

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00:2009**

---

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ  
HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**

---



**Υποθαλάσσιες εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών υλών**

---

**Sea-bed rock excavations using explosives**

---

Κλάση τιμολόγησης: 4

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00 «**Υποθαλάσσιες εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών υλών**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2<sup>ης</sup> Ομάδας Διοίκησης Έργου (2<sup>η</sup> ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00 εγκρίθηκε την 23<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο .....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί .....	5
4 Χαράξεις - σημάνσεις - βυθομετρικές εργασίες .....	6
5 Εκσκαφή πυθμένα θαλάσσης με χρήση εκρηκτικών.....	6
5.1 Γενικά .....	6
5.2 Εκρηκτικές ύλες .....	6
5.3 Μέθοδος εργασιών .....	6
6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας .....	8
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας του περιβάλλοντος.....	9
8 Τρόπος επιμέτρησης.....	11

## Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.Τ.Ε.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άριτων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

# Υποθαλάσσιες εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών υλών

## 1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της προδιαγραφής αυτής αποτελεί η εκτέλεση υποθαλάσσιων εκσκαφών βραχώδους πυθμένα με χρήση εκρηκτικών υλών, για την εκβάθυνση λιμενολεκανών, ή την διάνοιξη διαύλων ναυσιπλοΐας, ή την εκσκαφή υφαλαυλάκων θεμελίωσης λιμενικών έργων βαρύτητας, τοποθέτησης υποθαλάσσιων αγωγών κλπ.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες:

- α) χαράξεων, σημάτων και βυθομετρήσεων,
- β) εκτέλεσης των υποθαλάσσιων εκσκαφών με χρήση εκρηκτικών υλών και
- γ) θαλάσσιας μεταφοράς και απόρριψης των βυθοκορημάτων σε μεγάλα βάθη.

Η απομάκρυνση όλων των άλλων βραχιδίων αντικειμένων, πάσης φύσεως, βάρους, συστάσεως και μεγέθους, τα οποία είναι δυνατόν να ανασυρθούν ως ένα τεμάχιο χωρίς να προηγηθεί κατακερματισμός τους, δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής.

## 2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00 Sea-bed dredging -- Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Health - Safety and Environmental Protection requirements Marine structures -- Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων

## 3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

- 3.1 ΕΓΣΑ 87** Ελληνικό Εθνικό Γαιωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς
- 3.2 ΜΣΘ** Μέση Στάθμη Θαλάσσης
- 3.3 Στάθμη αναφοράς μελέτης** Η στάθμη της θάλασσας, βάσει της οποίας προσδιορίζονται τα βυθόμετρα. Μπορεί να είναι η ΜΣΘ ή η Κατωτάτη Ρηχία (στάθμη αμπτώιδος). Σε κάθε περίπτωση καθορίζεται στα συμβατικά τεύχη του έργου
- 3.4 Βραχώδες υλικό** Κάθε υλικό βραχώδους συστάσεως, για την απομάκρυνση του οποίου απαιτείται

να προηγηθεί χαλάρωσή του με χρήση εκρηκτικών

## 4 Χαράξεις - σημάνσεις - βυθομετρικές εργασίες

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00.

## 5 Εκσκαφή πυθμένα θαλάσσης με χρήση εκρηκτικών

### 5.1 Γενικά

Οι εργασίες χαλάρωσης και εκσκαφής βραχώδους πυθμένα θαλάσσης με χρήση εκρηκτικών υλών περιλαμβάνουν:

- Διάνοιξη διατρημάτων στην προκαθορισμένη διάταξη και βάθος.
- Γόμωση των διατρημάτων με εκρηκτική ύλη.
- Χαλάρωση του βραχώδους υλικού του πυθμένα δι' ανατινάξεως των διατρημάτων (μεμονωμένα ή κατά ομάδες).
- Ανάσυρση, αποκομιδή, θαλάσσια μεταφορά και διάθεση ή απόρριψη των βυθοκορημάτων.

