



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 11-02-02-00

11 Γεωτεχνικά Έργα

02 Έργα αντιστηρίξεων

02 Τοίχοι αντιστηρίξεως από μεταλλικές
πασσαλοσανίδες

00 -

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

Περιγραφή	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 ^{ης} 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

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	1
1.1. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΙΣΧΥΟΥΣΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΩΝ ΚΕΙΜΕΝΩΝ	1
1.2. ΟΡΙΣΜΟΙ	3
1.3. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΩΝ	7
1.4. ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΕΜΠΗΞΗΣ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΩΝ	8
2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	8
2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΩΝ	8
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	9
3.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	9
3.2. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ	10
3.3. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΩΝ	10
3.4. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΚΑΙ ΚΟΠΗ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	10
3.5. ΕΜΠΗΞΗ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΩΝ	23
3.6. ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΕΣ ΑΝΟΧΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΩΝ	27
3.7. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΜΠΗΞΗ	28
3.8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΓΚΥΡΩΣΕΩΝ	29
3.9. ΔΙΑΔΟΚΙΔΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΗΡΙΔΕΣ	29
3.10. ΕΚΣΚΑΦΗ, ΠΛΗΡΩΣΗ, ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ	29
3.11. ΕΞΑΓΩΓΗ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΩΝ	30
3.12. ΒΛΗΤΡΑ ΒΡΑΧΟΥ ΚΑΙ ΡΑΒΔΟΙ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ	30
4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΩΝ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ	31
4.1. ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ.....	31
4.2. ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ.....	32
5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	33
5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	33
5.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	34
6. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ	35

ΠΡΟΤΥΠΟ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα ΠΕΤΕΠ αφορούν στην κατασκευή προσωρινών ή μόνιμων τοίχων αντιστηρίξεως από μεταλλικές πασσαλοσανίδες των παρακάτω κατηγοριών:

- Ενιαίου τύπου, με ένα κύριο στοιχείο αντιστηρίξεως (επαναλαμβανόμενο).
- Συνδυασμένου τύπου με κύρια και δευτερεύοντα στοιχεία αντιστηρίξεως (Σχήμα 1).

Η παρούσα ΠΕΤΕΠ δεν καλύπτει θέματα κατασκευής πασσάλων (δι' εκσκαφής ή δι' εκτοπίσεως), αγκυρώσεων και σύνθετων τοίχων αντιστηρίξεως τύπου «Βερολίνου», οι οποίες καλύπτονται αντιστοίχως από τις ΠΕΤΕΠ 11-01-01, ΠΕΤΕΠ 11-01-02, ΠΕΤΕΠ 11-02-04 και ΠΕΤΕΠ 11-02-01.

1.1. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΙΣΧΥΟΥΣΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΩΝ ΚΕΙΜΕΝΩΝ

Οι προδιαγραφές και τα κείμενα, τα οποία έχουν κανονιστική αναφορά στην παρούσα ΠΕΤΕΠ είναι τα εξής:

EN 12063:1999	Execution of special geotechnical work - Sheet-pile walls -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Πετάσματα πασσαλοσανίδων
EN 287-1:2004	Qualification test of welders - Fusion welding - Part 1: Steels -- Προσόντα συγκολλητών. Συγκολλήσεις τήξεως. Μέρος 1: Χάλυβες.
EN 288-2:1992	Specification and approval of welding procedures for metallic materials - Part 2: Welding procedure specification for arc welding -- Προδιαγραφή και έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών. Μέρος 2: Προδιαγραφή διαδικασιών συγκόλλησης με την μέθοδο του τόξου.
EN ISO 15609-1:2004	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure specification - Part 1: Arc welding (ISO 15609-1:2004) -- Προδιαγραφή και έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Προδιαγραφή διαδικασίας συγκόλλησης - Μέρος 1: Συγκόλληση τόξου
EN 499:1994	Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of non alloy and fine grain steels - Classification -- Αναλώσιμα συγκόλλησης - Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι μη κραματωμένων και λεπτόκοκκων χαλύβων - Ταξινόμηση
EN 996:1995	Piling equipment - Safety requirements -- Εξοπλισμός για θεμελίωση με πασσάλους - Απαιτήσεις ασφαλείας.
EN 1991-1-1:2002	Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-1: General actions - Densities, self-weight, imposed loads for buildings -- Ευρωκώδικας 1: Δράσεις σε δομήματα - Μέρος 1-1 : Γενικές δράσεις - Πυκνότητες, ίδια βάρη και φορτία εκμετάλλευσης κτιρίων.

EN 1992-1-1:2004	Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings - Ευρωκώδικας 2: Σχεδιασμός δομημάτων από σκυρόδεμα -Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια.
prEN 1993-5	Eurocode 3: Design of steel structures - Part 5: Piling -- Ευρωκώδικας 3: Σχεδιασμός χαλύβδινων κατασκευών - Μέρος 5: Πασσαλώσεις.
EN 1997-1:2004	Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες.
prEN 10021	General technical delivery requirements for steel products -- Γενικές τεχνικές απαιτήσεις παράδοσης προϊόντων χάλυβος.
EN 10079:1992	Definition of steel products - Προσδιορισμός προϊόντων χάλυβος.
EN 10219-1:1997	Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 1: Technical delivery requirements -- Συγκολλητές κοιλοδοκοί ψυχρής διαμόρφωσης από μη κραματικό λεπτόκοκκο χάλυβα. Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις παράδοσης.
EN 10219-2:1997	Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 2: Tolerances, dimensions and sectional properties -- Συγκολλητές κοίλες διατομές κατασκευών διαμορφωμένες εν ψυχρώ από μη κεκραμένους και λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Ανοχές, διαστάσεις και ιδιότητες διατομών
EN 10248-1:1995	Hot rolled sheet piling of non alloy steels - Part 1: Technical delivery conditions - - Πασσαλοσανίδες θερμής έλασης μή κεκραμένων χαλύβων - Μέρος 1: Τεχνικοί όροι παράδοσης
EN 10249-1:1995	Cold formed sheet piling of non alloy steels - Part 1: Technical delivery conditions -- Πασσαλοσανίδες ψυχρής διαμόρφωσης μή κεκραμένων χαλύβων - Μέρος 1: Τεχνικοί όροι παράδοσης
EN 10249-2:1995	Cold formed sheet piling of non alloy steels - Part 2: Tolerances on shape and dimensions -- Πασσαλοσανίδες ψυχρής διαμόρφωσης μή κεκραμένων χαλύβων - Μέρος 2: Ανοχές στο σχήμα και στις διαστάσεις
EN ISO 4063:2000	Welding and allied processes - Nomenclature of processes and reference numbers (ISO 4063:1998) -- Συγκολλήσεις και συναφείς διεργασίες - Ονοματολογία διεργασιών και αριθμοί αναφοράς.
EN ISO 5817:2003	Welding - Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) - Quality levels for imperfections (ISO 5817:2003) -- Συγκολλήσεις. Αρμοί συγκολλήσεως τήξεως σε χάλυβα, νικέλιο, τιτάνιο και κράματα αυτών (εξαιρουμένων των συγκολλήσεων δέσμης). Αποδεκτά επίπεδα ατελειών.
EN ISO 9692-1	Metal-Arc Welding with Covered Electrode, Gas- Shielded Metal-Arc Welding and Gas Welding and allied processes. Recommendations for joint preparation. Part 1: Manual metal-arc welding, gas-shielded metal-arc welding, gas welding, TIG welding and beam welding of steels ISO 9692-1: 2003; (Supersedes EN ISO 29692:1994) -- Συγκόλληση τόξου με το χέρι με επενδεδυμένο ηλεκτρόδιο, συγκόλληση τόξου με εύτηκτο ηλεκτρόδιο και αέρια προστασίας, συγκόλληση με αέριο, συγκόλληση TIG και συγκόλληση δέσμης χάλυβων

ISO 1106-1:1984 Recommended practice for radiographic examination of fusion welded joints -- Part 1: Fusion welded butt joints in steel plates up to 50 mm thick -- Συστάσεις για τον ραδιογραφικό έλεγχο συγκολλήσεων τήξεως. Μέρος 1: Συγκολλήσεις κορμού δια τήξεως χαλυβδοφύλλων πάχους έως 50 mm.

ΠΕΤΕΠ 11-02- 04 (2004), Προεντεταμένες αγκυρώσεις.

Κανονισμός Τεχνολογίας Χάλυβα (Κ.Τ.Χ. /2000).

1.2. ΟΡΙΣΜΟΙ

Αγκύρωση: Σύστημα αγκύρωσης για τον τοίχο αντιστήριξης από πασσαλοσανίδες, το οποίο περιλαμβάνει αγκύρια διαφόρων τύπων εντός των γεωυλικών (π.χ αγκύρια βράχου ή εδάφους, ενεματούμενα αγκύρια, αγκύρια διαστελλόμενης κεφαλής κλπ.) καθώς και τις πλάκες ή δοκούς αγκύρωσης.

Τοίχος αντιστήριξης από μεταλλικές πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου: Τοίχος αντιστήριξης αποτελούμενος από κύρια και δευτερεύοντα μεταλλικά στοιχεία. Τα κύρια στοιχεία μπορεί να είναι χαλύβδινοι σωλήνες, δοκοί ή κιβώτια αποτελούμενα από μεταλλικές πασσαλοσανίδες, ενώ τα δευτερεύοντα στοιχεία είναι συνήθως μεταλλικές πασσαλοσανίδες σχήματος U ή Z (σχήμα 1).

Αποσβεστήρας: Υλικό που προσαρμόζεται σε υπάρχουσα εσοχή της κεφαλής έμπηξης πασσαλοσανίδας με σκοπό να απομειώσει τη δύναμη πρόσκρουσης της καταπίπτουσας σφύρας στην κεφαλή έμπηξης της πασσαλοσανίδας (Σχήμα 2).

Απεμπλοκή: Αποσύνδεση της διαμήκουσ συνένωσης παρακείμενων πασσαλοσανίδων κατά την έμπηξή τους.

Ανιχνευτής απεμπλοκής: Όργανο ελέγχου της σύνδεσης των συνενώσεων των παρακείμενων πασσαλοσανίδων κατά την έμπηξη.

Κεφαλόδεσμος έμπηξης: Συσκευή που τοποθετείται στην κορυφή της πασσαλοσανίδας και μεταδίδει ομοιόμορφα την κρούση της σφύρας, εμποδίζοντας έτσι βλάβες στην κεφαλή της πασσαλοσανίδας (Σχήμα 2).

Έμπηξη: Μέθοδος εισαγωγής των πασσαλοσανίδων εντός των γεωυλικών έως και το απαιτούμενο βάθος.

Μέθοδοι έμπηξης: Εφαρμοζόμενες τεχνικές έμπηξης των πασσαλοσανίδων εντός των γεωυλικών, όπως π.χ η εναλλασσόμενη έμπηξη με τη βοήθεια κρούσης, η έμπηξη με άσκηση δονητικής πίεσης ή με συνδυασμός των ανωτέρω.

Υποβοήθηση έμπηξης: Εφαρμοζόμενες τεχνικές για τη μείωση της αντίστασης στη διείσδυση των πασσαλοσανίδων εντός των γεωυλικών, όπως η εκτόξευση νερού (jetting) ή η προδιάτρηση (pre-augering).

Συνδετική πλάκα: Χαλύβδινη πλάκα που ενώνει δύο διαφορετικά μήκη πασσαλοσανίδων μαζί (βλ σχήμα 3).

Πλαίσιο καθοδήγησης: Πλαίσιο αποτελούμενο από μία ή περισσότερες άκαμπτες δοκούς καθοδήγησης (συνήθως χαλύβδινες ή ξύλινες), για την διατήρηση της ευθυγραμμίας των πασσαλοσανίδων κατά την έμπηξη τους εντός των γεωυλικών.

Κρουστική σφύρα: Όργανο έμπηξης των πασσαλοσανίδων εντός του εδάφους με τη βοήθεια κρούσης.

Καθοδηγητικός ολισθητήρας: Συσκευή καθοδήγησης η οποία συνδέει τον κεφαλόδεσμο έμπηξης με την κρουστική ή δονητική σφύρα με τον οδηγό (σχήματα 2 και 4).

Σύστημα καθοδήγησης: Σύστημα καθοδήγησης της πασσαλοσανίδας και της κρουστικής ή δονητικής σφύρας κατά την έμπηξη (σχήμα 4).

Βλήτρο βράχου: Ράβδος που προεξέχει από την άκρη της πασσαλοσανίδας και χρησιμοποιείται για την πάκτωση της στο βραχώδες υπόβαθρο (σχήμα 14).

Αναρτήρας: Συσκευή που χρησιμοποιείται για την ανύψωση των πασσαλοσανίδων από το έδαφος και την τοποθέτησή τους σε κατακόρυφη θέση (σχήμα 5).

Πασσαλοσανίδα: Μεμονωμένο στοιχείο ενός τοίχου αντιστήριξης από πασσαλοσανίδες (μονή, διπλή ή πολλαπλή πασσαλοσανίδα).

Τοίχος αντιστήριξης από πασσαλοσανίδες: Συνεχές πέτασμα πασσαλοσανίδων που συνιστά τοίχο αντιστήριξης. Η συνέχεια της κατασκευής παρέχεται μέσω αρμών αλληλεμπλοκής, της κατά μήκος τοποθέτησης εγκοπών ή μέσω ειδικών συνδετήρων.

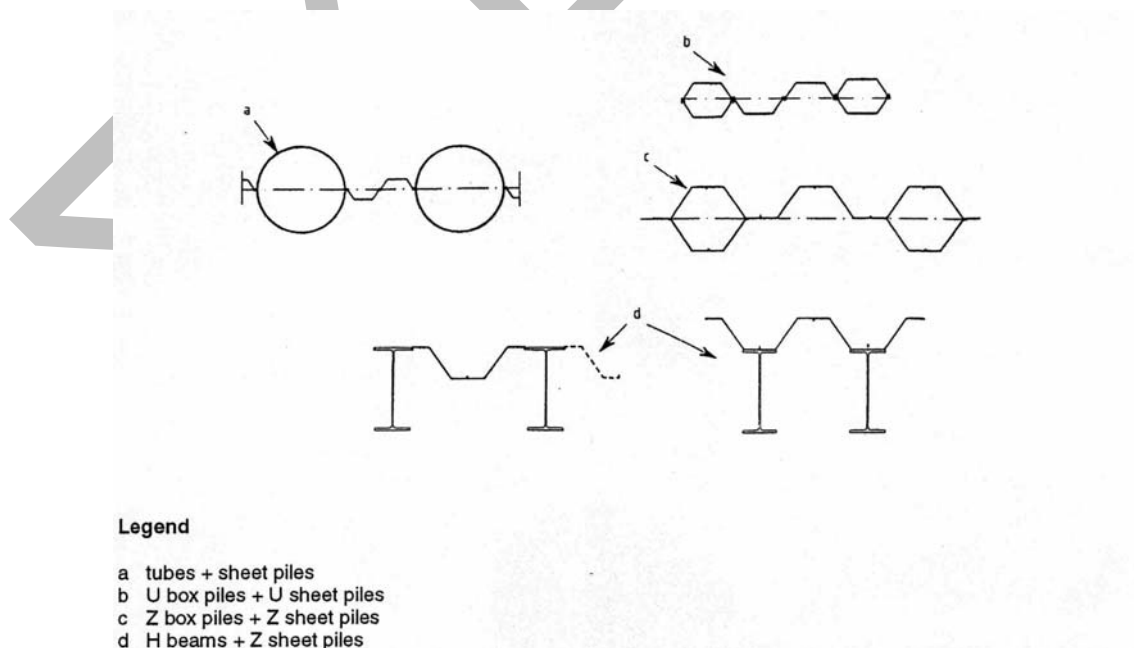
Κατασκευή τοίχου αντιστήριξης από πασσαλοσανίδες: Σύνθετη κατασκευή αντιστήριξης εδάφους ή νερού, αποτελούμενης από τα στοιχεία των πασσαλοσανίδων, το αντιστηριζόμενο υλικό, τις αγκυρώσεις, τις διαδοκίδες και τις οριζόντιες δοκούς στήριξης.

Ολίσθηση: Η σχετική κατά μήκος μετατόπιση εκατέρωθεν του αρμού μεταξύ παρακείμενων πασσαλοσανίδων.

