

ΔΗΜΟΣ ΛΑΡΙΣΑΙΩΝ

MUNICIPALITY OF LARISSA

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΔΗΜΟΣ ΛΑΡΙΣΑΙΩΝ

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ

**ΕΡΓΟ: ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΗΜΑΝΣΗΣ –
ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΙΔΙΟΙ ΠΟΡΟΙ
ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 200.000,00€**

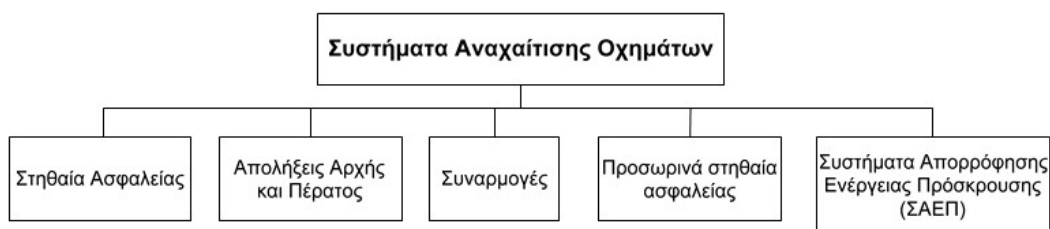
ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

(Τ.Σ.Υ.)

συστήματα αναχαίτισης οχημάτων Σ.Α.Ο.

Με την έννοια "συστήματα αναχαίτισης οχημάτων" νοούνται τα συστήματα παθητικής ασφάλειας που πληρούν τις απαιτήσεις του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN 1317.

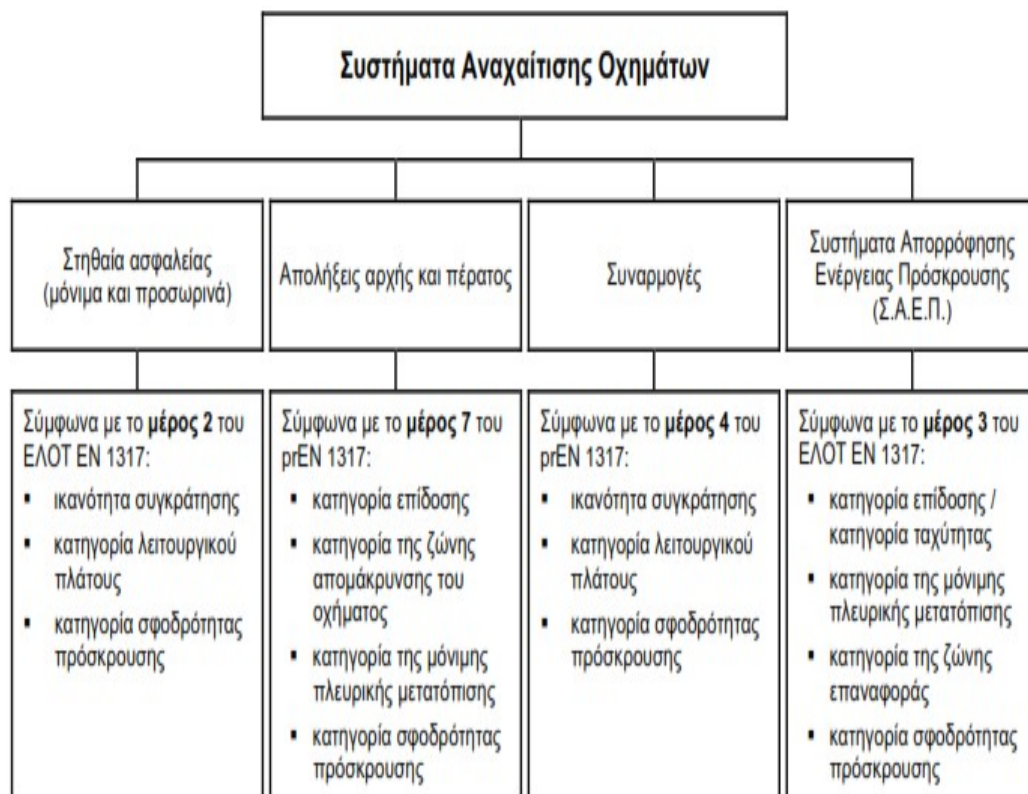
Τα είδη των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων είναι :



Επίδοσεις Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων

Τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των μερών του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1317 "Οδικά συστήματα αναχαίτισης". Η ικανοποίηση των απαιτήσεων αποδεικνύεται με τα αντίστοιχα αποτελέσματα δοκιμών από πιστοποιημένα εργαστήρια, σύμφωνα με τα αντίστοιχα μέρη του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1317.

Τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων χαρακτηρίζονται από τις κατηγορίες επίδοσης ανάλογα με τα αποτελέσματα δοκιμών κατά ΕΛΟΤ EN 1317 όπως παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα:



Οι απαιτήσεις για τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων είναι συνάρτηση της θέσης τους, δηλαδή

- Εξωτερική οριογραμμή οδοστρώματος
- Οριογραμμές σε γέφυρες και τοίχους αντιστήριξης

- Κεντρική και πλευρική διαχωριστική νησίδα
- Τοίχοι και μέτωπα σηράγγων

ΣΑΟ στην εξωτερική οριογραμμή οδοστρώματος (διαδικασία επιλογής)

Βήμα 1: Προσδιορισμός της επικίνδυνης θέσης και κατηγοριοποίησή της αναφορικά με τον κίνδυνο που συνεπάγεται

Με τον όρο επικίνδυνη θέση νοείται ένα συμπαγές πλευρικό εμπόδιο καθώς επίσης και περιοχές, όπου υφίσταται κίνδυνος εκτροπής ενός οχήματος από την πορεία του και των οποίων η ύπαρξη συνεπάγεται κίνδυνο για τρίτους ή μόνον για τους επιβαίνοντες.

Τα **κριτήρια**, με βάση τα οποία τα πλευρικά εμπόδια και οι επικίνδυνες θέσεις κατατάσσονται σε **κατηγορία κινδύνου**, είναι συνάρτηση του αν η ύπαρξή τους συνεπάγεται κίνδυνο για τρίτους ή μόνον για τους επιβαίνοντες.

Οι θέσεις, στις οποίες επιβάλλεται η τοποθέτηση στηθαιών ασφαλείας, προκύπτουν από τη συχνότητα ή την πιθανότητα πρόκλησης τροχαίων ατυχημάτων εξαιτίας της εκτροπής οχημάτων από την πορεία τους. Αυτές οι θέσεις διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες κινδύνου: 1,2,3 και 4

Τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων πρέπει να περιορίζουν κατά το δυνατόν τις συνέπειες των ατυχημάτων, συμβάλλοντας στη διαμόρφωση «Συγχωρητικής Υποδομής». Με την ορθή εφαρμογή τους επιδιώκεται:

Η προστασία τρίτων, δηλαδή ατόμων που δεν συμμετέχουν άμεσα σε τροχαία ατυχήματα, ή των περιοχών εκατέρωθεν της οδού που χρήζουν προστασίας ή του αντίθετου ρεύματος κυκλοφορίας σε οδούς με διαχωρισμένα οδοστρώματα.

Στην προστασία περιοχών που χρήζουν προστασία με ιδιαίτερο κίνδυνο για τρίτους αναφέρονται 2 διακριτές κατηγορίες κινδύνου.

κατηγορία κινδύνου 1, που περιλαμβάνονται περιοχές με :

- **χημικές εγκαταστάσεις** (Δεξαμενές καυσίμων σε περιοχές με έντονο τον χαρακτήρα της παραμονής προσώπων), όπου η περίπτωση πρόσκρουσης οχήματος εγκυμονεί κίνδυνο έκρηξης και ως εκ τούτου τον τραυματισμό προσώπων (τρίτων) που δεν συμμετέχουν στο συμβάν.
- **περιοχές με έντονο τον χαρακτήρα παραμονής**, πρόκειται για περιοχές, όπου σταματούν πολύ συχνά πρόσωπα ή ομάδες προσώπων, όπως παιδικές χαρές, κήποι, θέσεις θέας, πρατήρια καυσίμων και σταθμοί εξυπηρέτησης, χώροι αναψυχής κλπ.
- **παράπλευρες σιδηροδρομικές γραμμές υψηλής ταχύτητας** (ΣΓΥΤ με μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{\text{επιτρ.}} > 160\text{km/h}$)
- Τα φέροντα στοιχεία τεχνικών έργων (βάθρα οδογεφυρών- ακρόβαθρα και μεσόβαθρα, πεζογεφυρών, γέφυρες σήμασης που **δεν έχουν υπολογιστεί και διαστασιολογηθεί έναντι πρόσκρουσης οχημάτων σύμφωνα με το DIN Fachbericht 101**, αποτελούν ιδιαίτερο κίνδυνο για τρίτους και υπάρχει κίνδυνος κατάρρευσης φερόντων στοιχείων σε περίπτωση πρόσκρουσης.
- **Οριογραμμή γέφυρας**. Σύμφωνα με το πνεύμα των οδηγιών για την παθητική προστασία σε οδούς, μία γέφυρα πρέπει να έχει άνοιγμα τουλάχιστον ίσο με 10m και ύψος πτώσης μεγαλύτερο από 2m. Στην

παρούσα περίπτωση ο αυτοκινητόδρομος αποτελεί επικίνδυνη περιοχή, επειδή η εκτροπή οχήματος και η πτώση του στον κάτω αυτοκινητόδρομο, από την γέφυρα συνεπάγεται ιδιαίτερο κίνδυνο και για τρίτους και όχι μόνον για τους επιβαίνοντες. Δηλαδή για την επιλογή στηθαίων ασφαλείας στις οριογραμμές μιας γέφυρας πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το είδος των εμποδίων κάτω από αυτή και κατ' επέκταση η κατηγορία κινδύνου, στην οποία αυτά μπορούν να υπαχθούν

- εάν κατάντη του τοίχου αντιστήριξης εντοπίζεται περιοχή που αποτελεί κίνδυνο για τρίτους και ανήκει στην κατηγορία κινδύνου 1

κατηγορία κινδύνου 2, που περιλαμβάνονται περιοχές με :

- **παράπλευρους πεζόδρομους και ποδηλατοδρόμους** όταν χρησιμοποιούνται εκτεταμένα. Παράδειγμα τέτοιο αποτελούν ποδηλατόδρομοι και πεζόδρομοι σε περιοχή σχολείων. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται ελάχιστα, δεν απαιτείται η εγκατάσταση στηθαίων ασφαλείας.
- **παράπλευρη σιδηροδρομική γραμμή με φόρτο > 30 συρμούς/24h** (και με μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{\text{επιτρ.}} > 160\text{km/h}$)
- **παράπλευρες οδούς με φόρτο > 500 οχήματα/24h** (Τα παράλληλα οδοστρώματα σε πρωτεύοντες κόμβους ή σε σταθμούς εξυπηρέτησης και πρατήρια καυσίμων δεν θεωρούνται παράπλευρες οδοί. Στην περίπτωση παράλληλων οδοστρωμάτων τοποθετούνται στηθαία ασφαλείας στα ερείσματα σύμφωνα με τα οριζόμενα για τις κεντρικές και πλευρικές διαχωριστικές νησίδες. Δεν πρέπει να τοποθετούνται στηθαία ασφαλείας σε παράπλευρες οδούς με μικρούς φόρτους, όπως οι αγροτικές οδοί. Προκειμένου δε να εξετασθεί η αναγκαιότητα εγκατάστασης στηθαίων ασφαλείας σε δευτερεύουσα οδό, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη αν η $V_{\text{επιτρ}}$ είναι μεγαλύτερη από 50km/h .)
- **Οριογραμμή γέφυρας.** Σύμφωνα με το πνεύμα των οδηγιών για την παθητική προστασία σε οδούς, μία γέφυρα πρέπει να έχει άνοιγμα τουλάχιστον ίσο με 10m και ύψος πτώσης μεγαλύτερο από 2m . Στην παρούσα περίπτωση ο δρόμος (κατώτερης κατηγορίας οδού) αποτελεί επικίνδυνη περιοχή, επειδή η εκτροπή οχήματος και η πτώση του στον κάτω δρόμο, από την γέφυρα συνεπάγεται ιδιαίτερο κίνδυνο και για τρίτους και όχι μόνον για τους επιβαίνοντες. Δηλαδή για την επιλογή στηθαίων ασφαλείας στις οριογραμμές μιας γέφυρας πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το είδος των εμποδίων κάτω από αυτή και κατ' επέκταση η κατηγορία κινδύνου, στην οποία αυτά μπορούν να υπαχθούν
- εάν κατάντη του τοίχου αντιστήριξης εντοπίζεται περιοχή που αποτελεί κίνδυνο για τρίτους και ανήκει στην κατηγορία κινδύνου 2

Η προστασία των επιβαινόντων από τις συνέπειες λόγω της εκτροπής του οχήματος από το οδόστρωμα, π.χ. λόγω πτώσης ή πρόσκρουσης σε εμπόδιο παραπλεύρως της οδού. Στην προστασία των επιβαινόντων αναφέρονται 2 διακριτές κατηγορίες κινδύνου.

