

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-07-00:2009

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Μικροπάσσαλοι σηράγγων

Micro-piles in tunnels

Κλάση τιμολόγησης: 4

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-07-00 «**Μικροπάσσαλοι σιμωμάτων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2^{ης} Ομάδας Διοίκησης Έργου (2^η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-07-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-07-00 εγκρίθηκε την 23^η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγραφής και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

| | |
|---|-----------|
| Εισαγωγή..... | 4 |
| 1 Αντικείμενο | 5 |
| 2 Τυποποιητικές παραπομπές..... | 5 |
| 3 Όροι και ορισμοί | 6 |
| 3.1 Ορισμοί | 6 |
| 4 Απαιτήσεις – Κριτήρια αποδοχής υλικών | 6 |
| 4.1 Ενσωματωμένα υλικά..... | 6 |
| 4.2 Χαρακτηριστικά υλικών | 6 |
| 4.3 Έλεγχοι αποδοχής υλικών | 6 |
| 5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - Ανοχές..... | 7 |
| 5.1 Διάτρηση οπών..... | 7 |
| 5.2 Διαδικασία τοποθέτησης | 7 |
| 5.3 Ανοχές..... | 8 |
| 6 Παραλαβή περατωμένων εργασιών | 8 |
| 7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος .. | 9 |
| 7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών | 9 |
| 7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας | 9 |
| 8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών | 11 |
| 8.1 Κατασκευή μικροπασσάλων σηράγγων..... | 11 |
| 8.2 Οπλισμός μικροπασσάλων σηράγγων..... | 12 |

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.

Μικροπιάσσαλοι σήραγγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στη διάθεση του συνόλου του εργατικού δυναμικού, των υλικών, του εξοπλισμού, καθώς και στην εκτέλεση όλων των εργασιών που έχουν σχέση με την κατασκευή μικροπιασσάλων, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας, σε ευθύγραμμο ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), κλπ, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις συνθήκες του γεωυλικού.

Η πλήρης κατασκευή μικροπιασσάλου περιλαμβάνει τη διάθεση κάθε είδους απαιτούμενου εξοπλισμού-εργατικού δυναμικού, την προμήθεια σωλήνων, ράβδων, δοκών, τσιμεντενέματος, σκυροδέματος και κάθε απαιτούμενου υλικού και εξαρτημάτων επί τόπου του έργου, τις εργασίες (σε οποιαδήποτε θέση) διάτρησης, σκυροδέτησης, ενεμάτωσης κλπ, τις εργασίες, τον εξοπλισμό και τα υλικά για κάθε είδους ελέγχους-μετρήσεις - δοκιμές, για την τεχνικά άρτια κατασκευή των μικροπιασσάλων, όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές και στη Μελέτη.

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 1501-11-01-03-00 Μικροπιάσσαλοι – Micro-piles.

ΕΛΟΤ EN 1538 Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών - Διαφραγματικοί τοίχοι -- Execution of special geotechnical works - Diaphragm walls.

ΕΛΟΤ EN ISO 13500 E2 Βιομηχανίες πετρελαίου και φυσικού αερίου - Ρευστά υλικά εξόρυξης - Προδιαγραφές και δοκιμές -- Petroleum and natural gas industries - Drilling fluid materials - Specifications and tests.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 Σήραγγες – Χωματοουργικά – Υπόγεια εκσκαφή σήραγγων με συμβατικά μέσα -- Tunnel excavation with conventional means.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02 Υπόγεια εκσκαφή σήραγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής -- Tunnel excavation with full-facers or roadheaders.

ΕΛΟΤ EN 863 Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.

ΕΛΟΤ EN 388 Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.

| | |
|--------------------|--|
| ΕΛΟΤ EN 397 | Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000). |
| ΕΛΟΤ EN ISO 20345 | Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use. |
| ΕΛΟΤ EN 352.01 E2: | Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες -- Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs. |
| ΕΛΟΤ EN 352.02 E2 | Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα -- Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs. |
| ΕΛΟΤ EN 352.03 E2 | Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας -- Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet. |
| ΕΛΟΤ EN 352.04 | Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου -- Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs. |

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι όροι και ορισμοί της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00 και επί πλέον:

3.1 Ορισμοί

3.1.1 Μικροπάσσαλος σήραγγας: Εύκαμπτο δομικό στοιχείο εντός του γεωυλικού που αποσκοπεί στην ανάληψη φορτίων. Είναι πάσσαλος μικρής διαμέτρου, (έως 400 mm για κατασκευή με εκσκαφή και έως 150 mm για κατασκευή με έμπληξη).

