

ΟΔΗΓΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Αντιγόνη Μπίσκα

Πολιτικός Μηχανικός, MSc, Phd, Τεχνική Επιθεωρήτρια Εργασίας, Σ.ΕΠ.Ε.

Δημήτρης Καλλιανιώτης

Πολιτικός Μηχανικός, MSc, Τεχνικός Επιθεωρητής Εργασίας, Σ.ΕΠ.Ε.

Λέξεις κλειδιά: Υγιεινή και Ασφάλεια στην εργασία, υπόγεια έργα, σήραγγες, κίνδυνοι, κρίσιμα σημεία ελέγχου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες που παρουσιάζουν τα υπόγεια τεχνικά έργα - σήραγγες, καθώς και την σοβαρότητα και την συχνότητα των εργατικών ατυχημάτων και επαγγελματικών ασθενειών, κρίνεται απαραίτητη η σύνταξη ενός οδηγού σύμφωνα με την ισχύουσα ελληνική νομοθεσία, ο οποίος θα περιλαμβάνει α) τις ενέργειες που απαιτούνται να γίνουν πριν την έναρξη των εργασιών του υπόγειου τεχνικού έργου, β) τον έλεγχο της καταλληλότητας του προσωπικού που πρόκειται να απασχοληθεί στο έργο και γ) τους κινδύνους και τα κρίσιμα σημεία ελέγχου κατά την εκτέλεση εργασιών. Ο οδηγός αυτός είναι βέβαιο ότι θα αποτελέσει ένα ισχυρό εργαλείο βοήθειας όλων των εμπλεκόμενων παραγόντων, ώστε να εντοπίζονται εύκολα και γρήγορα οι πιθανοί κίνδυνοι, να αξιολογούνται και να λαμβάνονται έγκαιρα τα κατάλληλα μέτρα μείωσης και αποτροπής των αντίστοιχων επικινδυνοτήτων τους.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια με την κατασκευή μεγάλων τεχνικών έργων, όπως είναι η Αττική και η Εγνατία Οδός, η εκτροπή του Αχελώου, έργα του ΟΣΕ, παρατηρείται μια σημαντική αύξηση στις κατασκευές υπόγειων τεχνικών έργων που αφορούν κυρίως σήραγγες κυκλοφορίας και υδραυλικές. Αξίζει να σημειωθεί ότι 130 περίπου σήραγγες έχουν κατασκευασθεί στα έργα της Αττικής και Εγνατίας Οδού.

Οι σήραγγες αποτελούσαν και συνεχίζουν να αποτελούν αξιοθαύμαστα έργα. Από τον 6^ο αιώνα π.Χ. με την κατασκευή του Ευπαλίνειου ορύγματος στη Σάμο μέχρι και σήμερα με την κατασκευή υποθαλάσσιων σιράγγων

αποδεικνύεται το άριστο επίπεδο της επιστήμης και της τεχνολογίας σε τέτοιου είδους έργα.

Το είδος, ο όγκος, η πολυπλοκότητα, ο εντατικός ρυθμός εκτέλεσης των υπόγειων έργων, ο μεγάλος αριθμός εργαζομένων και παράλληλα οι σοβαρές επιπτώσεις από την υλοποίηση των εργασιακών κινδύνων στο ανθρωπογενές περιβάλλον, οδηγούν στην ανάγκη λήψης μέτρων για την προστασία των εργαζομένων και την εφαρμογή κανόνων και διαδικασιών για την προαγωγή της ασφάλειας και της υγείας στην εργασία. Αξίζει να σημειωθεί, ότι σύμφωνα με στοιχεία του Αμερικάνικου Τμήματος Εργασίας – OSHA (Occupation Safety and Health Administration) στα υπόγεια τεχνικά έργα προκαλούνται 12 ατυχήματα το χρόνο ανά 100 εργαζόμενους πλήρους απασχόλησης.

Κρίνεται, λοιπόν, απαραίτητη η δημιουργία ενός οδηγού, που θα περιλαμβάνει α) τις ενέργειες, που απαιτούνται να γίνουν πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής ενός υπόγειου τεχνικού έργου - σήραγγας, όπως προβλέπονται στους νόμους Ν.1568/85, Ν.1396/83 & στα προεδρικά διατάγματα Π.Δ.225/89, Π.Δ.17/96, Π.Δ.305/96, β) τον έλεγχο καταλληλότητας του προσωπικού που πρόκειται να απασχοληθεί στο έργο, όπως προβλέπεται στο Π.Δ.225/89 και γ) τους κυριότερους κινδύνους που πιθανόν να παρουσιαστούν κατά τις εργασίες κατασκευής και τα αντίστοιχα κρίσιμα σημεία ελέγχου αυτών, όπως προβλέπονται στα Π.Δ. 1073/81, Π.Δ. 225/89 και Π.Δ. 395/94.

