

---

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.



---

**ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΠΕΤΕΠ 12-03-01-02**

- 
- 12 Σήραγγες
  - 03 Υποστήριξη Σηράγγων
  - 01 Μεταλλικά Πλαίσια Υποστήριξης
  - 02 Δικτυωτά Μεταλλικά Πλαίσια Υποστήριξης**

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>
<b>2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....</b>	<b>2</b>
2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ .....	2
2.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ .....	2
2.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ.....	3
<b>3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....</b>	<b>3</b>
<b>4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....</b>	<b>5</b>
<b>5. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ .....</b>	<b>6</b>
5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ Μ.Δ.Π.....	6
5.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ .....	6
<b>6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....</b>	<b>8</b>

ΣΧΕΔΙΟ

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η εργασία που περιγράφεται στην παρούσα προδιαγραφή αφορά στην διάθεση του συνόλου του εργατικού δυναμικού, των υλικών, του εξοπλισμού, καθώς και στην εκτέλεση όλων των εργασιών που απαιτούνται για την τοποθέτηση της ειδικής γεωμετρίας και διατομής μεταλλικών δικτυωτών πλαισίων υποστήριξης που χρησιμοποιούνται για άμεση υποστήριξη εκσκαφών σηράγγων, σε οποιαδήποτε θέση στην διατομή τους (θόλο, παρειές, θεμέλια), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κλπ.), στις συναρμογές κ.λπ. σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις πραγματικές συνθήκες του γεωυλικού όπως αυτό αποκαλύπτεται κατά τις εκσκαφές.

Το πλήρες εγκατεστημένο στην τελική του θέση δικτυωτό μεταλλικό πλαίσιο στήριξης περιλαμβάνει την προμήθεια, κατασκευή, μεταφορά, τοποθέτηση στις θέσεις λειτουργίας τους στο έργο όλων των μεταλλικών δικτυωτών πλαισίων και σφήνωση (τακαρίες) της εγκρίσεως της Υπηρεσίας καθώς και οποιωνδήποτε εξαρτημάτων που απαιτούνται για την συναρμολόγηση των τυχόν τμημάτων των πλαισίων ή και των πλήρων πλαισίων μεταξύ τους. Περιλαμβάνει επίσης τη διάθεση κάθε είδους απαιτούμενου εξοπλισμού με τις σταλίες του και του τεχνικού και εργατικού προσωπικού, τις εργασίες μόρφωσης, σύνδεσης συγκόλλησης, τοποθέτησης κλπ των πλαισίων καθώς κάθε είδους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, για την τεχνικά άρτια κατασκευή των δικτυωτών πλαισίων, όπως προδιαγράφεται στις ΠΕΤΕΠ και στη Μελέτη.

Η εργασία πλήρους τοποθέτησης των μεταλλικών δικτυωτών υποστηριγμάτων περιλαμβάνει τα μεταλλικά δικτυωτά πλαίσια, παρενθέματα, πλάκες έδρασης, πλάκες σύνδεσης, πλάκες ματίσματος, συνδετήριες δοκούς, διαδοκίδες ή ράβδους και τυχόν άλλα δομικά στοιχεία, πλήρη με τα μικροϋλικά, κοχλίες, περικόχλια, σφήνες, συνδέσμους, συνδετήριες ράβδους και λοιπά εξαρτήματα απαραίτητα και εργασίες συγκόλλησης κλπ για την συναρμολόγηση των μεταλλικών δικτυωτών πλαισίων, την τοποθέτησή τους, την σύνδεση μεταξύ τους και την σφήνωσή τους στον βράχο.

Οι λεπτομέρειες των μεταλλικών δικτυωτών πλαισίων, στις οποίες περιλαμβάνονται η σύνδεση των πλαισίων μεταξύ τους, τα πέλματα έδρασης, η απόσταση τοποθέτησης και τα υλικά, θα προβλέπονται στην Μελέτη. Μεταλλικά δικτυωτά πλαίσια που απαιτούνται για μη τυπικές διατομές των σηράγγων, όπως στα στόμια, στις συναρμογές, στις διευρύνσεις των σηράγγων καθώς και σε θέσεις εφαρμογής δοκών προπορείας (forepoling), όπου απαιτείται συνεχής μεταβολή του μήκους των τοποθετούμενων μεταλλικών δικτυωτών πλαισίων από θέση σε θέση, θα προβλέπονται στην Μελέτη. Εν πάση όμως περιπτώσει ο κατασκευαστής οφείλει να ελέγχει και να προσαρμόζει τις προβλέψεις της Μελέτης και να σχεδιάζει τις κατάλληλες λεπτομέρειες που είναι αναγκαίες για την κατασκευή σύμφωνα και με τις πραγματικές συνθήκες στην θέση του έργου.