4 Απαιτήσεις – Κριτήρια αποδοχής υλικών

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

- Σιδηροσωλήνες.
- Ολόσωμες χαλύβδινες ράβδοι οπλισμού.
- Δοκοί από μορφοχάλυβα.
- Κοίλες χαλύβδινες ράβδοι.
- Τσιμεντένεμα πλήρωσης.
- Σκυρόδεμα.

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών

Ισχύουν οι προβλέψεις του άρθρου 4.3 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00.

4.3 Έλεγχοι αποδοχής υλικών

- Έλεγχος πιστοποιητικών προμηθευτού.
- Έλεγχος διαστάσεων διατομής σωλήνων.

- Οπτικός έλεγχος των επιφανειών του χάλυβα.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - Ανοχές

5.1 Διάτρηση οπών

Ο Ανάδοχος θα επιλέξει τη βέλτιστη τεχνική διάτρησης, λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες του γεωυλικού, τις διαστάσεις της σήραγγας, τους περιβαλλοντικούς όρους και περιορισμούς, τις απαιτήσεις που αφορούν στην ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων, τους χρονικούς περιορισμούς και τις προβλέψεις της Μελέτης.

Θα γίνεται καθορισμός της θέσης των διατρήσεων, οι οποίες θα διανοίγονται όπως δείχνεται στην Μελέτη ή όπως εγκρίνει η Διευθύνουσα Υπηρεσία, η δε διάμετρός τους δεν θα είναι μικρότερη από την απαιτούμενη στην Μελέτη σε κανένα σημείο του μήκους τους.

Για την διάτρηση θα ακολουθούνται τα εξής:

- Δεν θα γίνεται διάτρηση σε απόσταση μικρότερη των 80 cm από άλλον πάσσαλο, ο οποίος σκυροδετήθηκε πριν παρέλθει 24ωρο ή περιέχει τσιμεντένεμα που δεν έχει αναπτύξει τις απαιτούμενες αντοχές.
- Τα τοιχώματα της διανοιγμένης οπής για την κατασκευή του μικροπασσάλου θα διατηρούνται ευσταθή. Δεν επιτρέπονται αποθέσεις καταπτώσεων στον πυθμένα της οπής. Η σταθερότητα των τοιχωμάτων επιτυγχάνεται με την χρήση μπεντονιτικού αιωρήματος ως υγρού πλύσης της γεώτρησης ή/και σωλήνωσης σε περίπτωση χαλαρών εδαφών, η οποία αφαιρείται κατά την σκυροδέτηση. Για την εξασφάλιση της ευστάθειας των τοιχωμάτων της οπής του πασσάλου είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί σαν διατρητικό υγρό αιώρημα μπεντονίτη (BENTONITE). Γενικώς η προετοιμασία, η διατήρηση και ο έλεγχος των διατρητικών υγρών αιωρημάτων μπεντονίτη πρέπει να ακολουθούν τα σχετικώς αναφερόμενα στο ΕΛΟΤ EN 1538. Ο μπεντονίτης που θα προσκομισθεί στο εργοτάξιο και πριν να αναμιχθεί με νερό θα είναι σύμφωνος με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN ISO 13500.
- Όπου απαιτείται η χρήση σωλήνωσης για την σταθερότητα των τοιχωμάτων, αυτή θα διατηρείται τουλάχιστον ένα (1) μέτρο κάτω από την ασταθή περιοχή. Οι διαστάσεις και η ποιότητα της σωλήνωσης θα εξασφαλίζουν επαρκώς έναντι ζημιών και στρεβλώσεων κατά την μεταφορά και τοποθέτηση και έναντι τάσεων από το περιβάλλον γεωυλικό.
- Οι διατρηθείσες οπές των μικροπασσάλων θα σκυροδετούνται ή θα ενεματώνονται το πολύ εντός 24 ωρών, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά. Αν για οποιονδήποτε λόγο αυτό δεν είναι δυνατόν, οι οπές θα σωληνώνονται.
- Στην περίπτωση γρήγορης και ξαφνικής απώλειας των διατρητικών υγρών ή αιωρημάτων και αστάθειας των τοιχωμάτων, θα λαμβάνονται άμεσα μέτρα αποκατάστασης όπως επαναπλήρωση της οπής ή τοποθέτηση προσωρινής σωλήνωσης.

5.2 Διαδικασία τοποθέτησης

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία, πριν από την έναρξη των εργασιών, πλήρη και λεπτομερή περιγραφή της μεθόδου και του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιήσει.