2. ΟΔΗΓΟΣ

2.1 Απαιτούμενες ενέργειες πριν την έναρξη των εργασιών

Το πρώτο τμήμα του οδηγού περιλαμβάνει τις ενέργειες που απαιτούνται να γίνουν πριν την έναρξη των εργασιών του υπόγειου τεχνικού έργου στα Τμήματα Τεχνικής & Υγειονομικής Επιθεώρησης Εργασίας/ ΚΕΠΕΚ και οι οποίες καταγράφονται παρακάτω:

- Ανάθεση & γνωστοποίηση καθηκόντων Τεχνικού Ασφαλείας και Γιατρού Εργασίας

Ο εργοδότης είναι υποχρεωμένος α) να ορίσει Τεχνικό Ασφαλείας (όταν ο αριθμός εργαζομένων του είναι >1) και Γιατρό Εργασίας (όταν ο αριθμός εργαζομένων του είναι >50) και β) να γνωστοποιήσει στην αρμόδια Επιθεώρηση Εργασίας τα τυπικά και ουσιαστικά προσόντα τους, το χρόνο απασχόλησής τους κ.λπ. Ο Τεχνικός Ασφαλείας και ο Γιατρός Εργασίας είναι όργανα συμβουλευτικά και παρέχουν τις υποδείξεις τους και τις

συμβουλές τους προς τον εργοδότη (γραπτά ή προφορικά) σε θέματα σχετικά με την υγιεινή & ασφάλεια των εργαζομένων και την πρόληψη των εργατικών ατυχημάτων & επαγγελματικών ασθενειών.

- Θεώρηση Βιβλίου Υποδείξεων

Τις γραπτές υποδείξεις οι Τεχνικός Ασφαλείας & Γιατρός Εργασίας καταχωρούν σε ειδικό βιβλίο της επιχείρησης (βιβλίο υποδείξεων), το οποίο σελιδομετρείται και θεωρείται από την αρμόδια Επιθεώρηση Εργασίας.

- Σύνταξη και υποβολή της Μελέτης Μέτρων Υγιεινής και Ασφάλειας

Στη Μελέτη Μέτρων Υγιεινής και Ασφάλειας (ΜΜΥΑ) περιλαμβάνονται τα ακόλουθα τουλάχιστον στοιχεία: α) Ανάλυση πορείας κατασκευής σε φάσεις, β) Ανάλυση μεθόδων εργασίας κατά φάση, γ) Ανάλυση μεθόδων υποστύλωσης και αντιστηρίξεων, δ) Χάραξη των διαδρόμων κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων, ε) Τρόπος προσπέλασης στο εργοτάξιο και στους χώρους εργασίας, στ) Σχέδιο αντιμετώπισης καταστάσεων ανάγκης, ζ) Καθορισμός οδών διαφυγής και εξόδων κινδύνων, η) Διευθέτηση χώρων υγιεινής, εστίασης και Α΄ Βοηθειών, θ) Μελέτη αερισμού, ι) Μελέτη φωτισμού, κ) Χωροθέτηση των αποθηκών εύφλεκτων και εκρηκτικών υλών. Ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να συντάξει τη ΜΜΥΑ πριν από την έναρξη των εργασιών και να την υποβάλλει στην αρμόδια Επιθεώρηση Εργασίας.

- Διαβίβαση της εκ των προτέρων γνωστοποίησης του έργου

Η εκ των προτέρων γνωστοποίηση του έργου περιλαμβάνει τα στοιχεία του έργου, των εργολάβων & υπεργολάβων, των μελετητών κ.λ.π.

- Θεώρηση Ημερολογίου Μέτρων Ασφαλείας

Ο εργολάβος ή ο υπεργολάβος ολόκληρου του έργου είναι υποχρεωμένος να προμηθευθεί και να θεωρήσει το Ημερολόγιο Μέτρων Ασφαλείας του έργου (ΗΜΑ).

2.2 Έλεγχος της καταλληλότητας του προσωπικού

Το δεύτερο τμήμα του οδηγού περιλαμβάνει τον έλεγχο της καταλληλότητας του προσωπικού που πρόκειται να απασχοληθεί στο έργο και παρουσιάζεται παρακάτω:

- Προσόντα επικεφαλής εργοταξίου/ βάρδιας/ εργοδηγού:

Ο επικεφαλής κάθε εργοταξίου υπόγειου έργου πρέπει να είναι διπλωματούχος μηχανικός με σημαντική τεκμηριωμένη εμπειρία σε ανάλογα έργα.

Ο επικεφαλής κάθε βάρδιας πρέπει να είναι διπλωματούχος μηχανικός ή τεχνικός γεωλόγος παρών επί τόπου του έργου με προηγούμενη εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Οι επικεφαλής εργοδηγοί κάθε βάρδιας πρέπει να έχουν τεκμηριωμένη εμπειρία παρόμοιου έργου και το ειδικευμένο προσωπικό που χρησιμοποιείται πρέπει να είναι έμπειρο στην ειδικότητα, εφοδιασμένο με αντίστοιχα πτυχία.

- Παρουσία διπλωματούχου ηλεκτρολόγου σε κάθε βάρδια
Σε κάθε βάρδια επί τόπου του έργου πρέπει να υπάρχει διπλωματούχος ηλεκτρολόγος για τον έλεγχο λειτουργίας των συστημάτων και για επισκευές, όταν απαιτείται.
- Ιατρικός έλεγχος των εργαζομένων
Πριν την τοποθέτησή τους στις θέσεις εργασίας, πρέπει να γίνει πλήρη κλινική εξέταση και να παραπεμφθούν για τις ακόλουθες εξετάσεις: έλεγχο αναπνευστικής λειτουργίας, γενική ούρων, γενική αίματος και οφθαλμολογικό έλεγχο. Εφόσον η ηλικία τους ξεπερνά τα 40 έτη θα πρέπει επιπρόσθετα να γίνει ηλεκτροκαρδιογράφημα και ακτινογραφία θώρακος.

