

---

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.



---

**ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΠΕΤΕΠ 12-07-01-00**

---

12 Σήραγγες  
07 Διατρήσεις – Τιμμεντενέσεις  
**01 Διατρήσεις**  
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 ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....</b>	<b>1</b>
1.1. ΟΡΙΣΜΟΙ.....	1
1.2. ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΥ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ .....	2
<b>2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....</b>	<b>2</b>
2.1. ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΚΡΟΥΣΤΙΚΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ .....	2
2.1.1. Εξοπλισμός.....	2
2.1.2. Προσωπικό .....	3
2.1.3. Εκτέλεση εργασίας.....	3
2.2. ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟ- ΚΡΟΥΣΤΙΚΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ .....	4
2.2.1. Εξοπλισμός.....	4
2.2.2. Προσωπικό .....	5
2.2.3. Εκτέλεση εργασίας.....	5
2.3. ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ.....	6
2.3.1. Διάνοιξη διατρημάτων με περιστροφικό εξοπλισμό χωρίς δειγματοληψία .....	6
2.3.1.1. Εξοπλισμός.....	6
2.3.1.2. Προσωπικό .....	6
2.3.1.3. Εκτέλεση Εργασίας.....	6
2.3.2. Διάνοιξη διατρημάτων με περιστροφικό εξοπλισμό με δειγματοληψία .....	7
2.3.2.1. Εξοπλισμός.....	7
2.3.2.2. Προσωπικό .....	8
2.3.2.3. Εκτέλεση εργασίας .....	8
2.3.2.4. Κιβώτια Πυρήνων – Φωτογράφιση.....	8
2.3.2.5. Δελτία γεωτρήσεων .....	9
2.3.2.6. Παρουσίαση αποτελεσμάτων .....	10
<b>3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΙΑΝΟΙΞΗΣ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>10</b>
3.1. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΝΟΙΓΟΝΤΑΙ ΜΕ ΚΡΟΥΣΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗ .	11
3.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΝΟΙΓΟΝΤΑΙ ΜΕ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟ - ΚΡΟΥΣΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗ.....	11
3.3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΝΟΙΓΟΝΤΑΙ ΜΕ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗ .....	11
3.3.1. Κριτήρια αποδοχής διατρημάτων που διανοίγονται με περιστροφική διάτρηση χωρίς δειγματοληψία.....	11
3.3.2. Κριτήρια αποδοχής διατρημάτων που διανοίγονται με περιστροφική διάτρηση με δειγματοληψία.....	12
<b>4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ .....</b>	<b>12</b>
4.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ .....	12
4.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ .....	13

<b>5. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....</b>	<b>14</b>
5.1. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΝΟΙΓΟΝΤΑΙ ΜΕ ΚΡΟΥΣΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗ .....	14
5.2. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΝΟΙΓΟΝΤΑΙ ΜΕ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟ- ΚΡΟΥΣΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗ .....	15
5.3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΝΟΙΓΟΝΤΑΙ ΜΕ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗ.....	17
5.3.1. Χωρίς δειγματοληψία .....	17
5.3.2. Με δειγματοληψία .....	19
5.4. ΔΙΑΤΡΗΣΕΙΣ ΕΚΤΕΛΟΥΜΕΝΕΣ ΣΕ ΜΙΚΡΟ ΥΨΟΣ .....	20
5.5. ΦΩΤΟΚΑΘΕΤΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΟΠΩΝ .....	20

ΑΡΧΕΤΕΧΝΙΟ

## 1. ANTIKEIMENO EΡΓΑΣΙΩΝ

Η παρούσα ΠΕΤΕΠ έχει ως αντικείμενο την διάτρηση οπών τσιμεντενέσεων, αποστραγγίσεων, ερευνητικών προπορείας, αερισμού, ανακουφιστικών, ελεγχόμενων ανατινάξεων και τοποθέτησης οργάνων σε υπόγεια έργα, με χρήση κρουστικού, περιστροφικού - κρουστικού, περιστροφικού ή σπανιότερα άλλου τύπου εξοπλισμού (π.χ. ελικοειδούς δειγματολήπτη).

Η πλήρης διάτρηση των παραπάνω οπών περιλαμβάνει τη διάθεση του απαιτούμενου κρουστικού ή περιστροφικού ή περιστροφικο-κρουστικού εξοπλισμού και του εξειδικευμένου τεχνικού και εργατικού δυναμικού, την προμήθεια νερού, αέρος, σωλήνων αντιστήριξης και κάθε είδους απαιτούμενου μικροϋλικού και εξαρτημάτων επί τόπου του έργου, τις εργασίες (σε οποιαδήποτε θέση και ύψος) διάτρησης και καθαρισμού της οπής οποιουδήποτε μήκους και διατομής, απομάκρυνσης των προϊόντων διάτρησης, τοποθέτησης και απομάκρυνσης σωλήνων αντιστήριξης των τοιχωμάτων των οπών, τοποθέτησης των πυρήνων σε κατάλληλα ξύλινα κιβώτια, σήμανσης, φωτογράφισης και φύλαξης των κιβωτίων σε προστατευμένο και ασφαλή χώρο, τήρησης δελτίων και παρουσίασης αποτελεσμάτων, καθώς και τις εργασίες, τον εξοπλισμό και τα υλικά για κάθε είδους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, για την τεχνικά άρτια αποπεράτωση της πλήρους διάτρησης οπών, όπως προδιαγράφεται στις ΠΕΤΕΠ και στη Μελέτη.

### 1.1. ΟΡΙΣΜΟΙ

Ο όρος κρουστικός εξοπλισμός (και μέθοδος διάτρησης) περιγράφει τον εξοπλισμό και την μέθοδο κατά την οποία η διατρητική στήλη περιστρεφόμενη απότομα και ασυνεχώς, σε ασυνεχή επαφή του κοπτικού άκρου με τον πυθμένα του διατρήματος, επιτυγχάνει την διάτρηση με αποδόμηση του γεωυλικού στην ζώνη του πυθμένα με υπέρβαση της θλιπτικής και εφελκυστικής του αντοχής.

Ο όρος περιστροφικός εξοπλισμός (και μέθοδος διάτρησης) περιγράφει τον εξοπλισμό και την μέθοδο κατά την οποία η διατρητική στήλη μετακινείται περιστρεφόμενη με συνεχή τρόπο, σε πλήρη επαφή του κοπτικού άκρου με τον πυθμένα του διατρήματος, επιτυγχάνοντας την διάτρηση με αποδόμηση του γεωυλικού στην ζώνη του πυθμένα με υπέρβαση της διατμητικής του αντοχής.

Ο περιστροφικό - κρουστικός εξοπλισμός (και μέθοδος διάτρησης) αποτελεί συνδυασμό των δύο ανωτέρω μεθόδων και τεχνικών.

Ο εξοπλισμός τύπου ελικοειδούς δειγματολήπτη αποτελείται από μία κοπτική κεφαλή που θρυμματίζει το εδαφικό γεωυλικό το οποίο μεταφέρεται έξω από το διάτρημα με την ελικοειδή διαμόρφωση.

Ο όρος διατρησιμότητα περιγράφει την δυνατότητα απόληψης ευσταθούς οπής, με αναφορά στην σχετική ταχύτητα διάτρησης και την φθορά των κοπτικών εργαλείων. Η διατρησιμότητα επηρεάζεται από το είδος και τα χαρακτηριστικά του διατρητικού εξοπλισμού, τα γεωλογικά, γεωτεχνικά και ορυκτολογικά χαρακτηριστικά του διατρουμένου γεωυλικού, το εντατικό πεδίο και την μέθοδο και διαδικασία εκτέλεσης της εργασίας διάτρησης.

## 1.2. ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΥ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ

Η επιλογή της μεθόδου και του εξοπλισμού διάτρησης, αν δεν ορίζεται διαφορετικά, θα γίνεται από τον Ανάδοχο στην βάση επίτευξης επαρκούς διατρησιμότητας, τήρησης των ανοχών της παρούσας ή άλλων που καθορίζονται από την Μελέτη, ευστάθειας των τοιχωμάτων του διατρήματος, ικανοποίησης περιβαλλοντικών όρων και περιορισμών καθώς και απαιτήσεων και περιορισμών από την μελέτη και την φύση του γεωυλικού. Εάν η χρησιμοποιούμενη μέθοδος και εξοπλισμός διάτρησης αποδειχθούν ότι δεν ικανοποιούν τα κριτήρια αρχικής επιλογής, τότε θα τροποποιείται ή/και θα αντικαθίσταται ο εξοπλισμός.

## 2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

### 2.1. ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΚΡΟΥΣΤΙΚΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ

#### 2.1.1. Εξοπλισμός

Ο διατρητικός εξοπλισμός ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί για την κρουστική διάτρηση οπών θα είναι ειδικός για υπόγεια έργα, τύπου wagon-drill ή jumbo κ.λπ. και θα συμμορφώνεται προς τις απαιτήσεις των οδηγιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ειδικότερα:

- Της Οδηγίας 98/37/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22<sup>ας</sup> Ιουνίου 1998, για την προσέγγιση της νομοθεσίας των κρατών - μελών σχετικά με τις μηχανές, όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία 98/79/ΕΚ και τα εναρμονισμένα πρότυπα βάσει της ανωτέρω Οδηγίας, κατά τον χρόνο σύνταξής της
- Του EN 791:1996 Drill rigs
- Της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029).

