά καψυλλίων και εκρηκτικών, με τον ελλιπή έλεγχο ημερομηνίας παρασκευής των εκρηκτικών καθώς και τη μη ασφαλή αποθήκευσή τους πριν ή μετά τη μεταφορά τους στο εργοτάξιο.

ι. Ο κίνδυνος ανατίναξης κατά την αποθήκευση. Σχετίζεται με ελλειπίες συνθήκες φύλαξης των εκρηκτικών, τον τρόπο κατασκευής της αποθήκης και τον ελλιπή έλεγχο των περιβαλλοντικών συνθηκών σε αυτή. (ΠΔ 225/89, Άρθρο 13 Χρήση εκρηκτικών υλών, Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών).

κ. Ο κίνδυνος επαφής με άστοχο εκρηκτικό υλικό. Ο κίνδυνος εστιάζεται στην επαφή του υλικού με το δέρμα, την έλλειψη χρήσης ατομικών μέσων προστασίας, ή την πιθανή έκρηξη του υλικού.

λ. Ο κίνδυνος εγκαύματος. Ο κίνδυνος εγκαύματος από επαφή με καυτό υλικό, όπως η άσφαλτος, όταν φορτώνεται στον επιστρωτήρα. Οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι μακριά από το σημείο ρίψης. Ο εργαζόμενος που είναι υποχρεωτικά διπλά στο φορτηγό και οι άλλοι πρέπει να φορούν γάντια και προστατευτικό ρουχισμό.

μ. Ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας. Ο κίνδυνος εντοπίζεται σε εγκαταστάσεις που δεν πληρούν τους κανόνες ασφαλείας, στην έλλειψη συντήρησης των μηχανημάτων, καλωδίων, πινάκων παροχής ρεύματος. Τα ηλεκτρικά δίκτυα και εγκαταστάσεις πρέπει να ακολουθούν τις προβλέψεις του Κανονισμού Εσωτερικών και Εξωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (για Φ.7.5/1816/88/2004, Αντικατάσταση του ισχύοντος κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 και άλλες σχετικές διατάξεις, ΦΕΚ 470B/5/3/04). Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πρέπει να ελέγχονται και να συντηρούνται από αδειούχο ηλεκτρολόγο. Εργαζόμενοι χωρίς άδεια δεν πρέπει να επιχειρούν να τροποποιήσουν μια ηλεκτρική εγκατάσταση. Κάθε πρόβλημα που διαπιστώνεται πρέπει να αναφέρεται άμεσα. Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να είναι στεγανού τύπου, να κλειδώνουν και να είναι γειωμένοι. Η στήριξη των καλωδίων και των σωλήνων πρέπει να γίνεται με ασφάλεια σε κατάλληλα στηρίγματα στερεωμένα στο τοίχο στα πλάγια της σήραγγας.

ν. Ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας κατά τη χρήση μηχανημάτων. Ο κίνδυνος εστιάζεται στην έλλειψη συντήρησης ηλεκτρικών εργαλείων πάσης φύσεως, καλωδίων, πινάκων παροχής ρεύματος. Όλες οι συσκευές, εργαλεία και μηχανήματα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, γειωμένα και να συντηρούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα από αδειούχο ηλεκτρολόγο.

ξ. Ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας από καλώδια υψηλή τάσης. Πρέπει να γίνεται αρχικά έλεγχος για εναέρια ή υπόγεια δίκτυα πριν την έναρξη των εργασιών (π.χ. λειτουργία ανυψωτικών μηχανημάτων ή εκσκαφές). Τα μηχανήματα έργων όπως αντλίες σκυροδέματος, γερανοί κ.α αλλά και η ακτίνα δράσης των

κινούμενων μερών τους δεν πρέπει να πλησιάζουν καλώδια υψηλής τάσης. Οι ακριβείς αποστάσεις ασφαλείας ορίζονται μετά από συνεννόηση με τη ΔΕΗ. Τα μέτρα ασφαλείας που λαμβάνονται εξετάζονται από κοινού από τη ΔΕΗ, τον ανάδοχο του έργου και τον επιβλέποντα μηχανικό (ΠΔ 1073/89, Άρθρο 79). Αυτά αφορούν είτε σε μετατόπιση του δικτύου είτε σε προστατευτικά μέτρα, όπως η εγκατάσταση ξύλινων στοιχείων (σανιδωμάτων), δημιουργώντας ένα «π» που προστατεύει τα μηχανήματα από τα καλώδια είτε σε συνδυασμό των δύο.

ο. Ο κίνδυνος από ηλεκτροπληξία με τη χρήση ηλεκτροσυγκόλλησης. Ο κίνδυνος εστιάζεται στην έλλειψη συντήρησης ηλεκτρικών εργαλείων πάσης φύσεως, γυμνών ή κομμένων καλωδίων και την απουσία τήρησης των κανόνων ασφαλείας.

π. Ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας κατά τη χρήση ηλεκτρικής αντλίας τσιμεντενέματος. Ο κίνδυνος εστιάζεται στην έλλειψη συντήρησης του μηχανήματος, γυμνών ή κομμένων καλωδίων καθώς και στην απουσία τήρησης των κανόνων ασφαλείας.

Κίνδυνοι οφειλόμενοι στο θόρυβο

Οι εργαζόμενοι στον κλάδο των κατασκευών εκτίθενται σε επικίνδυνα υψηλά επίπεδα θορύβου. Ειδικότερα στα μεγάλα κατασκευαστικά έργα όπως είναι η οδοποιία, χρησιμοποιούνται βαριά διατηρητικά μηχανήματα καθώς και χωματουργικά μηχανήματα όπου τα επίπεδα θορύβου είναι πολύ υψηλά. Άλλες πηγές θορύβου σε έργα οδοποιίας είναι το σύστημα εξαερισμού στη σήραγγα, αντλίες σκυροδέματος, αεροσυμπιεστές Κ.α. Αντίστοιχα, εργασίες με υψηλό θόρυβο είναι οι εργασίες τοποθέτησης οπλισμού, σκυροδέτησης θόλου σήραγγας, ιδιαίτερα όταν λειτουργούν οι δονητές, οδοστρωσίας κ.λπ. Παρακάτω παρατίθενται παραδείγματα εκθέσεων σε θόρυβο από στοιχεία του ΗSE στην Αγγλία και του American Industrial Hygiene Association (ΑΙΗΑ) των ΗΠΑ.

Πίνακας 2: Εκθέσεις θορύβου ανά δραστηριότητα και ειδικότητα στον κλάδο των κατασκευών⁵

Δραστηριότητα / Ειδικότητα		Πιθανή έκθεση σε θόρυβο ($L_{EP, D}$) Μέσος όρος (dB)
Ασφαλτόστρωση		< 85
Έκρηξη		100+
Τοποθέτηση πλακιδίων		83+
Ξυλουργός		92
Μπετόν	Σπάσιμο / Τρύπημα	85+
	Τρύπιμο	85+

Μπετατζής		89
Οδηγός	Τάμπερ	85+
	Εκσκαφέα	<85
	Grader	85+
	Φορτωτή	<85
	Οδοστρωτήρα	85+
Μηχανικός	Επιβλέπων	96
	Τοπογράφος	<80
Guniting		85+
Εργοδηγός		80
Εργάτης	Σκυροδέτηση	97
	Σκάψιμο	100
	Γενικές εργασίες	84
	Φτυάρισμα	94
Τοποθέτηση Οπλισμού (σιδεράς)		86

Σύμφωνα με μελέτη του ΑΙΗΑ6 σχετικά με τα επίπεδα θορύβου ανά τύπο έργου η κατασκευή οδοποιίας και γεφυρών είχε επίπεδα που κυμαίνονταν από 84-100 dB.

Πίνακας 3. Μέσα επίπεδα έκθεσης θορύβου (Leq) ανά κατηγορία έργου (προσαρμογή από Sinclair and Hafslidson⁷)

Είδος κατασκευής	Αριθμός δειγμάτων	Μέση τιμή dB(A) ^A	Range dB(A) ^A
Κατοικίες	7	93	87-96
Οδοποιία / Γέφυρες	16	93	84-100
Εργασίες συντήρησης	2	95	91-97
Αποχέτευση / Υδρευση	17	99	85-108

^A Στρογγυλεμένες τιμές στον πιο κοντινό ακεραίο αριθμό

Σε μία πιλοτική μελέτη που έγινε στις ΗΠΑ σε ένα μεγάλο έργο κατασκευής αυτοκινητόδρομους πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις θορύβου με ηχοδοσίμετρα σε χειριστές βαριών μηχανημάτων, όπως φορτωτές, bobcat, επιστρωτήρες (finisher), οδοστρωτήρες κ.α. Η μέση τιμή ημερήσιας έκθεσης σε θόρυβο για τους χειριστές των μηχανημάτων ήταν 89 dB, ενώ η μεγαλύτερη έκθεση ήταν 103 dB για το χειριστή διαστρωτήρα. Όσον αφορά στις σταθερές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στη πηγή θορύβου κοντά σε μηχανές, η μέση τιμή ήταν 108 dB. Την μεγαλύτερη εκπομπή είχε με μεγάλη διαφορά ο ξεσκαρωτής που μετακινούσε υλικά μετά την εκσκαφή.

Επιπτώσεις του θορύβου στον ανθρώπινο οργανισμό.

Οι επιπτώσεις του θορύβου στον οργανισμό μπορούν να ταξινομηθούν σε:

- **Επιδράσεις στην ακοή.**
- **Μη ακουστικές επιδράσεις**

Οι **μη ακουστικές επιδράσεις** αφορούν κυρίως το νευρικό σύστημα, τις ψυχικές λειτουργίες, το κυκλοφορικό, το γαστρεντερικό, το ενδοκρινικό και άλλα συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού. Είναι γνωστό ότι οι εκτεθειμένοι στο θόρυβο εργαζόμενοι παρουσιάζουν συχνά υπέρταση, ταχυκαρδία, διαταραχές στην πέψη, δυσκολία στη συγκέντρωση, πονοκεφάλους, διαταραχές στον ύπνο, σωματική κόπωση, εκνευρισμό, υπερένταση, άγχος καθώς και διαταραχές στη συμπεριφορά. Ο θόρυβος δρα στο κεντρικό νευρικό σύστημα προκαλώντας αλλοιώσεις στο ηλεκτροεγκεφαλογράφημα, επιβράδυνση του χρόνου της αντίδρασης και αύξηση των λαθών.

Οι **ακουστικές επιδράσεις** που αφορούν το όργανο της ακοής, χαρακτηρίζονται από τις ακόλουθες λειτουργικές αλλοιώσεις προσωρινού ή μόνιμου χαρακτήρα:

Ακουστική κόπωση: Παρατηρείται μετά από αρχική έκθεση σε θόρυβο και εξαρτάται από την ένταση του θορύβου. Είναι προσωρινή και ανατάξιμη μετά από κάποιο σύντομο χρονικό διάστημα μετά την άρση του ηχητικού ερεθίσματος. Η πτώση της ακουστικής οξύτητας αφορά ιδιαίτερα το φάσμα των υψηλών
συχνοτήτων
3000-4000Hz.

Οξύ ακουστικό τραύμα: Είναι η οξεία επιβάρυνση της ακοής η οποία οφείλεται σε μια μοναδική έκθεση του συστήματος ακοής σε πολύ δυνατό και βραχύχρονο ηχητικό ερέθισμα όπως π.χ. μια έκρηξη. Χαρακτηρίζεται από μείωση της ακουστικής οξύτητας στο φάσμα συχνότητας 4000Hz.

Επαγγελματική Βαρηκοΐα: Αποτελεί μια από τις συχνότερες επαγγελματικές ασθένειες. Χαρακτηρίζεται ως μια μόνιμη αμφοτερόπλευρη βαρηκοΐα αντιλήψεως (νευροαισθητηριακή) που προκαλείται από εκφυλιστικές και ατροφικές μεταβολές στα έξω τριχωτά κύτταρα του οργάνου του Corti και το ακουστικό νεύρο. Αναπτύσσεται αργά, βαθμιαία, θα λέγαμε με δόλιο τρόπο και τούτο γιατί η ιδιάζουσα μορφή μείωσης της ακουστικής οξύτητας που αρχικά αφορά το φάσμα των υψηλών συχνοτήτων (3000-6000Hz) με μια χαρακτηριστική εκλεκτική πτώση στα 4000Hz, δυσχεραίνει την αντίληψη του προβλήματος από τον επηρεαζόμενο αφού το φάσμα συχνοτήτων της καθημερινής ομιλίας είναι χαμηλότερο. Σταδιακά με την βαθμιαία εξέλιξη της νόσου αυτής, η μείωση της ακουστικής οξύτητας επεκτείνεται και στις χαμηλότερες συχνότητες κάτω των 3000Hz.

Ισχύουσα νομοθεσία για το θόρυβο

Πρόσφατα ψηφίστηκε το Π.Δ.149/2006 (ΦΕΚ 159/Ν28-7-06) περί ελαχίστων προδιαγραφών υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (θόρυβο) σε

εναρμόνιση με την οδηγία 2003/10/EK Θεσπίζονται οι εξής οριακές τιμές για οκτάωρη επαγγελματική έκθεση:

- 87 dB(A) Leq ως οριακή τιμή έκθεσης για οκτάωρη εργασία
- 85 dB(A) Leq ως ανώτερη τιμή έκθεσης για ανάληψη δράσης
- 80 dB(A) Leq ως κατώτερη τιμή έκθεσης για ανάληψη δράσης.

Στον προσδιορισμό της πραγματικής έκθεσης του εργαζομένου συνυπολογίζεται η ηχοεξασθένηση που επιτυγχάνεται από τα μέσα ατομικής προστασίας της ακοής. Στις τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης δεν συνυπολογίζεται η εξασθένηση από τα μέσα ατομικής προστασίας της ακοής.

