

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ, ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΝΟΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Ημερίδα με θέμα:

Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων (ΣΑΟ)
Το πρότυπο EN 1317, οι Οδηγίες ΟΜΟΕ-ΣΑΟ και η εφαρμογή τους
Απαιτήσεις Ποιότητας

29 Ιουνίου 2016



*Επιλογή ελάχιστων επιδόσεων μονίμων
στηθαίων ασφαλείας*

Επιλογή ελάχιστων επιδόσεων μονίμων στηθαίων ασφαλείας

Νικόλαος Τζελέπης
Τοπογράφος Μηχανικός – Συγκοινωνιολόγος
Μελετητής Συγκοινωνιακών Έργων



*Επιλογή ελάχιστων επιδόσεων μονίμων
στηθαίων ασφαλείας*

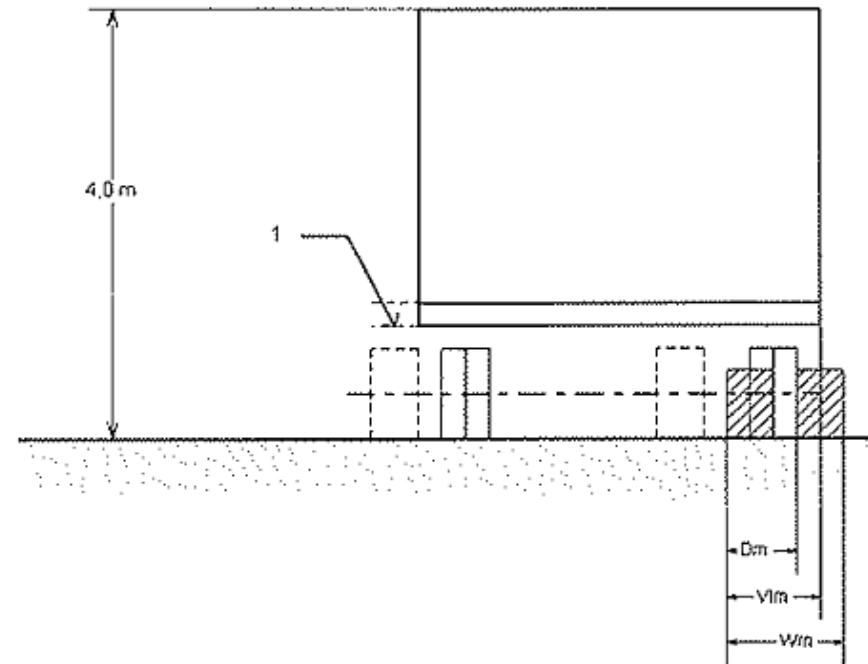
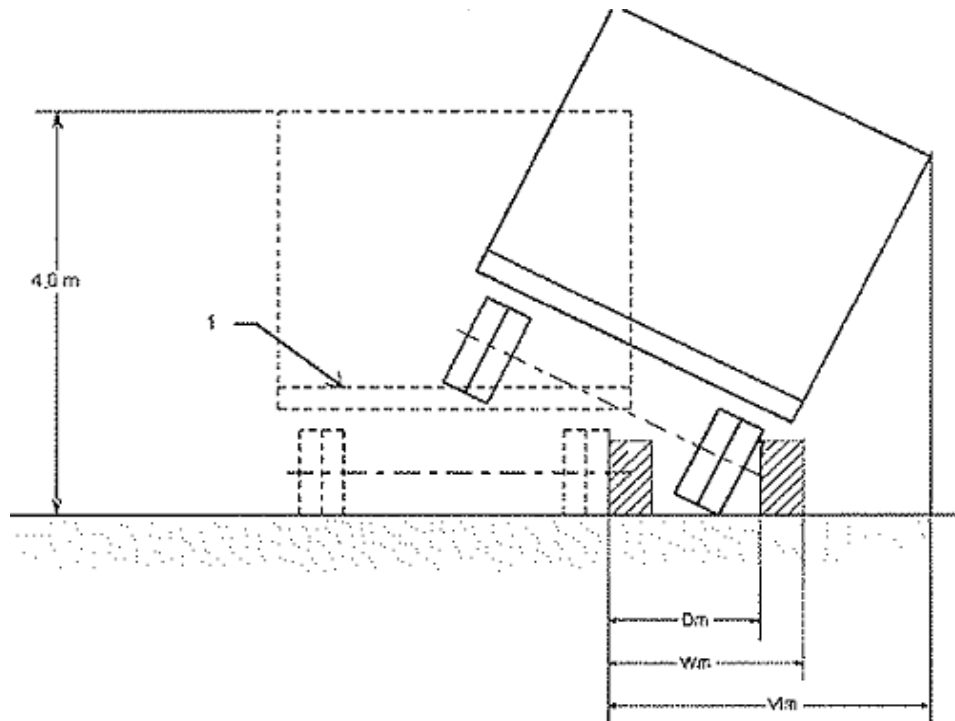
Επιδόσεις