Μετά το πέρας της διάτρησης τοποθετείται ο προβλεπόμενος από τη Μελέτη οπλισμός. Η τοποθέτησή του θα γίνεται με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα (π.χ. αποστατήρες), ώστε να εξασφαλίζεται η ολική και επαρκής ενσωμάτωσή του στο σκυρόδεμα ή στο τσιμεντένεμα. Τα μεταλλικά τεμάχια θα καθαρίζονται επιμελώς πριν από την τοποθέτηση με διαλυτικό υγρό και συρματόβουρτσα ώστε να είναι πλήρως απαλλαγμένα από πίσσα, λάδια, σκουριές κ.λπ.

Ο μικροπασσάλος σκυροδετείται με την έγχυση σκυροδέματος η ενέματος εντός του σωλήνα, ούτως ώστε το σκυρόδεμα εξερχόμενο από το κάτω άκρο του σωλήνα να ανέρχεται πλευρικά από κάτω προς τα επάνω. Η σκυροδέτηση ή η ενεμάτωση θα λαμβάνουν χώρα σε μία συνεχή και μη διακοπτόμενη φάση.

Εάν παρουσιαστούν σημαντικές απώλειες τσιμεντενέματος ή αν τούτο αναμένεται λόγω της παρατηρηθείσας απώλειας διατρητικών υγρών, μπορεί να επιλεγεί η λύση της προενεμάτωσης σε στάδια και η επαναδιάτρηση της οπής.

Σημειώνεται ότι κατά την σκυροδέτηση κάθε μικροπασσάλου θα λαμβάνεται υποχρεωτικά ένα τουλάχιστον δοκίμιο σκυροδέτησης σε κυβική μήτρα 15 cm, ή περισσότερα εάν τούτο ζητηθεί από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, το οποίο θα συντηρείται κατάλληλα και θα θραύεται προς έλεγχο της αντοχής κατά περίπτωση σε 7 ή 28 ημέρες.

5.3 Ανοχές

Η απόκλιση των οπών από την θεωρητική θέση τους δεν θα υπερβαίνει τα τέσσερα (4) εκ.

Η απόκλιση των οπών από την θεωρητική διεύθυνση της διάτρησης δεν θα υπερβαίνει τις 2°. Οπές μήκους άνω των 20 (είκοσι) μέτρων θα ελέγχονται ως προς την απόκλιση. Ο έλεγχος θα γίνεται με χρήση ειδικού οργάνου προσανατολισμού (φωτοκαθετόμετρο, τύπου εγκεκριμένου από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία), το οποίο θα προσκομίσει ο Ανάδοχος. Αυτές οι μετρήσεις θα εκτελούνται σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα από δέκα (10) m. Η εκτέλεση των μετρήσεων θα γίνεται με εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας

Η ευθύτητα του διατρήματος για μήκη έως 7 μέτρα μπορεί να ελέγχεται με φροντίδα του Αναδόχου μετά από απαίτηση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, με τρόπο και μέθοδο της αποδοχής της ανάλογα με τις επί τόπου συνθήκες (π.χ. χρήση κατάλληλου οδηγού). Για μεγαλύτερα μήκη και μέχρι 20 μέτρα η ευθύτητα θα ελέγχεται με χρήση κατάλληλων οδηγών ή άλλων αποδεκτών από την Διευθύνουσα Υπηρεσία μεθόδων.

Το διάτρημα για κατασκευή μικροπασσάλου θα απορρίπτεται, αν είναι μικρότερου μήκους από αυτό που προβλέπει η Μελέτη ή η απόκλισή του υπερβαίνει τις 2°.