### 5.2 Εκρηκτικές ύλες

Οι εκρηκτικές ύλες θα πρέπει να είναι ανθεκτικές στο νερό και να παραμένουν πρακτικά ανεπηρέαστες από το θαλάσσιο ύδωρ για χρονική περίοδο περίπου 24 ωρών από την τοποθέτησή τους στο διάτρημα. Επιπροσθέτως, για λόγους ασφαλείας, συνιστάται όπως οι εκρηκτικές ύλες να καθίστανται αδρανείς μετά από παραμονή τους επί 15 έως 30 ημέρες εντός του θαλασσίου ύδατος.

### 5.3 Μέθοδος εργασιών

#### 5.3.1 Διάνοιξη διατρημάτων

Η διάνοιξη των διατρημάτων μπορεί να γίνει από περιστροφικό ή κρουστικό-περιστροφικό γεωτρύπανο, τοποθετημένο επί κατάλληλα διαμορφωμένου αγκυρούμενου ή αυτοανυψούμενου πλωτού μέσου.

Αρχικά στην θέση κάθε διατρήματος θα καταβιβάζεται κατακόρυφος μεταλλικός σωλήνας κατάλληλης διαμέτρου, επακριβώς τοποθετημένος με χρήση σύγχρονων τοπογραφικών μεθόδων. Ακολουθεί δονητική ή/και κρουστική έμπηξη του σωλήνα δια μέσου των τυχόν επιφανειακών χαλαρών ιζημάτων του πυθμένα μέχρις ότου όταν ο σωλήνας εδραστεί σταθερά στην επιφάνεια του υγιούς βραχώδους πυθμένα, διεισδύοντας λίγα εκατοστά εντός αυτού. Μετά την έμπηξη, το άνω άκρο του σωλήνα θα φτάνει επάνω από την επιφάνεια της θάλασσας και περίπου μέχρι την στάθμη εργασίας του καταστρώματος του πλωτού μέσου.

Η διάνοιξη των διατρημάτων εντός του βραχώδους πυθμένα και μέχρι το προκαθορισμένο βάθος γίνεται με διέλευση των στελεχών και κοπτικών εργαλείων του γεωτρύπανου από το εσωτερικό του τοποθετημένου μεταλλικού σωλήνα. Όλα τα διατρήματα θα πρέπει να είναι απόλυτα κατακόρυφα. Η διάτρηση θα διακόπτεται ανά 1.20 m μήκους διατρήματος και η κατακορυφότητα των διατρημάτων θα ελέγχεται με κλισιόμετρο.

Για λόγους ασφαλείας, η ελάχιστη οριζόντια απόσταση μεταξύ κάθε διανοιγόμενου διατρήματος και κάθε γειτονικού γομωμένου διατρήματος θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση του 1/3 του συνολικού μήκους του διατρήματος (εντός του βραχώδους πυθμένα) και σε κάθε περίπτωση όχι μικρότερη από 2,40 m.

Η διάμετρος όλων των διατρημάτων δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 150 mm.

Στην περίπτωση που η διάνοιξη και γόμωση των διατρημάτων γίνεται από υποβρύχιο γεωτρύπανο και καταδυτικό συνεργείο, όλα τα διατρήματα πλησίον ή δίπλα σε ήδη γομωμένα θα πρέπει να είναι

κατακόρυφα. Επιπροσθέτως, η οριζόντια απόσταση μεταξύ κάθε διανοιγόμενου διατρήματος και κάθε γειτονικού ήδη γομωμένου θα πρέπει να είναι ίση με το άθροισμα του βάθους θαλάσσης και του συνολικού μήκους του γομωμένου διατρήματος.

### 5.3.2 Γόμωση διατρημάτων

Η γόμωση των διατρημάτων μπορεί να γίνεται από το κατάστρωμα του πλωτού μέσου ή από καταδυτικό συνεργείο με χρήση:

- α) πνευματικής συσκευής γομώσεως και
- β) πλαστικού ή μεταλλικού σωλήνα (σωλήνας γόμωσης).

Στην περίπτωση που τα διατρήματα έχουν διανοιχθεί από την επιφάνεια της θαλάσσης (γεωτρύπανο επί πλωτού μέσου), ο σωλήνας γόμωσης θα διέρχεται από το εσωτερικό του ήδη τοποθετημένου μεταλλικού σωλήνα επάνω από το διάτρημα και θα είναι είτε α) πλαστικός, ή β) μεταλλικός αλλά κατασκευασμένος από το ίδιο υλικό (μέταλλο) με τον τοποθετημένο σωλήνα επάνω από διάτρημα, και αυτό λόγω της πιθανότητας εμφανίσεως ηλεκτρικών ρευμάτων λόγω γαλβανικής δράσης νερού και μετάλλων. Η διάμετρος των διατρημάτων θα πρέπει να επαρκεί για την άνετη διεύλεση των δοχείων της γόμωσης.

