

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ & ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΟΔΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ)

**Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων
(ΟΜΟΕ - ΣΑΟ)**

Τεύχος 1

Μάιος 2019

Ομάδα εργασίας: "Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων"

Έκδοση 2010

Κασάπη Εύα, Π.Μ. Προϊσταμένη ΔΜΕΟ/ε/ΓΓΔΕ/ΥΠΥΜΕΔΙ, πρόεδρος

Δρυμαλίτου Δέσποινα, Α.Τ.Μ. Συγκοινωνιολόγος, μέλος

Νικολαΐδου Χαρίκλεια, Η.Μ., ΕΥΔΕ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ
ΑΤΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΙΟΝΙΑΣ ΟΔΟΥ/ ΓΓΔΕ/ΥΠΥΜΕΔΙ, μέλος

βάσει της ΔΜΕΟ/οικ/5309/ε/917/14.10.2010 απόφασης.

Επί πλέον για την εκπόνηση οδηγιών για τα Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων συνεργάστηκαν σε άλλη ομάδα εργασίας από το 2003 έως το 2004, ώστε αυτές να εναρμονισθούν με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317, οι ακόλουθοι:

Βάγιας Ιωάννης, Καθηγητής Ε.Μ.Π., μέλος

Γονίδη Ειρήνη, Π.Μ. Δ3/ΓΓΔΕ, μέλος

Δρυμαλίτου Δέσποινα, Α.Τ.Μ. Συγκοινωνιολόγος, μέλος

Ζαχαρίας Γεώργιος, Α.Τ.Μ. Δ3/ΓΓΔΕ, μέλος

Καραίσκου Ευαγγελία, Π.Μ. ΕΥΔΕ/ΠΑΘΕ/ΓΓΔΕ, μέλος

Ποριώτης Νικόλαος, Π.Μ. Συγκοινωνιολόγος, μέλος

Σάκκη Μαρία, Π.Μ. Συγκοινωνιολόγος, μέλος

Τσίγκρος Γεώργιος, Π.Μ. Δ/ντής ΔΕΣΕ Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, πρόεδρος

βάσει της Δ1α/ο/14/26/19.4.2003 απόφασης στα πλαίσια της Ειδικής Επιτροπής Επεξεργασίας θεμάτων Διευρωπαϊκού Δικτύου.

Επί πλέον λήφθηκαν υπόψη και οι Οδηγίες που αφορούν στα Συστήματα Συγκράτησης Οχημάτων των Τευχών Δημοπράτησης των έργων Παραχώρησης, οι οποίες συντάχθηκαν από την εταιρία NAMA Α.Ε. στα πλαίσια της σύμβασής της του κυκλοφοριακού συμβούλου της ΕΥΔΕ/ΟΑΠ.

Έκδοση 2019

Παπαδόπουλος Εμμανουήλ, Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός, Τμηματάρχης Διεύθυνσης οδικών
Υποδομών

Χατζηδάκης Αντώνιος, Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός, Συγκοινωνιολόγος

Ψαριανός Βασίλειος, Καθηγητής ΕΜΠ

Εισαγωγή

Οι Οδηγίες για τα Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων (ΟΜΟΕ-ΣΑΟ), Έκδοση 2019 αντικαθιστούν τις έως σήμερα εφαρμοζόμενες οδηγίες που αφορούν στα στηθαία ασφαλείας, ΟΜΟΕ-ΣΑΟ, Έκδοση 2010.

Η εφαρμογή του προτύπου EN 1317 μετά την έγκριση και την υιοθέτησή του από τον ΕΛΟΤ καθίσταται υποχρεωτική και στην Ελλάδα, σύμφωνα με τις δεσμεύσεις της χώρας μας ως μέλος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης (CEN).

Οι εναρμονισμένες πλέον εθνικές οδηγίες για την παθητική προστασία σε οδούς αφορούν στα Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων (ΣΑΟ) και συγκεκριμένα στις γενικές απαιτήσεις που αυτά πρέπει να ικανοποιούν καθώς και στα κριτήρια εφαρμογής τους σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317. Ειδικότερα σε αυτές

- αναφέρονται τα κριτήρια με τα οποία αποφασίζεται, αν απαιτείται η τοποθέτηση συστήματος αναχαίτισης οχημάτων (ΣΑΟ) παράπλευρα στην οδό,
- προσδιορίζονται και κατηγοριοποιούνται τα πλευρικά εμπόδια και οι επικίνδυνες θέσεις ανάλογα με το αν η ύπαρξή τους συνεπάγεται κίνδυνο για τρίτους ή μόνον για τους επιβαίνοντες,
- αναφέρονται **τα κριτήρια επιλογής** των ελάχιστων απαιτούμενων κατηγοριών επίδοσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317, δηλαδή η ικανότητα συγκράτησης, το λειτουργικό πλάτος και η σφοδρότητα πρόσκρουσης ανεξάρτητα από τον **σχεδιασμό**, τα **υλικά κατασκευής** και τις **διαστάσεις** του συστήματος αναχαίτισης και
- αναφέρονται τα κριτήρια για τον προσδιορισμό του ελάχιστου απαιτούμενου μήκους εφαρμογής των στηθαίων ασφαλείας.

Έτσι θα είναι δυνατόν, τα χαρακτηριστικά των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων να επιλέγονται ανάλογα με τις απαιτήσεις των οδικών τμημάτων, λαμβανομένων υπόψη της κυκλοφοριακής ασφάλειας, της λειτουργικότητας και της οικονομίας.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317 η επιλογή και ο σχεδιασμός των συστημάτων παθητικής ασφάλειας στηρίζεται στην **γνώση των πραγματικών χαρακτηριστικών λειτουργίας και συμπεριφοράς τους** κατά την πρόσκρουση σε αυτά. Αυτά τα χαρακτηριστικά ή αλλιώς κατηγορίες επίδοσης πρέπει να αποδεικνύονται με τα σχετικά πιστοποιητικά.

Η **καταλληλότητα ενός συστήματος** αποδεικνύεται με **πιστοποιητικό συμμόρφωσης** από φορέα πιστοποίησης και τον **φάκελο του συστήματος** κατά ΕΛΟΤ EN 1317-5, τα οποία πρέπει να ζητούνται πάντοτε από τους αρμόδιους φορείς κατά την προμήθεια συστημάτων ασφαλείας.

Συνεπώς τα νέα συστήματα που τοποθετούνται στα οδικά έργα, πρέπει να είναι πιστοποιημένα και να έχουν υποβληθεί επιτυχώς στις δοκιμές που προβλέπονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317.

Οι Οδηγίες και οι Τεχνικές Προδιαγραφές που αφορούν στα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων (ΣΑΟ) πρέπει να είναι σύμφωνες με τη νομοθεσία για τον ελεύθερο και χωρίς διακρίσεις ανταγωνισμό, ώστε να μην παρεμποδίζεται ο ελεύθερος ανταγωνισμός και η διακίνηση αγαθών σε χώρα-μέλος της Ε.Ε. υπό την προϋπόθεση, ότι τα συστήματα αναχαίτισης είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317-5.

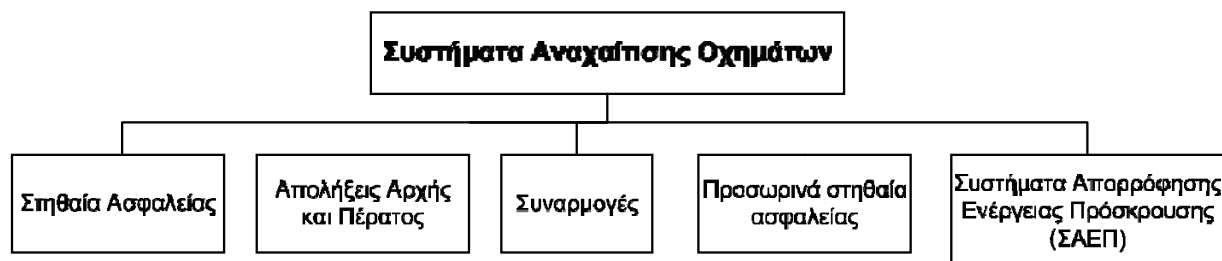
Περιεχόμενα

Εισαγωγή	3
1. Είδη των συστημάτων αναχαίτισης	6
2. Ορισμοί.....	7
3. Κατηγορίες επίδοσης των συστημάτων αναχαίτισης	9
3.1 Γενικά	9
3.2 Σηθαία ασφαλείας	10
3.3 Απολήξεις αρχής και πέρατος των σηθαίων ασφαλείας	11
3.4 Συναρμογές σηθαίων ασφαλείας.....	11
3.5 Συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.)	12
3.6 Διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων.....	13
3.7 Πρόσθετες κατασκευές.....	13
3.8 Προστασία δικυκλιστών και μοτοσικλετιστών	14
4. Αναγκαιότητα μόνιμων σηθαίων ασφαλείας	15
4.1 Γενικά	15
4.2 Πιθανότητα εκτροπής	16
4.3 Επικίνδυνες θέσεις και κατηγορίες επικινδυνότητας σε εξωτερικές οριογραμμές.....	16
4.4 Κρίσιμες αποστάσεις	17
5. Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων σηθαίων ασφαλείας.....	21
5.1 Γενικά	21
5.2 ΣΑΟ στην εξωτερική οριογραμμή οδοστρώματος	21
5.2.1 Ικανότητα συγκράτησης	21
5.2.2 Λειτουργικό πλάτος.....	23
5.2.3 Σφοδρότητα πρόσκρουσης.....	25
5.3 ΣΑΟ στις οριογραμμές γεφυρών και τοίχων αντιστήριξης	25
5.4 ΣΑΟ στις κεντρικές και πλευρικές διαχωριστικές νησίδες	28
5.4.1 Γενικά.....	28
5.4.2 Ικανότητα συγκράτησης	29
5.4.3 Λειτουργικό πλάτος.....	30
5.4.4 Σφοδρότητα πρόσκρουσης.....	33
5.5 ΣΑΟ σε περιοχές τοίχων και μετώπων σηράγγων.....	33
6. Διαδικασία επιλογής κατηγοριών επίδοσης μόνιμων σηθαίων ασφαλείας.....	35
7. Μήκη εφαρμογής σηθαίων ασφαλείας.....	37
7.1 Μήκη στην εξωτερική οριογραμμή οδοστρώματος	37
7.2 Μήκη στις οριογραμμές γεφυρών και τοίχων αντιστήριξης.....	41
8. Προσωρινά σηθαία ασφαλείας.....	46
8.1 Γενικά	46
8.2 Ικανότητα συγκράτησης	46

8.3	Λειτουργικό πλάτος.....	47
8.4	Παθητική προστασία	48
9.	Διακοπές στηθαίων ασφαλείας.....	48
10.	Απολήξεις αρχής και πέρατος στηθαίων ασφαλείας	50
11.	Τεχνικά κριτήρια επιλογής συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων.....	52
11.1	Γενικά	52
11.2	Συμπληρωματικές απαιτήσεις σε ΣΑΟ.....	52
11.3	Συμπληρωματικές απαιτήσεις για τα ΣΑΟ των τεχνικών	55
11.4	Απαιτήσεις σε ΣΑΕΠ.....	58
11.5	Απαιτήσεις σε συναρμογές στηθαίων.....	58
11.6	Απαιτήσεις σε απολήξεις στηθαίων.....	59
11.7	Συμπληρωματικές απαιτήσεις σε προκηρύξεις έργων.....	59
11.8	Μελέτες Ασφάλισης	60
Παράρτημα 1	.....	63
Παράρτημα 2	.....	64
Παράρτημα 3	.....	65
Παράρτημα 4	.....	74
Παράρτημα 5	.....	78
Παράρτημα 6	.....	80
Παράρτημα 7	.....	81
Παράρτημα 8	.....	82
Παράρτημα 9	.....	83
Παράρτημα 10	.....	85
Παράρτημα 11	.....	86

1. Είδη των συστημάτων αναχαίτισης

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 απεικονίζονται στο σχήμα 1.