2.3 Κίνδυνοι & κρίσιμα σημεία ελέγχου

Το τρίτο τμήμα περιλαμβάνει τους κινδύνους (Κ) και τα κρίσιμα σημεία ελέγχου (ΚΣΕ) αυτών κατά την κατασκευή σιδηρόδρομων και συγκεκριμένα : α) την προσπέλαση/ πρόσβαση στους χώρους εργασίας, β) τη μεταφορά υλικών & τις μετακινήσεις οχημάτων/ μηχανημάτων έργων, γ) τις εργασίες διάνοιξης σήραγγας, δ) τις εργασίες άμεσης υποστήριξης και ε) τις εργασίες τελικής επένδυσης της σήραγγας.

2.3.1. Προσπέλαση/ πρόσβαση στους χώρους εργασίας

A) Προσπέλαση στους χώρους εργασίας (Εικόνα 1).

K1: Εμπλοκή εργαζόμενου με μηχανήματα έργου, όχημα ή συρμό.

ΚΣΕ (K1): α) Διαχωρισμός κυκλοφορίας οχημάτων, εργαζομένων και συρμού, β) Φωτεινή επισήμανση οχημάτων και μηχανημάτων, γ) Οι διάδρομοι κυκλοφορίας πρέπει να είναι διακριτοί και να έχουν ύψος τουλάχιστον 2μ., δ) Επιβολή ορίων ταχύτητας για την κίνηση των οχημάτων, ε) Τα οχήματα επί σιδηροτροχιών πρέπει να έχουν λευκό φως κατά την φορά της διεύθυνσης τους και κόκκινο κατά την αντίθετη, στ) Απαγορεύεται η κίνηση των βαγονιών σε γραμμές, εάν δεν είναι εφοδιασμένα με κατάλληλα μέσα έναντι κύλισης ή ανατροπής τους.

Κ2: Ολισθηρότητα ή πρόσκρουση σε εμπόδιο και πτώση στο αυτό επίπεδο
ΚΣΕ (Κ2): Φωτεινή επισήμανση όλων των εμποδίων.

Κ3: Ηλεκτροπληξία.

ΚΣΕ (Κ3): α) Εγκαταστάσεις και έλεγχος των δικτύων από Διπλωματούχο Ηλεκτρολόγο, β) Ανάρτηση αγωγών μεταφοράς στην απέναντι πλευρά της σήραγγας από αυτήν του νερού και του αέρα υπό πίεση, γ) Επαρκής ενιαία γείωση και ρελέ ασφαλείας, δ) Διάθεση κατάλληλων πυροσβεστήρων.

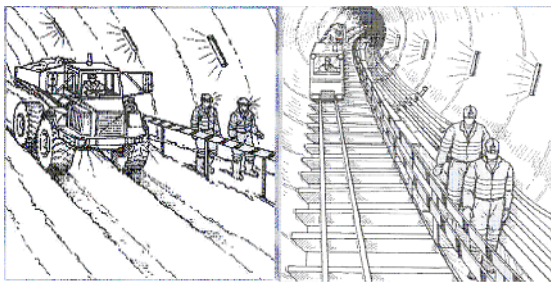
Β) Μεταφορά προσωπικού στις θέσεις εργασίας (Εικόνα 2).

Κ1: Πτώση εργαζομένων κατά την μεταφορά τους.

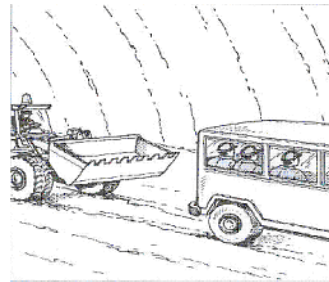
ΚΣΕ (Κ1): α) Η επιβίβαση εργαζομένων σε οχήματα, μηχανήματα, μηχανοκίνητους ή ηλεκτροκίνητους αλυσομεταφορείς, μεταφορικές ταινίες ή καδομεταφορείς, επιτρέπεται μόνο, εφόσον ο μεταφορέας έχει μελετηθεί και κατασκευασθεί για μεταφορά ανθρώπων, β) Στα οχήματα μεταφοράς μεταφέρονται μόνο μικρά εργαλεία χειρός.

Κ2: Σύγκρουση, σύγκρουση από εμπλοκή εργαζόμενου με τον εξοπλισμό εργασίας.

ΚΣΕ (Κ2): Χρήση μεταφορικών μέσων σύμφωνα με τις προβλέψεις και εθνικές προδιαγραφές ασφαλείας από τον σχεδιασμό, κατασκευή και εκμετάλλευσή τους.



Εικόνα 1. Προσπέλαση στους χώρους εργασίας



Εικόνα 2: Μεταφορά προσωπικού

2.3.2 Μεταφορά υλικών & μετακινήσεις οχημάτων/ μηχανημάτων έργων

Α) Φόρτωση υλικών εκσκαφής (Εικόνα 3).