Οι επιδόσεις των στηθαίων ασφαλείας σύμφωνα με το EN1317-2 αφορούν στα τρία βασικά κριτήρια που σχετίζονται με τη συγκράτηση ενός οχήματος στην οδό:

- Την ικανότητα συγκράτησης – επίπεδο αναχαίτισης (containment level).
- Τις κατηγορίες - επίπεδα σφοδρότητας πρόσκρουσης (impact severity levels)
- Την παραμόρφωση όπως εκφράζεται από το Λειτουργικό πλάτος - W και την Διείσδυση - Παρείσδυση του οχήματος - VI, (deformation as expressed by working width and vehicle intrusion).



*Επιλογή ελάχιστων επιδόσεων μονίμων
στηθαίων ασφαλείας*





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



Ι. ΣΑΟ στην εξωτερική οριογραμμή οδοστρώματος

Ικανότητα συγκράτησης

Στο διάγραμμα ροής (Σχ. 7 ΟΜΟΕ-ΣΑΟ) παρουσιάζεται η διαδικασία αξιολόγησης της αναγκαιότητας εγκατάστασης των στηθαίων ασφαλείας στην εξωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος και της επιλογής της **ελάχιστης απαιτούμενης ικανότητας συγκράτησης** που πρέπει αυτά να παρουσιάζουν σε συνάρτηση με:

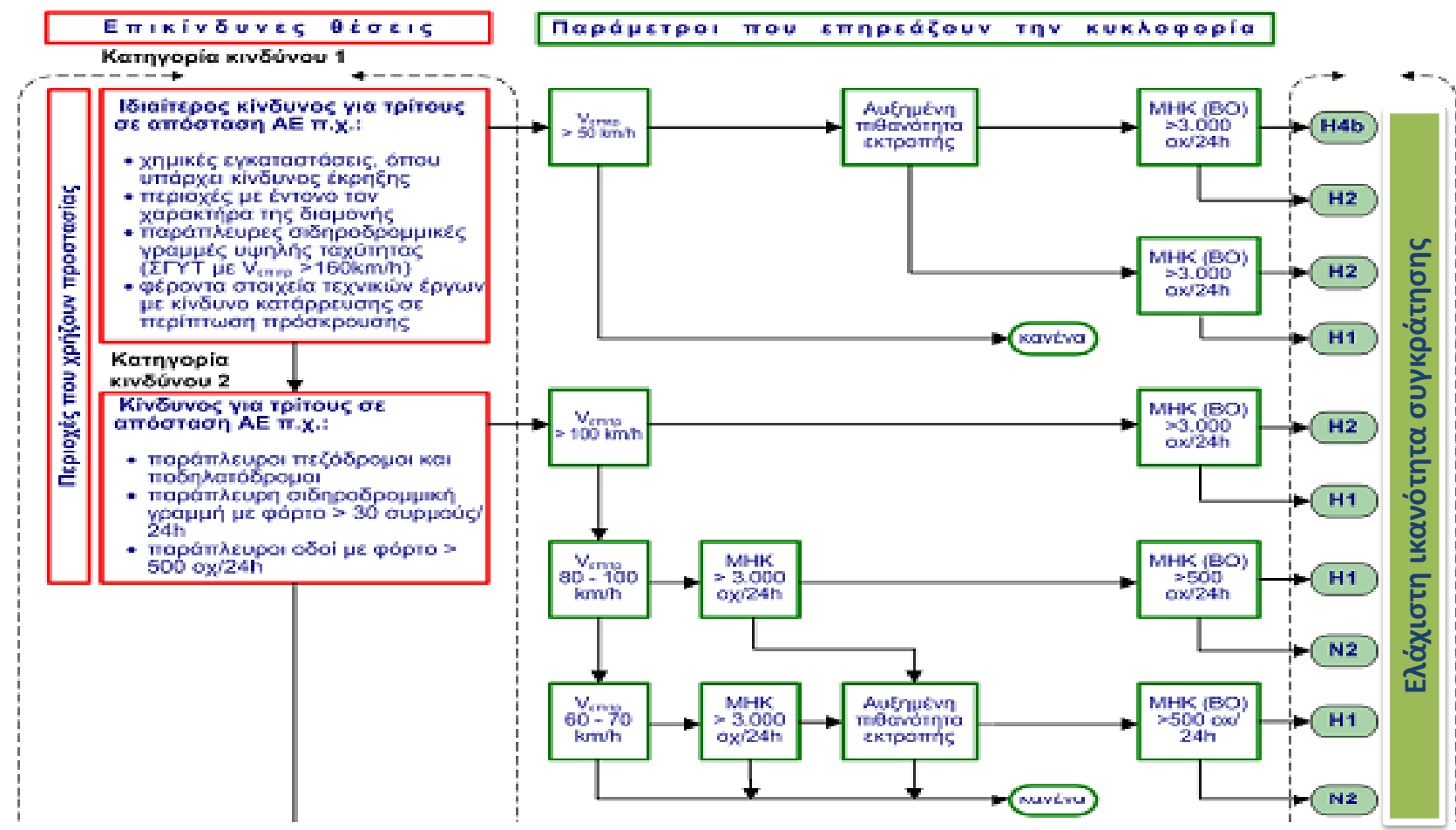


*Επιλογή ελάχιστων επιδόσεων μονίμων
στηθαίων ασφαλείας*

- το είδος του πλευρικού εμποδίου ή της επικίνδυνης θέσης και κατά πόσον αυτά αποτελούν κίνδυνο για τρίτους ή για τους επιβαίνοντες, (κατηγορία κινδύνου)
- της επιτρεπόμενης ταχύτητας ($V_{επιτρ}$),
- της γεωμετρίας της οδού και κατ' επέκταση της συχνότητας ή/και της πιθανότητας εκτροπής οχημάτων από την πορεία τους και
- των κυκλοφοριακών παραμέτρων, όπως η Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία (ΜΗΚ) και ο φόρτος των Βαρέων Οχημάτων (ΒΟ).



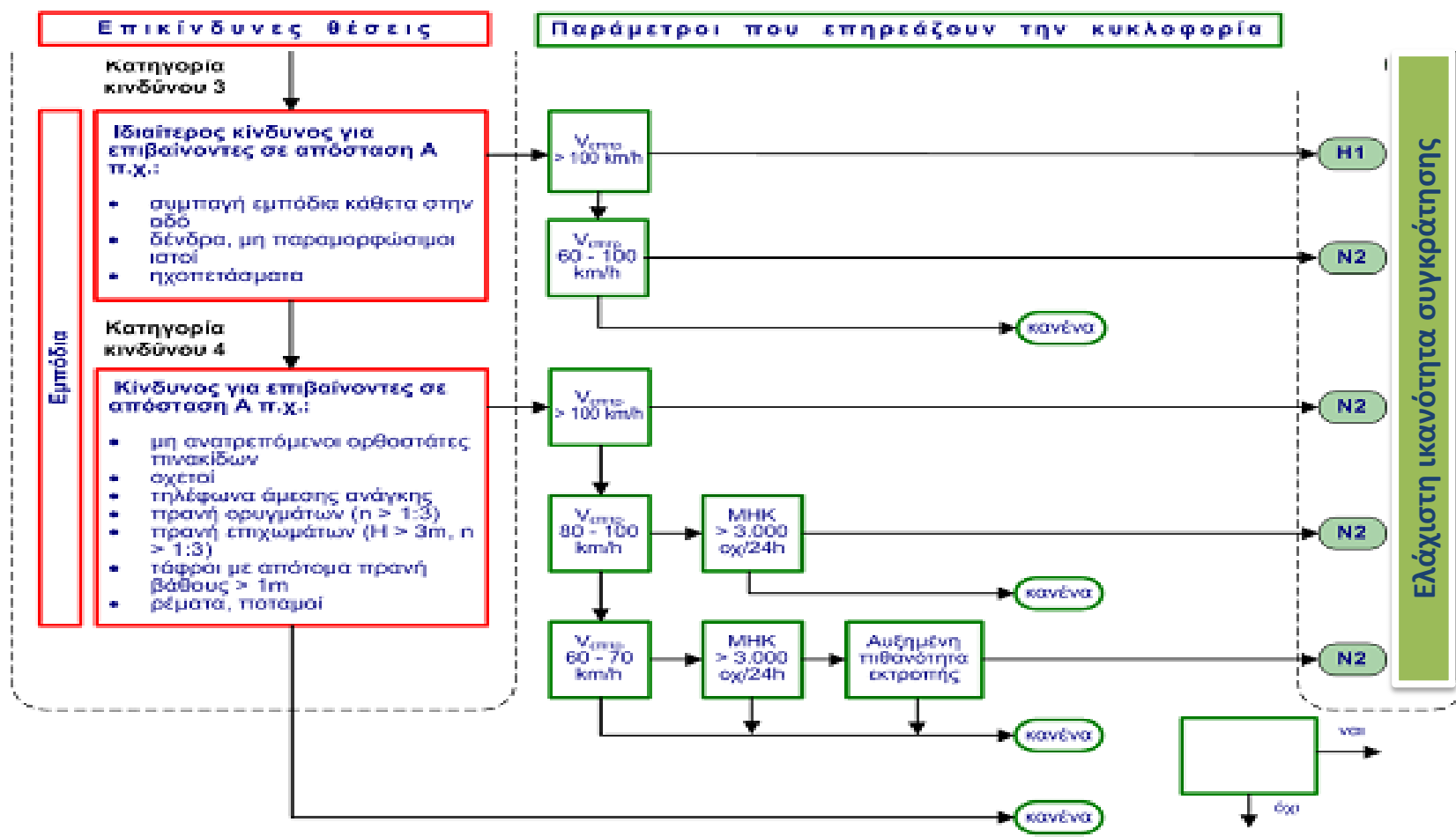
Επιλογή ελάχιστων επιδόσεων μονίμων στηθαίων ασφαλείας