Στο Σχέδιο Υγιεινής και Ασφάλειας θα καθορίζονται οι απαιτήσεις του εξοπλισμού με βάση την καθορισμένη κατάταξη του παραρτήματος Ι της Οδηγίας 94/9/ΕΚ σε πέντε κατηγορίες.

Οι διαστάσεις του εξοπλισμού θα είναι τέτοιες ώστε να επιτρέπουν την εκτέλεση όλων των απαραίτητων κινήσεων και εργασιών με ασφάλεια εντός της συγκεκριμένης διατομής του υπογείου έργου.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει είτε να έχει δυνατότητα ηλεκτροκίνησης κατά την λειτουργία του για την διάτρηση των οπών ή στην περίπτωση που είναι πετρελαιοκίνητος, να υπάρχει υποδομή στον κινητήρα για χρήση σε υπόγεια έργα. Άλλου τύπου κινητήρες δεν επιτρέπονται για χρήση στον διατρητικό εξοπλισμό.

Ο διατρητικός εξοπλισμός θα διαθέτει κατάλληλο σύστημα περιορισμού και ελαχιστοποίησης της σκόνης, όπως ψεκασμός νερού, κονιοσυλλέκτες, χημικά συστήματα ελέγχου της σκόνης ή άλλα.

Στην περίπτωση χρήσης εξοπλισμού με πεπιεσμένο αέρα (π.χ wagon-drill κ.λπ.), ο αεροσυμπιεστής θα έχει την δυνατότητα παροχής ικανής ποσότητας αέρα για την διάτρηση και τον καθαρισμό της οπής και ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι εφοδιασμένος με εγκεκριμένου τύπου σιγαστήρες.

Ελαφρός φορητός εξοπλισμός (αερόσφυρες - πιστόλια κ.λπ.) με κατάλληλους υποστάτες, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την διάνοιξη μικρού μήκους (έως 4 m) και διαμέτρου (έως 46 mm) οπών.

### 2.1.2. Προσωπικό

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση της εργασίας αυτής, θα πρέπει να είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας στην εκτέλεση αντιστοίχων εργασιών και απαραίτητα εφοδιασμένο με τις απαιτούμενες άδειες χειριστών μηχανημάτων.

### 2.1.3. Εκτέλεση εργασίας

Ο εξοπλισμός θα εγκαθίσταται στις κατάλληλες θέσεις εργασίας, αφού προηγουμένως έχουν καθοριστεί οι θέσεις, οι διευθύνσεις και τα βάθη διάτρησης των οπών.

Η διάτρηση των οπών θα γίνεται με την χρήση κοπτικού άκρου κατάλληλης διαμέτρου, ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή διάμετρος διατρήματος, χωρίς την εκτέλεση υπερδιάτρησης ή ανάγκης εκ των υστέρων διεύρυνσης των οπών, εκτός εάν συντρέχουν ειδικοί λόγοι. Η διάμετρος διάτρησης δεν θα είναι μικρότερη από 38 mm.

Τα προϊόντα διάτρησης θα απομακρύνονται συνεχώς κατά την διάρκεια της εργασίας με χρήση νερού ή πεπιεσμένου αέρα, ανάλογα με την φύση του εξοπλισμού.

Δεν επιτρέπεται η χρήση «αλοιφής στελεχών», γράσου ή άλλων λιπαντικών εντός των οπών διατρήσεως.

Μετά το τέλος της διάτρησης και εκτός αντίθετης εντολής της Υπηρεσίας, οι οπές θα καθαρίζονται με χρήση νερού ή αέρα, έως πλήρους απομάκρυνσης των υπολειμμάτων διάτρησης των οπών.

Είναι ιδιαίτερα σημαντική η παρακολούθηση και ρύθμιση των παραμέτρων λειτουργίας της υδραυλικής σφύρας κατά την διάτρηση από τον χειριστή. Οι παράμετροι αυτές είναι:

- Η πίεση κρούσης
- Η πίεση περιστροφής
- Η πίεση ώσεως
- Η πίεση καθαρισμού του διατρήματος

Υπερβολική πίεση κρούσης έχει σαν αποτέλεσμα:

- Απαιτήση για μεγαλύτερη δύναμη ώσης
- Μικρότερο χρόνο ζωής της σφύρας και των στελεχών
- Υπερθέρμανση των υδραυλικών λαδιών
- Αύξηση του γενικού κινδύνου ζημιών

Χαμηλή πίεση κρούσης οδηγεί σε μείωση του ρυθμού διάτρησης.

Υπερβολική ταχύτητα περιστροφής έχει σαν αποτέλεσμα:

- Πλευρική φθορά του κρουστικού άκρου
- Αρκετά λεπτομερή σκόνη κατά την διάτρηση
- Γενική φθορά του περιστροφικού μηχανισμού

Πολύ μικρή ταχύτητα περιστροφής έχει σαν αποτέλεσμα:

- Ανώμαλη και ακανόνιστη περιστροφή
- Μειωμένη ταχύτητα διάτρησης
- Αυξημένες τάσεις στα στελέχη και τον περιστροφικό μηχανισμό

Υπερβολική δύναμη ώσης έχει σαν αποτέλεσμα:

- Ανώμαλη και ακανόνιστη περιστροφή
- Αυξημένη ροπή περιστροφής με αποτέλεσμα αυξημένες τάσεις στον περιστροφικό μηχανισμό
- Κάμψη του διατρητικού στελέχους, φθορά στους οδηγούς και στο τσόκ περιστροφής, φτωχή επαφή του πιστονιού με την επιφάνεια κρούσης
- Υπόκωφος ήχος από το σφυρί

Μικρή δύναμη ώσης έχει σαν αποτέλεσμα:

- Αναπήδηση της σφύρας
- Φθορά στις διεπιφάνειες των τμημάτων και εξαρτημάτων της σφύρας
- Μειωμένη ταχύτητα διάτρησης
- Μικρή διάρκεια ζωής στελέχους και κοπτικού άκρου

Μικρή πίεση καθαρισμού έχει σαν αποτέλεσμα:

- Αυξημένη πιθανότητα ενσφήνωσης
- Μικρή διάρκεια ζωής του κοπτικού άκρου
- Μειωμένη ταχύτητα διάτρησης
- Ανεπαρκής λίπανση του ουριαίου προσαρμογέα του μακαπιού
- Αρκετά λεπτομερή σκόνη κατά την διάτρηση

Υπερβολική πίεση καθαρισμού έχει σαν αποτέλεσμα

- Μικρή διάρκεια ζωής του κοπτικού άκρου.

Η εκτέλεση των διατρήσεων θα επιβλέπεται από ειδικευμένο επιστημονικό προσωπικό (Τεχνικό Γεωλόγο ή Γεωτεχνικό Μηχανικό) και τα αποτελέσματά τους θα καταγράφονται σε μητρώα κατά την εκτέλεση των εργασιών. Ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά θα καταγράφονται/αξιολογούνται στα μητρώα κατ'ελάχιστο τα παρακάτω στοιχεία:

Διάμετρος και τύπος κοπτικού, μέσον διάτρησης (αέρας ή νερό), ταχύτητα προχώρησης διάτρησης ανά μέτρο, ταχύτητα περιστροφής, εφαρμοζόμενη πίεση, παροχή ύδατος ή αέρα, χρώμα επιστρεφόμενων υδάτων, απώλειες υδάτων, περιγραφή υλικών, γεωλογική τομή.

## **2.2. ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟ- ΚΡΟΥΣΤΙΚΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ**

### **2.2.1. Εξοπλισμός**

Ο διατρητικός εξοπλισμός ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί για την περιστροφικό – κρουστική διάτρηση οπών θα είναι συνήθη γεωτρύπανα, εφοδιασμένα με σφύρα τύπου down – the - hole κ.λπ. και θα συμμορφώνεται προς τις απαιτήσεις των οδηγιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ειδικότερα:

- Της Οδηγίας 98/37/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 22<sup>ας</sup> Ιουνίου 1998, για την προσέγγιση της νομοθεσίας των κρατών μελών σχετικά με τις μηχανές, όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία 98/79/ΕΚ και τα εναρμονισμένα πρότυπα βάσει της ανωτέρω Οδηγίας, κατά τον χρόνο σύνταξής της.
- Του EN 791:1995 Drill rigs - Safety -- Γεωτρύπανα. Ασφάλεια.
- Της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23<sup>ης</sup> Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών για τις συσκευές και τα



συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029*).

Στο Σχέδιο Υγιεινής και Ασφάλειας θα καθορίζονται οι απαιτήσεις του εξοπλισμού με βάση την καθορισμένη κατάσταση του παραρτήματος Ι της Οδηγίας 94/9/ΕΚ σε πέντε κατηγορίες.