Κ1: Σύγκρουση ή κτύπημα από κινούμενο εξοπλισμό εργασίας ή μηχανικό στοιχείο του εξοπλισμού του.

ΚΣΕ (Κ1): α) Απαγόρευση άλλων εργασιών μέσα στην ζώνη φόρτωσης (επικίνδυνη ζώνη), β) Χειρισμός των μηχανημάτων/ οχημάτων από αδειούχους χειριστές/ οδηγούς.

Κ2: Κτύπημα από πτώση γεωυλικών.

ΚΣΕ (Κ2): α) Τα οχήματα αποκομιδής πρέπει να διαθέτουν θάλαμο οδήγησης σκεπαστό, β) Έλεγχος των παρειών και του θόλου της σήραγγας πριν την διαδικασία φόρτωσης, γ) Αποφυγή υπερφόρτωσης των οχημάτων.

Κ3: Πτώση στο αυτό επίπεδο κατά το βάδισμα από διάσπαρτα γεωυλικά.

ΚΣΕ (Κ3): Η εδαφική επιφάνεια κύλισης των οχημάτων πρέπει να διατηρείται σε καλή κατάσταση, να υπάρχει επαρκής φωτισμός στη θέση εργασίας, καθώς και εφεδρικός φωτισμός ασφαλείας.

Κ4: Έκθεση σε σκόνη.

ΚΣΕ (Κ4): Πρέπει να γίνεται συχνή διαβροχή των χαλαρών υλικών.

Κ5: Έκθεση σε θόρυβο.

ΚΣΕ (Κ5): Χρήση ατομικών μέσων προστασίας της ακοής.

Κ6: Άσκαστα εναπομένοντα εκρηκτικά υλικά.

ΚΣΕ (Κ6): Πριν την διαδικασία φόρτωσης πρέπει να έχει προηγηθεί έλεγχος από τον γομωτή για τυχόν άσκαστα εκρηκτικά.

Β) Μεταφορά υλικών εκσκαφής (Εικόνα 4).

Κ1: Κτύπημα από κινούμενο όχημα.

ΚΣΕ (Κ1): α) Σηματοδότηση των χώρων εργασίας και των χώρων κυκλοφορίας οχημάτων με φωτεινές ή ηχητικές ενδείξεις, β) Απόσταση ασφαλείας και επιβολή ορίων ταχύτητας, γ) Επαρκής φωτισμός.

Κ2: Κτύπημα από πίπτοντα γεωυλικά κατά τη μεταφορά τους.

ΚΣΕ (Κ2): Τα οχήματα αποκομιδής πρέπει να μην υπερφορτώνονται και να προστατεύονται, ώστε να αποφεύγεται η αθέλητη πτώση μπαζών.

Κ3: Έκθεση σε σκόνη.

ΚΣΕ (Κ3): Συχνή διαβροχή των χαλαρών υλικών και συντήρηση του δαπέδου κυκλοφορίας των οχημάτων.

Γ) Μετακίνηση οχημάτων/ μηχανημάτων έργου (Εικόνα 5).

Κ1: Κτύπημα από κινούμενο όχημα ή μηχανήμα έργου & Συμπίεση ανάμεσα σε ακίνητο και σε κινούμενο ή συμπίεση μεταξύ κινούμενων.

ΚΣΕ (Κ1): α) Διαχωρισμός της κίνησης των οχημάτων από εκείνη των πεζών, β) Επαρκής φωτισμός των οδών προσπέλασης, γ) Χρήση κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας (ανακλαστικά εξαρτήματα), δ) Τα οχήματα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με κατάλληλα ηχητικά και φωτεινά συστήματα προειδοποίησης.

Κ2: Έκθεση σε σκόνη.

ΚΣΕ (Κ2): Συχνή διαβροχή των χαλαρών υλικών και συντήρηση του δαπέδου κυκλοφορίας των οχημάτων.

Κ3: Έκθεση σε καυσαέρια.

ΚΣΕ (Κ3): α) Απαγορεύεται η χρήση βενζινοκινητήρων σε υπόγειους χώρους, β) Οι μηχανές εσωτερικής καύσης πρέπει να φέρουν ειδικά φίλτρα

ή άλλα κατάλληλα μέσα για την δέσμευση των επιβλαβών καυσαερίων και καταλοίπων της καύσης, να συντηρούνται και να χρησιμοποιείται καύσιμο με μικρή περιεκτικότητα σε επιβλαβή στοιχεία, να γίνεται έλεγχος εκπομπής καυσαερίων CO τουλάχιστον μία φορά κάθε μήνα και γ) Επαρκής αερισμός από το κεντρικό σύστημα παροχής.

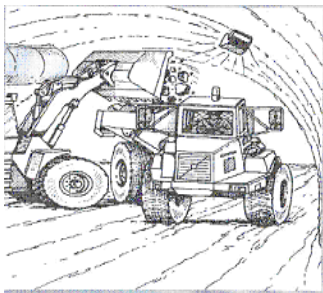
Δ) Κίνηση βαγονέτων σε συρμούς (Εικόνα 6).