Σχ. 1: Ορισμός των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1317

Τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων πρέπει να περιορίζουν κατά το δυνατόν τις συνέπειες των ατυχημάτων. Με αυτά 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,
- 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.

Οι οδηγίες έχουν εφαρμογή

- (1) για την λήψη μέτρων προστασίας σε οδικά τμήματα ή θέσεις κατά την κατασκευή νέων οδών, την ανακατασκευή ή την βελτίωση υφισταμένων οδών¹,
- (2) για την λήψη μέτρων προστασίας θέσεων ή τμημάτων με νέα εμπόδια σε υφιστάμενες οδούς,
- (3) σε τμήματα υφισταμένων οδών, στα οποία τα υπάρχοντα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων πρέπει να ανανεωθούν λόγω παλαιότητας. Επισκευές συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων λόγω πρόσκρουσης οχημάτων σε αυτά δεν νοούνται εν προκειμένω ως ανανέωση,
- (4) για την βελτίωση της οδικής ασφάλειας σε τμήματα υφισταμένων οδών, όπου παρατηρείται υψηλή συχνότητα ατυχημάτων στα οποία επικρατεί ο τύπος ατυχήματος πρώτης σύγκρουσης «εκτροπή»²,
- (5) Για την βελτίωση της οδικής ασφάλειας σε τμήματα υφισταμένων οδών, όπου εμφανίζεται υψηλή συχνότητα ατυχημάτων γενικά (μελανό σημείο οδού).

Σε περιοχές προστασίας επιφανειακών και υπόγειων υδάτων ενδέχεται να απαιτηθεί η τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας με μεγαλύτερες απαιτήσεις, όσον αφορά στις κατηγορίες επίδοσης τους.

Η υποχρέωση εφαρμογής των εναρμονισμένων οδηγιών απορρέει από την οδηγία 98/34/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ας Ιουνίου 1998, για την θέσπιση διαδικασιών πληροφόρησης στον τομέα των προτύπων και των τεχνικών προδιαγραφών για τις υπηρεσίες της κοινωνίας της πληροφορίας (ΕΕ L 204, σελ. 37), όπως τροποποιήθηκε από την οδηγία 98/48/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 20ης Ιουλίου 1998 (ΕΕ L 217, σελ. 18).

¹ Στην έννοια της οδού συμπεριλαμβάνονται και τα Τεχνικά Γεφυρών

² Πεδία 9, 10, 13, 14, 15 της Ενότητας 14 του ΔΟΤΑ 2017 της ΕΛΣΤΑΤ κατά κύριο λόγο

Γενικά η συντήρηση των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές τοποθέτησης τους, με την προϋπόθεση ότι τα υπάρχοντα συστήματα φέρουν σήμα CE.

Η πιστοποίηση ΣΑΟ προκύπτει με εφαρμογή του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1317 κάτω από σαφείς και συγκεκριμένες εργαστηριακές συνθήκες δοκιμών πρόσκρουσης (διάταξη του συστήματος, υλικό συστήματος και θεμελίωσης, τύπος και τρόπος θεμελίωσης, περιβάλλον χώρος κλπ.). Για ΣΑΟ που χαρακτηρίζονται ως βιομηχανικά προϊόντα χορηγείται σήμα CE. Οι πραγματικές συνθήκες εγκατάστασης ενός ΣΑΟ σε οδικές υποδομές αποκλίνουν κατά κανόνα από τις εργαστηριακές συνθήκες δοκιμών πρόσκρουσης κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317 (εγκατάσταση ΣΑΟ όχι ευθύγραμμη αλλά με καμπυλότητα, με κατά μήκος κλίση και επίκλιση κ.ο.κ.) με αποτέλεσμα οι αναφερόμενες επιδόσεις των ΣΑΟ στα πιστοποιητικά τους να μην ταυτίζονται πάντα κάτω από πραγματικές συνθήκες λειτουργίας των ΣΑΟ. Αποτελεί ζητούμενο η συμπεριφορά των ΣΑΟ κάτω από πραγματικές συνθήκες λειτουργίας τους. Εφόσον κριθεί σκόπιμο μπορεί να εφαρμοσθούν θεωρητικοί υπολογισμοί και κατάλληλες μαθηματικές προσομοιώσεις για την πρόβλεψη της συμπεριφοράς του ΣΑΟ σε συνθήκες απόκλισης από αυτές των δοκιμών κατά ΕΛΟΤ EN 1317. Σε κάθε περίπτωση η εφαρμογή ΣΑΟ αποσκοπεί στην δημιουργία αποδεκτών επιπέδων οδικής ασφάλειας σε μία οδό τόσο για όλους τους χρήστες της όσο και για τρίτους.

Οι παρούσες Οδηγίες ισχύουν σε συνδυασμό και με άλλες εγκεκριμένες Οδηγίες, που άμεσα ή έμμεσα αναφέρονται σε Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων.

2. Ορισμοί

Ζώνη απομάκρυνσης (exit box)

Η ζώνη κίνησης του οχήματος μετά την πρόσκρουση σε απόληξη αρχής και πέρατος, που προσδιορίζεται κατά την δοκιμή πρόσκρουσης κατά prEN 1317-7.

Κρίσιμη απόσταση

Η απόσταση εντός της οποίας πρέπει να εξετασθεί, εάν είναι απαραίτητη η εγκατάσταση συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων, εφόσον σε αυτή υπάρχουν είτε περιοχές που χρήζουν προστασίας είτε πλευρικά εμπόδια.

Καθοριστική απόσταση

Η απόσταση μεταξύ της οριογραμμής του οδοστρώματος και της όψης της επικίνδυνης θέσης (περιοχή που χρήζει προστασίας, πλευρικά εμπόδια).

Απολήξεις αρχής και πέρατος στηθαίων ασφαλείας

Οι διαμορφώσεις και αγκυρώσεις της αρχής και του πέρατος των συστημάτων αναχαίτισης.

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

Συστήματα που τοποθετούνται πριν από στερεά εμπόδια, ώστε να περιορίζουν την σφοδρότητα μιας πρόσκρουσης και ως εκ τούτου να παραλαμβάνουν την κινητική ενέργεια των προσκρουόντων οχημάτων.

Σφοδρότητα 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).

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.

Εισχώρηση Οχήματος

Η απόσταση μεταξύ της εμπρόσθιας όψης του στηθαίου πριν την πρόσκρουση και της θέσης του εξωτερικού άνω άκρου του περιτυπώματος του οχήματος που μετράται σε ύψος 4 μέτρων από την επιφάνεια κύλισης του οχήματος μετά την δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2.

Ικανότητα συγκράτησης

Η 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.

Μόνιμη πλευρική μετατόπιση

Η παραμένουσα πλευρική παραμόρφωση των συστημάτων απορρόφησης ενέργειας (Σ.Α.Ε.Π.) καθώς και των απολήξεων αρχής και πέρατος, που προσδιορίζεται με δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-3 ή prEN1317-7.

Δυναμική παραμόρφωση

Η δυναμική παραμόρφωση των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων, που προσδιορίζεται με δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2. Αντιστοιχεί στη μέγιστη πλευρική δυναμική μετατόπιση της όψης του συστήματος αναχαίτισης.

Συστήματα αναχαίτισης οχημάτων

Τα συστήματα που τοποθετούνται στις οδούς, ώστε να συγκρατούν τα οχήματα που εκτρέπονται από την πορεία τους ή/και να τα επαναφέρουν ομαλά στο οδόστρωμα.

Επικίνδυνες θέσεις

Θέσεις ή τμήματα περιοχών πλησίον σε οδοστρώματα, που χρήζουν προστασίας για τρίτους, και επιβαίνοντες σε οχήματα, όταν αυτά εκτρέπονται από την πορεία τους.

Κιγκλιδώματα

Τα συστήματα που τοποθετούνται μόνα ή σε συνδυασμό με συστήματα αναχαίτισης οχημάτων σε γέφυρες, τοίχους αντιστήριξης ή παρόμοιες κατασκευές για τους πεζούς ή τους "άλλους χρήστες" και δεν αποτελούν συστήματα αναχαίτισης οχημάτων.

Κατηγορίες επίδοσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2

Οι κατηγορίες επίδοσης των στηθαίων ασφαλείας και των συναρμογών ορίζονται από την ικανότητα συγκράτησης, το λειτουργικό πλάτος και την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης.

Κατηγορίες επίδοσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-3

Οι κατηγορίες επίδοσης των συστημάτων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης ορίζονται από την κατηγορία ταχύτητας, την πλευρική μετατόπιση, την ζώνη επαναφοράς και την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης.

Κατηγορίες επίδοσης κατά prEN 1317-7

Οι κατηγορίες επίδοσης των απολήξεων αρχής και πέρατος ορίζονται με την κατηγορία επίδοσης που αποδεικνύεται με δοκιμές πρόσκρουσης, την πλευρική μετατόπιση, την ζώνη απομάκρυνσης και την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης.

Στηθαία ασφαλείας

Συστήματα αναχαίτισης οχημάτων, τα οποία τοποθετούνται παραπλεύρως της εξωτερικής οριογραμμής του οδοστρώματος των οδών ή στις κεντρικές και πλευρικές διαχωριστικές νησίδες.

Συναρμογές στηθαίων ασφαλείας

Συνδέσεις μεταξύ συστημάτων αναχαίτισης, π.χ. στηθαίων ασφαλείας, διαφορετικού τύπου ή/και διαφορετικής δυναμικής λειτουργίας κατά την πρόσκρουση οχημάτων σε αυτά.

Κατηγορίες παραμόρφωσης

Οι κατηγορίες παραμόρφωσης ορίζουν διαφορετικές παραμορφώσεις και μετατοπίσεις των συστημάτων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.) σε δοκιμές πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-3.

Περιοχή επαναφοράς

Η περιοχή επαναφοράς προσδιορίζεται κατά την δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-3. Είναι η περιοχή, από την οποία δεν επιτρέπεται να εξέλθει το όχημα δοκιμής μετά την πρόσκρουση.

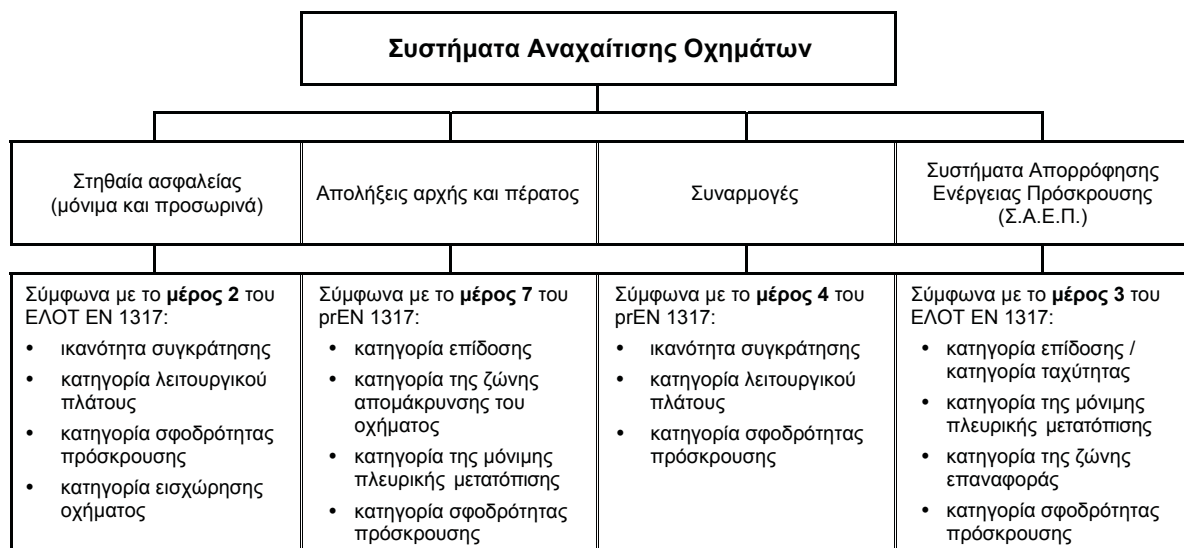
3. Κατηγορίες επίδοσης των συστημάτων αναχαίτισης

3.1 Γενικά

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.