Οι διαστάσεις του εξοπλισμού θα πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να επιτρέπουν την εκτέλεση όλων των απαραίτητων κινήσεων και εργασιών με ασφάλεια εντός της συγκεκριμένης διατομής του υπογείου έργου.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει είτε να έχει δυνατότητα ηλεκτροκίνησης κατά την λειτουργία του για την διάτρηση των οπών ή στην περίπτωση που είναι πετρελαιοκίνητος, να υπάρχει υποδομή στον κινητήρα για χρήση σε υπόγεια έργα. Άλλου τύπου κινητήρες δεν επιτρέπονται για χρήση στον διατρητικό εξοπλισμό.

Ο διατρητικός εξοπλισμός θα διαθέτει κατάλληλο σύστημα περιορισμού και ελαχιστοποίησης της σκόνης, όπως ψεκάσμος νερού, κονιοσυλλέκτες, χημικά συστήματα ελέγχου της σκόνης ή άλλα.

Στην περίπτωση χρήσης εξοπλισμού με πεπιεσμένο αέρα (π.χ wagon-drill κ.λπ.), ο αεροσυμπιεστής θα έχει την δυνατότητα παροχής ικανής ποσότητας αέρα για την διάτρηση και τον καθαρισμό της οπής και ο εξοπλισμός θα είναι εφοδιασμένος με εγκεκριμένου τύπου σιγαστήρες.

### **2.2.2. Προσωπικό**

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση της εργασίας αυτής, θα πρέπει να είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας στην εκτέλεση αντιστοίχων εργασιών και απαραίτητα εφοδιασμένο με τις απαιτούμενες άδειες χειριστών μηχανημάτων.

### **2.2.3. Εκτέλεση εργασίας**

Ο εξοπλισμός θα εγκαθίσταται στις κατάλληλες θέσεις εργασίας, αφού προηγουμένως έχουν καθοριστεί οι θέσεις, οι διευθύνσεις και τα βάθη διάτρησης των οπών.

Η διάτρηση των οπών θα γίνεται με την χρήση κοπτικού άκρου κατάλληλης διαμέτρου, ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή διάμετρος διατρήματος, χωρίς την εκτέλεση υπερδιάτρησης ή ανάγκης εκ των υστέρων διεύρυνσης των οπών, εκτός εάν συντρέχουν ειδικοί λόγοι. Τα προϊόντα διάτρησης θα απομακρύνονται συνεχώς κατά την διάρκεια της εργασίας με χρήση νερού. Δεν επιτρέπεται η χρήση «αλοιφής στελεχών», γράσου ή άλλων λιπαντικών εντός των οπών κατά την διάτρηση. Η διάμετρος διάτρησης δεν θα είναι μικρότερη από 38 mm. Όπου απαιτείται διάτρηση οπών μέσα σε χαλαρά υλικά ή μέσα σε έντονα κερματισμένο βράχο, θα χρησιμοποιούνται μεταλλικές σωληνώσεις για την αντιστήριξη των τοιχωμάτων των οπών. Οι σωληνώσεις θα αφαιρούνται μετά την ολοκλήρωση των προβλεπόμενων εργασιών στην οπή.

Σε περίπτωση ανεπιτυχούς διάτρησης εξ αιτίας κατάπτωσης ή έμφραξης, το διάτρημα θα αποκαθίσταται με επαναδιάτρηση ή τσιμεντένεση για τη σταθεροποίηση των τοιχωμάτων του.

Μετά το τέλος της διάτρησης και εκτός αντίθετης οδηγίας της Υπηρεσίας, οι οπές θα εκπλένονται επαρκώς, έως πλήρους απομάκρυνσης των υπολειμμάτων διάτρησης των οπών.

Η εκτέλεση των διατρήσεων θα επιβλέπεται από ειδικευμένο επιστημονικό προσωπικό (Τεχνικό Γεωλόγο ή Γεωτεχνικό Μηχανικό) και τα αποτελέσματά τους θα καταγράφονται σε μητρώα κατά την εκτέλεση των εργασιών. Ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά θα καταγράφονται/αξιολογούνται στα μητρώα κατ'ελάχιστο τα παρακάτω στοιχεία:

Διάμετρος και τύπος κοπτικού, μέσον διάτρησης (αέρας ή νερό), ταχύτητα προχώρησης διάτρησης ανά μέτρο, ταχύτητα περιστροφής, εφαρμοζόμενη πίεση, παροχή ύδατος ή αέρα, χρώμα επιστρεφόμενων υδάτων, απώλειες υδάτων, περιγραφή υλικών, γεωλογική τομή.

## **2.3. ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ.**

### **2.3.1. Διάνοιξη διατρημάτων με περιστροφικό εξοπλισμό χωρίς δειγματοληψία**

#### **2.3.1.1. Εξοπλισμός**

Ο διατρητικός εξοπλισμός ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί για την περιστροφική διάτρηση οπών θα είναι συνήθης γεωτρήπανα, με αδαμαντοκορώνα ή widia και θα συμμορφώνεται προς τις απαιτήσεις των οδηγιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ειδικότερα:

- Της Οδηγίας 98/37/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 22<sup>ας</sup> Ιουνίου 1998, για την προσέγγιση της νομοθεσίας των κρατών - μελών σχετικά με τις μηχανές, όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία 98/79/ΕΚ και τα εναρμονισμένα πρότυπα βάσει της ανωτέρω Οδηγίας, κατά τον χρόνο σύνταξής της.
- Του EN 791:1995 Drill rigs - Safety -- Γεωτρήπανα. Ασφάλεια.
- Της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23<sup>ης</sup> Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029*).

Στο Σχέδιο Υγιεινής και Ασφάλειας θα καθορίζονται οι απαιτήσεις του εξοπλισμού με βάση την καθορισμένη κατάταξη του παραρτήματος I της Οδηγίας 94/9/ΕΚ σε πέντε κατηγορίες.

Οι διαστάσεις του εξοπλισμού θα είναι τέτοιες ώστε να επιτρέπουν την εκτέλεση όλων των απαραίτητων κινήσεων και εργασιών με ασφάλεια εντός της συγκεκριμένης διατομής του υπογείου έργου.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει είτε να έχει δυνατότητα ηλεκτροκίνησης κατά την λειτουργία του για την διάτρηση των οπών ή στην περίπτωση που είναι πετρελαιοκίνητος, να υπάρχει υποδομή στον κινητήρα για χρήση σε υπόγεια έργα. Άλλου τύπου κινητήρες δεν επιτρέπονται για χρήση στον διατρητικό εξοπλισμό.

Ο διατρητικός εξοπλισμός θα διαθέτει κατάλληλο σύστημα περιορισμού και ελαχιστοποίησης της σκόνης, όπως ψεκασμός νερού, κονιοσυλλέκτες, χημικά συστήματα ελέγχου της σκόνης ή άλλα.

Στην περίπτωση χρήσης εξοπλισμού με πεπιεσμένο αέρα (π.χ wagon-drill κ.λπ.), ο αεροσυμπιεστής θα πρέπει να έχει την δυνατότητα παροχής ικανής ποσότητας αέρα για την διάτρηση και τον καθαρισμό της οπής και ο εξοπλισμός θα είναι εφοδιασμένος με εγκεκριμένου τύπου σιγαστήρες.

#### **2.3.1.2. Προσωπικό**

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση της εργασίας αυτής θα είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας στην εκτέλεση αντιστοίχων εργασιών και απαραίτητα εφοδιασμένο με τις απαιτούμενες άδειες χειριστών γεωτρυπάνων.

#### **2.3.1.3. Εκτέλεση Εργασίας**

Ο εξοπλισμός θα εγκαθίσταται στις κατάλληλες θέσεις εργασίας, αφού προηγουμένως έχουν καθοριστεί οι θέσεις, οι διευθύνσεις και τα βάθη διάτρησης των οπών.

Η διάτρηση των οπών θα γίνεται με την χρήση κοπτικού άκρου κατάλληλης διαμέτρου, ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή διάμετρος διατρήματος, χωρίς την εκτέλεση υπερδιάτρησης ή ανάγκης εκ των υστέρων διεύρυνσης των οπών, εκτός εάν συντρέχουν ειδικοί λόγοι. Η διάμετρος διάτρησης δεν θα είναι μικρότερη από 38 mm. Τα προϊόντα διάτρησης θα απομακρύνονται συνεχώς κατά την διάρκεια της εργασίας με χρήση νερού ή άλλου υγρού. Δεν επιτρέπεται η χρήση «αλοιφής στελεχών», γράσου ή άλλων λιπαντικών εντός των οπών κατά την διάτρηση.

Όπου απαιτείται διάτρηση οπών μέσα σε χαλαρά υλικά ή μέσα σε έντονα κερματισμένο βράχο, θα χρησιμοποιούνται μεταλλικές σωληνώσεις για την αντιστήριξη των τοιχωμάτων των οπών. Οι σωληνώσεις θα αφαιρούνται μετά την ολοκλήρωση των προβλεπόμενων εργασιών στην οπή.