Στην περίπτωση που η γόμωση των διατρημάτων γίνεται από καταδυτικό συνεργείο, ο σωλήνας γομώσεως θα είναι μεταλλικός και θα τοποθετείται από το καταδυτικό συνεργείο εντός του διατρήματος και να είναι απαλλαγμένος από εμπόδια, ώστε να μην καταστρέφεται ο σωλήνας γομώσεως κατά την εισαγωγή του στο διάτρημα.

Δεν επιτρέπεται η εισαγωγή της γόμωσης εντός του διατρήματος κατά μεμονωμένο φυσίγγιο. Αντίθετα, συνιστάται όπως το σύνολο της προβλεπόμενης γομώσεως εισάγεται με μιάς στο διάτρημα, μέσα από τον σωλήνα γόμωσης.

Για την ελεγχόμενη διενέργεια και αποτελεσματικότητα των ανατινάξεων, συνιστάται όπως ακολουθούνται τα εξής μέτρα:

- Το βάρος της γόμωσης των αρχικά πυροδοτούμενων διατρημάτων να είναι μικρότερο από το βάρος της γόμωσης των διατρημάτων που πυροδοτούνται σε επόμενους χρόνους
- Κάθε διάτρημα θα διαθέτει επιγόμωση (από άμμο, αμμοχάλικο ή άλλο κατάλληλο υλικό) σε βάθος τουλάχιστον ίσο με το ήμισυ του εύρους μετώπου για το συγκεκριμένο διάτρημα

### 5.3.3 Πυροδότηση διατρημάτων

Οι γομώσεις θα πυροδοτούνται ηλεκτρικά ή/και με χρήση ακαριαίας θρυαλλίδας. Οι εκρηκτικές θρυαλλίδες και όλα τα καψύλια θα είναι υδατοστεγανά και αδιάβροχα. Ο έλεγχος των καψυλίων θα συνιστάται στην μέτρηση της αντίστασής τους και της μονώσεως των καλωδίων. Η αντίσταση μονώσεως θα πρέπει να ανέρχεται σε τουλάχιστον 5000 Ohm.

Για την ελεγχόμενη διενέργεια και αποτελεσματικότητα των ανατινάξεων, συνιστάται όπως γίνεται επιλογή και σχεδιασμός κατάλληλης χρονικής αλληλουχίας της πυροδότησης, με χρήση στοιχείων επιβραδύνσεως χιλιοστού του δευτερολέπτου.

Σε περίπτωση πυροδότησης ομάδας διατρημάτων, η θρυαλλίδα από κάθε διάτρημα θα δένεται σε κατάλληλα αγκυρωμένο χαλύβδινο συρματόσχοινο, το οποίο θα επιπλέει (με την βοήθεια πλωτήρων) επάνω από κάθε σειρά διατρημάτων. Τα ελεύθερα άκρα των θρυαλλίδων θα συνδέονται με την κύρια γραμμή πυροδότησης. Μετά το πέρας της ανατινάξης, θα διενεργείται έλεγχος των συρματοσχοίνων για πιθανές αφλογιστίες.

### 5.3.4 Έλεγχος ανατινάξεων

Η ανατινάξεις θα διενεργούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το μέγιστο επίπεδο της εδαφικής δόνησης κοντά σε κάθε γειτονική υφιστάμενη ευαίσθητη κατασκευή (χερσαία ή θαλάσσια) να ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις (στην μελέτη του έργου μπορεί προδιαφράφονται ακόμη αυστηρότερες απαιτήσεις):

α. Η “μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης” να μην υπερβαίνει την τιμή  $V = 25 \text{ mm/sec}$

β. Ο “συνολικός λόγος ενέργειας” να μην υπερβαίνει την τιμή  $ER = 645$

Ως “μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης” ορίζεται το διανυσματικό άθροισμα των ταχυτήτων ταλάντωσης  $A/t$  σε τρεις κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις (δύο οριζόντιες και μία κατακόρυφη), όπου  $A$  το πλάτος της ταλάντωσης σε κάθε διεύθυνση και  $t$  ο χρόνος.