Υποχρεώσεις εργοδότη που απορρέουν από το ΠΔ. 149/2006

α. Υποχρεώσεις όταν η στάθμη υπερβεί τα 80dB(A) ή 200Pa.

- Ενημέρωση και εκπαίδευση των εργαζομένων (για τα αποτελέσματα των μετρήσεων και τις επιπτώσεις του θορύβου στην υγεία και την ασφάλεια).
- Διάθεση ατομικών μέτρων προστασίας στους εργαζόμενους.
- Εργαζόμενοι, των οποίων η έκθεση υπερβαίνει τα 80 dB(A) δικαιούνται έλεγχο της ακοής τους από Ειδικό Ιατρό Εργασίας.

β. Υποχρεώσεις όταν η στάθμη υπερβεί τα 85dB(A) ή 200Pa

- Εφαρμόζεται πρόγραμμα τεχνικών ή/και οργανωτικών μέτρων για τη μείωση της έκθεσης των εργαζομένων στο θόρυβο.
- Στους εργαζόμενους χορηγούνται ατομικά μέτρα προστασίας της ακοής, κατάλληλα για την εκτέλεση εργασία και προσαρμοζόμενα σωστά στον καθένα εξ αυτών. Τα μέσα αυτά εξασφαλίζουν την κατά θέση εργασίας αναγκαία μείωση του θορύβου, έτσι ώστε η πραγματική έκθεση ενός εκάστου εργαζομένου να μην υπερβαίνει την οριακή τιμή έκθεσης των 87 dB(A).
- Η χρήση ατομικών μέτρων προστασίας είναι ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ.
- Ενημέρωση των εργαζομένων (για τα αποτελέσματα των μετρήσεων και τις επιπτώσεις του θορύβου στην υγεία και την ασφάλεια).
- Επισημαίνονται μόνιμα με κατάλληλα προειδοποιητικά σήματα οι χώροι εργασίας όπου οι εργαζόμενοι ενδέχεται να εκτεθούν σε θόρυβο που υπερβαίνει τα 85 dB(A).

Τεχνικά μέτρα μείωσης θορύβου

Η πιο αποφασιστική και οικονομική περίοδος εφαρμογής τεχνικών μέτρων μείωσης του θορύβου σε μια μηχανή είναι το στάδιο σχεδιασμού της.

Τα ΠΔ 377/93 και ΠΔ 18/96 (τροποποίηση) για την ασφάλεια μηχανών απαιτούν από τους κατασκευαστές μηχανών να μειώνουν το θόρυβο στο ελάχιστο δυνατό επίπεδο και να προειδοποιούν τους χρήστες για τον εναπομείνοντα κίνδυνο. Οι κατασκευαστές υποχρεούνται επίσης να δηλώνουν στο εγχειρίδιο της μηχανής την εκπομπή του θορύβου. Παραδείγματα τεχνικών μέτρων μείωσης του θορύβου για τα διάφορα μηχανήματα σε τεχνικά έργα είναι:

- για τους δονητικούς οδοστρωτήρες, που παράγουν και περισσότερο θόρυβο σε σχέση με τους στατικούς, απορρόφηση του ήχου στο σύστημα μετάδοσης της δόνησης (αντλία)
- για τις μπουλντόζες, και γενικά τα μηχανήματα, απαιτείται μονωμένη καμπίνα του οδηγού, σφράγιση όλων των ανοιγμάτων, απορρόφηση του ήχου στο θόλο της καμπίνας
- για τους αεροσυμπιεστές, ακουστικός εγκλεισμός, σιλανσιέ (τέτοια μέτρα έχει αποδειχθεί ότι μπορεί να επιτύχουν μείωση θορύβου μέχρι και 12 dBIO,II)
- για τους φορτωτές με ρόδες, απορρόφηση του ήχου στο σύστημα παροχής ψυχρού αέρα στον κινητήρα (βεντιλατέρ)
- καλή συντήρηση και λίπανση των μηχανών ώστε να μειώνεται η τριβή
- καλή συντήρηση των σιλανσιέ και άλλων μέτρων ελέγχου του θορύβου

Ένα άλλο οργανωτικό μέτρο μείωσης των εκτιθέμενων σε θόρυβο, όταν αυτός δε μπορεί να αποφευχθεί με τεχνικά μέτρα, είναι η δημιουργία των περιμέτρων θορύβου γύρω από μηχανήματα που εκπέμπουν υψηλό θόρυβο. Οι εργαζόμενοι που δεν είναι χειριστές, οι οποίοι σημειωτέον θα πρέπει να φορούν ΜΑΠ, δεν πρέπει να μπορούν να πλησιάσουν σε περιοχές υψηλού θορύβου.

Πολλές φορές μηχανήματα ή εγκαταστάσεις (π.χ. εξαερισμός) σε τεχνικά έργα εξακολουθούν να είναι σε λειτουργία ενώ δεν τα χειρίζεται κανείς. Ένα απλό μέτρο είναι το σταμάτημα της λειτουργίας τους. Τέλος, οι εργαζόμενοι ως τελευταίο μέτρο προστασίας πρέπει να φορούν κατάλληλα για το είδος της εργασίας, την ένταση του θορύβου καθώς και τις συχνότητες, μέσα ατομικής προστασίας.

Κίνδυνοι οφειλόμενοι σε δονήσεις

Δονήσεις ολοκλήρου του σώματος

Οι δονήσεις ολοκλήρου σώματος αποτελούν σημαντικό παράγοντα κινδύνου για οσφυαλγία και τραυματισμό της σπονδυλικής στήλης. Από βιβλιογραφική ανασκόπηση προκύπτει ότι τα εκτός δρόμου μηχανήματα, τα βαριά μηχανήματα καθώς και τα οχήματα στον κατασκευαστικό κλάδο παράγουν επικίνδυνα υψηλά επίπεδα δονήσεων ολοκλήρου του σώματος καθώς και «σοκ». Συγκεκριμένα, οι χειριστές βαριών μηχανημάτων και οχημάτων στον

κατασκευαστικό κλάδο όπως φορτωτών, εκσκαφών, τάνπερ, φορτηγών, οδοστρωτήρων Κ.α εκτίθενται καθημερινά σε δονήσεις ολοκλήρου σώματος.

Σε μία μελέτη που υλοποιήθηκε στις ΗΠΑ σε εργασίες εκσκαφής, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις δονήσεων ολοκλήρου σώματος στο κάθισμα του οδηγού και το δάπεδο του οχήματος σε εκσκαφείς με πτύο και αντεστραμμένο πτύο. επίσης, έγινε μια εκτίμηση των στάσεων εργασίας των χειριστών κατά την οδήγηση, μέσω βιντεοσκόπησης του καθήκοντος. Τέλος, έγινε ψυχολογική αξιολόγηση σε χειριστές για την εκτίμηση της καταπόνησης που αντιλαμβάνονται ότι έχουν κατά την εκτέλεση της εργασίας τους. Τα αποτελέσματα έδειξαν σταθμισμένες κατά τη συχνότητα τιμές επιτάχυνσης RMS **2,66** m/s² κατά το σκάψιμο και **6,07** m/s² κατά την ανάβαση με φορτίο, τιμές κατά πολύ ανώτερες από τις οριακές τιμές για τις δονήσεις (βλέπε πίνακα παρακάτω) . Η μελέτη έδειξε, αν και πρέπει να σημειωθεί ότι τα μηχανήματα ήταν αρκετά παλαιά χωρίς σύστημα απόσβεσης των κραδασμών, ότι η εργασία του σκαψίματος καθώς και της μετακίνησης του οχήματος με βάρος είχαν τα υψηλότερα επίπεδα σταθμισμένων τιμών δονήσεων. Γενικά το κάθισμα ενίσχυε τα επίπεδα δονήσεων ειδικά στις χαμηλές συχνότητες. Οι ψυχολογικές εκτιμήσεις των χειριστών ήταν αντίστοιχες με τα αποτελέσματα των μετρήσεων. Επίσης η ανάλυση των στάσεων εργασίας αποκάλυψε ότι οι χειριστές υιοθετούσαν επίπονες στάσεις εργασίας όπως ανυψωμένους ώμους (45 - 90°), στροφή του κορμού (> 20°) και κάμψη του αυχένα προς τα μπροστά (>45°), που είναι επιβαρυντικοί παράγοντες και δρουν συνεργικά με τις δονήσεις για την ανάπτυξη μυοσκελετικών παθήσεων (βλέπε κεφάλαιο εργονομικοί παράγοντες).

Σχετικά πρόσφατα ψηφίστηκε νομοθεσία για την επαγγελματική έκθεση σε δονήσεις ολόκληρου σώματος (ΠΔ 176/2005).

Πίνακας 4: Οριακές τιμές έκθεσης και τιμές ανάληψης δράσης για δονήσεις ολοκλήρου σώματος

	ΠΔ 176/2005	Ορθογώνια συντεταγμένη (X-Y-Z)	Επιτάχυνση (m/s ²)	Πρότυπο βάσει του οποίου γίνεται η μέτρηση
Δονήσεις ολοκλήρου σώματος	Οριακή τιμή	Υψηλότερη των τιμών	1,15	ISO 2631-1 (1997)
	Τιμή ανάληψης δράσης	Υψηλότερη των τιμών	0,50	ISO 2631-1 (1997)

Μέτρα μείωσης των δονήσεων ολοκλήρου σώματος

Τα τεχνικά μέτρα αφορούν σε:

- επιλογή καθισμάτων βάσει των χαρακτηριστικών διάδοσης των δονήσεων και όχι μόνο βάσει της αίσθησης άνεσης του χειριστή
- αγορά εξοπλισμού με καθίσματα που αποσβένουν τον κραδασμό σε όλες τις συχνότητες αλλά κύρια στις χαμηλές (1- 8 HZ)

- Û κατάλληλη συντήρηση του εξοπλισμού για την αποφυγή αυξημένων δονήσεων
- Û μείωση της ταχύτητας οδήγησης, ειδικά σε ανώμαλες επιφάνειες
- Û οι εργαζόμενοι πρέπει να αποφεύγουν να πηδούν βγαίνοντας από το όχημα δεδομένου ότι αυτό δημιουργεί σοκ στο σώμα που υπέστη δονήσεις για αρκετές ώρες.
- Û σχεδιασμό των καμπίνων των οχημάτων ώστε να επιτρέπουν καλή ορατότητα
- Û τοποθέτηση κατάλληλων κατόπτρων για ορατότητα (πλαϊνά και κάτω από το χόμα) ώστε να αποφεύγονται οι ακραίες στάσεις εργασίας που δρουν συνεργικά με τις δονήσεις.

Δονήσεις άνω άκρων

Στον κατασκευαστικό κλάδο οι εργαζόμενοι εκτίθενται σε σημαντικά επίπεδα δονήσεων των άνω άκρων. Δεν είναι τυχαίο που το μεγαλύτερο ποσοστό επαγγελματικών αγγειονευρωτικών ασθενειών (π.χ. φαινόμενο «άσπρων δακτύλων») και οστεοαρθρικών ασθενειών στα χέρια και τους καρπούς παρουσιάζονται σε χειριστές κομπρεσέρ, αλυσοπρίονων, σπαστήρων σκυροδέματος και άλλων μηχανημάτων, που προέρχονται από τον κατασκευαστικό κλάδο. Σχετικά πρόσφατα ψηφίστηκε νομοθεσία για την επαγγελματική έκθεση σε δονήσεις άνω άκρων (ΠΔ 176/2005).

Πίνακας 5: Οριακές τιμές έκθεσης και τιμές ανάληψης δράσης για δονήσεις άνω άκρων

	ΠΔ 176/2005	Ορθογώνια συντεταγμένη (X-Y-Z)	Επιτάχυνση	Πρότυπο βάσει του οποίου γίνεται η μέτρηση
Δονήσεις άνω άκρων	Οριακή τιμή	Άθροισμα των τιμών	5	ISO 5349-1(2001)
	Τιμή ανάληψης δράσης	Άθροισμα των τιμών	2,5	ISO 5349-1(2001)

Μέτρα μείωσης των δονήσεων άνω άκρων

- Û Εργαλεία με χαμηλή εκπομπή δονήσεων.
- Û Χρήση αντιδονητικών λαβών στο εργαλείο.
- Û Εργονομικός σχεδιασμός της θέσης εργασίας για την αποφυγή κακών στάσεων των χεριών (π.χ αποκλίσεις των καρπών) που μειώνουν τη δύναμη λαβής κατά το χειρισμό των εργαλείων (π.χ. λαβή με κλίση, ανάρτηση των εργαλείων).
- Û Μείωση της δύναμης λαβής του εργαλείου που δονείται (π.χ. μακρύτερες λαβές με επαρκή διάμετρο τουλάχιστον 4 cm που επιτρέπουν στο χρήστη να εφαρμόσει μικρότερη πίεση).
- Û Μείωση του βάρους του εργαλείου.
- Û Κατάλληλη συντήρηση του εξοπλισμού για την αποφυγή αυξημένων δονήσεων.

Û Διατήρηση ζεστών χεριών (η υγρασία και το κρύο επιδεινώνουν την έκθεση σε δονήσεις και αυξάνουν την πιθανότητα εμφάνισης «συμπτώματος λευκών δακτύλων»).

Το ΠΔ 176/2005 εκτός από τα τεχνικά μέτρα μείωσης των δονήσεων προβλέπει ιατρική παρακολούθηση των εργαζομένων που εκτίθενται σε δονήσεις άνω άκρων η ολοκλήρου σώματος πάνω από τις τιμές ανάληψης δράσης.