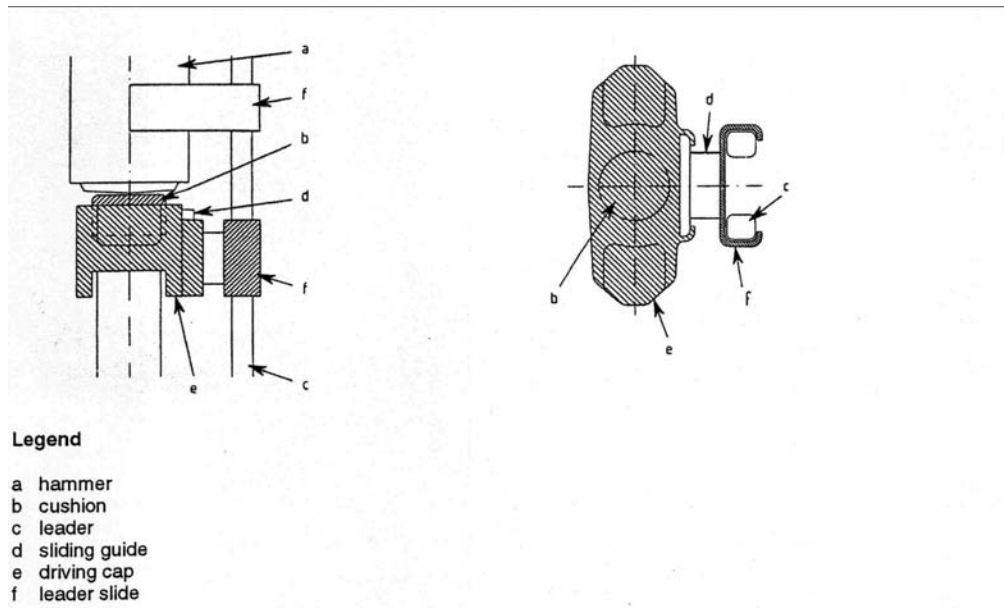
Αντηρίδα: Επίμηκες θλιβόμενο στοιχείο (συνήθως από χάλυβα, ξύλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα), του οποίου η βασική λειτουργία είναι η οριζόντια στήριξη τοίχων από πασσαλοσανίδες και το οποίο είναι συνήθως συνδεδεμένο με τις διαδοκίδες.

Δονητική σφύρα: Στοιχείο που ασκεί την απαραίτητη δόνηση για την έμπηξη και για την εξαγωγή πασσαλοσανίδων.

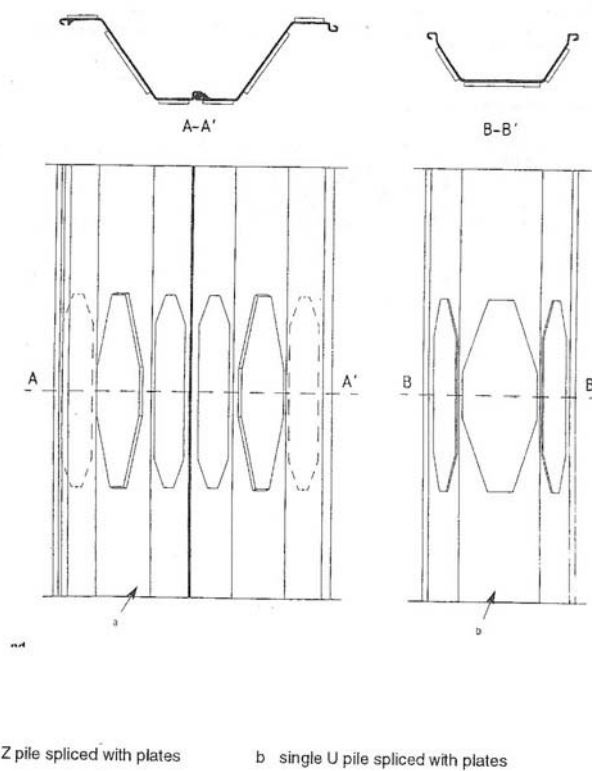
Διαδοκίδα: Οριζόντια δοκός, συνήθως χαλύβδινη ή από οπλισμένο σκυρόδεμα, στερεωμένη στον τοίχο από πασσαλοσανίδες και συνδεδεμένη με τις αγκυρώσεις ή τις αντηρίδες, με σκοπό την ισοκατανομή των εφαρμοζόμενων δυνάμεων από τα αγκύρια ή τις αντηρίδες, πάνω στον τοίχο.



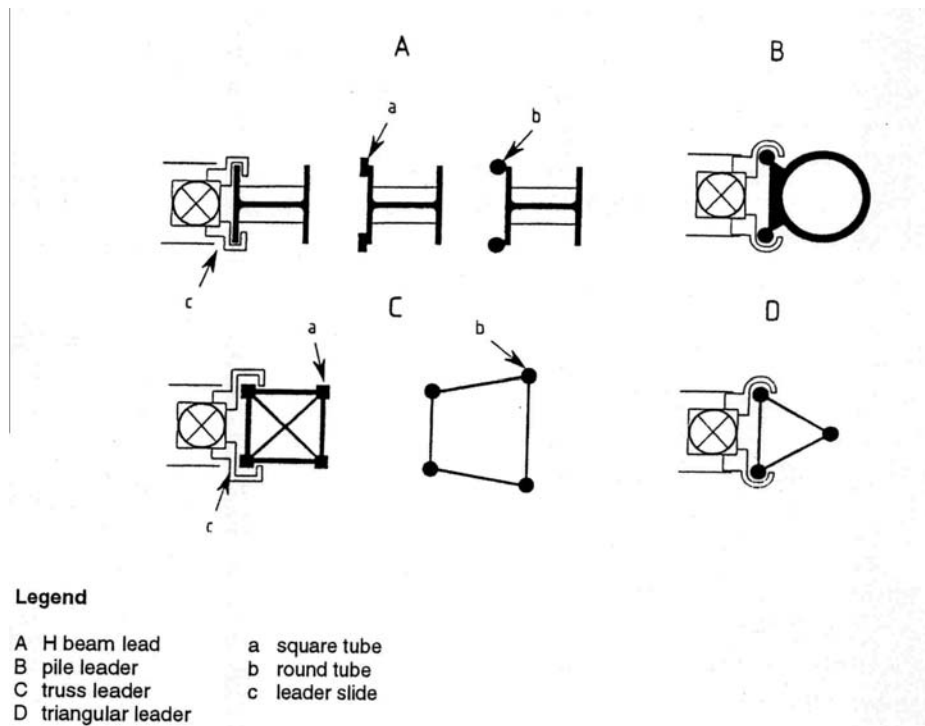
Σχήμα 1 – Παραδείγματα πασσαλοτοίχων συνδυασμένου τύπου. (Βλ. παράρτημα)



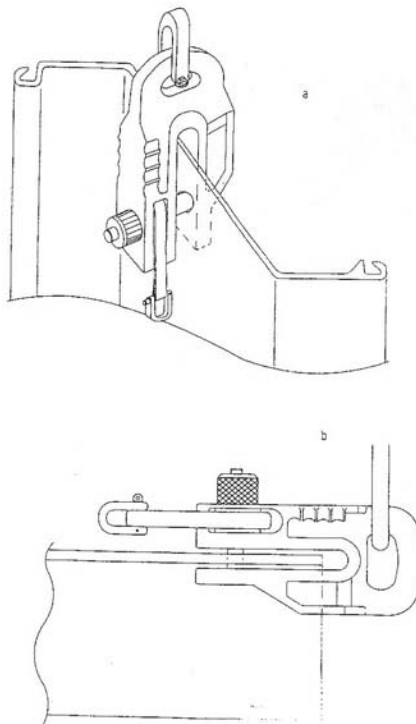
Σχήμα 2 – Παράδειγμα κεφαλόδεσμον έμπηξης. (Βλ. παράρτημα)



Σχήμα 3 . Παράδειγμα συνδετικής πλάκας μεταξύ πασσαλοσανίδων. (Βλ. παράρτημα)



Σχήμα 4 – Παραδείγματα συστημάτων καθοδήγησης πασσαλοσανίδων. (Βλ. παράρτημα)



Legend

a lifting axially
b lifting at an angle of 90° to the axis of the sheet pile

Σχήμα 5. Παράδειγμα χρήσης αναρτήρα. (Βλ. παράρτημα)

1.3. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΩΝ

Οι ελάχιστες απαιτήσεις πριν, και κατά τη διάρκεια, τοποθέτησης των πασσαλοσανίδων περιλαμβάνουν:

1. Επαρκή στοιχεία εκ της γεωτεχνικής διερεύνησης των απαντώντων σχηματισμών στην περιοχή κατασκευής των πασσαλοσανίδων. Επισημαίνεται ότι η απαιτούμενη γεωτεχνική έρευνα θα πρέπει να εκτελείται σύμφωνα με τις γενικές αρχές που αναφέρονται στο EN 1997-1:2004, έτσι ώστε να προσφέρει τις αναγκαίες πληροφορίες για τη φύση του υπεδάφους σε βάθος το οποίο να περιλαμβάνει το συνολικό προβλεπόμενο μήκος των πασσαλοσανίδων με έμφαση: (α) στις ιδιότητες αντοχής και παραμορφωσιμότητας των υπαρχουσών εδαφικών και βραχωδών στρώσεων, (β) στην πιθανότητα προσκόλλησης συνεκτικών εδαφών στις πασσαλοσανίδες κατά την εξαγωγή τους από το έδαφος, (γ) στην πιθανή παρουσία λίθων και ογκολίθων εντός του υπό διερεύνηση εδάφους και (δ) στις υδρογεωλογικές συνθήκες της περιοχής εγκατάστασης των πασσαλοσανίδων.
2. Γνώση των επικρατουσών συνθηκών στην περιοχή κατασκευής των πασσαλοσανίδων, δηλ. έκταση και όρια της περιοχής, τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής με αναφορά στις επικρατούσες κλίσεις και στους περιορισμούς προσβασιμότητάς της.
3. Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη, την ακριβή θέση και την κατάσταση υφιστάμενων κατασκευών (π.χ. κτίρια, δρόμοι, δίκτυα κοινής ωφέλειας), υπογείων κατασκευών, ανοικτών βαθιών εκσκαφών, αγκυρώσεων, επικρεμάμενων καλωδίων υψηλής τάσης, καθοδικών συσκευών προστασίας, αρχαιολογικών αντικειμένων κλπ.
4. Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη ρυπογόνων ουσιών εντός των γεωυλικών ή με πιθανούς κινδύνους, οι οποίοι είναι δυνατόν να επηρεάσουν την μέθοδο τοποθέτησης των πασσαλοσανίδων, την ασφάλεια του προσωπικού κλπ..
5. Ικανοποίηση των νομικών περιορισμών και των περιβαλλοντικών περιορισμών (π.χ. μόλυνση ή περιορισμοί του υπερβολικού θορύβου, των προκαλούμενων ταλαντώσεων και της γενικότερης όχλησης στα γειτονικά κτίσματα).
6. Προδιαγραφές, που περιλαμβάνουν όλες τις σχετικές λεπτομέρειες αναφορικά με τον τύπο και τη διατομή των πασσαλοσανίδων, την πιθανή κλίση τοποθέτησης τους εντός του εδάφους, και την ανάγκη συστημάτων προστασίας και συντήρησης τους και τοποθέτησης κατάλληλων συνδέσεων μεταξύ των αρμών για την εξασφάλιση της κατά μήκος κατανομής των διατμητικών δυνάμεων.
7. Προϋπάρχουσα εμπειρία στην τοποθέτηση πασσαλοσανίδων.
8. Δεδομένα για δυσμενείς καιρικές συνθήκες (π.χ. συνθήκες ανέμου και συχνότητα εμφάνισης του εν λόγω καιρικού φαινομένου).
9. Πληροφορίες σχετικά με την πιθανότητα ανάπτυξης σοβαρής δράσης παγετού στο έδαφος, η οποία είναι δυνατόν να επιφορτίσει σημαντικά τις κατασκευές τοίχων αντιστήριξης από πασσαλοσανίδες.
10. Περιορισμούς, που αφορούν στη μέθοδο τοποθέτησης των πασσαλοσανίδων εντός του εδάφους και στην εν γένει υποβοήθηση της όλης διαδικασίας.
11. Πληροφορίες σχετικά με τη δυνατότητα επίτευξης στεγανοποίησης του τοίχου από πασσαλοσανίδες.
12. Καθορισμό των διαφόρων σταδίων εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής του τοίχου από πασσαλοσανίδες (όπως προβλέπεται από τη Μελέτη).

13. Στην περίπτωση παράκτιων κατασκευών, πληροφορίες και δεδομένα αναφορικά με τις αναμενόμενες διακυμάνσεις της στάθμης του νερού (π.χ. εύρος, συχνότητα και αίτια των διακυμάνσεων, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε εκροή φράγματος ανάσχεσης, σε εκδήλωση φαινομένων παλίρροιας κτλ.).

1.4. ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΕΜΠΗΞΗΣ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΩΝ

Η διερεύνηση της δυνατότητας έμπηξης των πασσαλοσανίδων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τυχόν περιορισμούς που αφορούν την εφαρμογή τεχνικών υποβοήθησής της (π.χ. εισπίεση νερού στην αιχμή ή προδιάτρηση). Σε περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει σχετική εμπειρία τοποθέτησης πασσαλοσανίδων, συνιστάται να εκτελούνται μία ή περισσότερες δοκιμαστικές εμπήξεις πριν την έναρξη της συστηματικής τοποθέτησης των πασσαλοσανίδων. Τα δεδομένα έμπηξης που αποκτώνται από την προαναφερθείσα δοκιμή (δοκιμές), χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της αποδοτικότητας κατά τη διάρκεια των εργασιών έμπηξης των πασσαλοσανίδων, την επιβεβαίωση της επιλογής της διατομής των πασσαλοσανίδων και για τη διαπίστωση του εάν είναι απαραίτητη η υποβοήθηση της έμπηξης τους καθώς και της επιρροής της όλης μεθόδου κατασκευής στις εδαφικές ιδιότητες. Επισημαίνεται ότι μία δοκιμαστική έμπηξη πασσαλοσανίδας είναι δυνατόν να υποδείξει την αναγκαιότητα ή μη της χρήσης βλήτρων βράχου.

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΩΝ

Μεταλλικές πασσαλοσανίδες

Οι καινούριες πασσαλοσανίδες θα πρέπει να είναι ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προτύπων EN 10248-1:1995, EN 10249-1:1995, EN 10249-2:1995 και EN 10079:1992.

Οι προηγουμένως χρησιμοποιημένες πασσαλοσανίδες θα πρέπει να ικανοποιούν, κατ' ελάχιστον τις προδιαγραφές σχεδιασμού τους ως τον τύπο, το μέγεθος τους και την ποιότητα του χάλυβα κατασκευής τους.

Οι σωλήνες που χρησιμοποιούνται ως κύρια στοιχεία ενός τοίχου συνδυασμένου τύπου, θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των EN 10219-1:1997 και EN 10219-2:1997.

Οι ειδικοί συνδετήρες που παρουσιάζονται στο σχήμα 6 θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του EN 10248-1:1995.

Υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

Οι ειδικές βαφές, επενδύσεις και άλλα υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας των χαλύβδινων πασσαλοσανίδων θα πρέπει να ικανοποιούν τις σχετικές απαιτήσεις της Μελέτης.