Τα μεταλλικά δικτυωτά πλαίσια που τοποθετούνται στις σήραγγες, σε συνδυασμό με το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα στο οποίο ενσωματώνονται στην συνέχεια, δημιουργούν ένα εύκαμπτο και άμεσης επενέργειας σύστημα υποστήριξης, ικανό να παραλάβει φορτία ευθύς ως αρχίσει η σκλήρυνση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, που μπορεί να συμβαίνει ταχέως, με την χρήση νέων, πολύ αποτελεσματικών ταχυπηκτικών.

Η ταχεία εγκατάσταση των Μ.Δ.Π. έχει ως σκοπό αυτά να ανταποκρίνονται στην βασική τους λειτουργία, που είναι η παρεμπόδιση της περαιτέρω χαλάρωσης του γεωυλικού και η δημιουργία του φαινομένου του θόλου και κατ' ακολουθία η ικανότητα του γεωυλικού να αυτοφέρεται.

## 2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Τα Μ.Δ.Π. αποτελούνται από τρεις (3), τέσσερις (4) ή και περισσότερες ράβδους οπλισμού, κατάλληλης διαμέτρου για τριγωνική ή τετραγωνική ή άλλη διατομή Μ.Δ.Π. Οι ράβδοι οπλισμού θα συνδέονται μεταξύ τους κατάλληλα, έτσι ώστε το σύνολο να αποτελεί ένα ζευκτό, το οποίο να εκπληρώνει τις προβλέψεις της Μελέτης. Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις για την μόρφωση του Μ.Δ.Π και την προσαρμογή των ειδικών στοιχείων σύνδεσης θα γίνονται εξασφαλίζοντας πλήρως την ικανότητα μεταφοράς δυνάμεων και ροπών.

### 2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

- Ράβδοι οπλισμού και συνδέσεις αυτών για την δημιουργία του ζευκτού.
- Πλάκες έδρασης και σύνδεσης.
- Κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες.
- Διαδοκίδες σύνδεσης των διαδοχικών πλαισίων
- Υλικά σφήνωσης των πλαισίων. Σαν τέτοια υλικά θα χρησιμοποιούνται σκυρόδεμα, εκτοξευόμενο σκυρόδεμα και ειδικοί εύκαμπτοι σάκοι που προσαρμόζονται στην επιφάνεια του εκσκαπτόμενου γεωυλικού και γεμίζουν με σκυρόδεμα, εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή τσιμεντένεμα.

### 2.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ

Τα Μ.Δ.Π. θα είναι προϊόντα πιστοποιημένου Κατασκευαστή, καινούργια και χωρίς οξειδώσεις, η δε ποιότητα και οι απαιτήσεις για τις ράβδους οπλισμού τους θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων.

Οι υψηλής αντοχής κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές:

EN ISO 898-1:1999 “Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 1: Bolts, screws and studs (ISO 898-1:1999) -- Μηχανικές ιδιότητες στερεωτικών από ανθρακούχο χάλυβα ή κραματικό χάλυβα. Μέρος 1: Μπουλόνια, κοχλίες και ήλοι.”,

EN ISO 898-1:1999 “Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 1: Bolts, screws and studs (ISO 898-1:1999) -- Μηχανικές ιδιότητες στερεωτικών από ανθρακούχο χάλυβα ή κραματικό χάλυβα. Μέρος 1: Μπουλόνια, κοχλίες και ήλοι.” και

EN ISO 10644:1998 “Screw and washer assemblies with plain washers - Washer hardness classes 200 HV and 300 HV (ISO 10644:1998). -- Βίδες με απλές ροδέλλες. Ροδέλλες σκληρότητας 200 και 300 HV.” ή με ισοδύναμα Ευρωπαϊκά Πρότυπα.

