

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-08-00:2009

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Πλέγματα οπλισμού εκτοξευόμενου σκυροδέματος σηράγγων

Steel mesh, wire mesh and light reinforcement grids for sprayed concrete in tunnels

Κλάση τιμολόγησης: 4

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-08-00 «**Πλέγματα οπλισμού εκτοξευόμενου σκυροδέματος σηράγγων**» 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 1501-12-03-08-00, 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 1501-12-03-08-00 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
4 Απαιτήσεις – Κριτήρια αποδοχής υλικών	6
4.1 Ενσωματωμένα υλικά.....	6
4.2 Χαρακτηριστικά υλικών	6
4.3 Κριτήρια αποδοχής υλικών	7
5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - Ανοχές	8
5.1 Ανοχές.....	9
6 Δοκιμές - Παραλαβή περατωμένων εργασιών	9
6.1 Δοκιμές.....	9
6.2 Παραλαβή περαιωμένων εργασιών.....	10
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος	10
7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών	10
7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας	11
8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών	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.

Πλέγματα οπλισμού εκτοξευόμενου σκυροδέματος σηράγγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, αφορούν στο σύνολο των διατάξεων για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της κατασκευής, και αφορά τις εργασίες, τα υλικά και τον εξοπλισμό που αφορούν στην προμήθεια, στην μεταφορά στην τελική θέση ενσωμάτωσης του έργου, στην τοποθέτηση και στερέωση δομικού πλέγματος, συρματοπλέγματος και ελαφρών εσχάρων οπλισμού, συμπεριλαμβανομένων όλων των σχετικών υλικών και εργασιών, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές, θεμέλια), σε ευθύγραμμο ή/και καμπύλο τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις Προδιαγραφές..

Το πλέγμα χρησιμοποιείται, είτε ενσωματωμένο σε εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ως οπλισμός του, είτε σε συνδυασμό με αγκύρια για την υποστήριξη βραχομαζών.

Δεν περιλαμβάνονται στην κατηγορία αυτή όπλισης οι χαλύβδινες ίνες οπλισμού εκτοξευόμενου σκυροδέματος, που καλύπτονται από άλλη Προδιαγραφή.

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 1501-01-02-01-00 Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος -- Steel reinforcement for concrete.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων -- Genaral requirements for tunnel support anchoring.

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

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

ΕΛΟΤ EN ISO 1461 Θερμό γαλβάνισμα δι' εμβάπτισεως διαμορφωμένων σιδηρών και χαλυβδίνων στοιχείων. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών -- Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods (ISO 1461).

ΕΛΟΤ EN ISO 14713	Αντιδιαβρωτική προστασία σιδήρου και χάλυβος κατασκευών. Επιστρώσεις ψευδαργύρου και αλουμινίου. Κατευθυντήριες οδηγίες -- Protection against corrosion of iron and steel in structures - Zinc and aluminium coatings - Guidelines (ISO 14713).
ΕΛΟΤ EN 10223-3	Μέρος 3: Εξαγωνικά χαλύβδινα συρματοπλέγματα δομικών έργων -- Steel wire and wire products for fences - Part 3: Hexagonal steel wire netting for engineering purposes.
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.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις – Κριτήρια αποδοχής υλικών

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

- Συγκολλητά δομικά πλέγματα
- Συρματοπλέγματα
- Οπλισμός σκυροδέματος
- Λάμες χαλύβδινες και τεμάχια μορφοσιδήρου
- Αγκύρια στερέωσης (προσωρινής) των οπλισμών όπως βλήτρα, πυροβολούμενα καρφιά κ.λπ.

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών

- Το δομικό πλέγμα θα κατασκευάζεται από εγκάρσια και διαμήκη σύρματα από χάλυβα και θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 ενώ το προϊόν από τον σχεδιασμό, την παραγωγή, τις δοκιμές, την μεταφορά και αποθήκευσή του θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 9001.
- Τα χαλύβδινα γαλβανισμένα πλέγματα θα συμμορφώνονται με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461, εάν προδιαγράφεται από τη Μελέτη.
- Τα χαλύβδινα προϊόντα με επικάλυψη εν θερμώ ψευδαργύρου κράματος ψευδαργύρου -αλουμινίου που χρησιμοποιούνται, θα συμμορφώνονται με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 14713. Ο χρησιμοποιούμενος τύπος θα είναι (Zn85Al15)80, με ελάχιστο μέσο πάχος επικάλυψης 80 μm, εάν προδιαγράφεται από την Μελέτη.
- Το συρματοπλέγμα θα είναι σύμφωνο με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 10223-3.