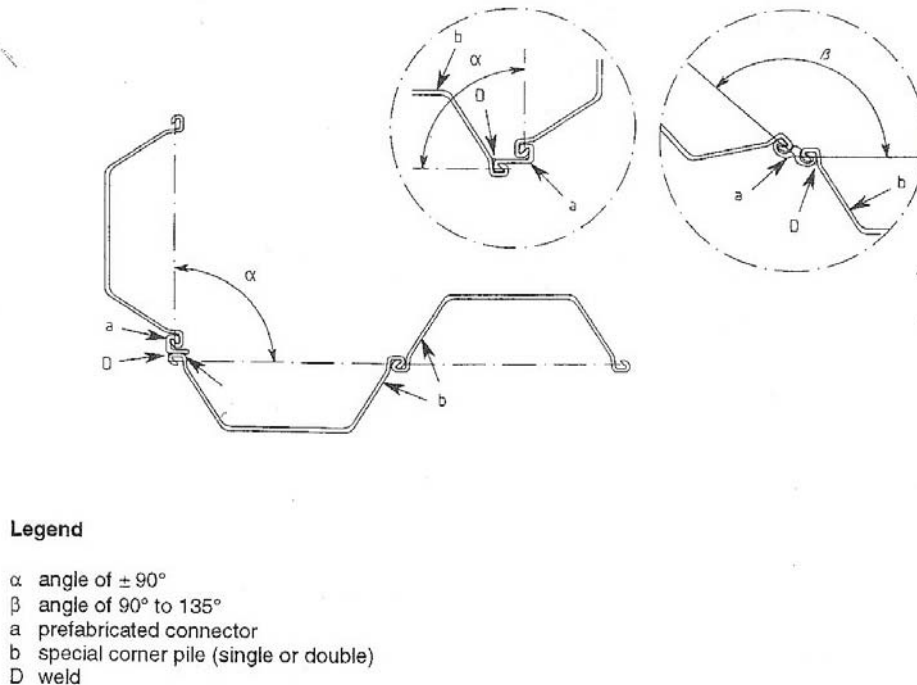
Υλικά στεγανοποίησης αρμών

Σε περιπτώσεις χρησιμοποίησης υλικών στεγανοποίησης των αρμών με στόχο τον περιορισμό των διαρροών, αυτά θα πρέπει να ικανοποιούν τις σχετικές απαιτήσεις της Μελέτης.

Σε περιπτώσεις όπου οι απαιτήσεις στεγανοποίησης είναι ιδιαίτερως αυστηρές, θα πρέπει να αποδεικνύεται ότι αυτά ικανοποιούν τις σχετικές απαιτήσεις της Μελέτης μέσω δοκιμών εφαρμογής των προτεινόμενων υλικών στεγανοποίησης σε αρμούς σύνδεσης.

Άλλα υλικά και προϊόντα

Όλα τα υπόλοιπα υλικά και προϊόντα που είναι δυνατόν να απαιτηθούν για την ολοκλήρωση μίας κατασκευής τοίχου αντιστήριξης από πασσαλοσανίδες θα πρέπει να ικανοποιούν τις σχετικές απαιτήσεις της Μελέτης.



Σχήμα 6. Παράδειγμα σύνδεσης γωνιακής πασσαλοσανίδας μέσω ειδικού προ-επεξεργασμένου συνδετήρα. (Βλ. παράρτημα)

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η σειρά εκτέλεσης των εργασιών υλοποίησης μίας κατασκευής τοίχου από πασσαλοσανίδες θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τα σχετικά καθοριζόμενα στη Μελέτη. Τα ελάχιστα κριτήρια για την υλοποίηση του κάθε σταδίου εργασιών σε σχέση με το προηγούμενο του περιλαμβάνουν:

- Την ικανοποίηση των σχετικών σταθμών επίχωσης και εκσκαφής.
- Τη διαπίστωση των αναμενόμενων μεταβολών στις στάθμες του υπογείου και του ελεύθερου νερού.
- Την επίτευξη αποδεκτών χαρακτηριστικών για τα χρησιμοποιούμενα υλικά (συμπεριλαμβανομένων και των επιχώσεων) κατά μήκος και των δύο πλευρών του τοίχου από πασσαλοσανίδες και μπροστά από τις πλάκες αγκύρωσης.
- Τα μεγέθη των μετακινήσεων του τοίχου από πασσαλοσανίδες, σύμφωνα με τις προβλέψεις της Μελέτης (στο τέλος κάθε σταδίου).
- Τους περιορισμούς που αφορούν τις επιφορτίσεις.

Στις περιπτώσεις όπου η προδιαγραφείσα σειρά εργασιών κατασκευής δεν μπορεί να διατηρηθεί, θα πρέπει να γίνει σχετική αναθεώρησή της, η οποία να είναι συμβατή με τη Μελέτη και να ικανοποιεί τα προαναφερθέντα ελάχιστα κριτήρια.

3.2. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ

Η προετοιμασία του εργοταξίου θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλή και αποδοτική εκτέλεση των εργασιών.

Η κατασκευή και η χρησιμοποίηση βοηθητικών κατασκευών θα πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τις πλέον δυσμενείς επιτόπου συνθήκες και συνθήκες φόρτισης.

Επισημαίνεται ότι η κατασκευή των δρόμων πρόσβασης και των εγκαταστάσεων πρόσδεσης πλωτών μέσων στην περιοχή του εργοταξίου θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τους ειδικές κανονιστικές διατάξεις της Νόμιμης Αρχής.

3.3. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΩΝ

Πληροφορίες σχετικά με την αποθήκευση και την επιτόπου διαχείριση των πασσαλοσανίδων δίνονται αναλυτικά στο παράρτημα Α του EN 12063:1999.

Ο χειρισμός και η αποθήκευση των πασσαλοσανίδων στο χώρο του εργοταξίου θα πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να μην προκαλούνται καμπυλώσεις των πασσαλοσανίδων και σημαντικές ζημιές στις ενώσεις και στην αντιδιαβρωτική προστασία τους. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να ακολουθούνται οι σχετικές ειδικές οδηγίες των προμηθευτών των πασσαλοσανίδων.

Επιπλέον ο τρόπος αποθήκευσης των πασσαλοσανίδων πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να είναι εύκολη η ανύψωση τους κατά την έναρξη της διαδικασίας τοποθέτησής τους .

Οι διαφορετικού τύπου και κατηγορίας μετάλλου πασσαλοσανίδες θα αποθηκεύονται σε ξεχωριστούς χώρους.

Για τις ανάγκες ανύψωσης και τοποθέτησης των πασσαλοσανίδων θα γίνεται χρήση ειδικών συσκευών και μηχανημάτων (π.χ. αναρτήρες, συγκολλημένοι ανυψωτικοί γάντζοι κλπ.) με σκοπό την αποφυγή βλαβών στις πασσαλοσανίδες και στους αρμούς σύνδεσης. Ειδικότερα, ο χειρισμός των πρωτευόντων στοιχείων ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου θα γίνεται με χρήση μεταλλικών λωρίδων ή θηλιών, με σκοπό την αποφυγή βλαβών στην αντιδιαβρωτική τους επένδυση και στους συνδετήρες, οι οποίοι έχουν προστερωθεί επί των στοιχείων αυτών. Επισημαίνεται ότι η καλή λειτουργία τηλε-κατευθυνόμενων αναρτήρων για την ανύψωση των πασσαλοσανίδων θα πρέπει να επιβεβαιώνεται πριν τη χρήση τους.

Σε περιπτώσεις όπου η συντήρηση ή η αντιδιαβρωτική επεξεργασία των πασσαλοσανίδων γίνεται στο εργοτάξιο θα πρέπει να λαμβάνονται προφυλάξεις ώστε να διασφαλιστεί ότι η αποθήκευση και η εφαρμογή των απαραίτητων προϊόντων και υλικών ικανοποιεί τους κανονισμούς υγείας, ασφάλειας και του αναγκαίου περιορισμού των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

3.4. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΚΑΙ ΚΟΠΗ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Πληροφορίες σχετικά με τη συγκόλληση των χαλύβδινων πασσαλοσανίδων δίνονται αναλυτικά στο παράρτημα Β του EN 12063:1999.

Η συγκόλληση και η κοπή των πασσαλοσανίδων καθώς επίσης και η κατάλληλη προετοιμασία των κύριων στοιχείων ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου θα πρέπει να ικανοποιεί τα σχετικώς αναφερόμενα στη Μελέτη.

Ειδικότερα η προετοιμασία των άκρων και η κοπή των χαλύβδινων στοιχείων θα πρέπει να γίνεται με τρόπο ώστε η ψαθυροποίησή τους, λόγω της χρήσης φλόγας κατά την κοπή, να μην έχει δυσμενή επίδραση στην ποιότητα κατασκευής του αρμού. Θα πρέπει να τηρούνται οι ανοχές διαστάσεων της EN ISO 9692-1 ή εκείνες του σχήματος 7j. Εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στη Μελέτη, η προετοιμασία των αρμών, η διαδικασία και οι περιορισμοί των εργασιών συγκόλλησης θα πρέπει να είναι σύμφωνοι με τα αναφερόμενα στον Πίνακα 1 και στα σχήματα 7a – 7ο, όπως δίνονται στο EN 12063:1999.

ΠΡΟΤΥΠΟ

Πίνακας 1. Απαιτήσεις συγκόλλησης για χαλύβδινες πασσαλοσανίδες σύμφωνα με το prEN 12063 (Final Draft) "Execution of special geotechnical works – Sheet-pile walls".

Welding							Testing and inspection of welds		
Type of welded assembly	Type of joint	Type of weld	Joint preparation	Allowable welding processes	Description/qualification of welding procedure		Quality level according to EN 25817:1992	Type of testing	Extent of testing [%]
					BS(EN 10248-1:1995) 2) S235 JRC,S275 JRC, S355 JOC according to EN 10249-1:1997 and grades according to EN 10219-1:1997 3)	QS(EN 10248-1:1995) 4) and grades given in EN 10219-1:1997 according to 5)			
Lengthened piles - straight web pile	butt joint 1) (see fig. 7.a) / lap joint (see fig. 7.b.)	EN 29692:1994	EN 29692:1994	6)	--	EN 288-2:1992 + A1:1997	D	visual	100
- bending resistant pile	butt joint 1) (see fig. 7.c.) / lap joint (see fig. 7.d.)	EN 29692:1994	EN 29692:1994	6)	-- 7)	EN 288-2:1992 + A1:1997 7)	D 8)	visual 9)	100 9)
Strengthened piles	lap joint (see fig. 7.e.)	EN 29692:1994	EN 29692:1994	6)	--	--	D	visual	100
Junctions/function piles - all, except straight web junction piles	(oblique) T-joint (see fig. 7.f.+7.g) / corner joint (see fig. 7.h.) / lap joint (+ butt joint) (see fig. 7.i)	EN 29692:1994	EN 29692:1994	6)	-- 7)	EN 288-2:1992 + A1:1997 7)	D 8)	visual 9)	50 9)
- straight web junction piles	(oblique) T-joint (see fig. 7.j)	half V-weld/ double half V-weld	according to figure 7.j	6)	EN 288-3:1992 + A1:1997	EN 288-3:1992 + A1:1997	D 8)	US + visual	10 (US) 10) +100(visual)

(συνεχίζεται στην επόμενη σελίδα)

Πίνακας Ι – Συνέχεια

Welding							Testing and inspection of welds		
Type of welded assembly	Type of joint	Type of weld	Joint preparation	Allowable welding processes	Description/qualification of welding procedure		Quality level according to EN 25817:1992	Type of testing	Extent of testing [%]
					BS(EN 10248-1:1995) 2), S235 JRC, S275 JRC, S355 JOC, according to EN 10249-1:1995 and EN 10219-1:1997 3)	QS(EN 10248-1:1995) 4) and EN 10219-1:1997 according to 5)			
Box piles - contiguous interlock	butt joint (see figure 7.k)	butt weld between curved elements	--	6)	--	EN 288-2:1992 + A1:1997	D	visual	100
- connected interlock	lap joint (see figure 7.l)	EN 29692:1994	--	6)	--	EN 288-2:1992 + A1:1997	D	visual	100
- others	T-joint (see figure 7.m) / lap joint (see figure 7.n)	EN 29692:1994	EN 29692:1994	6)	--	EN 288-2:1992 + A1:1997	D	visual	100
Welded interlocks (fixing, sealing)	butt joint (see figure 7.o)	butt weld between curved elements	--	6)	--	EN 288-2:1992 + A1:1997	D	visual	100

1) for different thicknesses, the shape of the butted ends shall be in accordance with the design specifications

2) BS = Base Steel according to 5.1.1 of EN 10020:1988

3) Steel grades according to tables A.1, B.1 and B.2, except S420xxx and S460xxx

4) QS = Quality Steel according to 5.1.2 of EN 10020:1988

5) Steel grades S420xxx and S460xxx

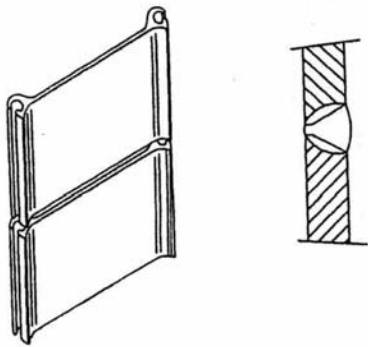
6) All processes described in 111, 114, 121, 122, 131, 135 and 136 of EN 24063:1992, are permitted

7) in the case of acceptance class C, EN 288-3:1992 + A1:1997 shall be applied

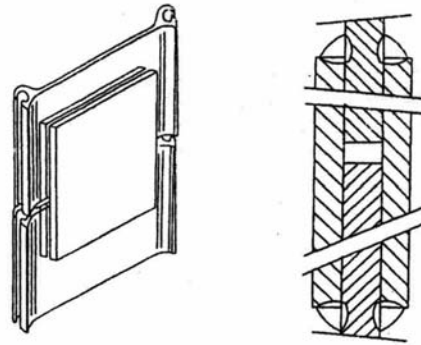
8) acceptance class C if requested by the design

9) in the case of acceptance class C, one X-ray test according to ISO 1106-1:1984 on 10% of the sheet piles or primary elements and 100% visual inspection or US tests on 10% of the sheet piles or primary elements over the whole length of the weld and 100% visual inspection

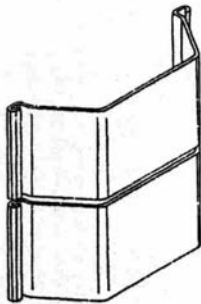
10) 10 % of the sheet piles or primary elements over the whole length of the weld