Εκπομπές μηχανών - Βάσεις Δεδομένων Δονήσεων

Τα ΠΔ 377/93 και ΠΔ 18/96 (τροποποίηση) για την ασφάλεια μηχανών απαιτούν από τους κατασκευαστές μηχανών να μειώνουν τις δονήσεις στο ελάχιστο δυνατό επίπεδο και να προειδοποιούν τους χρήστες για τον εναπομείοντα κίνδυνο. Οι κατασκευαστές υποχρεούνται επίσης να δηλώνουν στο εγχειρίδιο της μηχανής την εκπομπή των δονήσεων.

Στα πλαίσια ενός ευρωπαϊκού προγράμματος αναπτύχθηκε μια Βάση Δεδομένων από το Τμήμα Επαγγελματικής και Περιβαλλοντικής Ιατρικής στο Πανεπιστήμιο της Umeå στην Σουηδία. Η Βάση Δεδομένων περιέχει στοιχεία δονήσεων άνω άκρων και ολοκλήρου σώματος. Συγκεκριμένα περιέχει στοιχεία για 2.500 χειροκίνητα εργαλεία χειρός που προέρχονται είτε από CE - δηλωμένες τιμές του κατασκευαστή είτε μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στο πεδίο και στοιχεία για 60 περίπου οχήματα. Ακολουθούν δύο παραδείγματα που προέκυψαν από σχετική αναζήτηση στην παραπάνω Βάση Δεδομένων για δονήσεις ολοκλήρου σώματος σε εκσκαφέα και δονήσεις άνω άκρων σε δονητή σκυροδέματος, σε μηχανή και οχήματα γνωστών εταιρειών που χρησιμοποιούνται ευρέως στον κατασκευαστικό κλάδο και στην Ελλάδα.

Πίνακας 6: Σταθμισμένα ανά συχνότητα επίπεδα δονήσεων ολοκλήρου σώματος (m/s²)

Εκσκαφέας				
	a (x)	a (y)	a (z)	
Τιμή RMS	0.5	0.4	0.5	m/s ²
Peak τιμή	5.3	0.5	7.1	m/s ²
Άθροισμα σταθμισμένων RMS				1.01 m/s ²
Δηλωμένη τιμή CE από τον κατασκευαστή				- m/s ²

Πίνακας 7: Επίπεδο δονήσεων άνω άκρων, μέτρηση στο πεδίο

Δονητής μπετόν				
	X	Y	Z	
Λαβή χειρισμού	2.1		5.5	m/s ²
Πρότυπο που μετρήθηκε	ISO 5349			

Κίνδυνοι οφειλόμενοι στο μικροκλίμα

Οι εργαζόμενοι στα τεχνικά έργα, δεδομένου ότι εργάζονται το περισσότερο καιρό στο εξωτερικό περιβάλλον, είναι εκτεθειμένοι στις κλιματολογικές συνθήκες και κατά και κατά συνέπεια σε ακραίες θερμοκρασίες όπως είναι η υπερβολική ζέστη ή το κρύο και ο αέρας, με κίνδυνο τη θερμική εξάντληση ή

αντίστοιχα την υποθερμία και τα κρυοπαγήματα. Όταν λοιπόν συνθήκες θερμικής καταπόνησης, ψύχους και υγρασίας είναι δυνατόν να οδηγήσουν σε εξασθένηση της υγείας ή υπερβολική δυσφορία, πρέπει να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα. Για την αντιμετώπιση της θερμικής καταπόνησης των εργαζομένων κατά το θέρος έχουν εκδοθεί από το Υπ. Εργασίας οι εγκύκλιοι: Εγκύκλιος 130329/95 και Εγκύκλιος 130295/01. Παρότι θεωρείται ότι στην Ελλάδα το μεγαλύτερο πρόβλημα για τους εργαζόμενους στα τεχνικά έργα αποτελούν οι υψηλές θερμοκρασίες, το υπερβολικό κρύο αποτελεί σημαντικό παράγοντα κινδύνου για την υγεία αλλά και την ασφάλεια των εργαζομένων σε εργοτάξια στη Βόρεια Ελλάδα. Ο παγωμένος αέρας αποτελεί ένα συνδυαστικό αποτέλεσμα της θερμοκρασίας και της ταχύτητας του αέρα. Όσο υψηλότερη είναι η ταχύτητα του αέρα και χαμηλότερη η θερμοκρασία, τόσο περισσότερο μονωτική πρέπει να είναι η προστατευτική ενδυμασία των εργαζομένων. Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζεται η ψυκτική ισχύς του ανέμου σε εκτεθειμένα μέλη του σώματος εκφραζόμενη ως ισοδύναμη θερμοκρασία (κάτω από συνθήκες ηρεμίας).

Για παράδειγμα, όταν η θερμοκρασία είναι $-12,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ χωρίς άνεμο, υπάρχει μικρός κίνδυνος παγωνιάς του δέρματος, ενώ με άνεμο $8,8\text{ m/sec}$ ο κίνδυνος είναι αυξανόμενος όπου η ισοδύναμη θερμοκρασία είναι $-31,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ χωρίς άνεμο.

*Πίνακας 8. Ψυκτική Ισχύς Ανέμου σε εκτεθειμένα μέλη του σώματος εκφραζόμενη ως Ισοδύναμη Θερμοκρασία (κάτω από συνθήκες ηρεμίας).**

Εκτιμώμενη Ταχύτητα Ανέμου (σε m/s)	Πραγματική Μέτρηση Θερμοκρασίας ($^{\circ}\text{C}$)											
	10,0	4,4	-1,1	-6,6	-12,2	-17,7	-23,3	-28,8	-34,4	-40,0	-45,5	-51,5
	Ισοδύναμη αισθητή Θερμοκρασία ($^{\circ}\text{C}$)											
ηρεμία	10,0	4,4	-1,1	-6,6	-12,2	-17,7	-23,3	-28,8	-34,4	-40,0	-45,5	-51,5
2,2	8,9	2,8	-2,7	-8,8	-14,4	-20,5	-26,1	-32,2	-37,7	-43,8	-49,4	-55,5
4,4	4,4	-2,2	-8,8	-15,5	-22,7	-31,1	-36,1	-43,3	-50,0	-56,6	-63,8	-70,5
6,6	2,2	-5,5	-12,7	-20,5	-27,7	-35,5	-42,7	-50,0	-57,7	-65,0	-72,7	-80,0
8,8	0,0	-7,7	-15,5	-23,3	-31,6	-39,4	-47,2	-55,0	-63,3	-71,1	-78,8	-85,0
11,0	-1,1	-8,8	-17,7	-26,6	-33,8	-42,2	-50,5	-58,8	-66,6	-75,5	-83,3	-91,6
13,2	-2,2	-10,5	-18,8	-27,7	-36,1	-44,4	-52,7	-61,6	-70,0	-78,3	-87,2	-95,5
15,4	-2,7	-11,6	-20,0	-28,8	-37,2	-46,1	-55,5	-63,3	-72,2	-80,5	-89,4	-98,3
17,6	-3,3	-12,2	-21,1	-29,4	-38,3	-47,2	-56,1	-65,0	-73,3	-82,2	-91,1	-100,0
(Ταχύτητες ανέμου πάνω από $17,6\text{ m/sec}$ έχουν μικρό επιπρόσθετο αποτέλεσμα)	ΜΙΚΡΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ Λιγότερο από 1 ώρα με ξηρό δέρμα. Μέγιστος κίνδυνος λανθασμένης αίσθησης ασφάλειας.			ΑΥΞΑΝΟΜΕΝΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ Κίνδυνος από πάγωμα των εκτεθειμένων μελών μέσα σε ένα λεπτό.				ΜΕΓΑΛΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ Το μέλος μπορεί να παγώσει μέσα σε 30 δευτερόλεπτα.				
	Κρυοπαγήματα στα πόδια (σε άτομα που στέκονται για αρκετή ώρα σε κρύα νερά) μπορούν να συμβούν σε κάθε σημείο του πίνακα.											

Επίσης ο αερισμός είναι σημαντική παράμετρος σε εργασίες σε σήραγγες δεδομένου ότι η νομοθεσία ορίζει ελάχιστες προδιαγραφές.

Σύμφωνα με το σχετικό ΠΔ 225/ 1989: «Υγιεινή και Ασφάλεια στα Υπόγεια Τεχνικά Έργα» και στο άρθρο 16, απαιτήσεις σε αερισμό, προβλέπεται ότι στις

θέσεις εργασίας πρέπει να εξασφαλίζεται ποσότητα αέρα τουλάχιστον 200 κυβικά πόδια ανά λεπτό και εργαζόμενο (5,66 μ³ ανά πρώτο λεπτό και εργαζόμενο ή 94,40 λίτρα ανά δευτερόλεπτο και εργαζόμενο). Οι παραπάνω ποσότητες πρέπει να αυξάνονται, κατά ποσότητα τουλάχιστον 2 μ³ ανά πρώτο λεπτό και ίππο μηχανών εσωτερικής καύσης. Η μέση ταχύτητα του ρεύματος αέρα σε κάθε θέση εργασίας και διάδρομο κυκλοφορίας δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 0,1 m/sec ούτε και να υπερβαίνει τα 6,00 m/sec. Σε στοές οι οποίες βρίσκονται υπό διάτρηση και στις οποίες γίνεται χρήση εκρηκτικών, πρέπει να εισάγεται στο μέτωπο εργασίας ποσότητα αέρα τουλάχιστον 200 λίτρων ανά δευτερόλεπτο και τετραγωνικό μέτρο της μεγαλύτερης διατομής της στοάς. Ειδικότερα, για μετά την ανατίναξη συνίσταται η αναρρόφηση αέρα με τοπική προσαγωγή αέρα. Αναλυτικά, στο νόμο προβλέπεται η σχέση υπολογισμού της παροχής αέρα μετά την ανατίναξη, ανάλογα με το συντελεστή ανανέωσης του αέρα, το βάρος των εκρηκτικών σε κιλά, το ποσό του μονοξειδίου του άνθρακα που παράγεται και το χρόνο εξαερισμού. Το σύστημα αερισμού πρέπει να έχει σύστημα ελέγχου που θα δίνει προειδοποιητικά σήματα σε περίπτωση ελαττωματικής λειτουργίας του και θα πρέπει να ελέγχεται μία φορά κάθε μήνα. Τέλος, η περιεκτικότητα του αέρα σε οξυγόνο σε όλους τους υπόγειους χώρους δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 19,5% σε όγκο. Πρέπει να αποφεύγεται η επανακυκλοφόρηση του ίδιου αέρα μέσα στη σήραγγα. Η αποτελεσματικότητα του συστήματος πρέπει να ελέγχεται με μετρήσεις σε τακτικά χρονικά διαστήματα. Οι σωλήνες του συστήματος εξαερισμού πρέπει να εκτείνονται κοντά στο μέτωπο εργασίας, να μην λυγίζουν αν είναι δυνατόν, να επισκευάζονται άμεσα σε περίπτωση που διαπιστωθούν φθορές και οι ενώσεις τους να είναι κατάλληλα σφραγισμένες.

Κίνδυνοι οφειλόμενοι στο φωτισμό

Ο φωτισμός είναι μια σημαντική παράμετρος για την ασφαλή εκτέλεση της εργασίας σε εργοτάξια και ιδιαίτερα για επικίνδυνες εργασίες, όπως αυτές σε σήραγγες. Σύμφωνα με τη νομοθεσία ΠΔ 225/1989: «Υγιεινή και Ασφάλεια στα Υπόγεια Τεχνικά Έργα», Άρθρο 19, η ένταση του φωτισμού σε όλα τα τμήματα του υπογείου έργου δεν πρέπει να είναι μικρότερη από **120 Lux**. Ειδικότερα στις θέσεις εξόρυξης, διάτρησης, αφαίρεσης επικίνδυνων όγκων, υποστύλωσης, σκυροδέτησης η ένταση φωτισμού πρέπει να είναι ανάλογη του είδους της εκτελούμενης εργασίας, της διαδικασίας που εφαρμόζεται και των μέσων που χρησιμοποιούνται.

Για το λόγο αυτό προβλέπεται η σύνταξη ειδικού κεφαλαίου για τη μελέτη φωτισμού που συμπεριλαμβάνεται στη Μελέτη Μέτρων Υγιεινής και Ασφάλειας (ΜΜΥΑ) που συντάσσεται από τον ανάδοχο κατ' εντολή του κυρίου του έργου και υποβάλλεται στον κύριο του έργου καθώς και στην Επιθεώρηση Εργασίας. Επίσης, δεδομένου ότι σε μεγάλα υπαίθρια έργα η βάρδια είναι

συνεχής και οι εργαζόμενοι εργάζονται και το βράδυ, πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για επαρκή φωτισμό με ειδικούς προβολείς.