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



Επιλογή ελάχιστων επιδόσεων μονίμων στηθαίων ασφαλείας



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

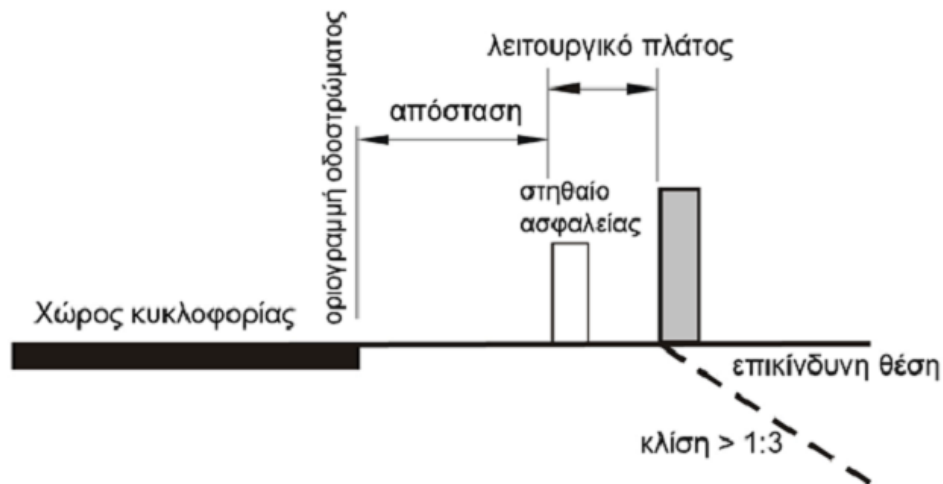


Λειτουργικό πλάτος

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

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 της επικίνδυνης θέσης - εμποδίου (σχ. 8 ΟΜΟΕ-ΣΑΟ).

*Επιλογή ελάχιστων επιδόσεων μονίμων
στηθαίων ασφαλείας*



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



*Επιλογή ελάχιστων επιδόσεων μονίμων
στηθαίων ασφαλείας*

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. Τα συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης Α παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλεια στους επιβαίνοντες ενός οχήματος που παρεκκλίνει της πορείας του από ότι εκείνα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης Β και πρέπει να προτιμώνται, όταν τα υπόλοιπα δεδομένα είναι ίδια, για λόγους ασφάλειας και αντίστοιχα για τις κατηγορίες σφοδρότητας πρόσκρουσης Β και C. Σύστημα, του οποίου η κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης είναι C, πρέπει να επιλέγεται μόνο αν οι απαιτούμενες κατηγορίες επίδοσης δεν πληρούνται από συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης Α ή έστω Β.



II. ΣΑΟ στις οριογραμμές γεφυρών και τοίχων αντιστήριξης

Στην εξωτερική οριογραμμή γεφυρών και τοίχων στέψης οδών με επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{\text{επιτρ}} > 50\text{km/h}$, με ύψος πτώσης μεγαλύτερο των 2m και σε γέφυρες με άνοιγμα μεγαλύτερο των 10m, πρέπει να τοποθετούνται στηθαία ασφαλείας με ικανότητα συγκράτησης, σύμφωνα με τον Πίνακα 4 των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ.