Σε περίπτωση ανεπιτυχούς διάτρησης εξ αιτίας κατάπτωσης ή έμφραξης, το διάτρημα θα αποκαθίσταται με επαναδιάτρηση ή τσιμεντένεση για τη σταθεροποίηση των τοιχωμάτων του.

Μετά το τέλος της διάτρησης και εκτός αντίθετης οδηγίας της Υπηρεσίας οι οπές θα εκπλένονται επαρκώς, έως πλήρους απομάκρυνσης των υπολειμμάτων διάτρησης των οπών.

## **2.3.2. Διάνοιξη διατρημάτων με περιστροφικό εξοπλισμό με δειγματοληψία**

### **2.3.2.1. Εξοπλισμός**

Ο διατρητικός εξοπλισμός ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί για την περιστροφική διάτρηση οπών με δειγματοληψία θα είναι συνήθη γεωτρύπανα με αδαμαντοκορώνα ή widia και θα συμμορφώνεται προς τις απαιτήσεις των οδηγιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ειδικότερα:

- Της Οδηγίας 98/37/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22<sup>ας</sup> Ιουνίου 1998, για την προσέγγιση της νομοθεσίας των κρατών - μελών σχετικά με τις μηχανές, όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία 98/79/ΕΚ και τα εναρμονισμένα πρότυπα βάσει της ανωτέρω Οδηγίας, κατά τον χρόνο σύνταξής της.
- Του EN 791:1995 Drill rigs - Safety -- Γεωτρύπανα. Ασφάλεια.
- Της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23<sup>ης</sup> Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029*).
- Του ΦΕΚ 363/24-6-1983: Τεχνικές Προδιαγραφές Δειγματοληπτικών Γεωτρήσεων Ξηράς για Γεωτεχνικές Έρευνες

Στο Σχέδιο Υγιεινής και Ασφάλειας θα καθορίζονται οι απαιτήσεις του εξοπλισμού με βάση την καθορισμένη κατάταξη του παραρτήματος I της Οδηγίας 94/9/ΕΚ σε πέντε κατηγορίες.

Οι διαστάσεις του εξοπλισμού θα είναι τέτοιες ώστε να επιτρέπουν την εκτέλεση όλων των απαραίτητων κινήσεων και εργασιών με ασφάλεια εντός της συγκεκριμένης διατομής του υπογείου έργου.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει είτε να έχει δυνατότητα ηλεκτροκίνησης κατά την λειτουργία του για την διάτρηση των οπών ή στην περίπτωση που είναι πετρελαιοκίνητος, να υπάρχει υποδομή στον κινητήρα για χρήση σε υπόγεια έργα. Άλλου τύπου κινητήρες δεν επιτρέπονται για χρήση στον διατρητικό εξοπλισμό.

Ο διατρητικός εξοπλισμός θα διαθέτει κατάλληλο σύστημα περιορισμού και ελαχιστοποίησης της σκόνης, όπως ψεκάσμος νερού, κονιοσυλλέκτες, χημικά συστήματα ελέγχου της σκόνης ή άλλα.

Ο εξοπλισμός πυρηνοληψίας (καροταρίες, κοπτικά κ.λπ.) θα είναι κατάλληλος για τον τύπο του υλικού στο οποίο γίνεται η δειγματοληψία και για το προδιαγραφόμενο ελάχιστο ποσοστό πυρηνοληψίας. Για τις γεωτρήσεις σε βράχο θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά πυρηνολήπτης με ένσφαιρο τριβέα (ρουλεμάν) ελεύθερης περιστροφής, με έξοδο του νερού στο κάτω άκρο, μετά διπλού τοιχώματος εφοδιασμένου με συνήθεις ελατηριωτούς δακτυλίους συγκράτησης του πυρήνα και αδαμαντοκορώνα αναγνωρισμένου κατασκευαστή, κατάλληλη για την επίτευξη του απαιτούμενου ποσοστού πυρηνοληψίας σε συσχέτισμό με την κατάσταση του πετρώματος (π.χ. με ένθετα διαμάντια, διαμαντόσκονη, βαθμιδωτή κορώνα - *step-bit* κ.λπ.).

### **2.3.2.2. Προσωπικό**

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση της εργασίας αυτής θα είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας στην εκτέλεση αντιστοίχων εργασιών και απαραίτητα εφοδιασμένο με τις απαιτούμενες άδειες χειριστών γεωτρυπάνων.

### **2.3.2.3. Εκτέλεση εργασίας**

Ο εξοπλισμός θα εγκαθίσταται στις κατάλληλες θέσεις εργασίας, αφού προηγουμένως έχουν καθοριστεί οι θέσεις, οι διευθύνσεις και τα βάθη διάτρησης των οπών.

Ο Ανάδοχος μπορεί να επιλέγει τις αρχικές και ενδιάμεσες διαμέτρους κάθε γεώτρησης για διευκόλυνσή του, με την προϋπόθεση ότι η ελάχιστη εσωτερική διάμετρος κοπτικού για εδαφικά υλικά θα είναι 101 mm και για βράχο 76 mm.

Όπου απαιτείται διάτρηση οπών μέσα σε χαλαρά υλικά ή μέσα σε έντονα κερματισμένο βράχο, θα χρησιμοποιούνται μεταλλικές σωληνώσεις για την αντιστήριξη των τοιχωμάτων των οπών. Κατά κανόνα δεν θα απαιτηθεί σωλήνωση για το τμήμα των οπών στο οποίο η διάτρηση είναι σε βράχο. Οι σωληνώσεις θα αφαιρούνται μετά την ολοκλήρωση των προβλεπόμενων εργασιών στην οπή. Εναλλακτικά, ο Ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιήσει ένεμα τσιμέντου ή μπεντονίτη για τη σταθεροποίηση των τοιχωμάτων της γεώτρησης για διευκόλυνσή του, μόνο μετά από έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας και με δική του ευθύνη.

Το ποσοστό πυρηνοληψίας δεν θα είναι μικρότερο του 95% σε βράχο και 70% σε εδαφικά υλικά ή κατακερματισμένες βραχώμαζες. Η διατρητική στήλη με την καροταρία θα ανασύρεται και ο πυρήνας θα λαμβάνεται όσο συχνά χρειάζεται για την επίτευξη αυτών των ποσοστών πυρηνοληψίας. Εάν το ποσοστό πυρηνοληψίας είναι μικρότερο από τα πιο πάνω αναφερόμενα όρια, η Υπηρεσία, σύμφωνα με την απόλυτη κρίση της, μπορεί να αποδεχθεί ή να απορρίψει την γεώτρηση.

Ο Ανάδοχος θα ρυθμίζει την ταχύτητα περιστροφής και την πίεση της διατρητικής στήλης καθώς και την παροχή νερού και θα λαμβάνει κάθε μέτρο προκειμένου να αποφεύγεται απώλεια επί μέρους χαρακτηριστικών, όπως π.χ. αργιλικών ενστρώσεων, αργιλικών υμένων, μαλακού ή διατμημένου βράχου κ.λπ..

Κατά την πυρηνοληψία και όπου απαιτείται, μπορεί η Υπηρεσία να ζητήσει την λήψη δείγματος πυρήνα με φραγμό (διάτρηση χωρίς παροχή νερού). Το δείγμα με φραγμό θα θεωρηθεί σαν πυρήνας γεωτρήσεων, όσον αφορά στα απαιτούμενα ελάχιστα ποσοστά πυρηνοληψίας.

Όταν κατά την διάρκεια των γεωτρήσεων συναντηθούν ζώνες με αρτεσιανή πίεση, η διάτρηση θα σταματά και η πίεση θα μετράται με μανόμετρο. Στη συνέχεια ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να προχωρήσει τη γεώτρηση μέσα από αυτές τις ζώνες, παίρνοντας όλα τα απαιτούμενα μέτρα.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει όλο το απαιτούμενο νερό για τη διάτρηση των οπών, σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές. Η επανακυκλοφορία νερού διάτρησης θα είναι αποδεκτή με την προϋπόθεση ότι σε κάθε θέση γεώτρησης θα υπάρχει δεξαμενή καθίζησης, κατάλληλης χωρητικότητας, που θα πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία. Κατά την εκτέλεση της γεώτρησης θα χρησιμοποιείται μόνο καθαρό νερό.

### **2.3.2.4. Κιβώτια Πυρήνων – Φωτογράφιση**

Αμέσως μόλις ο πυρήνας γεωτρήσεων αφαιρεθεί προσεκτικά από τον πυρηνολήπτη, θα τοποθετείται σε κατάλληλα ξύλινα κιβώτια, τύπου εγκεκριμένου από την Υπηρεσία. Τα κιβώτια πυρήνων δεν θα έχουν μήκος μεγαλύτερο από 107 cm και δεν θα περιέχουν περισσότερες από 5 παράλληλες σειρές πυρήνων ανά κιβώτιο. Θα είναι εξοπλισμένα με κάλυμμα από ξερή πλανισμένη

ξυλεία με κλειδαριά. Τα καλύμματα των κιβωτίων θα είναι καλά συνδεδεμένα και στηριγμένα στα κιβώτια.