Προϊόντα από όλες τις χώρες-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της Τουρκίας ή των χωρών ΕΦΤΑ, που αποτελούν συμβατικό μέλος της Ευρωπαϊκής Ζώνης Οικονομικών Συναλλαγών, αντιμετωπίζονται ως ισοδύναμα, εφόσον έχουν κατασκευαστεί στις χώρες αυτές ή/και διατίθενται νόμιμα και τα οποία αποδεδειγμένα επιτυγχάνουν μόνιμα και στον ίδιο βαθμό το επίπεδο προστασίας που επιβάλλουν οι παρούσες οδηγίες όσον αφορά στην οδική ασφάλεια, στην υγεία και στην καταλληλότητα χρήσης.

Τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων χαρακτηρίζονται από τις κατηγορίες επίδοσης ανάλογα με τα αποτελέσματα δοκιμών κατά ΕΛΟΤ EN 1317 (σχήμα 2).



Σχ. 2: Καθορισμός των κατηγοριών επίδοσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317

Τα Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων πρέπει να τοποθετούνται όπως ακριβώς και κατά την δοκιμή πρόσκρουσης (π.χ. στηθαία σκυροδέματος νησίδα, στα οποία κατά την δοκιμή πρόσκρουσης δεν

υπήρχε πλήρωση της νησίδας με εδαφικά, φυτικά ή άλλα προϊόντα τότε και η νησίδα κατά την εγκατάσταση του στηθαίου στην οδό πρέπει να είναι χωρίς πλήρωση υλικού).

Επειδή οι δοκιμές πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317 έλαβαν χώρα σε προκαθορισμένες συνθήκες (θεμελίωση, τύπος εδάφους, τρόπος έμπηξης ορθοστατών κ.ο.κ.), που δεν μπορούν να καλύψουν όλες τις δυνατές περιπτώσεις κατά την εφαρμογή τους, είναι δυνατό να μην διατίθεται πιστοποιημένο Σύστημα Αναχαίτισης Οχημάτων για την συγκεκριμένη περίπτωση. Σε αυτές τις περιπτώσεις μπορεί να επιλεγεί ένα Σύστημα Αναχαίτισης Οχημάτων, που παρουσιάζει παρόμοιο τρόπο εγκατάστασης με αυτόν των πραγματικών συνθηκών.

Αποκλίσεις από τις παρούσες οδηγίες (παράγραφος 4.1) οφείλουν να διατυπώνονται γραπτώς και με κατάλληλο τρόπο (πρωτόκολλα παραλαβής, φύλλα ελέγχου, κλπ.) και να καταχωρούνται στον φάκελο του έργου.

Ο αριθμός των διαφορετικών τύπων στηθαίων ενός οδικού τμήματος οφείλει να είναι όσο το δυνατό πιο μικρός, προκειμένου να αποφεύγονται οι απαιτούμενες συναρμογές στηθαίων και η έκταση και το κόστος των επισκευών και της συντήρησης των στηθαίων να παραμένουν περιορισμένα.

Κατά την χρήση ειδικών συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων που διαθέτουν και δίπλωμα ευρεσιτεχνίας πρέπει να δοθεί προσοχή στη βραχυπρόθεσμη διαθεσιμότητα κατασκευαστικών μερών του συστήματος σε περιπτώσεις επισκευών του. Αυτή η απαίτηση μπορεί π.χ. να ληφθεί υπόψη στην περιγραφή του συστήματος κατά την σχετική προκήρυξη.

3.2 Στηθαία ασφαλείας

Οι επιδόσεις των στηθαίων ασφαλείας καθορίζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317-2 από τέσσερα βασικά κριτήρια:

- την ικανότητα συγκράτησης,
- το λειτουργικό πλάτος,
- την εισχώρηση του οχήματος (ύψος 4 μέτρα) και
- την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης

Η απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης εξαρτάται από τα κριτήρια εφαρμογής που αναφέρονται στα κεφάλαια 5 και 8.

Το μέγιστο λειτουργικό πλάτος εξαρτάται από τις τοπικές συνθήκες που αναφέρονται στα κεφάλαια 5 και 8.

Το μέγιστο πλάτος της εισχώρησης του βαρέως οχήματος ισχύει για ύψος μεγαλύτερο των 4m και εξαρτάται από τις τοπικές συνθήκες όπως αναφέρονται στα κεφάλαια 5 και 8.

Η περιγραφή της σωματικής καταπόνησης των επιβαινόντων σε όχημα κατά την πρόσκρουση σε στηθαία ασφαλείας γίνεται με το κριτήριο της σφοδρότητας πρόσκρουσης. Η κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης Α παρέχει μικρότερη επιβάρυνση στους επιβαίνοντες ενός οχήματος που παρεκκλίνει από την πορεία του από ότι η κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης Β και προτιμάται, όταν οι άλλες προϋποθέσεις είναι ίδιες. Σε ιδιαίτερα επικίνδυνες θέσεις στις οποίες είναι πρωταρχικής σημασίας η συγκράτηση ενός οχήματος (π.χ. ενός βαρέως οχήματος), μπορεί να επιλεγεί ένα σύστημα αναχαίτισης με σφοδρότητα πρόσκρουσης C, που επιφέρει την μέγιστη καταπόνηση στους επιβαίνοντες των οχημάτων.

Στα κεφάλαια 5 και 8 περιγράφονται επιπλέον και τα μεγέθη αναφοράς για τον προσδιορισμό του μήκους των συστημάτων αναχαίτισης.

3.3 Απολήξεις αρχής και πέρατος των στηθαίων ασφαλείας

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 στηθαίων ασφαλείας πρέπει να υποβάλλει αποδεικτικά των λειτουργικών χαρακτηριστικών των συστημάτων που συνδέονται με αυτό τον τρόπο, με αφετηρία την απόληξη (αρχή και πέρας) του στηθαίου ασφαλείας, εφόσον η αναθέτουσα υπηρεσία ή προϊσταμένη αρχή δεν προβλέπει πιστοποιημένες απολήξεις.

Οι επιδόσεις των απολήξεων καθορίζονται, σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο prEN 1317-4 που αναθεωρείται σε EN 1317-7, από τα ακόλουθα κριτήρια:

- την κατηγορία επίδοσης
- την κατηγορία της ζώνης απομάκρυνσης του οχήματος
- την κατηγορία της μόνιμης πλευρικής μετατόπισης και
- την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης.

Οι απαιτήσεις για τις κατηγορίες επίδοσης των απολήξεων δίδονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: 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.

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.

Εφόσον δεν διατίθενται πιστοποιημένες κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317 απολήξεις στηθαίων για τα επιλεγέντα στηθαία ασφαλείας πρέπει να προηγείται πριν την τελική επιλογή η διερεύνηση κατά πόσο διατίθεται πιστοποιημένη απόληξη ενός άλλου στηθαίου, που θα συνδεθεί μέσω κατάλληλης συναρμογής στηθαίου, η οποία θα αποτελεί μια τεχνικά δυνατή και οικονομική λύση.

Στα επόμενα σχήματα οι απολήξεις των στηθαίων ασφαλείας σημειώνονται για λόγους απλότητας ως "ΑΣΑ".

3.4 Συναρμογές στηθαίων ασφαλείας

Οι συναρμογές των στηθαίων ασφαλείας τοποθετούνται εκεί, όπου πρέπει να συνδεθούν με λειτουργικά αποδεκτό τρόπο 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
- το λειτουργικό πλάτος και
- την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης.

Η ικανότητα συγκράτησης των συναρμογών των σθηθαίων ασφαλείας είναι συνάρτηση της ικανότητας συγκράτησης των σθηθαίων ασφαλείας που συνδέουν και πρέπει να προσδιορίζεται σύμφωνα με τον πίνακα 2. Οι όποιες δοκιμές πρόσκρουσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317 σχετίζονται με τα εκατέρωθεν συνδεόμενα σθηθαία ασφαλείας. Πιστοποιημένες συναρμογές σθηθαίων αποτελούν κριτήριο επιλογής. Επιπλέον για τις επιδόσεις των συναρμογών λαμβάνονται υπόψη για την επιλογή και εφαρμογή τους και όσα αντίστοιχα περιλαμβάνονται στο Τεύχος 2 των οδηγιών. Στοιχεία συναρμογών μεταξύ διαφορετικών τύπων σθηθαίων (π.χ. απλές συνδέσεις μεταξύ ελασμάτων σθηθαίων) κατατάσσονται και αυτά στις συναρμογές σθηθαίων χωρίς διάκριση. Αποτελούν ειδικές μορφές συναρμογών σθηθαίων ασφαλείας. Κατά την μελέτη ασφάλισης λαμβάνονται υπόψη και οι απαιτούμενες συναρμογές σθηθαίων παράλληλα με τα εκατέρωθεν αυτών σθηθαία ασφαλείας.

Πίνακας 2: Ικανότητα συγκράτησης των συναρμογών των σθηθαίων 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 δεν πρέπει να υπερβαίνει μία από τις αντίστοιχες κατηγορίες σφοδρότητας πρόσκρουσης των σθηθαίων ασφαλείας, με τα οποία συνδέεται.

Οι συνδέσεις των σθηθαίων ασφαλείας στα τεχνικά έργα, π.χ. ακρόβαθρα, τοίχους αντιστήριξης κ.ο.κ. θεωρούνται ως συναρμογές.

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

Τα συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης πρέπει να συνδέονται με τα σθηθαία ασφαλείας που ακολουθούν έτσι, ώστε τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του ενός συστήματος να μην επιδρούν αρνητικά στα αντίστοιχα χαρακτηριστικά του άλλου συστήματος (συζευκτήριο μέλος, παθητική ασφάλεια, μεταφορά δυνάμεων κλπ.). Ο κατασκευαστής των Σ.Α.Ε.Π. πρέπει να υποβάλλει αποδεικτικά των λειτουργικών χαρακτηριστικών 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

$V_{\text{επιτρ}}$ [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 (π.χ. παράλληλα, τραπεζοειδή) πρέπει να προσαρμόζεται στην γεωμετρία της περιοχής εγκατάστασης.

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

3.6 Διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων

Η λειτουργία των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων δεν πρέπει να παρεμποδίζεται από την διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου αυτών. Ως περιβάλλον χώρος των συστημάτων αναχαίτισης ορίζεται η περιοχή μεταξύ του οδοστρώματος και του συστήματος αναχαίτισης καθώς και το λειτουργικό πλάτος του συστήματος.

Η περιοχή πριν και κάτω από το σύστημα αναχαίτισης οφείλει να είναι επαρκώς σταθεροποιημένη για φορτία επιβατηγού οχήματος.