Επιλογή ελάχιστων επιδόσεων μονίμων
στηθαίων ασφαλείας

Πίνακας 4: Απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης σε γέφυρες και τοίχους αντιστήριξης

| Επικίνδυνη περιοχή κάτω από γέφυρα ή τοίχο αντιστήριξης | Οδοί με | | | |
|--|--|--|---|---|
| | $V_{\text{επιτρ}} > 100\text{km/h}$ και αυτοκινητόδρομοι και παράπλευρες οδοί αυτοκινητοδρόμων με $V_{\text{επιτρ}} \leq 100\text{km/h}$ | $V_{\text{επιτρ}} \leq 100\text{km/h}$ και $\text{ΜΗΚ(ΒΟ)} > 300$ φορτηγά/24h | $V_{\text{επιτρ}} \leq 100\text{km/h}$ και $\text{ΜΗΚ(ΒΟ)} \leq 300$ φορτηγά/24h | $V_{\text{επιτρ}} \leq 50\text{km/h}$ |
| Ιδιαίτερη προστασία τρίτων (π.χ. χημικές εγκαταστάσεις με κίνδυνο έκρηξης, περιοχές με έντονο τον χαρακτήρα διαμονής, σιδηροδρομικές γραμμές με $V_{\text{επιτρ}} > 160\text{km/h}$, αυτοκινητόδρομοι κλπ) κατηγορία κινδύνου 1 | H4b | H2 | H2 | H1 |
| Άλλες περιπτώσεις που υπάγονται στις κατηγορίες κινδύνου 2 έως 4 | H2 | H2 | H1 | κράσπεδο ύψους 0,15m έως 0,20m και κιγκλίδωμα |



*Επιλογή ελάχιστων επιδόσεων μονίμων
στηθαίων ασφαλείας*

Για τον προσδιορισμό της μέγιστης κατηγορίας λειτουργικού πλάτους η οριογραμμή της γέφυρας ή του τοίχου αντιστήριξης θεωρείται ως η εμπρόσθια όψη του παράπλευρου εμποδίου, με την προϋπόθεση ότι δεν έχει τοποθετηθεί ηχοπέτασμα ή άλλο εμπόδιο. Η τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας που υπάγονται σε μεγαλύτερη κατηγορία λειτουργικού πλάτους επιτρέπεται, εφόσον προκύπτει από τις δοκιμές, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317-2, ότι είναι δυνατή η συγκράτηση των οχημάτων.



III. ΣΑΟ στις κεντρικές και πλευρικές διαχωριστικές νησίδες

Για την τοποθέτηση των στηθαίων ασφαλείας σε κεντρικές και διαχω-ριστικές νησίδες υπάρχουν τέσσερις δυνατότητες:

- τοποθέτηση αμφίπλευρων στηθαίων ασφαλείας στο μέσον της νη-σίδας,
- τοποθέτηση αμφίπλευρων στηθαίων ασφαλείας έκκεντρα στη νη-σίδα,
- τοποθέτηση μονόπλευρων στηθαίων ασφαλείας κατά μήκος των οριογραμμών της νησίδας με χωριστή δράση και
- τοποθέτηση μονόπλευρων στηθαίων ασφαλείας κατά μήκος των οριογραμμών της νησίδας με κοινή δράση.



*Επιλογή ελάχιστων επιδόσεων μονίμων
στηθαίων ασφαλείας*

Τα αμφίπλευρα συστήματα τοποθετούνται στο μέσον της νησίδας. Σε περιπτώσεις ύπαρξης εμποδίου, όπως καλωδίων ή αποχετευτικών αγωγών ή διατήρησης του απαιτούμενου εύρους ορατότητας, τα αμφίπλευρα στηθαία ασφαλείας μπορούν να τοποθετηθούν έκκεντρα.

Σε περίπτωση ύπαρξης επικίνδυνου εμποδίου στην κεντρική ή στην πλευρική διαχωριστική νησίδα, πρέπει να τοποθετούνται μονόπλευρα στηθαία ασφαλείας με χωριστή δράση.

Περαιτέρω κριτήρια εφαρμογής για τα συστήματα αναχαίτισης σε κεντρική και πλευρική νησίδα αποτελούν:

- η δυνατότητα αποχέτευσης
- η θέση των αγωγών αποχέτευσης



*Επιλογή ελάχιστων επιδόσεων μονίμων
στηθαίων ασφαλείας*

- η δυνατότητα τοποθέτησης προ των εμποδίων
- η δυνατότητα τοποθέτησης σε διακοπές νησίδων
- η δυνατότητα τοποθέτησης σε γέφυρες
- οι δοκιμασμένες συναρμογές σε υφιστάμενα συστήματα
- το εύρος ορατότητας
- η δυνατότητα επισκευών
- η συχνότητα των καθαρισμών (ιδιαίτερα σε κλειστά συστήματα)
- η δυνατότητα αποχιονισμού.