Οι κοινής χρήσης κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες γενικής χρήσης θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN ISO 887:2000 “Plain washers for metric bolts, screws and nuts

for general purposes - General plan (ISO 887:2000). -- Απλές ροδέλλες και μετρικά μπουλόνια, βίδες και παξιμάδια γενικής χρήσεως.” ή με ισοδύναμα Ευρωπαϊκά Πρότυπα.

Το σκυρόδεμα σφήνωσης των πλαισίων με το γεωϋλικό θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του ΚΤΣ.

Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα σφήνωσης των πλαισίων με το γεωϋλικό θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της αντίστοιχης ΠΕΤΕΠ.

Σε όλες τις περιπτώσεις ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση πλήρη σχέδια του Κατασκευαστή και τις προδιαγραφές των συστατικών στοιχείων του Μ.Δ.Π. πριν αρχίσει η παραγωγή των πλαισίων:

Τα Μ.Δ.Π., προκειμένου να γίνονται αποδεκτά, θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις λεπτομέρειες των εγκεκριμένων κατασκευαστικών σχεδίων, στα οποία θα περιέχονται κατ' ελάχιστον οι ακόλουθες πληροφορίες (σε συμφωνία με τις προβλέψεις της Μελέτης):

- i. η θέση των σιδηρών τμημάτων,
- ii. η διατομή και το ακριβές μήκος των τμημάτων,
- iii. ο τύπος και η τάση διαρροής του χάλυβα που χρησιμοποιείται,
- iv. ο τύπος των συνδέσεων (κοχλιωτών συνδέσεων ή συγκολλήσεων) με εξασφάλιση πλήρους ικανότητας μεταφοράς δυνάμεων και ροπών,
- v. οι θέσεις των συνδέσεων με κοχλίες υψηλής αντοχής καθώς και τα αναλαμβανόμενα φορτία και οι τάσεις,
- vi. η ακριβής θέση των συγκολλήσεων,
- vii. οι θέσεις των συγκολλήσεων στις οποίες απαιτούνται μη καταστροφικοί έλεγχοι,
- viii. ο τύπος και οι διαστάσεις των συγκολλήσεων (πάχος, μήκος),
- ix. οι λεπτομέρειες των κόμβων (διαστάσεις και πάχη κομβοελασμάτων, πλακών έδρασης, μέσω συνδέσεως κ.λπ.),
- x. τις θέσεις σύνδεσης των διαδοκίδων σύνδεσης των διαδοχικών πλαισίων.

### **2.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ**

- Έλεγχος πιστοποιητικών Προμηθευτή - Κατασκευαστή.
- Έλεγχος διαστάσεων Μ.Δ.Π. Η ανοχή ανομοιομορφίας διατομών είναι 1 %.
- Οπτικός έλεγχος των επιφανειών και της ακεραιότητας των διατομών.

### **3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση την τεχνική που θα εφαρμόζει για την ανύψωση στην θέση τοποθέτησης των πλαισίων.

Τα Μ.Δ.Π. θα τοποθετούνται στους χρόνους και με την διαδικασία που περιγράφεται στην Μελέτη. Τα Μ.Δ.Π. θα τοποθετούνται στις θεωρητικές γραμμές, κλίσεις και διαστάσεις, με ανοχή δύο (2) cm ή όπως προβλέπεται στην Μελέτη ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Στην περίπτωση που η διάνοιξη των διατομών γίνεται σε περισσότερες από μία φάσεις είναι προφανές ότι τα εδώ περιγραφόμενα εφαρμόζονται σε όλες τις φάσεις και ιδιαίτερη προσοχή και επιμέλεια θα δίδεται στην σύνδεση και ομαλή συνέχεια των πλαισίων που συνεχίζονται στο κάτω τμήμα. Το ίδιο ισχύει σε περίπτωση που από την Μελέτη προβλέπεται η συνέχεια του πλαισίου και

στον πυθμένα. Στην περίπτωση αυτή ακολουθούνται οι οδηγίες της Μελέτης με βασική αρχή ότι η εκσκαφή και η κατασκευή του ανεστραμμένου τόξου θα ολοκληρώνονται άμεσα.

Χαλαροί όγκοι της βραχώμαζας, που μπορεί να παραμένουν στην επιφάνεια της εκσκαφής, θα απομακρύνονται με κάθε πρόσφορο μέσο και με ασφάλεια για την κατασκευή, ώστε η διατομή να παραδίδεται ελεύθερη για να δεχθεί τα μέτρα προσωρινής υποστήριξης.