Ο “συνολικός λόγος ενέργειας” ορίζεται ως το αλγεβρικό άθροισμα των “λόγων ενέργειας”  $(3.29 \cdot f \cdot A)^2$  σε τρεις κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις (δύο οριζόντιες και μία κατακόρυφη), όπου  $f$  η συχνότητα της ταλάντωσης σε περιστροφές (κύκλους) ανά δευτερόλεπτο και  $A$  σε mm.

Η μέτρηση των εδαφικών δονήσεων θα γίνεται με κατάλληλο όργανο (επιταχυνσιόμετρο ή σειсмоγράφο), το οποίο είτε α) θα έχει δυνατότητα άμεσης καταγραφής και των τριών κάθετων μεταξύ τους συνιστωσών (δύο οριζόντιες και μία κατακόρυφη) της ταχύτητας ταλάντωσης, ή β) θα διαθέτει επαρκή ανάλυση (ευκρίνεια) καταγραφής των χρονοσειρών επιταχύνσεων και μεταποτίσεων (και στις τρεις διευθύνσεις), ώστε να είναι δυνατός ο ακριβής υπολογισμός των ταχυτήτων ταλάντωσης.

### 5.3.5 Εκσκαφή και διάθεση των βυθοκορημάτων

Για την ανάσυρση, αποκομιδή, θαλάσσια και χερσαία μεταφορά και απόρριψη ή διάθεση των βυθοκορημάτων, ισχύουν τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00. Επισημαίνεται, ότι τα προϊόντα εκσκαφής βραχώδους πυθμένα θαλάσσης με χρήση εκρηκτικών υλών δύνανται να ενσωματωθούν σε άλλα τμήματα του έργου, εφόσον πληρούν τις σχετικές τεχνικές προδιαγραφές.

Μπορεί να απαιτηθεί και η χρήση σφύρας για την ομαλοποίηση του πυθμένα.

## 6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Μετά την εκτέλεση των βυθοκορήσεων ο πυθμένας θα πρέπει να διαμορφωθεί ως επίπεδη επιφάνεια χωρίς ανωμαλίες.

Εφ' όσον δεν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου, οι κλίσεις των πρανών εκσκαφής θα διαμορφωθούν υποχρεωτικά ίσες με τις προβλεπόμενες κλίσεις της και στην περίπτωση δυνατότητας ευστάθειας των πρανών εκσκαφής με πύο απότομες κλίσεις.

Οι εκσκαφές θα εκτελούνται όπως ορίζεται στις προηγούμενες παραγράφους και θα συμφωνούν με τα σημειούμενα στα σχέδια της μελέτης όρια και στάθμες. Εάν σε κάποια θέση γίνει εκσκαφή σε περιοχές έξω από τα όρια ή σε βάθη μεγαλύτερα από τα προβλεπόμενα από τα σχέδια, ο Ανάδοχος θα αποζημιώνεται σε κάθε περίπτωση μόνο για τις συμβατικές ποσότητες.

Η εκσκαφή του πυθμένα της θάλασσας δεν επιτρέπεται, σε κανένα μεμονωμένο σημείο της περιοχής περιοχής εκσκαφών να φτάσει σε στάθμες υπεράνω των αναγεγραμμένων στα σχέδια της μελέτης βαθών σχεδιασμού. Η εκσκαφή του πυθμένα της θάλασσας επιτρέπεται να φθάσει σε μεμονωμένα μόνο σημεία της επιφάνειας σε στάθμες μέχρι  $-0.50$  μέτρων χαμηλότερα από τα αναγεγραμμένα στα σχέδια της μελέτης βάθη σχεδιασμού, χωρίς ο Ανάδοχος να δικαιούται ουδεμία πρόσθετη οικονομική αποζημίωση για οποιοδήποτε όγκο τυχόν τοπικής υπερεκσκαφής σε στάθμες χαμηλότερα από τα βάθη σχεδιασμού.