Επάνω σε κάθε κιβώτιο και στην εσωτερική και εξωτερική πλευρά του καλύμματος θα σημειώνεται με ανεξίτηλα χρώματα το Έργο, ο αριθμός της γεώτρησης, ο αριθμός και το σύνολο των κιβωτίων και τα βάθη λήψης των περιεχομένων πυρήνων. Στη μπροστινή πλευρά του κιβωτίου θα γράφεται ο αριθμός της γεώτρησης και τα βάθη των περιεχομένων πυρήνων. Οι πυρήνες θα τοποθετούνται στα κιβώτιά τους με τη σειρά του βάθους λήψης τους με διαχωριστήρες (τακάκια) καρφωμένους και οι οποίοι θα δείχνουν το βάθος κατά την έναρξη και το τέλος κάθε προχώρησης του πυρηνολήπτη. Η φορά λήψης των πυρήνων θα σημειώνεται με βέλος πάνω σ' αυτούς.

Όπου δεν επιτυγχάνεται πυρηνοληψία θα λαμβάνεται δείγμα θραυσμάτων ή ρινισμάτων από το νερό επιστροφής, το οποίο θα τοποθετείται στο κιβώτιο κατάλληλα συσκευασμένο. Στις θέσεις που έχει συμβεί απώλεια πυρήνος ή που δεν έχει ληφθεί δείγμα, το αντίστοιχο διάστημα στο κιβώτιο θα σημειώνεται και θα παραμένει κενό. Σ' αυτό το διάστημα θα τοποθετείται πινακίδα με την ένδειξη «χωρίς δείγμα». Περιπτώσιακώς η Υπηρεσία δύναται να απαιτήσει τη φύλαξη πυρήνος με διατήρηση της φυσικής του υγρασίας. Τέτοια δείγματα θα τοποθετούνται σε πλαστικούς σωλήνες με αεροστεγή σφράγιση των άκρων τους. Η εσωτερική πλευρά του καλύμματος και η μπροστινή πλευρά των κιβωτίων θα χρωματισθούν με λευκό χρώμα. Κανένα κιβώτιο δεν θα περιέχει δείγματα από περισσότερες της μιας γεωτρήσεις.

Όλα τα κιβώτια θα παραδίνονται μετά το τέλος κάθε γεώτρησης και σε χρόνο που θα καθοριστεί από την Υπηρεσία στην αποθήκη, που θα υποδειχθεί από την Υπηρεσία και θα μεταφέρονται με μεγάλη προσοχή με δαπάνη και φροντίδα του Ανάδοχου και θα υπογράφεται σχετικό πρωτόκολλο παράδοσης και παραλαβής.

Τυχόν απώλεια πυρήνα ή σύγχυση σχετικά με τη σειρά απόληψής τους μπορεί να κάνει αναγκαία την επανάληψη της γεώτρησης, με δαπάνη του Αναδόχου. Ευνόητο είναι ότι σε όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να φυλάει τα κιβώτια με τους πυρήνες σε χώρο της εκλογής του, επαρκώς προστατευμένα και σκεπασμένα με πλαστικό, έτσι ώστε τα υπ' όψη δείγματα να παραδίδονται στην κατάσταση που πάρηκαν και μέσα σε κιβώτια άριστης κατάστασης.

Για λόγους τεκμηρίωσης, ο Ανάδοχος θα παίρνει έγχρωμες φωτογραφίες των κιβωτίων, αμέσως μετά το τέλος της διάτρησης και σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Οι φωτογραφίες αυτές θα γίνονται με συνθήκες κατάλληλου φωτισμού, με έγχρωμο φιλμ καλής ποιότητας, λεπτής υφής και υψηλής αντίθεσης. Κατάλληλες ετικέτες, σημεία αναφοράς κ.λπ. θα υπάρχουν πάνω στους διαχωριστήρες (τακάκια) πριν από την φωτογράφιση. Ο Ανάδοχος θα παραδίδει στην Υπηρεσία μέσα σε δύο βδομάδες από την αποπεράτωση της γεώτρησης, τα αρνητικά, μαζί με δύο αντίτυπα κάθε φωτογραφίας ταξινομημένα κατά σειρά μέσα σε άλμπουμ. Τα αντίτυπα θα είναι 20 x 25 cm (ή στις πλησιέστερες πρότυπες διαστάσεις) σε γυαλιστερό χαρτί καλής ποιότητας. Η δαπάνη φωτογράφισης, εμφάνισης και εκτύπωσης των φωτογραφιών περιλαμβάνεται στη συμβατική τιμή μονάδας για την διάτρηση ερευνητικών οπών.

### **2.3.2.5. Δελτία γεωτρήσεων**

Για κάθε γεώτρηση θα τηρούνται ημερήσια αναλυτικά δελτία, όπου θα αναγράφονται λεπτομερειακά ο αριθμός και η θέση της γεώτρησης με συντεταγμένες και υψόμετρο εδάφους στην κεφαλή, η κλίση και η διεύθυνσή της, η ημερομηνία διάτρησης, ο τύπος και η διάμετρος της οπής, η σημειούμενη πρόοδος εργασιών και τα μήκη διαδοχικών προχωρήσεων, περιγραφές των διατηρηθέντων στρωμάτων, το ποσοστό της πυρηνοληψίας και του δείκτη ποιότητας βράχου (R.Q.D.) κάθε φορά, η ταχύτητα διείσδυσης της κοπτικής κεφαλής (μέτρα/ώρα), λεπτομέρειες δειγματοληψίας πυρήνα και ειδικών χαρακτηριστικών, όπως π.χ. αργιλικών ενστρώσεων και

υμένων, διατμημένου ή μαλακού βράχου, ανοικτών ρωγμών, δοκιμών εισπίεσης νερού, σημειώσεις που αφορούν στις συνθήκες νερού (ποσοστό επιστροφής, στρώματα με αρτεσιανή πίεση, απώλειες νερού, μεταβολή στάθμης κλπ.), βάθος νερού στη γεώτρηση πριν από την έναρξη διάτρησης και στο τέλος της βάρδιας, μήκη στελεχών και σωλήνωση οπής, καθώς και τυχόν συναντώμενες δυσχέρειες και καθυστερήσεις.

Ο Ανάδοχος έχει υποχρέωση να υποβάλλει κατάλληλα υπογραμμένο το αναλυτικό ημερήσιο δελτίο στην Υπηρεσία σε 5 αντίγραφα και μέσα σε 24 ώρες. Ο τύπος του δελτίου αυτού θα δοθεί στον Ανάδοχο από την Υπηρεσία.

#### **2.3.2.6. Παρουσίαση αποτελεσμάτων**

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να υποβάλλει Τεχνική Έκθεση μετά το τέλος των εργασιών. Η έκθεση αυτή θα περιγράφει τις εργασίες, την παροχή στοιχείων που συγκεντρώθηκαν κατά την εκτέλεση των εργασιών και κατά το δυνατόν αξιολόγησή τους. Η έκθεση θα συνοδεύεται απαραίτητα από τις γεωλογικές τομές των γεωτρήσεων. Στις τομές αυτές θα παρουσιάζονται τα εξής στοιχεία:

Ονομασία γεώτρησης, συντεταγμένες και υψόμετρο κεφαλής, ημερομηνία έναρξης και λήξης γεώτρησης, τύπος γεωτρήσανου, λιθολογική τομή, τεχνικά χαρακτηριστικά των γεωτρήσεων (σωληνώσεις, διάμετροι, δειγματολήπτες κ.λπ.), δείγματα (τύποι αυτών), ποσοστό πυρηνοληψίας επί τοις εκατό, RQD, ταχύτητα διάτρησης σε σχέση με την εφαρμοζόμενη πίεση στην κεφαλή της κορώνας, στοιχεία τεκτονικής (ρωγμές, διακλάσεις, αργιλικές ενστρώσεις και υμένες, μαλακός η διατεταγμένος βράχος, ζώνες διάτμησης ή τεκτονικών ρηγμάτων κ.λπ.), στατιστικός πίνακας διακλάσεων που μετρήθηκαν στους πυρήνες (κλίση των κύριων διακλάσεων), καθώς και κάθε άλλη χρήσιμη πληροφορία, που θα ζητηθεί από την Υπηρεσία. Η παρουσίαση των στοιχείων αυτών θα γίνεται από Γεωτεχνικό Μηχανικό ή Γεωλόγο του Αναδόχου.

Η Έκθεση αυτή θα υποβληθεί σε 6 αντίτυπα. Επίσης θα υποβληθεί 1 διαφανές αντίτυπο των σχεδίων της τελικής Έκθεσης.

### **3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΙΑΝΟΙΞΗΣ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ**

Όλα τα διατρήματα θα διανοίγονται έτσι ώστε να διασφαλίζεται η επίτευξη της διαμέτρου, του μήκους και της διεύθυνσης σύμφωνα με την Μελέτη. Διατρήματα διαφορετικής διαμέτρου και μήκους από αυτά που προβλέπονται στην μελέτη μπορούν να γίνουν αποδεκτά ή να απορριφθούν κατά την απόλυτη κρίση της Υπηρεσίας.