Τα Μ.Δ.Π. τοποθετούνται και στερεώνονται σταθερά στην θέση τους, σφηνώνονται αμέσως στο εξωράχιο τους και διατηρούνται καλά τακαρισμένα, έτσι ώστε να μη μπορούν να μετακινηθούν κατά την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος ή από οποιοσδήποτε άλλες εργασίες. Οι σφήνες είναι προκατασκευασμένες από σκυρόδεμα ή μεταλλικές ή με ενεματούμενα παρενθέματα. Αν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί μεταλλικό πλέγμα, αυτό τοποθετείται πριν την σφήνωση. Η στερέωση των Μ.Δ.Π. μέχρι την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος εξασφαλίζεται με την βοήθεια συνδετηρίων ράβδων αγκύρωσης μικρού μήκους ή άλλων εγκεκριμένων μεθόδων, όπως δείχνεται στην Μελέτη ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα Μ.Δ.Π. που έχουν υποστεί ζημιές από τις εργασίες του Αναδόχου θα επισκευάζονται ή θα αντικαθίστανται με δικές του δαπάνες. Στην συνέχεια θα εφαρμόζεται εκτοξευόμενο σκυρόδεμα (με ή χωρίς δομικό πλέγμα και μεταλλικές ίνες), στα πάχη που προβλέπει η Μελέτη για κάθε κατηγορία διατομής και με την μεθοδολογία που προβλέπεται σε αυτή, ώστε τα Μ.Δ.Π. να καλύπτονται πλήρως, όπως και τα κενά μεταξύ πλαισίου και πετρώματος και επίσης τα μέρη εκείνα της διατομής που προβλέπει η Μελέτη για τα στάδια εφαρμογής της άμεσης υποστύλωσης. Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα εκτοξεύεται σε πολλαπλές στρώσεις, ώστε να εξασφαλίζεται η ενσωμάτωση μέσα σε αυτό των Μ.Δ.Π., χωρίς να αφήνονται κενά μεταξύ των ράβδων οπλισμού των Μ.Δ.Π. και του εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Πριν την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος τα πλαίσια και οι συνδετήριες ράβδοι καθαρίζονται από τυχόν επιβλαβές παρεμβαλλόμενο υλικό.

Οι βάσεις έδρασης θα έχουν κατάλληλο σχεδιασμό και επαρκή διατομή, ώστε να αποφεύγονται καθιζήσεις και θα είναι στερεωμένες έτσι ώστε να αποφεύγονται πλάγιες μετακινήσεις των πλαισίων. Χαλύβδινες ράβδοι αγκύρωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την σταθεροποίηση των ποδαρικών των πλαισίων και των βάσεων έδρασης, σύμφωνα με την Μελέτη ή με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Γενικώς, οι βάσεις και η περίμετρος των πλαισίων θα στηρίζονται σε υγιές φυσικό πέτρωμα χωρίς παραμονή ή μεσολάβηση μαλακών ή χαλαρωμένων μαζών.

Οι χαλύβδινες αυλακωτές λαμαρίνες, οι δοκοί διανομής, οι σφήνες και οι τάκοι (όπου έχουν εφαρμογή) θα έχουν την απαιτούμενη αντοχή, ώστε να εξυπηρετούν τον σκοπό για τον οποίο τοποθετούνται και τις απαιτήσεις ασφαλείας, και επαρκή διατομή σύμφωνα με την Μελέτη. Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για τις βάσεις έδρασης, τις σφήνες και τις δοκούς διανομής μπορεί να είναι χάλυβας ή σκυρόδεμα.

Τα Μ.Δ.Π. θα τοποθετούνται κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να μην επηρεάζουν την αντοχή, την υδατοστεγανότητα ή την μόρφωση της επιφάνειας της επένδυσης από σκυρόδεμα. Χαλύβδινες αυλακωτές λαμαρίνες οι οποίες τυχόν τοποθετούνται, θα στερεώνονται κατάλληλα στα πλαίσια με βίδες, συνδετήρες ή άλλες εγκεκριμένες μεθόδους. Δεν θα γίνει αποδεκτή η χρήση ξυλείας για διευκόλυνση της εγκατάστασης των Μ.Δ.Π. Εάν απαιτείται από την Μελέτη, θα εξασφαλίζεται σύνδεση των Μ.Δ.Π. με τα αγκύρια του συστήματος υποστύλωσης.