Κίνδυνοι από επαφή και εισπνοή ασφάλτου

Η θερμή άσφαλτος είναι δυνατό να προκαλέσει σοβαρά εγκαύματα στους εργαζομένους διότι κολλά στο δέρμα και απομακρύνεται δύσκολα. Οι καπνοί της ερεθίζουν το δέρμα και τα μάτια προκαλώντας δερματίτιδες, δερματικές αλλοιώσεις, όπως η ακμή, κερατώσεις μετά από επαναλαμβανόμενη έκθεση, φωτοευαισθησία και μελάνωμα. Υψηλές θερμοκρασίες γύρω στους 260 °C αυξάνουν την πιθανότητα εμφάνισης σχετικών συμπτωμάτων και ασθενειών. Όσον αφορά στο αναπνευστικό σύστημα, από την εισπνοή καπνού προκαλείται υπεραιμία, οξεία βρογχίτιδα, πνευμονίτιδα, πνευμονική διάταση, περιβρογχιολίτιδα, αποστήματα, ατροφία επιθηλίου, νέκρωση. Οι παθολογικές αλλοιώσεις δεν παρουσιάζονται ομοιόμορφα, ενώ η ίασή τους είναι δύσκολη. Η πιθανότητα καρκινογένεσης σε εργαζομένους από την άσφαλτο αποτελεί σήμερα αντικείμενο μελέτης και δεν έχει ακόμη απόλυτα επιβεβαιωθεί. Παρόλα αυτά, σε δύο μελέτες στη Δανία που αφορούσαν εργαζόμενους με άσφαλτο βρέθηκε ότι υπάρχει μεγάλος κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου του πνεύμονα, μερικοί όμως από αυτούς πιθανώς να είχαν εκτεθεί σε γαιάνθρακα ενώ οι περισσότεροι ήταν καπνιστές. Στη Μινεσότα (ΗΠΑ), εργαζόμενοι στις εθνικές οδούς εμφάνισαν αυξημένα ποσοστά λευχαιμίας και καρκίνων του ουροποιητικού) συστήματος. Ακόμη και αν τα σημερινά επιδημιολογικά δεδομένα δεν είναι αρκετά ώστε να τεκμηριωθεί η πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου στον άνθρωπο, οι εμπειρικές μελέτες υποδεικνύουν ότι υπάρχει πράγματι συσχέτιση μεταξύ της έκθεσης σε αναθυμιάσεις ασφάλτου και την εμφάνιση καρκίνου.

Το 1977, με βάση την διαθέσιμη επιστημονική βιβλιογραφία του NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) θεωρήθηκε ότι τα οξέα τοξικά αποτελέσματα από την έκθεση στους καπνούς της ασφάλτου ήταν:

- ερεθισμός επιπεφυκώτων
- ερεθισμός αναπνευστικού συστήματος.

Στη συνέχεια, διάφορες μη καρκινογενείς επιπτώσεις μεταξύ των εργαζομένων που εκτέθηκαν στους καπνούς ασφάλτου, συνέχισαν να αναφέρονται:

- ερεθισμός λαιμού - φάρυγγα
- ερεθισμός μύτης •
- ερεθισμός ματιού
- ερεθισμός δέρματος
- κεφαλαλγία
- ίλιγγος

- ναυτία
- γαστρεντερικές διαταραχές
- αδυναμία
- ανορεξία
- αϋπνία
- βρογχίτιδα
- εμφύσημα
- άσθμα

Σε μια μελέτη που έγινε στην Νορβηγία το 1991 αξιολόγησαν την επίπτωση των αναφερόμενων συμπτωμάτων μεταξύ 333 εργαζομένων που εκτέθηκαν στην άσφαλτο και 247 μάρτυρες. Οι εργαζόμενοι διαιρέθηκαν σε τρεις ομάδες. Η πρώτη, αποτελούνταν από 79 εργάτες που έκαναν την επίστρωση της ασφάλτου και υποβλήθηκαν σε έλεγχο έκθεσης κατά τη διάρκεια πέντε ημερών. Η δεύτερη, περιελάμβανε 254 εργάτες οι οποίοι δεν υποβλήθηκαν σε έλεγχο έκθεσης. Τέλος, στην τρίτη ομάδα συμμετείχαν 247 εργαζόμενοι οδικής συντήρησης χωρίς την αναφερόμενη έκθεση στην άσφαλτο. Τα υποκειμενικά συμπτώματα για την περίοδο της μιας εβδομάδας καθορίστηκαν από τυποποιημένα ερωτηματολόγια που συμπλήρωσαν όλοι οι εργαζόμενοι στο τέλος της εβδομάδας. Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν χωριστά για:

α) τους καπνιστές και τους μη καπνιστές και

β) άλλες μεταβλητές όπως η ηλικία, ο αριθμός ωρών εργασίας την εβδομάδα και την εργασιακή εμπειρία. Τα ποσοστά απάντησης για τις ομάδες I, II και III ήταν 100%, 57% και 70%, αντίστοιχα. Τα συμπτώματα της ανορεξίας, αδυναμίας, ερεθισμού των ματιών και λαρυγγικής - φαρυγγικής ενόχλησης ήταν συχνότερα μεταξύ των εργαζομένων που εκτέθηκαν στους καπνούς ασφάλτου σε σχέση με τους μη εκτεθειμένους. Καμία διαφορά δεν βρέθηκε όσον αφορά στα συμπτώματα του ίλιγγου, της κεφαλαλγίας, της ναυτίας, των γαστρεντερικών διαταραχών, του ερεθισμού του δέρματος και της αϋπνίας. Βρέθηκε ότι οι εκτεθειμένοι εργαζόμενοι έχουν ένα σημαντικά υψηλότερο αποτέλεσμα ποσού συμπτώματος από τους μη εκτεθειμένους. Η διαφορά αυτή, ωστόσο, δεν οφείλεται στο κάπνισμα, τις ώρες εργασίας, τις καιρικές συνθήκες και την κυκλοφοριακή συμφόρηση. Επιπλέον, οι εργαζόμενοι ασφάλτου στις υπόγειες κατασκευές (γκαράζ ή σήραγγες) παρουσίασαν σημαντικά υψηλότερα ποσοστά συμπτωμάτων σε σχέση με άλλους εργαζόμενους στην άσφαλτο. Επίσης, μεγάλη ήταν και η διαφορά μεταξύ των εργαζομένων στην άσφαλτο και των εργαζομένων στην οδική συντήρηση. Αυτές οφείλονταν κατά ένα μεγάλο ποσοστό στις θερμοκρασίες που αναπτύσσονταν στην άσφαλτο. Υπήρξε χαρακτηριστική αύξηση των συμπτωμάτων όταν οι θερμοκρασίες στην άσφαλτο έφτασαν στους 146°C και συνέχισαν να αυξάνονται σε θερμοκρασίες 175°C. Σημαντικό ρόλο στα αποτελέσματα του ποσού συμπτώματος συνέβαλε

και η αυξανόμενη συγκέντρωση των καπνών ασφάλτου, καθώς και η περιεκτικότητα αυτών σε οργανικές ενώσεις, αλλά οι αναλυτικές μέθοδοι δεν καθορίστηκαν ακριβώς.

Το μέσο αποτέλεσμα ποσού συμπτώματος ήταν:

- 1,3 για τους υπαλλήλους που εκτέθηκαν στις συγκεντρώσεις καπνών ασφάλτου $<0,40 \text{ mg/m}^3$
- 3,0 για τους υπαλλήλους που εκτέθηκαν στις συγκεντρώσεις καπνών ασφάλτου $>0,40 \text{ mg/m}^3$

Κίνδυνοι από άλλους φυσικούς παράγοντες

Οι εργαζόμενοι σε έργα οδοποιίας εκτίθενται και σε άλλους φυσικούς παράγοντες όπως η υπεριώδης ακτινοβολία του ήλιου, που αποτελεί σοβαρό παράγοντα κινδύνου για πρόωγη γήρανση και καρκίνο του δέρματος. Για να εντοπιστούν προκαρκινικές βλάβες του δέρματος οι εργαζόμενοι που εκτίθενται συνεχώς στην ηλιακή ακτινοβολία πρέπει να κάνουν χρήση κατάλληλων προστατευτικών και να παρακολουθούνται ιατρικά όταν χρειάζεται. Επίσης σε εργασίες με πεπιεσμένο αέρα, όπως η εργασία με TBM, υπάρχει κίνδυνος εργασίας σε υπερβαρική ατμόσφαιρα. Γενικά τα TBM που χρησιμοποιούνται σε πεπιεσμένο αέρα πρέπει να έχουν κατάλληλο σχεδιασμό.

Όταν ένα TBM έχει σχεδιαστεί για χρήση σε φρέσκο αέρα και πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε πεπιεσμένο, πρέπει ο σχεδιασμός να πιστοποιηθεί από το σχεδιαστή του TBM. Το πρότυπο EN 12336-2005 δίνει τεχνικές προδιαγραφές ασφάλειας για σχεδιασμό TBM.

Κίνδυνοι οφειλόμενοι στο υπόλοιπο εργασιακό περιβάλλον

α. Ο κίνδυνος τραυματισμού από αφύλακτες αναμονές του οπλισμού. Σ' αυτές τις περιπτώσεις ο κίνδυνος κυρίως οφείλεται στο ότι ανάμεσα στις αναμονές εκτελούνται πολλαπλές εργασίες με αρκετό αριθμό εργαζομένων και ταυτόχρονα μπορεί να γίνεται μεταφορά υλικών ή εργαλείων.

β. Ο κίνδυνος από αστοχία μεταλλικών σωληνώσεων σκυροδέματος. Ο κίνδυνος αυτός παρουσιάζεται όταν υπάρχει ανεπαρκής συνδεσμολογία με αποτέλεσμα την ρήξη των συνδέσμων.

γ. Ο κίνδυνος από γρήγορη υπερφόρτωση καλουπιών με σκυρόδεμα. Το υπερβολικό βάρος μπορεί να προκαλέσει ρήξη ή ακόμα και κατάρρευση του καλουπιού κατά την έκχυση του σκυροδέματος.

δ. Ο κίνδυνος ολίσθησης λόγω κακών καιρικών συνθηκών (βροχή, χιόνι, πάγος). Επιφάνειες όπως λεία πετρώματα, λάσπη, σημεία με μεγάλη κλίση,

μεταλλικές ράμπες κ.α αποτελούν κινδύνους ολίσθησης, ειδικά όταν δεν χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας, όπως αντιολισθητικά παπούτσια στη συγκεκριμένη περίπτωση.

ε. Ο κίνδυνος από αστοχία ελαστικού με αέρα υπό πίεση. Ο κίνδυνος εστιάζεται στον άστοχο έλεγχο συγκράτησης του ελαστικού ή στον κακό χειρισμό του.

ζ. Ο κίνδυνος από ανασφαλή εδάφη εργασίας. Ο κίνδυνος εντοπίζεται στη πιθανή υποχώρηση του εδάφους εργασίας και την πιθανή μετακίνηση ή απόσπαση άλλων στοιχείων όπως κιγκλιδώματα.

η. Ο κίνδυνος ατυχήματος από αστοχία ελαστικού διανομέα, ακροφυσίου όταν λειτουργούν με αέρα υπό πίεση. Οφείλεται συνήθως στην κακή σύνδεση ακροφυσίου και σφικτήρα ή την κακή ποιότητα αυτού.

θ. Ο κίνδυνος ατυχήματος από αστοχία μεταλλικών σωληνώσεων σκυροδέματος υπό πίεση. Ο κίνδυνος εστιάζεται στην άστοχη συνδεσμολογία, με αποτέλεσμα την πιθανή διάτρηση τμημάτων των σωληνώσεων αυτών.

ι. Ο κίνδυνος οποιασδήποτε μορφής επαφής με επιταχυντή εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Εστιάζεται στην έλλειψη χρήσης μέσων ατομικής προστασίας.

κ. Ο κίνδυνος τραυματισμού από οξειδωμένο οπλισμό. Ο κίνδυνος εστιάζεται στην έλλειψη χρήσης μέσων ατομικής προστασίας καθόλη τη διάρκεια της εργασίας καθώς και την έλλειψη υλικού κάλυψης των αναμονών.

λ. Ο κίνδυνος εμπλοκής με τα στοιχεία του πλαισίου. Ο κίνδυνος εντοπίζεται στην άστοχη πιθανώς σύνδεση των στοιχείων (εξέχοντα τμήματα). Επίσης, πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλο μηχάνημα για την τοποθέτηση πλαισίων που τα σταθεροποιεί κατά τη μεταφορά τους.

μ. Ο κίνδυνος αστοχίας των στοιχείων υποστήριξης. Οι κίνδυνοι οφείλονται κυρίως σε ανεπαρκή μελέτη κάθε μορφής υλικών υποστήριξης όπως π.χ πρανών, ορυγμάτων και γενικότερα εκσκαφών, ικριωμάτων, πλαισίων, αγκυρίων. Η ανεπάρκεια στοιχείων υποστήριξης μπορεί να προκαλέσει μερική κατάρρευση, ολίσθηση, καθίζηση, ανατροπή ή πτώση των στοιχείων.

ν. Ο κίνδυνος αστοχίας υλικών υπό ένταση (συρματόσχοινα, προένταση κ.λπ.). Προέρχεται κυρίως από κακής ποιότητας συρματόσχοινα (μερική φθορά ή αποκοπή των συρμάτων) ή από άστοχη τοποθέτηση και αγκύρωση.

ξ. Ο κίνδυνος μη ασφαλούς πρόσβασης στο μέτωπο εκσκαφής. Εστιάζεται στην έλλειψη λήψης μέτρων ασφαλούς προσπέλασης των εργαζομένων, δηλ. στην έλλειψη μη οριοθετημένων διαβάσεων πρόσβασης.

ο. Ο κίνδυνος ανεμοπίεσης. Ο κίνδυνος εντοπίζεται σε εξωτερικούς χώρους εργασίας και στη μη διακοπή της εργασίας όταν οι καιρικές συνθήκες είναι δυσμενείς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Η ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΕΛΙΝΥΕ (2004) - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πρώτη φάση συγκέντρωσης στοιχείων για τον εντοπισμό κινδύνων στο χώρο των εργοταξίων των τεχνικών έργων είναι το Ερωτηματολόγιο Υποκειμενικής Εκτίμησης (ΕΥΕ). Το ΕΥΕ διανεμήθηκε σε ομάδα εργαζόμενων που εκτίθενται σε ομοειδείς επαγγελματικούς κινδύνους ικανούς να προκαλέσουν βλάβη στην υγεία τους. Με τη χρήση του ΕΥΕ σκιαγραφείται η αντίληψη των εργαζόμενων για τους εργασιακούς κινδύνους με τους οποίους έρχονται αντιμέτωποι στον επαγγελματικό χώρο καθώς και τα σωματικά συμπτώματα που ενδεχομένως παρουσιάζουν λόγω της έκθεσής τους σε τέτοιου είδους κινδύνους.