κατηγορία κινδύνου 3, που περιλαμβάνει:

- **μη παραμορφώσιμα συμπαγή εμπόδια κάθετα στην κατεύθυνση κυκλοφορίας** (στην οδό). Τα συμπαγή εμπόδια είναι επικίνδυνες θέσεις, οι οποίες δεν παραμορφώνονται, όταν ένα όχημα προσκρούσει σε αυτές. Παραδείγματα συμπαγών εμποδίων κάθετα στην οδό είναι η αφετηρία τοίχων αντιστήριξης, τα βάρη σκυροδέματος, τα κτίρια ή κάθε είδους υπερυψωμένες δομικές κατασκευές, γέφυρες σήμανσης με βάρη σκυροδέματος σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ –ΚΣΑ μέρος 4, πτερυγότοιχοι οχετών, τοίχοι αντιστήριξης ύψους πάνω από 2m κλπ.
- **μη παραμορφώσιμα μεμονωμένα εμπόδια**, όπως **δένδρα** (με διάμετρο κορμού μεγαλύτερη από 8cm - Τα νεαρά δένδρα έχουν κατά κανόνα μικρότερη διάμετρο κορμού αλλά μελλοντικά θα αποτελέσουν επικίνδυνο εμπόδιο. Για αυτό το λόγο πρέπει να προβλέπεται η εγκατάσταση στηθαίων ασφαλείας στις θέσεις αυτές και δεν συνιστάται η φύτευση νεαρών δένδρων στην οριογραμμή οδοστρωμάτων, σύμφωνα με την προαναφερόμενη αρχή της απομάκρυνσης των εμποδίων.), **ιστοί οδοφωτισμού** (όταν κατά την πρόσκρουση οχήματος δεν ανατρέπονται και δεν παραμορφώνονται - Η συμπεριφορά των ιστών κατά την πρόσκρουση οχήματος είναι συνάρτηση της αγκύρωσης του σημείου έδρασης, της διατομής και του υλικού κατασκευής τους.), **Στύλοι ή/και πυλώνες ΔΕΗ, ΟΤΕ** (και λοιπά παρόμοια)

- **ηχοπετάσματα** (Ο κίνδυνος προέρχεται από τους κατακόρυφους ορθοστάτες του ηχοπετάσματος, οι οποίοι ούτε παραμορφώσιμοι είναι ούτε ανατρέπονται σε περίπτωση πρόσκρουσης οχήματος)
- Τα φέροντα στοιχεία τεχνικών έργων (βάθρα οδογεφυρών, πεζογεφυρών που **έχουν υπολογιστεί και διαστασιολογηθεί έναντι πρόσκρουσης οχημάτων σύμφωνα με το DIN Fachbericht 101.**
- **Οριογραμμή γέφυρας.** Σε περιπτώσεις, όπου κατάντη του τεχνικού δεν υφίσταται κίνδυνος για τρίτους, π.χ. τεχνικό άνω διάβασης αγροτικής οδού ή τεχνικό γεφύρωσης ποταμού ή κοιλαδογέφυρα, θα πρέπει να αξιολογηθεί κατά πόσον τα εμπόδια θα υπαχθούν στην **κατηγορία κινδύνου 3** ή ακόμη και στην **κατηγορία κινδύνου 4**. Δηλαδή για την επιλογή στηθαίων ασφαλείας στις οριογραμμές μιας γέφυρας πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το είδος των εμποδίων κάτω από αυτή και κατ' επέκταση η κατηγορία κινδύνου, στην οποία αυτά μπορούν να υπαχθούν.
- εάν κατάντη του τοίχου αντιστήριξης εντοπίζεται περιοχή που δεν αποτελεί κίνδυνο για τρίτους και ανήκει στην κατηγορία κινδύνου 3
- **Οι συμπαγείς ορθοστάτες πινακίδων** όταν **δεν είναι ούτε ανατρεπόμενοι ούτε παραμορφώσιμοι** (φέρουσες κατασκευές από δοκούς ή σωληνωτές κατασκευές) π.χ. με εξωτερική διάμετρο >76mm και πάχος τοιχώματος >2,9mm, σε περίπτωση πρόσκρουσης ουσιαστικά δεν μπορούν να παραλάβουν ενέργεια και να παραμορφωθούν. Για αυτό τον λόγο είναι ισοδύναμοι με τα "συμπαγή εμπόδια κάθετα στην οδό". Οι μη ανατρεπόμενοι ορθοστάτες είναι εκείνοι, που στην περίπτωση πρόσκρουσης παραλαμβάνουν ενέργεια μέσω παραμόρφωσης.

κατηγορία κινδύνου 4, που περιλαμβάνει:

- **μεμονωμένα παραμορφώσιμα αλλά μη ανατρεπόμενα σημειακά εμπόδια** ιστοί οδοφωτισμού (όταν κατά την πρόσκρουση οχήματος δεν ανατρέπονται αλλά παραμορφώνονται - Η συμπεριφορά των ιστών κατά την πρόσκρουση οχήματος είναι συνάρτηση της αγκύρωσης του σημείου έδρασης, της διατομής και του υλικού κατασκευής τους.)
- **τάφροι** αντιπλημμυρικών - στραγγιστικών δικτύων βάθους μεγαλύτερου από 1,00μ , καθώς και **υπερυψωμένες αρδευτικές διώρυγες ή υπερυψωμένα «καναλέτα» άρδευσης** (με διεύθυνση παράλληλη ή εγκάρσια ως προς την οδό).
- **πρανή ορυγμάτων** με κλίση $n > 1:3$ (ΔΗ:Σ) και ο πόδας του πρανούς δεν έχει στρογγυλευτεί επαρκώς ή όταν πρόκειται για βραχώδη πρανή.
- πρανή επιχωμάτων ύψους $H > 3m$ και κλίσης $n > 1:3$ (ΔΗ:Σ)
- οχετοί , Ρέματα βάθους (σε σχέση με το παρακείμενο έδαφος), ποταμοί.
- τηλεφωνα έκτακτης ανάγκης
- Μόνιμες συγκεντρώσεις νερού (ύδατα βάθους $> 1m$)
- **Οριογραμμή γέφυρας.** Σε περιπτώσεις, όπου κατάντη του τεχνικού δεν υφίσταται κίνδυνος για τρίτους, π.χ. τεχνικό άνω διάβασης αγροτικής οδού ή τεχνικό γεφύρωσης ποταμού ή κοιλαδογέφυρα, θα πρέπει να αξιολογηθεί κατά πόσον τα εμπόδια θα υπαχθούν στην **κατηγορία κινδύνου 3** ή ακόμη και στην **κατηγορία κινδύνου 4**. Δηλαδή για την επιλογή στηθαίων ασφαλείας στις οριογραμμές μιας γέφυρας πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το είδος των εμποδίων κάτω από αυτή και κατ' επέκταση η κατηγορία κινδύνου, στην οποία αυτά μπορούν να υπαχθούν.
- εάν κατάντη του τοίχου αντιστήριξης εντοπίζεται περιοχή που δεν αποτελεί κίνδυνο για τρίτους και ανήκει στην κατηγορία κινδύνου 4
- **Οι συμπαγείς ορθοστάτες πινακίδων** μικρού και μεσαίου μεγέθους (**σωληνωτοί ορθοστάτες και δικτυωτοί ορθοστάτες** από χαλύβδινους ιστούς σωληνωτής διατομής **εξωτερικής διαμέτρου $> 76,1$ mm και πάχος τοιχώματος $> 2,9$ mm** ή από ιστούς σωληνωτής διατομής από κράμα αλουμινίου εξωτερικής διαμέτρου $> 76,0$ mm και πάχος τοιχώματος $> 3,0$ mm), οι οποίοι κατά την πρόσκρουση

οχήματος **δεν ανατρέπονται αλλά παραμορφώνονται**. Αντίστοιχα αν οι μεμονωμένοι ορθοστάτες των δικτυωτών ορθοστατών απέχουν μεταξύ τους λιγότερο από 1,80m και η απόσταση του κάτω άκρου των πινακίδων από το έδαφος να μικρότερη του 1,50m, οι δικτυωτοί ορθοστάτες υπάγονται στην κατηγορία κινδύνου 4.

δεν θεωρούνται εμπόδια, σύμφωνα με το πνεύμα των οδηγιών :

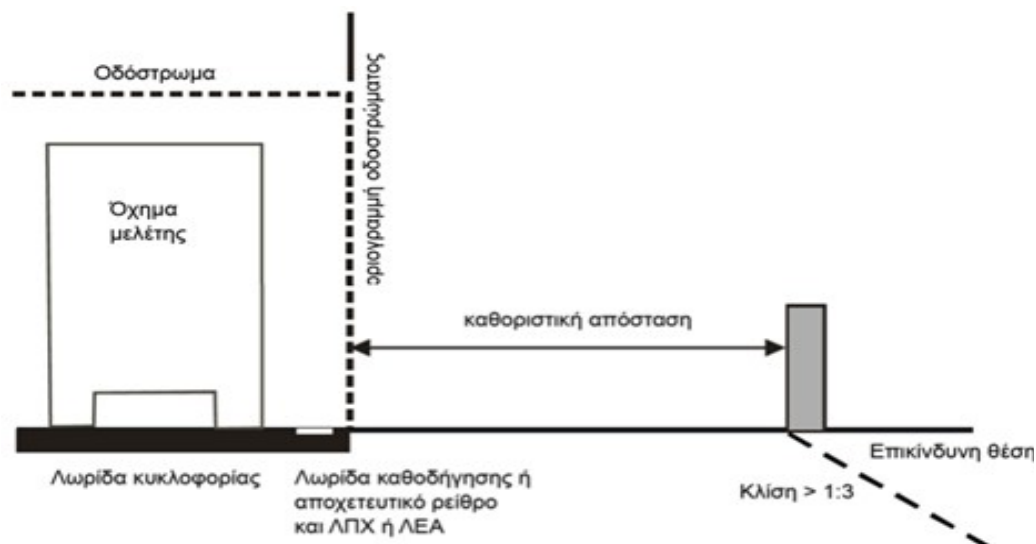
- Ένας τοίχος αντιστήριξης ύψους έως 2m χωρίς άλλο κίνδυνο δεν αποτελεί επικίνδυνη θέση σύμφωνα με το πνεύμα των οδηγιών. Κριτήριο για την επιλογή στηθαίων ασφαλείας σε έναν τοίχο αντιστήριξης αποτελεί το είδος των εμποδίων κατάντη του τοίχου και κατ' επέκταση η κατηγορία κινδύνου, στην οποία αυτά μπορούν να υπαχθούν.
- Συμπαγείς ορθοστάτες πινακίδων που μπορούν να ανατραπούν ή να αποχωρισθούν τα συστατικά τους μέρη, δεν θεωρούνται εμπόδια, σύμφωνα με το πνεύμα των οδηγιών.
- Όταν για την στήριξη πινακίδων μεγάλου μεγέθους (> 2,2m²) προκύπτουν **δικτυωτοί ορθοστάτες** με διαστάσεις μικρότερες (για τις πινακίδες) από τις ανωτέρω προαναφερόμενες, αυτοί δεν αποτελούν επικίνδυνη θέση σύμφωνα με το πνεύμα των οδηγιών και δεν απαιτείται η τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας.
- Τα θεμέλια των πινακίδων σήμανσης δεν επιτρέπεται να προεξέχουν περισσότερο από 0,05m από τη στάθμη του εδάφους. Σε αντίθετη περίπτωση αυτά μπορεί να αποτελέσουν επικίνδυνη θέση.

θεωρούνται εμπόδια, σύμφωνα με το πνεύμα των οδηγιών :

- τα επιχώματα ύψους μεγαλύτερου των 10m αντιμετωπίζονται ως γέφυρες ή τοίχοι αντιστήριξης και ως εκ τούτου απαιτείται η τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας σε θέσεις υψηλών επιχωμάτων, π.χ. σε χαραδρώσεις - κατηγορία κινδύνου 4

Βήμα 2: Προσδιορισμός της απόστασης της επικίνδυνης θέσης από την οριογραμμή του οδοστρώματος (καθοριστική απόσταση)

Προκειμένου να αποφασιστεί, αν μία επικίνδυνη θέση βρίσκεται στην ζώνη των κρίσιμων αποστάσεων, αποφασιστικό ρόλο παίζει η απόσταση μεταξύ της οριογραμμής του οδοστρώματος και της όψης της επικίνδυνης θέσης (**καθοριστική απόσταση**). Η καθοριστική απόσταση προσδιορίζεται με βάση το παρακάτω διάγραμμα (σχ. 6. ΟΜΟΕ-ΣΑΟ)



Ως οριογραμμή του οδοστρώματος θεωρείται το πλευρικό όριο του χώρου κυκλοφορίας και κατά κανόνα είναι η οριογραμμή της ασφάλτου.

Τα αποχετευτικά ρείθρα, των οποίων η εγκάρσια και η κατά μήκος κλίση είναι ίση με εκείνες του οδοστρώματος (κρασπεδόρειθρα), αποτελούν τμήμα του οδοστρώματος.

Τα αποχετευτικά ρείθρα, τα οποία διαμορφώνονται με διαφορετικές κλίσεις (ρείθρο τριγωνικής διατομής (gutter, αβαθές ρείθρο χλόης) καθώς και κράσπεδα, δεν ανήκουν στο οδόστρωμα.

Ως οριογραμμή της επικίνδυνης θέσης θεωρείται για :

- στερεά εμπόδια, η εμπρόσθια ακμή του εμποδίου
- περιοχές που χρήζουν προστασίας, η αρχή τους
- πρηνή και περιοχές με ύδατα, το σημείο τομής τους με το έδαφος
- γέφυρες/τοίχους αντιστήριξης, η οριογραμμή του τεχνικού
- σιδηροδρομικές γραμμές, το όριο του περιτυπώματος (κατά κανόνα 2,50m από το μέσον της σιδηροτροχιάς)
- οδούς και ποδηλατοδρόμους, η οριογραμμή του χώρου κυκλοφορίας.

Εάν η καθοριστική απόσταση είναι μικρότερη ή ίση με την κρίσιμη απόσταση, θα πρέπει να αποφασιστεί με την βοήθεια του διαγράμματος ροής του σχήματος 7, εάν απαιτείται η εγκατάσταση στηθαίων ασφαλείας και ποια είναι η ελάχιστη ικανότητα συγκράτησης που θα πρέπει να παρουσιάζουν αυτά.

Βήμα 3: Προσδιορισμός κρίσιμης απόστασης (ΑΕ ή Α) σε συνάρτηση με την κατηγορία κινδύνου, στην οποία υπάγεται το εμπόδιο, της επιτρεπόμενης ταχύτητας (V_{επιτρ}) και της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ της οδού και της εμπρόσθιας όψης του εμποδίου

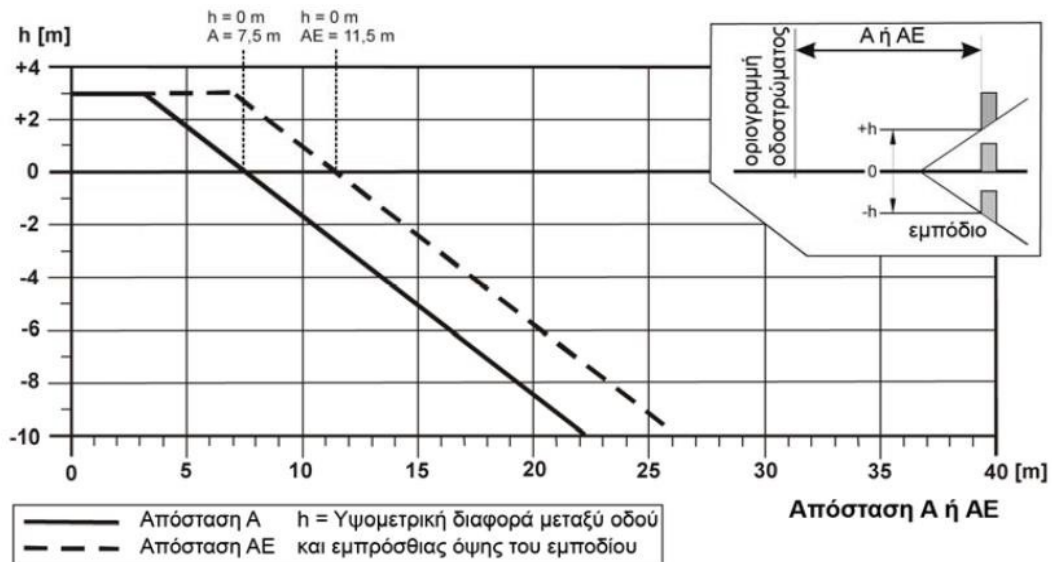
Η αναγκαιότητα τοποθέτησης των στηθαίων ασφαλείας καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από την ύπαρξη επικίνδυνης θέσης ή εμποδίου εντός των ορίων των κρίσιμων αποστάσεων από την οδό.