Οι συγκολλήσεις, αν και γενικώς πρέπει να αποφεύγεται, όπου από τα σχέδια ή την κατασκευαστική διαδικασία προβλέπεται η εκτέλεσή τους, είτε πριν την τοποθέτηση είτε σε ήδη τοποθετημένο Μ.Δ.Π., αυτές θα συμφωνούν με τα παρακάτω, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά:

- Η συγκόλληση ενδείκνυται να γίνεται με ισχυρό ηλεκτρικό τόξο (ηλεκτροκόλληση). Η θέρμανση φτάνει είτε μέχρι ερυθροπύρωσης, οπότε ακολουθεί σφυρηλάτηση των συγκολλημένων



τεμαχίων, είτε μέχρι τοπικής σύντηξής τους με την μεσολάβηση συγκολλητικού μετάλλου, το οποίο φέρεται σε ράβδους 3 mm - 4 mm (αυτογενής συγκόλληση).

- Το μέσο συγκόλλησης έχει παρεμφερή σύνθεση με τα συνδεόμενα τεμάχια ή και διαφορετική.
- Η συγκόλληση δεν γίνεται επιφανειακά, κατά μήκος της γραμμής επαφής των συγκολλούμενων στοιχείων, αλλά μετά από σχηματισμό εγκοπής, στην οποία εισχωρεί το τηκόμενο συγκολλητικό μέσο, γιατί διαφορετικά και μάλιστα μετά την αφαίρεση των εξογκωμάτων (λιμάρισμα της συγκόλλησης), η ένωση εξασθενεί αισθητά.
- Τα προς συγκόλληση στοιχεία κόβονται επακριβώς στις διαστάσεις τους, με τις αιχμές τους κομμένες με φλόγιστρο ή με μηχανικό τρόπο, ώστε να επιτρέπουν έντονη διείδυση και καλή σύντηξη του υλικού συγκόλλησης και του υλικού βάσης.
- Οι κομμένες επιφάνειες θα είναι απαλλαγμένες από ορατές ή/και επιβλαβείς ατέλειες, όπως λεπίσματα και επιφανειακές ατέλειες από την κοπή ή τους χειρισμούς φλογίστρου κοπής. Οι επιφάνειες των προς συγκόλληση πλακών θα είναι απαλλαγμένες από σκουριά, λίπος ή άλλα ξένα υλικά.
- Όλες οι συγκολλήσεις εκτελούνται και ελέγχονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του DIN 8563.
- Εξωτερικές συγκολλήσεις (ραφές) επιτρέπονται μόνο όταν μπορούν να παραμείνουν εμφανείς ή όταν τα προς συγκόλληση τμήματα είναι μικρού πάχους (κάτω από 3 mm), οπότε κατά την πύρωση προκαλείται σύντηξη στην θέση του αρμού επαφής.

Όπου προβλέπεται η εκτέλεση συνδέσεων με κοχλιώσεις τότε:

- Οι οπές θα διαμορφώνονται στις ακριβείς θέσεις και θα έχουν το σχήμα και τις διαστάσεις που προβλέπονται από τα κατασκευαστικά σχέδια. Αν η ευθυγράμμισή τους είναι ανεπιτυχής, το αντίστοιχο μέλος απορρίπτεται από την Υπηρεσία.
- Οι οπές θα είναι κάθετες προς τα μέλη και θα ανοίγονται χωρίς γρέζια ή μη κανονικά άκρα.
- Οι οπές στα υλικά πάχους μεγαλύτερου από 6 mm θα ανοίγονται με περιστροφικό τρυπάνι, ενώ οι υπόλοιπες μπορούν να ανοιχθούν με διατρητικό μηχάνημα ή με τρυπάνι. Οπές με θέρμανση δεν επιτρέπονται.
- Οι αποστάσεις των άκρων και των οπών για τους κοχλίες θα είναι σύμφωνες με τα ισχύοντα πρότυπα DIN.

Στην περίπτωση ανάγκης συμπληρωματικής εκ των υστέρων μεταβολής της υποσύλωσης της σήραγγας για οποιονδήποτε λόγο (π.χ. διεύρυνση, εγκάρσιο άνοιγμα, επισκευή κ.λπ.), με μελέτη του αρχικού Μελετητού ή του Κατασκευαστού θα εξασφαλίζεται καλή στήριξη του εναπομένου τμήματος και καλή σύνδεση με το νέο πλαίσιο.

