

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-04-00:2009

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Ηχοπετάσματα οδών

Road sound barriers

Κλάση τιμολόγησης: **5**

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-04-00 «**Ηχοπετάσματα οδών**» 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 1501-05-02-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β 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 1501-05-02-04-00 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 φωτοαντιγράφισης 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	6
4.1 Γενικά	6
4.2 Πετάσματα.....	7
4.3 Ηχοαπορροφητικά υλικά.....	8
4.4 Πλαίσια σύνδεσης των ηχοπετασμάτων.....	8
4.5 Ορθοστάτες και οριζόντιες δοκοί στερέωσης.....	9
4.6 Μικροϋλικά στερέωσης και σύνδεσης των επιμέρους τεμαχίων.....	9
5 Εγκατάσταση των πετασμάτων	9
6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή.....	10
7 Τρόπος επιμέτρησης	11
Βιβλιογραφία.....	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.

Ηχοπετάσματα οδών

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια και εγκατάσταση αντιθορυβικών διατάξεων (ηχοπετασμάτων), παραπλεύρως οδικών ή σιδηροδρομικών διαδρομών ή ακόμη και στην κεντρική νησίδα αυτοκινητοδρόμων, οι οποίες τοποθετούνται:

- με στήριξη σε στηθαία ασφαλείας χαλύβδινα ή σκυροδέματος,
- σε περίπτωση επιχώματος, στο έρεισμα της οδού ή του σιδ/κου διαδρόμου,
- σε περίπτωση ορύγματος, στη στέψη των πρηνών,
- στις πλευρές φορέων γεφυρών και στη στέψη τοίχων αντιστήριξης.

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 EN 206-1	Concrete – Part1 : Specification, performance, production and conformity – Σκυρόδεμα – Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση
ΕΛΟΤ EN 1793-1	Road traffic noise reducing devices - Test method for determining the acoustic performance - Part 1: Intrinsic characteristics of sound absorption -- Διατάξεις μείωσης του θορύβου της τροχαίας κίνησης - Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό των ακουστικών επιδόσεων - Μέρος 1: Ενδογενή χαρακτηριστικά ηχοαπορρόφησης.
ΕΛΟΤ EN 1793-2	Road traffic noise reducing devices - Test method for determining the acoustic performance - Part 2: Intrinsic characteristics of airborne sound insulation -- Διατάξεις μείωσης του θορύβου της τροχαίας κίνησης - Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό των ακουστικών επιδόσεων - Μέρος 2: Ενδογενή χαρακτηριστικά ηχομόνωσης αερόφερτου ήχου
ΕΛΟΤ EN 1794-1	Road traffic noise reducing devices - Non-acoustic performance - Part 1: Mechanical performance and stability requirements -- Συστήματα μείωσης θορύβου οδικής κυκλοφορίας - Μη-ακουστικές επιδόσεις - Μέρος 1: Μηχανικές επιδόσεις και απαιτήσεις ευστάθειας
ΕΛΟΤ EN ISO 1182	Reaction to fire tests for building products - Non-combustibility tests -- Δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά για δομικά προϊόντα - Δοκιμή ακαυστότητας.
ΕΛΟΤ EN ISO 1461	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοιμών προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών

ΕΛΟΤ EN 10346	Continuously hot-dip coated steel flat products - Technical delivery conditions -- Επικαλυμμένα χαλύβδινα πλάτα προϊόντα, συνεχούς εμβάπτισης εν θερμώ - Τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 10169-2	Continuously organic coated (coil coated) steel flat products - Part 2: Products for building exterior applications -- Χαλύβδινα πλάτα προϊόντα με οργανική συνεχή επικάλυψη κατά το στάδιο της παραγωγής του ρόλου - Μέρος 2: Προϊόντα για εξωτερικές δοκιμές εφαρμογής
ΕΛΟΤ EN ISO 62 E2	Plastics - Determination of water absorption -- Πλαστικά - Προσδιορισμός της απορρόφησης νερού
ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1	Preparation of steel substrates before application of paints and related products -- Visual assessment of surface cleanliness -- Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Οπτική αξιολόγηση της καθαρότητας της επιφάνειας - Μέρος 1: Κατηγορίες σκωρίασης και κατηγορίες προετοιμασίας μη επικαλυμμένων χαλύβδινων επιφανειών μετά την ολική αφαίρεση των προηγούμενων επικαλύψεων.
ΕΛΟΤ EN ISO 306	Plastics - Thermoplastic materials - Determination of Vicat softening temperature (VST) -- Πλαστικά - Θερμοπλαστικά υλικά - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας μαλακώματος Vicat (VST)
ΕΛΟΤ EN ISO 13468-1	Plastics - Determination of total luminous transmittance of transparent materials - Part 1: Single-beam instrument -- Πλαστικά υλικά - Προσδιορισμός της συνολικής μετάδοσης φωτός σε διαφανή υλικά - Μέρος 1: Όργανο απλής δέσμης
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-03-00	Antigraffiti coatings -- Αντιρρυπαντική επάλειψη

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ηχοπετάσματα

Αντιθορυβικές διατάξεις παραπλεύρως οδικών ή σιδηροδρομικών διαδρομών ή ακόμη και στην κεντρική νησίδα αυτοκινητοδρόμων, οι οποίες τοποθετούνται:

- με στήριξη σε στηθαία ασφαλείας χαλύβδινα ή σκυροδέματος,
- σε περίπτωση επιχώματος, στο έρεισμα της οδού ή του σιδ/κου διαδρόμου,
- σε περίπτωση ορύγματος, στη στέψη των πρηνών,
- στις πλευρές φορέων γεφυρών και στη στέψη τοίχων αντιστήριξης.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

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 έτσι ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Όσον αφορά τα ενσωματούμενα υλικά αυτά θα είναι:

- α. Πετάσματα

- Μεταλλικά, κοίλης ορθογωνικής διατομής, ηχοαντακλαστικά ή με διάτρητη τη μια ή και τις δυο όψεις.
 - Ξύλινα, με επικολλημένη σχάρα από ξύλινους πηχίσκους στη μια ή και στις δυο επιφάνειες (παρέχουν την δυνατότητα ανάπτυξης αναρριχόμενων φυτών).
 - Αλουμινίου, κοίλης ορθογωνικής διατομής, ηχοαντακλαστικά, ή με διάτρητη τη μια ή και τις δυο όψεις.
 - Συνθετικά διαφανή ή αδιαφανή, κατασκευασμένα από εξελασμένα μετακρυλικά ή πολυκαρβονικά υλικά, συμπαγή ή διάτρητα.
 - Από σκυρόδεμα, υπό μορφή προκατασκευασμένων πλακών.
- β. Πορώδη ηχοαπορροφητικά υλικά, τα οποία τοποθετούνται εντός κοίλων διατομών διάτρητων μεταλλικών πετασμάτων, ή μεταξύ των συνθετικών πετασμάτων (εφ' όσον το ένα εξ αυτών προβλέπεται διάτρητο).
- γ. Πλαίσια σύνδεσης των πετασμάτων (εφ' όσον απαιτούνται).
- δ. Ορθοστάτες ή/ και οριζόντιες δοκοί στερέωσης των πετασμάτων από χάλυβα, ή αλουμίνιο ή από σκυρόδεμα.
- ε. Μικροϋλικά στερέωσης και σύνδεσης των επιμέρους τεμαχίων.

4.2 Πετάσματα

Τα πετάσματα θα είναι κατηγορίας A2 (DL_a 4 - 7 dB) ή A3 (DL_a 8 - 11 dB) κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1793-1 ως προς την ηχοαπορροφητικότητα και κατηγορίας B3 κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1793-2 ως προς την ηχομόμωση έναντι του αερόφερτου θορύβου ($DL_R > 24$ dB).

Η άμεση συνιστώσα του συντελεστή φωτεινής αντανάκλασης των πετασμάτων θα είναι μικρότερη του 10% υπό γωνία πρόσπτωσης 60° , απαραίτητη προϋπόθεση για να μη δημιουργούνται εκτυφλωτικές αντανάκλασεις από τους προβολείς των οχημάτων.