K1: Κτύπημα από κινούμενο στοιχείο του, συμπίεση ανάμεσα σε ακίνητο και σε ένα κινούμενο ή συμπίεση μεταξύ κινούμενων τμημάτων του.

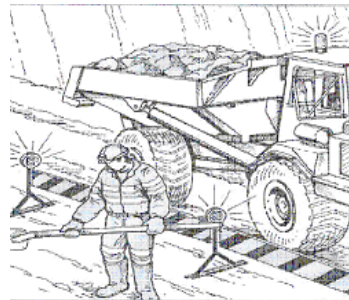
KΣΕ (K1): α) Απαγορεύεται η παραμονή και η διέλευση μεταξύ δύο βαγονιών ή μεταξύ βαγονιού και μηχανής έλξης ή πίσω από τα τελευταία βαγόνια, β) Διαχωρισμός κίνησης των πεζών και του συρμού, απόσταση τουλάχιστον 0,60μ σε κάθε πλευρά από το εξωτερικό περίβλημα του οχήματος και τουλάχιστον 1μ από θύρες, κλιμακοστάσια κ.λ.π.

K2: Γλίστρημα, πτώση από επικίνδυνα αντικείμενα

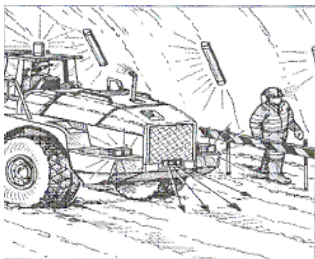
KΣΕ (K2): Οι διάδρομοι κυκλοφορίας των πεζών πρέπει να διατηρούνται καθαροί από υλικά κ.λ.π.



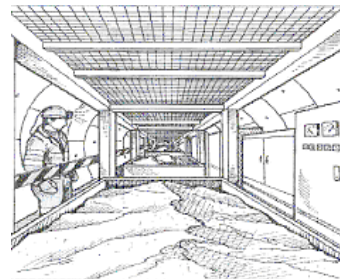
Εικόνα 3. Φόρτωση υλικών εκσκαφής



Εικόνα 4. Μεταφορά υλικών εκσκαφής



Εικόνα 5. Μετακίνηση οχημάτων/ Μ.Ε



Εικόνα 6. Κίνηση βαγονέτων σε συρμούς

2.3.3 Εργασίες διάνοιξης σήραγγας

A) Μηχανική διάτρηση (Εικόνα 7).

K1: Εμπλοκή εργαζόμενου με το μηχάνημα ή κινητό στοιχείο του, σύνθλιψη, κτύπημα.

ΚΣΕ (K1): α) Απομάκρυνση των εργαζομένων πριν την έναρξη εργασιών διάτρησης και β) Χρήση μηχανημάτων από αδειούχους χειριστές.

K2: Πτώση γεωυλικών ή υλικών προσωρινής επένδυσης (gunite).

ΚΣΕ (K2): Επιθεώρηση της περιοχής πριν την έναρξη εργασιών διάτρησης.

K3: Πτώση από ύψος.

ΚΣΕ (K3): Τα καταστρώματα των οχημάτων που βρίσκονται σε ύψος >3μ. πρέπει να διαθέτουν κάγκελα (αφαιρετά) όπου επιτρέπεται.

K4: Έκθεση σε θόρυβο.

ΚΣΕ (K4): Χρήση των κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας για ακοή.

K5: Έκθεση σε σκόνη.

ΚΣΕ (K5): α) Δέσμευση στο σημείο παραγωγής της είτε με σύγχρονη διοχέτευση νερού (υγρή διάτρηση) ή με κατάλληλους κονιοσυλλέκτες, β) Χρήση των κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας για αναπνοή.

K6: Ατμόσφαιρα εύφλεκτη ή εκρήξιμη.

ΚΣΕ(K6): α) Εξοπλισμός αντιακρηκτικού τύπου, β) Τοποθέτηση ειδικών ανιχνευτών, γ) Άμεση εκκένωση του χώρου, δ) Διακοπή ηλεκτροκίνητου εξοπλισμού, ε) Μη χρήση μηχανών εσωτερικής καύσης, στ) Απαγόρευση χρήσης φλόγας ή καπνίσματος, ζ) Ενίσχυση εξαερισμού του χώρου.

B) Γόμωση διατρημάτων (Εικόνα 8)

K1: Τυχαία (ανεξέλεγκτη) έκρηξη.

ΚΣΕ (K1): α) Η γόμωση πραγματοποιείται κατόπιν πλήρης διάτρησης της επιφάνειας του μετώπου και απομάκρυνσης όλου του ηλεκτρικού εξοπλισμού σε απόσταση τουλάχιστον 10μ., β) Οι εργασίες έναυσης/ γόμωσης/ επιγόμωσης γίνονται μόνο από αδειούχο γομωτή & το βοηθό του.

K2: Πτώση από ύψος.

ΚΣΕ (K2): Χρήση ειδικών ανυψωτικών (καλαθοφόρα).

Γ) Ανατίναξη (Εικόνα 9).

K1: Εκτόξευση υλικών.

ΚΣΕ (K1): Απομάκρυνση από τον χώρο της έκρηξης είτε σε ενδιάμεσες διακλαδώσεις ή χρήση ειδικού βαγονιού (κινητό καταφύγιο).