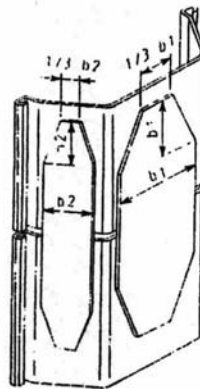
Σχήμα 7.α



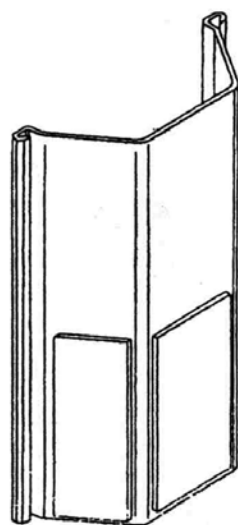
Σχήμα 7.β



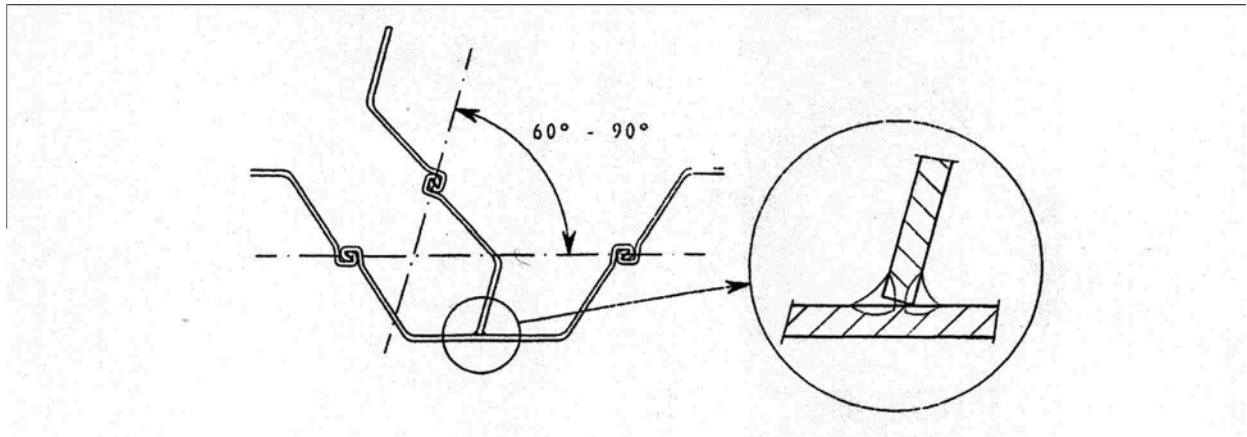
Σχήμα 7.γ



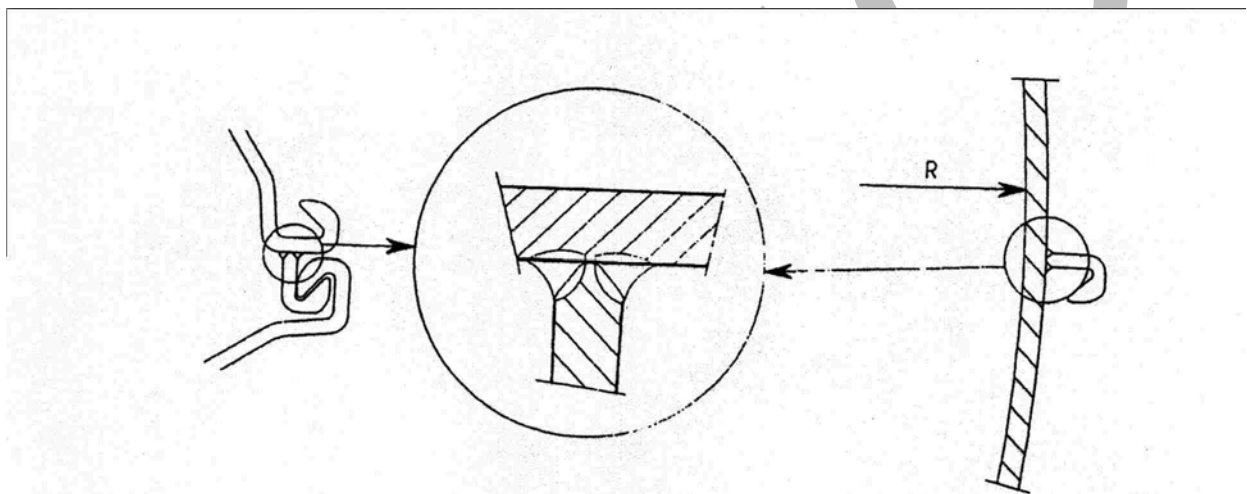
Σχήμα 7.δ



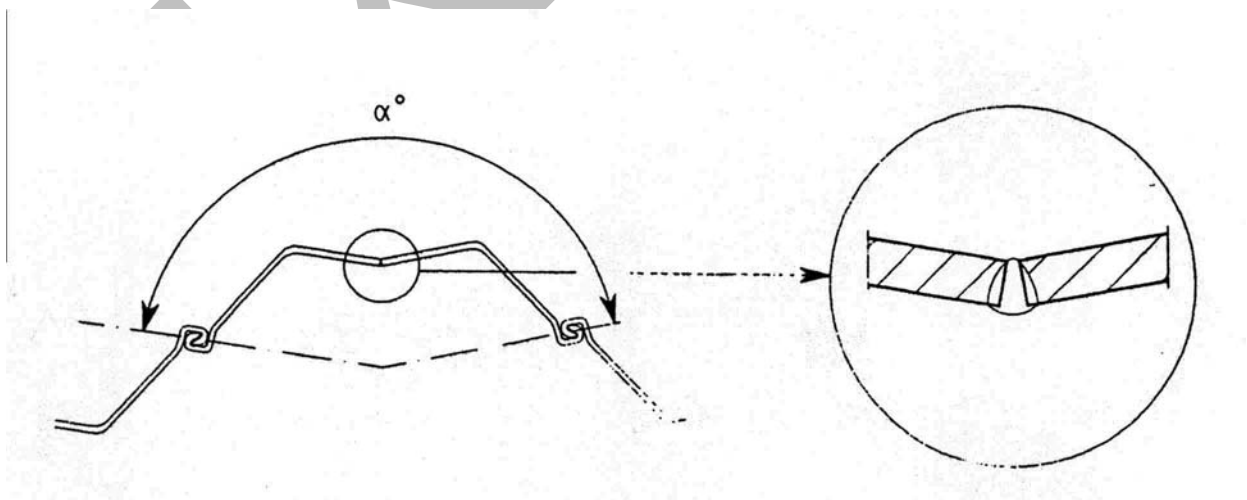
Σχήμα 7.ε



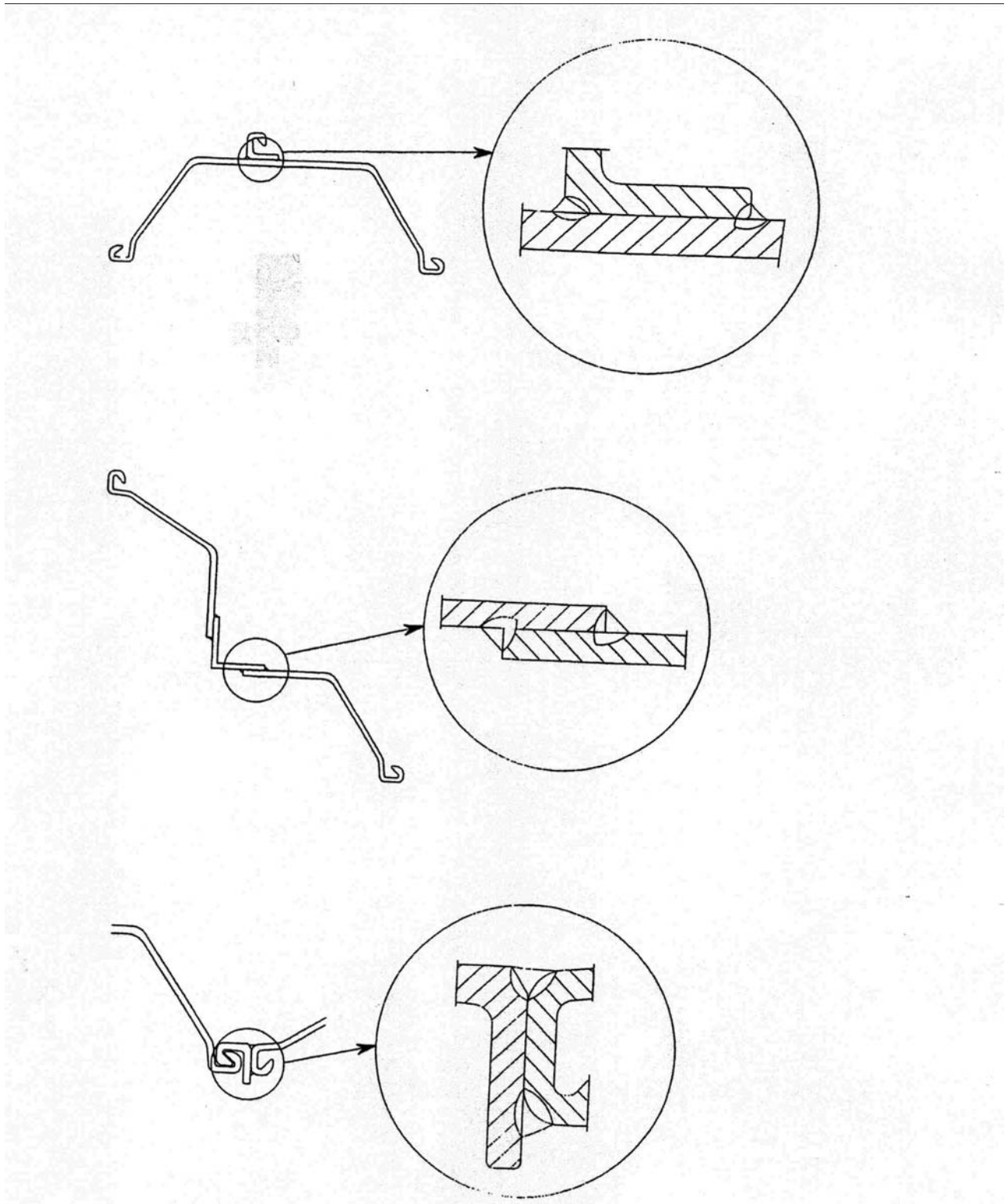
Σχήμα 7.f



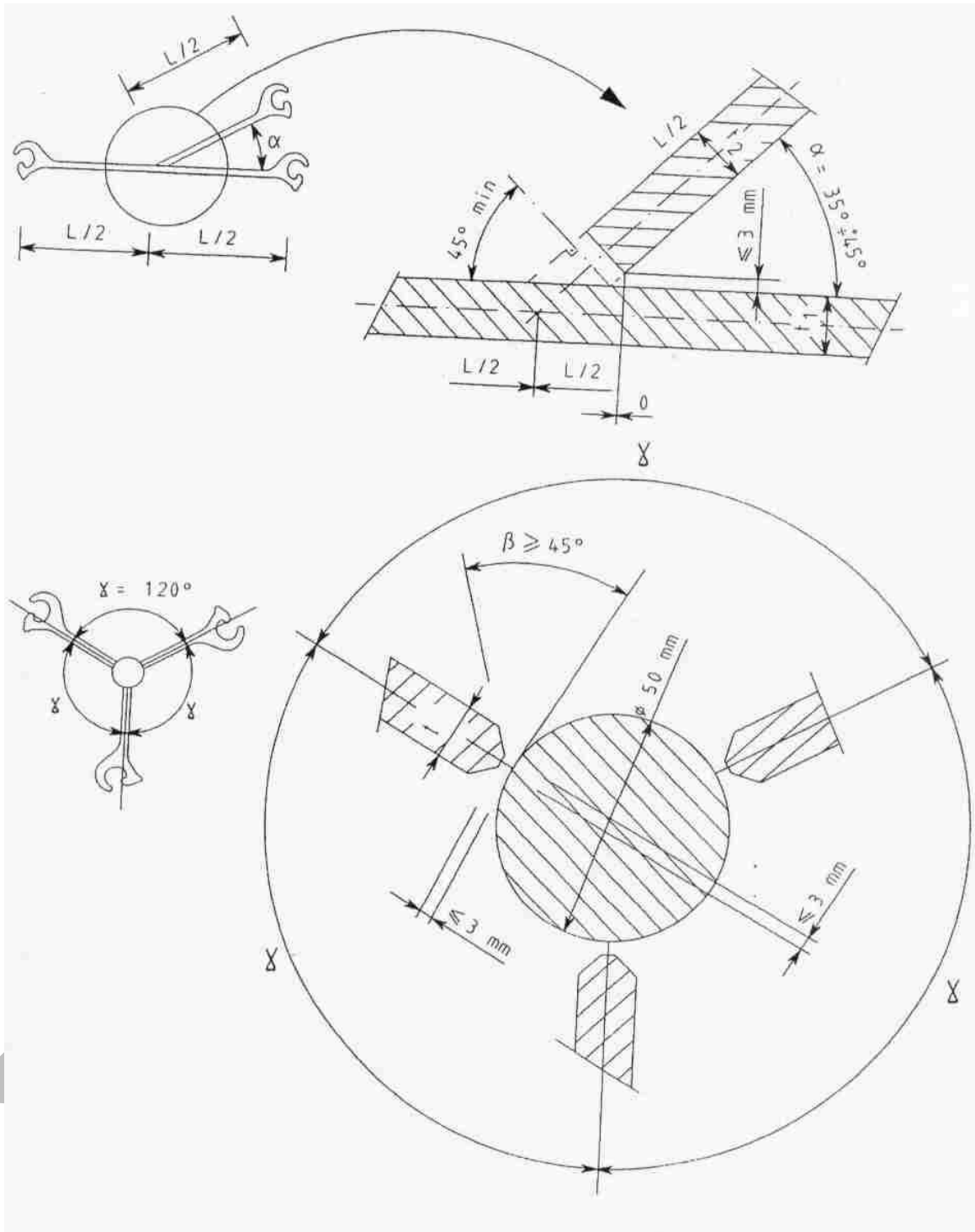
Σχήμα 7.g



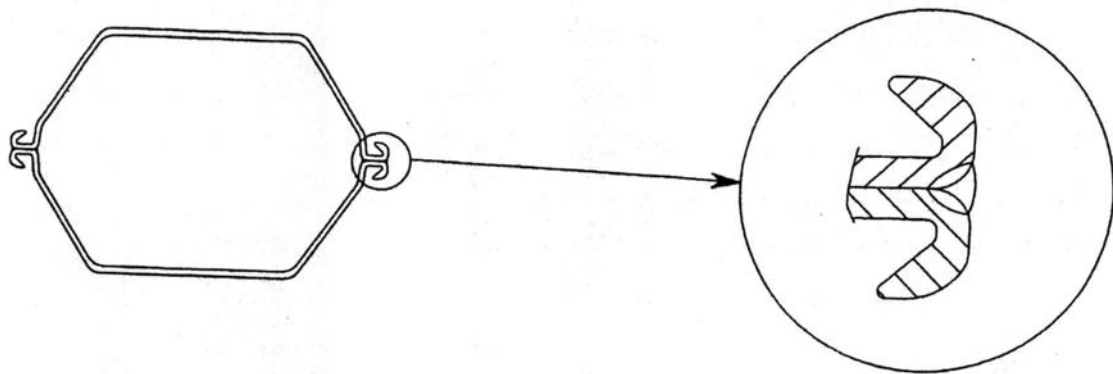
Σχήμα 7.h



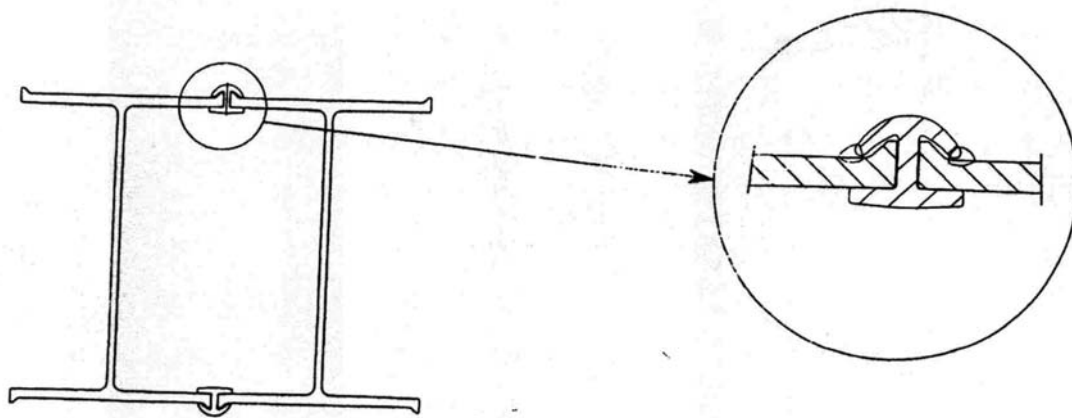
Σχήμα 7.ι



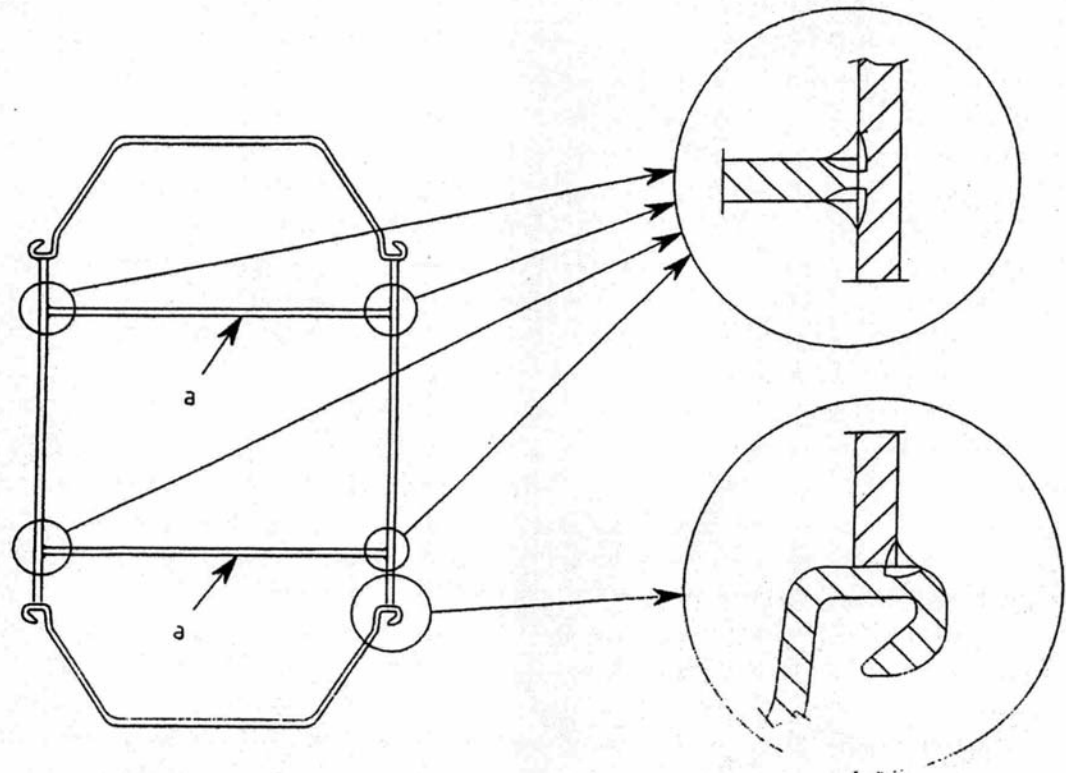
Σχήμα 7.j



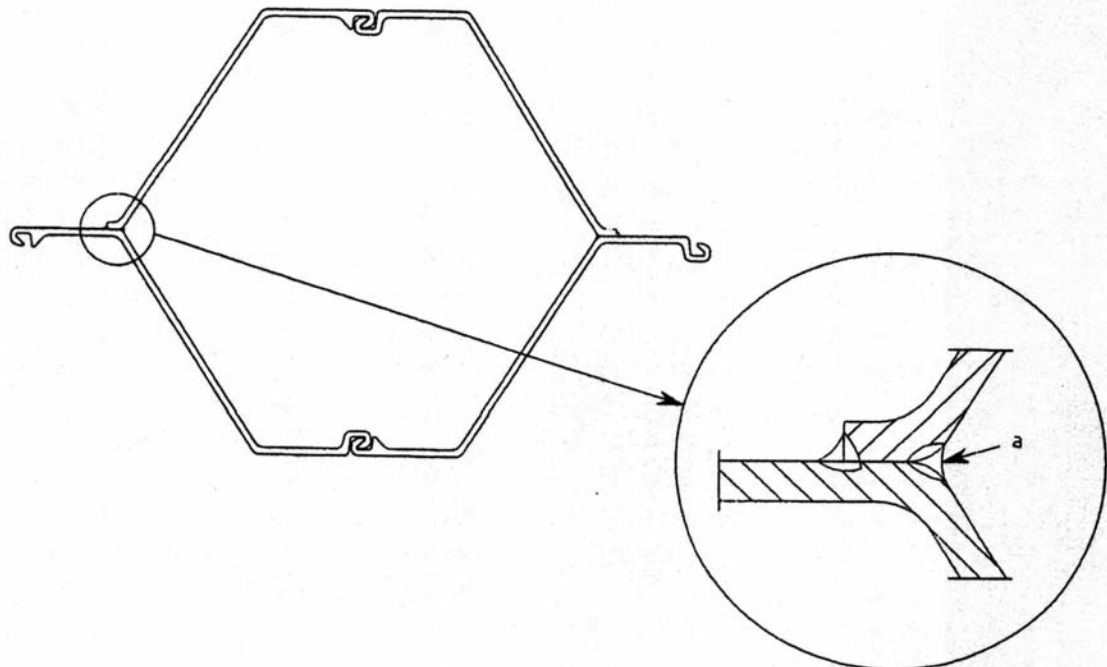
Σχήμα 7.κ



Σχήμα 7.λ



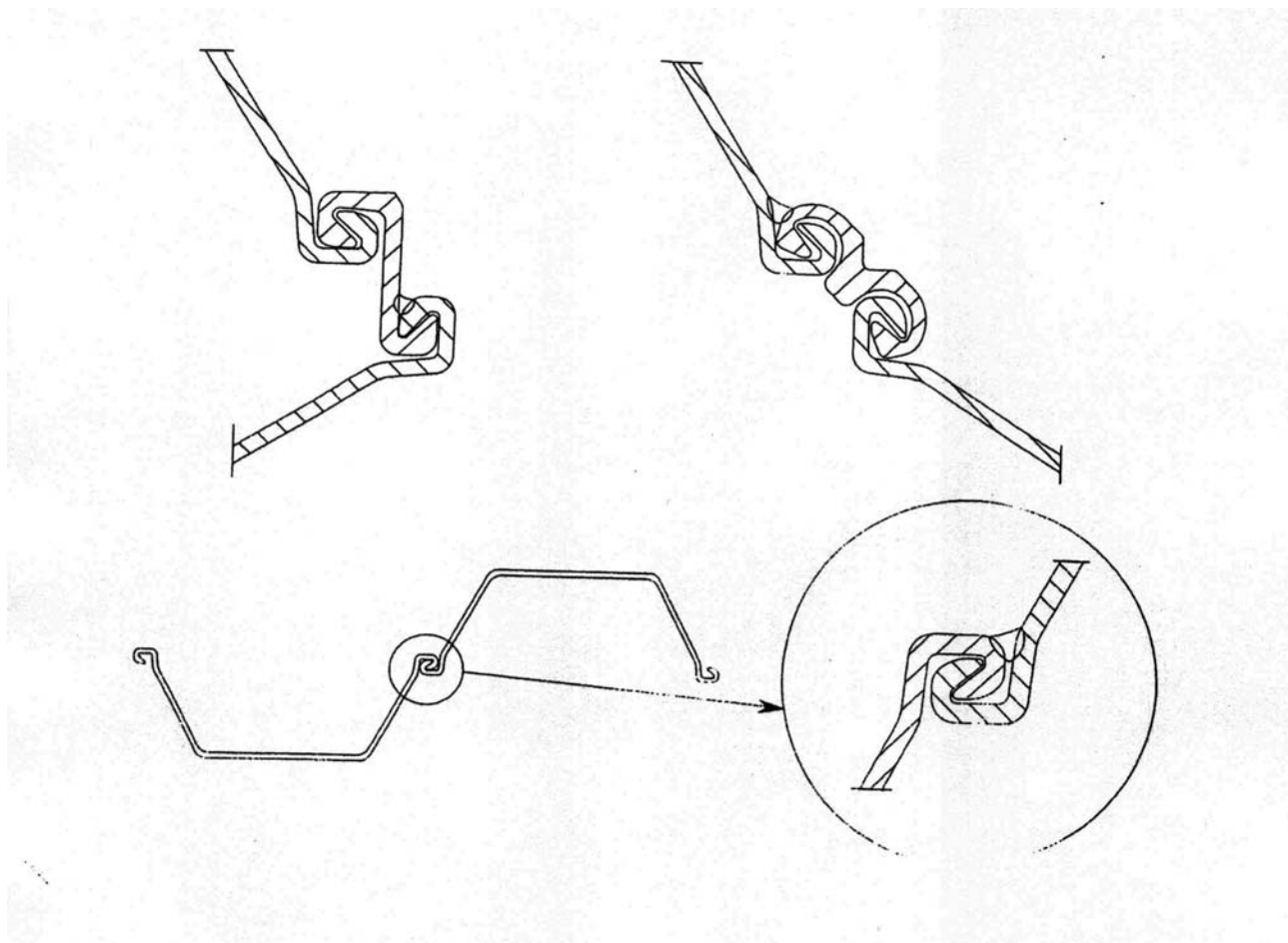
Σχήμα 7.m



Legend

a inside weld (only over a length of 500 mm at the top and the toe)

Σχήμα 7.n



Σχήμα 7.ο

Η διαδικασία ελέγχου της θέσης των συγκολλημένων συνδετήρων επί των κύριων στοιχείων (δηλ. των μεταλλικών σωλήνων) τοίχων αντιστήριξης από μεταλλικές πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου δίνεται στο σχήμα 8 και είναι δυνατόν να περιγραφεί ως ακολούθως:

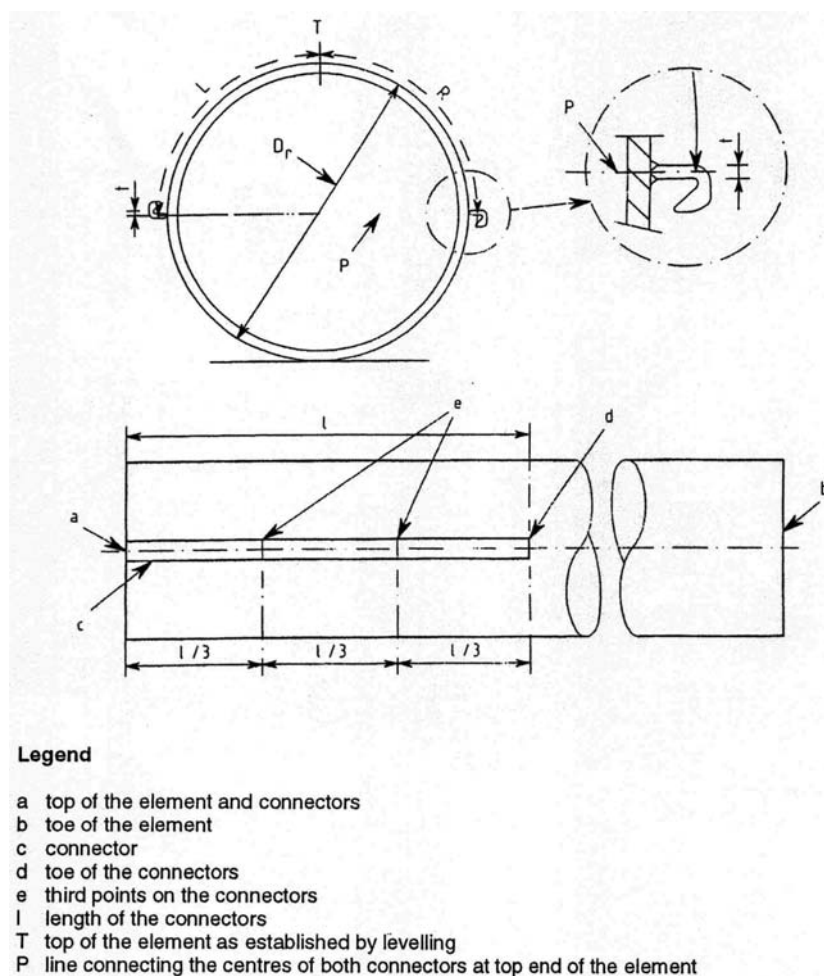
1. Τοποθετείται το στοιχείο επί οριζοντίου επιπέδου και περιστρέφεται έτσι ώστε η γραμμή P (δηλ. η νοητή γραμμή που συνδέει τα κέντρα των συγκολλημένων συνδετήρων στο άνω άκρου του κύριου στοιχείου) να είναι οριζόντια.
2. Με τη χρήση τεχνικών ισοστάθμισης, σημειώνεται η θέση T επί του κυρίου στοιχείου στα σημεία του $\frac{1}{3}$ του μήκους των συνδετήρων, όπως φαίνεται στο σχήμα 8.
3. Ελέγχονται οι παρακάτω ανοχές των μηκών L και R στο άνω άκρο, στα σημεία του $\frac{1}{3}$ του μήκους και στο χαμηλότερο άκρο του συγκολλημένου συνδετήρα ως εξής:

$$L = (\pi D_r) / (4 \pm 10) \text{ mm}$$

$$R = (\pi D_r) / (4 \pm 10) \text{ mm}$$

Όπου: τα μήκη L και το R μετρούνται κατά μήκος της εξωτερικής περιφέρειας του κύριου στοιχείου και

D_r είναι η εξωτερική διάμετρος του κύριου στοιχείου στις υπό έλεγχο διατομές.



Σχήμα 8. Θέση σημείων ελέγχου και ανοχές συγκολλημένου συνδετήρα σε κύριο στοιχείο (μεταλλικός σωλήνας) (Βλ. παράρτημα)

Τα ηλεκτρόδια θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του EN 499:1994. Το μέταλλο που επικάθεται κατά τη διαδικασία της συγκόλλησης θα πρέπει να έχει, κατ' ελάχιστον, ισοδύναμα μηχανικά χαρακτηριστικά με αυτά του υλικού που συγκολλείται.