Με αφετηρία τον βασικό κανόνα, ότι η προστασία τρίτων που δεν συμμετέχουν άμεσα σε τροχαίο ατύχημα απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και ότι κατά κανόνα αυτοί υφίστανται σοβαρές συνέπειες, λόγω των τροχαίων ατυχημάτων, **οι κρίσιμες αποστάσεις** διακρίνονται:

- **στην διευρυμένη Απόσταση ΑΕ**, σε περίπτωση όπου απαιτείται η λήψη μέτρων προστασίας τρίτων ή ιδιαίτερα δυσμενών συνεπειών τροχαίου ατυχήματος εξαιτίας παρέκκλισης οχήματος από το οδόστρωμα (κατηγορία κινδύνου 1 και 2) και
- **στην Απόσταση Α**, σε περίπτωση όπου απαιτείται η λήψη μέτρων προστασίας των επιβαινόντων οχήματος εξαιτίας πτώσης ή πρόσκρουσης σε πλευρικά εμπόδια (κατηγορία κινδύνου 3 και 4).

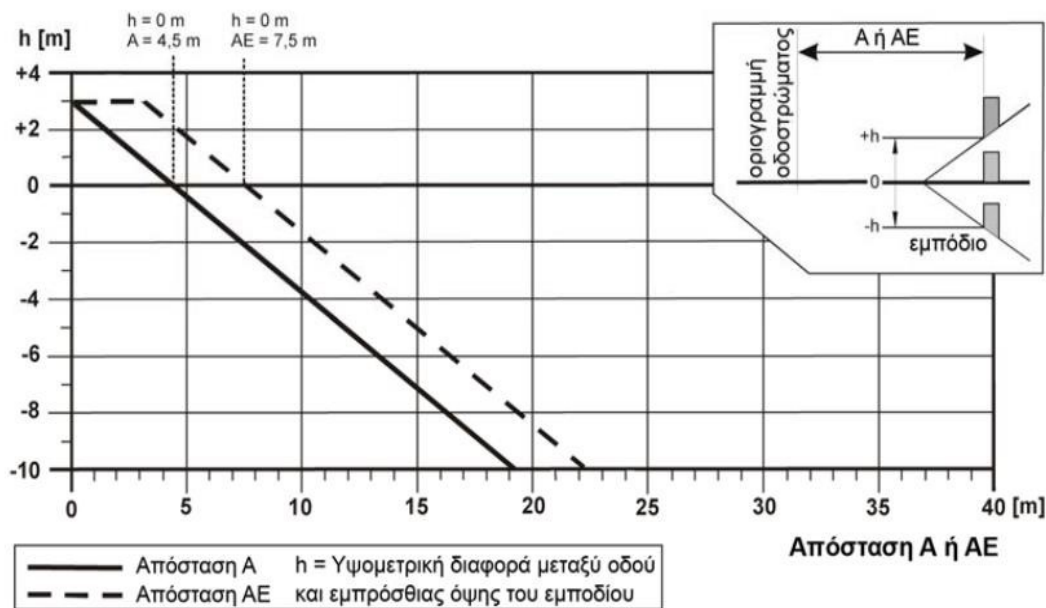
Οι κρίσιμες αποστάσεις Α και ΑΕ είναι συνάρτηση της επιτρεπόμενης ταχύτητας (V_{επιτρ}) και της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ της οδού και της εμπρόσθιας όψης του εμποδίου και προσδιορίζονται από τα παρακάτω νομογραφήματα ανάλογα με την V_{επιτρ}.

για οδούς με V_{επιτρ} = 80km/h έως 100km/h



Κρίσιμες αποστάσεις για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} = 80\text{km/h}$ έως 100km/h

για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} = 60\text{km/h}$ έως 70km/h



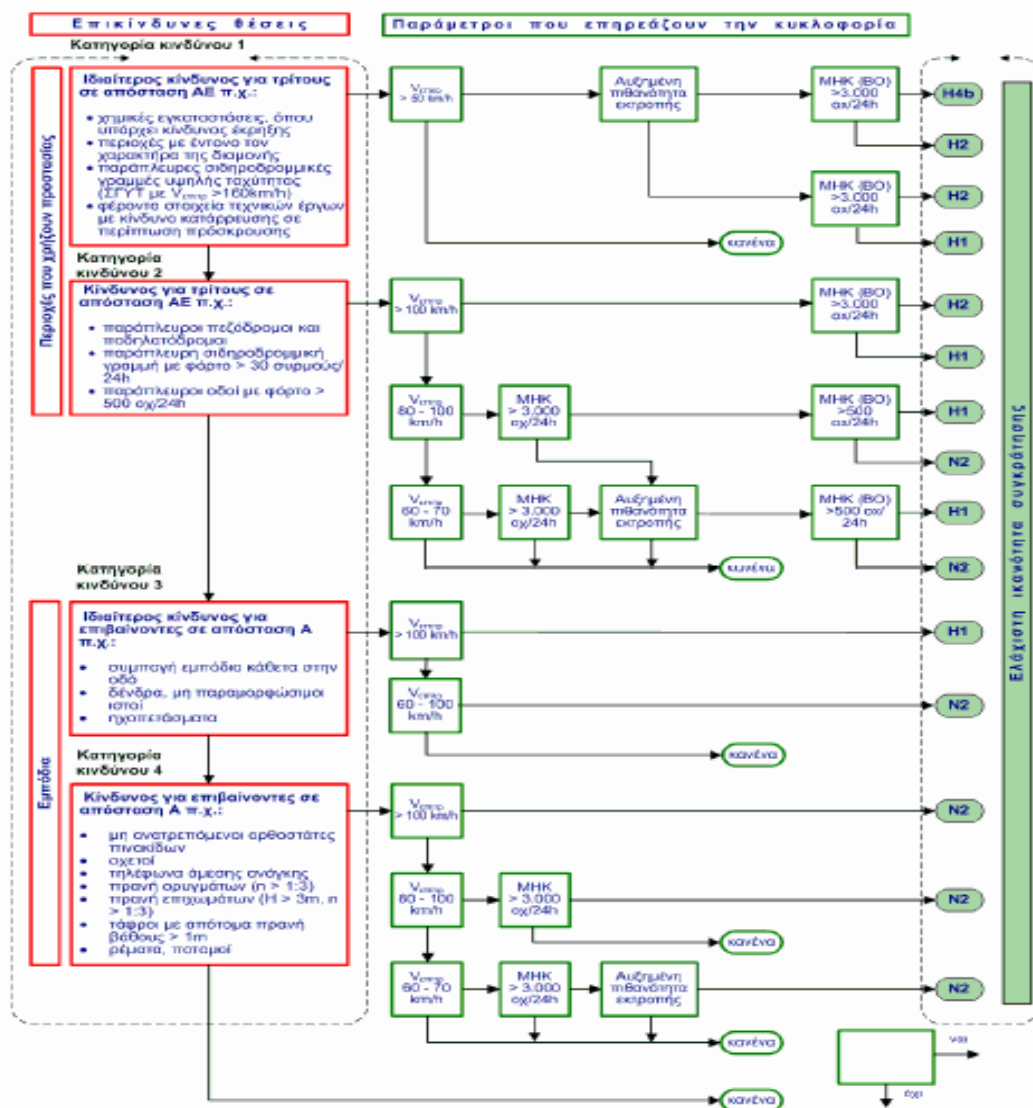
Κρίσιμες αποστάσεις για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} = 60\text{km/h}$ έως 70km/h

Σε οδικά τμήματα, στα οποία οι πραγματικές ταχύτητες κίνησης είναι σαφώς μικρότερες από την επιτρεπόμενη ταχύτητα, για τον προσδιορισμό της κρίσιμης απόστασης μπορεί εναλλακτικά να ληφθεί υπόψη η λειτουργική ταχύτητα (V_{85}) αντί της $V_{\text{επιτρ}}$.

Βήμα 4: Προσδιορισμός των παραγόντων που επηρεάζουν την κυκλοφορία, δηλαδή της επιτρεπόμενης ταχύτητας ($V_{\text{επιτρ}}$), της Μέσης Ημερήσιας Κυκλοφορίας (ΜΗΚ) όλων των οχημάτων, της Μέσης Ημερήσιας Κυκλοφορίας (ΜΗΚ) των Βαρέων Οχημάτων (ΒΟ) και της αυξημένης πιθανότητας εκτροπής. Η ΜΗΚ(ΒΟ) δίδεται

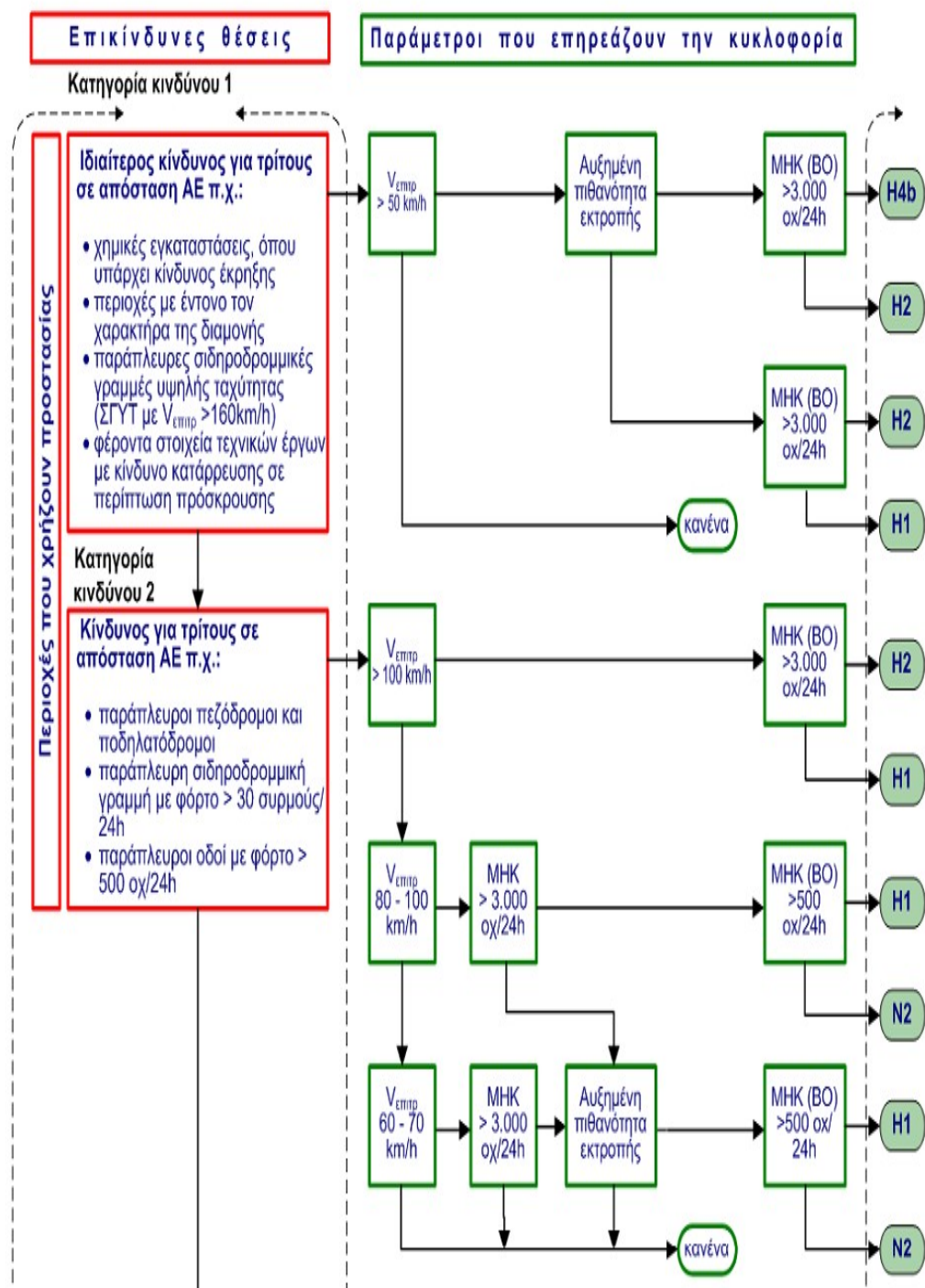
σε οχήματα/24h και αφορά στη συμμετοχή των βαρέων οχημάτων στην κυκλοφορία, δηλαδή φορτηγών >3,5t και λεωφορείων.

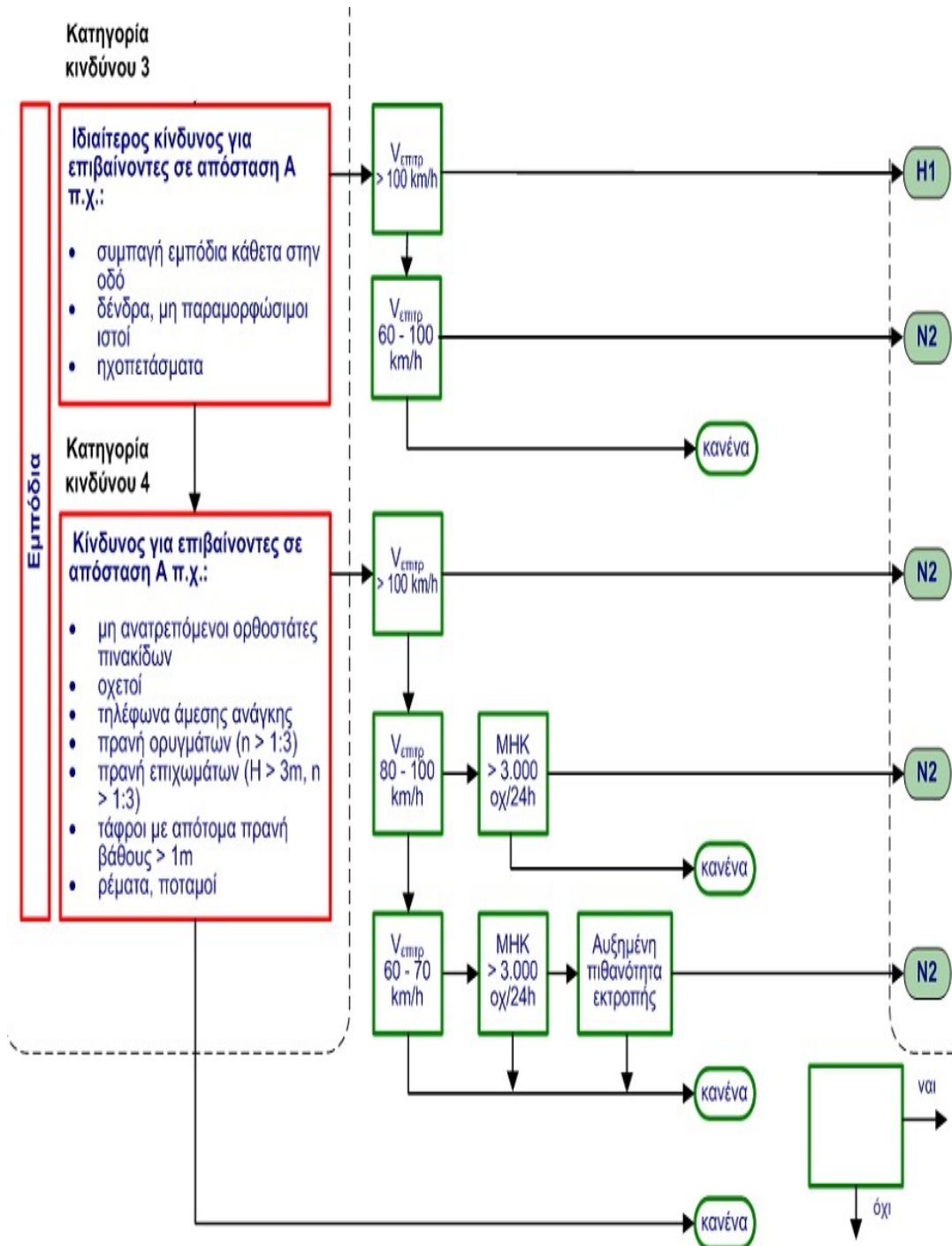
Βήμα 5: Προσδιορισμός της ελάχιστης απαιτούμενης ικανότητας συγκράτησης του συστήματος αναχαίτισης σε συνάρτηση με τα αναφερόμενα στα προηγούμενα βήματα