K2 & K3: Έκθεση σε σκόνη και επικίνδυνα τοξικά αέρια έκρηξης (πυριτίαση, πνευμονοκοκκίαση από άνθρακα, πνευμονικό οίδημα, ασφυξία κ.λπ.).

ΚΣΕ (K2 & K3): α) Απομάκρυνση των εργαζομένων από τους χώρους έκθεσης μέχρι τον επαρκή εξαερισμό των χώρων και μέτρηση των τοξικών

αερίων, β) Όπου είναι δυνατό διαβροχή των πετρωμάτων πριν την πυροδότηση, γ) Καταιονισμός με νερό μετά την έκρηξη, γ) Χρήση ατομικών μέσων προστασίας της αναπνοής.

K4: Προβλήματα ακοής από το ωστικό κύμα.

KΣΕ (K4): Χρήση ατομικών μέσων προστασίας της ακοής.

Δ) Εκσκαφή (Εικόνα 10).

K1: Σύνθλιψη ή κτύπημα από κινούμενο εξοπλισμό εργασίας ή μηχανικό στοιχείο του εξοπλισμού του.

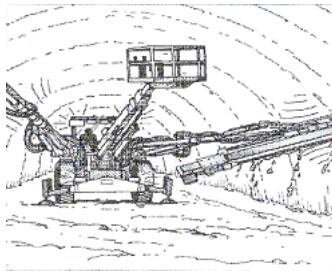
KΣΕ (K1): α) Απαγόρευση εισόδου εργαζομένων στην «επικίνδυνη ζώνη», β) Επαρκής γενικός (120 lux) και ειδικός φωτισμός (προβολείς) στη θέση εργασίας, γ) Τα μηχανήματα εκσκαφής πρέπει να διαθέτουν μηχανισμούς ακινητοποίησης, ηχητικά σήματα προειδοποίησης της κίνησης, φώτα μπροστά και πίσω, δ) Χειρισμός μηχανημάτων από αδειούχους χειριστές.

K2 & K3: Έκθεση σε σκόνη & επικίνδυνα αέρια (CH₄, H₂S).

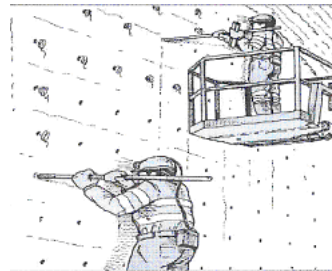
KΣΕ (K2 & K3): Εγκατάσταση συστήματος αναρρόφησης και συγκράτησης της σκόνης & εγκατάσταση ανιχνευτών.

K4: Εκτόξευση γεωυλικών εκσκαφής.

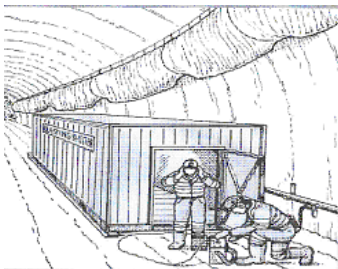
KΣΕ (K4): Καμπίνα και υαλοπίνακες ασφαλείας με πρόσθετη μεταλλική σχάρα πάνω από την οροφή για μεγαλύτερη ασφάλεια.



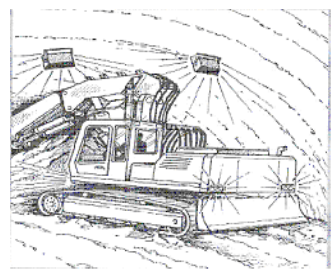
Εικόνα 7. Μηχανική διάτρηση



Εικόνα 8. Γόμωση διατρημάτων



Εικόνα 9. Ανατίναξη



Εικόνα 10. Εκσκαφή

2.3.4 Εργασίες άμεσης υποστήριξης

Α) Ξεσκάρωμα (Εικόνα 11).

Κ1: Πτώσεις βράχων/ γεωυλικών από οροφή ή παρειές του μετώπου.

ΚΣΕ (Κ1): α) Χρήση κατάλληλου μηχανήματος (τσάπα με ειδικό «νύχι» μπροστά στον βραχίονα), β) Απαγόρευση εισόδου εργαζομένων στην επικίνδυνη ζώνη, γ) Ενισχυμένος φωτισμός στη θέση εργασίας με πρόσθετους προβολείς.

Κ2: Κίνδυνος από άσκαστα εκρηκτικά (αποτυχημένες υπόνοιμοι).

ΚΣΕ (Κ2): Έλεγχος άσκαστων εκρηκτικών πριν το ξεσκάρωμα, ειδοποίηση υπευθύνων (γομωτή - πυροδότη), διαδικασία καταστροφής.

Β) Τοποθέτηση του οπλισμού άμεσης επένδυσης (Εικόνα 12).

Κ1: Πτώση από ύψος.

ΚΣΕ (Κ1): Χρήση ειδικών ανυψωτικών (καλαθοφόρα).

Κ2: Κτύπημα από πτώσεις υλικών κατά την διάρκεια χειρισμών.

ΚΣΕ (Κ2): α) Επαρκής φωτισμός της θέσης εργασίας και β) Χρήση ατομικών μέσων προστασίας (κράνη – γάντια).