Σε κάθε στάδιο της κατασκευής θα γίνεται έλεγχος από την υπηρεσία για να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έγινε σύμφωνα με την παρούσα ΠΕΤΕΠ. Για τις ανάγκες του παραπάνω ελέγχου θα συντάσσεται από την υπηρεσία Λίστα Ελέγχου Εργασιών, η οποία θα περιλαμβάνει: α) όλες τις επί μέρους εργασίες που απαιτούνται για την έντεχνη και αποτελεσματική κατασκευή των διατρήσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας ΠΕΤΕΠ, β) αναγραφή συμμόρφωσης ή μη, με τις απαιτήσεις της παρούσας ΠΕΤΕΠ, για κάθε επί μέρους εργασία, γ) παρατηρήσεις για διορθωτικές δράσεις.

Η λίστα θα συμπληρώνεται κατά την διάρκεια της κατασκευής και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης το διάτρημα θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται η κατασκευή του. Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά μεμονωμένη διάτρηση ή ομάδα διατρήσεων.

### **3.1. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΝΟΙΓΟΝΤΑΙ ΜΕ ΚΡΟΥΣΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗ**

Η απόκλιση των οπών από την θεωρητική θέση της διάτρησης δεν θα υπερβαίνει τα 5 (πέντε) cm.

Ενδέχεται να απαιτηθεί οπές μήκους άνω των 20 m να ελέγχονται ως προς την απόκλιση. Αυτό θα γίνεται με χρήση ειδικού οργάνου προσανατολισμού (όπως φωτοκαθετόμετρο κατασκευής Eastman International Company GMBH, Hannover Γερμανίας ή με άλλο ισοδύναμο όργανο, που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία). Αυτές οι μετρήσεις θα εκτελούνται σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 10 m, από τον Ανάδοχο, ο οποίος θα προσκομίσει και τα κατάλληλα όργανα.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική απόκλιση από την κατακόρυφο ή από το θεωρητικό άξονα της οπής θα είναι 2% του αντίστοιχου βάθους διάτρησης. Εάν η απόκλιση που μετρήθηκε είναι μεγαλύτερη από τα προδιαγραφόμενα όρια, η Υπηρεσία μπορεί να αποδεχθεί ή να απορρίψει την οπή αυτή κατά την απόλυτη κρίση της.

Η Μελέτη είναι δυνατόν να θέσει διαφορετικά από τα παραπάνω όρια, ανάλογα με τον τύπο και τον σκοπό των διατρήσεων.

### **3.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΝΟΙΓΟΝΤΑΙ ΜΕ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟ - ΚΡΟΥΣΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗ**

Η απόκλιση των οπών από την θεωρητική θέση της διάτρησης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 5 (πέντε) cm.

Ενδέχεται να απαιτηθεί οι οπές μήκους άνω των 30 m να ελέγχονται ως προς την απόκλιση με χρήση ειδικού οργάνου προσανατολισμού (όπως φωτοκαθετόμετρο κατασκευής Eastman International Company GMBH, Hannover Γερμανίας ή με άλλο ισοδύναμο όργανο, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία). Αυτές οι μετρήσεις θα εκτελούνται σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 10 m από τον Ανάδοχο, ο οποίος θα προσκομίσει και τα κατάλληλα όργανα.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική απόκλιση από την κατακόρυφο ή από το θεωρητικό άξονα της οπής θα είναι 1% του αντίστοιχου βάθους διάτρησης. Εάν η απόκλιση που μετρήθηκε είναι μεγαλύτερη από τα προδιαγραφόμενα όρια, η Υπηρεσία μπορεί να αποδεχθεί ή να απορρίψει την οπή αυτή κατά την απόλυτη κρίση της.

Η Μελέτη είναι δυνατόν να θέσει διαφορετικά από τα παραπάνω όρια, ανάλογα με τον τύπο και τον σκοπό των διατρήσεων.

### **3.3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΝΟΙΓΟΝΤΑΙ ΜΕ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗ**

#### **3.3.1. Κριτήρια αποδοχής διατρημάτων που διανοίγονται με περιστροφική διάτρηση χωρίς δειγματοληψία**

Η απόκλιση των οπών από την θεωρητική θέση διάτρησης δεν θα υπερβαίνει τα 5 (πέντε) cm.

Ενδέχεται να απαιτηθεί οι οπές μήκους άνω των 50 m να ελέγχονται ως προς την απόκλιση με χρήση ειδικού οργάνου προσανατολισμού (όπως φωτοκαθετόμετρο κατασκευής Eastman International Company GMBH, Hannover Γερμανίας ή με άλλο ισοδύναμο όργανο, που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία). Αυτές οι μετρήσεις θα εκτελούνται σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 10 m, από τον Ανάδοχο, ο οποίος θα προσκομίσει και τα κατάλληλα όργανα.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική απόκλιση από την κατακόρυφο ή από το θεωρητικό άξονα της οπής θα είναι 1% του αντίστοιχου βάθους διάτρησης. Εάν η απόκλιση που μετρήθηκε είναι

μεγαλύτερη από τα προδιαγραφόμενα όρια, η Υπηρεσία μπορεί να αποδεχθεί ή να απορρίψει την οπή αυτή κατά την απόλυτη κρίση της.

Η Μελέτη είναι δυνατόν να θέσει διαφορετικά από τα παραπάνω όρια, ανάλογα με τον τύπο και τον σκοπό των διατρήσεων.

### **3.3.2. Κριτήρια αποδοχής διατρημάτων που διανοίγονται με περιστροφική διάτρηση με δειγματοληψία**

Για γεωτρήσεις βάθους μέχρι 50 m η μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική απόκλιση από την κατακόρυφο ή από το θεωρητικό άξονα της γεώτρησης θα είναι 1% του αντίστοιχου βάθους διάτρησης.

Ενδέχεται να απαιτηθεί οι οπές μήκους άνω των 50 m να ελέγχονται ως προς την απόκλιση με χρήση ειδικού οργάνου προσανατολισμού (όπως φωτοκαθετόμετρο κατασκευής Eastman International Company GMBH, Hannover Γερμανίας ή με άλλο ισοδύναμο όργανο, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία). Αυτές οι μετρήσεις θα εκτελούνται σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 10 m από τον Ανάδοχο, ο οποίος θα προσκομίσει και τα κατάλληλα όργανα.

Για γεωτρήσεις βάθους από 50 μέχρι 100 m η επιτρεπόμενη συνολική απόκλιση θα είναι 2%. Για βάθη μεγαλύτερα από 100 m η επιτρεπόμενη συνολική απόκλιση θα αυξάνεται σε αναλογία με το πραγματικό βάθος μετά τα 100 m.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα συνοψίζονται από τον Ανάδοχο σε ειδική έκθεση που θα αποτελεί συμπλήρωμα του δελτίου γεώτρησης για κάθε γεώτρηση. Δύο αντίγραφα της έκθεσης θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία μαζί με 2 αντίγραφα των φιλμ μετρήσεων των αποκλίσεων των γεωτρήσεων. Εάν η απόκλιση που μετρήθηκε για οποιαδήποτε γεώτρηση είναι μεγαλύτερη από τα προδιαγραφόμενα όρια, η Υπηρεσία μπορεί να αποδεχθεί ή να απορρίψει την γεώτρηση αυτή κατά την απόλυτη κρίση της.

Η Μελέτη είναι δυνατόν να θέσει διαφορετικά από τα παραπάνω όρια, ανάλογα με τον τύπο και τον σκοπό των διατρήσεων.

## **4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

### **4.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ**

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

- Καταπτώσεις γεωυλικών ή στοιχείων της άμεσης υποστήριξης.
- Εργασία παρουσία σκόνης, καπνού και επιβλαβών αερίων και υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.
- Εργασία υπό συνθήκες περιορισμένου χώρου, με γερανούς, ανυψωτικά βίντσια και μυϊκή δύναμη.
- Εργασία σε χώρο περιορισμένο, παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής της. Διακίνηση στην διανοιγείσα σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής - διάδρομοι πεζών. Δεδομένου ότι οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι οφείλονται σε κακές συνθήκες ή σε εμπόδια στους διαδρόμους κίνησης πεζών, θα εξασφαλίζονται επαρκώς ασφαλείς συνθήκες διακίνησης, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο διατιθέμενο χώρο.
- Ηλεκτροπληξία.



- Βραχυκύκλωμα και πυρκαγιά ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Μεταφορά βαρέων αντικειμένων.
- Εργασία σε ύψος.

#### **4.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Απαιτείται η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα ή και άλλα σχετικά ισχύοντα, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- 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 ελάχιστων 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/ /2.5.89).
- 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 ασφαλείας 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”.
- Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) “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 σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου”.
- Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59B/11.5.65 και ΦΕΚ 293B/ 11.5.63).
- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ” (ΦΕΚ 212Α/29-8-96), σε συνδυασμό με την υπ’ αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ.
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ”.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις μέσω ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) είναι οι εξής:

- 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).