Η διαμόρφωση των πετασμάτων με κοίλη διατομή θα πρέπει να διασφαλίζει τη μη κατακράτηση ομβρίων υδάτων στο εσωτερικό τους.

Τα πετάσματα θα είναι άκαυστα υπό της συνθήκες της δοκιμής που προδιαγράφεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1182, και θα είναι ικανά να φέρουν το βάρος των υπερκείμενων τεμαχίων αλλά και την ανεμοπίεση σχεδιασμού, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1794-1.

Όλοι οι τύποι των πετασμάτων θα έχουν τη δυνατότητα προσαρμογής στην εκάστοτε κατά μήκος κλίση της οδού και θα πρέπει να διατίθενται σε ποικιλία χρωμάτων ώστε να ικανοποιούν κατά περίπτωση τις αισθητικές απαιτήσεις. Ο χρωματισμός θα είναι της επιλογής της Επίβλεψης.

Όταν το σύστημα των πετασμάτων δεν περιλαμβάνει πλαίσια σύνδεσης των τεμαχίων θα διαθέτει ελαστικά παρεμβύσματα για τη σταθερή στερέωση επί των ορθοστατών ή των οριζόντιων δοκών που προβλέπονται (στην περίπτωση αυτή) από την μελέτη.

Αναλόγως του τύπου του πετάσματος, ισχύουν επιπροσθέτως οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- α. Τα μεταλλικά πετάσματα θα φέρουν αντιδιαβρωτική προστατευτική στρώση από θερμό γαλβάνισμα βάρους τουλάχιστον 275 g/m^2 ($\approx 20 \text{ }\mu\text{m}$), σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10346, ή από οργανική επικάλυψη πάχους τουλάχιστον $25 \text{ }\mu\text{m}$, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10169-2.
- β. Τα ξύλινα πετάσματα θα είναι εμποτισμένα και κατεργασμένα εντός κλιβάνου με ανόργανα άλατα υδατοστεγάνωσης, για την προστασία τους από εξωτερικές επιδράσεις (συνήθως αποτελούνται από συμπαγή ξύλινο πλαίσιο εντός του οποίου εφαρμόζεται ηχοαπορροφητικό υλικό, π.χ. ορυκτοβάμβακας – mineral wool).

Στην όψη προς την πηγή του θορύβου τοποθετείται ξύλινη διχτυωτή επιφάνεια που επιτρέπει την ανάπτυξη αναρριχόμενων φυτών, ενώ στην πίσω όψη εφαρμόζεται συνεχές σανίδωμα ώστε να σχηματισθεί ενιαία επιφάνεια.

γ. Τα πετάσματα αλουμινίου θα έχουν προστατευτική επίστρωση ελάχιστου πάχους 70 μm στις εξωτερικές και στις εσωτερικές τους επιφάνειες, από πολυεστερικές πουδρές χαμηλής θερμοκρασίας, ανθεκτικές στις εξωτερικές επιδράσεις, εφαρμοζόμενες με ηλεκτροστατικές μεθόδους και πολυμερισμένες σε φούρνο.

δ. Τα συνθετικά ηχοπετάσματα (διαφανή ή αδιαφανή) θα έχουν τις εξής ιδιότητες:

- Ανθεκτικότητα στην υπεριώδη ακτινοβολία του ήλιου.
- Αντοχή σε κρούση 120 Nm κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1794-1 χωρίς παραγωγή θραυσμάτων, με ελάχιστες απαιτήσεις:
- Θα είναι άκαυστα κατά την δοκιμή κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1182
- Θα έχουν θερμοκρασία μαλακώματος Vicat (VST) κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 306 >110 kJ/m²,
- Απομένουσα φωτοπερατότητα > 88%, μία δεκαετία μετά την εγκατάσταση, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 13468-1.

Το πάχος των πετασμάτων θα καθορίζεται κατά περίπτωση από τη μελέτη (βάσει του βάρους των υπερκείμενων φύλλων και της ανεμοπίεσης σχεδιασμού), όμως σε κάθε περίπτωση θα είναι τουλάχιστον 15 mm.