- Οι ράβδοι των ελαφρών εσχαρών οπλισμού θα συμμορφώνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00
- Τα αγκύρια στήριξης του πλέγματος θα είναι άμεσης ανάληψης φορτίου, μήκους 0,50 m και ελάχιστης διαμέτρου 16 mm, πλήρη με μηχανισμούς πάκτωσης, περικόχλια, ροδέλες και πλάκες έδρασης, ελαχίστου πάχους 5 mm και επιφάνειας τουλάχιστον 150 cm². "Τζινέτια" δύνανται να χρησιμοποιηθούν όπου απαιτείται. Τα χαρακτηριστικά των υλικών των αγκυρίων θα συμμορφώνεται στις απαιτήσεις της παρ.4.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00. Πυροβολούμενα καρφιά (π.χ. τύπου Hilti) θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές του επίσημου προμηθευτή.

4.3 Κριτήρια αποδοχής υλικών

4.3.1 Συρματοπλέγμα

- α. Το ονομαστικό βάρος του συρματοπλέγματος δίδεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 1 – Βάρος συρματοπλέγματος

Ανοιγμα βρόγχου (mm)	Διάμετρος σύρματος (mm)	Βάρος (kg/m ²)
50	2,00	1,40
60	2,20	1,40
	2,70	2,00
	2,70/3,70 PVC	2,30
80	2,70	1,60
	2,70/3,70 PVC	1,90
	3,00	2,00
100	2,70	1,40
	3,00	1,80

- β. Η εφελκυστική αντοχή του σύρματος καθορίζεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10223-3 (οι τιμές αναφέρονται στο σύρμα προ της πλέξης).
- γ. Η επιμήκυνση θα είναι μεγαλύτερη ή ίση του 10%, κατά το ΕΛΟΤ EN 10223-3. Οι τιμές αναφέρονται στο σύρμα προ της πλέξης, και σε δείγμα μήκους τουλάχιστον 25 cm.
- δ. Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κ.λπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης, προφυλαγμένα έναντι οξείδωσης και σε στοιβασίες οι οποίες θα εξασφαλίζουν τα υλικά έναντι παραμορφώσεων.

Το συρματοπλέγμα θα παραδίδεται συσκευασμένο σε ρολά.

Τα βιομηχανοποιημένα συρματοδέματα θα παραδίδονται συσκευασμένα, δεμένα κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η ασφαλής μεταφορά τους.

Το σύρμα ραφής θα παραδίδεται συσκευασμένο σε ρολά βάρους μέχρι 25 kg.

Όλα τα πακέτα θα φέρουν σφραγίδες του εργοστασίου παραγωγής.

Γίνονται αποδεκτοί όλοι οι τρόποι συσκευασίας που περιγράφονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10223-3.

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο, θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητά τους. Υλικά που παρουσιάζουν κακώσεις ή στρεβλώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα απομακρύνονται άμεσα από το Εργοτάξιο.

4.3.2 Ελαφρές εσχάρες οπλισμού

Κατά τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00

4.3.3 Δομικά πλέγματα

Κατά τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00. Θα πιστοποιείται η εφελκυστική αντοχή των εγκάρσιων και διαμήκων συρμάτων, η διατμητική αντοχή των συγκολλήσεων και η αντοχή στην επηρεασμένη από τη θερμότητα συγκόλλησης περιοχή.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - Ανοχές

Το δομικό πλέγμα που ενσωματώνεται σε εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, θα τοποθετείται σε απόσταση όχι μικρότερη από τρία (3) cm από την επιφάνεια του γεωυλικού, εκτός εάν αλλιώς προβλέπει η Μελέτη. Για τον λόγο αυτό θα εφαρμόζεται κατ' αρχήν στρώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος, κατ' ευθείαν στην επιφάνεια του γεωυλικού, ή όπως προβλέπει η Μελέτη.