Πρέπει να αποφεύγεται η διάταξη κρασπέδων και αποχετευτικών ρείθρων εμπροσθεν συστημάτων αναχαίτισης, όταν το ύψος τους είναι μεγαλύτερο των 7,5cm πάνω από την οριογραμμή του οδοστρώματος. Πρέπει επίσης να αποφεύγονται οι υψομετρικές ασυνέχειες μπροστά από Σ.Α.Ε.Π. Η λειτουργία των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων δεν πρέπει να παρεμποδίζεται από την βλάστηση, τους ιστούς των πινακίδων σήμανσης κλπ, που βρίσκονται στο εύρος του λειτουργικού πλάτους του συστήματος αναχαίτισης.

3.7 Πρόσθετες κατασκευές

Οι πρόσθετες κατασκευές, οι οποίες μπορούν να τοποθετηθούν στα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων είναι:

- τα κικλιδώματα,
- τα αντιθαμβωτικά πετάσματα,
- οι ιστοί ή ορθοστάτες πινακίδων,
- εξοπλισμοί κυκλοφορίας,
- αναρριχητικά βοηθήματα στηθαίων,
- κλπ.

Οι πρόσθετες κατασκευές δεν επιτρέπεται να επηρεάζουν αρνητικά την λειτουργία των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων. Επί πλέον δεν επιτρέπεται οι πρόσθετες κατασκευές να αποτελούν κίνδυνο για τους επιβαίνοντες σε όχημα ή για τρίτους. Εφόσον κάτι τέτοιο δεν μπορεί να αποκλεισθεί απαιτείται έλεγχος του συνολικού συστήματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317. Οι πρόσθετες κατασκευές, όπως τα κιγκλιδώματα, οι οποίες λειτουργικά αποτελούν μέρος των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων, πρέπει να υποβάλλονται πάντοτε σε δοκιμές πρόσκρουσης μαζί με τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων ως συνολικό σύστημα, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317, μέρη 2 έως 4.

Για τα αναρριχητικά βοηθήματα στηθαίων θα γίνεται μνεία στα πιστοποιητικά επίδοσης. Τα βοηθήματα αυτά πρέπει να έχουν προσαρτηθεί στα στηθαία κατά τον έλεγχο δοκιμής πρόσκρουσης και να έχουν χαρακτηριστεί ως πρόσθετες κατασκευές στα πιστοποιητικά. Εφόσον δεν γίνεται μνεία στα πιστοποιητικά δοκιμών πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317 η ύπαρξη των αναρριχητικών βοηθημάτων, τότε αυτά μπορούν να γίνουν αποδεκτά ως προσαρτήματα στο σύστημα ασφάλισης της οδού, εφόσον έχει διασφαλισθεί ότι τα μέρη τους (π.χ. βαθμίδες κλπ) έχουν στερεωθεί στο σύστημα ασφάλισης κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην είναι δυνατό κατά την πρόσκρουση οχήματος να αποσπώνται μέρη της πρόσθετης αυτής κατασκευής που να έχουν μάζα πάνω από 2kg.

3.8 Προστασία δικυκλιστών και μοτοσικλετιστών

Οι σωματικές βλάβες στους δικυκλιστές που εκτρέπονται από την πορεία τους κατά την πρόσκρουση τους στα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων μπορεί να περιορισθεί ουσιαστικά με

- συστήματα με πρόσθετη προστασία για τους δικυκλιστές ή
- κατάλληλες πρόσθετες κατασκευές στα συστήματα.

Οι επιδόσεις των συστημάτων για την προστασία δικυκλιστών και μοτοσικλετιστών θα καθορίζονται σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο TS EN1317-8 από τα ακόλουθα κριτήρια:

- την κατηγορία ταχύτητας και
- την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης.

Τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων, με τα οποία παρέχεται πρόσθετη προστασία στους δικυκλιστές, πρέπει να διαμορφώνονται έτσι, ώστε

- τα συστατικά μέρη του συστήματος να μην εμφανίζουν αιχμηρές ακμές, για να μειωθούν σημαντικά οι επιπτώσεις από την πρόσκρουση δικυκλιστή ή
- να παρεμποδίζεται η εγκάρσια ολίσθηση κάτω από το σύστημα με ενιαίες επιφάνειες χωρίς ακμές και γωνίες.

Οι πρόσθετες κατασκευές στα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων από χάλυβα μπορούν να είναι

- μανδύες των ορθοστατών των χαλύβδινων στηθαίων ασφαλείας από αφρώδη πλαστικά, με τους οποίους μειώνονται σημαντικά οι συνέπειες από την πρόσκρουση του ανθρώπινου σώματος στα στηθαία ασφαλείας (αποτελεσματικοί μόνον σε χαμηλές ταχύτητες),
- ένα έλασμα που τοποθετείται χαμηλότερα από το κύριο αυλακωτό έλασμα του στηθαίου ασφαλείας,
- άλλες κατασκευές που θα πιστοποιηθούν ως κατάλληλες σύμφωνα με δοκιμές πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317.

Τα χαρακτηριστικά για τον διαχωρισμό αυτών των συστημάτων αναφέρονται στο σχετικό κεφάλαιο των Τεχνικών Κριτηρίων. Τα σχετικά αυτά συστήματα διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- Κατηγορία I: Στηθαία ασφαλείας με προστασία έναντι ολίσθησης κάτωθεν του στηθαίου, τα οποία έχουν υποστεί δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2 ή έχουν υποστεί τροποποίηση και έχουν υποστεί ειδική δοκιμή πρόσκρουσης έναντι προστασίας ολίσθησης κάτωθεν του στηθαίου, σύμφωνα με το τεύχος προτύπου CEN/TS 1317-8,
- Κατηγορία II: Στηθαία ασφαλείας με προστασία έναντι ολίσθησης κάτωθεν του στηθαίου που έχουν υποστεί δοκιμή πρόσκρουσης ή τροποποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317-2.

ΣΑΟ που δεν διαθέτουν πιστοποιητικά πρόσθετης δοκιμής κατά το τεύχος προτύπου CEN/TS 1317-8 ούτε πρόσθετες οδηγίες στο εγχειρίδιο εγκατάστασης, μπορούν να εξοπλισθούν μόνο με ειδική κατασκευή προστασίας έναντι ολίσθησης κάτωθεν του στηθαίου σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Τεύχος 2 των παρουσών οδηγιών.

Η εγκατάσταση μιας προστασίας έναντι ολίσθησης κάτωθεν ενός υφιστάμενου στηθαίου μπορεί να αποτελεί βελτίωση για τους δικυκλιστές αλλά ταυτόχρονα μειονέκτημα για άλλα οχήματα κατά την πρόσκρουση τους στο στηθαίο (μεταβολή συμπεριφοράς). Μια αρνητική επίπτωση στο λειτουργικό πλάτος ή στην ικανότητα πρόσκρουσης ή μια σημαντική αύξηση του επιπέδου σφοδρότητας πρόσκρουσης μέσω της εκ των υστέρων εγκατάστασης μιας προστασίας έναντι διέλευσης κάτωθεν του στηθαίου, δεν αναμένεται με βάση την σχετική μέχρι τώρα εμπειρία.

Για τις πρόσθετες κατασκευές ισχύει η παράγραφος 3.7.

4. Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας

4.1 Γενικά

Πριν την τοποθέτηση των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων πρέπει να εξετάζεται, αν είναι δυνατόν με την λήψη μέτρων να απομακρυνθούν τα πλευρικά εμπόδια ή να βελτιωθεί η διαμόρφωση στην περιοχή των επικίνδυνων θέσεων. Για παράδειγμα τέτοια μέτρα μπορούν να είναι

- η επαρκής απόσταση της οδού από την περιοχή που χρήζει προστασίας,
- η απομάκρυνση των εμποδίων,
- η χρησιμοποίηση παράπλευρα στην οδό εξοπλισμού απορρόφησης ενέργειας ή απόσπασης από την θεμελίωσή τους (βάση) κατά την πρόσκρουση οχήματος, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12767 (π.χ. ορθοστάτες πινακίδων σήμανσης),
- η διαμόρφωση επίπεδων πρανών και στρογγυλεύσεων άκρων τους.

Η δημιουργία νέων εμποδίων σε περιοχές που απαιτούν την εγκατάσταση συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων αντιβαίνει αυτή την βασική αρχή.

Σε περιοχές με μεμονωμένα εμπόδια πρέπει να εξετάζεται, αν η εγκατάσταση συστημάτων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.) παρουσιάζει περισσότερα πλεονεκτήματα από την εγκατάσταση στηθαίων ασφαλείας. Συγκριτικά τα Σ.Α.Ε.Π. έναντι των στηθαίων ασφαλείας έχουν τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

- κατά μέσο όρο ατυχήματα με μικρότερες συνέπειες,
- διαθεσιμότητα του πλευρικού χώρου για οχήματα έκτακτης ανάγκης ή για ελιγμούς αποφυγής σύγκρουσης,
- διευκόλυνση των συνεργείων και υπηρεσιών λειτουργίας της οδού.

Σε εξαιρετικές και τεκμηριωμένες περιπτώσεις είναι δυνατό η συγκριτική αξιολόγηση μεταξύ των δεδομένων της οδικής ασφάλειας και άλλων δεδομένων σχεδιασμού του έργου να επιφέρει απόκλιση από τα κριτήρια εφαρμογής συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων, που αναφέρονται παρακάτω. Εκεί όπου οι τοπικές συνθήκες δεν επιτρέπουν την ικανοποίηση των τυπικών λύσεων εφαρμογής των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων σύμφωνα με τις παρούσες οδηγίες, πρέπει να επιδιώκονται λύσεις, οι οποίες στηρίζονται στις αρχές αυτών των οδηγιών και οι οποίες οδηγούν στην επίτευξη του καλύτερου δυνατού επιπέδου προστασίας κάτω από τις δεδομένες συνθήκες.

4.2 Πιθανότητα εκτροπής

Κατά την επιλογή ενός στηθαίου ασφαλείας πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η πιθανότητα εκτροπής. Περιοχές με αυξημένη πιθανότητα εκτροπής οχημάτων από την πορεία τους θεωρούνται τα οδικά τμήματα με

- διαδοχικές καμπύλες με μη αποδεκτή σχέση ακτινών,
- πολλαπλές διαδοχικές καμπύλες με ακτίνες μικρότερες κατά 1,5 φορά των ελάχιστα επιτρεπόμενων ακτινών,
- καμπύλες με ασυνήθιστα μεγάλη ελικτότητα (μεγάλη αλλαγή κατεύθυνσης),
- με υψηλή συχνότητα ατυχημάτων, που κατατάσσονται στον τύπο «εκτροπή» καθώς και
- όπου παρατηρείται μεγάλη συχνότητα ατυχημάτων γενικά.

Κατά τον σχετικό αυτόν έλεγχο ή ανάλυση ατυχημάτων, καθοριστικό όχημα για την προστασία τρίτων είναι το βαρύ όχημα και για την προστασία των επιβαινόντων σε ένα όχημα τα οχήματα όλων των τύπων.