Τα συνθετικά πετάσματα θα έχουν τη δυνατότητα εφαρμογής κατά στρώσεις σε κοινό ορθοστάτη ή πλαίσιο (από ένα έως τρία φύλλα, λ.χ. διάτρητο-συμπανές-διάτρητο ώστε να ικανοποιούν τις εκάστοτε απαιτήσεις ηχοαπορρόφησης της μελέτης.

ε. Τα πετάσματα από σκυρόδεμα θα αποτελούνται από προκατασκευασμένες οπλισμένες πλάκες κατηγορίας C30/37, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1.

Τα πετάσματα από σκυρόδεμα θα φέρουν διακοσμητικά σχήματα (ανάγλυφα κλπ.), και μοναδικό αριθμό σειράς (serial number), ευανάγνωστο, σε σημείο μη ορατό στην τελειωμένη κατασκευή. Πετάσματα με δυσανάγνωστο αριθμό σειράς, θα απορρίπτονται σε οποιοδήποτε στάδιο της κατασκευής και θα αντικαθίστανται.

Ο αισθητικός έλεγχος θα γίνεται για όλα τα τεμάχια υπό συνθήκες φυσικού φωτισμού σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης (υψηλής ποιότητας τελείωμα).

Τεμάχια που δε θα συμμορφώνονται στις αισθητικές απαιτήσεις της μελέτης θα απορρίπτονται.

Όλες οι προκατασκευασμένες πλάκες θα φέρουν και στις δυο όψεις τους αντιρρυπαντική επάλειψη σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-03-00.

4.3 Ηχοαπορροφητικά υλικά

Το πάχος των ηχοαπορροφητικών υλικών θα προσδιορίζεται στη μελέτη σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1793-1. Τα υλικά δεν θα αλλοιώνονται με την υγρασία και θα είναι ανθεκτικά σε χημικά και στις καιρικές μεταβολές. Ο βαθμός υγροσκοπικότητάς τους θα είναι μικρότερος από 0,2% κατ' όγκο, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 62 E2.

4.4 Πλαίσια σύνδεσης των ηχοπετασμάτων

Τα πλαίσια σύνδεσης των πετασμάτων, εφόσον προβλέπονται, θα είναι κατάλληλες διατομές αλουμινίου με δυνατότητα τοποθέτησης 1 έως 3 (σε τομή) τεμαχίων πετασμάτων και 1 έως 2 τεμαχίων ηχοαπορροφητικού υλικού, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης και τα σχέδια λεπτομερειών του κατασκευαστικού οίκου.

Τα πλαίσια αλουμινίου θα φέρουν προστατευτική επίστρωση ελάχιστου πάχους 70 μm από πολυεστερικές πούδρες χαμηλής θερμοκρασίας, ανθεκτικές στις εξωτερικές επιδράσεις, εφαρμοζόμενες με ηλεκτροστατικές μεθόδους και πολυμερισμένες σε φούρνο.

Τα πλαίσια θα συνοδεύονται από τυποποιημένα ελαστικά παρεμβύσματα για τη σταθερή στερέωση των πλαισίων.

4.5 Ορθοστάτες και οριζόντιες δοκοί στερέωσης

Οι ορθοστάτες και οι οριζόντιες δοκοί (σε περίπτωση εφαρμογής οριζόντιων πετασμάτων - σε πρόβολο - μορφής Γ) στερέωσης των πετασμάτων θα είναι από χάλυβα ή από αλουμίνιο διατομής Η, διαστάσεων σύμφωνα με τη μελέτη.

Μόνο τα πετάσματα από σκυρόδεμα επιτρέπεται να στηρίζονται σε ορθοστάτες από σκυρόδεμα.

Όταν οι ορθοστάτες (οποιοδήποτε τύπου) προβλέπεται να στερεωθούν με αγκύρια πακτούμενα σε σκυρόδεμα, θα φέρουν πλάκα έδρασης διαστάσεων σύμφωνα με στατική μελέτη που πρέπει να εκπονηθεί.