Κ3: Εμπλοκή εργαζομένου με μηχανήμα – κτύπημα από το κινούμενο όχημα ή κινούμενο εξάρτημα και συμπίεση.

ΚΣΕ (Κ3): Έλεγχος της επικίνδυνης ζώνης κατά την χρήση του μηχανήματος και απαγόρευση της παρουσίας εργαζομένων μέσα σε αυτή.

Γ) Τοποθέτηση πλαισίων υποστήριξης (Εικόνα 13).

Κ1: Πτώση από ύψος.

ΚΣΕ (Κ1): Χρήση ειδικών καλαθιών (2 πλατφόρμες εργασίας).

Κ2 & Κ3: Κτύπημα από κινούμενο αντικείμενο (πλαίσιο) & Χειρωνακτική διακίνηση βαρέων φορτίων σε ασταθή & ακατάλληλη θέση.

ΚΣΕ (Κ2 & Κ3): α) Έλεγχος της ζώνης κινδύνου κατά την χρήση του μηχανήματος με απαγόρευση της παρουσίας εργαζομένων μέσα σε αυτή, β) Χρήση ειδικών μεταλλικών τάκων προσωρινής υποστήριξης των πλαισίων

Κ4: Έλλειψη επαρκούς φωτισμού.

ΚΣΕ (Κ4): Η ένταση του φωτισμού πρέπει να είναι ανάλογη της εργασίας.

Κ5: Εύφλεκτα αέρια & θερμές εργασίες (συγκόλλησης ή κοπής μετάλλων).

ΚΣΕ (Κ5): α) Αρχικός έλεγχος συγκέντρωσης αερίων (π.χ. μεθάνιο), β) Απαγόρευση εργασιών όταν το ποσοστό συγκέντρωσης αερίου είναι μεγαλύτερο από το 10% του κατώτατου ορίου έκρηξης, γ) Αύξηση του παρεχόμενου αέρα για μείωση του αερίου κάτω από το 10% του κατώτατου ορίου έκρηξης.

Δ) Τοποθέτηση αγκυρίων (Εικόνα 14).

K1 & K2: Πτώση από ύψος & χειρωνακτική διακίνηση φορτίων σε ασταθή θέση.

KΣΕ (K1 & K2): Χρήση των ειδικών «καλαθιών» του jumbo.

K3: Έκθεση σε θόρυβο.

KΣΕ (K3): Χρήση των ατομικών μέσων προστασίας της ακοής.

K4: Έκθεση σε σκόνη, καπνό και επιβλαβή αέρια.

KΣΕ (K4): α) Χρήση ατομικών μέσων προστασίας της αναπνοής, β) Υγρή διάτρηση.

E) Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα (Guniting) (Εικόνα 15).

K1: Πτώση από ύψος.

KΣΕ (K1): Χρήση ειδικού εξοπλισμού με «καλάθι», πλατφόρμα εργασίας.

K2 & K3: Αναπήδηση εκτοξευόμενου σκυροδέματος & Έκθεση σε χημικές ουσίες από πρόσθετα ή πρόσμικτα (Υδρύαλος ή άλλα προϊόντα αλουμινικής βάσης), οι οποίες προκαλούν παθήσεις δέρματος και ματιών.

KΣΕ (K2 & K3): α) Χρήση μηχανικών βραχιόνων εκτόξευσης, κατάλληλη απόσταση του ακροφυσίου από την επιφάνεια διάστρωσης (0,50μ.÷1,50μ.) όπως και αποφυγή λοξής διάταξής του. Η αναθεώρηση της σύνθεσης του μίγματος μπορεί να μειώσει την αναπήδηση, β) Χρήση ολόσωμης προστατευτικής ενδυμασίας, κράνη προστασίας με προσωπίδα, γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων και υποδήματα.

K4: Έκθεση σε σκόνη.

KΣΕ (K4): Χρήση ατομικών μέσων προστασίας της αναπνοής και επαρκής αερισμός στο μέτωπο. Στην υγρή μέθοδο χρήση μη αλκαλικών επιταχυντών και στην ξηρή ελαφρώς υγρών αδρανών.

K5: Αστοχία σωληνώσεων ή συνδέσεων με πεπιεσμένο αέρα.

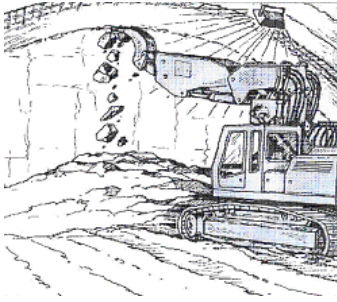
KΣΕ (K5): Χρήση πιστοποιημένων οπλισμένων σωλήνων και συνδέσεων και συχνός έλεγχος αυτών.

K6: Εμπλοκή εργαζόμενου με κινούμενο τμήμα του μηχανικού εξοπλισμού.

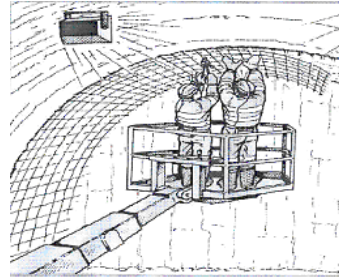
KΣΕ (K6): Απαγόρευση δραστηριότητας εντός της επικίνδυνης ζώνης.