4.3 Επικίνδυνες θέσεις και κατηγορίες επικινδυνότητας σε εξωτερικές οριογραμμές

Με τον όρο επικίνδυνη θέση νοείται ένα συμπαγές πλευρικό εμπόδιο, π.χ. δένδρο, ιστοί ή βάθρο γέφυρας, 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 στηθαίων 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:

- **κατηγορία κινδύνου 1:** περιοχές που χρήζουν προστασίας με ιδιαίτερο κίνδυνο για τρίτους, π.χ.
 - χημικές εγκαταστάσεις, όπου υπάρχει κίνδυνος έκρηξης
 - περιοχές με έντονη χρήση παραμονής, όπως ένας σταθμός εξυπηρέτησης
 - παράπλευρες σιδηροδρομικές γραμμές υψηλής ταχύτητας (ΣΓΥΤ με $V_{επιτρ.} > 160\text{km/h}$)
 - φέροντα στοιχεία τεχνικών έργων με κίνδυνο κατάρρευσης σε περίπτωση πρόσκρουσης
- **κατηγορία κινδύνου 2:** περιοχές που χρήζουν προστασίας με κίνδυνο για τρίτους, π.χ.
 - παράπλευροι πεζόδρομοι και ποδηλατόδρομοι
 - παράπλευρη σιδηροδρομική γραμμή με φόρτο > 30 συρμούς/24h

- παράπλευρες οδοί με φόρτο > 500 οχήματα/24h
- **κατηγορία κινδύνου 3:** εμπόδια με ιδιαίτερο κίνδυνο για τους επιβαίνοντες σε όχημα, π.χ.
 - μη παραμορφώσιμα εμπόδια κάθετα στην κατεύθυνση κυκλοφορίας (στην οδό)
 - μη παραμορφώσιμα μεμονωμένα εμπόδια, όπως δένδρα, ιστοί οδοφωτισμού
 - ηχοπετάσματα
 - κιγκλιδώματα χωρίς στρογγύλευση των άκρων τους
- **κατηγορία κινδύνου 4:** εμπόδια με κίνδυνο για τους επιβαίνοντες σε όχημα, π.χ.
 - παραμορφώσιμα σημειακά μεμονωμένα εμπόδια, που δεν απορροφούν ενέργεια ή αποσπώνται από την βάση τους κατά ΕΛΟΤ EN 12767
 - τάφροι
 - πρηνή ορυγμάτων με κλίση $n > 1:3$
 - πρηνή επιχωμάτων ύψους $H > 3m$ και κλίσης $n > 1:3$
 - οχετοί
 - ύδατα βάθους $> 1m$
 - ρέματα, ποταμοί
 - κιγκλιδώματα με στρογγύλευση των άκρων τους

Υψηλά και μεγάλου πλάτους βάρη πρόσκρουσης γεφυρών σήμανσης από σκυρόδεμα δεν κατατάσσονται στα τεχνικά έργα με κίνδυνο κατάρρευσης, αλλά στα μη παραμορφώσιμα επιφανειακά εμπόδια και κατά συνέπεια στην κατηγορία κινδύνου 3. Ορθοστάτες πινακίδων για μικρές και μεσαίες πινακίδες (σωληνωτοί ορθοστάτες από χάλυβα με εξωτερική διάμετρο $> 76,1mm$ και πάχος δακτυλίου $> 2,9mm$) κατατάσσονται στα παραμορφώσιμα εμπόδια μεν αλλά όχι σε αυτά με απορρόφηση ενέργειας δε και επομένως κατατάσσονται στην κατηγορία κινδύνου 4. Άλλες φέρουσες κατασκευές πινακίδων (π.χ. σωληνωτού τύπου) κατατάσσονται στα μη παραμορφώσιμα μεμονωμένα εμπόδια και κατά συνέπεια στην κατηγορία κινδύνου 3.

Ιστοί απορρόφησης ενέργειας (παθητικοί ιστοί), εύκολα παραμορφώσιμοι ή αποσπώμενοι από την βάση τους δεν αποτελούν εμπόδια σύμφωνα με τις παρούσες οδηγίες. Το ίδιο ισχύει και για τους ιστούς φωτεινής σηματοδότησης και οδοφωτισμού ανεξάρτητα της κατασκευαστικής διαμόρφωσης τους σε σηματοδοτούμενους κόμβους.

Πρηνή ορυγμάτων με κλίση $> 1:3$ κατατάσσονται στην κατηγορία κινδύνου 4, όταν δεν υφίσταται επαρκή στρογγύλευση οφρύος ή όταν πρόκειται για βραχώδη πρηνή, πρηνή με ογκόλιθους ή άλλες λιθοκατασκευές.

4.4 Κρίσιμες αποστάσεις

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:

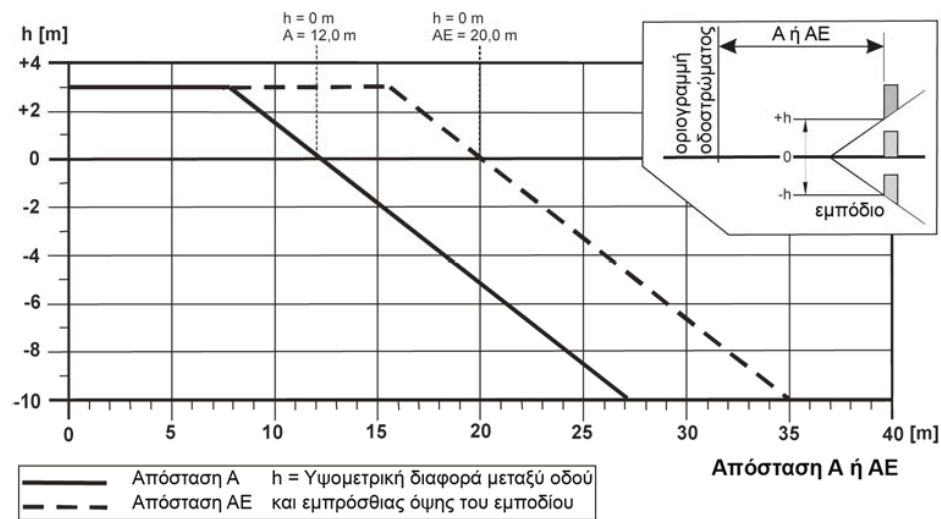
- στην διευρυμένη **Απόσταση ΑΕ**, σε περίπτωση όπου απαιτείται η λήψη μέτρων προστασίας τρίτων ή ιδιαίτερα δυσμενών συνεπειών τροχαίου ατυχήματος εξαιτίας παρέκκλισης οχήματος από το οδόστρωμα (**κατηγορία κινδύνου 1 και 2**) και
- στην **Απόσταση Α**, σε περίπτωση όπου απαιτείται η λήψη μέτρων προστασίας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

Οι κρίσιμες αποστάσεις A και AE είναι συνάρτηση της επιτρεπόμενης ταχύτητας ($V_{\text{επιτρ}}$) και της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ της οδού και της εμπρόσθιας όψης του εμποδίου και προσδιορίζονται

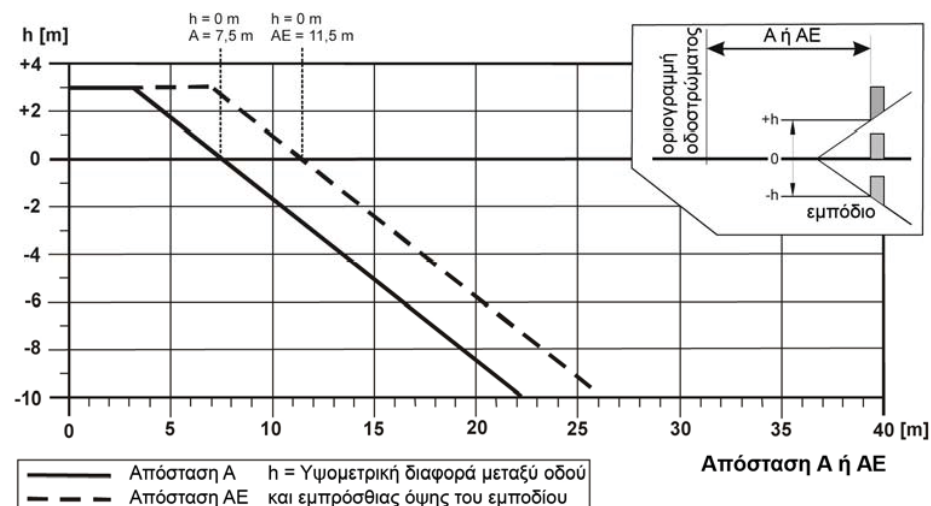
- για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} > 100\text{km/h}$ και για τυπικούς αυτοκινητόδρομους καθώς και για αυτοκινητόδρομους μειωμένων χαρακτηριστικών ή αρτηρίες με διαχωρισμένα οδοστρώματα με $V_{\text{επιτρ}} \leq 100\text{km/h}$ στο σχ. 3
- για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} = 80\text{km/h}$ έως 100km/h στο σχ. 4
- για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} = 60\text{km/h}$ έως 70km/h στο σχ. 5

Οι παραπάνω αναφερόμενες επιτρεπόμενες ταχύτητες ισχύουν μόνο όταν οι ταχύτητες αυτές έχουν εφαρμογή για μεγάλα διαστήματα ώστε να καθορίζουν την οδηγητική συμπεριφορά στην οδό.

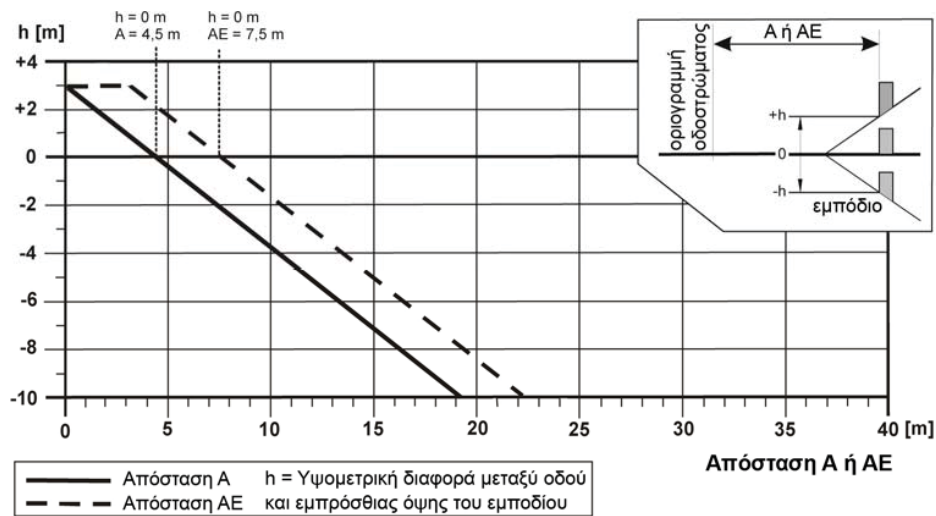
Σε οδικά τμήματα, στα οποία οι πραγματικές ταχύτητες κίνησης είναι σαφώς μικρότερες από την επιτρεπόμενη ταχύτητα, για τον προσδιορισμό της κρίσιμης απόστασης μπορεί εναλλακτικά να ληφθεί υπόψη η λειτουργική ταχύτητα (V_{85}) αντί της $V_{\text{επιτρ}}$.



Σχ. 3: Κρίσιμες αποστάσεις για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} > 100\text{km/h}$ και για τυπικούς αυτοκινητόδρομους ή αυτοκινητοδρόμους με μειωμένα χαρακτηριστικά καθώς και αρτηρίες με διαχωρισμένα οδοστρώματα με $V_{\text{επιτρ}} \leq 100\text{km/h}$

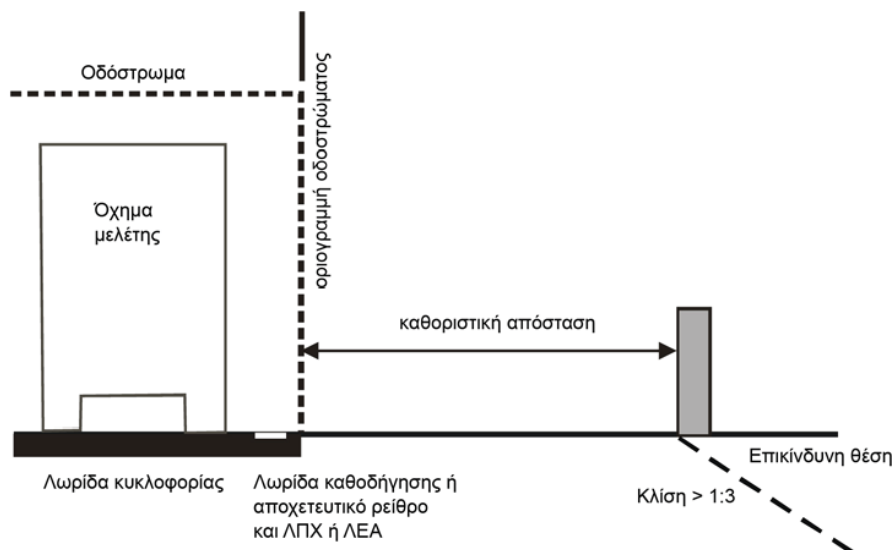


Σχ. 4: Κρίσιμες αποστάσεις για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} = 80\text{km/h}$ έως 100km/h



Σχ. 5: Κρίσιμες αποστάσεις για οδούς με $V_{επιτρ} = 60\text{km/h}$ έως 70km/h

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 σχ. 6.