Οι ορθοστάτες, οι πλάκες έδρασης και οι δοκοί από χάλυβα θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ ελάχιστου πάχους 80 μm σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461, μετά από κύκλο αμμοβολής κατηγορίας SA 2 ½ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1. Όταν προβλέπεται βαφή των εν λόγω στοιχείων ο κύκλος βαφής θα πρέπει να είναι ο ίδιος με εκείνον των μεταλλικών πετασμάτων.

Οι ορθοστάτες, οι πλάκες έδρασης και οι δοκοί από αλουμίνιο θα έχουν προστατευτική επίστρωση ελάχιστου πάχους 80 μm (αντίστοιχη των πετασμάτων από αλουμίνιο).

Ηλεκτροσυγκολλήσεις ή διατρήσεις επί τόπου του έργου απαγορεύονται.

Οι ορθοστάτες από σκυρόδεμα θα είναι κατασκευασμένοι από οπλισμένο σκυρόδεμα (φυγοκεντρικό ή δονητικό) κατηγορίας C30/37, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1. Το σχήμα των πασσάλων θα είναι κολουροκωνικό ή μορφής κολουρου πυραμίδας, διατομής κυκλικής ή σχήματος κανονικού οκταγώνου/εξαγώνου ή όπως ορίζεται στα κατασκευαστικά σχέδια. Ο εγκάρσιος και διαμήκης οπλισμός των πασσάλων θα είναι σταθερός σε όλο το μήκος τους, κατηγορίας B500C και σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια.

Ο έλεγχος των πασσάλων θα γίνεται σε διαπιστευμένο εργαστήριο σε ποσοστό 0,5% του πλήθους των πασσάλων που τοποθετούνται στο έργο, και κατ' ελάχιστο σε 2 τεμάχια. Οι προς δοκιμή πάσσαλοι θα λαμβάνονται τυχαία από τους πασσάλους που έχουν προσκομισθεί στο εργοτάξιο.

4.6 Μικροϋλικά στερέωσης και σύνδεσης των επιμέρους τεμαχίων.

Τα διάφορα μικροϋλικά στερέωσης και σύνδεσης (κοχλίες, περικόχλια κλπ.) θα είναι γαλβανισμένα κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία πιστοποιητικό για την ποιότητα του γαλβανίσματος των χαλύβδινων τεμαχίων.

5 Εγκατάσταση των πετασμάτων

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στη Υπηρεσία προς έγκριση κατασκευαστικά σχέδια του συστήματος των ηχοπετασμάτων που προτίθεται να εφαρμόσει. Τα σχέδια θα περιλαμβάνουν λεπτομέρειες όλων των εξαρτημάτων, τον τρόπο σύνδεσης και στερέωσης και τις μέγιστες επιτρεπόμενες κατασκευαστικές ανοχές.

Προϋπόθεση για την έναρξη των εργασιών εγκατάστασης είναι η έγκριση από την Υπηρεσία των εν λόγω κατασκευαστικών σχεδίων.

Τυχόν φθορές κατά την φορτοεκφόρτωση μεταφορά και εγκατάσταση, των γαλβανισμένων και χρωματισμένων εξαρτημάτων και πετασμάτων από σκυρόδεμα (σπασίματα, ραγίσματα κλπ.) θα

αποκαθίστανται με κατάλληλη επιδιόρθωση ή/ και αντικατάσταση τεμαχίων εφόσον αυτό ορίσει η Υπηρεσία με δαπάνη του Αναδόχου.

Κατά τη μεταφορά των τεμαχίων θα χρησιμοποιούνται αποστάτες από υλικό που δεν προξενεί φθορές στις μεταλλικές επιφάνειες και στις επιφάνειες από σκυρόδεμα (π.χ. από ξύλο), ώστε τα τεμάχια να μην έρχονται σε επαφή μεταξύ τους ή με τα μεταλλικά μέρη του μέσου μεταφοράς.

Όλα τα πετάσματα μεταλλικά, από αλουμίνιο και συνθετικά θα είναι επενδεδυμένα με προστατευτικές μεμβράνες, οι οποίες θα αφαιρούνται κατά το στάδιο της εγκατάστασης.