## 5. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### 5.1. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΝΟΙΓΟΝΤΑΙ ΜΕ ΚΡΟΥΣΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗ

Η επιμέτρηση για την κρουστική διάτρηση οπών τσιμεντενέσεων, αποστραγγίσεων, προπορείας, αερισμού, ανακουφιστικών, ελεγχόμενων ανατινάξεων, τοποθέτησης οργάνων και εκτέλεσης μετρήσεων σε υπόγεια έργα, θα γίνεται ανάλογα με την διάμετρο και το μήκος των οπών σε πραγματικά μέτρα μήκους των οπών που διατρήθηκαν και έγιναν αποδεκτές από την Υπηρεσία όπως καθορίζεται παρακάτω:

- Διαμέτρου έως 46 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου έως 46 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου έως 46 mm σε βάθος 12 – 20m
- Διαμέτρου έως 46 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm σε βάθος 12 – 20m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 56 και έως 64 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 56 και έως 64 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 56 και έως 64 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 56 και έως 64 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 64 και έως 76 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 64 και έως 76 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 64 και έως 76 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 64 και έως 76 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 76 και έως 89 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 76 και έως 89 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 76 και έως 89 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 76 και έως 89 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 89 και έως 102 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 89 και έως 102 mm σε βάθος 3 – 12 m

- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 89 και έως 102 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 89 και έως 102 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 131 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 131 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 131 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 131 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 20 m
- Διαμέτρου 131 έως 200 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου 131 έως 200 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου 131 έως 200 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου 131 έως 200 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 20 m

Στην μονάδα μέτρησης ανάγονται οι επί μέρους εργασίες, οι οποίες συναποτελούν την διάνοιξη διατρημάτων με κρουστική διάτρηση, :

- η παροχή όλων των απαιτούμενων εργατικών χεριών, του κατάλληλου εξοπλισμού, μηχανημάτων, υλικών, εφοδίων και εγκαταστάσεων.
- η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων ελέγχων κ.λπ. για την απόδειξη ικανοποίησης των κριτηρίων αποδοχής της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα ΠΕΤΕΠ (παρ.3.1), πλην των φωτοκαθετομετρήσεων, οι οποίες επιμετρώνται ξεχωριστά.
- η προμήθεια του νερού που ενδεχόμενα απαιτείται για την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης και την έκπλυση των οπών.
- η προμήθεια του πεπιεσμένου αέρα που ενδεχόμενα απαιτείται για την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης και τον καθαρισμό των οπών.

Για την έντεχνη και πλήρη διάτρηση, όπως ορίζεται στις ΠΕΤΕΠ και τη μελέτη.

Όπου τα Σχέδια ή αυτές οι Προδιαγραφές ή η Υπηρεσία καθορίζουν την διάμετρο μιάς οπής, αυτή θα πληρώνεται με το αντίστοιχο συμβατικό Κονδύλιο διάτρησης για όλο το μήκος της, ανεξαρτήτως τυχόν ενδιάμεσων διευρύνσεων οι οποίες απαιτήθηκαν σε διάφορα ενδιάμεσα βάθη για την επίτευξη της τελικά επιθυμητής διαμέτρου.

## **5.2. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΝΟΙΓΟΝΤΑΙ ΜΕ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟ-ΚΡΟΥΣΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗ**

Η επιμέτρηση για την περιστροφικο-κρουστική διάτρηση οπών τσιμεντενέσεων, αποστραγγίσεων, προπορείας, αερισμού, ανακουφιστικών, ελεγχόμενων ανατινάξεων και τοποθέτησης οργάνων σε υπόγεια έργα, θα γίνεται ανάλογα με την διάμετρο και το μήκος των οπών σε πραγματικά μέτρα μήκους των οπών που διατρήθηκαν και έγιναν αποδεκτές από την Υπηρεσία όπως καθορίζεται παρακάτω:

- Διαμέτρου έως 76 mm σε βάθος 0 – 3 m

- Διαμέτρου έως 76 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου έως 76 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου έως 76 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου έως 76 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου 77 έως 85 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου 77 έως 85 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου 77 έως 85 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου 77 έως 85 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου 77 έως 85 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου 86 και έως 102 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου 86 και έως 102 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου 86 και έως 102 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου 86 και έως 102 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου 86 και έως 102 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 130 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 130 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 130 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 130 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 130 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 130 και έως 200 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 130 και έως 200 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 130 και έως 200 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 130 και έως 200 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 130 και έως 200 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m

Στη μονάδα μέτρησης ανάγονται οι επί μέρους εργασίες, οι οποίες συναποτελούν την διάνοιξη διατηρημάτων με περιστροφικο-κρουστική διάτρηση και επί πλέον:

- η παροχή όλων των απαιτούμενων εργατικών χεριών, του κατάλληλου εξοπλισμού, μηχανημάτων, υλικών, εφοδίων και εγκαταστάσεων.
- η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων, ελέγχων, κλπ για την απόδειξη ικανοποίησης των κριτηρίων αποδοχής της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα ΠΕΤΕΠ (παρ.3.2), πλην των φωτοκαθετομετρήσεων, οι οποίες επιμετρώνται ξεχωριστά.

- η προμήθεια του νερού (ή/και υλικών αιωρημάτων) που ενδεχομένως απαιτείται για την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης και την έκπλυση των οπών.
- η προμήθεια του πεπιεσμένου αέρα που ενδεχομένως απαιτείται για την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης και τον καθαρισμό των οπών.
- η σωλήνωση οπών που μπορεί να απαιτηθεί κατά την διάτρηση των οπών και που αφήνεται στη θέση της. Αν δοθεί ειδική εντολή από την Υπηρεσία για την παραμονή της σωλήνωσης στην οπή, θα επιμετράται το βάρος της σωλήνωσης.

Για την έντεχνη και πλήρη διάτρηση, όπως ορίζεται στις ΠΕΤΕΠ και τη μελέτη.

Όπου τα Σχέδια ή αυτές οι Προδιαγραφές ή η Υπηρεσία καθορίζουν την διάμετρο μίας οπής, αυτή θα πληρώνεται με το αντίστοιχο συμβατικό Κονδύλιο διάτρησης για όλο το μήκος της, ανεξαρτήτως τυχόν ενδιάμεσων διευρύνσεων οι οποίες απαιτήθηκαν σε διάφορα ενδιάμεσα βάθη για την επίτευξη της τελικά επιθυμητής διαμέτρου.

### **5.3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΔΙΑΤΡΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΝΟΙΓΟΝΤΑΙ ΜΕ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗ**

#### **5.3.1. Χωρίς δειγματοληψία**

Η επιμέτρηση για την περιστροφική διάτρηση χωρίς δειγματοληψία οπών τσιμεντενέσεων, αποστραγγίσεων, προπορείας, αερισμού, ανακουφιστικών, ελεγχόμενων ανατινάξεων και τοποθέτησης οργάνων σε υπόγεια έργα, θα γίνεται ανάλογα με την διάμετρο και το μήκος των οπών σε πραγματικά μέτρα μήκους των οπών που διατρήθηκαν και έγιναν αποδεκτές από την Υπηρεσία όπως καθορίζεται παρακάτω:

- Διαμέτρου έως 46 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου έως 46 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου έως 46 mm σε βάθος 12 – 20m
- Διαμέτρου έως 46 mm σε βάθος 20 – 40m
- Διαμέτρου έως 46 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm σε βάθος 12 – 20
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm σε βάθος 20 – 40
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 56 και έως 64 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 56 και έως 64 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 56 και έως 64 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 56 και έως 64 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 56 και έως 64 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 64 και έως 76 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 64 και έως 76 χλστ σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 64 και έως 76 χλστ σε βάθος 12 – 20 m

- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 64 και έως 76 χλστ σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 64 και έως 76 χλστ σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 76 και έως 89 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 76 και έως 89 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 76 και έως 89 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 76 και έως 89 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 76 και έως 89 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 89 και έως 102 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 89 και έως 102 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 89 και έως 102 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 89 και έως 102 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 89 και έως 102 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 131 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 131 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 131 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 131 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 131 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου 131 έως 200 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου 131 έως 200 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου 131 έως 200 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου 131 έως 200 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου 131 έως 200 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m

Στη μονάδα μέτρησης ανάγονται οι επί μέρους εργασίες, οι οποίες συναποτελούν την διάνοιξη διατρημάτων με περιστροφική διάτρηση χωρίς δειγματοληψία, και επί πλέον:

- η παροχή όλων των απαιτούμενων εργατικών χεριών, του κατάλληλου εξοπλισμού, μηχανημάτων, υλικών, εφοδίων και εγκαταστάσεων.
- η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων, ελέγχων, κλπ για την απόδειξη ικανοποίησης των κριτηρίων αποδοχής της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα ΠΕΤΕΠ (παρ. 3.3.1), πλην των φωτοκαθομετρήσεων, οι οποίες επιμετρώνται ξεχωριστά.
- η προμήθεια του νερού (ή/και υλικών αιωρημάτων) που ενδεχομενως απαιτείται για την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης και την έκπλυση των οπών.