Γενικώς αναφέρεται ότι για την πρόληψη όλων των πιθανών κινδύνων θραύσης κατά τη συγκόλληση θα πρέπει οι θερμοκρασίες προθέρμανσης να λαμβάνουν υπόψη την ποιότητα χάλυβα, τη διαδικασία συγκόλλησης (ενέργεια συγκόλλησης), αλλά και τον τύπο του υπό κατασκευή αρμού. Τονίζεται ότι η θερμοκρασία της κάθε συγκόλλησης θα πρέπει να είναι $\leq 250^{\circ}\text{C}$ πριν ξεκινήσει το επόμενο πέρασμα συγκόλλησης, ενώ η προθέρμανση θα πρέπει να εκτείνεται για τουλάχιστον 75 mm σε κάθε πλευρά της συγκόλλησης. Ο Πίνακας 2 του EN 12063:1999 συνοψίζει τις προτεινόμενες θερμοκρασίες προθέρμανσης για διαφορετικές ποιότητες χάλυβα και πάχη τελικού προϊόντος της συγκόλλησης.

Τονίζεται ότι απαιτείται ειδική φροντίδα για τη διασφάλιση της ελαχιστοποίησης της ανάπτυξης τάσεων και παραμορφώσεων κατά την εκτέλεση των εργασιών συγκόλλησης. Για το λόγο αυτό είναι αναγκαίο οι εργασίες συγκόλλησης να εκτελούνται από έμπειρο και κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό σύμφωνα με τα αναφερόμενα στα EN ISO 5817:2003 και EN 287-1:2004.

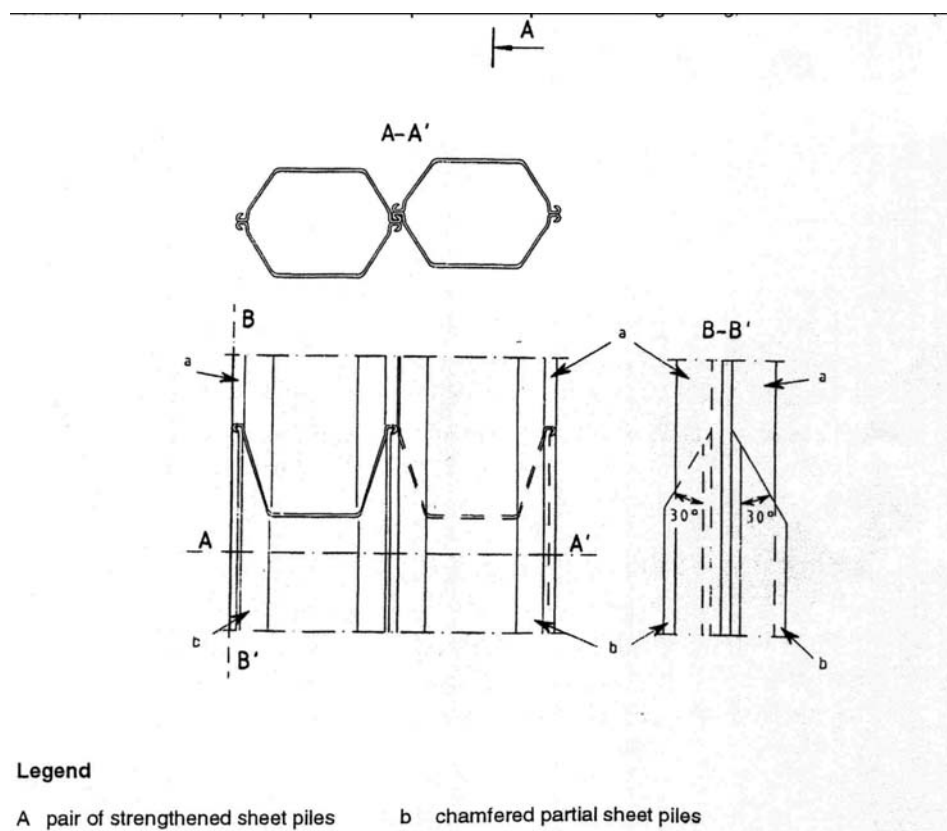
Πίνακας 2. Προτεινόμενες θερμοκρασίες συγκόλλησης σύμφωνα με prEN 12063 (Final Draft) “Execution of special geotechnical works – Sheet-pile walls”

Steel grades acc. to EN 10248-1:1995 EN 10249-1:1995	S 240 GP S 270 GP S 235 JRC S 275 JRC	S 320 GP S 355 GP S 355 JOC		S 390 GP S 430 GP	
EN 10219 – 1:1997	S 235xxx S 275xxx	S 355xxx		S 420xxx S 460xxx	
Welding energy	≥ 15 < 25 kJ/cm	15 kJ/cm	25 kJ/cm	15 kJ/cm	25 kJ/cm
Thickness of the product (mm)					
8	5	5	5	5	5
10	5	5	5	5	5
12	5	5	5	5	5
14	5	5	5	50	5
16	5	5	5	90	5
18	5	30	5	110	5
20	5	60	5	130	5
22		85	5	150	30
24	5	100	5	155	55
26	5	110	5	160	75
28	5	120	5	165	90
30	5	130	5	170	95

Οι ανοχές των πασσαλοσανίδων και των κύριων πασσάλων τοίχων πασσαλοσανίδων συνδυασμένου τύπου, που έχουν επιμηκυνθεί μέσω συγκόλλησης των άκρων, ή με χρήση συνδετικών πλακών θα πρέπει να ικανοποιούν τα σχετικά αναφερόμενα στα EN 10248-1:1995, EN 10249-2:1995 ή EN 10219-2:1997. Οι ανοχές των ενισχυμένων πασσαλοσανίδων και των κύριων στοιχείων τοίχων πασσαλοσανίδων συνδυασμένου τύπου θα πρέπει να ικανοποιούν επίσης τα σχετικά αναφερόμενα στα EN 10248-1:1995, EN 10249-2:1995 ή EN 10219-2:1997.

