

---

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.



---

**ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΠΕΤΕΠ 12-01-02-00**

**12** Σήραγγες

**01** Βοηθητικές Εγκαταστάσεις

**02** Ηλεκτροφωτισμός Σήραγγας κατά την Διάρκεια της Κατασκευής

**00** -

---

Έκδοση 1.0 - Μάιος 2006

Το έργο της σύνταξης των ΠΕΤΕΠ υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του "Προγράμματος Δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημοσίων Έργων" (Action Plan του ΥΠΕΧΩΔΕ), υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ).

### **Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων**

<i>Περιγραφή</i>	<i>Ημερομηνία</i>	<i>Παρατηρήσεις</i>
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 <sup>ης</sup> ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες πρέπει να καταστρέφονται.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....</b>	<b>1</b>
2.1. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ.....	1
2.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	2
<b>3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....</b>	<b>2</b>
3.1. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	2
3.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	3
3.3. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ – ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	3
<b>4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ.....</b>	<b>4</b>
4.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ.....	4
4.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑ .....	4
<b>5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....</b>	<b>4</b>
5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	4
5.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ.....	4
<b>6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....</b>	<b>5</b>

ΣΧΕΔΙΟ

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στο σύνολο των διατάξεων σχετικά με το σχεδιασμό, τις εργασίες, τα υλικά, τις δοκιμές, τους ελέγχους και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την εγκατάσταση, συντήρηση και λειτουργία του απαιτούμενου πλήρους συστήματος ηλεκτροφωτισμού κατά την διάρκεια κατασκευής της σήραγγας.

Ο πλήρης ηλεκτροφωτισμός σήραγγας κατά την κατασκευή της περιλαμβάνει, το σχεδιασμό, τη διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού (ανιχνευτής μεθανίου, H/Z κλπ) με τις σταλίες και εργατικού και τεχνικού δυναμικού, την προμήθεια κάθε είδους ηλεκτρολογικού υλικού (και αντικερκτικού όπου απαιτείται), φωτιστικά, καλώδια, σωλήνες, στηρίγματα, πίνακες, μετασχηματιστές κλπ και κάθε είδους απαιτούμενου υλικού, μικροϋλικού και εξαρτημάτων επί τόπου του έργου, τις εργασίες φύλαξης, ανάρτησης (σε οποιαδήποτε θέση), σύνδεσης κλπ, τη σύνδεση και τροφοδοσία ρεύματος, καθώς και τις εργασίες, τον εξοπλισμό και τα υλικά για κάθε είδους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, για την τεχνικά άρτια και πλήρη εγκατάσταση, συντήρηση και λειτουργία του ηλεκτροφωτισμού σήραγγας κατά την κατασκευή της, όπως προδιαγράφεται στις ΠΕΤΕΠ και στη Μελέτη.

## 2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

### 2.1. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Τα προς εγκατάσταση υλικά θα προέρχονται από κατασκευαστές που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000, από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης και θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά του κατασκευαστή με όλα τα χαρακτηριστικά τους και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας.

Ο βαθμός προστασίας του εξοπλισμού θα είναι τουλάχιστον IP 54.

Η εισχώρηση μεθανίου στον χώρο, σε ποσοστό που υπερβαίνει το 5% κατ' όγκον, καθιστά την ατμόσφαιρα εκρηξιμη και για το λόγο αυτό θα τοποθετείται ανιχνευτής μεθανίου. Σύμφωνα με τους κανονισμούς EN 60079-10:2003 "Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Classification of hazardous areas -- Ηλεκτρικές συσκευές για εκρηξιμες ατμόσφαιρες αερίων - Μέρος 10: Ταξινόμηση επικίνδυνων περιοχών..", χώροι με συγκεντρώσεις μεθανίου άνω του 5% κ.ο. χαρακτηρίζονται επικίνδυνοι, και ανάλογα με την πιθανότητα εμφάνισης του εκρηκτικού μίγματος κατατάσσονται στις παρακάτω ζώνες:

- Ζώνη 0: Χώροι στους οποίους υπάρχει πάντα εκρηκτικό μίγμα.
- Ζώνη 1: Χώροι στους οποίους υπάρχει συχνά εκρηκτικό μίγμα.
- Ζώνη 2: Χώροι στους οποίους μπορεί να υπάρξει εκρηκτικό μίγμα σε περίπτωση διαρροών.

Εάν κατά τις ερευνητικές γεωτρήσεις προκύψουν υπόνοιες ύπαρξης σχηματισμών που μπορεί να ευνοούν την έκλυση μεθανίου, θα χρησιμοποιείται υλικό αντικερκτικού τύπου για τον φωτισμό

στην περιοχή του μετώπου εργασιών ενώ οι μονάδες H/Z θα λειτουργούν σε απόσταση ασφαλείας από το μέτωπο.