Το ερωτηματολόγιο υποκειμενικής εκτίμησης ομοιογενούς ομάδας εργαζομένων διαιρείται σε 5 ενότητες. Στην πρώτη ενότητα συλλέγονται περιγραφικά στοιχεία του δείγματος που εξετάζεται, όπως η ηλικία, το φύλο και η επαγγελματική κατάρτιση. Εκεί συγκεντρώνονται επίσης ειδικότερες πληροφορίες που αφορούν στις καπνιστικές συνήθειες των εργαζομένων, καθώς και σε στοιχεία που αφορούν στην εργασία τους όπως είναι το τμήμα που απασχολούνται, η εργασιακή τους ηλικία και το ωράριο εργασίας τους. Στις επόμενες τρεις ενότητες καλούνται οι εργαζόμενοι να επισημάνουν τη συχνότητα εμφάνισης των κινδύνων με τους οποίους αυτοί θεωρούν ότι έρχονται αντιμέτωποι. Οι κίνδυνοι αυτοί αφορούν σε κινδύνους για την υγεία, την ασφάλεια και εργονομικούς. Η πέμπτη και τελευταία ενότητα του ερωτηματολογίου αφορά στην καταγραφή συχνότητας σωματικών συμπτωμάτων που σχετίζονται με την εργασία τους (π.χ. πονοκέφαλος, δυσκολία στην αναπνοή, πόνος στον αυχένα, πόνος στη μέση, άγχος στην εργασία).

Μεθοδολογία

Η μελέτη πεδίου πραγματοποιήθηκε σε μεγάλα έργα οδοποιίας συμπεριλαμβανομένων σηράγγων και γεφυρών στην Αθήνα και ηπειρωτική Ελλάδα. Συνολικά πραγματοποιήθηκαν επισκέψεις σε 11 εργοτάξια με συνολικό αριθμό 760 εργαζομένων. Η γενική μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ήταν η μεθοδολογία εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου του ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. Διανεμήθηκαν αρχικά **ερωτηματολόγια υποκειμενικής εκτίμησης επαγγελματικών** κινδύνων σε 121 εργαζόμενους, έγιναν **αυτοψίες ασφάλειας** καθώς και προσδιορισμός βλαπτικών παραγόντων. Επίσης διενεργήθηκαν ακοομετρίες σε δείγμα 122 εργαζομένων.

Στα εργοτάξια των τεχνικών έργων διενεργήθηκαν μετρήσεις σκόνης, θορύβου, δονήσεων, **μικροκλίματος και φωτισμού**. Επίσης έγινε προσδιορισμός πολυαρωματικών υδρογονανθράκων (PAHs) στον αέρα από **ατμούς ασφάλτου**. Διερευνήθηκε αρχικά αν οι τιμές που λαμβάνονται από τις δειγματοληψίες υπερβαίνουν τις φυσιολογικές τιμές. Έγιναν στατιστικοί έλεγχοι προκειμένου για να διαπιστωθεί αν η έκθεση σε σκόνη ή θόρυβο είναι διαφορετική ανάλογα με την ειδικότητα του κάθε εργαζόμενου. Για να γίνει ο παραπάνω έλεγχος οι ειδικότητες ομαδοποιήθηκαν ανάλογα με τις διαδικασίες που περιλαμβάνουν οι εργασίες. Οι ομάδες αφορούσαν σε χωματουργικές εργασίες, σε διατηρητικές εργασίες, σε εργασίες σκυροδέτησης και σε οδοστρωσία. Στις χωματουργικές εργασίες εντάσσονται οι εργαζόμενοι που ειδικεύονται στο χειρισμό σφυριού, τσάπας, φορτωτή, σπαστήρα και στην οδήγηση φορτηγών. Στις διατηρητικές εργασίες περιλαμβάνονται εργαζόμενοι που χειρίζονται Jumbo, Forpoling, Vagodril, καθώς επίσης και οι γομωτές. Στις εργασίες της σκυροδέτησης έχουν ομαδοποιηθεί οι εργαζόμενοι στις πρέσες, σε δονητές, στο Guniting αλλά και σε άλλες σχετικές εργασίες σκυροδέτησης. Τέλος, στην οδοστρωσία περιλαμβάνονται οι εργαζόμενοι που ασχολούνται με την οδήγηση οχημάτων οδοστρωσίας, όπως οδοστρωτήρες, σκούπες και φορτηγά κλπ.

Για τις αυτοψίες ασφάλειας σχεδιάστηκαν ειδικές λίστες ελέγχου που αφορούσαν βασικές εργασίες σε έργα κατασκευής σηράγγων και γεφυρών όπως αυτές των χωματουργικών, εργασίες σε ύψος, εργασίες με χρήση εκρηκτικών, εργασίες με ανυψωτικά μηχανήματα, εργασίες σκυροδέτησης, ασφαλτόστρωσης, κ.α. Επίσης αναπτύχθηκαν λίστες για πιο γενικά θέματα όπως σχέδιο και φάκελο υγείας & ασφάλειας, μέσα ατομικής προστασίας, σήμανση και κυκλοφορία, κ.α.

Αποτελέσματα

Η πρώτη φάση συγκέντρωσης στοιχείων για τον εντοπισμό κινδύνων στον χώρο των εργοταξίων των τεχνικών έργων είναι το Ερωτηματολόγιο Υποκειμενικής Εκτίμησης (EYE). Το EYE διανεμήθηκε σε ομάδα εργαζόμενων που εκτίθενται σε ομοειδείς επαγγελματικούς κινδύνους ικανούς να προκαλέσουν βλάβη στην υγείας τους. Το ερωτηματολόγιο υποκειμενικής εκτίμησης διανεμήθηκε συνολικά σε 121 εργαζόμενους. Συγκεκριμένα, διαπιστώθηκε ότι οι εργαζόμενοι φαίνεται να αντιμετωπίζουν έντονα προβλήματα με το θόρυβο μιας και το 52% θεωρεί ότι ο θόρυβος στον εργασιακό τους χώρο είναι μεσαίας έντασης, ενώ το 18% θεωρεί ότι είναι υψηλής έντασης. Πρόβλημα επίσης φαίνεται να εμφανίζεται με τις δονήσεις στον εργασιακό χώρο, μιας και σχεδόν το 52% των εργαζομένων θεωρεί ότι υπόκειται σε μεσαίας έντασης δονήσεις ενώ το 5% σε υψηλής έντασης δονήσεις. Έντονα είναι και τα προβλήματα εμφάνισης σκόνης αφού σχεδόν το 60% του δείγματος υποστηρίζει ότι υπάρχει σκόνη στον εργασιακό του χώρο. Διαπιστώθηκε επίσης ότι αρκετοί εργαζόμενοι (40%) θεωρούν ότι η θερμοκρασία το χειμώνα είναι χαμηλή. Η πλειοψηφία των

υπαλλήλων (94%) δηλώσαν ότι τους χορηγούνται μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), ενώ οι υπόλοιποι 6 υποστηρίζουν ότι δεν τους χορηγούνται τέτοιου είδους μέσα. Από αυτούς, το 93% δηλώνουν ότι τα χρησιμοποιούν, σε αντίθεση με τους υπόλοιπους που δεν τα χρησιμοποιούν. Οι κίνδυνοι για την ασφάλεια φαίνεται να προέρχονται κυρίως από τη χρήση επικίνδυνων εργαλείων (44%), από ενδεχόμενη ολίσθηση (35%), από εύφλεκτα υλικά (21%) και από ηλεκτροπληξία (20%). Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι το 11% των εργαζόμενων που ανταποκρίθηκαν στη συγκεκριμένη διερεύνηση, έχουν πέσει θύματα εργατικών ατυχημάτων. Αναφορικά με τους εργονομικούς παράγοντες που υπάρχουν στον εργασιακό τους χώρο το 49% των εργαζόμενων θεωρεί ότι η στάση εργασίας τους είναι κουραστική και το 19% ότι είναι επίπονη. Το 32% των εργαζόμενων του δείγματος διακινεί χειρωνακτικά βάρη. Υψηλό (38%) είναι το μερίδιο των ερωτώμενων που υποστηρίζει ότι δεν υπάρχουν χώροι υγιεινής στο χώρο εργασίας. Το 57% υποστηρίζει ότι ο ρυθμός εργασίας είναι ανεκτός, ενώ το 35% ότι είναι έντονος. Το 53% αντιμετωπίζει μέτρια μονοτονία στην εργασία και το 17% έντονη μονοτονία. Ανάλογα, το 45% αντιμετωπίζει μέτρια επαναληπτικότητα και το 28% έντονη επαναληπτικότητα. Το 39% από τους ερωτώμενους υφίσταται μέτρια πίεση χρόνου, ενώ είναι αρκετά υψηλό και το ποσοστό των εργαζόμενων αυτών που έχουν έντονη πίεση χρόνου (26%).

Τα συμπτώματα που δηλώνουν ότι έχουν οι εργαζόμενοι συχνότερα στο δείγμα μας είναι οπτική κόπωση, τσούξιμο στα μάτια, πονοκέφαλοι, ζαλάδες, πόνοι στη μέση, πόνοι στην πλάτη και πόνοι στους καρπούς.

Συχνά οι ερωτώμενοι αισθάνονται να καταβάλλονται από άγχος μιας και το 26% δηλώνει ότι έχει συχνά άγχος κατά την εργασία. Οι εργαζόμενοι σε ποσοστό 36% αισθάνονται υπερβολική κούραση ενώ το 15% νοιώθει υπνηλία μετά τη δουλειά.

Όσον αφορά τον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό των βλαπτικών παραγόντων στο εργασιακό περιβάλλον πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες «εισπνεύσιμου (Ei)» και «αναπνεύσιμου (Ai)» κλάσματος αιωρούμενων σωματιδίων. Στα εισπνεύσιμα κλάσματα η συγκέντρωση σκόνης κυμαίνεται από 0,7 mg/m³ στους εργαζόμενους που ασχολούνται με χωματουργικές εργασίες, ως 20,2 mg/m³ στους εργαζόμενους που ασχολούνται με τη σκυροδέτηση. **Το 9% των δειγματοληψιών υπερβαίνει το όριο των 10 mg/m³.**

Η συγκέντρωση σκόνης σε αναπνεύσιμο κλάσμα κυμαίνεται από 0,1 mg/m³ στους εργαζόμενους στις χωματουργικές εργασίες ως 1,5 mg/m³ στους εργαζόμενους στις διατρητικές εργασίες. **Καμία από τις μετρήσεις αναπνεύσιμου κλάσματος δεν υπερβαίνει τα όρια των 5 mg/m³.**

Επιπλέον διενεργήθηκαν μετρήσεις **θορύβου** με φορητές αντλίες σε εργαζόμενους διαφόρων ειδικοτήτων. Επίσης πραγματοποιήθηκαν σταθερές μετρήσεις σε διάφορες θέσεις εργασίας για τον έλεγχο των φορητών μετρήσεων. **Το 91% των μετρήσεων υπερβαίνει την τιμή ανάληψης δράσης των 85 dB** ενώ το **53% υπερβαίνει την οριακή τιμή των 90 dB**. Τα μέσα επίπεδα θορύβου ήταν συστηματικά υψηλά μεταξύ των διαφορετικών ειδικοτήτων, και κυμαίνονταν από 80,5 dB σε χειριστή τσάπας, μέχρι 98,6dB σε γομωτή-πυροδότη. Αναλυτικότερα, η μέση ένταση του θορύβου στους εργαζόμενους που ασχολούνται με τις χωματουργικές εργασίες είναι 91,3dB με ελάχιστη ένταση τα 80,5dB και μέγιστη ένταση τα 97,9dB.

Τέλος διενεργήθηκαν μετρήσεις για κραδασμούς μεταδιδόμενους στο σύστημα χεριού – βραχίονα και μετρήσεις για κραδασμούς σε ολόκληρο το σώμα.

Παρατηρώντας τις μετρήσεις κραδασμών για τα άνω άκρα σε χειριστές δονητών σκυροδέματος **το διανυσματικό άθροισμα των μετρήσεων υπερβαίνει την τιμή των 2,52m/s² που είναι η τιμή έκθεσης για την λήψη μέτρων αλλά δεν υπερβαίνει την οριακή τιμή των 52m/s² όπως αυτή έχει οριστεί σύμφωνα με την οδηγία 2002/44/EK**. Αντίστοιχα παρατηρώντας τις μετρήσεις για ολόκληρο το σώμα διαπιστώθηκε ότι το χαμηλότερο «άθροισμα» κραδασμών εντοπίζεται στους εργαζόμενους στο Jumbo ενώ το υψηλότερο σε οδηγό φορτωτή, σε οδηγό φορτηγού και σε χειριστή οδοστρωτήρα.

Στις μετρήσεις που διενεργήθηκαν **διαπιστώνεται ότι σε καμία περίπτωση η επιτάχυνση δεν υπερβαίνει την οριακή τιμή των 1,15 m/s² σύμφωνα με την οδηγία 2002/44/EK**.

Από τις τιμές των μετρήσεων διαπιστώνεται ότι **σε δύο περιπτώσεις έχει ξεπεραστεί η τιμή έκθεσης για τη λήψη μέτρων** που είναι για την υψηλότερη από τις επιταχύνσεις σε μια από τις τρεις διαστάσεις το **0,502m/s²**.

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων για τον προσδιορισμό πολυαρωματικών υδρογονανθράκων (PAHs) στον αέρα από **ατμούς ασφάλτου δεν έδειξαν υπέρβαση των οριακών τιμών**.

Πραγματοποιήθηκαν ενδεικτικές μετρήσεις της θερμοκρασίας του αέρα, της υγρασίας και ταχύτητας του αέρος στο εσωτερικό σηράγγων σε διάφορα σημεία.