Οι θέσεις των αρμών συγκόλλησης συνεχών πασσαλοσανίδων των σχημάτων 7a και 7c θα πρέπει να επιλέγονται, έτσι ώστε να μην ταυτίζονται με τις θέσεις ανάπτυξης της μέγιστης ροπής κάμψης. Επίσης, προτείνεται πεσσοειδής διάταξη των αρμών συγκόλλησης των σχημάτων 7a και 7c σε γειτονικές πασσαλοσανίδες συγκόλλησης σε κατ' ελάχιστον μεταξύ τους αποστάσεις 0.5 m.

Δεν επιτρέπεται η κατά μήκος απότομη μεταβολή της διατομής των πασσαλοσανίδων. Ωστόσο οι διαμορφώσεις των περιοχών ενίσχυσης των πασσαλοσανίδων θα πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με το σχήμα 9.



Σχήμα 9. Παράδειγμα ενίσχυσης με χρήση μίας λοζότμητης επί μέρους πασσαλοσανίδας (Βλ. παράρτημα)

Οι δοκιμές ελέγχου και οι επιθεωρήσεις των συγκολλήσεων θα πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τα σχετικώς αναφερόμενα στον Πίνακα 1.

Επισημαίνεται ότι σε περιπτώσεις όπου απαιτείται η ενίσχυση των πασσαλοσανίδων τούτο θα πρέπει να γίνεται με τη βοήθεια μεθόδου η οποία θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη και τις αναμενόμενες συνθήκες έμπτυξης.

3.5. ΕΜΠΗΞΗ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΩΝ

3.5.1. Τεχνικές έμπτυξης πασσαλοσανίδων

Η τεχνική, ο εξοπλισμός και η υποβοήθηση της έμπτυξης των πασσαλοσανίδων εντός των γεωυλικών θα πρέπει να επιλέγονται με βάση την υπάρχουσα σχετική εμπειρία και να είναι σύμφωνες με τη Μελέτη, ιδιαιτέρως όσον αφορά τις ανοχές που σχετίζονται με:

- Την διείσδυση των πασσαλοσανίδων έως και του απαιτούμενου βάθους.
- Τη διατήρηση της οριζοντιογραφικής θέσης και της κατακορυφότητας των πασσαλοσανίδων σύμφωνα με την παράγραφο 7.6 της παρούσης ΠΕΤΕΠ.
- Την αποφυγή πρόκλησης σημαντικών βλαβών στις ήδη εγκατεστημένες γειτονικές πασσαλοσανίδες.
- Την επίτευξη του αναγκαίου βαθμού στεγάνωσης.
- Την εξασφάλιση ότι οι δυνάμεις έμπτυξης δρουν κατά μήκος του ουδέτερου άξονα των πασσαλοσανίδων και των κυρίων στοιχείων τοίχων συνδυασμένου τύπου.

- Τη διατήρηση της σειράς έμπηξης των κυρίων στοιχείων ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου.
- Την επίτευξη της απαραίτητης φέρουσας ικανότητας (όπου απαιτείται).

Όταν δεν υπάρχει αντίστοιχη εμπειρία ή στις περιπτώσεις όπου αυτή θεωρείται ανεπαρκής, θα πρέπει η επιλογή της τεχνικής έμπηξης να βασίζεται στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων σχετικών δοκιμών έμπηξης. Τονίζεται ότι με τη βοήθεια εκτέλεσης τέτοιων δοκιμών θα πρέπει επιπλέον να επιβεβαιώνεται ότι η τελικώς επιλεγείσα μέθοδος έμπηξης των πασσαλοσανίδων δεν προκαλεί ζημιές σε παρακείμενα κτήρια και εγκαταστάσεις, αλλά και σε γειτονικές ήδη εγκατεστημένες πασσαλοσανίδες.

Η έμπηξη των πασσαλοσανίδων εντός των γεωυλικών είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί με μία ή με συνδυασμό των παρακάτω τεχνικών:

- Άσκηση κρούσης.
- Άσκηση δονήσεων.
- Άσκηση πίεσης.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι εξοπλισμού έμπηξης των πασσαλοσανίδων. Οι πλέον συνηθισμένοι τύποι είναι:

- Κρουστικές σφύρες ελεύθερης πτώσης.
- Πετρελαιοκίνητες κρουστικές σφύρες.
- Υδραυλικές κρουστικές σφύρες.
- Κρουστικές αερόσφυρες.
- Δονητικές σφύρες υψηλής και χαμηλής συχνότητας.
- Δονητικές σφύρες υψηλής συχνότητας με μεταβλητή εκκεντρότητα της περιστρεφόμενης μάζας.
- Δονητικές σφύρες υψηλής συχνότητας με συνεχώς μεταβαλλόμενες εκκεντρότητα και συντονισμό αρχικής και τελικής φάσης.
- Συστήματα άσκησης πίεσης.

Το σύνολο του εξοπλισμού έμπηξης θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του EN 996: 1995.

Στις περισσότερες των περιπτώσεων η άσκηση δονήσεων είναι δυνατόν να χαρακτηριστεί ως η πλέον αποτελεσματική τεχνική εγκατάστασης των πασσαλοσανίδων εντός των γεωυλικών. Εφόσον συνδυασθεί με τη χρήση συστημάτων καθοδήγησης (σχήμα 4) συνιστά μια πολύ ακριβή μέθοδο έμπηξης πασσαλοσανίδων έως και του απαιτούμενου βάθους. Ωστόσο σε περιπτώσεις γεωτεχνικών συνθηκών, όπως πολύ πυκνές άμμοι ή χαλίκια πάνω από το επίπεδο του υδροφόρου ορίζοντα ή στρώματα στιφρών αργίλων, η άσκηση δονήσεων μπορεί τελικώς να καταστεί αναποτελεσματική. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι δυνατόν να απαιτηθεί η εφαρμογή τεχνικών υποβοήθησης της έμπηξης ή η έμπηξη να πραγματοποιηθεί με την άσκηση κρούσεων. Γενικώς όταν υπάρχουν εμπόδια, τα οποία δεν μπορούν να μετακινηθούν, οι καλύτερες μέθοδοι που είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν είναι η προδιάτρηση ή η άσκηση κρούσης. Ωστόσο επισημαίνεται ότι η εφαρμογή τεχνικών υποβοήθησης της έμπηξης πασσαλοσανίδων, όπως η εκτόξευση νερού, η προδιάτρηση ή οι ανατινάξεις θα πρέπει να εκτελούνται με τρόπο που να μην προκαλούνται βλάβες σε παρακείμενα κτίρια και εγκαταστάσεις.

Η έμπηξη πασσαλοσανίδων με άσκηση δονήσεων προκαλεί ένα υψηλότερο επίπεδο ταλαντώσεων στο περιβάλλον γεωυλικό απ' ό,τι η έμπηξη πασσαλοσανίδων με κρούση. Οι δονητικές σφύρες υψηλής συχνότητας, των οποίων η εκκεντρότητα της περιστρεφόμενης μάζας μπορεί να

διαφοροποιηθεί κατά το αρχικό και τελικό στάδιο της έμπηξης, είναι δυνατόν να μειώσουν σημαντικά τις δυσμενείς επιδράσεις των δονήσεων της όλης διαδικασίας στο περιβάλλον γεωυλικό.

Η έμπηξη των πασσαλοσανίδων με άσκηση δονήσεων μειώνει αισθητά τα φαινόμενα εμφάνισης λυγισμού των πασσαλοσανίδων σε σύγκριση με την έμπηξη τους με άσκηση κρούσεων. Άλλωστε η κύρια αιτία πρόκλησης λυγισμού των πασσαλοσανίδων είναι η ύπαρξη τριβής στη διεπιφάνεια μεταξύ της εμπηγνυόμενης πασσαλοσανίδας και της παρακείμενης, η οποία έχει ήδη τοποθετηθεί εντός του γεωυλικού. Η εν λόγω τριβή προκαλεί μία εκκεντρότητα στην ασκούμενη δύναμη επί της πασσαλοσανίδας, η οποία δεν είναι δυνατόν να διορθωθεί επαρκώς μετακινώντας απλώς το κέντρο κρούσης της κρουστικής σφύρας. Μια αποτελεσματικότερη εναλλακτική μέθοδος μείωσης της τριβής κατά μήκος της προαναφερθείσας διεπιφάνειας είναι η λίπανση της με κατάλληλα υλικά ή η πλήρωση του κενού χώρου γύρω από την προ-εγκατεστημένη πασσαλοσανίδα με μπεντονίτη.

Οι δονήσεις που προκαλούνται από τις κρουστικές σφύρες είναι συνήθως σημαντικές και μπορεί να διανύσουν σχετικά μεγάλες αποστάσεις. Επισημαίνεται ότι οι θεμελιώσεις παρακείμενων κατασκευών απορροφούν μέρος των εν λόγω δονήσεων μεταφέροντας τις στα διάφορα στοιχεία των ανωδομών τους. Κατ' αυτόν τον τρόπο είναι πολύ πιθανόν να προκληθούν βλάβες σε ευαίσθητα κτίρια, τα οποία βρίσκονται κοντά στην πηγή πρόκλησης των δονήσεων. Επιπλέον τονίζεται ότι πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή σε περιοχές όπου οι θεμελιώσεις βρίσκονται επί κορεσμένων χαλαρών άμμων διότι είναι δυνατόν να εκδηλωθούν απότομες καθιζήσεις λόγω ρευστοποίησης.

Σε περιοχές όπου ο θόρυβος και οι δονήσεις αποτελούν πρόβλημα, η έμπηξη πασσαλοσανίδων εντός των γεωυλικών με άσκηση πίεσης είναι δυνατόν να αποτελέσει τη βέλτιστη λύση. Συνήθως η πίεση είναι αποτελεσματική σε συνεκτικά εδάφη.

Σε δυσμενείς γεωτεχνικές συνθήκες, η προδιάτρηση και μερικές φορές η εκτόξευση ποσότητας νερού με διαφορετική πίεση, αναλόγως των γεωτεχνικών συνθηκών, συνιστούν ιδιαιτέρως αποτελεσματικές τεχνικές υποβοήθησης της έμπηξης των πασσαλοσανίδων έως και του απαιτούμενου βάθους.

Εξειδικεύοντας την τεχνική υποβοήθησης της έμπηξης των πασσαλοσανίδων εντός των γεωυλικών αναφέρονται τα εξής:

α) Εκτόξευση μικρών ποσοτήτων νερού με χαμηλή πίεση.

- Πίεση νερού: 1,5 MPa με 2,0 MPa.
- Παροχή νερού: 2 l/s με 4 l/s.
- Διάμετρος σωλήνων παροχέτευσης νερού: περίπου 25 mm.
- Αριθμός σωλήνων παροχέτευσης νερού: 1 με 2 για κάθε πασσαλοσανίδα.

Οι προαναφερθέντες σωλήνες συγκολλούνται επί των πασσαλοσανίδων και αφήνονται επιτόπου.

β) Εκτόξευση νερού με υψηλή πίεση.

- Πίεση νερού στην έξοδο της αντλίας: 25 MPa με 50 MPa.
- Παροχή νερού: 1 l/s με 2 l/s.
- Διάμετρος σωλήνων παροχέτευσης νερού: 20 mm με 30 mm.
- Διάμετρος ακροφυσίου: 1,5 mm με 3,0 mm.

γ) Προδιάτρηση, με ή χωρίς τη χρήση μπεντονίτη.

δ) Ανατινάξεις (σε ειδικές περιπτώσεις).

Σε σχέση με την εφαρμοσιμότητα των παραπάνω μεθόδων υποβοήθησης της διαδικασίας έμπηξης των πασσαλοσανίδων εντός των διαφόρων τύπων γεωυλικών αναφέρονται τα εξής:

- i. Η εκτόξευση νερού με χαμηλή πίεση χρησιμοποιείται κυρίως σε πυκνά μη συνεκτικά εδάφη. Επίσης, η εκτόξευση νερού με χαμηλή πίεση χρησιμοποιείται μερικές φορές για την προ-βελτίωση των γεωτεχνικών συνθηκών πριν την έναρξη των εργασιών έμπηξης των πασσαλοσανίδων.
- ii. Η εκτόξευση μικρών όγκων νερού με χαμηλή πίεση, σε συνδυασμό με χρήση δονητικής σφύρας, επιτρέπει τη διείσδυση πασσαλοσανίδων εντός πολύ πυκνών εδαφών. Η εν λόγω μέθοδος στην ουσία τροποποιεί ελάχιστα τις γεωτεχνικές συνθήκες και συνεπώς δεν εκδηλώνονται φαινόμενα καθιζήσεων. Ωστόσο, θα πρέπει να λαμβάνεται ειδική μέριμνα για τις περιπτώσεις όπου οι πασσαλοσανίδες πρέπει να φέρουν κατακόρυφα φορτία. Η εν λόγω μέθοδος συστήνεται σε συνδυασμό με τη χρήση δονητικής σφύρας υψηλής συχνότητας.
- iii. Δεν συνίσταται η εκτόξευση μικρών όγκων νερού με υψηλή πίεση, ειδικά εάν οι σωλήνες παροχέτευσης του νερού δεν στερεώνονται επί των πασσαλοσανίδων, λόγω του μικρού βαθμού αποτελεσματικότητας αυτής της μεθόδου.
- iv. Η εκτόξευση νερού με υψηλή πίεση είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική σε πολύ πυκνά εδαφικά στρώματα.
- v. Η προδιάρθρωση μερικές φορές εκτελείται πριν την έμπηξη των πασσαλοσανίδων με τη χρήση ελικοειδών τρυπάνων. Επισημαίνεται ότι η εφαρμογή αυτής της διαδικασίας προκαλεί τοπική χαλάρωση του εδάφους.
- vi. Οι ανατινάξεις συνήθως εκτελούνται σε περιπτώσεις όπου οι πασσαλοσανίδες θα πρέπει να διαπεράσουν ισχυρά εμπόδια εντός των γεωυλικών ή εφόσον θα πρέπει να διεισδύσουν εντός του βραχώδους υποβάθρου.

3.5.2. Τεχνικές εγκατάστασης των πασσαλοσανίδων

Η τεχνική «έμπηξη ανά πασσαλοσανίδα» συνιστά την πλήρη διείσδυση (τοποθέτηση) εντός του γεωυλικού της κάθε μονής ή διπλής πασσαλοσανίδα έως και του τελικού βάθους, πριν την έναρξη της σχετικής διαδικασίας για την επομένη. Η εν λόγω τεχνική πλεονεκτεί ως προς το ότι η κάθε πασσαλοσανίδα θα πρέπει να ανυψωθεί από την επιφάνεια του εδάφους σε ύψος ίσο με το μήκος της και επίσης στο ότι μπορεί εύκολα να καθοδηγηθεί στην περιοχή συναρμογής της με την ήδη εγκατεστημένη πασσαλοσανίδα.