Σχ. 7: Κριτήρια εφαρμογής των στηθαιών ασφαλείας στην εξωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος

Βλ. (Σχ. 7: Κριτήρια εφαρμογής των στηθαιών ασφαλείας στην εξωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος)





Βήμα 6: Προσδιορισμός της κατηγορίας του λειτουργικού πλάτους του συστήματος αναχαίτισης σε συνάρτηση με τον διατιθέμενη απόσταση αυτού από τα πλευρικά εμπόδια. Είναι δυνατόν να επιλεγεί σύστημα με μεγαλύτερη κατηγορία ικανότητας συγκράτησης από την απαιτούμενη, εάν η

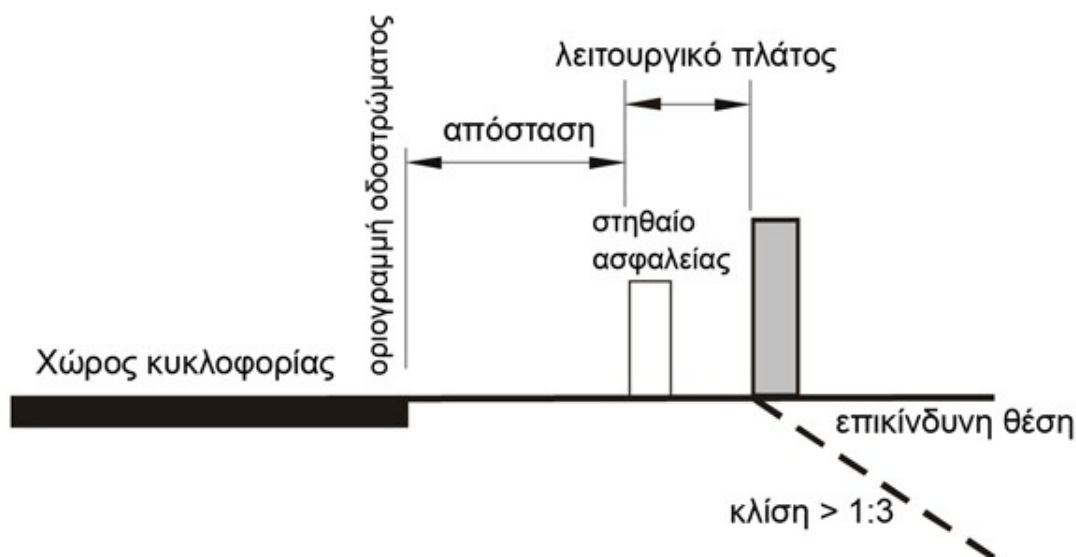
απόσταση μεταξύ της εμπρόσθιας όψης του στηθαίου ασφαλείας και της εμπρόσθιας όψης του εμποδίου είναι μικρή.

Λειτουργικό πλάτος

Ως λειτουργικό πλάτος W ενός συστήματος ορίζεται το άθροισμα της δυναμικής παραμόρφωσης και του κατασκευαστικού πλάτους του συστήματος.

Η επιλογή του κατάλληλου συστήματος αναχαίτισης οχημάτων εξαρτάται και από την **διαθέσιμη απόσταση** αυτού από τα πλευρικά εμπόδια, ώστε να εξασφαλίζεται το λειτουργικό του πλάτος.

Όσο μικρότερος είναι ο διατιθέμενος χώρος τόσο άκαμπτο πρέπει να είναι το σύστημα που θα τοποθετηθεί. Για αυτό το λόγο υπάρχει μία άμεση αλληλεξάρτηση μεταξύ της σφοδρότητας πρόσκρουσης και του διατιθέμενου χώρου για παραμόρφωση, η οποία και καθορίζει την ικανότητα συγκράτησης. Συνεπώς τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων πρέπει να επιλέγονται έτσι, ώστε το λειτουργικό τους πλάτος να είναι **μικρότερο ή ίσο** με την απόσταση μεταξύ της εμπρόσθιας όψης του στηθαίου ασφαλείας και της εμπρόσθιας όψης του εμποδίου (σχ. 8).



Σχ. 8: Διάταξη των στηθαίων ασφαλείας σε συνάρτηση με το λειτουργικό πλάτος και τον κυκλοφοριακό χώρο

Για τον προσδιορισμό του απαιτούμενου λειτουργικού πλάτους πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα:

- Η απόσταση της εμπρόσθιας όψης του στηθαίου ασφαλείας από την οριογραμμή του οδοστρώματος πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 0,50m. Η μείωση της ελάχιστης απόστασης των 0,50m της εμπρόσθιας όψης του στηθαίου ασφαλείας από την οριογραμμή του οδοστρώματος επιτρέπεται μόνον σε εξαιρετικές περιπτώσεις, όπως σε περιπτώσεις ύπαρξης εμποδίου στην ζώνη του λειτουργικού πλάτους, καλωδίων ή αποχετευτικών αγωγών κλπ. Η διατήρηση του απαιτούμενου εύρους ορατότητας μπορεί να απαιτήσει μεγαλύτερες αποστάσεις.
- Η απόσταση της εμπρόσθιας όψης του στηθαίου ασφαλείας από την οριογραμμή του οδοστρώματος μπορεί να αυξηθεί σε 1,00m έως 1,50m σε συνάρτηση με τις συνθήκες χώρου και τις κυκλοφοριακές συνθήκες. Σε αυτές τις περιπτώσεις το έρεισμα από την οριογραμμή της οδού έως το στηθαίο ασφαλείας πρέπει **να σταθεροποιείται επαρκώς**, π.χ. αμμοχάλικο με χλόη, ώστε αυτή η ζώνη να είναι προσβάσιμη. Με τον όρο "επαρκής σταθεροποίηση" δεν νοείται, ότι το έρεισμα κατασκευάζεται ως ασφαλτικό οδόστρωμα ή σκυρόδεμα.
- Σε επικίνδυνες περιοχές, όπως πρηνή ή υδάτινα κωλύματα πρέπει να εξετάζεται, αν μπορεί να επιλεγεί η αμέσως μεγαλύτερη κατηγορία λειτουργικού πλάτους.
- Τα στηθαία ασφαλείας με κατηγορία λειτουργικού πλάτους, που είναι μεγαλύτερη από την απόσταση μεταξύ της εμπρόσθιας όψης του στηθαίου ασφαλείας και της εμπρόσθιας όψης του εμποδίου, μπορούν να εγκατασταθούν, όταν προκύπτει από δοκιμές σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1317, ότι είναι

δυνατή η συγκράτηση των οχημάτων και ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος δεν μεταβάλλεται. Αυτή η αναφορά σχετίζεται με τον τελικό προσδιορισμό των πλατών των ερεισμάτων και των πεζοδρομίων των γεφυρών, ώστε να μην προκύπτει υπερδιαστασιολόγηση αυτών των μερών της διατομής.

Πίνακας 4 (ΕΛΟΤ EN 1317-2): Κατηγορίες λειτουργικού πλάτους

Κατηγορία	Λειτουργικό πλάτος [m]
W1	$W_N \leq 0,6$
W2	$W_N \leq 0,8$
W3	$W_N \leq 1,0$
W4	$W_N \leq 1,3$
W5	$W_N \leq 1,7$
W6	$W_N \leq 2,1$
W7	$W_N \leq 2,5$
W8	$W_N \leq 3,5$

Σημειώσεις:

1. Σε ειδικές περιπτώσεις επιτρέπεται ο προσδιορισμός της κατηγορίας λειτουργικού πλάτους μικρότερης από W1.
2. Η δυναμική μετατόπιση, το λειτουργικό πλάτος και η διείσδυση του οχήματος επιτρέπουν τον προσδιορισμό των συνθηκών για την τοποθέτηση κάθε στηθαίου ασφαλείας καθώς και τον προσδιορισμό των αποστάσεων από τα επικίνδυνα εμπόδια, ώστε το σύστημα να λειτουργήσει ικανοποιητικά.
3. Η παραμόρφωση εξαρτάται τόσο από το είδος του συστήματος όσο και από τα χαρακτηριστικά της δοκιμής πρόσκρουσης.

Βήμα 7: Προσδιορισμός της κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης του συστήματος αναχαίτισης. Προτιμώνται τα συστήματα αναχαίτισης με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης A, όταν τα υπόλοιπα δεδομένα είναι ίδια για λόγους ασφάλειας. Εάν δεν υπάρχουν συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης A επιλέγονται συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης B. Η κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης C επιλέγεται μόνον σε πολύ εξαιρετικές περιπτώσεις και εφόσον οι απαιτούμενες κατηγορίες επίδοσης δεν πληρούνται από συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης A ή έστω B.

Σφοδρότητα πρόσκρουσης

Με την σφοδρότητα πρόσκρουσης προσδιορίζεται η φυσική καταπόνηση, η σοβαρότητα των τραυματισμών ή ο κίνδυνος απώλειας της ζωής των επιβαινόντων σε επιβατικά οχήματα (τύπος δοκιμής TB 11). Όσο πιο συμπαγές ή άκαμπτο είναι ένα σύστημα τόσο μεγαλύτερη είναι η επιβράδυνση που επενεργεί στους επιβαίνοντες στο όχημα.

Για αυτό τον λόγο οι επιτρεπόμενες τιμές των δεικτών σφοδρότητας πρόσκρουσης ASI και THIV του επιβαίνοντος στο όχημα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις οριζόμενες στον πίνακα 3 "Κατηγορίες σφοδρότητας πρόσκρουσης" στο ΕΛΟΤ EN 1317-2.

Τα συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης A παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλεια στους επιβαίνοντες ενός οχήματος που παρεκκλίνει της πορείας του από ότι εκείνα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης B και πρέπει να προτιμώνται, όταν τα υπόλοιπα δεδομένα είναι ίδια, για λόγους ασφάλειας.

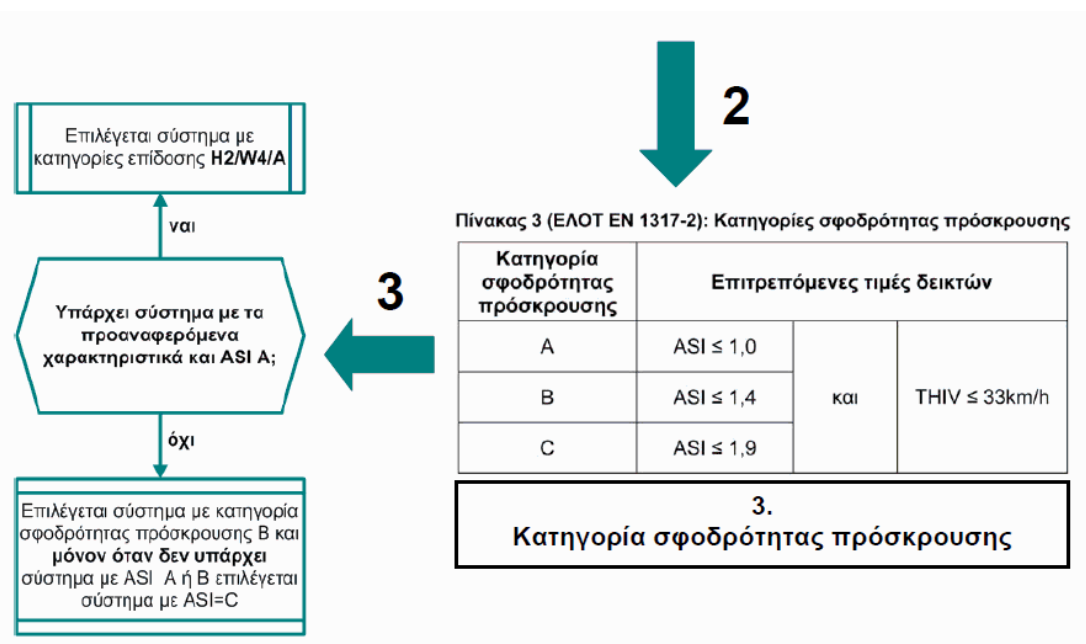
Επίσης τα συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης B πρέπει να προτιμώνται από εκείνα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης C, όταν τα υπόλοιπα δεδομένα είναι ίδια.

Είναι δυνατόν να επιλεγεί σύστημα, του οποίου η κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης είναι C, μόνον εφόσον οι απαιτούμενες κατηγορίες επίδοσης δεν πληρούνται από συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης A ή έστω B.

Πίνακας 3 (ΕΛΟΤ EN 1317-2): Κατηγορίες σφοδρότητας πρόσκρουσης

Κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης	Επιτρεπόμενες τιμές δεικτών		
A	ASI ≤ 1,0	και	THIV ≤ 33km/h
B	ASI ≤ 1,4		
C	ASI ≤ 1,9		

3.
Κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης



Απολήξεις αρχής και πέρατος των στηθαιών ασφαλείας (ΑΣΑ)

Οι απολήξεις αρχής και πέρατος πρέπει να συνδέονται με τα στηθαία ασφαλείας που ακολουθούν έτσι, ώστε τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του ενός συστήματος να μην επιδρούν αρνητικά στα αντίστοιχα χαρακτηριστικά του άλλου συστήματος. Ο κατασκευαστής των απολήξεων των στηθαιών ασφαλείας πρέπει να περιγράψει τα

λειτουργικά χαρακτηριστικά των συστημάτων που συνδέονται με αυτό τον τρόπο, με αφετηρία την απόληξη του στηθαίου ασφαλείας.