Τα επίπεδα **φωτισμού** που μετρήθηκαν ήταν κατά πολύ χαμηλότερα από το ελάχιστο των 120 lux που ορίζει η σχετική νομοθεσία για υπόγεια τεχνικά έργα. Από τις ενδεικτικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν και την εκτίμηση μας από τις αυτοψίες ο φωτισμός κρίθηκε **ανεπαρκής** σε όλα σχεδόν τα εργοτάξια σηράγγων που επισκεφθήκαμε.

Από το **ιατρικό ιστορικό** διαπιστώθηκε ότι τα οι εργαζόμενοι υποφέρουν κυρίως από παραγωγικό ή και πρωινό βήχα από οσφύ-ισχιαλγίες και από βαρηκοΐα.

Από τις ακουομετρήσεις που διενεργήθηκαν διαπιστώθηκε ότι περίπου το **ένα τέταρτο των εργαζόμενων** του δείγματος παρουσιάζει **ελαφριά βαρηκοΐα επαγγελματικού τύπου**. Από έλεγχο που διενεργήθηκε διαπιστώθηκε ότι ένας παράγοντας που επηρεάζει στην πτώση της ακουστικής ικανότητας είναι η εργασιακή ηλικία. Δε διαπιστώθηκε κάτι ανάλογο για την ειδικότητα των εργαζόμενων.

Οι αυτοψίες ασφάλειας ανέδειξαν τον **κίνδυνο από πτώση** ως τον σημαντικότερο στα εργοτάξια που επισκεφθήκαμε με τις εργασίες σε ύψος αυτές με τα λιγότερο επαρκή μέτρα ασφαλείας. Επίσης ο **τρόπος λειτουργίας και κυκλοφορίας των μηχανημάτων δεν ήταν ασφαλής** με σημαντικό έλλειμμα ηχητικών σημάτων των οχημάτων και ορθή οργάνωση των οδών κυκλοφορίας. Η **αποθήκευση και έλεγχος κατά την τοποθέτηση των εκρηκτικών** κρίνονται ανεπαρκή σε ορισμένα εργοτάξια. Τέλος τα **ΜΑΠ** ορισμένες φορές ήταν ανύπαρκτα ιδιαίτερα για εργαζόμενους σε εγγύτητα με τους χειριστές μηχανημάτων και εργαζόμενους υπεργολάβων.

Από την καταγραφή των εργονομικών παραγόντων στο πεδίο διαπιστώθηκε ότι οι περισσότεροι συχνά παρατηρούμενοι εργονομικοί κίνδυνοι για μυοσκελετικές παθήσεις ήταν οι επίπονες στάσεις εργασίας για τον κορμό, τα άνω και κάτω άκρα καθώς και η χειρωνακτική διακίνηση φορτίων. Οι κίνδυνοι αυτοί θα μπορούσαν να εκτιμηθούν περαιτέρω με διάφορες εργονομικές μεθόδους (πχ. με τη μέθοδο RATH ή άλλες σκανδιναβικές μεθόδους) με στόχο να προταθούν εργονομικές παρεμβάσεις για την πρόληψη των μυοσκελετικών παθήσεων που σχετίζονται με την εργασία.

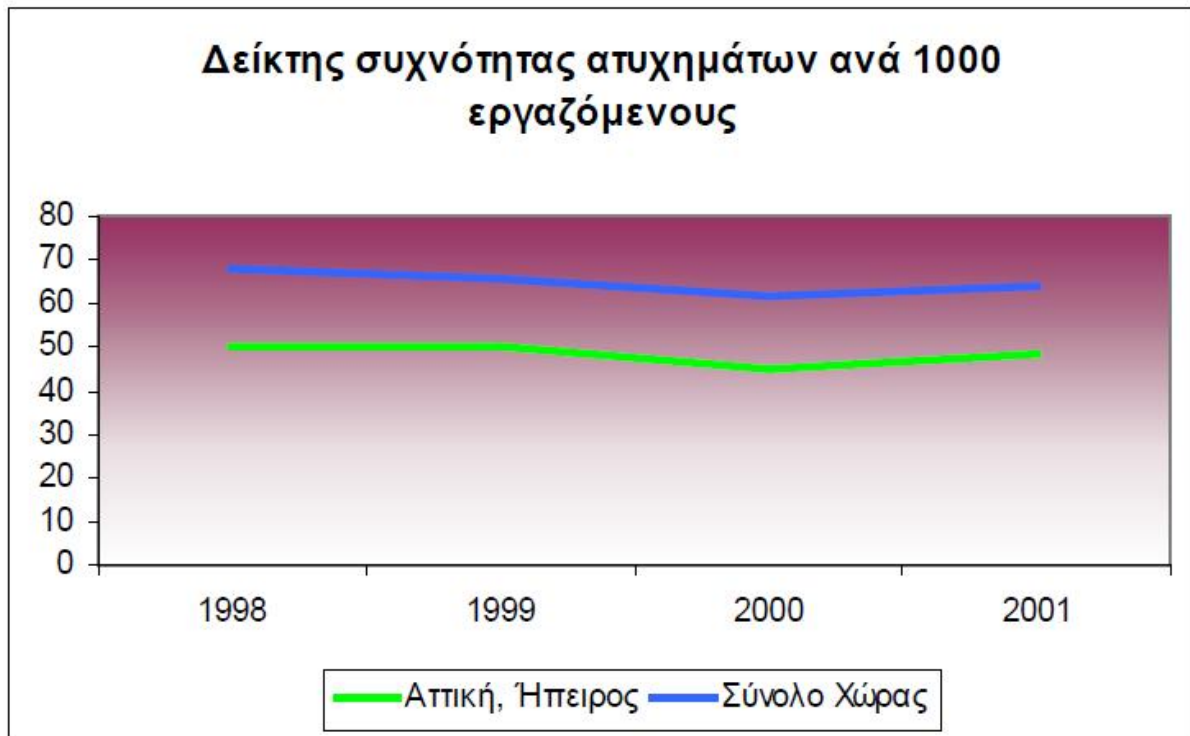
Ανάλυση εργατικών ατυχημάτων

Στα πλαίσια της μελέτης για τα τεχνικά έργα εντάσσεται και η έρευνα που αφορά στα εργατικά ατυχήματα του συγκεκριμένου κλάδου. Σκοπός της επιμέρους έρευνας ήταν η περιγραφή των εργατικών ατυχημάτων στον κλάδο των τεχνικών έργων στην ελληνική επικράτεια αλλά και στις επιλεγμένες περιοχές που διενεργήθηκε η μελέτη, και το χρονικό διάστημα 1998-2001. Σε συνεργασία με το ΙΚΑ συγκεντρώθηκαν και αναλύθηκαν στοιχεία εργατικών και θανατηφόρων ατυχημάτων στον κλάδο.

Από την ανάλυση προέκυψε ότι οι πτώσεις από ύψος αποτελούν ένα από τα πιο συχνά ατυχήματα στις κατασκευές καταλαμβάνοντας ποσοστό 28,4% των συνολικών ατυχημάτων του κλάδου. Ακολουθούν οι προσκρούσεις σε σταθερά αντικείμενα και τα χτυπήματα σε ή από κινούμενα αντικείμενα (23,1%) και οι ολισθήσεις ή καταρρεύσεις και τα κτυπήματα από πύπτοντα αντικείμενα (18,4%) ενώ πια σπάνια ήταν τα ατυχήματα που έχουν να κάνουν με έκθεση ή επαφή με ηλεκτρικό ρεύμα (0,5%).

Το 93% των ατυχημάτων συνέβησαν στον εργασιακό χώρο. Τα ατυχήματα αυτά είναι κυρίως θλαστικά τραύματα που αποτελούν σχεδόν το 30% των συνολικών ατυχημάτων του κλάδου, κατάγματα (27,2%) και θλάσεις (25,4%). Εντοπίζονται ως επί το πλείστον στους καρπούς, στα δάκτυλα και στα άκρα

πόδια. Τα ατυχήματα που έχουν γίνει στον κλάδο των κατασκευών συνήθως δεν είναι τροχαία. Οι πρώτες βοήθειες παρέχονται σε νοσοκομείο στο 80% των εργαζομένων και ο 1 στους 5 χρήζει ανάγκη νοσηλείας. Τα στοιχεία αυτά χρησιμοποιήθηκαν ως έμμεσος δείκτης σοβαρότητας των ατυχημάτων.



Στοιχεία επαγγελματικών ασθενειών από Ελλάδα και ΕΕ

Για τις επαγγελματικές ασθένειες δεδομένου ότι τα στοιχεία που αφορούν την Ελλάδα είναι υποτυπώδη έως ανύπαρκτα για τον κλάδο, παρουσιάστηκαν συμπληρωματικά και κλαδικά στοιχεία από την Ευρωπαϊκή Ένωση για βασικές κατηγορίες ασθενειών όπως επαγγελματικές δερματοπάθειες, πυριτίαση, αμιάντωση και μεσοθηλίωμα.

Συμπεράσματα

Παρότι το δείγμα των εργοταξίων δεν μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτικό σε σχέση με το συνολικό αριθμό εργοταξίων παρόμοιων έργων στην Ελλάδα ώστε να γενικεύσουμε τα συμπεράσματά μας για τον κλάδο, μπορούμε να εξάγουμε ορισμένα πρώτα συμπεράσματα για την κατάσταση της υγείας και ασφάλειας στα εργοτάξια και τις περιοχές που επισκεφθήκαμε.

Ο αερισμός κρίνεται επαρκής μέσα στις σήραγγες. Ο θόρυβος ήταν αρκετά υψηλός αφού πάνω από τις μισές περιπτώσεις υπερέβαινε την οριακή τιμή. Η σκόνη παρουσιάζει ένα σχετικά μικρό ποσοστό υπέρβασης της οριακής τιμής (9%) που επικεντρώνεται στους χειριστές Gunite.

Οι δονήσεις ολοκλήρου σώματος ήταν όχι αμελητέες και τέλος ο φωτισμός στις σήραγγες κρίνεται ανεπαρκής. Όσον αφορά την ασφάλτο παρότι δεν είχαμε ευρήματα κρίνουμε ότι θα πρέπει να επαναληφθούν οι μετρήσεις σε μεγαλύτερο δείγμα και διαφορετική χρονική περίοδο (κατά τη θερινή περίοδο όπου η θερμοκρασία είναι υψηλή) ώστε να διαπιστωθεί εάν εμφανίζονται παρόμοια αποτελέσματα. Επίσης παρατηρήθηκε ότι οι εργαζόμενοι ήταν διαρκώς εκτεθειμένοι σε αλλεργιογόνα υλικά όπως το σκυρόδεμα και άλλα.

Ως σοβαρότεροι κίνδυνοι για την ασφάλεια, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αυτοψιών και βάσει των ανεπαρειών σε μέτρα πρόληψης που παρατηρήθηκαν, κρίνονται ο κίνδυνος πτώσης από ύψος, η χρήση εκρηκτικών και ο χειρισμός και κυκλοφορία μηχανημάτων και οχημάτων. **Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι το 11% των εργαζόμενων του δείγματος δήλωσαν ότι έχουν πέσει θύματα εργατικών ατυχημάτων.**

Όσον αφορά τα θέματα ασφάλειας μπορούμε να παρατηρήσουμε μια σχέση μεταξύ των βασικών προβλημάτων που διαπιστώθηκαν κατά τις αυτοψίες με τα πιο συχνά ατυχήματα που καταγράφηκαν από το ΙΚΑ.

<i>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΥΤΟΨΙΩΝ</i>	<i>ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΜΕΓΑΛΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ</i>
Επικίνδυνες εργασίες σε ύψος	Πτώσεις
Ελλιπή μέτρα στην λειτουργία και κυκλοφορία μηχανημάτων και οχημάτων	Πρόσκρουση σε σταθερά αντικείμενα
	Ανοδική πορεία των ατυχημάτων που συμβαίνουν στην ειδικότητα που αφορά σε οδηγούς μέσων μεταφορών και χειριστές κινητού εξοπλισμού (+29,2%).

Όσον αφορά τα θέματα εργονομίας οι επίπονες στάσεις εργασίας για τον κορμό, τα άνω και κάτω άκρα καθώς και η χειρωνακτική διακίνηση φορτίων ήταν οι κυρίως εργονομικοί κίνδυνοι για μυοσκελετικές παθήσεις που εφ' ενός αναφέρθηκαν από τους ίδιους τους εργαζόμενους και αφετέρου διαπιστώθηκαν με την επιτόπια παρατήρηση μας. Επίσης από το ιατρικό ιστορικό και τα ΕΥΕ διαπιστώνεται ότι οσφύ-ισχιαλγίες και πόνοι στα άνω άκρα είναι συχνά συμπτώματα μεταξύ των εργαζομένων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Υπόδειγμα ερωτηματολογίου για την υποκειμενική εκτίμηση της Ομοιογενούς Ομάδας Εργαζομένων.

α. γενικά στοιχεία

1. Τίτλοι σπουδών:

- Ü κανένας
- Ü απολ. δημοτικού
- Ü απολ. γυμνασίου
- Ü απολ. λυκείου
- Ü απολ. επαγγελματικής σχολής
- Ü πτυχίο ανώτερης σχολής
- Ü πτυχίο ανώτατης σχολής
- Ü άλλο.....

2. Ηλικία:

3. Φύλλο: άνδρας , γυναίκα

4. Οικογενειακή κατάσταση: άγαμος , έγγαμος , χήρος /α , διαζευγμένος /η

5. Στρατιωτική θητεία: NAI OXI

Ü εάν όχι γιατί;.....

6. Καπνίζετε; NAI OXI

Ü εάν διακόψατε γιατί;.....

7. Ειδικότητα:.....

8. Τμήμα εργασίας:.....