Το αντικερηκτικό ηλεκτρολογικό υλικό θα πληροί τις απαιτήσεις των κανονισμών:

- EN 60079-1:2004 "Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Flameproof enclosures 'd' -- Ηλεκτρικές συσκευές για εκρήξιμες ατμόσφαιρες αερίων - Μέρος 1: Περιβλήματα "d" υπό πίεση." ή EN 50014:1997 " Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - General requirements.-- Ηλεκτρικές συσκευές κατάλληλες για εν δυνάμει εκρηκτικές ατμόσφαιρες. Γενικές απαιτήσεις."
- EN 50018:2000 «Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Flameproof enclosure 'd' -- Ηλεκτρικές συσκευές κατάλληλες για εν δυνάμει εκρηκτικές ατμόσφαιρες. Αντιπυρικά περιβλήματα κατηγορίας 'd'.» και
- EN 50019:2000 «Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Increased safety 'e' -- Ηλεκτρικές συσκευές κατάλληλες για εν δυνάμει εκρηκτικές ατμόσφαιρες. Ηυξημένη στάθμη ασφαλείας 'e'.».

Σύμφωνα με τα ανωτέρω πρότυπα EN τα χρησιμοποιούμενα υλικά όταν συναντάται μεθάνιο είναι κατά περίπτωση (ζώνες κατά EN 60079-1:2004) των ακόλουθων χαρακτηριστικών:

- EE xe II T1 (Αυξημένης ασφάλειας)
- EE xd IIA T1 (Αντιαναφλεκτικό περίβλημα)
- EE x ib II T1 (Φυσική ασφάλεια)
- EE xs II T1 (Ειδική ασφάλεια)
- EE xn II T1 (Ζώνη 2)
- EE xq II T1 (Κονιώδης πλήρωση)

## **2.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

Το ηλεκτρολογικό υλικό θα μεταφέρεται και θα εκφορτώνεται στο Εργοτάξιο με προσοχή για την αποφυγή φθορών.

Ιδιαίτερη προσοχή εφιστάται στην διακίνηση των καλωδίων. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένους χώρους, απαλλαγμένους από υγρασία σκόνη και κάθε κινδύνου, που θα μπορούσαν να τους προκαλέσουν φθορές, στους οποίους δεν θα έχουν πρόσβαση μη εξουσιοδοτημένα πρόσωπα.

## **3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

### **3.1. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ**

Το σύστημα φωτισμού θα καλύπτει κατ' ελάχιστον τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Θα εξασφαλίζει επαρκή φωτισμό, ώστε το προσωπικό να κινείται και να εργάζεται με ασφάλεια και να εντοπίζει έγκαιρα πιθανούς κινδύνους.
- Κατά την κατασκευή θα παραμένει φωτισμένο ολόκληρο το διανοιγμένο τμήμα της σήραγγας.
- Τα στόμια και οι εξωτερικές προσπελάσεις θα είναι επαρκώς φωτισμένα.

- Θα εξασφαλίζεται επαρκής φωτισμός σε έκτακτες καταστάσεις, ώστε να διασφαλίζεται η απομάκρυνση των εργαζομένων. Για τον σκοπό αυτό, το εργοτάξιο θα διαθέτει εφεδρικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος για την κάλυψη ελάχιστων απαιτήσεων φωτισμού.
- Το σύστημα φωτισμού θα διατηρείται σε λειτουργία και μετά την διάνοιξη της σήραγγας, μέχρις ότου ολοκληρωθεί το σύνολο των εργασιών ή τεθεί σε λειτουργία ο μόνιμος φωτισμός (εάν προβλέπεται).

### **3.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ**

Ο σχεδιασμός του συστήματος φωτισμού θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του Π.Δ. 225/1989 «Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων στα υπόγεια τεχνικά έργα» (ΦΕΚ 106/Α/2-5-1989). Ο συντελεστής συντήρησης της εγκατάστασης θα λαμβάνεται ίσος με 0,7. Στα μέτωπα εργασίας θα υπάρχει φωτισμός από τουλάχιστον δύο πηγές, επιπέδου όχι κατώτερου των 120 lux.

Ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός ελέγχου του συστήματος θα είναι κατάλληλος για λειτουργία κάτω από οποιοσδήποτε συνθήκες περιβάλλοντος που αναμένεται να αντιμετωπισθούν κατά την διάνοιξη.

Στα λοιπά τμήματα της σήραγγας, το επίπεδο φωτισμού δεν θα είναι μικρότερο από 20 lux, σε θέσεις δε απλής διέλευσης δεν θα είναι μικρότερο από 10 lux. Παντού θα υπάρχουν φωτιστικά εξόδου για την υπόδειξη οδών διαφυγής. Επίσης θα υπάρχουν φωτεινά σήματα προειδοποίησης για επικίνδυνες διασταυρώσεις με κινούμενα μηχανήματα ή οχήματα.

Ένας ικανός αριθμός φορητών φανών χειρός και ανταλλακτικών μπαταριών θα είναι αποθηκευμένος σε προστατευμένα ερμάρια ανά τακτές αποστάσεις.

### **3.3. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ – ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ**

Τα φωτιστικά σώματα θα στερεώνονται όσο το δυνατόν υψηλότερα για την επίτευξη ομοιόμορφου φωτισμού και για την αποφυγή πρόκλησης ζημιών.