#### **4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

- i) Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- ii) Έλεγχος τοποθέτησης των πλαισίων στις προβλεπόμενες από την Μελέτη θέσεις ή όπως αλλιώς εγκρίθηκε από την Υπηρεσία.
- iii) Έλεγχος συγκολλήσεων, ηλώσεων και λοιπών στοιχείων σύνδεσης
- iv) Έλεγχος του εγκιβωτισμού του πλαισίου, έλεγχος για την παρουσία σκιών πίσω από το πλαίσιο, έλεγχος της κατασκευής της θεμελίωσης του πλαισίου.

ν) 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 πλαισίου στην θέση λειτουργίας του 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 του πλαισίου και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης το πλαίσιο θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται η κατασκευή του. Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά μεμονωμένο πλαίσιο ή ομάδα πλαισίων.

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

### **5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ Μ.Δ.Π.**

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

- Καταπτώσεις γεωυλικών και στοιχείων της άμεσης υποστήριξης, παρουσία σκόνης, καπνού και επιβλαβών αερίων.
- Εργασία σε συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.
- Εργασία σε συνθήκες περιορισμένου χώρου, με γεραμούς, 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.
- Εργασία κοντά στο μέτωπο εκσκαφής πριν ολοκληρωθούν τα προβλεπόμενα μέτρα προσωρινής ή οριστικής προστασίας της διατομής.
- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαϊά ή επέκταση της πυρκαϊάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Μεταφορά βαρέων αντικειμένων.
- Εργασία σε ύψος.

### **5.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Απαιτείται η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα ή και άλλα ισχύοντα σχετικά, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και την 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»
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 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 106Β/ /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 στο 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 κίνδυνος ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ»
- Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ 44/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 59Β/11.5.65 και ΦΕΚ 293Β/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 την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ»

Οι ελάχιστες απαιτήσεις του εξοπλισμού ατομικής προστασίας 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).

Για την εκτέλεση της εργασίας συναρμολόγησης των δικτυωτών μεταλλικών πλαισίων στην θέση τοποθέτησης μέσα στην σήραγγα μπορούν να χρησιμοποιούνται τα μηχανήματα εκσκαφής ή διάτρησης με τις κατάλληλες προσαρμογές για την συγκεκριμένη περίπτωση. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση την τεχνική που θα εφαρμόζει. Η προσπέλαση των θέσεων

των πλακών σύνδεσης, τακαρίσματος και ενσφήνωσης του πλαισίου θα γίνεται με κατάλληλα σχεδιασμένες πλατφόρμες ή δάπεδα εργασίας.

Η εργασία συναρμολόγησης και τοποθέτησης των πλαισίων θα γίνεται μόνο από έμπειρο προσωπικό υπό την επίβλεψη πολύ έμπειρου εργοδηγού.

## **6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η επιμέτρηση του πλήρους εγκατεστημένου στην τελική του θέση δικτυωτού μεταλλικού πλαισίου στήριξης θα γίνεται σε χιλιόγραμμα βάρους. Οι επιμετρούμενες διατομές θα αντιστοιχούν σε αυτές που έχει εγκρίνει η Υπηρεσία.

Στη μονάδα μέτρησης ανάγονται η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, αποθήκευση, φύλαξη και εγκατάσταση κάθε είδους απαιτούμενου υλικού (πλασίων, συνδετηρίων ράβδων, αντηρίδων κ.λπ.) -μικροϋλικού-εξαρτήματος (στηριγμάτων κλπ), όπως προδιαγράφεται στην παρούσα, η διάθεση του κατάλληλου εργατικού-τεχνικού δυναμικού και κάθε είδους απαιτούμενου εξοπλισμού-μηχανήματος με τις σταλίες τους, οι κάθε είδους εργασίες για την πλήρη κατασκευή των πλαισίων καθώς και οι εργασίες και ο εξοπλισμός για τις δοκιμές- ελέγχους-μετρήσεις, όπως ορίζεται στις ΠΕΤΕΠ,

Εναλλακτικά, όταν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, το πλήρες εγκατεστημένο δικτυωτό μεταλλικό ολόσωμο πλαίσιο υποστήριξης ανάγεται στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας (ΠΕΤΕΠ 12.02.01.01)