Τα πλέγματα θα τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης και τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Ο τύπος, οι διαμέτροι και οι αποστάσεις των ράβδων του πλέγματος θα είναι όπως δείχνεται στα σχέδια της Μελέτης. Το πλέγμα θα στερεώνεται καλά, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε μετακίνησή του κατά την εκτόξευση του σκυροδέματος. Τα αγκύρια στερέωσης του πλέγματος θα τοποθετούνται ανάμεσα στα αγκύρια βράχου που θα έχουν ήδη τοποθετηθεί για την υποστήριξη της βραχομάζας (εάν προβλέπονται τέτοια από την Μελέτη), και σε τέτοια διάταξη ώστε το πλέγμα να στερεώνεται περίπου ανά 1,0-1,5 m², ώστε να επιτευχθεί καλή επαφή του πλέγματος με την αρχική στρώση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Το πλέγμα θα στερεώνεται επίσης και στα ήδη τοποθετημένα αγκύρια βράχου, χρησιμοποιώντας πρόσθετη πλάκα, ροδέλα και περικόχλιο, εφ' όσον έχουν αποκτήσει επαρκή αντοχή. Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει για έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία οποιαδήποτε άλλη μέθοδο στερέωσης του πλέγματος, εφ' όσον εξασφαλίζεται η επάρκεια της στερέωσης, η μη μετακίνηση κατά την εκτόξευση και ο μη επηρεασμός άλλων μέτρων υποστήριξης και συναφών δραστηριοτήτων. Η έγκριση αυτή τελεί υπό την απόλυτη κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Σε όλα τα ματίσματα του πλέγματος θα προβλέπεται επικάλυψη του πλέγματος κατά 1 φάτνωμα τουλάχιστον ανά πλευρά, ή όπως προβλέπει η Μελέτη.

Οι ελαφρές εσχάρες οπλισμού που ενσωματώνονται σε εκτοξευόμενο σκυρόδεμα για τον οπλισμό του, θα τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης και τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Ο τύπος, οι διαμέτροι και αποστάσεις των ράβδων των εσχάρων, οι παραθέσεις ή τυχόν συγκολλήσεις θα είναι όπως δείχνεται στα σχέδια της Μελέτης. Οι εσχάρες θα τοποθετούνται σε απόσταση όχι μικρότερη από τρία (3) cm από την επιφάνεια του γεωυλικού, εκτός αν αλλιώς προβλέπει η Μελέτη. Για τον λόγο αυτό θα εφαρμόζεται κατ' αρχήν στρώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος, κατ' ευθείαν στην επιφάνεια του γεωυλικού ή όπως προβλέπει η Μελέτη. Οι εσχάρες θα στερεώνονται καλά, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε μετακίνησή τους κατά την εκτόξευση του σκυροδέματος. Για την στερέωση των εσχάρων θα χρησιμοποιούνται αγκύρια ανάλογα των ανωτέρω αναφερομένων. Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει για έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία οποιαδήποτε άλλη μέθοδο στερέωσης των εσχάρων, εφ' όσον εξασφαλίζεται η επάρκεια της στερέωσης, η μη μετακίνηση κατά την εκτόξευση και ο μη επηρεασμός άλλων μέτρων υποστήριξης και συναφών δραστηριοτήτων. Η έγκριση αυτή τελεί υπό την απόλυτη κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται δομικό πλέγμα ή συρματοπλέγμα σε συνδυασμό με αγκύρια για την υποστήριξη βραχομάζας σε υπόγεια εκσκαφή (κυρίως για πρόληψη καταπτώσεων αποσπώμενων τεμαχίων), η διάταξη και ο τύπος των αγκυριών θα είναι όπως δείχνεται στα σχέδια της Μελέτης, ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Το πλέγμα ή συρματοπλέγμα θα έχει την δυνατότητα να καλύπτει τις ανωμαλίες της επιφάνειας της βραχομάζας χωρίς να αστοχεί ή να τραυματίζεται. Οι πλάκες των

αγκυρίων που στερεώνουν και συγκρατούν το πλέγμα ή συρματοπλέγμα θα έχουν διάσταση τουλάχιστον διπλάσια της διάστασης του βρόγχου.

5.1 Ανοχές

Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10223-3 οι ανοχές του πάχους του σύρματος έχουν ως εξής:

Πίνακας 2 – Πάχος σύρματος

Φ σύρματος (mm)	2,00	2,20	2,40	2,70	3,00	3,40	3,90
Ανοχή σύρματος (mm)	± 0,05	± 0,06	± 0,06	± 0,06	± 0,07	± 0,07	± 0,07

6 Δοκιμές - Παραλαβή περατωμένων εργασιών

6.1 Δοκιμές

Επί τόπου δοκιμές γαλβανισμένων συρματοπλεγμάτων:

Οι ακόλουθες δοκιμές μπορούν να εκτελεστούν επί τόπου του Έργου, στο εργοταξιακό εργαστήριο ή σε οποιοδήποτε πιστοποιημένο εργαστήριο δοκιμών.

Απαιτείται τουλάχιστον μία δοκιμασία ανά 1.500 m² συρματοπλέγματος και αντίστοιχου μήκους σύρματος ραφής και σύρματος ενισχύσεων.

Δοκιμή στρέψεως

Σύρμα μήκους 200 mm, μετά από 30 πλήρεις στροφές του ενός άκρου ως προς το άλλο, δεν πρέπει να παρουσιάσει ρωγμές ούτε να κοπεί.