Για την αποφυγή θάμβωσης από φωτιστικά σώματα υψηλής έντασης θα εφαρμόζεται κατάλληλος προσανατολισμός ή θα τοποθετούνται, αν απαιτείται, καλύμματα/διαφράγματα σχεδιασμού (diffusers).

Τα φωτιστικά σώματα στις θέσεις διόδων και διαδρόμων πεζών, θα τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία σκιών.

Στο μέτωπο θα προβλέπεται κινητός φωτισμός για την δυνατότητα εστίασης της δέσμης φωτός σε θέσεις που μπορεί να σκιάζονται, όταν εκτελούνται ειδικές εργασίες ή επιθεωρήσεις. Ο κινητός φωτισμός με μπαλαντέζες θα λειτουργεί υπό τάση έως 46 V μέσω μετασχηματιστών απομόνωσης.

Τα ηλεκτρικά κυκλώματα του συστήματος φωτισμού θα είναι ανεξάρτητα από οποιαδήποτε άλλα υποκυκλώματα και θα εξυπηρετούν μόνον τις ανάγκες του φωτισμού.

Σε διάφορες θέσεις της σήραγγας θα υπάρχουν φορητά σώματα φωτισμού και κατάλληλοι ασφαλείς ρευματοδότες, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα αύξησης της έντασης φωτισμού όταν απαιτείται.

## **4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ**

### **4.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ**

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα παρακάτω συνεπάγεται την μη αποδοχή της κατασκευής και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα χωρίς οποιαδήποτε επιπλέον αμοιβή.

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματωμένων υλικών (για την διαπίστωση ότι έχουν τοποθετηθεί και εγκατασταθεί τα παραληφθέντα υλικά).
- Έλεγχος επιπέδου φωτισμού.

### **4.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑ**

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται με βάση τα σχέδια της εγκεκριμένης Μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έχει γίνει σύμφωνα με τα προβλεπόμενα.

## **5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

### **5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Ενδεικτικά, οι πιθανοί κίνδυνοι που ενδέχεται να προκύψουν κατά την εκτέλεση της εργασίας είναι:

- Καταπτώσεις γεωυλικών ή στοιχείων της άμεσης υποστήριξης, παρουσία σκόνης, καπνού και επιβλαβών αερίων.
- Εργασία παρουσία σκόνης, καπνού και επιβλαβών αερίων και υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.
- Εργασία σε χώρο περιορισμένο, παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής της
- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαϊά ή επέκταση της πυρκαϊάς στους αγωγούς.
- Οι ηλεκτρικοί κίνδυνοι είναι αυξημένοι λόγω της υγρασίας, της στενότητας του χώρου και των διακινούμενων βαρέων μηχανημάτων.

### **5.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ**

Σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα έχουν εφαρμογή ενδεικτικά οι ακόλουθες διατάξεις:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931B/ 31.12.84).
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 “Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών“ (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106B/ 12.5.89).



- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212Α/29-8-96).
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ".

Κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωτική η χρήση κατ' ελάχιστον των ακόλουθων μέσω ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

- Προστατευτική ενδυμασία: EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
- Προστασία χεριών και βραχιόνων: EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
- Προστασία κεφαλιού: EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
- Προστασία ποδιών: EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).
- Προστασία οφθαλμών: ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες διατάξεις:

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ.
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94): "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ".
- Οδηγία 94/9/ΕΚ, σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες.
- Οδηγία 1999/92/ΕΚ, σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες.

Όλες οι εγκαταστάσεις και οι συντηρήσεις θα γίνονται από αδειούχους ηλεκτρολόγους σύμφωνα με τον νόμο και θα επιβλέπονται από Ηλεκτρολόγο Μηχανικό.

## 6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- Η επιμέτρηση του πλήρους εργοταξιακού ηλεκτροφωτισμού σήραγγας θα γίνεται αναλυτικά με βάση τα επιμέρους στοιχεία της: καλώδια, σωλήνες διέλευσης καλωδίων, στηρίγματα, πίνακες/υποπίνακες, όργανα διακοπής/ελέγχου, φωτιστικά (συνήθη ή αντεκρηκτικού τύπου), μετασχηματιστές, κινητά φωτιστικού κ.λπ.

- Εναλλακτικά η επιμέτρηση μπορεί να γίνεται σε KW εγκατεστημένης ισχύος φωτισμού (κατά την πλήρη ανάπτυξη του συστήματος) και σε KWh κατανάλωσης, όπως παραπάνω.
- Εναλλακτικά η σχεδίαση, εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση του πλήρους εργοταξιακού ηλεκτροφωτισμού σήραγγας θα επιμετρώνται ανά τεμάχιο.
- Εναλλακτικά η σχεδίαση, εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση του πλήρους εργοταξιακού ηλεκτροφωτισμού σήραγγας ανάγεται στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής (ΠΕΤΕΠ 12.02.01.01).

Στις ως άνω μονάδες μέτρησης συμπεριλαμβάνεται ανηγμένα και η εφεδρική πηγή τροφοδότησης του συστήματος φωτισμού ασφάλειας (π.χ. με ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος) καθ' όλη την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

ΣΧΕΔΙΟ