Τα αγκύρια (στην περίπτωση στήριξης των ορθοστατών με πλάκα έδρασης) θα τοποθετούνται στην στάθμη και στις αποστάσεις που καθορίζονται στα κατασκευαστικά σχέδια.

Πριν από την πάκτωσή τους στο σκυρόδεμα, θα χρησιμοποιούνται οδηγοί (πατρόν) για την ακριβή οριζοντιογραφική τοποθέτησή τους. Το μήκος του σπειρώματος των αγκυρίων θα είναι επαρκές για την ρύθμιση των περικοχλίων κατακορύφωσης, και θα προεξέχει τουλάχιστον 1 cm από το περικόχλιο στερέωσης της πλάκας, μετά από την τελική εφαρμογή του πετάσματος.

Όλοι οι ορθοστάτες θα είναι τοποθετημένοι κατακόρυφα στην προδιαγραφόμενη θέση και αποστάσεις μεταξύ.

Όταν οι ορθοστάτες στερεώνονται με πάκτωση, θα διανοίγονται οπές διαμέτρου ανάλογης της διατομής τους, σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια. Οι ορθοστάτες πριν από την πάκτωσή τους, θα στηρίζονται με προσωρινά συστήματα που θα εξασφαλίζουν την κατακορυφότητα και τη μεταξύ τους απόσταση.

Ο σχεδιασμός των προσωρινών συστημάτων στήριξης θα υποβάλλεται προς έγκριση στην Υπηρεσία. Η προσωρινή στήριξη των ορθοστατών δε θα αφαιρείται πριν από τη συμπλήρωση τουλάχιστον 40 h από την ολοκλήρωση της εργασίας πάκτωσης με σκυρόδεμα στη διανοχθείσα οπή.

Όταν οι ορθοστάτες προβλέπεται να στηριχθούν επί υφιστάμενων μεταλλικών στηθαίων ασφαλείας, θα εξασφαλίζεται ότι σε ενδεχόμενη πρόσκρουση οχήματος δεν θα αποκολληθούν.

Τα πετάσματα είτε μεμονωμένα είτε εντός πλαισίων, (σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια), θα τοποθετούνται πάντοτε με εφαρμογή ελαστικών παρεμβλημάτων στα σημεία επαφής με τους ορθοστάτες, για την εξασφάλιση της σταθερής στερέωσής τους.

Τα φύλλα ή τα πλαίσια των πετασμάτων θα τοποθετούνται κεντρικά μεταξύ των ορθοστατών. Όταν οι ανοχές στις διαστάσεις του πετάσματος υπερβαίνουν τις μέγιστες των κατασκευαστικών σχεδίων (π.χ. λόγω απόκλισης της απόστασης μεταξύ δυο διαδοχικών ορθοστατών), ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει με δικές του δαπάνες νέο πέτασμα του απαιτούμενου μήκους.

Ο Ανάδοχος πριν από την κατασκευή των πετασμάτων στις προβλεπόμενες στη μελέτη θέσεις, θα πρέπει να προετοιμάσει δοκιμαστικό τμήμα αποτελούμενο από τρεις ορθοστάτες και δυο πετάσματα, προκειμένου η Υπηρεσία να αποφανθεί για το αισθητικό αποτέλεσμα. Εφόσον αυτό το τμήμα εγκριθεί από την Υπηρεσία (με όποιες τροποποιήσεις απαιτηθούν), τα υλικά θα ενσωματωθούν στο έργο.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

- (α) Έλεγχος των αριθμών σειράς των πετασμάτων από πλάκες σκυροδέματος.
- (β) Έλεγχος των κοίλων διατομών των πετασμάτων για τη βεβαίωση ότι δεν επιτρέπουν κατακράτηση ομβρίων υδάτων στο εσωτερικό τους.
- (γ) Οπτικός έλεγχος των πετασμάτων για εκδορές, ρηγματώσεις και λοιπές φθορές ή ατέλειες στην επιφάνειά τους. Εάν κάποιες προκατασκευασμένες πλάκες σκυροδέματος παρουσιάζουν φθορές, θα αξιολογούνται από την Υπηρεσία η οποία θα καθορίζει εάν επιτρέπεται να ενσωματωθούν στο έργο ή όχι. Στην περίπτωση αποδοχής, οι προκατασκευασμένες πλάκες θα επιδιωρθώνονται με τρόπο που θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