Εάν σε κάποια θέση γίνει εκσκαφή σε περιοχές έξω από τα όρια ή σε βάθη μεγαλύτερα από τα προβλεπόμενα από τα σχέδια και κατά την κρίση της Υπηρεσίας υπάρχει κίνδυνος για την ευστάθεια των γειτονικών έργων, τότε η Υπηρεσία μπορεί να διατάξει την πλήρωση, με δαπάνες του Αναδόχου, του επί πλέον εκσκαφθέντος όγκου με υλικά και μέθοδο πλήρωσης εγκεκριμένα από την Υπηρεσία. Στην περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος αποζημιώνεται μόνο για τις συμβατικές ποσότητες όπως καθορίστηκαν παραπάνω (σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης).



Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την ορθή εκτέλεση των εκσκαφών και υποχρεούται να παίρνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την διατήρηση των βαθών εκσκαφής στις προβλεπόμενες στάθμες μέχρι την παραλαβή του έργου (ή αυτοτελούς τμήματος του έργου), χωρίς να δικαιούται οιασδήποτε αποζημιώσεως για τις ως άνω εργασίες.

## **7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας του περιβάλλοντος**

Για τα ειδικά μέτρα ασφάλειας-υγείας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

Κατά την διάρκεια των εργασιών βυθοκορήσεων με χρήση εκρηκτικών υλών, ο Ανάδοχος υποχρεούται να παίρνει όλα τα μέτρα για την αποφυγή καταπτώσεων και την πρόληψη τυχόν ατυχημάτων και γενικά ζημιών οποιουδήποτε φύσεως και έχει κάθε σχετική ευθύνη. Ο Ανάδοχος υποχρεούται επίσης να άρει τις τυχόν καταπτώσεις και να απομακρύνει τα προϊόντα τους από την περιοχή των έργων με δικές του δαπάνες.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται στην λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων προκειμένου, κατά την διάρκεια των εργασιών βυθοκορήσεων, να μην παρεμποδίζεται καθ' οιονδήποτε τρόπο η κυκλοφορία των πλοίων που ενδεχομένως χρησιμοποιούν τον λιμένα, ούτε να διακυβεύεται η ασφάλεια της ναυσιπλοΐας στην ευρύτερη περιοχή, συμμορφούμενος πλήρως με τους ισχύοντες κανονισμούς λειτουργίας του λιμένα και με τις οδηγίες και εντολές του Κυρίου του Έργου και όλων των αρμόδιων φορέων.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται, με δικές του δαπάνες, στην προσωρινή σήμανση και φωτισήμανση των τμημάτων του έργου και του κατασκευαστικού εξοπλισμού (πλωτά γεωτρύπανα, πλωτοί γερανοί, ρυμουλά, φορτηγίδες κλπ.), καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών βυθοκορήσεων, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και νομοθεσία.

Ο Ανάδοχος θα λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή ατυχηματικής πτώσης στην θάλασσα και βύθισης κάθε είδους εξοπλισμού, εργαλείου, υλικών, αγωγών κλπ., σε δε περίπτωση τέτοιου συμβάντος είναι υπεύθυνος για την άμεση ενημέρωση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και την άμεση ανάσυρση των βυθισμένων αντικειμένων, με δικές του δαπάνες. Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για οποιαδήποτε συνέπεια θα μπορούσε να προκληθεί από οποιαδήποτε, εκούσια ή ακούσια, πτώση ή/και βύθιση οποιασδήποτε φύσεως αντικειμένων ή υλικών στην θάλασσα.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται, με δικές του δαπάνες, στην λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων για την προστασία όλων των υφιστάμενων κατασκευών, λιμενικών ή χερσαίων έργων και εξοπλισμού (όπως κρητιδότοιχοι, προσκρουστήρες, δέστρες κλπ.), εγκαταστάσεων, κάθε φύσεως αντικειμένων, ιδιοκτησιών τρίτων κλπ. στην ευρύτερη περιοχή των έργων, από κάθε είδους φθορά, ζημιά ή καταστροφή θα μπορούσε να προκληθεί κατά τις εργασίες βυθοκορήσεων με χρήση εκρηκτικών υλών, ή από την λειτουργία, μετακίνηση, πρόσδεση και ελλιμενισμό του κατασκευαστικού εξοπλισμού (πλωτά γεωτρύπανα, πλωτοί γερανοί, ρυμουλά, φορτηγίδες, δονήσεις, οχήματα κλπ.). Ο Ανάδοχος υποχρεούται, με δικές του δαπάνες, στην άμεση αποκατάσταση (επισκευή ή/και αντικατάσταση) κάθε ζημιάς, φθοράς ή απώλειας που έχει προκληθεί στις ανωτέρω υφιστάμενες κατασκευές, έργα, εγκαταστάσεις, αντικείμενα, ιδιοκτησίες τρίτων κλπ.