Σχ. 6: Προσδιορισμός της καθοριστικής απόστασης

Σε περιοχές συνδετήριων κλάδων ανισόπεδων κόμβων όπου δεν έχουν τεθεί όρια ταχυτήτων τότε γίνεται χρήση των παρακάτω τιμών ταχυτήτων σε συνάρτηση με την κρίσιμη ακτίνα του συνδετήριου κλάδου:

Πίνακας 4: Καθοριστικές ταχύτητες συνδετήριων κλάδων ανισόπεδων κόμβων

Κρίσιμη Ακτίνα Συνδετήριου Κλάδου (m)	Καθοριστική Ταχύτητα (km/h)
30	50
50	60
80	70
125	80
180	90
250	100

Ως οριογραμμή του οδοστρώματος θεωρείται το πλευρικό όριο του χώρου κυκλοφορίας και κατά κανόνα είναι η οριογραμμή της ασφάλτου. Στον χώρο κυκλοφορίας ανήκουν οι λωρίδες κυκλοφορίας, οι καθοδηγητικές λωρίδες και οι λωρίδες έκτακτης ανάγκης. Τα αποχετευτικά ρείθρα δεν ανήκουν κατά κανόνα στο οδόστρωμα. Σε ειδικές περιπτώσεις όπως π.χ. σε συνδετήριους κλάδους ανισόπεδων κόμβων είναι δυνατό να διαμορφωθεί η διατομή του οδοστρώματος κατά τέτοιο τρόπο ώστε τα αποχετευτικά ρείθρα να αποτελούν μέρος του κυκλοφοριακού χώρου. Είναι όμως δυνατό σε αυτές τις περιπτώσεις τα ρείθρα αυτά να διαμορφωθούν εκτός του κυκλοφοριακού χώρου αφομοιώνοντας πλάτος του ερείσματος ή της νησίδας. Σε κάθε περίπτωση καθοριστική γραμμή αναφοράς για τον προσδιορισμό της κρίσιμης απόστασης σύμφωνα με τις παρούσες οδηγίες αποτελεί το όριο του χώρου κυκλοφορίας. Ως οριογραμμή της επικίνδυνης θέσης θεωρείται για

- στερεά εμπόδια, η εμπρόσθια ακμή του εμποδίου
- περιοχές που χρήζουν προστασίας, η αρχή τους
- πρανή 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 ποιά είναι η ελάχιστη ικανότητα συγκράτησης που θα πρέπει να παρουσιάζουν αυτά.

5. Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας

5.1 Γενικά

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

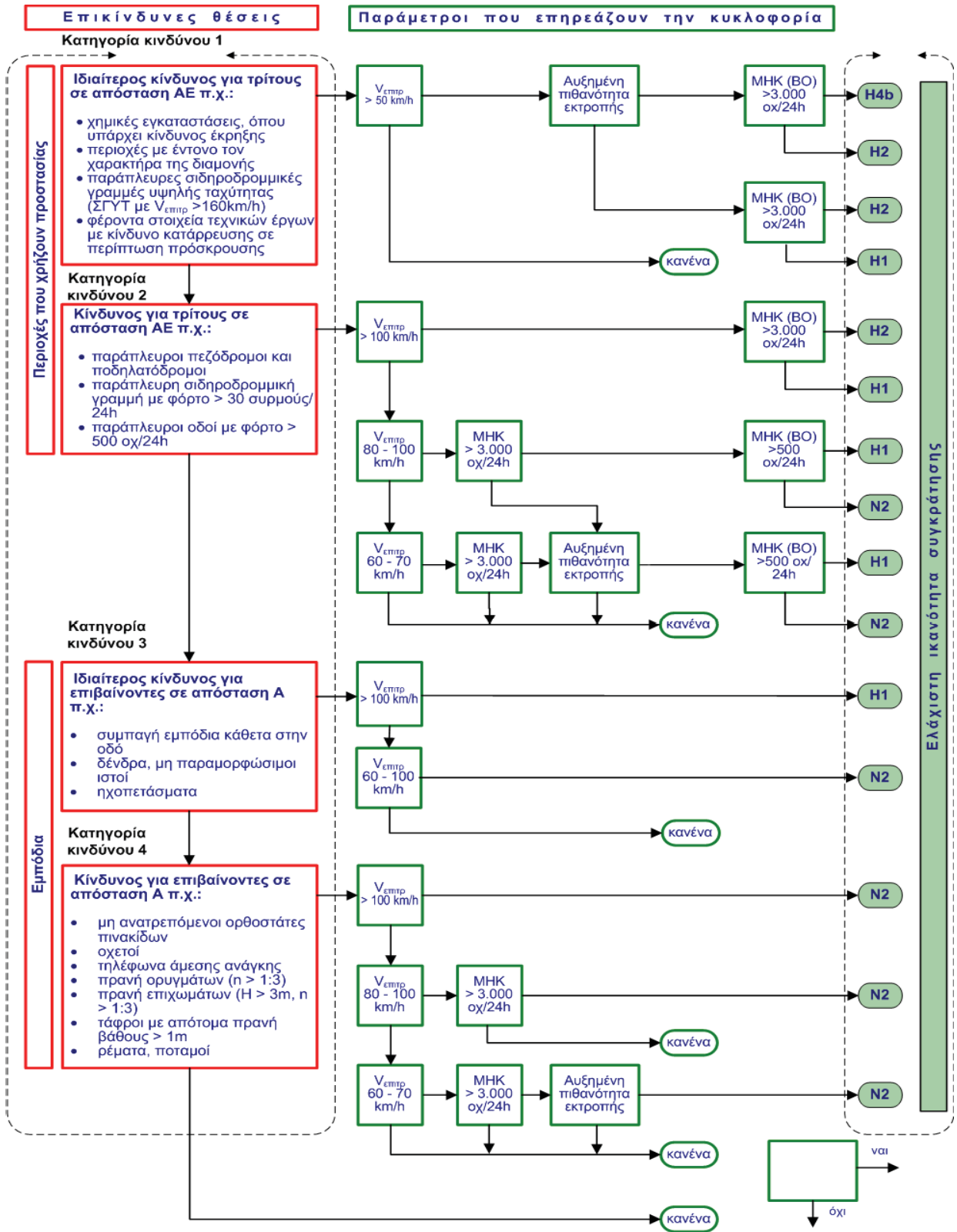
5.2 ΣΑΟ στην εξωτερική οριογραμμή οδοστρώματος

5.2.1 Ικανότητα συγκράτησης

Στο διάγραμμα ροής (Σχ. 7) 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

- το είδος του πλευρικού εμποδίου ή της επικίνδυνης θέσης και κατά πόσον αυτά αποτελούν κίνδυνο για τρίτους ή για τους επιβαίνοντες. Για εμπόδια ή επικίνδυνες θέσεις που δεν αναφέρονται στα παραδείγματα των κατηγοριών κινδύνου του σχήματος 7, αυτά πρέπει να καταταγούν σε μία από τις αναφερόμενες κατηγορίες από τον μελετητή,
- της επιτρεπόμενης ταχύτητας ($V_{\text{επιτρ}}$),
- 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)¹.

¹ Φορτηγά οχήματα συνολικού βάρους > 3,5t και λεωφορεία



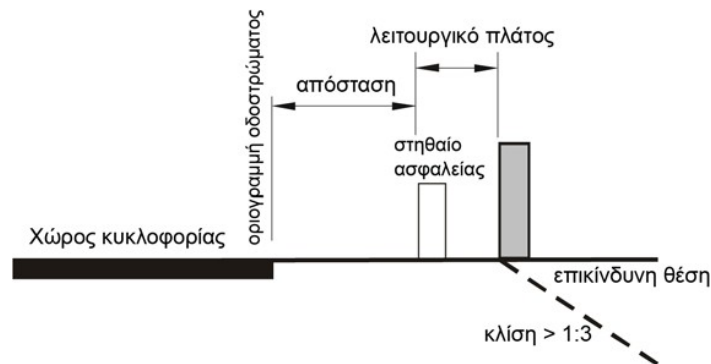
Σχ. 7: Κριτήρια εφαρμογής των στηθαίων ασφαλείας στην εξωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος

5.2.2 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 κατά κανόνα 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 κατά κανόνα **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 αναπόφευκτης ύπαρξης εμποδίου στην ζώνη του λειτουργικού πλάτους. 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 εφόσον το επιτρέπουν οι συνθήκες του διατιθέμενου χώρου και οι κυκλοφοριακές συνθήκες (π.χ. οδοί χωρίς ειδικούς πεζοδρόμους ή ποδηλατοδρόμους). 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 εύκαμπτο ή άκαμπτο οδόστρωμα.
- Σε επικίνδυνες περιοχές, όπως πρηνή ή υδάτινα καλύματα 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, εφόσον δεν προκύπτει απόκλιση από τον στόχο προστασίας.

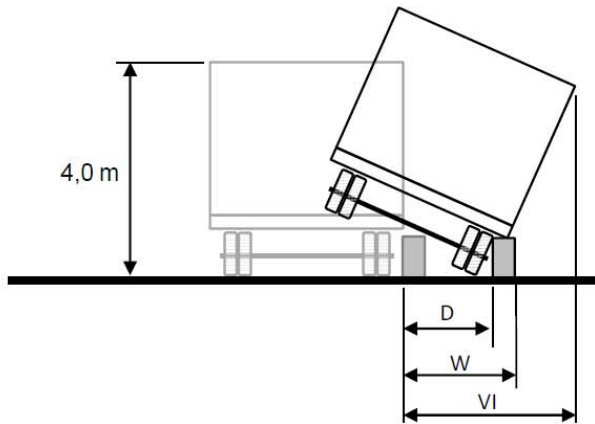
Είναι δυνατό σε τεκμηριωμένες και εξαιρετικές περιπτώσεις λόγω των ιδιαίτερων τοπικών συνθηκών και στενότητας χώρου να δημιουργηθούν καταστάσεις κατά τις οποίες οι απαιτήσεις για το απαραίτητο λειτουργικό πλάτος σύμφωνα με τα παραπάνω ή/και το απαραίτητο ελάχιστο μήκος του συστήματος αναχαίτισης οχημάτων να μην μπορούν να τηρηθούν. Σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να διερευνηθούν όλες οι εναλλακτικές προτάσεις, που στηρίζονται στις βασικές αρχές των οδηγιών αυτών και να επιλεγεί εκείνη η λύση, που αποδίδει το μέγιστο επίπεδο προστασίας για τις δεδομένες συνθήκες.