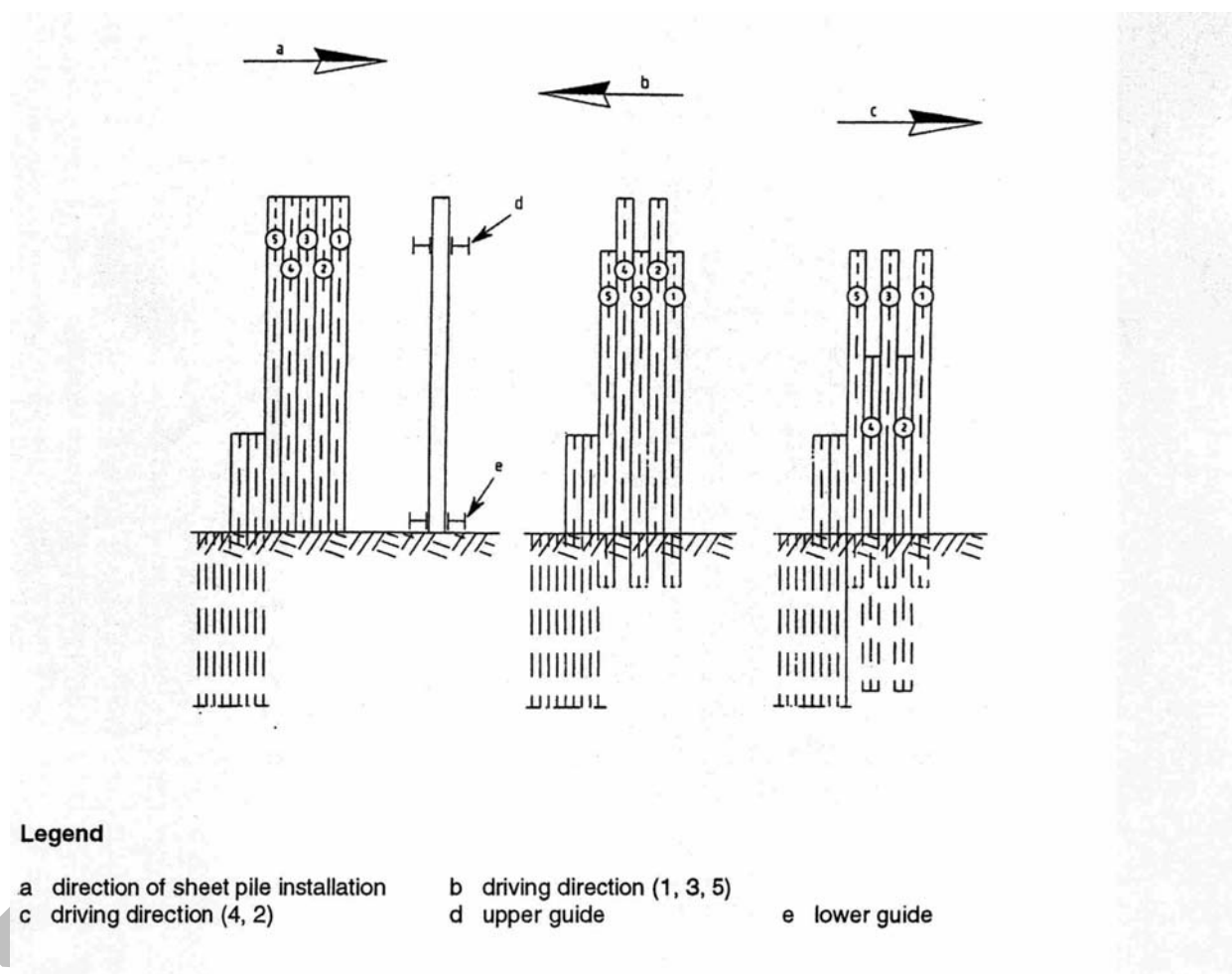
Στις περιπτώσεις πυκνών άμμων, σιφρών συνεκτικών εδαφών και εδαφών που περιέχουν εμπόδια, η τεχνική «έμπηξη ανά πασσαλοσανίδα» πιθανόν να προκαλέσει προβλήματα μεγάλων αποκλίσεων των πασσαλοσανίδων από τις απαιτούμενες θέσεις των εντός των γεωυλικών.

Οι τεχνικές της «συνολικής διείσδυσης πανέλου» και της «εναλλασσόμενης έμπηξης» επιτρέπουν τον καλύτερο έλεγχο των θέσεων των πασσαλοσανίδων κατά μήκος του υπό κατασκευή τοίχου αντιστήριξης. Επισημαίνεται ότι δεν είναι απαραίτητη η έμπηξη όλων των πασσαλοσανίδων του κάθε «πανέλου» σε όλο το απαιτούμενο βάθος, καθώς εάν συναντηθούν εμπόδια, είναι δυνατόν μεμονωμένες πασσαλοσανίδες να αφήνονται ψηλά χωρίς να παρεμποδίζεται η διαδικασία εγκατάστασης των υπολοίπων. Το βασικό μειονέκτημα της τεχνικής της «συνολικής διείσδυσης πανέλου» είναι ότι απαιτείται η ανύψωση των πασσαλοσανίδων από την επιφάνεια του εδάφους σε ύψος διπλάσιο του μήκους των.

Η τεχνική της «εναλλασσόμενης έμπηξης» είναι μία ιδιαίτερη μορφή της τεχνικής της «συνολικής διείσδυσης πανέλου» της οποίας η εφαρμογή συνιστάται σε περιπτώσεις δυσμενών γεωτεχνικών συνθηκών. Η αλληλουχία των εργασιών έμπηξης των πασσαλοσανίδων του κάθε πανέλου παρουσιάζεται στο σχήμα 10.

Επισημαίνεται ότι η έμπηξη των κύριων στοιχείων ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου προκαλεί τοπικά αύξηση του βαθμού συμπύκνωσης του εδάφους, δημιουργώντας έτσι προβλήματα στην έμπηξη των παρακείμενων κυρίων στοιχείων και αυτό θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τον καθορισμό της αλληλουχίας των εργασιών έμπηξης.

Για τη μείωση της πιθανότητας απεμπλοκής, τα κύρια στοιχεία ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου εμπεγνύονται αρχικώς έως του βάθους τοποθέτησης των δευτερευόντων στοιχείων. Στη συνέχεια γίνεται η τοποθέτηση των δευτερευόντων στοιχείων και ολοκληρώνεται η έμπηξη των κύριων στοιχείων έως και του απαιτούμενου βάθους των.



Σχήμα 10 – Παράδειγμα εναλλασσόμενης έμπηξης πασσαλοσανίδων (Βλ. παράρτημα)

3.6. ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΕΣ ΑΝΟΧΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΩΝ

Οι γεωμετρικές ανοχές που αφορούν την οριζοντιογραφική θέση και την κατακορυφότητα των πασσαλοσανίδων μετά την εγκατάστασή τους θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις προτεινόμενες τιμές του Πίνακα 3.

Πίνακας 3. Γεωμετρικές ανοχές σχετικά με την οριζοντιογραφική θέση και την κατακορυφότητα των πασσαλοσανίδων μετά την εγκατάστασή τους

Τύπος τοίχου	Θέση εργασιών κατασκευής	Οριζοντιογραφική απόκλιση της κεφαλής της πασσαλοσανίδας mm	Κατακορυφότητα ² μετρούμενη κατά μήκος του πρώτου 1m %
			Όλες οι διευθύνσεις
Πασσαλοσανίδες	Στην ξηρά Στο νερό	$\leq 75^1$ $\leq 100^2$	$\leq 1^3$ $\leq 1,5^3$
Κύριο στοιχείο ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου		Εξαρτώντας από τις εδαφικές συνθήκες και το μήκος, σχήμα, μέγεθος και τον αριθμό των δευτερευόντων στοιχείων, οι τιμές αυτές μπορούν να προσδιοριστούν σε κάθε περίπτωση για να διασφαλιστεί ότι δε θα συμβεί απεμπλοκή	

¹ Κάθετα στον τοίχο

² Όπου η μελέτη απαιτεί να εμπεγνύονται κεκλιμένες πασσαλοσανίδες, οι ανοχές του Πίνακα αφορούν τη συγκεκριμένη διεύθυνση

³ Μπορεί να ανέλθει σε 2% σε δυσμενείς για την έμπηξη γεωτεχνικές συνθήκες, με την προϋπόθεση ότι δεν καθορίζονται αυστηρά κριτήρια στεγανότητάς και δεν θεωρείται ότι η απεμπλοκή αποτελεί πρόβλημα μετά την εκσκαφή.

Επισημαίνεται ότι οι απαιτήσεις που αφορούν την οριζοντιογραφική θέση και την κατακορυφότητα των κύριων στοιχείων των τοίχων συνδυασμένου τύπου είναι πολύ αυστηρές και κατά συνέπεια είναι απαραίτητη η εφαρμογή ειδικών μέτρων για την καθοδήγησή τους (π.χ. άκαμπτα και σταθερά πλαίσια καθοδήγησης).

Αν μετά την έμπηξη οι στάθμες αιχμής των πασσαλοσανίδων, καθώς επίσης των κύριων και δευτερευόντων στοιχείων ενός τοίχου συνδυασμένου τύπου αποκλίνουν περισσότερο από 250 mm από τις καθορισθείσες στη Μελέτη στάθμες, τότε θα πρέπει να αποδεικνύεται ότι ικανοποιούνται οι λειτουργικές απαιτήσεις της κατασκευής σύμφωνα με τη Μελέτη.

Αν μετά την έμπηξη οι στάθμες των κεφαλών των πασσαλοσανίδων, καθώς επίσης των κύριων και δευτερευόντων στοιχείων ενός τοίχου συνδυασμένου τύπου διαφέρουν περισσότερο από 50 mm από τις καθορισθείσες στη Μελέτη στάθμες, τότε θα πρέπει να αποδεικνύεται ότι οι λειτουργικές απαιτήσεις (π.χ. συνδέσεις με άλλα στοιχεία) ικανοποιούνται ακόμα. Στις περιπτώσεις όπου αυτό δεν επιτυγχάνεται θα πρέπει να γίνονται οι σχετικές επιδιορθώσεις σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εργασιών κατασκευής.

3.7. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΜΠΗΞΗ

Κατά την έμπηξη των πασσαλοσανίδων εντός πολύ σκληρών εδαφικών στρωμάτων, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην ακαμψία και στην ευστάθεια του πλαισίου καθοδήγησης, με στόχο τη διατήρηση της εγκάρσιας και διαμήκου κλίσης, αλλά και των οριζόντων μετακινήσεων των πασσαλοσανίδων μέσα στα όρια των γεωμετρικών ανοχών του Πίνακα 3.

Αν κατά τη διάρκεια της έμπηξης προκληθεί κλίση και περιστροφή της πασσαλοσανίδας, αυτή θα πρέπει εξάγεται και να εμπεγνύεται πάλι, εκτός αν υπάρχουν πιο επαρκή μέτρα.

Αν κατά τη διάρκεια της έμπηξης προκληθεί λυγισμός της πασσαλοσανίδας, θα πρέπει να λαμβάνονται άμεσα μέτρα για την αντιμετώπιση του φαινομένου αυτού (π.χ. έλξη ή ώθηση).

3.8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΓΚΥΡΩΣΕΩΝ

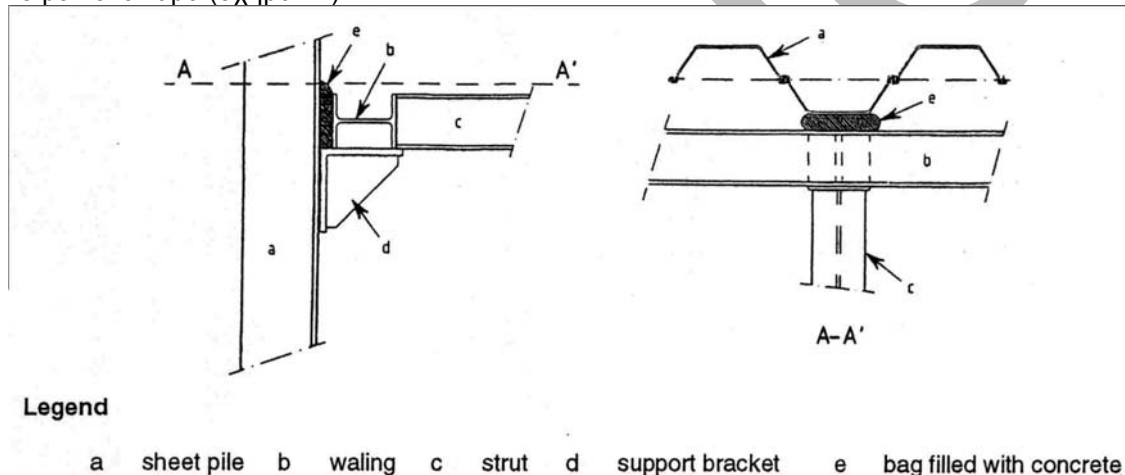
Η θέση, η διεύθυνση και η εκτέλεση των αγκυρώσεων, συμπεριλαμβανομένης και της σύνδεσης τους με τις διαδοκίδες, θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Η εγκατάσταση των αγκυρώσεων εντός των γεωυλικών θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της ΠΕΤΕΠ 11-02-04-00 «Προεντεταμένες αγκυρώσεις».

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στο κλείσιμο («τάπωμα») των οπών αγκύρωσης για την αποτροπή απωλειών εδαφικού υλικού και διήθησης του υπογείου ύδατος.

3.9. ΔΙΑΔΟΚΙΔΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΗΡΙΔΕΣ

Οι διαδοκίδες και οι αντηρίδες θα πρέπει να κατασκευάζονται και να εγκαθίστανται με θεώρηση ανάπτυξης επί αυτών των πλέον δυσμενών συνθηκών φόρτισης. Τα δημιουργούμενα κενά μεταξύ των πασσαλοσανίδων και των διαδοκίδων θα πρέπει να γεμίζονται, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιόμορφη κατανομή φορτίων επί της διαδοκίδος. Τα εν λόγω γεμίσματα μπορεί να είναι πλάκες ή σφήνες από χάλυβα, ξύλο ή πλαστικό, όπως επίσης και σάκοι γεμάτοι με σκυρόδεμα ή τσιμεντοκονίαμα (σχήμα 11).



Σχήμα 11. Σάκοι γεμάτοι με σκυρόδεμα ή τσιμεντοκονίαμα με σκοπό την εξασφάλιση καλής σύνδεσης μεταξύ διαδοκίδας και πασσαλοσανίδων (Βλ. παράρτημα)

3.10. ΕΚΣΚΑΦΗ, ΠΛΗΡΩΣΗ, ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ

Η εκσκαφή, πλήρωση, αποστράγγιση και στεγανοποίηση θα πρέπει να εκτελούνται με την απαραίτητη προσοχή και σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Στην περίπτωση εκσκαφής με βυθοκόρηση, οι ανοχές στα επίπεδα μπορεί να είναι σχετικά μεγάλες. Η ακρίβεια της βυθοκόρησης εξαρτάται από τα παρακάτω:

- τύπος βυθοκόρου,
- τύπος εδάφους,
- βάθος νερού και χαρακτηριστικά κυματισμών.

Η αποστράγγιση πριν την έμπληξη των πασσαλοσανίδων, προκαλεί αύξηση των ενεργών τάσεων του εδάφους και συνεπώς είναι δυνατόν να επηρεάσει δυσμενώς τη μεταγενέστερη κατασκευή.

Επισημαίνεται ότι εργασίες εκσκαφών και επανεπίχωσης δεν θα πρέπει να προκαλούν βλάβες στα ήδη εγκατεστημένα τμήματα της κατασκευής του τοίχου από πασσαλοσανίδες.

3.11. ΕΞΑΓΩΓΗ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΩΝ

Κατά την εξαγωγή των πασσαλοσανίδων από το έδαφος θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη:

- οι προκαλούμενες οριζόντιες και κατακόρυφες παραμορφώσεις στο περιβάλλον έδαφος,
- η πιθανότητα διαταραχής του υπάρχοντος καθεστώτος δικτύων ροής υπογείων νερών.