9. Θέση εργασίας:.....

10. Χρόνια απασχόλησης στο συγκεκριμένο τμήμα:

11. Χρόνια απασχόλησης στην επιχείρηση:

17. Εκτίθεσαι κατά τη διάρκεια της εργασίας σου σε βλαπτικούς παράγοντες όπως: σκόνη, θόρυβο, αέρια κλπ.;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

18. Εάν ΝΑΙ σε ποιους;.....

β. κίνδυνοι για την υγεία σου

19. Ο θόρυβος είναι:	χαμηλός	μέσος	υψηλός	
20. Οι δονήσεις είναι:	χαμηλές	μέσες	υψηλές	
21. Ο φωτισμός είναι:	χαμηλός	επαρκής	έντονος	
22. Η θερμοκρασία είναι: (το χειμώνα)	χαμηλή	ανεκτή	υψηλή	
23. Η θερμοκρασία είναι: (το καλοκαίρι)	χαμηλή	ανεκτή	υψηλή	
24. Ο αερισμός είναι:	χαμηλός	ανεκτός	υψηλός	
25. Η υγρασία είναι: (τον χειμώνα)	χαμηλή	ανεκτή	υψηλή	
26. Η υγρασία είναι: (το καλοκαίρι)	χαμηλή	ανεκτή	υψηλή	
27. Υπάρχουν ακτινοβολίες;	Ναι		Όχι	
28. Σου έχουν χορηγηθεί ατομικά μέσα προστασίας;(ωτοασπίδες, φόρμες κλπ.)	Ναι		Όχι	
29. Τα χρησιμοποιείς;	Ναι		Όχι	
30. Αν ΟΧΙ γιατί;				
31. Υπάρχουν σκόνες;	Ναι	Όχι	Λίγες	Πολλές
32. Υπάρχουν οξέα;	Ναι	Όχι	Λίγα	Πολλά
33. Υπάρχουν διαλύτες;	Ναι	Όχι	Λίγοι	Πολλοί
34. Υπάρχουν αέρια;	Ναι	Όχι	Λίγα	Πολλά
35. Υπάρχουν καπνοί;	Ναι	Όχι	Λίγα	Πολλά
36. Υπάρχουν υδρατμοί;	Ναι	Όχι	Λίγοι	Πολλοί
37. Σου έχουν χορηγηθεί ατομικά μέσα προστασίας (μάσκες, γάντια, φόρμες κλπ.)			Ναι	Όχι
38. Τα χρησιμοποιείς;			Ναι	Όχι
39. Αν ΟΧΙ γιατί;.....				
40. Υπάρχει ο κίνδυνος να πάθεις κάποιου είδους λοίμωξη; (ηπατίτιδα, τέτανο κλπ.)			Ναι	Όχι
41. Σε έχουν ενημερώσει για τους κινδύνους που προέρχονται από το περιβάλλον;			Ναι	Όχι

γ. κίνδυνοι για την ασφάλεια

	Ναι	Όχι
42. Είναι ελεύθεροι οι διάδρομοι κυκλοφορίας		
43. Υπάρχει φωτισμός ασφαλείας;		
44. Υπάρχει σήμανση ασφαλείας;		
45. Υπάρχει κίνδυνος ολίσθησης;		
46. Υπάρχει κίνδυνος από πτώσεις υλικών;		
47. Υπάρχει κίνδυνος από μεταφορικά μέσα;		
48. Υπάρχουν εύφλεκτα υλικά;		
49. Υπάρχει σύστημα πυρόσβεσης;		
50. Υπάρχει κίνδυνος εκρήξεων;		
51. Υπάρχουν προφυλακτήρες στις μηχανές;		
52. Υπάρχουν ακάλυπτα κινούμενα μέρη;		
53. Υπάρχουν διακόπτες ασφαλείας;		
54. Υπάρχει κίνδυνος ηλεκτροπληξίας;		
55. Χειρίζεσαι επικίνδυνα εργαλεία;		
56. Υπήρξες θύμα κάποιου εργατικού ατυχήματος;		
57. Σου έχουν χορηγηθεί ατομικά μέσα προστασίας; (κράνη, υποδήματα, γάντια κλπ.)		
58. Τα χρησιμοποιείς;		
59. Αν ΟΧΙ γιατί;.....		
60. Σ' έχουν ενημερώσει για τους κινδύνους που διατρέχεις κατά την εργασία σου;		
61. Έχεις εκπαιδευτεί για τον τρόπο λειτουργίας των μηχανών;		
62. Αντιμετωπίζεις προβλήματα με τον τρόπο λειτουργίας των μηχανών;		
63. Αντιμετωπίζεις προβλήματα με τον εξοπλισμό; (γραφείο, κάθισμα κλπ.)		

δ. εγκάρσιοι κίνδυνοι για την υγεία και την ασφάλεια

64. Ο χώρος εργασίας σου είναι:	άνετος	επαρκής	περιορισμένος
65. Διακινείς βάρη χειρωνακτικά;	ναι		όχι
66. Ο ρυθμός εργασίας είναι:	αργός	άνετος	έντονος
67. Η μονοτονία είναι:	μικρή	μέτρια	μεγάλη

68. Η επαναληπτικότητα είναι:	μικρή	μέτρια	μεγάλη
69. Ο βαθμός ευθύνης είναι:	μικρός	μέτριος	μεγάλος
70. Η πνευματική κόπωση είναι:	μικρή	μέτρια	μεγάλη
71. Πώς είναι οι σχέσεις με τους συναδέλφους σου;	καλές	αδιάφορες	κακές
72. Πώς είναι οι σχέσεις με τους προϊστάμενους;	καλές	αδιάφορες	κακές

ε. συμπτώματα που αναφέρουν οι εργαζόμενοι

	Όχι	καμιά φορά	συχνά
73. αισθάνεσαι οπτική κόπωση;			
74. σε τσούζουν τα μάτια σου;			
75. δε βλέπεις καλά;			
76. έχεις πονοκεφάλους;			
77. έχεις ζαλάδες;			
78. έχεις πόνους στα μάτια;			
79. έχεις βούισμα στα αυτιά;			
80. έχεις ιλίγγους;			
81. δεν ακούς καλά;			
82. έχεις δυσκολία στην αναπνοή;			
83. έχεις πόνο στο λαιμό;			
84. έχεις βραχνή φωνή;			
85. έχεις ξερό βήχα;			
86. έχεις βήχα με πτύελα;			
87. έχεις κρίσεις άσθματος;			
88. νοιώθεις βράσιμο στο στήθος;			
89. αιμορραγούν τα ούρα σου;			
90. έχεις καούρες στο στομάχι;			
91. αισθάνεσαι ναυτία;			
92. έχεις τάση προς έμετο;			
93. αισθάνεσαι βάρος στο στήθος;			
94. αισθάνεσαι βάρος στα χέρια σου;			
95. αισθάνεσαι μούδιασμα στα χέρια;			
96. αισθάνεσαι βάρος στα πόδια σου;			
97. αισθάνεσαι μούδιασμα στα πόδια;			
98. έχεις πόνους στα νεφρά;			
99. έχεις δυσκολία στην ούρηση;			
100. έχεις πόνους στη μέση;			

101. έχεις πόνους στη πλάτη;			
102. έχεις πόνους στον αυχένα;			
103. πονάνε οι αγκώνες σου;			
104. πονάνε οι καρποί σου;			
105. μουδιάζουν τα δάχτυλα των χεριών σου;			
106. πονάνε τα πόδια σου;			
107. πονάνε τα γόνατα σου;			
108. έχεις υπνηλία μετά την εργασία σου;			
109. έχεις άγχος όταν εργάζεσαι;			
110. νοιώθεις υπερβολική κούραση μετά την δουλειά σου;			
111. έχεις αϋπνίες;			
112. άλλο.....			

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΧΕΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

ΝΟΜΟΣ 1396/1983 «Υποχρεώσεις λήψης και τήρησης των μέτρων ασφαλείας στις οικοδομές και λοιπά ιδιωτικά τεχνικά έργα.» (Φ.Ε.Κ. 126/Α/15-9-1983)

Αρχικά στο πρώτο άρθρο ξεκαθαρίζεται το πεδίο εφαρμογής του νόμου, δηλαδή ότι ο νόμος αυτός αναφέρεται μόνο σε ιδιωτικά έργα .

Στο δεύτερο άρθρο γίνονται οι εννοιολογικοί προσδιορισμοί όσων αφορά : το τεχνικό έργο, τα μέτρα ασφαλείας, τον κύριο του έργου, τον εργολάβο, τον υπεργολάβο, τον μελετητή και τον επιβλέπων.

Τα άρθρα 3, 4, 5, 6 και 7 αφορούν στις υποχρεώσεις του υπεργολάβου και εργολάβου ολόκληρου του έργου, του κύριου του έργου, του μελετητή, του υπεργολάβου και εργολάβου τμήματος του έργου καθώς και του επιβλέποντος, όσων αφορά τις εργασίες που οφείλουν να πραγματοποιήσουν για την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων.

Παρακάτω, στο άρθρο 8 του νόμου αναφέρεται η τήρηση του ημερολόγιου μέτρων ασφαλείας του έργου το οποίο χορηγείται από την αρμόδια αρχή και το οποίο πρέπει να φυλάσσεται στον τόπο του έργου και να είναι στην διάθεση κάθε ατόμου που έχει έννομο συμφέρον.

Στα άρθρα 9 και 10 συμπεριλαμβάνονται οι ποινικές κυρώσεις και η έναρξη της ισχύος του νόμου αντίστοιχα.

ΝΟΜΟΣ 1568/1985 «Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων.»

Αρχικά αυτός ο νόμος αναφέρεται στα όργανα βελτίωσης των συνθηκών εργασίας στις επιχειρήσεις. Στο Κεφάλαιο Α' , στο άρθρο 2 του νόμου επικυρώνεται η δυνατότητα των εργαζομένων για την σύσταση επιτροπής υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας (Ε. Υ. Α. Ε.) , με εκλεγμένους αντιπροσώπους τους.

Ο αντιπρόσωπος έχει συμβουλευτικό ρόλο και συγκεκριμένες αρμοδιότητες. Στις οποίες περιλαμβάνονται τα εξής : μελέτη των συνθηκών εργασίας,

επισήμανση των επαγγελματικών κινδύνων στο χώρο εργασίας, προτάσεις για την αποφυγή σοβαρών εργατικών ατυχημάτων και άλλα. Επίσης είναι αυτός που συνεδριάζει με τον εργοδότη για τα ζητήματα που απασχολούν την ασφάλεια των εργαζομένων. Παρακάτω στο άρθρο 3 του νόμου παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η εκλογή του αντιπροσώπου.

Το άρθρο 4 του ίδιου νόμου αναφέρει την υποχρέωση του εργοδότη να χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας. Στα άρθρα 5, 6, 7, 8, 9 και 10 του νόμου επισημαίνονται τα επιστημονικά χαρακτηριστικά που πρέπει να διαθέτουν ο τεχνικός ασφαλείας και ο γιατρός εργασίας καθώς και οι αρμοδιότητες τους και οι τρόποι με τους οποίους θα επιβλέπουν την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων αντίστοιχα. Ο τρόπος με τον οποίο θα συνεργάζονται ο τεχνικός και ο γιατρός μεταξύ τους, τα χρονικά όρια απασχόλησης τους και η επιμόρφωση τους αναλύονται στα επόμενα άρθρα.

Στη συνέχεια στο Κεφάλαιο Β' του νόμου αναφέρονται τα όργανα για την βελτίωση των συνθηκών εργασίας σε εθνικό επίπεδο. Επισημαίνεται η σύσταση του Συμβουλίου Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (Α. Σ. Ε.) του Υπουργείου Εργασίας καθώς και οι Νομαρχιακές επιτροπές υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας (Ν. Ε. Υ. Α. Ε.).

Στο Κεφάλαιο Γ' περιλαμβάνονται οι κτιριολογικές απαιτήσεις για τους χώρους εργασίας. Ο σχεδιασμός των χώρων εργασίας, το σχέδιο διαφυγής και διάσωσης σε περίπτωση ανάγκης, η συντήρηση και ο έλεγχος των χώρων εργασίας, η διατήρηση των διαδρόμων κυκλοφορίας και τα κριτήρια διαμόρφωσης των θέσεων και χώρων εργασίας αναπτύσσονται διεξοδικά σε αυτό το κεφάλαιο.

Παρακάτω στο Κεφάλαιο Δ' περιλαμβάνετε η πρόληψη του επαγγελματικού κινδύνου από μηχανές, οι υποχρεώσεις των κατασκευαστών, εισαγωγέων και προμηθευτών μηχανών εργαλείων και συσκευών, και η προστασία από μηχανικούς και ηλεκτρικούς κινδύνους.

Το Κεφάλαιο Ε' ασχολείται με την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες. Δίδεται ο ορισμός των εννοιών καθώς και οι υποχρεώσεις των εργοδοτών, παρασκευαστών, εισαγωγέων και προμηθευτών. Εδώ αναλύονται ειδικότερα τα μέτρα για την προστασία των εργαζομένων που εκτίθενται σε παράγοντες, ο ιατρικός έλεγχος αυτών και η ειδική πληροφόρηση τους.

Τέλος στο Κεφάλαιο ΣΤ' βρίσκονται οι τελικές διατάξεις οι οποίες αφορούν τα όργανα ελέγχου, την παροχή στοιχείων-εχεμύθια των οργάνων, τις γενικές υποχρεώσεις εργοδοτών – εργαζομένων, τις διοικητικές κυρώσεις, την

βεβαίωση και είσπραξη προστίμων, τις ποινικές κυρώσεις, τις καταργημένες διατάξεις και φυσικά την έναρξη ισχύος του νόμου.