Εφόσον δεν διατίθεται στηθαίο στην εξωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος για την προστασία μίας επικίνδυνης θέσης με την απαραίτητη ικανότητα συγκράτησης και με αποδεκτή κατηγορία λειτουργικού πλάτους τότε:

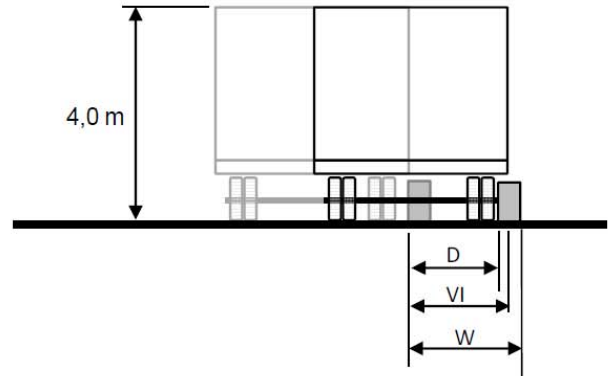
- Επιλέγεται σύστημα αναχαίτισης οχημάτων με μεγαλύτερη ικανότητα συγκράτησης και λειτουργικό πλάτος σύμφωνα με τις παρούσες οδηγίες ή
- Επιλέγεται σύστημα αναχαίτισης οχημάτων με μεγαλύτερη ικανότητα συγκράτησης και με την αμέσως επόμενη κατηγορία λειτουργικού πλάτους ή
- Επιλέγεται σύστημα αναχαίτισης οχημάτων της αντίστοιχης ικανότητας συγκράτησης με την αμέσως επόμενη κατηγορία λειτουργικού πλάτους εφόσον η επικίνδυνη θέση δεν αποτελεί εμπόδιο με κίνδυνο κατάρρευσης ή
- Επιλέγεται ένα όριο ταχύτητας που είτε δεν καθιστά απαραίτητο την εγκατάσταση ενός συστήματος αναχαίτισης οχημάτων σύμφωνα με το διάγραμμα ροής του σχήματος 7 ή απαιτεί ένα σύστημα αναχαίτισης οχημάτων με μικρότερη ικανότητα συγκράτησης. Για την εφαρμογή του νέου ορίου ταχύτητας απαιτείται η προβλεπόμενη έγκριση σύμφωνα με τα οριζόμενα στον ισχύοντα Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας. Ή τέλος
- Τοποθετείται το σύστημα αναχαίτισης οχημάτων εγγύτερα στην γραμμή αναφοράς. Σε αυτήν την περίπτωση η τυπική απόσταση των 0,50m μπορεί να μειωθεί έως την απόσταση των 0,25m. Αυτή η μείωση έχει ως μειονέκτημα την διάθεση μικρότερου χώρου για την διαστασιολόγηση των έργων επί της οδού και κατά συνέπεια την αδυναμία ενδεχομένως ανάπτυξης συγκεκριμένων κυκλοφοριακών ρυθμίσεων.

Σε μέτωπα σηράγγων, ακρόβαθρα γεφυρών, τεχνικών με κίνδυνο κατάρρευσης ή άλλων μεγάλων και συμπαγών εμποδίων πλησίον του οδοστρώματος, είναι αναγκαίο κατά την μελέτη ασφάλισης και εφόσον πρόκειται για στηθαία με ικανότητα συγκράτησης H1 και μεγαλύτερη να λαμβάνεται υπόψη και το κριτήριο της εισχώρησης του οχήματος (μέγιστη πλευρική θέση του οχήματος VI) μέχρι το ύψος των 4m (σχ. 9). Το κριτήριο της εισχώρησης του οχήματος αναφέρεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317-2 (έκδοση 2011). Τα πιστοποιητικά των ΣΑΟ που έχουν εκδοθεί μετά το 2011 αναφέρονται στην τιμή της παραμέτρου αυτής (κλάσεις VI κατ' αναλογία του λειτουργικού πλάτους, περίπτωση (α) σχήματος 9). Για τα παλαιότερα ΣΑΟ για τα οποία δεν διατίθεται η παράμετρος αυτή, το μέγεθος αυτό αντικαθίσταται από το μέγεθος της μέγιστης πλευρικής μετατόπισης (θέσης) του οχήματος (περίπτωση (β) σχήματος 9).

Περίπτωση (α)-νέα ΣΑΟ μετά 2011,
 $VI > W$



Περίπτωση (β)-παλαιά ΣΑΟ πριν 2011,
 $VI < W$



D = δυναμική παραμόρφωση [m]

W = λειτουργικό πλάτος [m]

VI = εισχώρηση οχήματος [m]

Στην περίπτωση λεωφορείου (ικανότητα συγκράτησης H2) λαμβάνεται υπόψη το πραγματικό ύψος του λεωφορείου κατά την μέγιστη πλευρική μετατόπιση του οχήματος.

Σχ. 9: Ορισμός παραμέτρου εισχώρησης οχήματος

5.2.3 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.

5.3 ΣΑΟ στις οριογραμμές γεφυρών και τοίχων αντιστήριξης

Οι ρυθμίσεις που αναφέρονται στην παρούσα παράγραφο αφορούν σε Τεχνικά Γεφυρών και Τοίχους Αντιστήριξης με ύψη πτώσης μεγαλύτερα από 2m, διαφορετικά ισχύουν οι ρυθμίσεις των παραγράφων 4.4, 5.1 και 5.2.

Τα στηθαία ασφαλείας στην εξωτερική οριογραμμή γεφυρών και τοίχων στέψης οδών πρέπει να επιλέγονται σε συνάρτηση με την κατηγορία επικινδυνότητας, στην οποία μπορεί να υπαχθεί η περιοχή κατάντη αυτών των τεχνικών έργων.

Η κατηγορία φορτίσεων των στηθαίων ασφαλείας σε γέφυρες με βάση τους ισχύοντες Ευρωκώδικες πρέπει να προσδιορίζεται λαμβανομένων υπόψη των μετρούμενων φορτίων κατά την δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2, που μεταβιβάζονται στο τεχνικό έργο μέσω του στηθαίου ασφαλείας και του οχήματος. Για συστήματα αναχαίτισης με ικανότητα συγκράτησης H1 και N2 ο προσδιορισμός των φορτίσεων μπορεί να γίνει με θεωρητικούς υπολογισμούς.

Τα τυπικά πλάτη των πλευρικών διαμορφώσεων των γεφυρών ανέρχονται σε 2,05m. Η ελεύθερη απόσταση μεταξύ οπίσθιας πλευράς ενός ΣΑΟ και του κιγκλιδώματος αποτελεί διάδρομο έκτακτης ανάγκης και δεν μπορεί να είναι μικρότερη των 75cm ενώ σε υφιστάμενες γέφυρες η απόσταση αυτή μπορεί να μειωθεί στα 50cm.

Για τα μήκη των στηθαίων ασφαλείας ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 7.1.

Στην εξωτερική οριογραμμή γεφυρών και τοίχων στέψης οδών πρέπει να τοποθετούνται στηθαία ασφαλείας με ικανότητα συγκράτησης, σύμφωνα με τον Πίνακα 5.

Πίνακας 5: 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 τυπικοί ή με μειωμένα χαρακτηριστικά αυτοκινητόδρομοι και αρτηρίες με διαχωρισμένα οδοστρώματα με $V_{\text{επιτρ}} \leq 100\text{km/h}$	$V_{\text{επιτρ}} \leq 100\text{km/h}$ και $\text{ΜΗΚ(ΒΟ)} > 500$ φορτηγά/24h	$V_{\text{επιτρ}} \leq 100\text{km/h}$ και $\text{ΜΗΚ(ΒΟ)} \leq 500$ 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 κιγκλιδώμα

Για γέφυρες με άνοιγμα μικρότερο των 10m και για οχετούς ισχύουν τα αναφερόμενα για στις εξωτερικές οριογραμμές οδοστρώματος και εφαρμογή του διαγράμματος ροής του Σχήματος 7.

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 και διασφαλίζεται ο σκοπός της προστασίας από το στηθαίο.

Στις περιοχές αρμών γεφυρών τα συστήματα αναχαίτισης οφείλουν να εγκαθίστανται κατά τρόπο ώστε να μην υφίσταται σημαντική απώλεια της επίδοσης τους λόγω των προκαλούμενων μετακινήσεων του τεχνικού.

Συναρμογές στηθαίων εγκαθίστανται όπου απαιτείται να συνδεθούν συστήματα με διαφορετική κατασκευαστική διαμόρφωση ή/και τρόπο λειτουργίας σύμφωνα με τις κατηγορίες επίδοσης της παραγράφου 3.4 και σύμφωνα με τα περιγραφόμενα στο Τεύχος 2 των Οδηγιών.

Κατά την επιλογή του κατάλληλου ΣΑΟ στις οριογραμμές γεφυρών πρέπει να εξετάζεται κατά πόσο οι φορτίσεις του ΣΑΟ, που μετρήθηκαν κατά την δοκιμή πρόσκρουσης, μπορούν να αναληφθούν από τον φορέα της γέφυρας.

Ο σχεδιασμός και η διαστασιολόγηση όλων των τεχνικών πρέπει να λαμβάνει χώρα με βάση τις εκάστοτε φορτίσεις που προβλέπονται για την ικανότητα συγκράτησης του απαιτούμενου ή προβλεπόμενου ΣΑΟ σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN 1991-2 και τις σχετικές οδηγίες της διευθύνουσας υπηρεσίας ή της προϊσταμένης αρχής. Οι προβλεπόμενες φορτίσεις αποτελούν μέρος της προκήρυξης ή της διαδικασίας επιλογής του ΣΑΟ επιπροσθέτως των χαρακτηριστικών επίδοσης του. Τα ΣΑΟ στην προκειμένη περίπτωση κατατάσσονται σε μία από τις προβλεπόμενες κλάσεις οριζοντίων δυνάμεων (Α έως D), οι οποίες επαυξάνονται κατά τον συντελεστή κατακόρυφων δυνάμεων σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 1991-2 όπως προσδιορίζεται από τις σχετικές Οδηγίες της Διεύθυνσης Οδικών Υποδομών (ΔΟΥ) του ΥΥΜΕ.

Η μελέτη και διαστασιολόγηση του τεχνικού και του μέρους του πάνω στο οποίο θα εγκατασταθεί ένα ΣΑΟ λαμβάνει χώρα σε δύο στάδια:

- Η μελέτη του τεχνικού λαμβάνει χώρα με βάση τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.7.3.3 (1) της προδιαγραφής ΕΛΟΤ EN 1991-2 αναφορικά με την κλάση της οριζόντιας δύναμης, τον συντελεστή f για τον καθορισμό της επενεργούσης κατακόρυφης δύναμης και ενδεχομένως του κατ' απόκλιση της προδιαγραφής ΕΛΟΤ EN 1991-2 σημείου εφαρμογής της οριζόντιας δύναμης. Σε περιπτώσεις νέων τεχνικών πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατ' ελάχιστον η κλάση C της οριζόντιας δύναμης. Αυτό ισχύει ακόμη και στις περιπτώσεις νέου σχεδιασμού τεχνικών, όπου προβλέπεται εφαρμογή συστήματος με οριζόντια δύναμη που κατατάσσεται στην κλάση Α ή Β. Απόκλιση από τον κανόνα αυτόν επιτρέπεται μόνο κατά την ανανέωση ή αντικατάσταση ΣΑΟ σε υφιστάμενα τεχνικά σύμφωνα με τις σχετικές προς τούτο Οδηγίες της Διεύθυνσης Οδικών Υποδομών του ΥΥΜΕ.
- Η μελέτη τοπικής στατικής αντοχής της πλευρικής διαμόρφωσης και του συνδετήριου οπλισμού της λαμβάνει χώρα με εφαρμογή της τιμής του 1,25 της χαρακτηριστικής αντίστασης του ΣΑΟ σύμφωνα με την παράγραφο 4.7.3.3 (2) της προδιαγραφής ΕΛΟΤ EN 1991-2.