Οι εργασίες γόμωσης – πυροδότησης – ανατίναξης θα εκτελούνται μόνο από έμπειρους και κατάλληλα εκπαιδευμένους τεχνίτες, ο επικεφαλής των οποίων θα πρέπει να έχει την προβλεπόμενη από τον νόμο άδεια γομωτού.

Ειδικότερα για τις εργασίες υποθαλασσιών ανατινάξεων, πέραν των προβλεπόμενων για τις αντίστοιχες εργασίες ξηράς και από την ισχύουσα Νομοθεσία, συνιστάται η λήψη των ακόλουθων μέτρων ασφαλείας:

- Ολόκληρη η προς εκσκαφή θαλάσσια περιοχή θα οριοθετείται καθ' όλην την διάρκεια εκτέλεσης των ανατινάξεων με κατάλληλη πλωτή σήμανση (σημαίες κλπ.)

- Ανά πάσα χρονική στιγμή η ποσότητα εκρηκτικών υλών σε κάθε πλωτό γεωτρύπανο δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει την απαιτούμενη για την ολοκλήρωση των προγραμματισμένων εργασιών μίας ημέρας εργασίας.
- Απαγορεύεται η εκτέλεση ανατινάξεων α) όταν η ορατότητα είναι μικρότερη των 500 m και β) στο χρονικό διάστημα μεταξύ της αρχής του σούρουπου και του πέρατος της αυγής.
- Πριν από κάθε πυροδότηση το πλωτό γεωτρύπανο και κάθε άλλο σκάφος ή πλοίο θα πρέπει να βρίσκονται σε ασφαλή απόσταση από τη θέση της ανατίναξης.
- Πριν και κατά την διάρκεια της απομάκρυνσης του πλωτού γεωτρυπάνου από την θέση της ανατίναξης, θα δίδεται σειρά ηχητικών προειδοποιητικών σημάτων (με σειρήνα ή σφυρίχτρα περπιεσμένου αέρα) σύμφωνα με την επικρατούσα ναυτική πρακτική.
- Δεν επιτρέπεται η διενέργεια οποιασδήποτε πυροδότησης καθ' όσον χρόνο οποιοδήποτε διερχόμενο πλοίο ή σκάφος είναι σε απόσταση μικρότερη των 450 m από την θέση της ανατίναξης.
- Πριν από κάθε πυροδότηση απαιτείται η προηγούμενη ειδοποίηση των επιβαινόντων σε όλα τα πλοία και σκάφη που ελλιμενίζονται σε απόσταση μικρότερη των 450 m από την θέση της ανατίναξης.
- Πριν από κάθε πυροδότηση, όλα τα σκάφη ή/και πλωτά του Αναδόχου που περιέχουν εκρηκτικά θα πρέπει να βρίσκονται τουλάχιστον 75 m από το σημείο της ανατίναξης.
- Πριν από κάθε πυροδότηση, το προσωπικό όλων των άλλων πλωτών γεωτρυπάνων που βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 150 m από την θέση της ανατίναξης θα εγκαταλείπει τα γεωτρύπανα προς κάλυψη στην περίπτωση ύπαρξης γομωμένων διατρήμάτων.
- Δεν επιτρέπεται η πυροδότηση καθ' όση διάρκεια λαμβάνουν χώρα κολυμβητικές ή καταδυτικές δραστηριότητες κοντά στην θέση της ανατίναξης.
- Όλα τα γομωμένα διατρήματα θα πυροδοτούνται αμέσως μετά την απομάκρυνση του πλωτού γεωτρυπάνου από την θέση ανατίναξης, υπό την προϋπόθεση των ανωτέρω.
- Όλες οι υποθαλάσσιες ανατινάξεις θα συνοδεύονται από προειδοποιητικά ηχητικά σήματα τα οποία θα δίδονται από σειρήνες ή σφυρίχτρες πεπιεσμένου αέρα. Όλα τα ηχητικά σήματα ασφαλείας θα πρέπει να γίνονται εύκολα αντιληπτά σε κάθε σημείο του εργοταξίου. Η σημασία και ερμηνεία κάθε προειδοποιητικού ηχητικού σήματος (και κάθε άλλου είδους σήματος ασφαλείας όπως σημαίες κλπ.) θα αναγραφεί σε πινακίδες, οι οποίες θα τοποθετούνται σε όλες τις χερσαίες και θαλάσσιες θέσεις πρόσβασης στο εργοτάξιο. Το προσωπικό του εργοταξίου θα ενημερωθεί και εκπαιδευτεί επαρκώς για τα σήματα ασφαλείας και θα λάβει τις δέουσες οδηγίες ασφαλείας.
- Έξι λεπτά της ώρας πριν από κάθε πυροδότηση θα δίδεται ένα προειδοποιητικό ηχητικό σήμα διάρκειας ενός λεπτού (ήχοι μακράς διάρκειας).
- Ένα λεπτό της ώρας πριν από κάθε πυροδότηση θα δίδεται ένα προειδοποιητικό σήμα διάρκειας ενός λεπτού (ήχοι βραχείας διάρκειας).
- Μετά το πέρας του ελέγχου της ανατίναξης θα δίδεται τελικό ηχητικό σήμα (μακρόσυρτος ήχος). Μέχρις ότου δοθεί το τελικό ηχητικό σήμα, δεν επιτρέπεται η επιστροφή μη εξουσιοδοτημένου προσωπικού στην περιοχή της ανατίναξης.
- Σε περίπτωση που το βάθος νερού υπεράνω του βραχώδους πυθμένα είναι μικρότερο των 1.20 m απαιτείται η λήψη μέτρων ασφαλείας για την αποφυγή εκδήλωσης ιπτάμενων βραχωδών θραυσμάτων.
- Ενημέρωση του Λιμεναρχείου και ανακοίνωσης ώστε να αποφεύγονται οι καταδύσεις στην περιοχή έλεγχος και περιφρούρηση της θαλάσσιας περιοχής πέριξ του χώρου ανατινάξεων.