(δ) Στην περίπτωση προκατασκευασμένων πλακών σκυροδέματος:

- Έλεγχος του ορθογωνικού σχήματος της πλάκας, και του μήκους των διαγωνίων της. Η αποδεκτή διαφορά των μηκών των διαγωνίων είναι $\leq 1,5$ cm.
- Έλεγχος της ομαλότητας της επιφάνειας των πετασμάτων. Αποκλίσεις μεγαλύτερες από 1 cm, μετρούμενες με ευθύγραμμο πήχη μήκους 1,5 m δεν γίνονται αποδεκτές.
- Έλεγχος της ποιότητας της αντιρρυπαντικής επάλειψης σύμφωνα με τις απαιτήσεις της αντίστοιχης Προδιαγραφής.

(ε) Έλεγχος εάν οι ορθοστάτες αποτελούν στοιχεία εργοστασιακής προέλευσης και δεν φέρουν πρόσθετες διατρήσεις ή ηλεκτροσυγκολλήσεις. Επίσης οπτικός έλεγχος των μεταλλικών ορθοστατών για τυχόν φθορές στη γαλβανισμένη επιφάνειά τους.

(στ) Έλεγχος εάν το μήκος του εμφανούς τμήματος του σπειρώματος των αγκυρών στερέωσης των ορθοστατών προεξέχει τουλάχιστον 1 cm από το άνω περικόχλιο.

(ζ) Έλεγχος των θέσεων και του μήκους εφαρμογής των πετασμάτων.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες προμήθειας και εγκατάστασης αντιθορυβικών διατάξεων (ηχοπετάσματα) επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα ηχοαπορροφητικής ή ηχοανακλαστικής επιφανείας πετάσματος. Οι εργασίες διακρίνονται με βάση το υλικό κατασκευής του πετάσματος.

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 προμήθεια και εγκατάσταση αντιθορυβικών διατάξεων (ηχοπετασμάτων). Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

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

Βιβλιογραφία

- ZTV-Lsw 06 - *Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen* – Πρόσθετοι τεχνικοί όροι και οδηγίες για την εγκατάσταση ηχοπετασμάτων οδών.
- ΕΛΟΤ EN 1793-3 Road traffic noise reducing devices - Test method for determining the acoustic performance - Part 3: Normalized traffic noise spectrum -- Διατάξεις μείωσης του θορύβου της τροχαίας κίνησης - Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό των ακουστικών επιδόσεων - Μέρος 3: Κανονικοποιημένο ηχητικό φάσμα τροχαίας κίνησης
- ΕΛΟΤ CEN/TS 1793-4 Road traffic noise reducing devices - Test method for determining the acoustic performance - Part 4: Intrinsic characteristics - In situ values of sound diffraction -- Διατάξεις μείωσης θορύβου από οδική κυκλοφορία - Μέθοδος δοκιμής προσδιορισμού ακουστικής επίδοσης - Μέρος 4: Εγγενή χαρακτηριστικά - Επιτόπου τιμές σκέδασης ήχου
- ΕΛΟΤ CEN/TS 1793-5 Road traffic noise reducing devices - Test method for determining the acoustic performance - Part 5: Intrinsic characteristics - In situ values of sound reflection and airborne sound insulation -- Διατάξεις μείωσης του θορύβου της τροχαίας κίνησης - Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό των ακουστικών επιδόσεων - Μέρος 5: Ενδογενή χαρακτηριστικά - Τιμές πεδίου ανάκλασης ήχου και ηχομόνωσης αερόφερτου ήχου
- ΕΛΟΤ EN 1794-2 Road traffic noise reducing devices - Non-acoustic performance - Part 2: General safety and environmental requirements -- Συστήματα μείωσης θορύβου οδικής κυκλοφορίας - Μη-ακουστικές επιδόσεις - Μέρος 2: Γενικές απαιτήσεις για την ασφάλεια και το περιβάλλον