Δοκιμή ευκαμψίας

Σύρμα μήκους 200 mm κρατούμενο με σφικτήρα ακτίνας 6 mm πρέπει να αντέχει σε 10 συνεχείς κάμψεις κατά 180° χωρίς να σπάει ή να παρουσιάζει ρωγμές ή αποφλοίωση του επιστρώματος ψευδαργύρου.

Δοκιμή πάχους γαλβανίσματος

Καθαρίζεται το σύρμα επιμελώς με οινόπνευμα και, σε διάλυμα 1:5 κατά βάρος θειικού χαλκού σε αποσταγμένο νερό, εμβαπτίζεται επί ένα λεπτό:

- το σύρμα των δακτυλίων ραφής πέντε φορές,
- το σύρμα πλέγματος έξη και
- το σύρμα ενίσχυσης επτά φορές.

Μετά από κάθε εμβάπτιση το σύρμα καθαρίζεται με νερό και μαλακή βούρτσα, ώστε να αφαιρείται η στρώση των παραχθέντων αλάτων χωρίς απόξεση του γαλβανίσματος.

Το σύρμα κρίνεται αποδεκτό όταν, μετά την ολοκλήρωση των εμβαπτίσεων στο διάλυμα, δεν εμφανίζονται σε κανένα σημείο απογυμνώσεις του χάλυβα, ούτε εναποθέσεις θειικού χαλκού και το πάχος του σύρματος είναι το προδιαγραφόμενο.

6.2 Παραλαβή περαιωμένων εργασιών

- i) Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματωμένων υλικών.
- ii) Έλεγχος πιστοποιητικών προμηθευτού.
- iii) Έλεγχος φακέλου δοκιμών.
- iv) Οπτικός έλεγχος των επιφανειών του χάλυβα.
- v) Οπτικός έλεγχος κατά την εκτόξευση του σκυροδέματος. Οποιοδήποτε πλέγμα ή εσχάρα δεν έχει στερεωθεί καλά και μετακινείται κατά την εκτόξευση, θα απορρίπτεται και θα επανεξετάζεται η μέθοδος στερέωσης.
- vi) Σε κάθε στάδιο της κατασκευής θα γίνεται έλεγχος από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία για να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έγινε σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή. 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 του οπλισμού σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, β) παρατηρήσεις 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 και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης η εργασία ή και το σχετικό υλικό θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται η κατασκευή του. Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά μεμονωμένο οπλισμό ή ομάδα στοιχείων οπλισμού.

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.

7.2 Μέτρα υγείας – ασφαλείας

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 ασφαλείας 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 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”.

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 3 - 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

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 ισχύοντα Ελληνικά Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της πλήρους κατασκευής πλέγματος ή ελαφρών εσχάρων οπλισμού, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε χιλιόγραμμα βάρους του υλικού που τελικά τοποθετήθηκε και έγινε αποδεκτό από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Το βάρος του υλικού θα υπολογίζεται με βάση το μοναδιαίο βάρος, που δίνεται από το Εργοστάσιο παραγωγής ή τον Κατασκευαστή για τον κάθε τύπο πλέγματος, συρματοπλέγματος ή εσχάρας όπου τούτο υπάρχει.

Το βάρος του πλέγματος που επιμετράται, είναι το βάρος του πλέγματος που τοποθετείται στις επιφάνειες, που προβλέπονται στη μελέτη, και το βάρος του πλέγματος που απαιτείται για τις απαραίτητες επικαλύψεις.

Για την επιμέτρηση γίνεται η διάκριση στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Δομικό πλέγμα απλό.
- Δομικό πλέγμα γαλβανισμένο.
- Συρματοπλέγμα απλό.
- Συρματοπλέγμα γαλβανισμένο.
- Συρματοπλέγμα με ψεκαζόμενο κράμα ψευδαργύρου-αλουμινίου.
- Ράβδοι οπλισμού.
- Λάμες ή τεμάχια μορφοσιδήρου

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

- Η προμήθεια κάθε είδους απαιτούμενου εξοπλισμού-μηχανήματος με τις σταλίες τους
- Η προμήθεια των επικουρικών απαραίτητων υλικών – μικροϋλικών - εξαρτημάτων
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η διάθεση του κατάλληλου εργατικού-τεχνικού δυναμικού

- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Οι κάθε είδους εργασίες διαμόρφωσης, επεξεργασίας στερέωσης κλπ
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, καταγραφών 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 πλέγματος ή ελαφρών εσχάρων οπλισμού 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