- η προμήθεια του πεπιεσμένου αέρα που ενδεχομένως απαιτείται για την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης και τον καθαρισμό των οπών.
- η σωλήνωση οπών που μπορεί να απαιτηθεί κατά την διάτρηση των οπών και που αφήνεται στη θέση της. Αν δοθεί ειδική εντολή από την Υπηρεσία για την παραμονή της σωλήνωσης στην οπή, θα επιμετράται το βάρος της σωλήνωσης.

Για την έντεχνη και πλήρη διάτρηση, όπως ορίζεται στις ΠΕΤΕΠ και τη μελέτη.

Όπου τα Σχέδια ή αυτές οι Προδιαγραφές ή η Υπηρεσία καθορίζουν την διάμετρο μιάς οπής, αυτή θα πληρώνεται με το αντίστοιχο συμβατικό Κονδύλιο διάτρησης για όλο το μήκος της, ανεξαρτήτως τυχόν ενδιάμεσων διευρύνσεων οι οποίες απαιτήθηκαν σε διάφορα ενδιάμεσα βάθη για την επίτευξη της τελικά επιθυμητής διαμέτρου.

### **5.3.2. Με δειγματοληψία**

Η επιμέτρηση για την περιστροφική διάτρηση με δειγματοληψία οπών τσιμεντενέσεων, αποστραγγίσεων, προπορείας, αερισμού, ανακουφιστικών, ελεγχόμενων ανατινάξεων και τοποθέτησης οργάνων σε υπόγεια έργα, θα γίνεται ανάλογα με την διάμετρο και το μήκος των οπών σε πραγματικά μέτρα μήκους των οπών που διατρήθηκαν μέσα σε χαλαρούς σχηματισμούς ή σε βράχο και έγιναν αποδεκτές από την Υπηρεσία όπως καθορίζεται παρακάτω:

- σε Χαλαρούς σχηματισμούς σε Βάθος 0 – 20 m
- σε Χαλαρούς σχηματισμούς σε Βάθος 20 – 40 m
- σε Χαλαρούς σχηματισμούς σε Βάθος 40 – 60 m
- σε Χαλαρούς σχηματισμούς σε Βάθος μεγαλύτερο των 60 m
- σε Βράχο σε Βάθος 0 – 20 m
- σε Βράχο σε Βάθος 20 – 40 m
- σε Βράχο σε Βάθος 40 – 60 m
- σε Βράχο σε Βάθος μεγαλύτερο των 60 m

Στην μονάδα μέτρησης ανάγονται οι επί μέρους εργασίες, οι οποίες συναποτελούν την διάνοιξη διατρημάτων με περιστροφική διάτρηση με δειγματοληψία και επί πλέον:

- η παροχή όλων των απαιτούμενων εργατικών χεριών, του κατάλληλου εξοπλισμού, μηχανημάτων, υλικών, εφοδίων και εγκαταστάσεων.
- η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων, ελέγχων, κ.λπ. για την απόδειξη ικανοποίησης των κριτηρίων αποδοχής της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα ΠΕΤΕΠ (παρ. 3.3.2), πλην των φωτοκαθετομετρήσεων, οι οποίες επιμετρώνται ξεχωριστά.
- η προμήθεια του νερού (ή/και υλικών αιωρημάτων) που απαιτείται για την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης και την έκπλυση των οπών.
- η προμήθεια του πεπιεσμένου αέρα που απαιτείται για την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης και τον καθαρισμό των οπών.
- οι πυρηνοληψίες.
- η προμήθεια των κιβωτίων φύλαξης των πυρήνων, η φωτογράφιση των πυρήνων, η φύλαξη των κιβωτίων έως την παράδοσή τους σε αποθηκευτικό χώρο της Υπηρεσίας.
- η σύνταξη και υποβολή των στοιχείων των παρ. 2.3.2.5. και 2.3.2.6.

- η σωλήνωση οπών που μπορεί να απαιτηθεί κατά τη διάτρηση των οπών και που αφήνεται στη θέση της. Αν δοθεί ειδική εντολή από την Υπηρεσία για την παραμονή της σωλήνωσης στην οπή, θα επιμετράται το βάρος της σωλήνωσης.

Για την έντευξη και πλήρη διάτρηση, όπως ορίζεται στις ΠΕΤΕΠ και τη μελέτη.

Όπου τα Σχέδια ή αυτές οι Προδιαγραφές ή η Υπηρεσία καθορίζουν την διάμετρο μιας οπής, αυτή θα πληρώνεται με το αντίστοιχο συμβατικό Κονδύλιο διάτρησης για όλο το μήκος της, ανεξαρτήτως τυχόν ενδιάμεσων διευρύνσεων οι οποίες απαιτήθηκαν σε διάφορα ενδιάμεσα βάθη για την επίτευξη της τελικά επιθυμητής διαμέτρου.

Οι ανωτέρω επιμετρήσεις αφορούν και αναφέρονται σε περιστροφική διάτρηση με πυρηνοληψία, ελάχιστης διαμέτρου κοπτικού 76 mm, υπό κλίση από 0° έως 30° ως προς την κατακόρυφο και προς τα κάτω. Σε διαφοροποιημένες συνθήκες θα επιμετρώνται ποσότητες ως εξής:

- διάτρηση υπό κλίση 0° έως 30° ως προς την κατακόρυφο και προς τα άνω.
- διάτρηση υπό κλίση από 0° έως 60° ως προς την οριζόντιο και προς τα άνω ή κάτω.

Η επιμέτρηση για την εγκατάσταση του γεωτρυπάνου στην θέση γεώτρησης θα γίνεται με τον αριθμό των θέσεων ερευνητικών οπών που εκτελέστηκαν κατά τρόπο ικανοποιητικό για την Υπηρεσία. Στην μονάδα μέτρησης ανάγονται και όλες οι εργασίες προετοιμασίας των θέσεων γεωτρήσεων, οι τυχόν βάσεις από σκυρόδεμα κ.λπ. για την έδραση του εξοπλισμού, οι εργασίες εισκόμισης, εγκατάστασης και αποκόμισης του εξοπλισμού, οι εργασίες κατασκευής των δικτύων νερού, αερισμού, φωτισμού που πιθανόν να απαιτηθούν επί πλέον των υφισταμένων στην σήραγγα κ.λπ.

#### **5.4. ΔΙΑΤΡΗΣΕΙΣ ΕΚΤΕΛΟΥΜΕΝΕΣ ΣΕ ΜΙΚΡΟ ΥΨΟΣ**

Οι επιμετρήσεις των εργασιών των παρ. 5.1., 5.2. και 5.3. αναφέρονται σε υπόγειους χώρους ανοίγματος ή ύψους άνω των 3 m. Στην περίπτωση εκτέλεσης των εργασιών σε υπόγειους χώρους ανοίγματος ή ύψους κάτω των 3 m η επιμέτρηση θα γίνεται όπως στις παραπάνω παρ. 5.1., 5.2. και 5.3. με την αναγραφή “ σε υπόγειους χώρους ανοίγματος ή ύψους κάτω των 3 m”.

#### **5.5. ΦΩΤΟΚΑΘΕΤΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΟΠΩΝ**

Όπου προβλέπεται από την Μελέτη, ή έχει δοθεί εντολή από την Υπηρεσία για εκτέλεση ελέγχων των οπών ως προς την απόκλιση με χρήση ειδικού οργάνου προσανατολισμού (όπως φωτοκαθετόμετρο κατασκευής Eastman International Company GMBH, Hannover Γερμανίας ή με άλλο ισοδύναμο όργανο, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία) θα επιμετρώνται οι εκτελούμενοι έλεγχοι σε τεμάχια. Διευκρινίζεται ότι για κάθε ελεγχόμενη οπή επιμετράται ένα τεμάχιο ελέγχου (του τελικώς απολαμβανομένου και αποδεκτού διατρήματος), ανεξάρτητα από τον αριθμό των ενδιάμεσων ελέγχων που μπορεί να εκτελέσει ο Ανάδοχος για την διακρίβωση της απόκλισης κατά την εκτέλεση της εργασίας. Στην μονάδα μέτρησης ανάγονται η χρήση ειδικού οργάνου μέτρησης της απόκλισης, η εκτέλεση της μέτρησης και η απόληψη όλων των απαιτούμενων στοιχείων, οι καθυστερήσεις και σταλίες του λοιπού εξοπλισμού του έργου για την εκτέλεση των μετρήσεων και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Η προμήθεια του ειδικού οργάνου, με όλα τα υποστηρικτικά συστήματα και παρελκόμενα θα επιμετράται ξεχωριστά σε τεμάχια.

Εναλλακτικά οι έλεγχοι των οπών ως προς την απόκλιση με χρήση ειδικού οργάνου προσανατολισμού ανάγονται στη μονάδα μέτρησης των παρ. 5.1, 5.2 και 5.3