Οι επιδόσεις των απολήξεων καθορίζονται, σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο prEN 1317-7, από τα ακόλουθα κριτήρια:

- την κατηγορία επίδοσης

την κατηγορία της ζώνης (κίνησης) απομάκρυνσης του οχήματος (μετά την πρόσκρουση)

- **την κατηγορία της μόνιμης πλευρικής μετατόπισης** (Η παραμένουσα πλευρική παραμόρφωση των απολήξεων αρχής και πέρατος, που προσδιορίζεται με δοκιμή πρόσκρουσης κατά prEN1317-7) και

- **την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης** (Θεωρητικό ονομαστικό μέγεθος για τον προσδιορισμό της φυσικής καταπόνησης, της σοβαρότητας των τραυματισμών ή του κινδύνου απώλειας της ζωής των επιβαινόντων σε επιβατικά οχήματα -τύπος δοκιμής TB 11)

Οι απαιτήσεις για τις κατηγορίες επίδοσης των απολήξεων δίδονται στον παρακάτω πίνακα.

Απαιτήσεις για τις απολήξεις αρχής και πέρατος των στηθαίων ασφαλείας

Είδος Οδού	Κατηγορία επίδοσης
Οδός με ενιαίο οδόστρωμα	τουλάχιστον T80 A (πριν P2 A)
Οδός με διαχωρισμένο οδόστρωμα	τουλάχιστον T80 U (πριν P2 U)

A: απολήξεις αρχής και πέρατος και στις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας

U: απολήξεις στην μία κατεύθυνση κυκλοφορίας

Η κατηγορία της ζώνης απομάκρυνσης του οχήματος και η κατηγορία της μόνιμης πλευρικής μετατόπισης προσδιορίζονται ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες.

Η κατηγορία της μόνιμης πλευρικής μετατόπισης θα επιλέγεται, ώστε η απόληξη αρχής και πέρατος που παραμορφώνεται, να μην εκτείνεται πέραν της εσωτερικής οριογραμμής της διαγράμμισης του οδοστρώματος.

Συναρμογές στηθαίων ασφαλείας

Οι συναρμογές των στηθαίων ασφαλείας τοποθετούνται εκεί, όπου πρέπει να συνδεθούν στηθαία ασφαλείας με διαφορετικό τρόπο κατασκευής ή/και διαφορετικό τρόπο δυναμικής λειτουργίας. Οι επιδόσεις των συναρμογών καθορίζονται σύμφωνα με το πρότυπο prEN 1317-4 από τα ακόλουθα κριτήρια:

- **την ικανότητα συγκράτησης** (χαρακτηρίζει την δυσμενέστερη τυπική περίπτωση πρόσκρουσης που μπορεί να αντιμετωπίσει με επιτυχία ένα σύστημα αναχαίτισης οχημάτων. Είναι συνάρτηση του τύπου του οχήματος, της γωνίας πρόσκρουσης και της ταχύτητας πρόσκρουσης και προσδιορίζεται σε δοκιμές πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2.)

- **το λειτουργικό πλάτος** (Η απόσταση μεταξύ της εμπρόσθιας όψης του στηθαίου ασφαλείας πριν την πρόσκρουση και της θέσης οποιουδήποτε βασικού μέρους του συστήματος μετά την δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2. Προκύπτει ως άθροισμα του κατασκευαστικού πλάτους και της δυναμικής μετατόπισης του συστήματος αναχαίτισης) και

- **την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης** (Θεωρητικό ονομαστικό μέγεθος για τον προσδιορισμό της φυσικής καταπόνησης, της σοβαρότητας των τραυματισμών ή του κινδύνου απώλειας της ζωής των επιβαινόντων σε επιβατικά οχήματα -τύπος δοκιμής TB 11)

Η ικανότητα συγκράτησης των συναρμογών των στηθαίων ασφαλείας είναι συνάρτηση της ικανότητας συγκράτησης των στηθαίων ασφαλείας που συνδέουν και πρέπει να προσδιορίζεται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

Ικανότητα συγκράτησης των συναρμογών των στηθαίων ασφαλείας

Μετάβαση σε σύστημα ασφαλείας με ικανότητα συγκράτησης	N2	H1	H2	H4b
από σύστημα ασφάλειας με ικανότητα συγκράτησης				
N2	N2	N2	H1	H2
H1	N2	H1	H1	H2
H2	H1	H1	H2	H2
H4b	H2	H2	H2	H4b

Το μέγιστο λειτουργικό πλάτος μιας συναρμογής εξαρτάται από τις τοπικές συνθήκες.

Η κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης μιας συναρμογής πρέπει να είναι αντίστοιχη των κατηγοριών σφοδρότητας πρόσκρουσης των στηθαίων ασφαλείας, με τα οποία συνδέεται.

Οι προσαρμογές των στηθαίων ασφαλείας στα τεχνικά έργα, γέφυρες και τοίχους αντιστήριξης θεωρούνται ως **συναρμογές**.

Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

Μήκη στην εξωτερική οριογραμμή οδοστρώματος

Τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να έχουν ένα δεδομένο ελάχιστο μήκος L1, ώστε να είναι αποτελεσματικά. Αυτό το ελάχιστο μήκος L1 πρέπει να αναφέρεται στην έκθεση δοκιμής του κάθε συστήματος κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2.

Το μήκος των στηθαίων ασφαλείας πριν την επικίνδυνη θέση πρέπει να είναι ίσο τουλάχιστον με L2 (Πίνακας 5 και σχήματα 14α και 14β), ώστε τα οχήματα που εκτρέπονται από την πορεία τους

Πίνακας 5: Απαιτούμενα μήκη L_2 έναντι ολίσθησης και διέλευσης πίσω από το ΣΑΟ

Κριτήριο	Απόσταση της επικίνδυνης θέσης από την όψη του στηθαίου ασφαλείας	Είδος οδού	Τοποθέτηση του στηθαίου ασφαλείας (Σ.Α.)		
			παράλληλα στην οδό	πλευρικά υπό γωνία 1:20	αποκλείεται η διέλευση πίσω από το Σ.Α.
Ολίσθηση	$\leq 1,5m$	Οδός με ενιαίο οδόστρωμα	100m	-	-
		Οδός με διαχωρισμένο οδόστρωμα	140m	-	-
Διέλευση πίσω από το στηθαίο ασφαλείας	$> 1,5m$	Οδός με ενιαίο οδόστρωμα	80m	60m	40m
		Οδός με διαχωρισμένο οδόστρωμα	100m	60m	40m

• και ολισθαίνουν κατά μήκος των απολήξεων και των στηθαίων ασφαλείας, να μην προσκρούουν στο εμπόδιο, όταν η απόστασή του από αυτά είναι μικρή $\dot{\eta}$

• να μην διέρχονται πίσω από τα στηθαία ασφαλείας και να προσκρούουν σε εμπόδια που βρίσκονται πίσω από αυτά $\dot{\eta}$ να εισέρχονται σε προστατευόμενη περιοχή, όταν η απόστασή τους από αυτά είναι μεγαλύτερη από 1,5m.

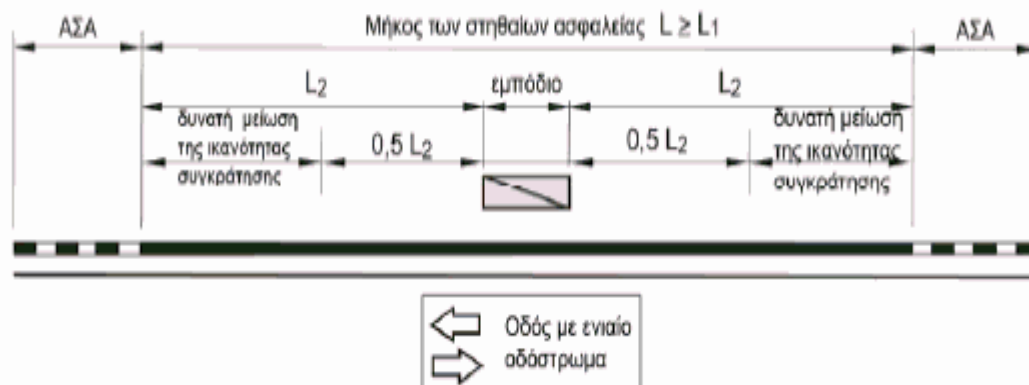
Για την τοποθέτηση των στηθαίων ασφαλείας υπάρχουν τρεις δυνατότητες:

• **Η τοποθέτηση του στηθαίου ασφαλείας παράλληλα στην οριογραμμή της οδού με δυνατότητα μείωσης της ικανότητας συγκράτησης.**

Προκειμένου τα στηθαία ασφαλείας να είναι αποτελεσματικά, πρέπει πριν και μετά την επικίνδυνη θέση να έχουν δεδομένο μήκος.

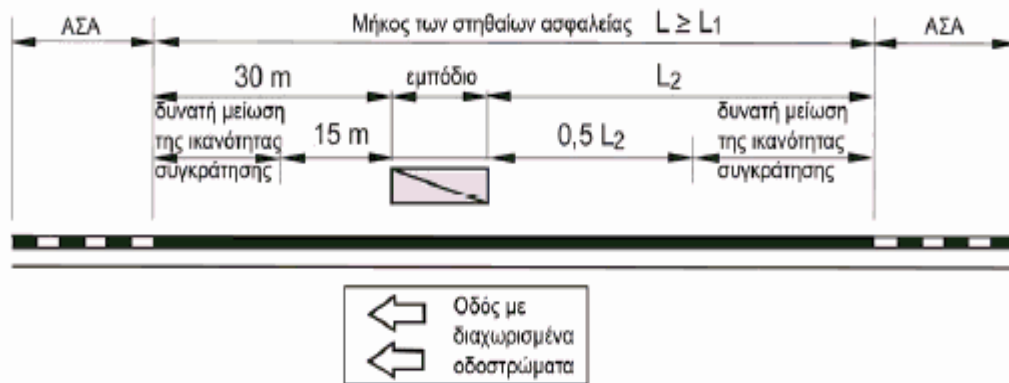
Σε οδούς με ενιαίο οδόστρωμα το μήκος των στηθαίων ασφαλείας πριν και μετά το εμπόδιο πρέπει να είναι ίσο τουλάχιστον με L_2 (σχ. 14a και 15a).

Σε οδούς με ενιαίο οδόστρωμα και μιας κατεύθυνσης κυκλοφορίας το μήκος των στηθαίων ασφαλείας μετά το εμπόδιο πρέπει να είναι ίσο τουλάχιστον με τουλάχιστον με 20m.



Σχ. 14a: Μήκη των στηθαίων ασφαλείας σε οδούς με ενιαίο οδόστρωμα

Σε οδούς με διαχωρισμένο οδόστρωμα πριν το εμπόδιο το μήκος των στηθαίων ασφαλείας πρέπει να είναι ίσο με L_2 και μετά από το εμπόδιο ίσο τουλάχιστον με 30m (σχ. 14β και 15β).



Σχ. 14β: Μήκη των στηθαίων ασφαλείας σε οδούς με διαχωρισμένα οδοστρώματα

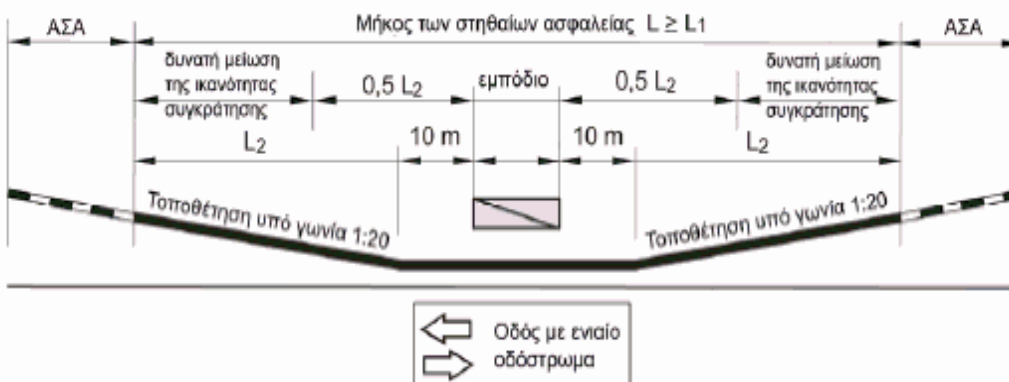
Η μείωση της ικανότητας συγκράτησης κατά μία κατηγορία στην περιοχή του μήκους εφαρμογής L_2 είναι δυνατή σε μήκος $0,5 \times L_2$ πριν από την επικίνδυνη θέση (σχ. 14α, 14β, 15α, 15β). Για παράδειγμα η ικανότητα συγκράτησης μπορεί να μειωθεί μετά το μήκος των $0,5 \times L_2$ από H_4b σε H_2 . Για την σύνδεση στηθαίων ασφαλείας με διαφορετικό τρόπο κατασκευής ή/και διαφορετικό τρόπο δυναμικής λειτουργίας πρέπει να προβλέπονται συναρμογές.

Το μήκος στο οποίο τοποθετούνται στηθαία ασφαλείας με κατώτερη ικανότητα συγκράτησης κατά μία κατηγορία πρέπει να είναι ίσο τουλάχιστον με το μήκος δοκιμής του συστήματος L_1 . Για αυτόν τον λόγο είναι δυνατόν, το συνολικό μήκος των στηθαίων ασφαλείας με μειωμένη ικανότητα συγκράτησης να είναι μεγαλύτερο από το εφαρμοζόμενο, χωρίς να μειωθεί η ικανότητα συγκράτησης. Κατά κανόνα η μείωση της ικανότητας συγκράτησης έχει νόημα, όταν το απαιτούμενο μήκος L_2 είναι τουλάχιστον ίσο με 100m.

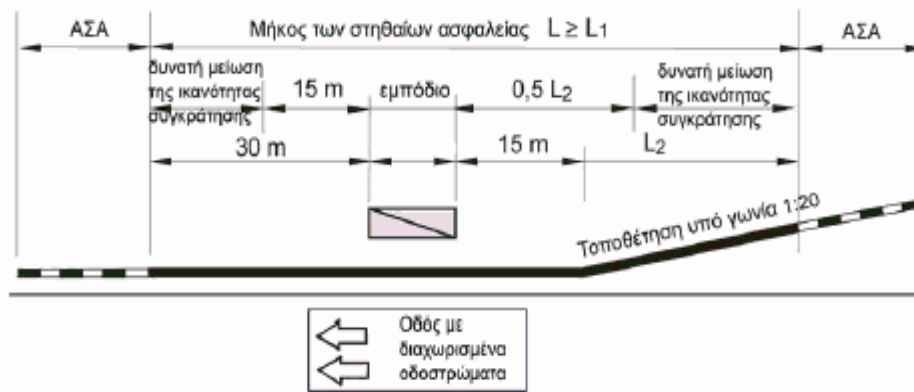
Σε οδούς με διαχωρισμένο οδόστρωμα είναι δυνατή η μείωση της κατηγορίας συγκράτησης των στηθαίων 15m μετά το εμπόδιο (σχ. 14β και 15β).

• Η τοποθέτηση του στηθαίου ασφαλείας υπό γωνία.

Στην περίπτωση που το στηθαίο ασφαλείας τοποθετηθεί υπό γωνία 1:20 ως προς την οριογραμμή του οδοστρώματος και σε εξαιρετικές περιπτώσεις έως 1:12 (πίνακας 5) είναι δυνατή η μείωση του μήκους L_2 . Το στηθαίο ασφαλείας πρέπει να οδεύει παράλληλα προς την οριογραμμή του οδοστρώματος πριν την αρχή του εμποδίου σε μήκος τουλάχιστον 10m σε οδούς με ενιαίο οδόστρωμα και 15m σε οδούς με διαχωρισμένο οδόστρωμα πριν την αρχή του εμποδίου (σχ. 15α και 15β).



Σχήμα 15α: Υπό γωνία τοποθέτηση στηθαίου ασφαλείας πριν το εμπόδιο (οδός με ενιαίο οδόστρωμα)



Σχήμα 15β: Υπό γωνία τοποθέτηση στηθαίου ασφαλείας πριν το εμπόδιο (οδός με διαχωρισμένα οδοστρώματα)

Στην περίπτωση που η αρχή του στηθαίου ασφαλείας συνδέεται σε πρηνές ορύγματος, το μήκος του πριν την επικίνδυνη θέση δεν είναι απαραίτητο να είναι ίσο με L_2 . Σε αυτή την περίπτωση το στηθαίο ασφαλείας μπορεί να τοποθετηθεί υπό γωνία 1:20 και σε εξαιρετικές περιπτώσεις 1:12 και να συνδεθεί στο πρηνές.

• Ο αποκλεισμός της διέλευσης πίσω από το στηθαίο ασφαλείας.

Όταν μπορεί να διασφαλιστεί ο αποκλεισμός της διέλευσης πίσω από το στηθαίο ασφαλείας, π.χ. υψηλό επίχωμα με έντονη κλίση πρηνών, και η πιθανότητα της ολίσθησης οχήματος κατά μήκος του συστήματος αναχαίτισης είναι μικρή, είναι δυνατόν να μειωθεί το μήκος L_2 σε 40m σύμφωνα με τον Πίνακα 5. Επισημαίνεται, ότι δεν επιτρέπεται η μείωση της ικανότητας συγκράτησης στο μήκος των 40m.

Παραδείγματα αποκλεισμού της διέλευσης πίσω από το στηθαίο ασφαλείας

- Η μηκοτομή εδάφους του πλευρικού χώρου της οδού από επίπεδη γίνεται κεκλιμένη
- Εμπόδιο στο πέρας κλειστής καμπύλης. Εφόσον εγκαθίστανται στηθαία ασφαλείας σε μήκος 40m πριν την επικίνδυνη θέση, δεν είναι δυνατή η πρόσκρουση στο εμπόδιο.

Στην περίπτωση που δεν διατίθενται τα απαιτούμενα μήκη L_2 , θα πρέπει να εξετάζεται, αν με την εγκατάσταση στηθαίων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.) μπορεί να επιτευχθεί η απαιτούμενη ασφάλεια.

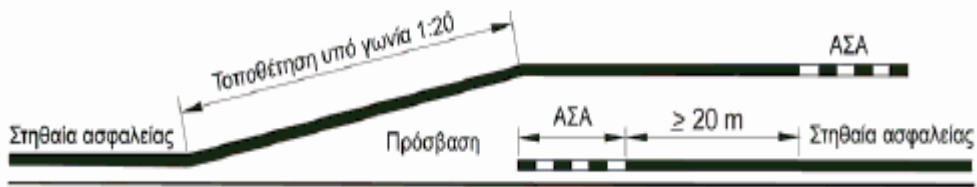
Οι απολήξεις αρχής και πέρατος των στηθαίων ασφαλείας (ΑΣΑ) δεν περιλαμβάνονται στο μήκος εφαρμογής L των στηθαίων ασφαλείας.

Όταν μεταξύ των διαδοχικών τμημάτων των στηθαίων ασφαλείας προκύπτουν κενά μικρού μήκους, στα οποία δεν απαιτείται η διάταξη στηθαίων ασφαλείας, πρέπει να εξετάζεται, αν κατά μήκος αυτών των κενών είναι σκόπιμη η διάταξη στηθαίων ασφαλείας.

Διακοπές στηθαίων ασφαλείας

Οι διακοπές των στηθαίων ασφαλείας επιτρέπονται μόνον σε αιτιολογημένες περιπτώσεις. Πρέπει δε να είναι κατά το δυνατόν βραχείες. Επίσης πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και άλλες απαιτήσεις κυκλοφοριακής ασφάλειας, όπως η ορατότητα, το περιτύπωμα κλπ.

Οι διακοπές των στηθαίων ασφαλείας πρέπει να αποφεύγονται ιδιαίτερα σε οδικά τμήματα με μικρές οριζόντιες ακτίνες. Πρέπει δε πάντοτε να εξετάζεται, αν είναι δυνατόν οι οδοί να συμβάλλουν σε θέσεις, όπου δεν είναι απαραίτητη η εγκατάσταση στηθαίων ασφαλείας. Στις περιοχές που εφαρμόζονται οι διακοπές των στηθαίων ασφαλείας, τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να επικαλύπτονται, σύμφωνα με το σχ. 20.

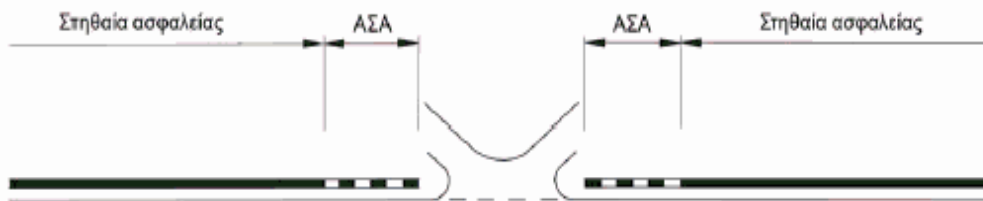


Σχ. 20: Διακοπές στηθαίων ασφαλείας

Όταν δεν υπάρχει πιθανότητα πρόσπτωσης οχήματος στην περιοχή της διακοπής, τα στηθαία ασφαλείας μπορούν να τοποθετηθούν υπό γωνία και να συνδεθούν με απολήξεις αρχής και πέρατος (σχ. 21α και 21β). Σε αυτή την περίπτωση τα στηθαία ασφαλείας και οι απολήξεις αρχής και πέρατος κατά το δυνατόν πρέπει να τοποθετούνται υπό γωνία 1:12



Σχ. 21α: Διακοπή στηθαίου ασφαλείας με τοποθέτηση και απολήξεις υπό γωνία

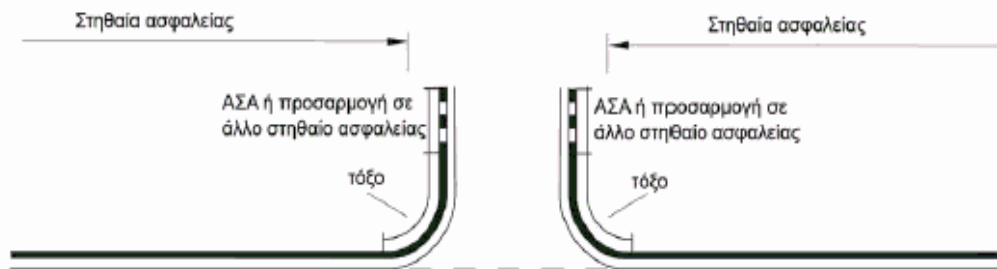


Σχ. 21β: Διακοπή στηθαίου ασφαλείας με απολήξεις στην όδευση του στηθαίου ασφαλείας

Με την καμπύλωση του στηθαίου ασφαλείας μπορεί να αποφευχθεί η διείσδυση των εκτρεπομένων οχημάτων σε επικίνδυνες θέσεις. Τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να καμπυλώνονται με κατά το δυνατόν μεγάλες ακτίνες (σχ. 21γ και 21δ). Για αυτό το λόγο τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να τοποθετούνται κατά το δυνατόν υπό γωνία 1:12. Σε κάθε περίπτωση ένα καμπυλωμένο στηθαίο ασφαλείας πρέπει να συνδέεται σε μία απόληξη αρχής και πέρατος ή σε ένα στηθαίο ασφαλείας.



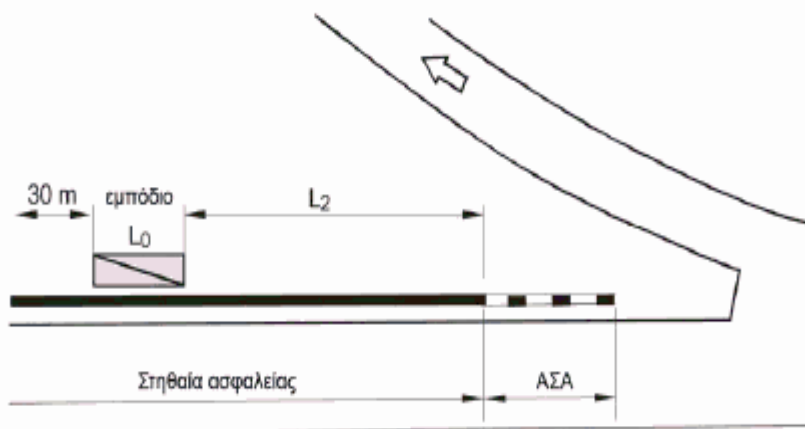
Σχ. 21γ: Διαμόρφωση της διακοπής στηθαίου ασφαλείας με τοποθέτηση υπό γωνία και καμπύλωση



Σχ. 21δ: Διαμόρφωση της διακοπής στηθαίου ασφαλείας με καμπύλωση αλλά χωρίς τοποθέτηση υπό γωνία

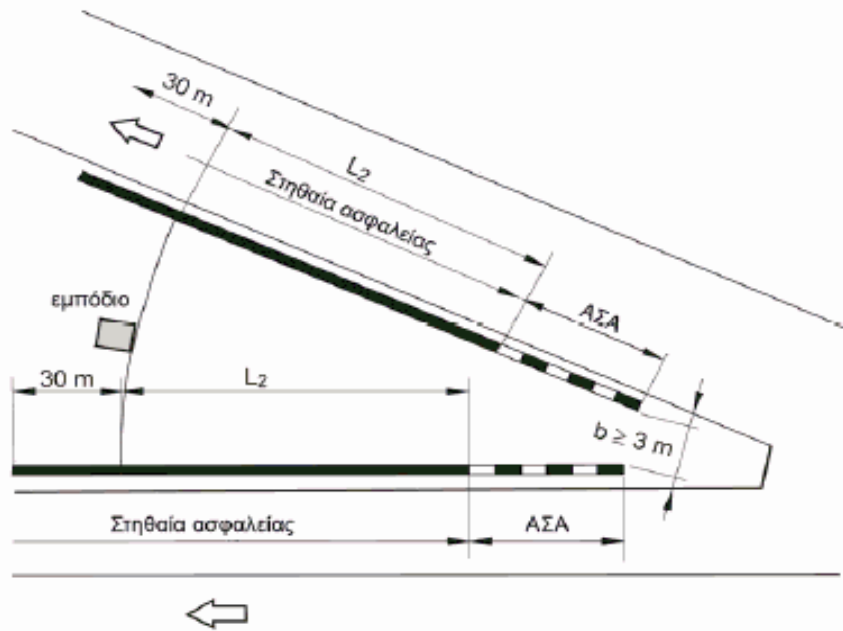
Απολήξεις αρχής και πέρατος στηθαίων ασφαλείας

Τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να προβλέπονται πάντοτε με μία απόληξη αρχής και πέρατος. Αυτό ισχύει κυρίως στις αιχμές των διαχωριστικών νησίδων (σχ. 22).



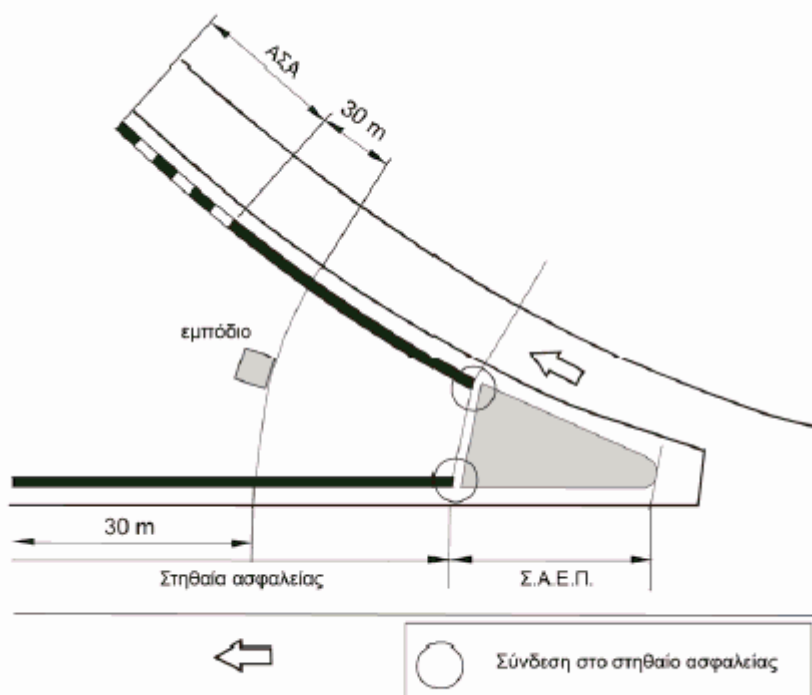
Σχ. 22: Διαχωριστική νησίδα με στηθαίο ασφαλείας και απόληξη αρχής

Εφόσον είναι απαραίτητη η τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας και στις δύο οριογραμμές του οδοστρώματος, οι απολήξεις αρχής στις αιχμές των διαχωριστικών νησίδων πρέπει να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 3m (σχ. 23).



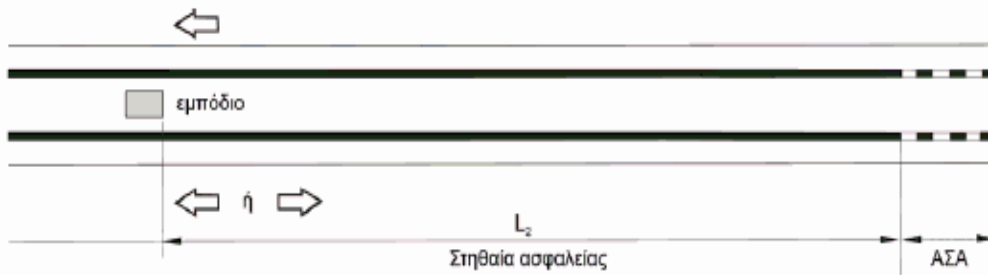
Σχ. 23: Διαχωριστική νησίδα με στηθαία ασφαλείας και απολήξεις αρχής

Όταν εντός της κρίσιμης απόστασης βρίσκονται εμπόδια (σχ. 24) και δεν διατίθενται τα απαραίτητα μήκη L_2 , πρέπει να τοποθετούνται συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.), ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη ασφάλεια.



Σχ. 24: Διαχωριστική νησίδα με σύστημα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης προ εμπόδιου

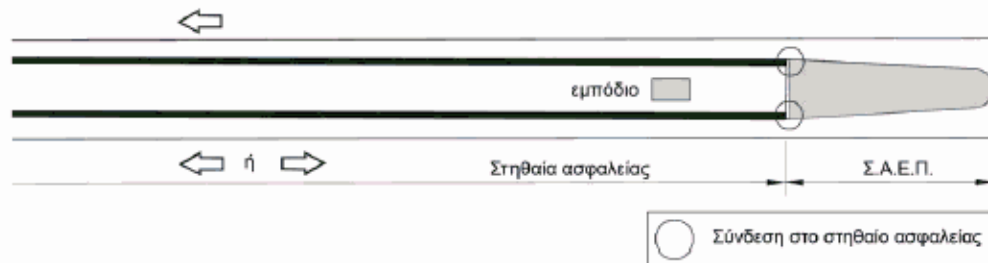
Στην αρχή της κεντρικής ή της πλευρικής διαχωριστικής νησίδας πρέπει να προβλέπεται η εφαρμογή απολήξεων αρχής. Αν υπάρχουν εμπόδια, πρέπει να εξασφαλίζονται τα μήκη L_2 (σχ. 25).



Σχ. 25: Στηθαία ασφαλείας με απολήξεις (ΑΣΑ) στην αρχή κεντρικής ή πλευρικής διαχωριστικής νησίδας

Σε διακοπές κεντρικής διαχωριστικής νησίδας που ανοίγουν προσωρινά, πρέπει να προβλέπεται η εφαρμογή απολήξεων αρχής και πέρατος. Όταν στην αρχή της κεντρικής ή της πλευρικής διαχωριστικής νησίδας δεν διατίθεται το απαιτούμενο μήκος L_2 , πρέπει να τοποθετηθεί σύστημα απορρόφησης ενέργειας Πρόσκρουσης (σχ. 26).

Παρόμοια, όταν στις περιοχές των διακοπών της κεντρικής διαχωριστικής νησίδας υπάρχει εμπόδιο σε απόσταση έως 50m και η επιτρεπόμενη ταχύτητα δεν μπορεί να περιοριστεί σε 60km/h, πρέπει να προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης.



Σχ. 26: Σύστημα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης στην αρχή κεντρικής ή πλευρικής διαχωριστικής νησίδας

Συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.)

Τα συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης πρέπει να συνδέονται με τα στηθαία ασφαλείας που ακολουθούν έτσι, ώστε τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του ενός συστήματος να μην επιδρούν αρνητικά στα αντίστοιχα χαρακτηριστικά του άλλου συστήματος.

Ο κατασκευαστής των Σ.Α.Ε.Π. πρέπει να περιγράφει τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των συστημάτων που συνδέονται με αυτό τον τρόπο, με αφετηρία το Σ.Α.Ε.Π.

Τα συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1317-3. Οι επιδόσεις των Σ.Α.Ε.Π. καθορίζονται σύμφωνα με το πρότυπο EN 1317-3 από τα ακόλουθα κριτήρια:

- την κατηγορία επίδοσης / κατηγορία ταχύτητας
- την κατηγορία της μόνιμης πλευρικής μετατόπισης
- την κατηγορία της ζώνης επαναφοράς και
- την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης.

Οι απαιτήσεις για τις κατηγορίες επίδοσης των συστημάτων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης επαναφοράς δίδονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3: Κατηγορίες επίδοσης για συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης τύπου R (επαναφοράς) σε συνάρτηση με την επιτρεπόμενη ταχύτητα

V _{επιτ} [km/h]	Κατηγορία επίδοσης			
	50 (R)	80 (R)	100 (R)	110 (R)
50	x			
60		x		
70		x		
80		x		
90			x	
100			x	
> 100				x

Η κατηγορία της μόνιμης πλευρικής μετατόπισης και η κατηγορία της ζώνης επαναφοράς πρέπει να αναφέρονται στην έκθεση δοκιμής και οι απαιτήσεις προσδιορίζονται σε συνάρτηση με τις τοπικές συνθήκες και τον διαθέσιμο πλευρικό χώρο.

Η κατηγορία της μόνιμης πλευρικής μετατόπισης θα επιλέγεται, ώστε το Σ.Α.Ε.Π. που παραμορφώνεται, να μην εκτείνεται πέραν της εσωτερικής οριογραμμής της διαγράμμισης του οδοστρώματος.

Η γεωμετρική διαμόρφωση των συστημάτων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης πρέπει να προσαρμόζεται στην γεωμετρία της περιοχής εγκατάστασης.

Η κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης A παρέχει μεγαλύτερη ασφάλεια στους επιβαίνοντες ενός οχήματος που παρεκκλίνει της πορείας του από ότι η κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης B και προτιμάται, όταν οι άλλες προϋποθέσεις είναι ίδιες.



Κριτήρια αξιολόγησης Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων

Τα συστήματα αναχαίτισης εκτός του ότι κατ' αρχήν πρέπει να έχουν υποβληθεί με επιτυχία σε δοκιμές σύμφωνα με το πρότυπο και να φέρουν σήμα CE, θα πρέπει να πληρούν και κάποια περαιτέρω κριτήρια.

Σημειώνεται δε, ότι το σήμα CE αφορά συγκεκριμένο προϊόν σε συνδυασμό με τον κατασκευαστή του και υπόκειται σε τακτικούς ελέγχους τουλάχιστον κάθε έξη (6) μήνες σύμφωνα με το μέρος 5 του προτύπου.

Είναι σημαντικό τα κριτήρια επιλογής των συστημάτων να βασίζονται στην διαθεσιμότητα, την ποιότητα, την κατασκευή, την επισκευή και την αντικατάσταση.

Κατά την εκπόνηση μελετών σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ και ειδικότερα μελετών εφαρμογής, διαπιστώθηκε, ότι κατά κανόνα τα κριτήρια αξιολόγησης και κατ' επέκταση επιλογής των πιστοποιημένων συστημάτων αναχαίτισης αποτελούν **το βάρος των συστημάτων** και **οι πληροφορίες που διατίθενται από τους διανομείς τους**.

Επειδή τα προαναφερόμενα κριτήρια οδηγούν σε αντιοικονομικές λύσεις και μη λειτουργικές αναφορικά με την συντήρηση, είναι απαραίτητο τόσο για τις εθνικές αρχές όσο και για τους εμπλεκόμενους στη διαδικασία υλοποίησης των οδικών έργων, να συστηματοποιηθούν:

- τα τεχνικά στοιχεία που περιγράφουν πλήρως τα πιστοποιημένα συστήματα αναχαίτισης, ώστε να είναι δυνατή η άμεση σύγκριση μεταξύ των διαφόρων συστημάτων και
- τα κριτήρια της περαιτέρω αξιολόγησής των συστημάτων αναχαίτισης σε συνάρτηση με τα τεχνικά χαρακτηριστικά και την θέση εγκατάστασής τους, προκειμένου να:

- Αποφευχθούν οι πολυάριθμοι τύποι συστημάτων αναχαίτισης.
- Επιλεγούν τα κατάλληλα στηθαία σε σχέση με τις κατασκευαστικές διαμορφώσεις και τις ιδιαιτερότητες του έργου.
- Επιτευχθεί ομοιοτυπία.
- Είναι δυνατή η οργάνωση και η συστηματοποίηση της συντήρησης με τρόπο απλό και αποτελεσματικό.
- Επιτευχθεί οικονομία όχι μόνον κατά την υλοποίηση των μελετών αλλά και κατά τη λειτουργία και τη συντήρηση των οδικών έργων.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑΧΑΙΤΙΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Εγχειρίδια εγκατάστασης των συστημάτων αναχαίτισης [αποτελούν την μοναδική αξιόπιστη πηγή πληροφοριών για τα πιστοποιημένα συστήματα αναχαίτισης και **αποτελούν την τεχνική προδιαγραφή του κάθε συστήματος**. Τα εγχειρίδια αυτά είναι επίσημα έγγραφα, τα οποία συνοδεύουν το κάθε σύστημα και εγκρίνονται από τον φορέα πιστοποίησης (Notify Body), σύμφωνα με την Δήλωση Επίδοσης (Declaration of Performance – DoP) του κατασκευαστή.]

περιλαμβάνουν :

την περιγραφή του συστήματος που συνοδεύεται με όλα τα σχετικά σχέδια και πληροφορίες.

καθώς και το πως πρέπει να εγκατασταθούν, ώστε οι επιδόσεις τους να είναι οι ίδιες με εκείνες του συστήματος δοκιμής

Τι πρέπει να έχουμε υπόψη:

- πρέπει πάντοτε να εξετάζεται, αν το εγχειρίδιο του συστήματος καλύπτει τις συνθήκες εγκατάστασης
- Για τις συνθήκες εγκατάστασης εγγυάται ο κατασκευαστής και αναλαμβάνει την ευθύνη με τη Δήλωση Επίδοσης (Declaration of Performance – DoP)

Στηθαία ασφαλείας

Για τα στηθαία ασφαλείας ισχύει το πρότυπο EN 1317-2 και το αντίστοιχο πλαίσιο για τη σήμανση τους με CE. Προκειμένου να περιγραφεί πλήρως ένα στηθαίο ασφαλείας πέραν της ονομασίας του, είναι απαραίτητα τα εξής:

- (1) Το σχέδιο του συστήματος.
- (2) Οι επιδόσεις, δηλαδή ικανότητα συγκράτησης, κατηγορία λειτουργικού πλάτους, κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης.
- (3) Ο τρόπος τοποθέτησης, δηλαδή με έμπηξη, σε τεχνικό, με αγκύρωση, σε οδηγό έδρασης κλπ.
- (4) Το μήκος δοκιμής L1.
- (5) Η κατασκευαστική διαμόρφωση του συστήματος, δηλαδή αν είναι μονόπλευρο ή αμφίπλευρο.
- (6) Το υλικό κατασκευής, π.χ. χάλυβας, σκυροδέμα.
- (7) Το κατασκευαστικό πλάτος του συστήματος.
- (8) Το βάρος του συστήματος.
- (9) Η απόσταση των ορθοστατών.
- (10) Η διατομή του ορθοστάτη.
- (11) Η ποιότητα χάλυβα του ορθοστάτη.
- (12) Το μήκος του ορθοστάτη.
- (13) Η διατομή του αυλακωτού ελάσματος, π.χ. 2n (διπλό αυλακωτό έλασμα), 3n (τριπλό αυλακωτό έλασμα).
- (14) Η ποιότητα χάλυβα του ελάσματος ή του σκυροδέματος.
- (15) Το πάχος του αυλακωτού ελάσματος.
- (16) Παρατηρήσεις σχετικά με την τοποθέτηση του συστήματος κλπ

Συναρμογές στηθαίων ασφαλείας

Για τις συναρμογές των στηθαίων ασφαλείας ισχύει το πρότυπο ENV 1317-4.

Επομένως η πιστοποίηση των συναρμογών των στηθαίων ασφαλείας έως σήμερα είναι προαιρετική. Παρά το γεγονός αυτό, διατίθενται στην αγορά συστήματα, τα οποία έχουν υποβληθεί με επιτυχία σε δοκιμές και επομένως είναι γνωστές οι επιδόσεις τους σε περίπτωση πρόσκρουσης.

Επειδή οι συναρμογές των στηθαίων ασφαλείας τοποθετούνται εκεί, όπου πρέπει να συνδεθούν στηθαία ασφαλείας με διαφορετική κατασκευαστική διαμόρφωση ή/και δυναμική λειτουργία, είναι απαραίτητη, για λόγους οδικής ασφάλειας, η επιλογή κατά το δυνατόν συναρμογών, οι οποίες έχουν υποβληθεί με επιτυχία σε δοκιμές σύμφωνα με το πρότυπο EN 1317-2 σε συνδυασμό με τα εκάστοτε συνδεόμενα στηθαία ασφαλείας.

Ειδικότερα οι συναρμογές στηθαίων ασφαλείας από εύκαμπτο σε άκαμπτο σύστημα και το αντίστροφο, που δεν έχουν υποβληθεί με επιτυχία σε δοκιμές, πρέπει να αποφεύγονται.

Για την πλήρη περιγραφή των συναρμογών πέραν της ονομασίας τους, είναι απαραίτητα τα εξής:

- (1) Τα συστήματα που συνδέονται με την συναρμογή.**
- (2) Σχέδιο.**
- (3) Το μήκος δοκιμής/εφαρμογής L1.**
- (4) Επισήμανση αναφορικά με το αν το σύστημα έχει υποβληθεί σε δοκιμές σύμφωνα με το πρότυπο ή όχι.**
- (5) Οι επιδόσεις, δηλαδή ικανότητα συγκράτησης, κατηγορία λειτουργικού πλάτους, κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης.**
- (6) Το ύψος του συστήματος.**
- (7) Το βάρος του συστήματος.**
- (8) Παρατηρήσεις που σχετίζονται με τα συνδεόμενα συστήματα κλπ.**

Απολήξεις αρχής και πέρατος

Για τις απολήξεις των στηθαίων ασφαλείας ισχύει το πρότυπο ENV 1317-4, με συνέπεια έως σήμερα η πιστοποίησή τους να είναι προαιρετική.

Παρά το γεγονός αυτό διατίθενται στην αγορά συστήματα, τα οποία έχουν υποβληθεί με επιτυχία σε δοκιμές και επομένως είναι γνωστές οι επιδόσεις τους σε περίπτωση πρόσκρουσης.

Με δεδομένη την επικείμενη έγκριση των μερών 5 και 7 του προτύπου EN 1317, σύμφωνα με τα οποία θα ισχύσει και για τις απολήξεις το πλαίσιο για τη σήμανση CE, είναι απαραίτητη για λόγους οδικής ασφάλειας η επιλογή κατά το δυνατόν απολήξεων, οι οποίες έχουν υποβληθεί με επιτυχία σε δοκιμές σύμφωνα με το πρότυπο ENV 1317-4 σε συνδυασμό με το εκάστοτε συνδεόμενο στηθαίο ασφαλείας.

Για την πλήρη περιγραφή μιας συναρμογής πέραν της ονομασίας της, είναι απαραίτητα τα εξής:

- (1) Σχέδιο.**
- (2) Το μήκος δοκιμής/εφαρμογής L1.**
- (3) Αναφορά σχετικά με το αν το σύστημα έχει υποβληθεί σε δοκιμές σύμφωνα με το πρότυπο ENV 1317-4 ή όχι.**
- (4) Οι επιδόσεις, δηλαδή κατηγορία επίδοσης, κατηγορία ζώνης επαναφοράς οχήματος (exit box), μόνιμη πλευρική μετατόπιση, κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης.**
- (5) Το σύστημα που συνδέεται με την απόληξη.**

Συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (ΣΑΕΠ)

Για τα συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (ΣΑΕΠ) ισχύει το πρότυπο EN 1317-3 και η πιστοποίησή τους είναι υποχρεωτική.

Για την πλήρη περιγραφή ενός ΣΑΕΠ πέραν της ονομασίας του, είναι απαραίτητα τα εξής:

- (1) Σχέδιο.
- (2) Σχήμα, δηλαδή αν πρόκειται για σύστημα σχήματος παραλληλόγραμμου ή τραπεζοειδούς.
- (3) Οι επιδόσεις, δηλαδή ικανότητα αναχαίτισης, μόνιμη πλευρική μετατόπιση, ζώνη επαναφοράς οχήματος, , κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης.
- (4) Αναφορές σχετικά με το αν έχουν καταγραφεί στις δοκιμές αποσπώμενα μέρη.
- (5) Σχέδιο.
- (6) Σχήμα, δηλαδή αν πρόκειται για σύστημα σχήματος παραλληλόγραμμου ή τραπεζοειδούς.
- (7) Οι επιδόσεις, δηλαδή ικανότητα αναχαίτισης, μόνιμη πλευρική μετατόπιση, ζώνη επαναφοράς οχήματος, , κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης.
- (8) Αν έχουν καταγραφεί στις δοκιμές αποσπώμενα μέρη.
- (9) Η γωνία του τραπεζοειδούς.
- (10) Το μήκος του συστήματος.
- (11) Το πλάτος W της κεφαλής του συστήματος.
- (12) Το πλάτος W του πέρατος του συστήματος.
- (13) Ο όγκος του συστήματος.
- (14) Το βάρος.
- (15) Η ποιότητα υλικού.
- (16) Επισήμανση αναφορικά με το αν το σύστημα αγκυρώνεται σε επιφάνεια οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς ρηγματώσεις,
- (17) Αναφορά σχετικά με το αν το σύστημα μπορεί να αγκυρωθεί σε ασφαλική επιφάνεια.
- (18) Αναφορά σχετικά με το αν το σύστημα αγκυρώνεται σε δάπεδο θεμελίωσης από σκυρόδεμα με προκατασκευασμένο οπλισμό.
- (19) Το ελάχιστο πάχος της επιφάνειας εγκατάστασης.
- (20) Η ποιότητα σκυροδέματος του δαπέδου θεμελίωσης.

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑΧΑΙΤΙΣΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Οι απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν τα συστήματα αναχαίτισης διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- τις βασικές απαιτήσεις και
- τις απαιτήσεις σε σχέση με τη θέση εγκατάστασης του συστήματος.

Στις βασικές απαιτήσεις που πρέπει να πληροί ένα σύστημα, περιλαμβάνονται:

(A.1) Η επιτυχής υποβολή των συστημάτων σε δοκιμές, σύμφωνα με το πρότυπο EN 1317.

(A.2) Ο σπονδυλωτός σχεδιασμός των συστημάτων. Με την τοποθέτηση σπονδυλωτών συστημάτων (modular), αποφεύγεται η εφαρμογή αποσπασματικών λύσεων, οι οποίες είναι κατάλληλες μόνον για μεμονωμένες καταστάσεις. Αυτού του είδους οι λύσεις σε βάθος χρόνου αποβαίνουν προβληματικές αναφορικά την συντήρηση των συστημάτων.

Ως σπονδυλωτά θεωρούνται εκείνα τα συστήματα, που

- αποτελούνται από πανομοιότυπα διαμήκη και εγκάρσια στοιχεία (modular systems),
- συναρμολογούνται από τα ίδια συστατικά μέρη, με εξαίρεση τα επί πλέον εξαρτήματα,
- έχουν την ίδια επωνυμία,
- έχουν τον ίδιο μηχανισμό λειτουργίας κατά την πρόσκρουση,

καθώς και οι συνδυασμοί συστημάτων από διαφορετικούς κατασκευαστές που παρουσιάζουν συμβατότητα μεταξύ τους.

Έτσι τα συστήματα που θα επιλέγονται θα πρέπει να αποτελούνται από τα ίδια συστατικά μέρη (αυλακωτό έλασμα, ορθοστάτες, παρεμβλήματα και στοιχεία παραμόρφωσης κλπ), να έχουν πανομοιότυπο σύστημα κοχλίωσης και τον ίδιο μηχανισμό λειτουργίας.

Για παράδειγμα τα αυλακωτά ελάσματα θα έχουν ίδιες διαστάσεις, το υλικό τους και το πάχος του ελάσματος θα είναι τα ίδια για όλα τα συστήματα που υπάγονται στην ίδια δομική μονάδα (module). Αντίστοιχη ομοιομορφία θα υπάρχει για τους ορθοστάτες, τα στοιχεία παραμόρφωσης κλπ. Έτσι:

- η συναρμολόγηση των συστημάτων θα είναι ταχεία και εύκολη,
- η αποθήκευση, η αντικατάσταση και ο χειρισμός των συστημάτων θα είναι ευχερής και απλή,
- ο αριθμός των απαιτούμενων συστατικών μερών θα είναι περιορισμένος,
- οι συνδέσεις θα παρουσιάζουν ομοιογένεια,
- θα ελαχιστοποιούνται οι συναρμογές,
- θα επιτυγχάνεται ομοιοτυπία στα έργα,
- θα μειώνεται το κόστος συντήρησης.

(A.3) Η διάθεση στην αγορά συναρμογών και απολήξεων στηθαιών ασφαλείας, που έχουν υποβληθεί με επιτυχία σε δοκιμές σύμφωνα με το πρότυπο EN 1317, παρά το γεγονός, ότι η πιστοποίησή τους έως σήμερα είναι προαιρετική.

(A.4) Το περιορισμένο μήκος δοκιμής L1 του συστήματος. Μεγάλο μήκος δοκιμής συνεπάγεται και αυξημένο μήκος εφαρμογής του συστήματος, συνεπώς και αυξημένο κόστος προμήθειας, εγκατάστασης και συντήρησης ανά τρέχον m.

(A.5) Το μικρό κατά το δυνατόν βάρος του στηθαιού ασφαλείας ανά τρέχον m. Το αυξημένο βάρος των στηθαιών ασφαλείας συνεπάγεται όχι μόνον αυξημένο κόστος προμήθειας, αλλά και αυξημένο κόστος τοποθέτησης και κατασκευαστικής διαμόρφωσης των τεχνικών.

(A.6) Η κατασκευαστική διαμόρφωση του συστήματος, με τέτοιο τρόπο ώστε όλα τα επί μέρους στοιχεία του να έχουν αμβλυμένες ακμές για λόγους οδικής ασφάλειας. Για παράδειγμα προτιμούνται συστήματα με ορθοστάτες διατομής C αντί συστημάτων με ορθοστάτες διατομής U ή HEA.

(A.7) Να μην έχουν καταγραφεί κατά την διάρκεια των δοκιμών πρόσκρουσης αποσπώμενα τεμάχια. Αυτά ενδέχεται να προκαλέσουν προβλήματα ασφάλειας, ειδικά σε περιοχές που εμπλέκονται τρίτοι, π.χ. σε κεντρική νησίδα.

(A.8) Η διαθεσιμότητα περιγραφών των συστημάτων, σχεδίων και εγχειριδίων εγκατάστασης και συντήρησης. Αυτά ουσιαστικά είναι οι τεχνικές προδιαγραφές του κάθε πιστοποιημένου συστήματος. Ειδικότερα στα εγχειρίδια εγκατάστασης αναφέρεται, πως πρέπει να εγκατασταθεί το δεδομένο σύστημα, ώστε οι επιδόσεις του να είναι ίδιες με εκείνες του συστήματος δοκιμής. Για τις συνθήκες εγκατάστασης εγγυάται ο κατασκευαστής και αναλαμβάνει την ευθύνη με τη Δήλωση Επίδοσης (Declaration of Performance - DoP) σύμφωνα με το άρθρο 4, παρ. 3 του κανονισμού ΕΕ αριθ. 305/9.3.2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (CPR - Construction Products Regulation).

Επομένως η διαθεσιμότητα αυτών των πληροφοριών διευκολύνει την επιλογή των κατάλληλων κάθε φορά συστημάτων αναχαίτισης σε συνάρτηση με τις συνθήκες της περιοχής εγκατάστασης.

(A.9) Η δυνατότητα εκπαίδευσης και πιστοποίησης από τους παραγωγούς συνεργείων για την τοποθέτηση και συντήρηση των συστημάτων.

Η εγκατάσταση των συστημάτων αναχαίτισης πρέπει να γίνεται μόνον από πιστοποιημένα συνεργεία, επειδή αυτή αποτελεί μέρος της Δοκιμής Αρχικού Τύπου και επηρεάζει τις επιδόσεις του συστήματος.

Όσον αφορά στην τοποθέτηση των στηθαιών ασφαλείας, θα πρέπει να ακολουθηθεί η πρακτική που ακολουθείται στις άλλες χώρες της ΕΕ, η οποία θα υιοθετηθεί και στο αναθεωρημένο πρότυπο EN 1317-5. Η πρακτική αυτή συνίσταται στην εκπαίδευση των συνεργείων τοποθέτησης των ΣΑΟ από τους παραγωγούς των συστημάτων για δεδομένα συστήματα και η πιστοποίησή τους από αυτούς για την τοποθέτηση των συγκεκριμένων συστημάτων αναχαίτισης, για τα οποία εκπαιδεύτηκαν. Η εγκατάσταση των συστημάτων αναχαίτισης πρέπει να γίνεται μόνον από πιστοποιημένα συνεργεία, επειδή η εγκατάσταση αποτελεί μέρος της Δοκιμής Αρχικού Τύπου και επηρεάζει τις επιδόσεις του συστήματος. Το θέμα αυτό λόγω της σοβαρότητας του πρέπει να αντιμετωπιστεί σοβαρά.

Οι βασικές απαιτήσεις που θα πρέπει να πληρούν τα Συστήματα Απορρόφησης Ενέργειας Πρόσκρουσης (ΣΑΕΠ) σχετίζονται με τα εξής θέματα:

(α) Μηχανική αντοχή και σταθερότητα, δηλαδή να

- μην αποσπώνται τεμάχια κατά την πρόσκρουση και
- αγκυρώνονται τα συστήματα σε βάση έδρασης.

(β) Προστασία έναντι πυρκαγιάς. Τα συστήματα θα πρέπει

- να αποτελούνται μόνον από μεταλλικά μέρη και
- να μην έχουν εύφλεκτα μέρη, π.χ. πλαστικά.

(γ) Υγιεινή, υγεία και προστασία περιβάλλοντος. Τα συστήματα θα πρέπει να

- είναι χαλύβδινα στο σύνολό τους,
- είναι γαλβανισμένα,
- μην έχουν εύφλεκτα μέρη,
- είναι ανακυκλώσιμα,
- μην περιέχουν τοξικές ή επικίνδυνες ουσίες.

(δ) Αξιοπιστία:

- Τα συστήματα θα πρέπει να είναι κλειστά σε όλες τις πλευρές.
- Η απόσταση μεταξύ της επιφάνειας πρόσκρουσης και του δαπέδου εγκατάστασης να είναι μικρή έτσι, ώστε να επιτυγχάνεται και η προστασία των μοτοσικλετιστών.
- Η διάρκεια ζωής των συστημάτων να είναι μεγάλη, 20 - 25 έτη ανάλογα με την περιοχή εγκατάστασης.

(ε) Συντήρηση - επισκευή: Θα πρέπει να

- Μην απαιτείται συντήρηση.
- Είναι εύκολη η πρόσβαση σε όλα μέρη των συστημάτων.
- Είναι μικρή η χρονική διάρκεια επισκευής λόγω των προσυναρμολογημένων μερών.
- Απαιτείται η αντικατάσταση μόνον των κατεστραμμένων συστατικών μερών του συστήματος.

Στις απαιτήσεις σε σχέση με τη θέση εγκατάστασης του συστήματος συγκαταλέγονται:

(B.1) Η καταλληλότητα του συστήματος για τοποθέτηση στην οριογραμμή της οδού.

(B.2) Η κατηγορία σφοδρότητας να είναι Α ή Β κατά το δυνατόν.

(B.3) Η πιθανή "συμβατότητα" των συστημάτων με υφιστάμενα στηθαία τύπου ΜΣΟ. Για παράδειγμα, αν τα πιστοποιημένα συστήματα έχουν παρόμοιο αυλακωτό έλασμα με τα υφιστάμενα στηθαία (αυλακωτό έλασμα διατομής Α) ή αν εντοπίζονται κάποιες γενικές ομοιότητες, που θα μπορούσαν να διευκολύνουν την σύνδεση (connection) των υφιστάμενων στηθαίων με τα πιστοποιημένα συστήματα.

(B.4) Η καταλληλότητα του συστήματος για τοποθέτηση στην κεντρική διαχωριστική νησίδα οδού.

(B.5) Η καταλληλότητα του συστήματος για τοποθέτηση στην πλευρική διαχωριστική νησίδα οδού.

(B.6) Η δυνατότητα εγκατάστασης του συστήματος σε περιορισμένες συνθήκες χώρου, για παράδειγμα η διαθεσιμότητα αμφίπλευρων στηθαίων ασφαλείας κατάλληλων για εγκατάσταση σε κεντρική ή πλευρική διαχωριστική νησίδα.

(B.7) Η δυνατότητα συναρμογής με υφιστάμενο στηθαίο σκυροδέματος επί τόπου κατασκευαζόμενο.

(B.8) Η δυνατότητα τοποθέτησης συστήματος στα ανοίγματα έκτακτης ανάγκης της κεντρικής διαχωριστικής νησίδας.

(B.9) Η μειωμένη πιθανότητα, τυχόν αποσπώμενα τμήματα του συστήματος να συνεπάγονται κίνδυνο για τρίτους. Στην αντίθετη περίπτωση δεν συνιστάται η εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος σε περιοχές, όπως η κεντρική νησίδα των αυτοκινητοδρόμων.

(B.10) Η δυνατότητα τοποθέτησης του συστήματος σε γέφυρες και τοίχους αντιστήριξης (οριογραμμή οδού, κεντρική και πλευρική διαχωριστική νησίδα).

(B.11) Η διαθεσιμότητα στηθαίων ασφαλείας που τοποθετούνται σε γέφυρες και τοίχους αντιστήριξης, των οποίων έχει προσδιοριστεί η κατηγορία φορτίου κατά EN 1991-2 και EN 1317, μέρη 2 και 5. Σημειώνεται, ότι η κατηγορία φορτίου για τα παλαιότερα συστήματα προσδιορίζεται είτε με μέτρηση του φορτίου πρόσκρουσης κατά την υποβολή του συστήματος σε δοκιμή πρόσκρουσης είτε με ανάλυση.

Τα νέα συστήματα για τεχνικά πρέπει να έχουν υποβληθεί σε δοκιμή για τον προσδιορισμό της κατηγορίας φορτίου του συστήματος, προκειμένου να θεωρούνται κατάλληλα για εγκατάσταση σε γέφυρες και τοίχους αντιστήριξης.

Η Συντάξασα

Σταματία ΜΑΓΛΑΡΑ

ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τμ.

Κυκλοφοριακών Ρυθμίσεων

ΠΑΠΑΧΑΤΖΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ

ΑΓΡΟΝΟΜΟΣ-ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