Ειδικότερα αναφέρεται ότι τα συνεκτικά εδάφη μπορούν να προσκολληθούν στις παρειές των εξαγόμενων πασσαλοσανίδων και να δημιουργήσουν έτσι κενά εντός της εδαφικής μάζας.

Σε συνθήκες χαλαρών άμμων και ιλύων, οι προκαλούμενες δονήσεις και τα δημιουργούμενα κενά εντός της εδαφικής μάζας είναι δυνατόν να προκαλέσουν πρόσθετες εδαφικές μετατοπίσεις, οι οποίες με τη σειρά τους μπορεί να αποτελέσουν αιτία πρόκλησης βλαβών σε παρακείμενα κτίρια και εγκαταστάσεις. Η αντιμετώπιση τέτοιων εδαφικών μετακινήσεων γίνεται με την πλήρωση των δημιουργούμενων κενών με έγχυση ενεμάτων τσιμέντου ταυτόχρονα με την έλξη.

Τονίζεται ότι η εξαγωγή πασσαλοσανίδων θα πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή σε περιοχές που είναι κοντά σε ευαίσθητες κατασκευές (π.χ. χημικά εργοστάσια, ευαίσθητες λειτουργίες υποδομών, υπόγειοι σιδηρόδρομοι κτλ.).

Ο διαχείριση και η μεταφορά των πασσαλοσανίδων που πρόκειται να επαναχρησιμοποιηθούν, θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 7.3 της παρούσας ΠΕΤΕΠ.

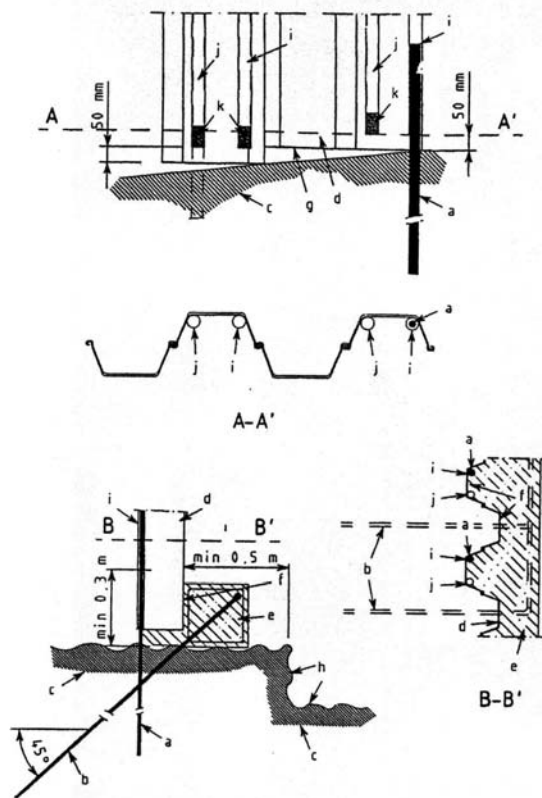
3.12. ΒΛΗΤΡΑ ΒΡΑΧΟΥ ΚΑΙ ΡΑΒΔΟΙ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

Παραδείγματα βλήτρων βράχου και ράβδων αγκύρωσης παρουσιάζονται στο σχήμα 12.

Όπου απαιτηθεί η εφαρμογή βλήτρων βράχου, θα πρέπει να προσαρμόζεται κατάλληλος σωλήνας στις πασσαλοσανίδες για να διασφαλίζεται η σωστή τοποθέτηση του βλήτρου εντός του βράχου. Το τελευταίο 0,5 m του προαναφερθέντος σωλήνα θα πρέπει να προστατεύεται ή να ενισχύεται για την αποφυγή παραμορφώσεων. Ο σωλήνας εγκατάστασης για το βλήτρο βράχου θα πρέπει να σταματά 50 mm πάνω από την αιχμή της πασσαλοσανίδας. Επιπλέον ο σωλήνας θα πρέπει να είναι κλειστός στο κάτω άκρο με πώμα από σκυρόδεμα.

Η αγκύρωση του βλήτρου εντός του βράχου επιτυγχάνεται με ενεμάτωση της δημιουργούμενης οπής.

Αν οι εργασίες εκσκαφών σε βράχο εκτελούνται στην περιοχή της αιχμής των πασσαλοσανίδων, τότε η εν λόγω αιχμή θα πρέπει να προστατεύεται σύμφωνα με τα σχετικώς προτεινόμενα στη Μελέτη ή με άλλα μέτρα, όπως κεκλιμένες ράβδους αγκύρωσης (σχήμα 12).



Legend

- a rock dowel
- b inclined rock bolt in case of rock excavation in front of the sheet pile wall
- c bed-rock
- d sheet pile
- e reinforced concrete beam
- f cleaned surface
- g level of sheet pile toe
- h excavation contour in the rock
- i tube placed where the distance from the sheet pile to the rock is expected to be the smallest
- j spare tube
- k concrete plug to be put in before installation

Σχήμα 12 – Παράδειγμα βλήτρου βράχου με και χωρίς κεκλιμένη ράβδο αγκύρωσης για βράχο (βλ. παράρτημα)

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΩΝ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

4.1. ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Η επίβλεψη κατά την κατασκευή των τοίχων αντιστήριξης από μεταλλικές πασσαλοσανίδες θα πρέπει να βασίζεται σε συχνούς ελέγχους των εκτελουμένων εργασιών, αλλά των κρίσιμων τιμών που αφορούν αναπτυσσόμενες παραμορφώσεις, δυνάμεις και στάθμες νερού. Επισημαίνεται ότι η επίβλεψη όλων των έργων που συνδέονται με την κατασκευή ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες, θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τα σχετικές αναφερόμενα στο EN 1997-1:2004.

Η επίβλεψη θα πρέπει να περιλαμβάνει, όπου είναι δυνατό, τους παρακάτω ελέγχους και παρατηρήσεις:

- Εάν οι αποκαλυπτόμενες γεωτεχνικές συνθήκες και οι συνθήκες νερού (υπόγειου ή επιφανειακού) είναι σύμφωνες με τα δεδομένα και τις σχετικές υποθέσεις της Μελέτης.
- Την ύπαρξη τυχόν εμποδίων εντός του εδάφους, τα οποία δημιουργούν προβλήματα στη διαδικασία έμπτυξης των πασσαλοσανίδων και τα οποία δεν είχαν προβλεφθεί κατά την εκπόνηση της Μελέτης.
- Εάν η ακολουθούμενη τεχνική έμπτυξης πασσαλοσανίδων είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της Μελέτης, αλλά και τους υπάρχοντες περιβαλλοντικούς περιορισμούς.
- Εάν η αλληλουχία των εργασιών έμπτυξης των πασσαλοσανίδων είναι σύμφωνη με τα κατασκευαστικά σχέδια καθώς και εάν ικανοποιούνται τα κριτήρια που αφορούν την διαδοχή του ενός σταδίου εργασιών από το επόμενο.
- Εάν η αποθήκευση και διαχείριση των κύριων και των δευτερευόντων στοιχείων ενός τοίχου συνδυασμένου τύπου γίνονται με ορθό τρόπο.
- Εάν οι πασσαλοσανίδες, τα κύρια και τα δευτερεύοντα στοιχεία καθώς και όλα τα υπόλοιπα δομοστατικά στοιχεία ενός τοίχου συνδυασμένου τύπου ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παραγράφου 6 της παρούσης ΠΕΤΕΠ.
- Την έντεχνη τοποθέτηση των συσκευών καθοδήγησης των πασσαλοσανίδων κατά την έμπτυξη για να διασφαλίζεται ότι η τελική θέση των πασσαλοσανίδων θα ικανοποιεί τις γεωμετρικές ανοχές του Πίνακα 3 της παρούσης ΠΕΤΕΠ.
- Ο έλεγχος της κατακορυφότητας των κύριων στοιχείων ενός τοίχου συνδυασμένου τύπου να γίνεται με όργανα ικανοποιητικής ακρίβειας.
- Οι θέσεις των αγκυρώσεων να είναι σύμφωνες με τα κατασκευαστικά σχέδια.
- Οι εξωτερικές φορτίσεις πίσω από τον τοίχο από πασσαλοσανίδες να είναι εντός των σχετικών εκτιμήσεων της Μελέτης.
- Ο έλεγχος εμφάνισης πιθανών βλαβών σε παρακείμενα κτήρια, εγκαταστάσεις ή υπόγειες κατασκευές που θα μπορούσαν να οφείλονται στις εργασίες έμπτυξης των πασσαλοσανίδων.

4.2. ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ

Η καταγραφή του ρυθμού διείδυσης μερικών τουλάχιστον πασσαλοσανίδων είναι απαραίτητη για τον προσδιορισμό πιθανών διαφοροποιήσεων των γεωτεχνικών συνθηκών σε σχέση με τα αρχικώς προβλεφθέντα στη Μελέτη.

Σε περιπτώσεις όπου οι πασσαλοσανίδες έχουν σχεδιαστεί για να φέρουν κατακόρυφα φορτία, ο ρυθμός διείδυσης του θα πρέπει να καταγράφεται τουλάχιστον στο τελευταίο μέτρο της έμπτυξης, εκτός αν οι πασσαλοσανίδες τοποθετούνται εντός ή πάνω στο βραχώδες υπόβαθρο.

Επισημαίνεται ότι για να προσδιοριστεί αν οι πασσαλοσανίδες έχουν φτάσει στο απαιτούμενο βάθος, η παρακολούθηση θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Η συστηματική παρακολούθηση και καταγραφή των μεταβολών της στάθμης των νερών (υπόγειων ή επιφανειακών) είναι αναγκαία, εφόσον αυτό συνιστά κρίσιμο στοιχείο σχεδιασμού του τοίχου αντιστήριξης από πασσαλοσανίδες. Συνιστάται η συνέχιση της παρακολούθησης της στάθμης του υπογείου νερού ή των πιέσεων πόρων και μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής, έως ότου επιβεβαιωθεί ότι δεν υπάρχει περίπτωση εκδήλωσης δυσμενών επιδράσεων.

Όταν το έργο βρίσκεται σε κατοικημένη περιοχή, τα επίπεδα των προκαλούμενων δονήσεων και θορύβων θα πρέπει να καταγράφονται περιοδικά και να συγκρίνονται με τα αποδεκτά όρια, που ισχύουν για την εν λόγω περιοχή.

Οι μετρήσεις των οριζόντιων μετατοπίσεων στην κορυφή του τοίχου από πασσαλοσανίδες θα πρέπει να εκτελούνται με την κατάλληλη ακρίβεια σε συγκεκριμένες θέσεις και σε τακτά χρονικά διαστήματα και να συγκρίνονται με τις σχετικές προβλέψεις της Μελέτης. Εκτός των προαναφερθεισών μετρήσεων στις περιοχές όπου πλησίον του εργοταξίου υπάρχουν ευαίσθητα κτήρια ή εγκαταστάσεις θα πρέπει να γίνονται και οι εξής μετρήσεις:

- Μετρήσεις μετατοπίσεων σε επιλεγμένα βάθη.
- Μετρήσεις καθιζήσεων των συγκεκριμένων κτηρίων και εγκαταστάσεων.
- Μετρήσεις των δυνάμεων αγκύρωσης.

Κατά τη διάρκεια έμπηξης ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου, θα πρέπει να εφαρμόζονται ανιχνευτές απεμπλοκής σε τουλάχιστον μερικά δευτερεύοντα στοιχεία. Αυτό είναι δυνατόν να συνδυασθεί με την καταγραφή του ρυθμού διεύθυνσης σε όλο το βάθος, έτσι ώστε από το τελικό διάγραμμα έμπηξης να τεκμαίρεται το γεγονός της πιθανής απεμπλοκής. Επισημαίνεται ότι οι ανιχνευτές απεμπλοκής μπορεί να είναι χρήσιμοι για να βεβαιώσουν την ακεραιότητα του τοίχου από πασσαλοσανίδες μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής.

Θα καταγράφεται ο χρόνος που απαιτείται για την πλήρη εξαγωγή της κάθε πασσαλοσανίδας ή του κάθε κύριο στοιχείο του τοίχου συνδυασμένου τύπου. Για μερικές πασσαλοσανίδες ή κύρια στοιχεία θα πρέπει να γίνονται μετρήσεις και των εδαφικών μετακινήσεων.

Τονίζεται ότι στο εργοτάξιο θα πρέπει να συντάσσονται και τα παρακάτω έγγραφα που περιλαμβάνουν:

1. Σημαντικές πληροφορίες που αφορούν τη χρήση, τη συντήρηση και την επιθεώρηση της κατασκευής,
2. Πληροφορίες που περιγράφονται στην Μελέτη και αφορούν στάθμες υπογείου νερού και πιέσεις πόρων,
3. Ιδιαίτερες οδηγίες που αφορούν στη διαχείριση μετά την ολοκλήρωση της εργασίας, εφόσον κάτι τέτοιο κρίνεται σκόπιμο εξαιτίας των παρατηρήσεων που έχουν γίνει κατά την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής.
4. Οδηγίες για τη συντήρηση των συστημάτων αποστράγγισης.
5. Περιορισμούς των εξωτερικών φορτίσεων πίσω από τον τοίχο.
6. Μετατοπίσεις του τοίχου από πασσαλοσανίδες κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
7. Γεγονότα που είχαν δυσμενή επίδραση στην κατασκευή και τις μεθόδους αντιμετώπισης τους.
8. Καταγραφές βλαβών σε κοντινά κτίρια.
9. Αποτελέσματα δοκιμαστικών εμπήξεων και φορτίσεων των πασσαλοσανίδων.

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

1. Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών, όπου ισχύουν όλες οι διαδικασίες χρήσης ανυψωτικών μηχανημάτων.
2. Πιθανές μετακινήσεις εδάφους και όμορων κατασκευών.
3. Μόλυνση του περιβάλλοντος από τα εξερχόμενα υλικά.

4. Κίνδυνος μεταφοράς βαριών αντικειμένων.
5. Εργασία σε συνθήκες θορύβου και δονήσεων.

5.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε τεχνικά έργα είναι υποχρεωτική.

- 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 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. 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 ΕΓΚΥΚΛΙΟ 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ.
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ».
- B.S 5573 (SAFETY PRECAUTIONS IN THE CONSTRUCTION OF LARGE DIAMETER BOREHOLES FOR PILING AND OTHER PURPOSES).

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).

Επίσης θα ισχύουν:

- 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 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».

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

Για την 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.
- Ειδικές απαιτήσεις του εξοπλισμού μεταφοράς των χρησιμοποιούμενων ρευστών λόγω ανάπτυξης υψηλών πιέσεων.
- Διαχείριση και απομάκρυνση των εξερχόμενων αχρήστων υλικών και αποφυγή μόλυνσης του περιβάλλοντος.

6. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση των πασσαλοσανίδων θα γίνεται σε χιλιόγραμμα πασσαλοσανίδων που έχουν πράγματι τοποθετηθεί, χωριστά για τις προσωρινές και χωριστά για τις παραμένουσες (μόνιμες) πασσαλοσανίδες. Επιμετρώνται το μήκος που έχει εμπευχθεί και το υπόλοιπο χρήσιμο τμήμα μέχρι την προβλεπόμενη από τη μελέτη στάθμη στέψης των πασσαλοσανίδων. Τα απαιτούμενα πλαίσια και λοιπά στοιχεία και κατασκευές αντιστήριξης, οι φορτοεκφορτώσεις, μεταφορές και αποθηκεύσεις των υλικών, το απαιτούμενο προσωπικό, οι εργασίες, τα υλικά και τα μέσα έμπτυξης και εξόλκευσης δεν επιμετρώνται χωριστά και συμπεριλαμβάνονται στην επιμέτρηση των πασσαλοσανίδων. Προσωρινές πασσαλοσανίδες οι οποίες κατά τη μελέτη προβλέπεται να εξαχθούν αλλά τελικώς παραμένουν επιτόπου λόγω αδυναμίας εξαγωγής τους θα επιμετρώνται ως προσωρινές.

Δοκιμαστικές εμπτήσεις και φορτίσεις πασσαλοσανίδων θα επιμετρώνται ξεχωριστά.