## 8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης με την χρήση εκρηκτικών υλών επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο παραγματικού συμπαγούς όγκου μετρούμενου με λήψη αρχικών και τελικών διατομών, κατόπιν αφαιρέσεως του όγκου των ενδεχόμενων επιφανειακών χαλαρών υλικών, εκτός εάν άλλως ορίζεται στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Ο όγκος οποιασδήποτε τοπικής υπερεκσκαφής σε στάθμες χαμηλότερα από τα προβλεπόμενα βάθη σχεδιασμού, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, δεν θα λαμβάνεται υπόψη στην επιμέτρηση.

Επίσης δεν θα επιμετρείται η εκσκαφή, αποκόμιση, θαλάσσια και χερσαία μεταφορά και απόρριψη ή απόθεση σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, οποιασδήποτε ποσότητας βυθοκορημάτων πάσης φύσεως, η οποία ενδεχομένως έχει συσσωρευτεί κατά την φάση εκτέλεσης των βυθοκορήσεων σε οποιοδήποτε σημείο της προς εκσκαφή περιοχής ή έξω από αυτήν, είτε οφείλεται σε κατασκευαστικές δραστηριότητες του Αναδόχου κατά την διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών εκσκαφής, είτε οφείλεται σε φυσικούς παράγοντες (θαλάσσιοι κυματισμοί, ρεύματα κλπ.) ή σε οποιαδήποτε άλλη αιτία, προ της οριστικής παραλαβής του συνόλου των προβλεπόμενων βυθοκορήσεων μέχρι τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου βάθη σχεδιασμού, δεν αναγνωρίζεται, δεν επιμετρώνται και δεν πληρώνεται ιδιαίτερα.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραγομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η θαλάσσια μεταφορά και απόρριψη των βυθοκορημάτων σε μεγάλα βάθη, σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου, καθώς και χερσαία μεταφορά, η φορτοεκφόρτωση και εναπόθεση αυτών, θα επιμετρούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη,