



Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung



BG BAU



# ΓΕΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΥΠΟΓΕΙΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ

*Ενδυνάμωση του Τμήματος Επιθεώρησης Εργασίας καθώς και του ευρύτερου δημόσιου τομέα και των ιδιωτικών επιχειρήσεων, με σκοπό τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας στους τομείς των κατασκευών, των εξορυκτικών βιομηχανιών και των λιμενικών εργασιών.*

*Αρ.Συμβ.: CY2005/17/643.03.01.01*

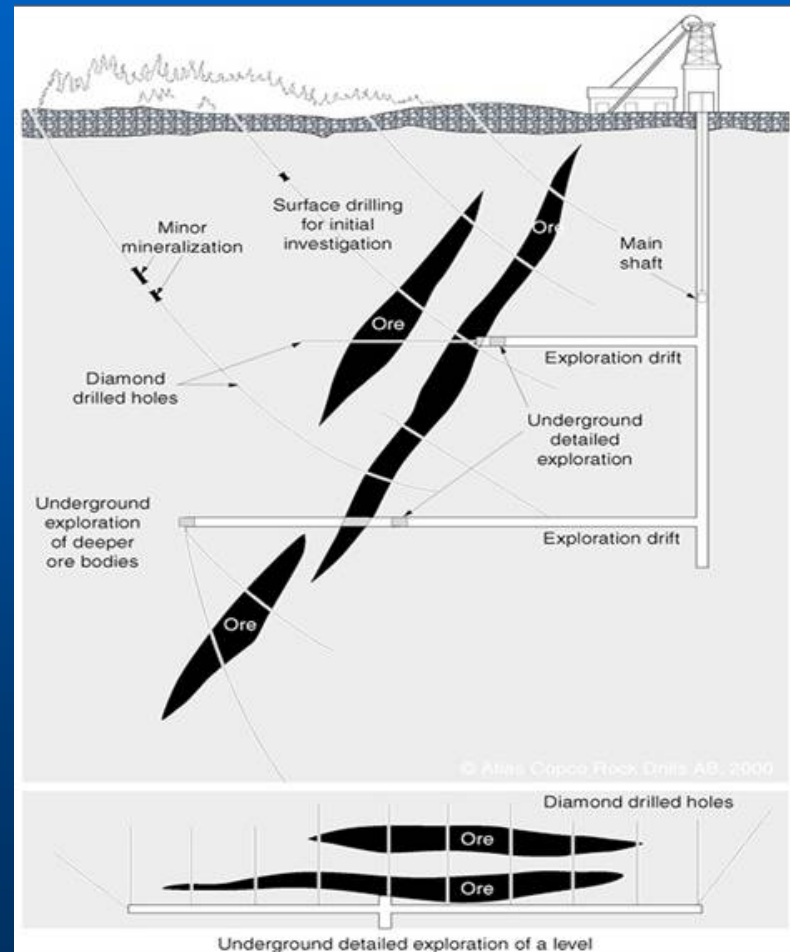
## ΓΙΑ ΜΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΥΠΟΓΕΙΑΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ(Υ.Ε) ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΠΩΣ:

- γεωλογικές αποτυπώσεις
- γεωτρήσεις επιφανειακές και υπόγειες ή άλλα ερευνητικά.
- έρευνες εμπρός από τα μέτωπα προχώρησης ή εκμετάλλευσης με διατρήματα ή/και γεωφυσικά
- γεωφυσικές και γεωτεκτονικές έρευνες
- τοπογραφικές επιφανειακές και υπόγειες μετρήσεις-αποτυπώσεις
- έρευνα σεισμικότητας
- αποτύπωση κατασκευών
- ελέγχους υδάτων του υπεδάφους και της επιφάνειας
- έρευνα αερίων – ατμών – οξυγόνου, κ.λπ.

# ΕΡΕΥΝΑ ΜΕ ΥΠΟΓΕΙΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΗΣ Υ.Ε.

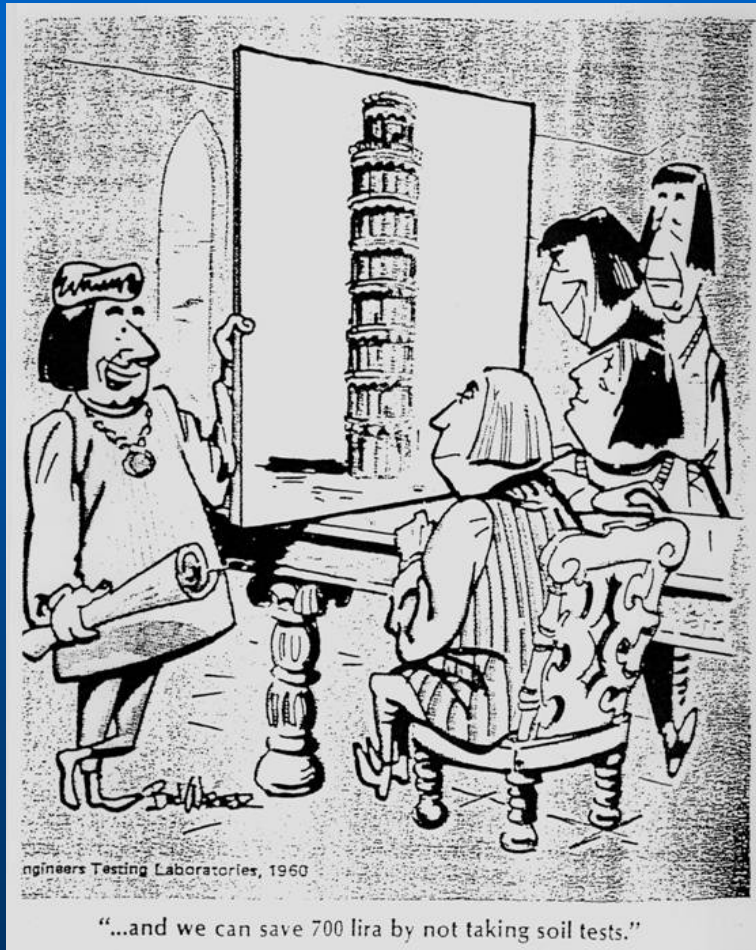


# ΟΙ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ (ΑΡΧΙΚΩΝ) ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΥΠΟΓΕΙΑΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ (από σκίτσο της ATLAS COPCO)



## Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΤΙΣ Υ.Ε ΛΑΜΒΑΝΕΙ ΥΠΟΨΗ:

- ✓ ποιοι κίνδυνοι υπάρχουν
- ✓ ποια είναι η πιθανότητα να συμβούν και για πόσο χρόνο θα διαρκέσουν
- ✓ ποιες οι πιθανές επιπτώσεις στους εργαζόμενους και ποιες στην Εκμετάλλευση
- ✓ ποιες οι τυχόν πιθανές επιπτώσεις σε ιδιώτες και σε κατασκευές εκτός της Υ.Ε.
- ✓ ποια είναι τα απαραίτητα Μέτρα Πρόληψης και πότε πρέπει να εφαρμόζονται



Πως ένα σκίτσο λέει όσα χίλιες λέξεις  
παρ' όλο που αφορά περισσότερο  
τεχνικά έργα.  
(Ένα υπέροχο σκίτσο σε αναφορά με  
το καμάρι του Μηχανικού - Μελετητή  
και τη διαφαινόμενη απληστία των  
ακροατών του. Η σοβαρότητα των  
εμπνευστών του εγγυάται την  
ποιότητα του σκίτσου.)

# ΟΙ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΣΤΙΣ Υ.Ε.

1. Ανεξέλεγκτες κατακρημνίσεις εδαφών – κοιτασμάτων στα μέτωπα.
2. Αστοχία της αντιστήριξης.
3. Πλημμύρα.
4. Εκρηκτικά - τοξικά αέρια και ατμοί.
5. Έλλειψη οξυγόνου.
6. Πυρκαγιά.
7. Ατυχήματα με θύματα ή καταστροφές στη δομή της Υ.Ε, λόγω της κίνησης του βαρέως εξοπλισμού.
8. Αστοχίες εξοπλισμού και ισχύος.
9. Καταστροφές από διακοπές των εργασιών μεγάλης διάρκειας.

## **ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΛΕΥΡΕΣ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΥΠΟΨΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΕΜΒΑΣΗ, ΔΙΑΦΥΓΗ - ΔΙΑΣΩΣΗ.**

- Έμπειροι Μελετητές της Υ.Ε.
- Η αβεβαιότητα των συνθηκών.
- Ποιότητα της ιεραρχίας. Τις εργασίες πρέπει να επιβλέπουν διπλωματούχοι Μηχανικοί και Εργοδηγοί με πραγματική εμπειρία στην Υ.Ε.
- Ποιότητα του προσωπικού.
- Η υποχρέωση της άμεσης αναφοράς του σε εξέλιξη κινδύνου.
- Η έλλειψη πολυαρχίας για αποφάσεις.
- Σχέδια Αντιμετώπισης Εκτάκτων Καταστάσεων προετοιμασμένα πριν την αρχή της Υ.Ε, που θα πρέπει να ακολουθούν τις πιο κάτω αρχές:

**Την προτεραιότητα περιορισμού της Επικινδυνότητας για τους εργαζόμενους.**

**Ακολουθεί ο πιθανός περιορισμός σε ζημιές στην Υ.Ε.**



# 1. ΚΑΤΑΚΡΗΜΝΙΣΗ ΕΔΑΦΩΝ ΣΤΑ ΜΕΤΩΠΑ

## Βασικές αρχές Πρόληψης της Κατακρήμνισης:

- Το «βήμα» προχώρησης σε λίθινες στοές και σ' αυτές μέσα σε μετάλλευμα δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο απ' όσο μπορεί να υποστηρίξει από μόνη της η εκσκαφή μέχρι να κατασκευαστεί η αντιστήριξη. Μόνο στις περιπτώσεις εξόρυξης (εξόφλησης) μεταλλεύματος ανάλογα με την μέθοδο (π.χ. Sub level caving, Block caving) είναι επιθυμητή η μέγιστη ελεγχόμενη απόληψη που πετυχαίνεται με υπονόμηση ή και κατάπτωση μεταλλεύματος.
- Η διαδικασία εξόρυξης- αντιστήριξης που δίνει ο Μελετητής με τη Μελέτη Εκμετάλλευσης να ακολουθείται με επιμέλεια. Πιθανές αλλαγές μόνο με την έγκρισή του.
- Γίνεται έλεγχος των υδάτων, μέτρηση του βέλους υποχώρησης της επιφάνειας του εδάφους κατά διαστήματα για μεθόδους εκμετάλλευσης στις οποίες αυτό επιτρέπεται και ειδικά σε πετρώματα με πιθανότητες εύρεσης υδάτων ή πολύ ασταθή πετρώματα, ρήγματα, σπηλιές, κ.λπ.

# ΚΑΤΑΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΜΕΤΩΠΑ ΕΞΟΡΥΞΗΣ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΕΞΟΦΛΗΣΕΙΣ: Η ΠΡΟΛΗΨΗ (1).

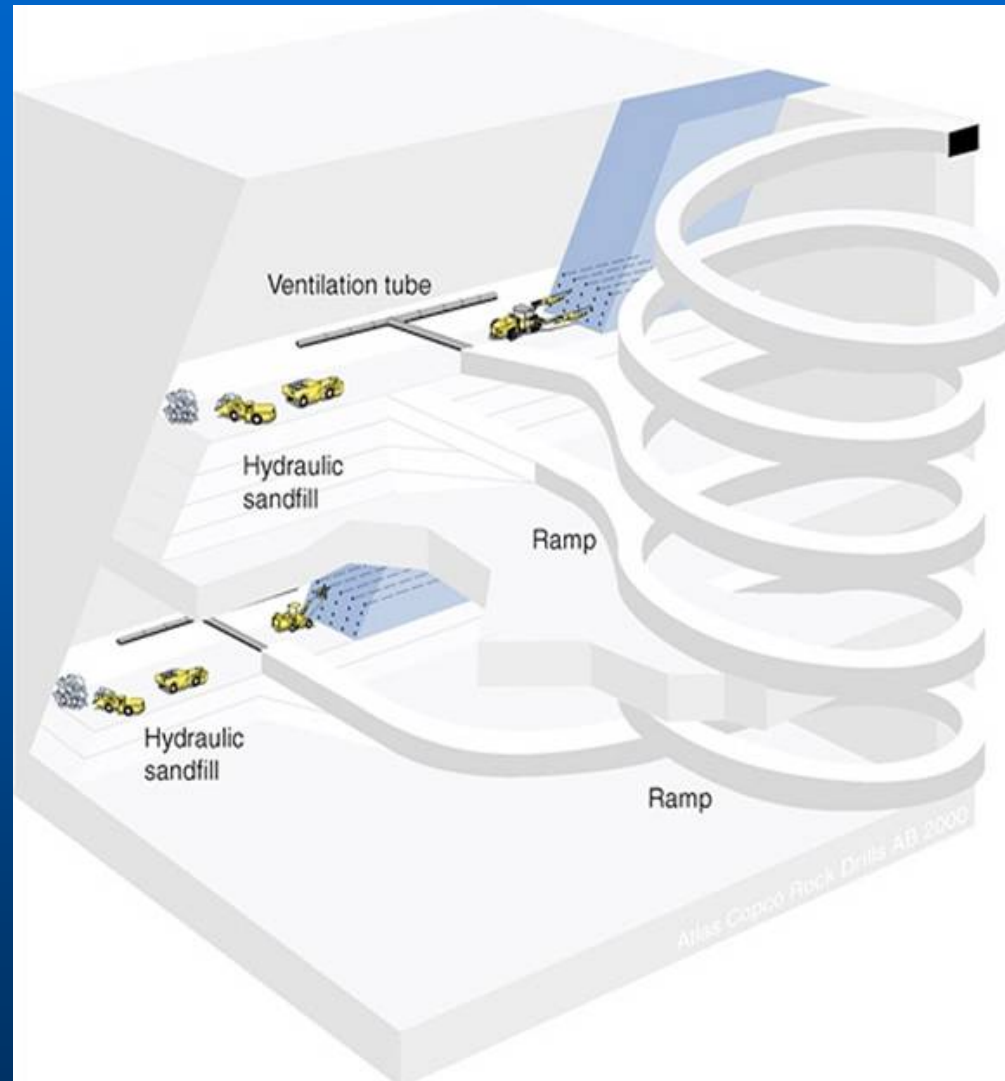
Λόγω αβεβαιότητας των συνθηκών θα πρέπει στα **μέτωπα εξόρυξης**:

- Πριν την είσοδο των εργαζομένων κάθε βάρδιας να ελέγχονται η **οροφή**, τα **πλευρά** (παραμέντα), οι **στύλοι** και τα μέτωπα εξόρυξης με ευθύνη των επιστατών και ξεσκαρωτών.
- Να καταρρίπτονται οι **επισφαλείς όγκοι**.
- Σε περίπτωση δυσκολίας ελέγχου - κατάρριψης λόγω ύψους, χρησιμοποιούνται κλίμακες, σκαλωσιές ή μηχανικός εξοπλισμός.
- Το ύψος των κενών από εξόρυξη, προχώρηση, οπισθοχώρηση είναι ανάλογο με τη σταθερότητα πετρώματος - μεταλλεύματος. Ποτέ δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 μέτρα.

Αν πρόκειται να τα ξεπεράσει, ανάλογα με την μέθοδο εκμετάλλευσης, το ανάλογο τμήμα να χωρίζεται σε **ορόφους** ή να γίνεται πλήρωση του κενού με **λιθογόμωση** ή **κατακρήμνιση**. Στις περιπτώσεις λιθογόμωσης το υλικό της δεν θα πρέπει ν' αυταναφλέγεται όπως π.χ σε ανθρακωρυχεία ή σε θειούχα μεταλλεύματα.

- Να παίρνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας- ισχυροποίησης των **κατιόντων**, **ανιόντων** και **κεκλιμένων** φρεάτων.

# Cut and Fill Stopping με λιθογόμωση των εξοφλούμενων μετώπων (από σκίτσο της ATLAS COPCO)



## ΚΑΤΑΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΜΕΤΩΠΑ ΕΞΟΡΥΞΗΣ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΕΞΟΦΛΗΣΕΙΣ: Η ΠΡΟΛΗΨΗ (2).

### Στις Εξοφλήσεις:

- Απαγορεύεται η είσοδος σε εξοφλήσεις. Επιτρέπεται μόνο στο προσωπικό Επιστάσιας - Επίβλεψης για επιθεώρηση και έλεγχό τους σε τακτά διαστήματα με χρήση, αν είναι απαραίτητο, οργάνων καταγραφής μικροδονήσεων του πετρώματος ή μετακίνησης της οροφής.  
Σε περίπτωση που διαφαίνεται κίνδυνος διαταραχής σημαίνεται συναγερμός και ειδοποιείται ο επιβλέπων Μηχανικός.
- Οι εισοδοί των εξοφλήσεων περιφράσσεται.
- Στα τμήματα κοιτάσματος που εξοφλείται με κατακρήμνιση η κλίση του πρανούς του υλικού που προέκυψε πρέπει να είναι τέτοια που να αποκλείει την κατάρρευσή του.
- Οι χώροι εξοφλήσεων απομονώνονται από τις λοιπές εργασίες με φυσικά ή τεχνικά μέσα, αν είναι απαραίτητο.
- Απαραίτητη η προετοιμασία διαφυγής - απόκρυψης για τις περιπτώσεις **ρευμάτων αέρα** που δημιουργούνται από τις καταρρεύσεις ή καταπτώσεις.

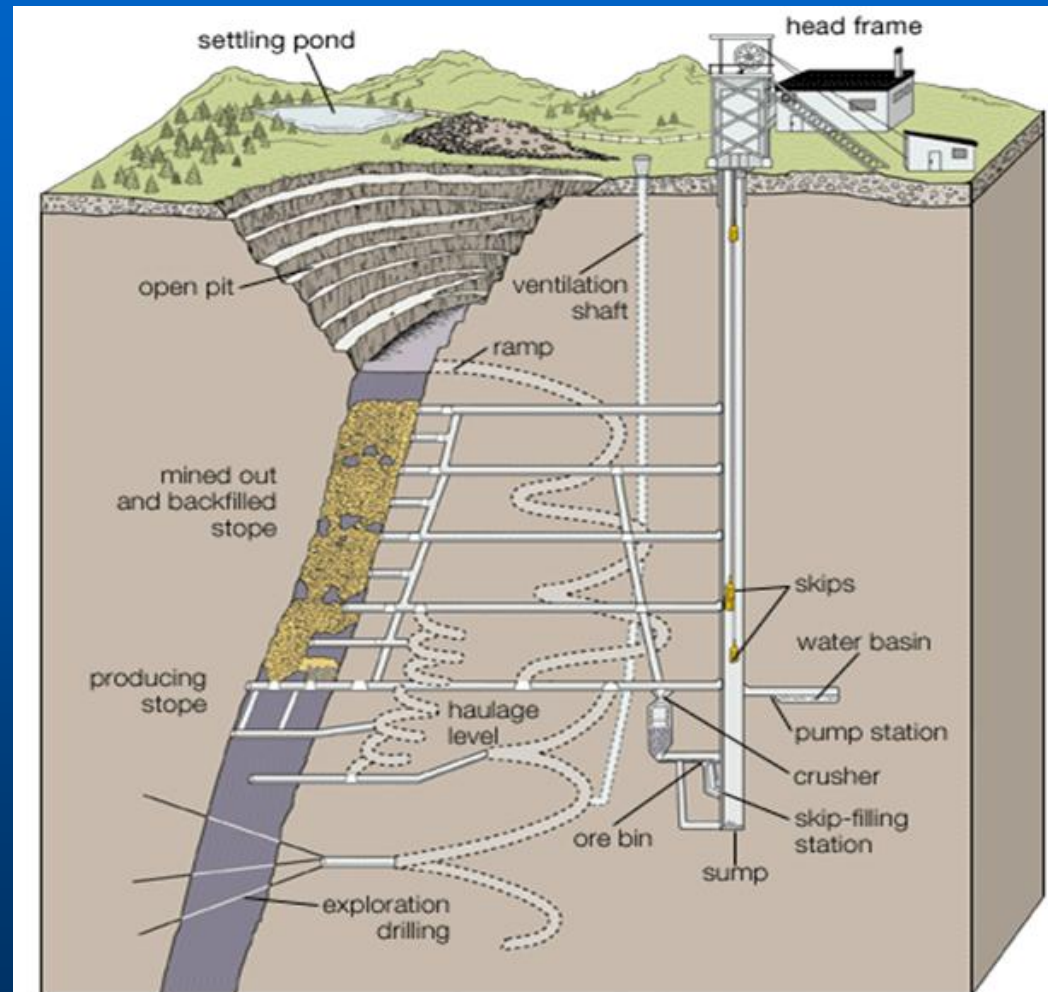
## ΕΙΔΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑΠΤΩΣΕΩΝ

- Άμεση κλίση της Επίβλεψης (Επιστάτης - Εργοδηγός) για καθοδήγηση των εργασιών.
- Απομάκρυνση εργαζομένων από τις επικίνδυνες θέσεις αν υπάρχει ανάγκη.
- Σε περίπτωση που απαιτούνται μέτρα πρόσθετα μέτρα αυτών που έχουν δοθεί στους πιο πάνω, απομακρύνεται το προσωπικό, τοποθετούνται προειδοποιητικές πινακίδες και καλείται άμεσα ο επιβλέπων Μηχανικός.

**Πως η κατακρήμνιση στο μέτωπο έχει φθάσει στην επιφάνεια ανάλογα βέβαια με το βάθος που βρίσκεται η Εκμετάλλευση. (Φωτό από Wikipedia).**



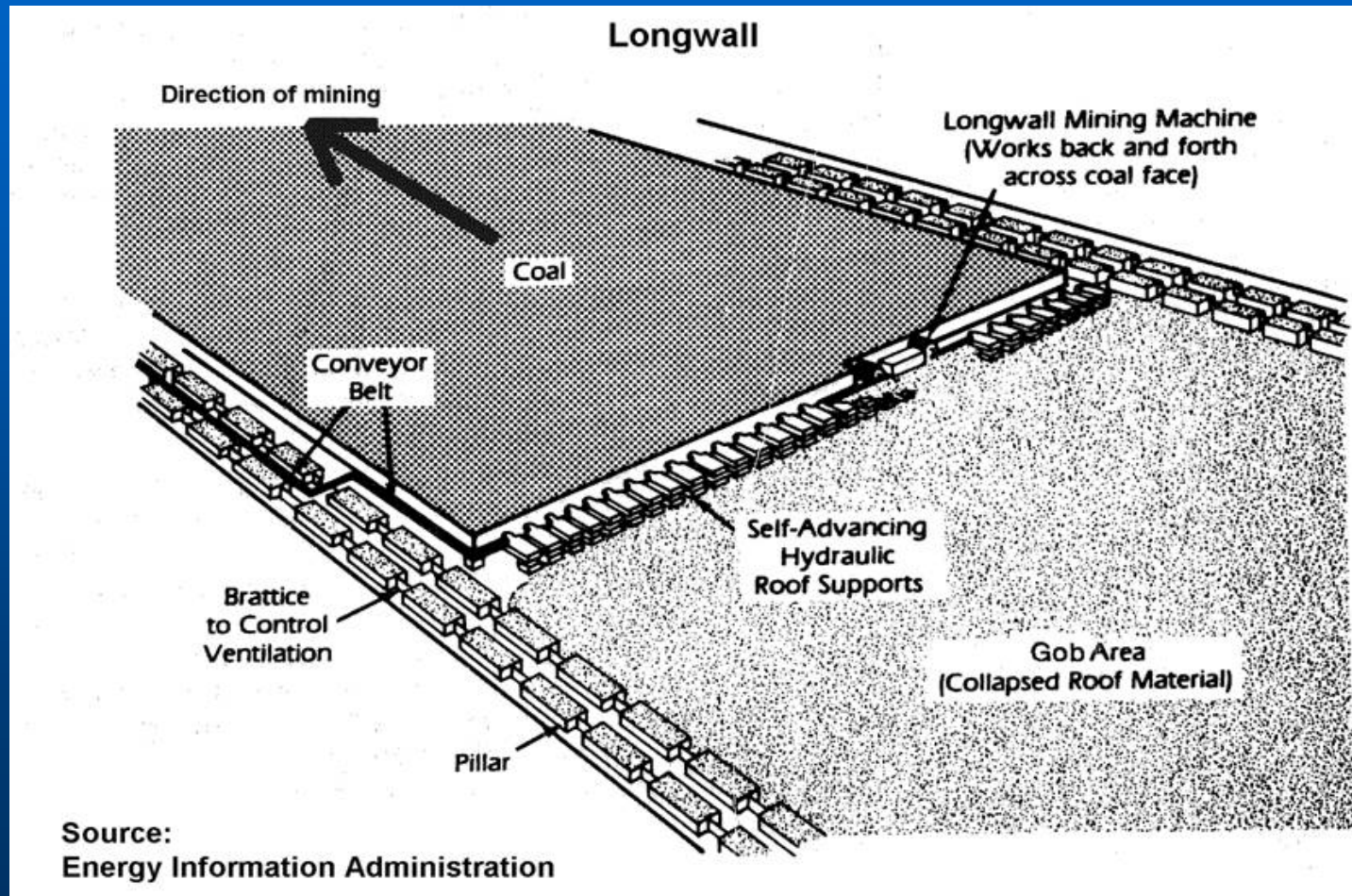
# Sub level caving με απόληψη μεγάλων ποσοτήτων μεταλλεύματος (από σκίτσο της Atlas Copco, Encyclopedia Britannica).



© 2007 Encyclopædia Britannica, Inc.

Source: H. Hamrin, *Guide to Underground Mining Methods and Applications* (Stockholm: Atlas Copco, 1997)

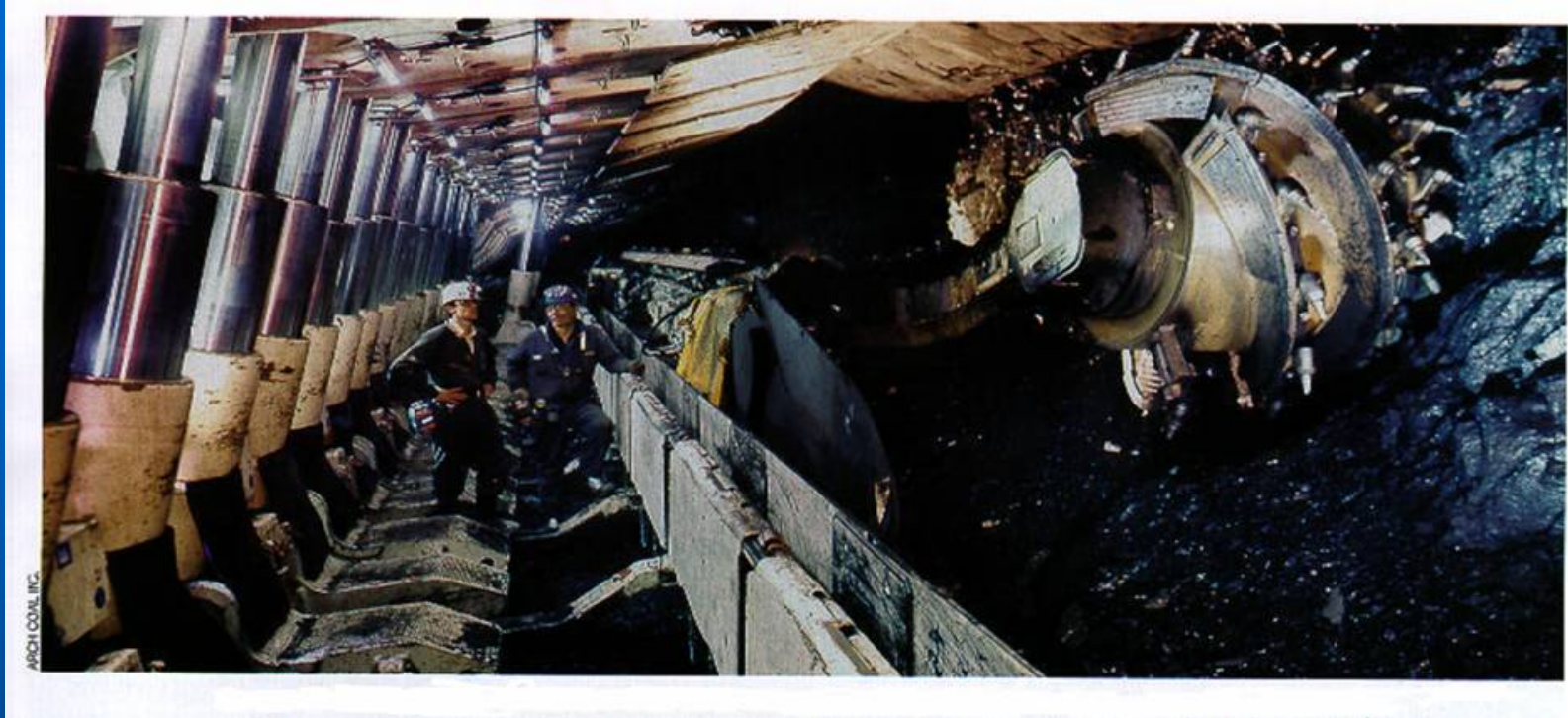
# Μέθοδος Longwall υπόγειας εκμετάλλευσης άνθρακα. ( Πηγή: Bituminous Coal Production –Energy information Administration).





# Η ΕΚΣΚΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ ΣΤΟ ΔΥΣΚΟΛΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΜΕ LONGWALLS





**Κοπτική κόβει κάρβουνο σε Longwall** που πέφτει σε μεταλλική πλακοταινία για να μεταφερθεί στη πρώτη μεταφορική ταινία (ιμάντα). Όλο το σύστημα αντιστηρίζεται από πολύ ισχυρή συστοιχία υδραυλικών υποστυλώσεων με προβόλους. Η προχώρηση του κοπτικού συστήματος (κοπτική και πλακοταινία) γίνεται σταδιακά με ώθησή του με υδραυλικά έμβολα ωθούμενα από τις υποστυλώσεις. Σταδιακά προχωρούν και οι υποστυλώσεις μετά, μία-μία αφού απαλλαγούν από το φορτίο τους καθώς σύρονται με το ίδιο έμβολο από τη σταθερή πλέον πλακοταινία.

Από πίσω τους καταρρέει με χαρακτηριστικό θόρυβο η οροφή.

## 2. Η ΑΣΤΟΧΙΑ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ

Η κατασκευή αντιστήριξης γίνεται για τους παρακάτω λόγους:

- επίτευξη αποδεκτού επιπέδου ασφάλειας για την προϋπολογισθείσα διάρκεια λειτουργίας της Υ.Ε.
- ανάληψη των πιέσεων από τη βραχομάζα και το μετάλλευμα.
- ανάληψη των πιέσεων από τη βραχομάζα που οφείλονται σε πιθανές μεταβολές μηχανικών ή/και φυσικοχημικών ιδιοτήτων κατά τη διάρκεια της ζωής της Υ.Ε.
- ανάληψη των πιέσεων που προβλέπονται κατά την διάρκεια της εκμετάλλευσης στο διάστημα ζωής της Υ.Ε και δεν υπήρχαν από την αρχή της
- σεισμική δράση στη διάρκεια ζωής της Υ.Ε.
- ικανοποίηση των απαιτήσεων για πυραντίσταση - πυρασφάλεια της Υ.Ε.
- αντιμετώπιση περιβαλλοντικών επιδράσεων
- **Η ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ, ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ΤΗΣ Υ.Ε. ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΝΑΛΑΜΒΑΝΕΤΑΙ ΑΠΟ ΕΜΠΕΙΡΟΥΣ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ. Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΝΑΤΙΘΕΤΑΙ ΣΕ ΑΝΑΛΟΓΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ.**

## ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ - ΑΣΦΑΛΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ - ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ

Πρέπει να τηρείται σύμφωνα με τους Μεταλλευτικούς Κανονισμούς μια σειρά από :

- Γενικές Διατάξεις που αφορούν την **επιλογή υποστήριξης**, απαγορεύσεις εισόδου εργαζομένων σε μη υποστηριγμένες περιοχές, συντήρησης - αντικατάστασης χρησιμοποιούμενων μέσων και την ασφαλή για τους εργαζόμενους και τις γειτονικές θέσεις εργασίας **απόληψή** τους, τη χρησιμοποίηση μόνο **αδειούχων υποστηρικτών**, κλπ.
- Οδηγίες που αφορούν τις σωστές υποστυλώσεις με **φυσικούς ή τεχνητούς στύλους**.
- Οδηγίες σχετικές με την Ξυλοδεσμία (προδιαγραφές ποιότητάς της, κατεργασία της από τους ξυλοδέτες, τοποθέτησή της ανά είδος εργασίας).
- Οδηγίες που αφορούν την **ήλωση - κοχλίωση, υποστήριξη - συγκράτηση** με ειδικά υλικά και μεθόδους (είδος - μήκος **ήλων - κοχλιών**, τρόπος τοποθέτησής τους, επιλογή κατάλληλων **μεταλλικών πλαισίων**, ασφαλής - λειτουργική τοποθέτησή τους, επιλογή κατάλληλων **δακτυλίων** από beton (segments) κατασκευαζόμενους με προδιαγραφές ποιότητας και τοποθετούμενους με ασφάλεια ώστε να είναι λειτουργικοί, **απλές υδραυλικές υποστυλώσεις** ή ανάλογες **βηματίζουσες** με την εξέλιξη του μετώπου, άλλους τρόπους αντιστήριξης βασικών προσπελάσεων, όπως **εκτοξευόμενο σκυρόδεμα**, κλπ).

# ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΣΕ ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ

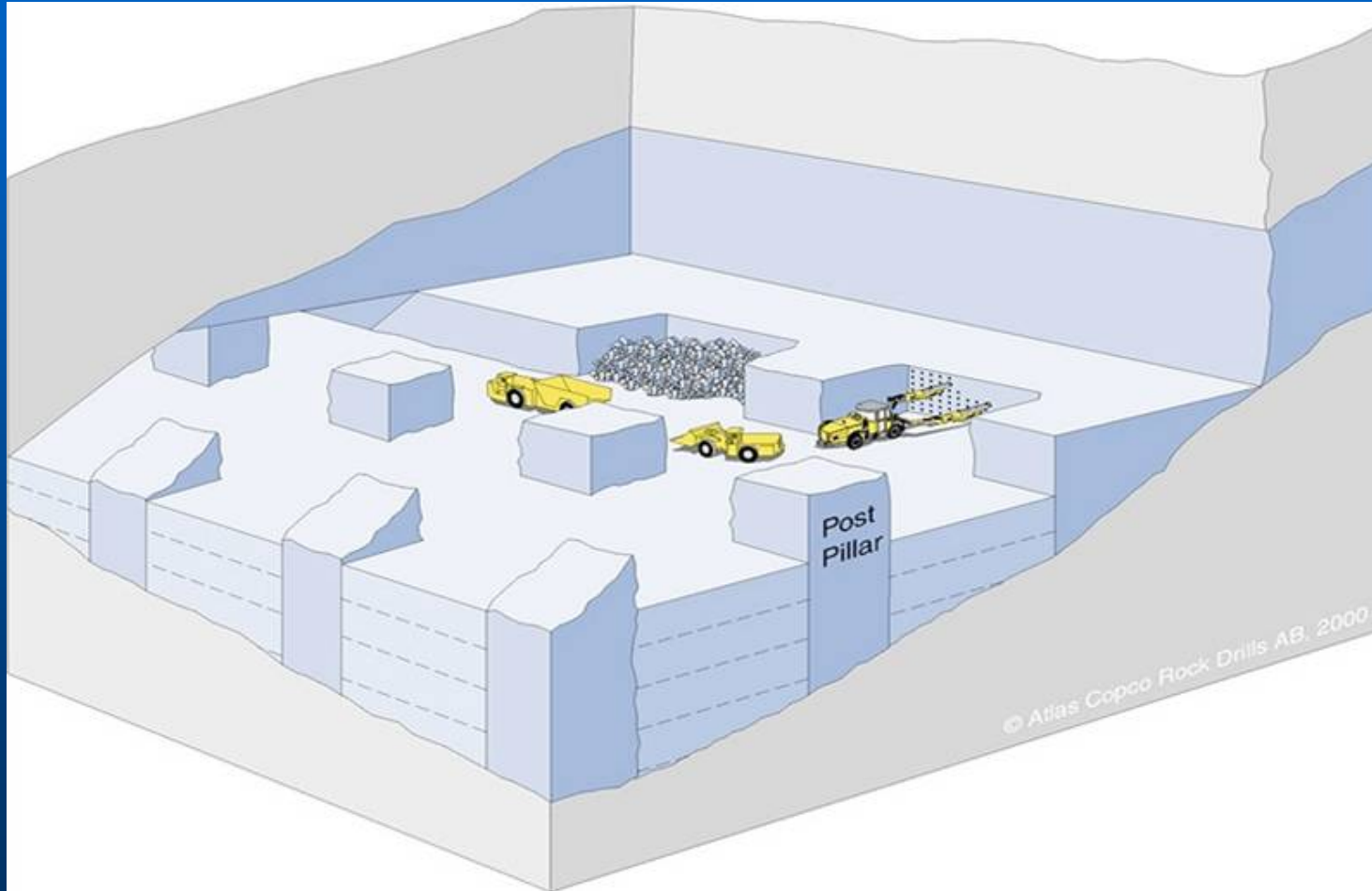
( ΤΑΛΛΙΠΩΡΗΜΕΝΗ Η ΚΑΤΩ ΑΡΙΣΤΕΡΑ. ΧΟΝΤΡΟ ΞΥΛΙΝΟ «ΜΠΟΥΤΕΛΙ» ΚΑΤΩ ΔΕΞΙΑ.)



**ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΕΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΥΠΟΣΤΗΛΩΣΕΙΣ. ΚΑΤΩ ΔΕΞΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗ  
ΣΤΟΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΥΛΙΚΩΝ – ΜΕΤΑΛΛΕΥΜΑΤΩΝ - ΑΝΘΡΩΠΩΝ  
ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΓΜΕΝΗ ΜΕ ΠΟΛΥΑΡΘΡΩΤΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΤΟΞΑ.**



# Η μέθοδος θαλάμων και στύλων (Rooms And Pillars) ( από σκίτσο της Atlas Copco)



# ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ROOF BOLTING ΣΕ Υ.Ε ΜΕ ΘΑΛΑΜΟΥΣ ΚΑΙ ΣΤΥΛΟΥΣ





### 3. Η ΠΛΗΜΜΥΡΑ

- Πολύ πιθανός καταστροφικός κίνδυνος για Υ.Ε.
- Η πλημμύρα για εκμεταλλεύσεις ανιούσες είναι μικρότερης σημασίας επειδή τα νερά, υπό κανονικές συνθήκες, ρέουν προς την έξοδο. Το αποτέλεσμα σε κατιούσες μπορεί να καταστεί καταστροφικό, επειδή το νερό μένει ή οδεύει και μένει στα μέτωπα, όταν η άντλησή του είναι ανεπαρκής. Για τον λόγο αυτό η σχεδίαση της Υ.Ε με ορόφους πρέπει το δυνατόν να απομακρύνει αυτόν τον κίνδυνο.
- **Προληπτικά μέτρα:** Η προμήθεια αντλητικών συγκροτημάτων επαρκούς ικανότητας άντλησης, εφεδρικές αντλίες και πηγές ισχύος, αντλίες μετώπου καταδυτικού τύπου. Για Υ.Ε που δεν είναι ανιούσα προνοούνται ανάλογα των αναμενόμενων υδάτων φρέατα υδατοσυλλογής με αντλίες.

# ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΑΠΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΥΔΑΤΑ ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ Η ΑΠΟ ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΙΚΗ ΣΗΡΑΓΓΑ

## Πιθανές αιτίες πλημμύρας

- Ανύψωση στάθμης υδάτων από βροχές, υπερχειλίσσεις ποταμιών, θραύσεις κεντρικών αγωγών υδάτων που υπερπηδούν αντιπλημμυρικές διατάξεις.

**Συνέπειες:** σοβαρές ζημίες στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό και πιθανή τελική κατακρήμνιση του μετώπου σε περίπτωση ανεπαρκούς αντιστήριξης, κίνδυνοι διαφυγής για τους εργαζόμενους στη Υ.Ε.

**Προληπτικά μέτρα:** κατάλληλα επενδεδυμένο φρέαρ ή είσοδο στην Υ.Ε εκπαίδευση προσωπικού για αντιμετώπιση της κατάστασης με χρήση σάκων με άμμο, κλπ.

# ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΑΠΟ ΕΙΣΟΔΟ ΥΔΑΤΩΝ ΣΤΑ ΜΕΤΩΠΑ

Παρουσιάζεται συνεχής απώλεια εδάφους με τη μορφή ροής νερού με στερεό υλικό. Αντιμετωπίζεται με την κατάλληλη μελέτη για την εκσκαφή και την αντιστήριξη - επένδυση.

**Πιθανές αιτίες πλημμύρας:** τεκτονικά ρήγματα, ρωγμές μέσα σε τεκτονικά ρήγματα, καρστικά έγκοιλα, κ.λπ., συνδέουν την Υ.Ε με αποθέματα υδάτων ποταμών, θαλασσών ή διεισδύσεων του θαλάσσιου υδροφόρου ορίζοντα, λιμνών κ.λπ.

**Προφυλάξεις:** διερεύνηση των κινδύνων στο στάδιο της μελέτης, κατάλληλη αντιστήριξη, διερεύνηση της περιοχής εμπρός των μετώπων, πρόνοια για σφράγισμα κάθε μικροδιαρροής.

**Γενικά προληπτικά μέτρα:** καταγραφή πηγών περιοχής της Υ.Ε σύστημα επικοινωνίας για μεταφορά της πληροφορίας για τον κίνδυνο, εξασφάλιση ασφαλούς διαφυγής, ενίσχυση φραγμάτων, εφεδρικές αντλίες, δυνατότητα απομόνωσης της ηλεκτρικής ενέργειας.

# ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΣΕ ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ



## Τοπική άντληση σε μικρή δεξαμενή συγκέντρωσης νερού και σε απλό λάκκο.

(Η πρώτη σε σχετικά οργανωμένη Υ.Ε είναι κατασκευή ανασφαλής: έλλειψη σταθερής περιφραξης ή γερού καπακίου για τον κίνδυνο πτώσης. Η δεύτερη χωρίς λόγια)



## 4. ΕΚΡΗΚΤΙΚΑ - ΤΟΞΙΚΑ ΑΕΡΙΑ ΚΑΙ ΑΤΜΟΙ

- Το ατμοσφαιρικό περιβάλλον Υ.Ε, μπορεί να καταστεί επικίνδυνο λόγω της πιθανής ύπαρξης τοξικών, εύφλεκτων - εκρηκτικών και ασφυκτικών αερίων.
- Για το λόγο αυτό μαζί με την αναγκαιότητα αναπνεύσιμου αέρα, αυτού για τις ανάγκες απαγωγής των αερίων από τις πιθανές εκρήξεις Ε.Υ, και αυτού για τη λειτουργία Μηχανών Εσωτερικής Καύσης, ο υπολογισμός των συστημάτων Αερισμού πρέπει να λαμβάνει υπόψη και αυτό το ενδεχόμενο.

# ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΕΚΡΗΚΤΙΚΑ - ΤΟΞΙΚΑ ΑΕΡΙΑ ΚΑΙ ΑΤΜΟΙ ΣΤΙΣ Υ.Ε(1)

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΑΕΡΙΟΥ	Σχετική Πυκνότητα	ΚΙΝΔΥΝΟΙ	T LV' s			ΟΡΙΑ ΕΚΡ/ΤΗΤΑΣ	
			T W A	STEL	PEAK	LEL%	UEL%
Μεθάνιο (CH <sub>4</sub> )	0,60	Εκρηκτικό Ασφυκτικό	--	--	--	5,3	14
Προπάνιο (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	1,55	Εκρηκτικό Ασφυκτικό	1000	--	--	2,2	9,5
Βουτάνιο (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	2,10	Εκρηκτικό Ασφυκτικό	600	--	--	1,5	8,5
Ακετυλένιο (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	0,91	Εκρηκτικό Ασφυκτικό	--	--	--	2,5	81,0
Πετρελαϊκοί ατμοί (βενζίνη – diesel)		Εκρηκτικοί	Βενζίνη 300ppm 5 mg/m <sup>3</sup> diesel	--	--	1.3	7,5

## ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΕΚΡΗΚΤΙΚΑ-ΤΟΞΙΚΑ ΑΕΡΙΑ-ΑΤΜΟΙ ΣΤΙΣ Υ.Ε (συνέχεια)

Μονοξείδιο Άνθρακα (CO)	0,97	Τοξικό	50	300	400	--	--
Διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> )	1,53	Ασφυκτικό Τοξικό	5.000	5.000	--	--	--
Μονοξείδιο Αζώτου (NO)	1,04	Τοξικό	25	--	--	--	--
Διοξείδιο Αζώτου (NO <sub>2</sub> )	1,60	Πολύ τοξικό	3	5	10	--	--
Υδρόθειο (H <sub>2</sub> S)	1,70	Τοξικό Εκρηκτικό	10	15	50	4,3	46
Διοξείδιο θείου (SO <sub>2</sub> )	2,30	Τοξικό	2	5	10	--	--
Αέρας για αναπνοή με πτώση στη περιεκτικότητα σε O <sub>2</sub> (Αύξηση περιεκτικότητας N <sub>2</sub> )	-	Ασφυκτικός	-	-	-	-	-



# ΤΟ ΜΕΘΑΝΙΟ (CH<sub>4</sub>)

## ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ CH<sub>4</sub> ΣΤΙΣ ΥΠΟΓΕΙΕΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΙΣ

- Από αποσύνθεση οργανικών ουσιών όπως πετρώματα με C(όχι ανθρακικά), όπως :
  - α. Κοντά ή μέσα σε στρώματα άνθρακα, λιγνίτη, τύρφης.
  - β. Σε και κοντά σχιστόλιθους και πετρελαιοφόρα στρώματα.
  - γ. Σε ποτάμιες και λιμναίες αποθέσεις όπου σήπονται οργανικά υλικά, όπως φυτά
- Έχει μεγάλη δυνατότητα μετακίνησης από τη περιοχή που έχει δημιουργηθεί μέσω ρηγμάτων των πετρωμάτων, καρστ, πορωδών εδαφών.

# ΤΟ ΜΕΘΑΝΙΟ (CH<sub>4</sub>)

## Η ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΚΑΙ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ.

- Αιφνιδιαστικά με μορφή μαζικής εισόδου στο έργο σε περίπτωση που π.χ κατά την εκσκαφή δημιουργηθεί άνοιγμα σε χώρο όπου το CH<sub>4</sub> βρίσκεται υπό πίεση.
- Με μορφή βραδείας - σταθερής διείσδυσης.
- Λόγω χαμηλής πυκνότητας σχηματίζει στρώματα στην οροφή των Υ.Ε.
- Μετακομίζει σε μεγάλες αποστάσεις από τη περιοχή εισόδου στα Υ.Ε ειδικά σε τμήματα κλειστά στις οροφές, έτσι ώστε ακόμη και η γραμμική ροή του αέρα από το κύκλωμα του αερισμού να μη μπορεί να το απομακρύνει εύκολα παρά με εκτροπές της με διάφορα μέσα.
- Εκρήξεις - αναφλέξεις επομένως μπορούν να συμβούν εκτός από τη περιοχή των μετώπων προχώρησης - εισόδου του CH<sub>4</sub> και σε μακρύτερες περιοχές.

# ΤΟ ΜΕΘΑΝΙΟ (CH<sub>4</sub>)

- **ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ 1:** υφίσταται αδυναμία να συγκρατηθεί σταθερή η συγκέντρωση του CH<sub>4</sub> κάτω από το 0.25% στο σώμα του αέρα της Υ.Ε με όλα τα μελετηθέντα μέσα αερισμού.
  - ⇒ Πρέπει να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας κατά της πιθανής έκρηξης με άνοδο του επιπέδου αερισμού και σταμάτημα θερμών εργασιών.
- **ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ 2:** στην περίπτωση αυτή παρουσιάζεται συγκέντρωση του CH<sub>4</sub> 1.25%.
  - ⇒ Πρέπει να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας (εκκένωση της Υ.Ε και παραμονή μόνο των ομάδων αποκατάστασης συνθηκών, αν αυτό είναι εφικτό)..
- **ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ 3:** άνοδος της συγκέντρωσης CH<sub>4</sub> σε επίπεδο > 2 %:
  - ⇒ Οι πάντες εγκαταλείπουν την Υ.Ε, μέχρι την αποκατάσταση των συνθηκών, σύμφωνα με το Σχέδιο Εκκένωσης που έχει μελετηθεί.

# ΤΟ ΜΕΘΑΝΙΟ (CH<sub>4</sub>)

## ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΣ ΕΚΡΗΞΗΣ

- Ηλεκτρικός εξοπλισμός αντιεκρηκτικού τύπου.
- Απαγόρευση χρήσης μηχανικού εξοπλισμού που υπερθερμαίνεται ή προκαλεί σπινθήρες.
- Απαγόρευση χρήσης φωτιάς, πηγών που προκαλούν υπερθέρμανση, ηλεκτρικού τόξου, κοπτικών μηχανών μετάλλων ή τροχιστικών, υπερφόρτωσης ηλεκτρικών γραμμών ή γειώσεων, κοπτικής μηχανής πετρωμάτων με μεγάλες ταχύτητες. Χρήση σε μικρές ταχύτητες επιτρέπεται με ταυτόχρονο ψεκασμό με νερό.
- Απαγόρευση χρήσης κραμάτων Αλουμινίου επειδή προκαλούν σε τριβή με πετρώματα ή άλλα μέταλλα σπινθήρες, υλικών που παράγουν στατικό ηλεκτρισμό όπως πλαστικά, ελαστικές μεταφορικές ταινίες, των Μέσων Ατομικής Προστασίας συμπεριλαμβανομένων.
- Επαυξημένη προσοχή επιβάλλεται για την μη παρουσίαση στατικού ηλεκτρισμού από άλλες αιτίες, όπως από αγείωτο εξοπλισμό, απότομες κινήσεις σε περιβάλλον σκόνης, σκόνη κ.λ.π.
- Απαγόρευση χρήσης μηχανών εσωτερικής καύσης.
- Απαγόρευση καπνίσματος.
- Χρήση υποδημάτων από αντιστατική σόλα.
- Αερισμός στο καλύτερο δυνατό σημείο.
- Σήμανση Ασφάλειας κατά τις Εθνικές Νομοθεσίες.

# ΤΟ ΜΕΘΑΝΙΟ (CH<sub>4</sub>)

- **ΟΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ Υ.Ε ΜΕ ΣΟΒΑΡΟ ΚΙΝΔΥΝΟ ΑΠΟ ΜΕΘΑΝΙΟ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΑ ΓΙΑ ΑΝΘΡΑΚΩΡΥΧΕΙΑ ΕΙΝΑΙ:**

**1.ΠΟΛΥ ΙΣΧΥΡΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΩΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΣΕΝΣΟΡΕΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΜΕΘΑΝΙΟΥ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΟΥΣ ΣΤΑ ΜΕΤΩΠΑ ΚΑΙ ΣΕ ΟΛΟ ΤΟ ΜΗΚΟΣ ΤΗΣ Υ.Ε, ΠΟΥ ΝΑ ΜΕΤΑΔΙΔΟΥΝ ΑΜΕΣΗ ΕΝΤΟΛΗ Σ' ΑΥΤΟΥΣ ΓΙΑ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (ΟΓΚΟΥ) ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΑΥΞΗΣΗ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ.**

**2.ΕΙΔΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΘΡΑΚΩΡΥΧΕΙΑ, ΧΩΡΙΣΤΕΣ ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΤΟΥ ΚΑΘΑΡΟΥ ΑΕΡΑ ΜΕΧΡΙ ΤΑ ΜΕΤΩΠΑ ΚΑΙ ΕΞΟΔΟΥ ΤΟΥ ΜΗ ΚΑΘΑΡΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΔΙΑΒΡΟΧΗ ΓΙΑ ΑΠΟΦΥΓΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΕΚΡΗΞΙΜΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΘΡΑΚΟΣΚΟΝΗ.**

# ΤΟ ΠΡΟΠΑΝΙΟ (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>), ΒΟΥΤΑΝΙΟ (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>), ΑΚΕΤΥΛΕΝΙΟ (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)

- ✓ Εκρηκτικά - εύφλεκτα αέρια.
- ✓ Κύλινδροι που τα περιέχουν εκρήγνυνται εύκολα, όταν εκτεθούν σε θερμότητα, ακόμη και αν έχουν μικρό ποσοστό πλήρωσης.
- ✓ Κύλινδροι που περιέχουν Ακετυλένιο (ασετιλίνη) και έχουν εκτεθεί σε θερμότητα μπορούν να εκραγούν και μετά από ψύξη.
- ✓ Λόγω μεγαλύτερου βάρους από αυτό του αέρα (προπάνιο - βουτάνιο) συσσωρεύονται στα χαμηλότερα σημεία και γίνονται επικίνδυνα.

## ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

- ✓ Όπως οι συγκεκριμένες Οδηγίες Ασφάλειας για Εκρηκτικές - Εύφλεκτες Ατμόσφαιρες.
- ✓ Απαγόρευση χρήσης εργασίας κινητήρων με υγραέρια (προπάνιο).
- ✓ Συμμόρφωση με όλες τις Οδηγίες Ασφάλειας που αφορούν οξυγονοκολλήσεις - κοπές).

## ΤΟ ΥΔΡΟΓΟΝΟ (H<sub>2</sub>)

Στα επικίνδυνα εκρηκτικά αέρια συμπεριλαμβάνεται και το υδρογόνο (LEL= 4% ,UEL = 74%) που προέρχεται από τη φόρτιση μπαταριών (π.χ ηλεκτραμαξών η ηλεκτροκίνητων οχημάτων) σε αντίστοιχους χώρους φόρτωσης της Υ.Ε.

## ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΟΙ ΑΤΜΟΙ (BENZINΗΣ/ DIESEL)

Κίνδυνοι έκρηξης - φωτιάς, τοξικότητας.

## ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Όπως οι συγκεκριμένες Οδηγίες Ασφάλειας για Εκρηκτικές - Εύφλεκτες Ατμόσφαιρες.

# ΤΟ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO)

## ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

- ✓ Απαγορεύεται η χρήση βενζινοκινητήρων στις Υ.Ε.
- ✓ Έλεγχος πετρελαιοκινητήρων κάθε μήνα, κατάλληλα φίλτρα.
- ✓ Επιλεγμένα εκρηκτικά.

# ΤΟ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO<sub>2</sub>)

## ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

- ✓ Δραστικός έλεγχος σε χαμηλές κοιλότητες και φρέατα.
- ✓ Δραστική χρήση του Αερισμού για αποκατάσταση της συγκέντρωσης στα επιτρεπτά όρια.



# ΤΑ ΒΑΣΙΚΟΤΕΡΑ ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ (NO ΚΑΙ NO<sub>2</sub>)

- ✓ Υψηλή Τοξικότητα, ειδικά το NO<sub>2</sub>, με προσβολή ύπουλη στους ιστούς των πνευμόνων χωρίς αρχικά συμπτώματα.
- ✓ Σύντομη κατάρρευση από οξεία βρογχοπνευμονία.

## ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

- ✓ Δραστική χρήση Αερισμού μετά από εκρήξεις.
- ✓ Ελαχιστοποίηση - άμεση απομάκρυνση καπνών ηλεκτροσυγκολλήσεων.
- ✓ Συχνές μετρήσεις σε ανάλογα περιβάλλοντα.

# Φορητή συσκευή μέτρησης αερίων με 4 σένσορες



## Χρήση φορητού μετρητή αερίων σε Υ.Τ.Ε από Μηχανικό Εργοταξίου Safety Representative



# ΤΟ ΥΔΡΟΘΕΙΟ (H<sub>2</sub>S)

- Πολύ τοξικό.
- Ερεθιστικό οφθαλμών και αναπνευστικού συστήματος, οδηγεί σε επιπεφυκίτιδα ή βρογχίτιδα, αντίστοιχα.
- Προκαλεί αναισθησία και στη συνέχεια θάνατο, μέσω παράλυσης του αναπνευστικού συστήματος.
- Εύφλεκτο – εκρηκτικό. Χαρακτηριστική οσμή.

## ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

- Συχνές μετρήσεις, απομάκρυνση εργαζομένων μέχρι την ομαλή αποκατάσταση συνθηκών.

# ΤΟ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ (SO<sub>2</sub>)

- Τοξικό, προσβάλλει τα πνευμόνια.
- Για μέχρι TLVS 5 p.p.m αποφεύγονται ερεθισμοί των αναπνευστικών οδών των εργαζομένων αλλά ενοχλούνται άτομα ευαίσθητα σε ερεθιστικά αέρια.
- Χαρακτηριστική οσμή που το κάνει εύκολα ανιχνεύσιμο από πολλούς ανθρώπους.

## ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

- Χρήση καύσιμων μικρής περιεκτικότητας S.
- Χρήση ειδικών φίλτρων για τη δέσμευση του SO<sub>2</sub>.
- Διακοπή της εργασίας Μηχανών Εσωτερικής Καύσης για βελτίωση του ατμοσφαιρικού αέρα.
- Διακοπή της εργασίας και απομάκρυνση του προσωπικού στις περιπτώσεις ανεπάρκειας Αερισμού που να κατεβάζει τη συγκέντρωση του SO<sub>2</sub> σε χαμηλά επίπεδα.

# ΑΝΑΘΥΜΙΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΟΞΥ – ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ - ΚΟΠΕΣ

- Ασυνήθιστα τοξικές.
- Η περιεκτικότητά τους εξαρτάται από τα χρησιμοποιούμενα ηλεκτρόδια, τα αντικείμενα που κόβονται και τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο.
- Είναι οξειδία του αζώτου, όζον ( $O_3$ ), μονοξείδιο του άνθρακα, και οξειδία των μετάλλων και άλατα του υδροφθορικού οξέως.

## ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

- Απαραίτητη αναρρόφηση των αναθυμιάσεων στην πηγή και απομάκρυνσή τους.
- Χρήση κατάλληλων Μ.Α.Π. και ειδικής μάσκας.
- Αποφυγή, κατά το δυνατόν, διεξαγωγής τέτοιων εργασιών στους υπόγειους χώρους. Περιορισμός στις εντελώς απαραίτητες.

# ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΕΚΡΗΚΤΙΚΕΣ - ΕΥΦΛΕΚΤΕΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΕΣ

- Ισχύουν όλα τα Μέτρα Ασφάλειας για την πρόληψη και αντιμετώπιση έκρηξης - ανάφλεξης.
- Μια σειρά πολλών άλλων οδηγιών αφορούν:
  - ✓ την απαγόρευση εισόδου στις Υ.Ε ατόμων που φέρουν οποιαδήποτε πηγή γυμνής φλόγας
  - ✓ την απαγόρευση αποθήκευσης στις Υ.Ε εύφλεκτων υλικών
  - ✓ την προσεκτική αποθήκευση και εφοδιασμό με υγρά καύσιμα και λάδια
  - ✓ στη χρήση πυροσβεστήρων πολλαπλής χρήσης
  - ✓ απαγορεύσεις σχετικά με τη χρήση εργασιών κοπής - συγκόλλησης και άλλων με γυμνή φλόγα
  - ✓ κ.λπ.

## 5. Η ΕΛΛΕΙΨΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΤΙΣ Υ.Ε.

- Όρια περιεκτικότητας σε  $O_2$  του αναπνεόμενου αέρα για οποιαδήποτε στιγμιαία μέτρηση και σε οποιοδήποτε εργασιακό χώρο: Min = 19,5% max = 23%
- Η ελάττωση του  $O_2$  στον αναπνεύσιμο αέρα μπορεί να προκαλέσει απώλεια αισθήσεων. Συμβαίνει όταν το  $O_2$  έχει απορροφηθεί σε πετρώματα με οργανικό υλικό λόγω καύσεων.
- Επίσης, σε μη αεριζόμενα τμήματα όπου υπάρχουν νερά που διαλύουν  $O_2$ . Μπορεί να συμβεί όπου σταματήσουν οι εργασίες για σημαντικό χρόνο.
- Οφείλεται και στην οξείδωση υλικών του εργοταξίου.

### ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

- Διατήρηση αερισμού κατά τη διακοπή εργασιών σε Υ.Ε, έστω σε επιλεγμένα μέρη.
- Απαγόρευση εισόδου σε περιοχές που δεν έχουν αεριστεί για καιρό. Σε περίπτωση εισόδου ακολουθείται ειδική διαδικασία ασφάλειας.
- Σε περίπτωση μη αποκατάστασης συνθηκών σε ομαλά όρια, δίνεται εντολή εκκένωσης της Εκμετάλλευσης.



# Τα στάδια τοποθέτησης συσκευής αυτοδιάσωσης σε έκτακτη κατάσταση κινδύνου σε Υ.Ε, πριν την διαφυγή. (Οδηγίες διαφυγής της DRAGER)



Χρήση συσκευής αυτοδιάσωσης σε Υπόγεια Τεχν. Έργα.

# Ο ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΤΗΣ ΣΚΟΝΗΣ ΣΤΙΣ Υ.Ε.

Δεν είναι άμεσα καταστροφικός κίνδυνος και επομένως δεν αναφέρεται στους 9 καταστροφικούς κινδύνους της βιβλιογραφίας.