6 Παραλαβή περατωμένων εργασιών

- i. Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματωμένων υλικών
- ii. Έλεγχος πιστοποιητικών προμηθευτού.
- iii. Οπτικός έλεγχος των επιφανειών του χάλυβα.
- iv. Έλεγχος τοποθέτησης των μικροπασσάλων στις προβλεπόμενες από την Μελέτη θέσεις ή όπως αλλιώς εγκρίθηκε από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.
- v. Σε κάθε στάδιο της κατασκευής των μικροπασσάλων θα γίνεται έλεγχος από την Διευθύνουσα Υπηρεσία για να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έγινε σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή. Για τις ανάγκες του παραπάνω ελέγχου θα συντάσσεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία Λίστα Ελέγχου Εργασιών, η οποία θα περιλαμβάνει: α) όλες τις επί μέρους εργασίες που απαιτούνται για την έντεχνη και αποτελεσματική κατασκευή των μικροπασσάλων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, β) αναγραφή συμμόρφωσης ή μη, με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, για κάθε επί μέρους εργασία, γ) παρατηρήσεις για διορθωτικές δράσεις. Η λίστα θα συμπληρώνεται κατά την διάρκεια της κατασκευής των μικροπασσάλων και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης ο μικροπασσάλος θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται η κατασκευή του. Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά μεμονωμένο μικροπασσάλο ή ομάδα μικροπασσάλων. Απαγορεύεται η βίαιη και εκ των υστέρων επιδιόρθωση κατασκευασμένων πασσάλων.
- vi. Πάσσαλοι που σε οποιοδήποτε χρόνο και για οποιονδήποτε λόγο αποδειχθούν ελαττωματικοί, υπόκεινται σε απόρριψη από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Καταπτώσεις γεωυλικών ή στοιχείων 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 πυρκαϊά ή επέκταση της πυρκαϊάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Μεταφορά βαρέων αντικειμένων.
- Εργασία σε ύψος.
- Χρήση ουσιών. Τα διάφορα πρόσμικτα πιθανόν να είναι επιβλαβή.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των 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".
- 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 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-E2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- 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" 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 την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ".

- 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".

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

| Είδος ΜΑΠ | Σχετικό Πρότυπο |
|--------------------------------|-------------------|
| Προστατευτική ενδυμασία | ΕΛΟΤ EN 863 |
| Προστασία χεριών και βραχιόνων | ΕΛΟΤ EN 388 |
| Προστασία κεφαλιού | ΕΛΟΤ EN 397 |
| Προστασία ποδιών | ΕΛΟΤ EN ISO 20345 |
| Προστασία της ακοής | ΕΛΟΤ EN 352.01 E2 |
| Προστασία της ακοής | ΕΛΟΤ EN 352.02 E2 |
| Προστασία της ακοής | ΕΛΟΤ EN 352.03 E2 |
| Προστασία της ακοής | ΕΛΟΤ EN 352.04 |

Για τη διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23^{ης} 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*), αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη 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".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών (Κατάλογος ΕΛΟΤ όπως κάθε φορά ισχύει).

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται:

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) "Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ"
- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ" και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ. 127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)
- Π.Δ. 90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) "Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής" και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93)
- Π.Δ. 338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) "Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες"
- Π.Δ. 339/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Τροποποίηση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) "Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους"

Απαιτείται η απασχόληση ειδικευμένων τεχνιτών υπό την επίβλεψη εργοδηγού μεγάλης εξειδίκευσης.

8 Τρόπος επιμέτρησης

8.1 Κατασκευή μικροπασσάλων σηράγγων

Η επιμέτρηση της πλήρους κατασκευής μικροπασσάλων σηράγγων, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε μέτρα μήκους πλήρως περαιωμένου πασσάλου.

Η επιμέτρηση των μικροπασσάλων σηράγγων μπορεί να διακριτοποιείται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τη διάμετρό τους ως εξής:

- διαμέτρου 140÷200 mm.
- διαμέτρου 200÷300 mm.
- διαμέτρου 300÷400 mm.

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 συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών (πλήν σιδηρού σπλισμού ο οποίος επιμετράται χωριστά)
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία
- Η εισκόμιση (από οποιαδήποτε απόσταση) του εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία, η θέση σε κατάσταση λειτουργικής ετοιμότητας και η απομάκρυνσή του μετά το πέρας των εργασιών

- Η επιτυχής διάτρηση της οπής, τυχόν απαιτούμενη επαναδιάτρηση και χρήση προσωρινής σωλήνωσης ή μπεντονιτικού αιωρήματος όταν απαιτείται.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. 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.

8.2 Οπλισμός μικροπασσάλων σηράγγων

Ο σιδηρούς οπλισμός των μικροπασσάλων, όταν απαιτείται, θα επιμετράται σε χιλιόγραμμα βάρους πλήρως τοποθετημένου υλικού.

Οι οπλισμοί μπορούν να διακρίνονται σε:

- Χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή.
- Σιδηρό οπλισμό S500.
- Δοκούς από μορφοχάλυβα.
- Κοίλες χαλβδινες ράβδους ή χαλυβδοσωλήνες με ραφή.

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 των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η κατεργασία και ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. 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.

Εναλλακτικά, αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η πλήρης κατασκευή μικροπασσάλων σηράγγων ανάγεται στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας, αντίστοιχα των προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02