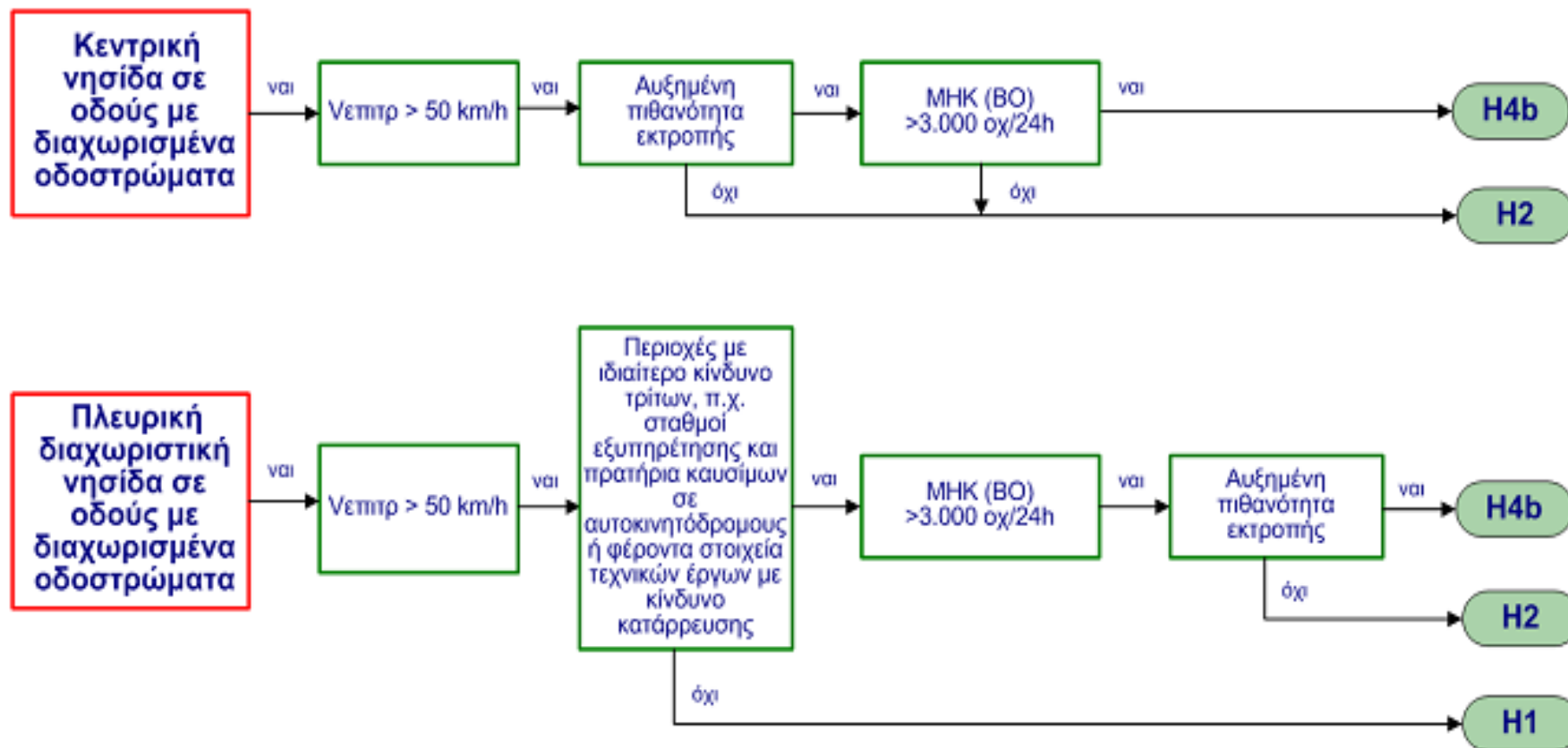
*Επιλογή ελάχιστων επιδόσεων μονίμων
στηθαίων ασφαλείας*

Ικανότητα συγκράτησης

- Στο διάγραμμα ροής (Σχ. 10 ΟΜΟΕ-ΣΑΟ) απεικονίζονται τα κριτήρια επιλογής της ελάχιστης απαιτούμενης ικανότητας συγκράτησης που πρέπει να παρουσιάζουν τα στηθαία ασφαλείας που τοποθετούνται σε κεντρικές και πλευρικές διαχωριστικές νησίδες σε συνάρτηση με
- την κατηγορία κινδύνου και
 - τους παράγοντες που επηρεάζουν την κυκλοφορία, όπως
 - η επιτρεπόμενη ταχύτητα ($V_{\text{επιτρ}}$),
 - η Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία (ΜΗΚ) των Βαρέων Οχημάτων (ΒΟ) και
 - η αυξημένη πιθανότητα εκτροπής.



Επιλογή ελάχιστων επιδόσεων μονίμων
στηθαίων ασφαλείας



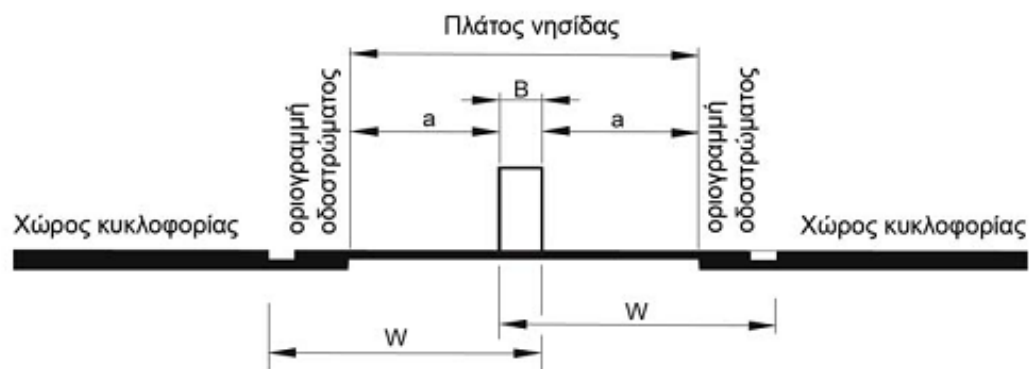
Σχ. 10: Κριτήρια εφαρμογής των στηθαίων ασφαλείας σε κεντρικές και πλευρικές διαχωριστικές νησίδες



Λειτουργικό πλάτος

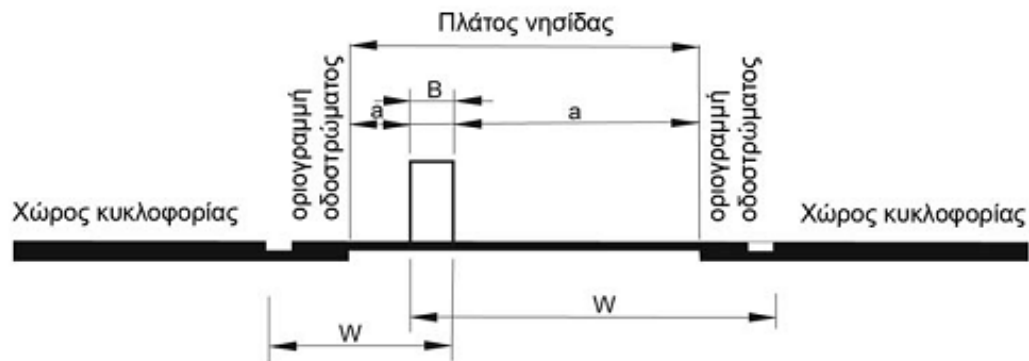
Στις κεντρικές ή πλευρικές διαχωριστικές νησίδες χωρίς εμπόδια το μέγιστο λειτουργικό πλάτος W προσδιορίζεται σε συνάρτηση με το πλάτος της κεντρικής ή διαχωριστικής νησίδας και το πλάτος του στηθαίου ασφαλείας. Επίσης για τον προσδιορισμό του απαιτούμενου λειτουργικού πλάτους λαμβάνεται υπόψη ο τύπος του στηθαίου ασφαλείας (αμφίπλευρο ή μονόπλευρο στηθαίο ασφαλείας με χωριστή ή κοινή δράση) και η θέση του (στο μέσον ή έκκεντρα) – βλ. σχέδια ΟΜΟΕ-ΣΑΟ 11α, 11β, 11γ, 11δ.

Επιλογή ελάχιστων επιδόσεων μονίμων στηθαίων ασφαλείας



a = απόσταση της όψης του στηθαίου ασφαλείας από το οδόστρωμα
 W = μέγιστο λειτουργικό πλάτος B = κατασκευαστικό πλάτος του στηθαίου ασφαλείας

Σχ. 11α: Αμφίπλευρο στηθαίο ασφαλείας που τοποθετείται στο μέσον της νησίδας

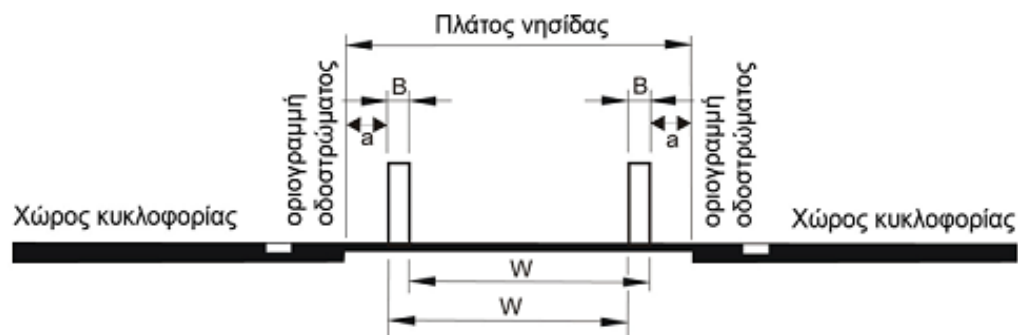


a = απόσταση της όψης του στηθαίου ασφαλείας από το οδόστρωμα
 W = μέγιστο λειτουργικό πλάτος B = κατασκευαστικό πλάτος του στηθαίου ασφαλείας

Σχ. 11β: Αμφίπλευρο στηθαίο ασφαλείας που τοποθετείται έκκεντρα στη νησίδα



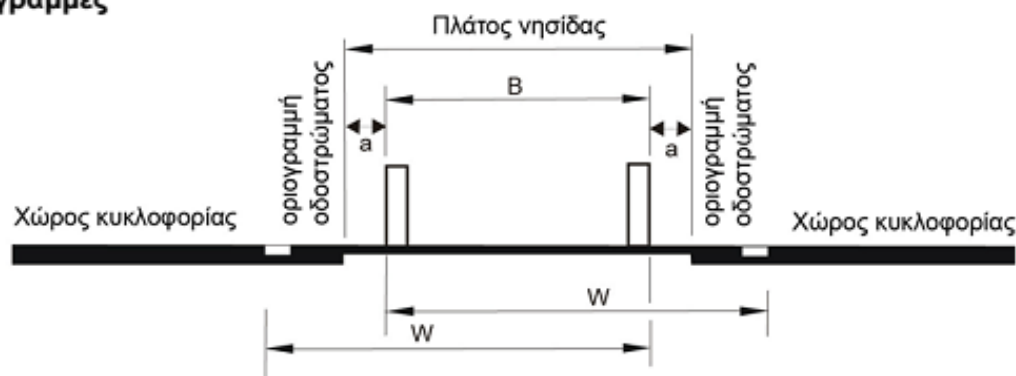
Επιλογή ελάχιστων επιδόσεων μονίμων στηθαίων ασφαλείας



a = απόσταση της όψης του στηθαίου ασφαλείας από το οδόστρωμα

W = μέγιστο λειτουργικό πλάτος B = κατασκευαστικό πλάτος του στηθαίου ασφαλείας

Σχ. 11γ: Μονόπλευρα στηθαία ασφαλείας με χωριστή δράση που τοποθετείται και στις δύο οριογραμμές



a = απόσταση της όψης του στηθαίου ασφαλείας από το οδόστρωμα

W = μέγιστο λειτουργικό πλάτος B = κατασκευαστικό πλάτος του στηθαίου ασφαλείας

Σχ. 11δ: Μονόπλευρα στηθαία ασφαλείας με κοινή δράση που τοποθετείται και στις δύο οριογραμμές



Σφοδρότητα πρόσκρουσης

Στις κεντρικές και πλευρικές διαχωριστικές νησίδες πρέπει να προτιμάται η εφαρμογή των μονόπλευρων συστημάτων με χωριστή δράση και μικρή κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης, κατά το δυνατόν Α. Το πλεονέκτημα αυτών των συστημάτων συνίσταται στο γεγονός, ότι λειτουργούν ανεξάρτητα μεταξύ τους και ως εκ τούτου έχουν αποθέματα ασφάλειας, αφού ήδη κάθε σύστημα έχει την ελάχιστη απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης.



*Επιλογή ελάχιστων επιδόσεων μονίμων
στηθαίων ασφαλείας*

IV. Διείσδυση – Παρείσδυση του οχήματος VI (vehicle intrusion)

Σύμφωνα με την τελευταία ισχύουσα έκδοση των EN 1317-2 (Ιούλιος 2010), οι επιδόσεις των στηθαίων ασφαλείας μεταξύ των άλλων αφορούν και στο βασικό κριτήριο της παραμόρφωσης, όπως εκφράζεται από το λειτουργικό πλάτος (W) και την διείσδυση - παρείσδυση οχήματος (VI).

Η διείσδυση – παρείσδυση οχήματος (VI) αφορά στα υψηλά οχήματα και θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη για τα στηθαία ασφαλείας των οποίων η δοκιμή πρόσκρουσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317 περιλαμβάνει τέτοια οχήματα (HGV and Bus). Συνεπώς, στα μόνιμα στηθαία ασφαλείας με ικανότητα - επίπεδο συγκράτησης μεγαλύτερο ή ίσο από H1, πέραν του λειτουργικού πλάτους (W) πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η διείσδυση - παρείσδυση οχήματος (VI).