Σε παλαιότερα χρόνια πολλοί εργαζόμενοι έχασαν τη ζωή τους σε χρόνια που ο κίνδυνος είχε εντοπιστεί (ειδικά του κρυσταλλικού  $\text{SiO}_2$  αλλά και άλλων ορυκτών) χωρίς όμως να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας, τότε που ακόμα μια απλή μάσκα σκόνης εθεωρείτο πολυτέλεια.

Οι συχνές μετρήσεις του επιπέδου σκόνης, ειδικά στο κλειστό περιβάλλον των Υ.Ε, επιβάλλονται, σύμφωνα και με την υπάρχουσα Νομοθεσία.

## Η ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΚΡΗΚΤΙΚΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΘΡΑΚΟΣΚΟΝΗ ΣΕ ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΑΝΘΡΑΚΑ :

Η κατάσταση γίνεται ευκολότερα καταστροφική με τη δημιουργία εκρηκτικής ατμόσφαιρας με την ύπαρξη ειδικά στεγνής - λεπτής ανθρακόσκονης που σε πρόσμιξη περίπου 1% σε επιβαρημένη με μεθάνιο ατμόσφαιρα γίνεται εκρηκτική.

**L.E.L** για δημιουργία εκρηκτικής ατμόσφαιρας αποκλειστικά από στεγνή ανθρακόσκονη περίπου 30gr/m<sup>3</sup> αέρα, 80 κατά Κ.Μ.Λ.Ε.

**U.E.L** μεταξύ περίπου 150 και 350gr/m<sup>3</sup>αέρα, ανάλογα με το είδος της.

Στο Courrières, Pas- de -Calais, στη Β. Γαλλία, το 1909, 1099 εργαζόμενοι έχασαν τη ζωή τους από μια έκρηξη που η διερεύνηση έδειξε ότι επρόκειτο για έκρηξη από ανθρακόσκονη.

## 6. Η ΠΥΡΚΑΓΙΑ ΣΤΙΣ Υ.Ε.

### Η ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΩΝ Υ.Ε.

Απαιτείται σωστή κατανομή αρμοδιοτήτων - ευθυνών των ανθρώπινων συντελεστών της Υ.Ε, όπως:

- ✓ Μελετητών
- ✓ Τμήματος Προμηθειών
- ✓ Ιεραρχίας
- ✓ Λειτουργών ασφάλειας και Γιατρών Εργασίας
- ✓ εργαζομένων και εκπροσώπων τους
- ✓ Κυρίου του Έργου
- ✓ Πυροσβεστικής Υπηρεσίας περιοχής.

#### Αποφυγή :

- ✓ ΥΠΑΡΞΗΣ ΠΟΛΛΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ, ΕΥΦΛΕΚΤΩΝ, ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ: στερεών, υγρών, αερίων.
- ✓ ΥΠΑΡΞΗΣ ΠΗΓΩΝ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ.

Απαίτηση ιδιαίτερης προσοχής σε ανθρακωρυχεία και σε αυταναφλεγόμενα θειούχα κοιτάσματα

# ΓΕΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ

- Ενέργειες του Εργοδότη κατά το Σχεδιασμό της Εκμετάλλευσης.
- Ενέργειες του Εργοδότη κατά τη διάρκεια των εργασιών.

# ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΣΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΗΣ Υ.Ε (1)

- Αναφέρονται στον κίνδυνο καπνίσματος και κάθε χρήσης φωτιάς κοντά σε εύφλεκτα υλικά και τις αντίστοιχες απαγορεύσεις, τη σήμανση ασφάλειας, τον κατάλληλο εξοπλισμό πυρόσβεσης, τις οδηγίες ασφάλειας προς τους εργαζόμενους, τη σωστή αποθήκευσή τους σε σχέση με την είσοδο σε φρέαρ ή είσοδο αερισμού και την ποσότητά τους, την περιστολή των πολύ εύφλεκτων.
- Την επιθεώρηση εξοπλισμού πυρόσβεσης.
- Τήρηση σχολαστικής καθαριότητας σε κάθε σημείο της Υ.Ε με κατάλληλη διαχείριση απορριμμάτων και προσεκτική διαχείριση εύφλεκτων υγρών και Εύφλεκτων-Εκρηκτικών Αερίων.

# ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΣΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΗΣ Υ.Ε (2)

- Ιδιαίτερη προσοχή για την οργάνωση της Υ.Ε σε εξοπλισμό, συσκευές μέτρησης και διαδικασίες για τα εκρηκτικά - εύφλεκτα αέρια.
- Ιδιαίτερα προληπτικά μέτρα πρέπει να λαμβάνονται με χρήση γυμνής φλόγας.
- Ιδιαίτερα μέτρα να λαμβάνονται για κινδύνους πυρκαγιάς που περιλαμβάνουν ηλεκτρολογικό εξοπλισμό.
- Πριν αρχίσει η Πυρόσβεση πρέπει να αποσυνδεθεί το ηλεκτρικό ρεύμα.
- Φωτιστικά σώματα, ειδικά προβολείς σε περιοχές αποθήκευσης καυσίμων υλικών ή εύφλεκτων υγρών να μην μπορούν να γίνουν εστία ανάφλεξης από την παραγόμενη θερμότητα.









# ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΣΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΗΣ Υ.Ε (3)

- Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις σε εύφλεκτες ή εκρήξιμες ατμόσφαιρες πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου.
- Θα πρέπει να επιλέγεται και να τοποθετείται ο κατάλληλος εξοπλισμός πυροπροστασίας:
  - ✓ Πρέπει να υπάρχει επαρκής αριθμός συσκευών Οξυγόνου για ομάδες Διάσωσης.
  - ✓ Ανάλογο με το προσωπικό απόθεμα πρέπει να υπάρχει για την περίπτωση εκκένωσης της Υ.Ε.



**ΣΗΜΑΝΣΗ ΜΕ ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ  
ΚΙΝΔΥΝΟ ΠΥΡΚΑΪΑΣ ΣΕ ΥΠΟΓΕΙΟ ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΡΓΟ**

ΕΙΚΟΝΑ	ΜΗΝΥΜΑ	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ
	Απαγορεύεται το κάπνισμα.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανάλογα με το μέγεθος του Κινδύνου κατά διαστήματα σ' όλο το Υπόγειο Τ. Έργο , μέχρι τοπικά σε χώρους με εύφλεκτα , καύσιμα υλικά , στην είσοδο περιφραγμένων χώρων και μέσα σ' αυτούς.</li> </ul>
	Απαγορεύεται η χρήση γυμνής φλόγας και το κάπνισμα.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Όπως πτό πάνω</li> </ul>
	Απαγορεύεται η κατάσβεση με νερό	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πάνω σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, δίκτυα, ηλεκτροκίνητα οχήματα - εξοπλισμό</li> <li>• Πάνω από μεταλλικές επιφάνειες πυρωμένες.</li> <li>• Πάνω από κατασκευές, εγκαταστάσεις, δομικά στοιχεία που ενδέχεται να καταρεύσουν από το βάρος</li> <li>• Όπου ευρίσκονται υλικά που απαγορεύεται κατάσβεση με νερό.</li> </ul>
	Απαγορεύεται η είσοδος σε μη έχοντες ειδική άδεια.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Στις εισόδους χώρων που προστατεύονται (αποθήκες εκρηκτικών, καυσίμων, εύφλεκτων τοξικών υλικών).</li> </ul>
	Εύφλεκτα υλικά.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σε αποθηκευτικούς χώρους με εύφλεκτα υλικά και σε χώρους γεμάτους από τέτοια υλικά πάνω στις εισόδους και περιφράξεις.</li> </ul>
	Εκρηκτικές ύλες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αποθήκες εκρηκτικών υλών, υπολειμμάτων εκρηκτικών υλών στις εισόδους και περιφράξεις.</li> </ul>
	Αναφλέξιμες ύλες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σε αποθηκευτικούς χώρους με τέτοια υλικά η χώρους με τέτοια υλικά και απορρίματα.</li> </ul>
	Οδός / Έξοδος Κινδύνου προς τα δεξιά (η ανάλογα προς αριστερά).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατά μήκος των οδών διαφυγής σε σταθερές αποστάσεις, σε γωνιές.</li> </ul>
	Όπως πτό πάνω.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Όπως πτό πάνω.</li> </ul>

ΕΙΚΟΝΑ	ΜΗΝΥΜΑ	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ
	Οδός / Έξοδος Κινδύνου.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Πάνω από τις πόρτες διέλευσης κατά τη διαφυγή (εκκένωση).</li> </ul>
	Οδός / Έξοδος Κινδύνου.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Όπως πιο πάνω</li> </ul>
	Οδός / Έξοδος Κινδύνου.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Πάνω από τις πόρτες η κατά μήκος των διαδρόμων διαφυγής.</li> </ul>
	Πυροσβεστική μάνικα	<ul style="list-style-type: none"> <li>Πάνω από τη θέση της μάνικας ώστε η θέση να είναι καταφανής</li> </ul>
	Σκάλα	<ul style="list-style-type: none"> <li>Πάνω από τη θέση της σκάλας ώστε η θέση της να είναι καταφανής.</li> </ul>
	Πυροσβεστήρας	<ul style="list-style-type: none"> <li>Πάνω από τη θέση του πυροσβεστήρα ώστε η θέση του να είναι καταφανής.</li> </ul>
	Τηλέφωνο για καταπο- λέμηση πυρκαϊάς.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Πάνω από τη θέση του τηλεφώνου ώστε η θέση του να είναι καταφανής.</li> </ul>
	Κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθηθεί για τις πιο πάνω θέσεις (ανάλογα προς αριστερά, δεξιά, πάνω)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Σε σταθερές αποστάσεις και γωνίες.</li> </ul>

## ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΣΩΣΗ ΣΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΗΣ Υ.Ε.

- Για να είναι επιτυχείς απαιτούν συνεργασία του Εργοδότη , πριν την έναρξη του Έργου και στη συνέχεια με τις τοπικές Πυροσβεστικές Υπηρεσίες.
- Ο εργοδότης είναι υποχρεωμένος να δημιουργήσει Ομάδα ή Ομάδες Πυρασφάλειας από το προσωπικό και ομάδες Διάσωσης, αν απαιτηθεί.
- Η διενέργεια ασκήσεων επέμβασης επιβάλλεται για λόγους εκπαίδευσης και εξοικείωσης με το Έργο της Π.Υ και εργαζομένων-στελεχών του εργοδότη

# ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ (1)

Αυτός ή αυτοί που θα ανιχνεύσουν πυρκαγιά ή έναρξη μικροπυρκαγιάς, θα πρέπει άμεσα να προσπαθήσουν να τη σβήσουν με τα διατιθέμενα μέσα, αν είναι δυνατόν και ταυτόχρονα να προκαλέσουν συναγερμό, να αναφέρουν την πυρκαγιά στο γραφείο του υπεύθυνου Πυρασφάλειας ή Εργοδηγού ή Μηχανικού Βάρδιας ή Εργοταξιάρχη, δηλώνοντας:

- Τον ακριβή τόπο της πυρκαγιάς, καιγόμενο υλικό ή υλικά και οτιδήποτε άλλο υπάρχει κίνδυνος να αναφλεγεί, τη σφοδρότητα της πυρκαγιάς, τι ενέργειες γίνονται για την αντιμετώπισή της, συμβουλές αν υφίσταται πολύ σοβαρός κίνδυνος για την Υ.Ε ή τμήμα της για αποκοπή των εργαζομένων.

## ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ (2)

- Ο ενημερούμενος που θα ενημερωθεί για την πυρκαγιά θα πρέπει άμεσα να κινητοποιήσει την Ομάδα Πυρασφάλειας του Εργοταξίου και να δώσει την εντολή εκκένωσης της Υ.Ε, αν το κρίνει απαραίτητο.
- Ο ιεραρχικά ανώτερος καλεί την Πυροσβεστική Υπηρεσία, σύμφωνα με πλήρως ενημερωτική επικοινωνία.
- Ο Συναγερμός Εκκένωσης γίνεται με συγκεκριμένο χαρακτηριστικό ήχο, για τον οποίο ήδη έχουν εκπαιδευτεί να αναγνωρίζουν οι εργαζόμενοι.
- Απαραίτητη η εκπαίδευση των εργαζομένων.
- Ο Εξοπλισμός διάσωσης (π.χ. φορεία, συσκευές  $O_2$ , συσκευές αυτοδιάσωσης), να είναι προφυλαγμένος ώστε να μην βλάπτεται κατά την εκτέλεση των εργασιών της Υ.Ε.

# ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΣΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΥΠΟΓΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΚΑΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΙΣ

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟ ΓΙΑ ΚΑΥΣΗ ΥΛΙΚΟ/ΧΩΡΟΣ	ΑΜΜΟΣ	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΑ	ΠΥΡΟΣ/ΡΕΣ ΝΕΡΟΥ	ΠΥΡ/ΡΕΣ ΑΦΡΟΥ	ΠΥΡ/ΡΕ Σ ΣΚΟΝΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	ΠΥΡ/ΡΕΣ ΣΚΟΝΗΣ ΚΟΙΝΟΙ	ΠΥΡ/ΡΕΣ CO <sub>2</sub>	ΠΥΡ/ΡΕΣ ΗΑΛΟΝ
ΠΑΣΗΣ ΦΥΣΗΣ ΞΥΛΕΙΑ, ΧΑΡΤΙΑ, ΛΑΣΤΙΧΑ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΕΠΙΚ.*
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΕΠΙΚ.	ΕΠΙΚ.*
ΓΕΩΥΦΑΣΜΑΤΑ - ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΕΠΙΚ.	ΕΠΙΚ.*
ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΑ - ΥΓΡΑ ΚΑΥΣΙΜΑ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΕΠΙΚ.	ΕΠΙΚ.*
ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΛΑΔΙΑ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΕΠΙΚ.	ΕΠΙΚ.*
ΧΩΡΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ	ΟΧΙ	ΕΠΙΚ.	ΕΠΙΚ.	ΕΠΙΚ.	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΕΠΙΚ.	ΕΠΙΚ.*
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ, ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ	ΟΧΙ	ΕΠΙΚ.	ΕΠΙΚ.	ΕΠΙΚ.	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΕΠΙΚ.	ΕΠΙΚ.*
ΑΥΤΟΚΙΝΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΕΠΙΚ.	ΕΠΙΚ.*

- **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**
- ΝΑΙ : Κατάλληλο μέσο γενικά.
- ΟΧΙ: Ακατάλληλο - αναποτελεσματικό με πιθανές ανεπιθύμητες συνέπειες.
- ΕΠΙΚ. : Επικίνδυνο για υπόγειες εργασίες - πιθανώς κατάλληλο σε επιφανειακές.
- ΕΠΙΚ.\* : Επικίνδυνο παντού. Ήδη έχει καταργηθεί επειδή μολύνει το περιβάλλον.

## 7. ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΘΥΜΑΤΑ Η ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ ΣΤΗ ΔΟΜΗ ΤΗΣ Υ.Ε ΛΟΓΩ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΒΑΡΕΩΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Η φύση της εργασίας σε περιορισμένο χώρο αποτελεί παράγοντα για ατυχήματα από τον κινούμενο βαρύ εξοπλισμό που εξυπηρετεί τις κύριες εργασίες στην Υ.Ε, όπως:

- ✓ διακίνηση φορτίων
- ✓ διάτρηση
- ✓ εκσκαφή
- ✓ εσωτερικές εργασίες ανύψωσης υλικών ή προσωπικού
- ✓ φόρτωση και μεταφορά προϊόντων εξόρυξης ή υλικών

## ΒΑΣΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΑΠΟ ΣΥΝΘΛΙΨΗ ΑΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΟΥΣΕΙΣ

- Πρόβλεψη κατασκευής χώρων ασφαλών διόδων για τους εργαζόμενους χωριστές της κυκλοφορίας του εξοπλισμού.
- Αν αυτό δεν είναι δυνατόν, λόγω διαστάσεων Υ.Ε:
  - ✓ εξασφάλιση διασταυρώσεων και διευρύνσεων ασφάλισης κατά τη διέλευση του εξοπλισμού
  - ✓ τοποθέτηση του απαραίτητου γενικού και ειδικού φωτισμού σε θέσεις εργασίας και οδούς προσπέλασης
  - ✓ φωτεινή επισήμανση εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένου του σταθερού



# ΜΙΑ ΚΑΛΗ ΙΔΕΑ ΧΡΗΣΗΣ ΑΝΤΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΑΠΟ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΣΥΝΘΛΙΨΗΣ ΑΠΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ

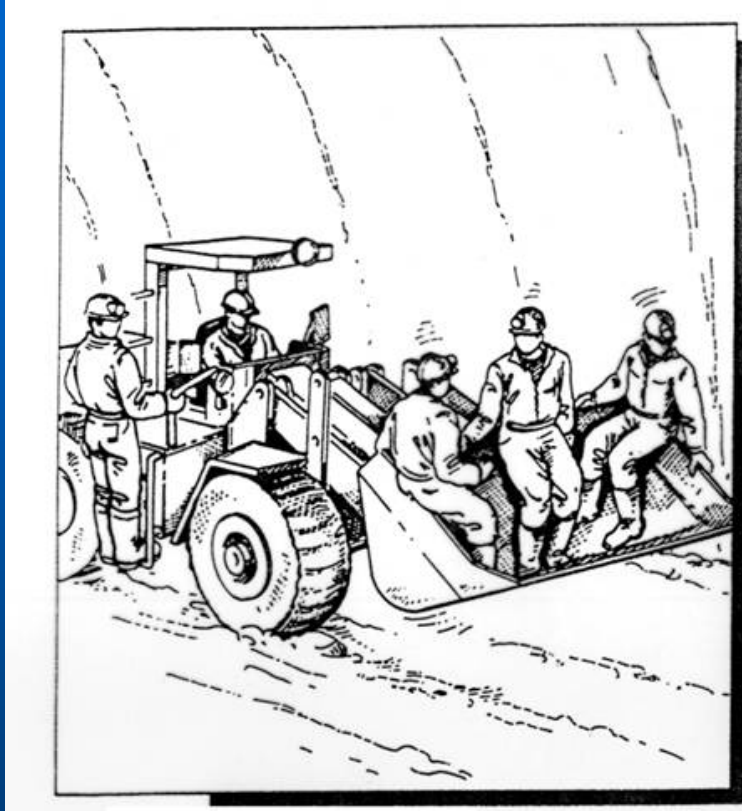


## **ΜΙΑ ΣΕΙΡΑ ΑΠΟ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΤΗΡΟΥΝΤΑΙ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ ΣΤΙΣ Υ.Ε ΟΠΩΣ :**

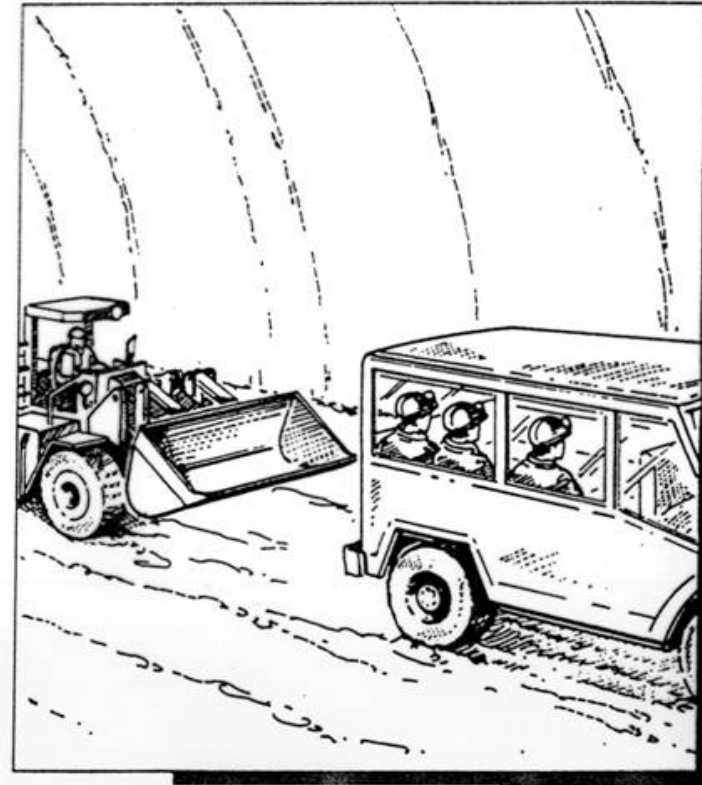
- **ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΒΑΡΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**
- **ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΑΥΤΟΚΙΝΟΥΜΕΝΟΥΣ ΚΑΙ ΟΧΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**
- **ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ ΦΡΕΑΤΩΝ**
- **ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΙΣ Υ.Ε.**
- **ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΕ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ ΕΚΣΚΑΦΗΣ - ΦΟΡΤΩΣΗΣ, ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ**
- **ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΠΤΥΑ ΚΑΙ ΕΚΣΚΑΦΕΙΣ**
- **ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΜΕ ΣΥΡΜΟΥΣ ΣΤΙΣ Υ.Ε.**
- **ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ.**

Παράδειγμα αυτοκινούμενου εξοπλισμού εργασίας, που με λάθος κίνηση μπορεί να προκαλέσει καταστροφή στη δομή της Υ.Ε ( καταστροφή π.χ στην αντιστήριξη από πλευρικές πιέσεις, με ότι αυτό συνεπάγεται).





**ΛΑΘΟΣ**

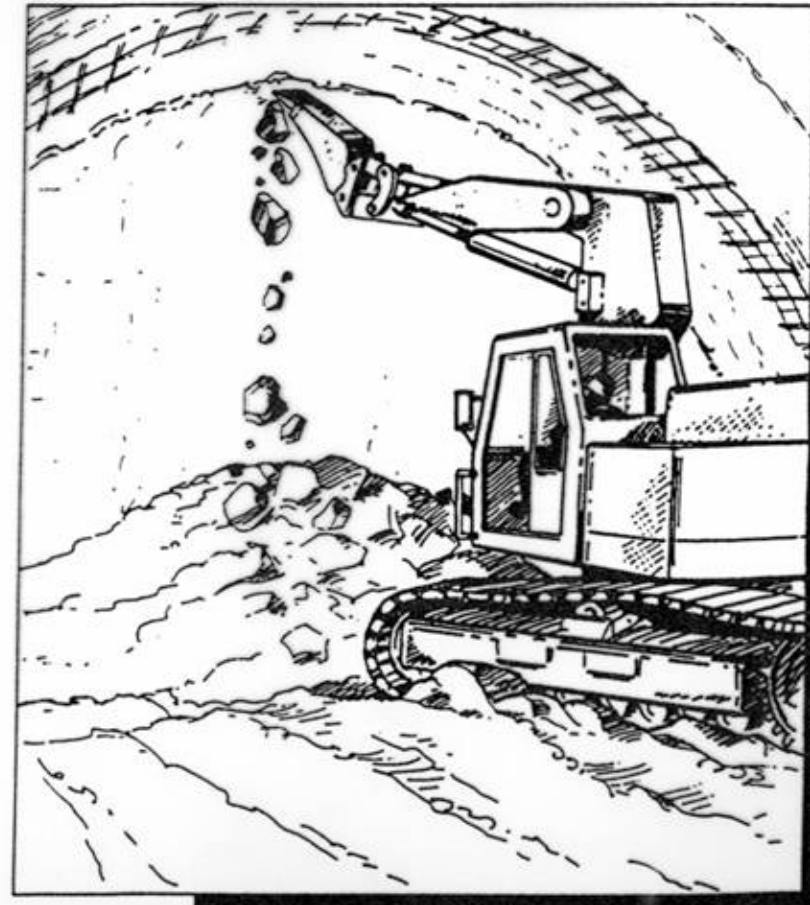


**ΣΩΣΤΟ**

**(Από εκπαιδευτικό υλικό του O.A.M.C.W./V και Tiefbau  
Berufsgenossenschaft, 1989))**

**Και η σωστή μεταφορά προσωπικού στην Υ.Ε.**





**ΛΑΘΟΣ**

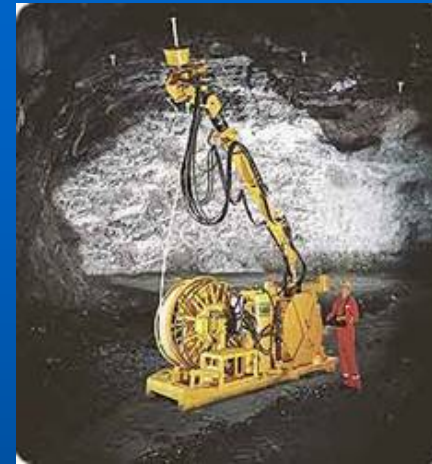
**ΣΩΣΤΟ**

**(Από εκπαιδευτικό υλικό του O.A.M.C.W.J/V και Tiefbau  
Berufsgenossenschaft, 1989))**

**Ο επικίνδυνος εξοπλισμός και συνθήκες της Εκσκαφής  
στο μέτωπο. Απαραράδεκτη η κλίμακα. Ευτυχώς κάποιος  
την κρατάει**



# ΒΑΡΥΣ ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟΣ ΚΑΙ ΕΚΣΚΑΦΗΣ – ΦΟΡΤΩΣΗΣ - ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ





# ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ (ΤΑΙΝΙΑ ΚΑΙ ΟΧΗΜΑΤΑ).



**ΕΠΙΔΕΙΞΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΘΩΡΑΚΙΣΗΣ ΚΑΜΠΙΝΑΣ ΤΣΑΠΑΣ  
ΓΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΧΕΙΡΙΣΤΗ ΣΤΟ ΜΕΤΩΠΟ Υ.Ε.**



# Η διάτρηση για προχώρηση με Ε.Υ στα μέτωπα Υ.Ε.



## 8. ΑΣΤΟΧΙΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΙΣΧΥΟΣ (1)

- Βασική Οδηγία Ασφάλειας είναι η ύπαρξη εφεδρικού εξοπλισμού και εφεδρικών πηγών ενέργειας.
- Οι βασικοί κίνδυνοι αστοχίας εξοπλισμού και ισχύος στις Υ.Ε είναι:
  - ✓ Ο ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΑΣΤΟΧΙΑΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΙΣΧΥΟΣ και
  - ✓ Ο ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΑΣΤΟΧΙΑΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΙΣΧΥΟΣ

# ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΥ Υ.Ε (2)

- Σε χρήση Ε.Υ συνιστάται αναρρόφηση των αερίων και προσαγωγή στο μέτωπο αέρα με φορητό σύστημα.
- Όταν ο εξερχόμενος αέρας περιέχει τοξικά αέρια έστω και λίγο λιγότερα από τις επιτρεπόμενες τιμές, πρέπει να εξέρχεται από ανεξάρτητη έξοδο.
- Σε Υ.Ε με διακοπή εργασίας για καιρό, χωρίς αερισμό, διαπιστώνεται πτώση περιεκτικότητας  $O_2$ .
- Λειτουργία και έλεγχος συστήματος αερισμού: κάθε μη προγραμματισμένη διακοπή του συστήματος πρέπει να αναφέρεται άμεσα για τις απαραίτητες ενέργειες για την ασφάλεια των εργαζόμενων, στις μονάδες ανεμιστήρων να εγκαθίστανται alarm προειδοποίησης ελαττωματικής λειτουργίας.
- Για το λόγο αυτό θα πρέπει να υπάρχουν έτοιμοι για χρήση εφεδρικοί ανεμιστήρες.

## ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΥ Υ.Ε (3)

- Θα πρέπει να υπάρχει εφεδρική πηγή ηλεκτρικής ενέργειας για την περίπτωση αστοχίας ισχύος.
- Ύπαρξη απαραίτητων συχνών ελέγχων, κατ'ελάχιστο, μια φορά τον μήνα.
- Οι έλεγχοι αφορούν: ποσότητα αέρα, ταχύτητα, περιεκτικότητα σε  $O_2$  του εισερχόμενου και εξερχόμενου αέρα, τις συγκεντρώσεις σε επικίνδυνα αέρια.
- Τα αποτελέσματα καταγράφονται σε ειδικό ημερολόγιο.
- Ο χειρισμός των συστημάτων αερισμού από εκπαιδευμένα άτομα.

## (\* ) ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΝΕΑΣ ΜΟΡΦΗΣ ΑΣΤΟΧΙΑΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Το πρόσφατο παράδειγμα αστοχίας του εξοπλισμού ανέλκυσης προσωπικού σε πηγάδι πολύ μεγάλου ύψους (περίπου 6.000 μέτρων) σε αδαμαντωρυχείο της Ν. Αφρικής με πολυάριθμο προσωπικό μερικών χιλιάδων εργαζομένων και την πολύ αργή ανέλκυσή τους σε πολλές ημέρες από πολύ μικρής δυναμικότητας δευτερεύον πηγάδι, με ότι αυτό συνεπάγεται, δημιούργησε μια νέα μορφή αστοχίας εξοπλισμού που δεν έχει σχέση με τη διατιθέμενη ισχύ.

Οι πληροφορίες λένε έλλειψη (άμεσων) θυμάτων (θανάτων) από την παραμονή επί ημέρες, στις πολύ δύσκολες μεταλλευτικές συνθήκες αυτού του βάθους, την πολύ μεγάλη θερμοκρασία που επικρατεί, την έλλειψη μέσων ικανοποίησης βασικών αναγκών, και το εργασιακό stress. Το μέλλον θα δείξει τυχόν θύματα από κακή ψυχική κατάσταση ή μετατραυματικό stress.

## 9. ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΕΣ ΔΙΑΚΟΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ (1)

- Αφορούν την ασφάλεια των εργαζομένων και πάρα πολύ τη δομική αντοχή της Υ.Ε και το κόστος κατασκευής.
- Συνδέονται με Υ.Ε που απαιτούν ισχυρή αντιστήριξη είτε γιατί σημαντικά τμήματά τους κοντά στα μέτωπα εξόρυξης έχουν εγκαταλειφθεί με την αρχική αντιστήριξη είτε γιατί παρουσιάζουν προβλήματα πλημμύρας ή και τα δύο ταυτόχρονα.
- Όσο μεγαλύτερος είναι ο χρόνος της διακοπής, τόσο οι καταστροφές είναι μεγαλύτερες.
- Επομένως πρέπει να καταβάλλεται κάθε προσπάθεια να διασωθεί η Υ.Ε, όταν είναι επιβεβλημένη η διακοπή των εργασιών, με την προϋπόθεση μελλοντικής επαναλειτουργίας της.



# ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΕΣ ΔΙΑΚΟΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ (2)

- Εξαγωγή όλου του αυτοκινούμενου εξοπλισμού και εκείνου του σταθερού, που η παραμονή του στην πλημμυρισμένη Υ.Ε δεν θα προσφέρει τίποτε.
- Διατήρηση μικρού συνεργείου που να επιθεωρεί, ελέγχει τις αντιστηρίξεις και προβαίνει σε συντηρήσεις της.
- Διατήρηση σε ετοιμότητα του κυκλώματος άντλησης και λειτουργία του για τα εντελώς απαραίτητα χρονικά διαστήματα ώστε να διατηρήσει «στεγνή» την Υ.Ε.
- Το κύκλωμα αερισμού σε ετοιμότητα λειτουργίας και όλο το κύκλωμα ηλεκτρικής ενέργειας.
- Στην περίπτωση πλήρους εγκατάλειψης της Υ.Ε και επάνοδο μετά από πολύ καιρό μετά απόφαση επαναλειτουργίας του, οι εργασίες θα πρέπει να είναι σταδιακές με σταδιακή άντληση υδάτων, καθάρισμα και σταδιακή επαναλειτουργία του αερισμού, τοποθέτηση νέων κυκλωμάτων ισχύος, έλεγχο της αντιστήριξης και αποκατάσταση των ζημιών όσο προχωρά η άντληση των υδάτων.

## ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΕΣ ΔΙΑΚΟΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ (3)

- Σε περίπτωση εισόδου για την περίπτωση επαναλειτουργίας της Υ.Ε :
  1. Επαναερισμός του Τμήματος τουλάχιστον σε ποσότητα (όγκο αέρα) ίση με το 2πλάσιο του όγκου των υπογείων εργασιών.
  2. Σε περίπτωση αδυναμίας όπως πιο πάνω , είσοδος μόνο με χρήση αυτοδύναμων αναπνευστικών συσκευών και κατά ζεύγη.
  3. Χρήση φορητών συσκευών μετρήσεως O<sub>2</sub>.
  4. Αύξηση των μετρήσεων προληπτικά όταν διαπιστώνονται πορώδεις αποθέσεις χωρίς να είναι γεμάτες με νερό.
  5. Επαρκής συνεχής Αερισμός.
  6. Τμήματα της Υ.Ε που δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν περιφράσσονται και τοποθετούνται απαγορεύσεις εισόδου.

Μεταλλωρύχοι έξω από υπόγεια εκμετάλλευση των μεταλλείων σιδηρούχων μεταλλευμάτων της ..Σερίφου του 1895. Ο γράφων εικάζει ότι πρόκειται για το αιματιτικό κοιτάσμα ΑΒΡΑΑΜ. Η εξόρυξη μέσα στα συμπαγή γρανιτικά πετρώματα γινόταν με παρακολούθηση της εξέλιξης του κοιτάσματος με ακανόνιστη μορφή και άφεση στύλων κατά διαστήματα σύμφωνα με την εμπειρία.(φωτό από τη ΒΙΚΙΠΕΔΙΑ).



**ΚΑΙ ΤΟ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΕΙΚΟΝΙΣΜΑ ΤΗΣ ΑΓΙΑΣ ΒΑΡΒΑΡΑΣ ΣΕ Υ.Ε,  
ΠΡΟΣΤΑΤΡΙΑΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΟΧΙ ΜΟΝΟ ΜΕΤΑΛΛΟΥΧΩΝ,  
ΥΠΟΓΕΙΑΔΩΝ ΓΕΝΙΚΑ, ΠΥΡΟΒΟΛΗΤΩΝ, ΕΡΓΑΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ ΚΑΙ ΧΡΗΣΤΩΝ ΤΟΥΣ, ΕΡΓΑΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
ΠΥΡΟΜΑΧΙΚΩΝ, ΚΛΠ.**



## ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ – ΑΝΑΦΟΡΕΣ:

- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών.
- Προσωπικό φωτογραφικό αρχείο Ν. ΠΑΠΑΔΙΟΝΥΣΙΟΥ.
- Μερικές Φωτό και σκίτσα μέσω internet των Wikipedia, JOY, ATLAS COPCO, ALPINE, WESTPHALIA Mining Machinery, Encyclopedia Britannica, Underground mining methods and applications W. A. Hustrulid and R. L. Bullock, Deutsche Steinkohle Coal Mine, Pennsylvania Bituminous Coal Prod., CITI GOLD corporation, Ομικρον- Κάππα Μελετητική Ε.Π.Ε, etc)
- Πρόταση ανάπτυξης σχεδίων αντιμετώπισης εκτάκτων καταστάσεων. Ν.Παπαδιονυσίου, 1999.
- Σχέδιο επέμβασης σε έκτακτες καταστάσεις στη Κατασκευή του ΜΕΤΡΟ Αθηνών. Αρχηγείο Πυροσβεστικού Σώματος, Περιφερειακή Διοίκηση Π.Υ. Αττικής, 1994.
- Η ΠΥΡΚΑΓΙΑ: Πρόληψη και Πυρόσβεση- Διάσωση. Ν.Παπαδιονυσίου. ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε, Αθήνα 2001.
- ΟΙ ΣΗΡΑΓΓΕΣ ΤΗΣ ΕΓΝΑΤΙΑΣ ΟΔΟΥ. Υλικό από την ομώνυμη διημερίδα στα Ιωάννινα στις 15&16/10/1999, εισήγηση: «ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΚΑ ΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΒΡΑΧΟΜΑΖΑ» Π. ΜΑΡΙΝΟΥ, Καθηγητή Ε.Μ.Π.

## ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ – ΑΝΑΦΟΡΕΣ:

- SAFE WORKING IN TUNNELING. (Εκλαϊκευμένες διαφάνειες για εκπαίδευση εργαζομένων της O.A.M.C.W.JV της Tiefbau- Berufsgenossenschaft, 1989)
- SAFETY IN TUNNELING IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY, B.S.I.6164.
- PRACTICAL COAL MINING for MINERS. E. MASON, Hons. B.Sc., A.M.I.M.E. Certificated Colliery Manager. VIRTUE AND COMPANY LIMITED, LONDON.
- TUNNELING DESIGN, STABILITY AND CONSTRUCTION. Barry N. Whittaker, Russel C. Frith. The institution of Mining and Metallurgy, England 1990.
- THE CHANNEL TUNNEL. Aspects of Health and Safety during construction.
- SAFETY AT WORK John Ridley, John Channing, 1999.
- SAFETY TECHNOLOGY Jeremy Stranks ROSPA 1996.
- Managing Health & Safety in Building & Construction Tony Clarke B H, Oxford, 1999.
- SAFETY MANAGER' S HANDBOOK, J.J. Keller, USA 1999.