K7 & K8: Εκτόξευση υλικών από το ακροφύσιο κατά την διάρκεια του χειρισμού & Έμφραξη του ακροφυσίου ή σωληνώσεων.

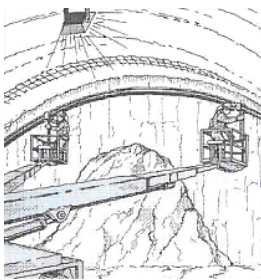
KΣΕ (K7 & K8): α) Αδειούχος χειριστής, β) Δυνατότητα άμεσης διακοπής του κύριου αεροσυμπιεστή, της μηχανής εκτόξευσης, της αντλίας του επιταχυντή και του αέρα στο ακροφύσιο.



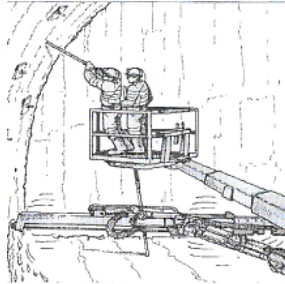
Εικόνα 11. Ξεσκάρωμα



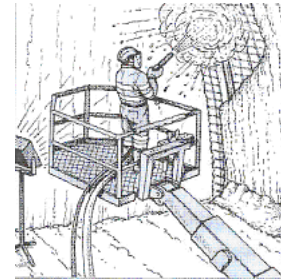
Εικόνα 12. Οπλισμός άμεσης επένδυσης



Εικόνα 13. Πλαίσια υποστήριξης



Εικόνα 14. Αγκύρια



Εικόνα 15. Gunite

2.3.5 Εργασίες τελικής επένδυσης.

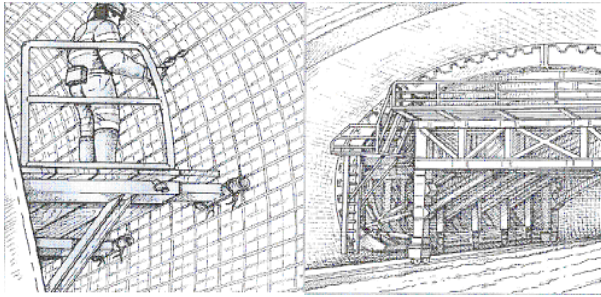
A) Εργασίες τελικής επένδυσης (Εικόνα 16).

K1: Πτώση από ύψος.

KΣΕ (K1): α) Η θέση εργασίας πρέπει να διαθέτει πλευρικό στηθαίο ή κιγκλίδωμα ύψους τουλάχιστον 1μ. από το δάπεδο με χειρολισθήρα, ράβδο μεσοδιαστήματος και θωράκιο ύψους 0,15μ., β) Το δάπεδο εργασίας πρέπει να έχει ελάχιστο πλάτος 0,60μ. (επαυξάνεται ανάλογα με την εργασία για την οποία προορίζεται), γ) Η πλατφόρμα - εξέδρα εργασίας μπορεί να επεκτείνεται με κατάλληλη διάταξη για την προσωρινή στήριξη του προς τοποθέτηση οπλισμού, δ) Η πρόσβαση στην εξέδρα πρέπει να γίνεται με κατάλληλα κατασκευασμένα κλίμακα.

K2: Πτώση υλικών, εργαλείων από ύψος.

KΣΕ (K2): Χρήση ατομικών μέσων προστασίας της κεφαλής.



Εικόνα 16. Εργασίες τελικής επένδυσης

3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η δημιουργία του οδηγού αυτού στοχεύει κυρίως στην αποτροπή υλοποίησης εργασιακών κινδύνων (για την υγεία, την ασφάλεια αλλά και των οργανωτικών κινδύνων) κατά την κατασκευή σηράγγων. Η επίτευξη αυτού του στόχου πραγματοποιείται καθώς οι εμπλεκόμενοι στο έργο (εργολάβοι/ υπεργολάβοι, μελετητές, μηχανικοί/ εργοδηγοί/ Τεχνικοί Ασφαλείας κ.λπ.), έχουν στην διάθεση τους ένα χρήσιμο εργαλείο για να διαμορφώσουν ένα ασφαλές εργασιακό περιβάλλον, αναγνωρίζοντας τους κινδύνους και λαμβάνοντας τα κατάλληλα μέτρα ελέγχου των αντίστοιχων επικινδυνότητων τους σε όλες τις φάσεις κατασκευής του έργου. Ο βαθμός αποτελεσματικότητας ενός τέτοιου οδηγού και η πιθανή αναθεώρησή του προκύπτει κατόπιν λεπτομερούς ανάλυσης και συνεκτίμησης όλων των παραγόντων που οδηγούν στην πρόκληση ατυχήματος ή συμβάντος στα υπόγεια τεχνικά έργα.

4. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Υπουργείο Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας, «Ασφάλεια & Υγεία στην Εργασία», Αθήνα (2007).

ITA Working Group, “Health and Safety”, “Safe Working In Tunnelling”, TBG & ITA, (1989).

Koichi,Ono., “Health and Safety in Shotcreting”, Japan Tunnelling Association(JTA), Report (1996).

OSHA Underground Construction, OSHA Standard 3115-06R-2003 (2003).