ΠΡΟΕΔΡΙΚΟ ΔΙΑΤΑΓΜΑ 225/1989 «Υγιεινή και ασφάλεια στα υπόγεια τεχνικά έργα» (Φ.Ε.Κ. 106/Α/2-5-1989)

Αρχικά στο άρθρο 1 του προεδρικού διατάγματος καθορίζεται το πεδίο εφαρμογής του. Αναφέρεται δηλαδή σε εργασίες κατασκευής, επισκευής, προσθήκης, μετατροπής, συντήρησης και εξοπλισμού τεχνικών έργων που βρίσκονται εξ ολοκλήρου κάτω από την επιφάνεια της γης, καθώς επίσης και σε εργασίες που εκτελούνται στα υπόγεια στεγασμένα τμήματα των οικοδομικών ή άλλης φύσης εργοταξιακών έργων.

Στη συνέχεια στο Κεφάλαιο Α' περιλαμβάνονται οι γενικές υποχρεώσεις των εμπλεκόμενων στο έργο. Στο άρθρο 2 αναφέρονται οι υποχρεώσεις των παραγόντων του έργου δηλαδή του κύριου του έργου, του εργολάβου και υπεργολάβου. Στο άρθρο 3 περιλαμβάνονται οι υποχρεώσεις των εργαζομένων κατά την εκτέλεση του έργου.

Το Κεφάλαιο Β' ασχολείται με τα γενικά μέτρα ασφάλειας και υγιεινής και πιο συγκεκριμένα με τους διαδρόμους κυκλοφορίας, την προσπέλαση σε υπογείους χώρους εργασίας, τις οδούς διάσωσης και τις εξόδους κινδύνου, τα μέσα μεταφοράς προσωπικού και υλικού, την προστασία από σύνθλιψη από οχήματα και μηχανήματα, την προστασία από κινδύνους πτώσης και πτώσεις αντικειμένων. Επίσης ασχολείται και με άλλες γενικές προβλέψεις καθώς και με τη σηματοδότηση ασφαλείας στους χώρους εργασίας.

Στο Κεφάλαιο Γ' αναφέρονται τα ειδικά μέτρα ασφαλείας που έχουν να κάνουν με τις εργασίες διάτρησης, με την χρήση εκρηκτικών υλών, με την φόρτωση, μεταφορά και αποκομιδή υλικών, με τις διάφορες συμπληρωματικές απαιτήσεις για εργασίες στα φρέατα .

Παρακάτω στο Κεφάλαιο Δ' γίνεται λόγος για τον αερισμό στα υπόγεια έργα. Αναφέρονται συγκεκριμένα οι απαιτήσεις στον αερισμό υπογείων χώρων όπως η περιεκτικότητα σε οξυγόνο του αέρα και δίδονται σχέσεις και εμπειρικοί τύποι για την εξασφάλιση των σωστών ποσοστών αέρα σε όλους τους υπόγειους χώρους. Επίσης δίδονται οδηγίες για την λειτουργία και τον έλεγχο του συστήματος αερισμού.

Στο Κεφάλαιο Ε' αναφέρονται διεξοδικά οι συνιστάμενες συνθήκες φωτισμού, οι τρόποι προστασίας από υψηλούς θορύβους, όπου ειδικότερα αναφέρονται ξεχωριστά σε δύο άρθρα τα μέτρα περιορισμού του θορύβου και τα ατομικά μέσα άκοοπροστασίας , στα επόμενα άρθρα γίνεται λόγος για τα μέτρα ασφαλείας στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις καθώς επίσης και τα μέτρα ασφαλείας από σκόνες και επικίνδυνα αέρια.

Στο Κεφάλαιο ΣΤ' του ίδιου άρθρου δίδονται λεπτομερώς οι οδηγίες για την πυροπροστασία των υπόγειων εγκαταστάσεων. Για την πρόληψη των πυρκαγιών γίνεται αρχικά ξεκάθαρο ότι είναι απαραίτητη η συνεργασία με την Πυροσβεστική Υπηρεσία. Συγκεκριμένα στο εργοτάξιο πρέπει να υπάρχει εγκεκριμένο από την Πυροσβεστική Υπηρεσία σύστημα για την άμεση αναγγελία και σήμανση συναγερμού πυρκαγιάς

Παρακάτω στο Κεφάλαιο Ζ' δίδονται οι διατάξεις για τα μέτρα ατομικής προστασίας (Μ. Α. Π.). Συγκεκριμένα στο άρθρο 24 Γενικές Προβλέψεις, αναφέρεται ότι όταν οι εργαζόμενοι δεν είναι δυνατόν να προστατευθούν από τον επαγγελματικό κίνδυνο με άλλα μέτρα πρέπει να εφοδιάζονται από τον εργοδότη με τα κατάλληλα κατά περίπτωση μέσα ατομικής προστασίας. Πιο κάτω στο άρθρο 25 Ειδικές Προβλέψεις αναφέρονται συγκεκριμένα τα μέσα για προστασία σε υγρό περιβάλλον, προστασία κεφαλής, χεριών, ποδιών, προστασία από πτώσεις και οχήματα και τέλος, προστασία της αναπνευστικής οδού.

Το Κεφάλαιο Η' περιέχει την οργάνωση για πρόληψη επαγγελματικού κινδύνου. Στο άρθρο 26 Μελέτη μέτρων υγιεινής και ασφάλειας αναφέρεται η υποχρέωση του κύριου του έργου να θέσει σαν συμβατικό όριο την υποχρέωση του εργολάβου να συντάξει μελέτη μέτρων υγιεινής και ασφάλειας σύμφωνα με τις διατάξεις του παρόντος προεδρικού διατάγματος. Στο άρθρο 27 εξετάζεται το σχέδιο υγιεινής και ασφάλειας (Σ Υ Α) ενώ στα άρθρα 28 και 29 εξετάζονται αντίστοιχα η αντιμετώπιση των καταστάσεων ανάγκης και η καταλληλότητα του προσωπικού.

Στο Κεφάλαιο Θ' μελετάται η υγιεινή, η εστίαση και οι πρώτες βοήθειες. Αναφέρονται συγκεκριμένα τα χαρακτηριστικά που πρέπει να πληρούν οι χώροι που θα χρησιμοποιούν οι εργαζόμενοι για την υγιεινή και την εστίαση τους τις ώρες των διαλειμμάτων τους. Ενώ στο άρθρο 31 για τις πρώτες βοήθειες δίδονται συγκεκριμένες οδηγίες για τα φαρμακευτικά υλικά που πρέπει να περιέχονται στο πρόχειρο μικρό φαρμακείο ανάλογα με το που θα γίνονται οι εργασίες εντός ή εκτός της πόλης.

Τέλος στο Κεφάλαιο Γ' αναφέρονται οι τελικές διατάξεις δηλαδή τα όργανα ελέγχου και φυσικά η έναρξη ισχύος του παρόντος προεδρικού διατάγματος.

Ν.1837/1989 85/Α/1989 Για την προστασία των ανηλίκων κατά την απασχόληση και άλλες διατάξεις

Ν.2224/1994 112/Α/1994 Ρύθμιση θεμάτων εργασίας, συνδικαλιστικών δικαιωμάτων, υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων και οργάνωση του Υπουργείου Εργασίας και των εποπτευομένων από αυτό νομικών προσώπων και άλλες διατάξεις

Ν.2639/1998 205/Α/1998 Ρύθμιση εργασιακών σχέσεων, σύσταση Σώματος Επιθεώρησης Εργασίας, και άλλες διατάξεις

Π.Δ.305/1996 212/Α/1996 Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ

Π.Δ.186/1995 97/Α/1995 Προστασία των εργαζομένων από κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσης τους σε βιολογικούς παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 90/679/ΕΟΚ και 93/88/ΕΟΚ

Π.Δ.16/1996 10/Α/1996 Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας στους χώρους εργασίας σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/654/ΕΟΚ

Π.Δ. 85/1991 38/Α/1991 Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσης τους στο θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ

Π.Δ.77/1993 34/Α/1993 Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ/τος 307/86 (135 Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ

Π.Δ.88/1999 94/Α/1999 Ελάχιστες προδιαγραφές για την οργάνωση του χρόνου εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία 93/104/ΕΚ

Π.Δ.90/1999 54/Α/1999 Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανώτατων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά τη διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 99/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής και τροποποίηση και συμπλήρωση του π.δ. 307/86

Π.Δ.95/1978 20/A/1978 Περί μέτρων υγιεινής και ασφάλειας των απασχολούμενων εις εργασίας συγκολλήσεων

Π.Δ.95/1999 192/A/1999 Όροι ίδρυσης και λειτουργίας Υπηρεσιών Προστασίας και Πρόληψης

Π.Δ.778/1980 193/A/1980 Περί των μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση οικοδομικών εργασιών

Π.Δ.395/1994 220/A/1994 Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας για την χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ

Π.Δ.294/1988 138/A/-88 Ελάχιστος χρόνος απασχόλησης τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας, επίπεδο γνώσεων και ειδικότητα τεχνικού ασφαλείας για τις επιχειρήσεις, εκμεταλλεύσεις και εργασίες του άρθρου 1 παράγραφος 1 του ν.1568/1985 «Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων»

Π.Δ.308/2001 227/A/2001 Προστασία της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες

Π.Δ.105/1995 67/A/1995 Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφαλείας ή / και υγείας στην εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία 92/58/ΕΟΚ

Π.Δ.22/1993 406/A/1993 Περί ασφαλείας των εργατών και υπαλλήλων εργαζόμενων επί φορητών κλιμάκων

Π.Δ.396/1994 220/A/1994 Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ

Π.Δ.307/1986 135/A/1986 Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς κατά τη διάρκεια της εργασίας τους

Π.Δ.399/1994 221/A/1994 Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ

Π.Δ.397/1994 221/A/1994 Ελάχιστες απαιτήσεις ασφαλείας και υγείας κατά τη χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για τη ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση με την οδηγία 90/270/ΕΟΚ

Β.Δ.25-8-1920 200/A/1920 Περί κωδικοποίησης των περί υγιεινής και ασφάλειας εργατών διατάξεων

Υ.Α.130048/1989 59/B/1984 Καθορισμός της θητείας των μεικτών επιτροπών ελέγχου σε οικοδομές και εργοταξιακά έργα

Υ.Α.130646/1984 154/B/1984 Ημερολόγιο μέτρων ασφαλείας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Γενικά συμπεράσματα

Με βάση τα αποτελέσματα της εργασίας καταλήξαμε στα εξής συμπεράσματα.

Είναι προφανές ότι η αναγραφόμενη νομοθεσία σχετικά με τον επαγγελματικό κίνδυνο στα έργα οδοποιίας είναι ιδιαίτερα συγκεκριμενοποιημένη.

Όμως, παρά την ακριβή νομοθεσία και με βάση τα αποτελέσματα της μελέτης της ΕΛΙΝΥΑΕ παρατηρούμε ότι είναι υπαρκτός ο κίνδυνος σοβαρότατων ατυχημάτων των εργαζομένων κατά την διάρκεια της εργασίας τους.

Οι κίνδυνοι εργασίας σε έργα οδοποιίας αναφέρονται αναλυτικά στην παραπάνω έκθεση .

Είναι λοιπόν σαφές ότι οι εμπλεκόμενοι σε αυτούς τους χώρους εργασίας, με κύριο υπεύθυνο τον εργοδότη καθώς επίσης και τον εργαζόμενο, οφείλουν να ακολουθούν κατά γράμμα την υπάρχουσα νομοθεσία. Είναι επίσης επιτακτική η ανάγκη δημιουργίας επιτροπής ελέγχου η οποία με τακτικές επισκέψεις στους χώρους εργασίας θα διαπιστώνει την τήρηση ή όχι των επίμαχων διατάξεων της σχετικής νομοθεσίας. Με τον τρόπο αυτό θα υπάρξει μεγαλύτερη συνέπεια των εμπλεκόμενων στην εφαρμογή της νομοθεσίας.

Επίσης η ύπαρξη των ερωτηματολόγιων δεν καλύπτει τις ανάγκες των εργαζομένων. Η επιτροπή ελέγχου θα πρέπει να εξετάζει λεπτομερώς τον χώρο εργασίας καθώς και το σύνολο των εργαζομένων με σκοπό την μέγιστη δυνατή αποφυγή ατυχημάτων. Πολύ σημαντικό μέρος του έργου της επιτροπής ελέγχου, εκτός από την επίβλεψη των συνθηκών στο εκάστοτε εργοτάξιο, είναι και η κατάρτιση των εργαζομένων ώστε να επιτευχθεί η τήρηση των μέτρων ασφαλείας.

Τέλος με βάση τα συμπεράσματα από την επί τόπου έρευνα στα εργοτάξια η επιτροπή θα μπορούσε να συμβάλλει στον περαιτέρω εμπλουτισμό της ήδη υπάρχουσας νομοθεσίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Υγιεινή και ασφάλεια εργασίας – Τεχνική νομοθεσία (Παναγιώτης Μαρχαβίλας)
- Εκτίμηση και πρόληψη επαγγελματικού κινδύνου σε έργα Οδοποιίας (ΕΛΙΝΥΑΕ 2008)
- Κίνδυνοι Πυρκαγιάς – εκρήξεων – Μέτρα προστασίας (ΕΛΙΝΥΑΕ 2008)
- Υγιεινή και ασφάλεια στη χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων (ΕΛΙΝΥΑΕ)
- Ασφάλεια και υγεία στις κατασκευές (ΕΛΙΝΥΑΕ 2001)
- Υγιεινή και ασφάλεια στους χώρους εργασίας (ΓΣΕΕ 2004)
- Στοιχεία Οδοποιίας (Κοφίτσας Ιωάννης)
- Τεχνικά έργα υποδομής (Χρήστος Μαραγκός)