Η τυπική πλευρική διαμόρφωση των γεφυρών με πλάτος 2,05m κατ' ελάχιστον, απόσταση στηθαίου 0,50m από το κράσπεδο, τοποθέτηση κιγκλιδώματος σε απόσταση 0,75m από την οπίσθια πλευρά του ΣΑΟ επαρκεί για να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις των δύο προηγθέντων σταδίων μελέτης και διαστασιολόγησης των τεχνικών. Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατό να ικανοποιηθούν οι γεωμετρικές αυτές απαιτήσεις ή δεν υπάρχει πιστοποιημένο στηθαίο για την εγκατάσταση αυτή πρέπει με βάση τις τοπικές συνθήκες να αξιολογηθεί ποιές αποκλίσεις του τυπικού σχεδιασμού ασφάλισης είναι σκόπιμες να πραγματοποιηθούν. Αυτές οι αποκλίσεις οφείλουν να αναφέρονται ρητά στον σχεδιασμό και μελέτη της ασφάλισης καθώς και στην αντίστοιχη προκήρυξη του ΣΑΟ. Ειδικότερα στις περιπτώσεις που δεν υπάρχουν κατάλληλα ΣΑΟ με την απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης ή λειτουργικό πλάτος μπορεί να ακολουθηθεί η εξής κατά σειρά διαδικασία:

- **Βήμα 1:** προσδιορισμός ικανότητας συγκράτησης σύμφωνα με το σχήμα 7,
- **Βήμα 2:** προσδιορισμός της κλάσης του λειτουργικού πλάτους (W) και ενδεχομένως πλάτους εισχώρησης οχήματος (VI):
 - Επιλογή ενός πιστοποιημένου ΣΑΟ που να ανταποκρίνεται στις τοπικές συνθήκες, όπως ΣΑΟ:
 - για οριογραμμές γεφυρών,
 - σε συνδυασμό με κιγκλίδωμα,
 - κ.ο.κ.

- **Βήμα 3:** Επανεξέταση του λειτουργικού πλάτους και ενδεχομένως του πλάτους εισχώρησης οχήματος:
 - Ενδεχομένως αντικατάσταση της κλάσης του λειτουργικού πλάτους με την τιμή λειτουργικού πλάτους που να αντιστοιχεί στην μέγιστη πλευρική μετατόπιση του συστήματος
- **Βήμα 4:** Έλεγχος εφαρμογής κάποιου από τα κριτήρια της παραγράφου 5.2.2.
 - Αξιολόγηση με βάση την ικανότητα συγκράτησης
 - Έλεγχος στατικής επάρκειας τεχνικού με βάση τις εφαρμοστέες φορτίσεις
 - Αξιολόγηση επιπτώσεων άλλων παραγόντων
- **Βήμα 5:** Ειδικές λύσεις και επιλογές

Σε υφιστάμενες γέφυρες ο έλεγχος κάμψης των πλευρικών διαμορφώσεων των γεφυρών με τυπικό ή μη πλάτος πλευρικής διαμόρφωσης θα λαμβάνει χώρα και θα υποβάλλεται σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες της ΔΟΥ του ΥΥΜΕ.

5.4 ΣΑΟ στις κεντρικές και πλευρικές διαχωριστικές νησίδες

5.4.1 Γενικά

Στις κεντρικές και πλευρικές διαχωριστικές νησίδες οδών με διαχωρισμένα οδοστρώματα και με επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{\text{επιτρ}} > 50\text{km/h}$ πρέπει να τοποθετούνται στηθαία ασφαλείας.

Για την τοποθέτηση των στηθαίων ασφαλείας σε κεντρικές και διαχωριστικές νησίδες υπάρχουν τέσσερις δυνατότητες:

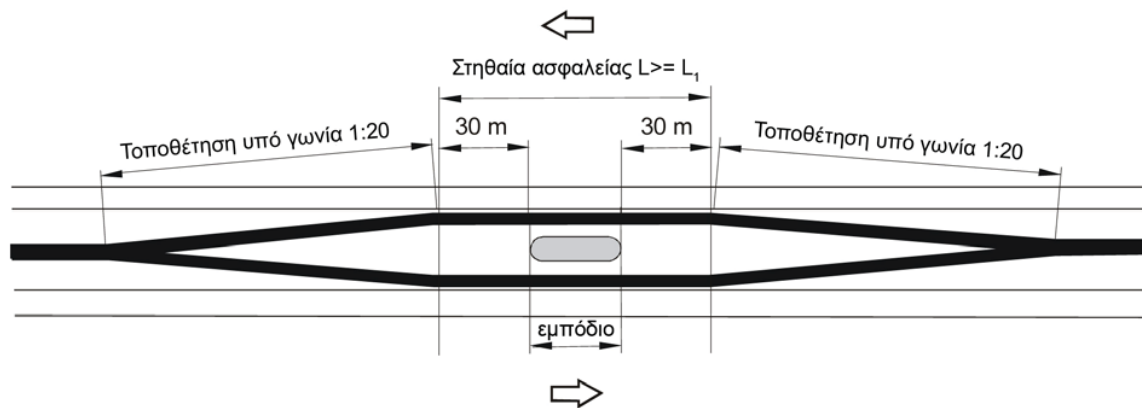
- τοποθέτηση αμφίπλευρων στηθαίων ασφαλείας στο μέσον της νησίδας,
- τοποθέτηση αμφίπλευρων στηθαίων ασφαλείας έκκεντρα στη νησίδα,
- τοποθέτηση μονόπλευρων στηθαίων ασφαλείας κατά μήκος των οριογραμμών της νησίδας με χωριστή δράση και
- τοποθέτηση μονόπλευρων στηθαίων ασφαλείας κατά μήκος των οριογραμμών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

Εν γένει πρέπει να αποφεύγεται η συχνή αλλαγή τύπων στηθαίων στην κεντρική νησίδα. Ομοιόμορφου τύπου στηθαία χωρίς συναρμογές προτιμώνται. Η επιλογή ενός τύπου στηθαίου στην νησίδα γίνεται με κριτήριο την οδική ασφάλεια.

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 (σχ. 10).

Τα αμφίπλευρα στηθαία ασφαλείας μπορούν να συνδέονται με μονόπλευρα στηθαία ασφαλείας πριν από ένα εμπόδιο με τοποθέτηση υπό γωνία $\leq 1:20$. Πρέπει να αποφεύγονται οι συχνές αλλαγές από αμφίπλευρο στηθαίο ασφαλείας στο μέσον της νησίδας σε δύο μονόπλευρα στηθαία ασφαλείας στις οριογραμμές της νησίδας. Στις διακοπές της κεντρικής διαχωριστικής νησίδας τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να τοποθετούνται όπως στα όμορα τμήματα της νησίδας.



Σχ. 10: Στηθαία ασφαλείας σε περιοχή φέροντος εμπόδιου σε κεντρική διαχωριστική νησίδα

Τα αμφίπλευρα στηθαία ασφαλείας είναι συμμετρικά συστήματα, τα οποία είναι προσβάσιμα και από τις δύο πλευρές της νησίδας σε αντίθεση με τα μονόπλευρα συστήματα. Η ικανότητα συγκράτησης μονόπλευρων συστημάτων με κοινή δράση επιτυγχάνεται μόνον με την συνεργασία και των δύο συστημάτων, η οποία πρέπει να διασφαλίζεται κατά την κατασκευαστική διαμόρφωση της οδού.

Όταν η νησίδα έχει επαρκές πλάτος και η εγκάρσια κλίση της κεντρικής ή της πλευρικής διαχωριστικής νησίδας είναι $\leq 1:10$ πρέπει να τοποθετούνται μόνον μονόπλευρα συστήματα κατά μήκος των οριογραμμών της νησίδας με χωριστή δράση. Το δεύτερο σύστημα λειτουργεί επικουρικά στην περίπτωση πρόσκρουσης βαρύτερων οχημάτων για την αποφυγή εισχώρησης του οχήματος στην αντίθετη κατεύθυνση κυκλοφορίας (εφεδρικό σύστημα). Σε νησίδες με πολλαπλά εμπόδια ή μεγάλες εγκάρσιες κλίσεις επιλέγονται ενιαίου κατά το δυνατό τύπου συστήματα με την απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης (π.χ. H2), τα οποία ως εκ της κατασκευής τους μπορούν να εφαρμοσθούν ενιαία στο συνολικό μήκος της νησίδας (π.χ. ένα ενιαίο στηθαίο με το απαιτούμενο μικρό λειτουργικό πλάτος ή ανάλογα με τις κατασκευαστικές ιδιαιτερότητες, διαφορετικά συστήματα που είναι μεταξύ τους συμβατά μέσω πιστοποίησης ή άλλου αποδεκτού τρόπου ελέγχου της συμβατότητας τους).

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

- η δυνατότητα αποχέτευσης
- η θέση των αγωγών αποχέτευσης
- 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 ευχέρεια επισκευών και αντικατάστασης
- η συχνότητα των καθαρισμών (ιδιαίτερα σε κλειστά συστήματα)
- η ευκολία εκτέλεσης εργασιών συντήρησης
- η δυνατότητα αποχιονισμού.

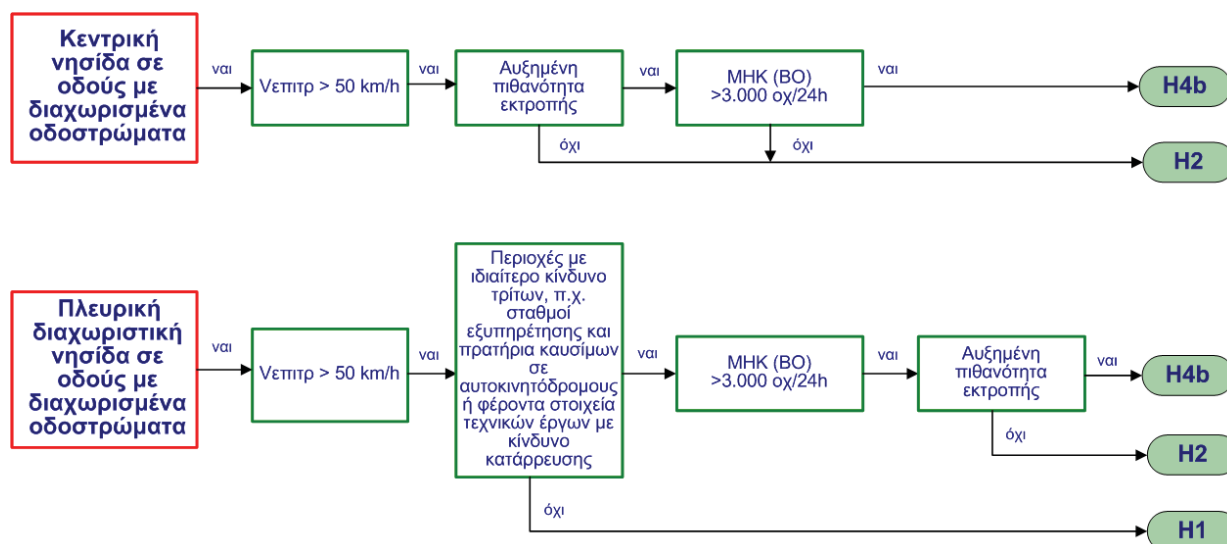
Στην περίπτωση που δεν διατίθεται στηθαίο με την απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης και επαρκές λειτουργικό πλάτος ή/και πλάτος εισχώρησης οχήματος εφαρμόζονται τα κριτήρια που αναφέρονται στην παράγραφο 5.2.2.

5.4.2 Ικανότητα συγκράτησης

Το πλάτος μίας κεντρικής ή πλευρικής διαχωριστικής νησίδας ορίζεται ως η απόσταση μεταξύ των οριογραμμών του χώρου κυκλοφορίας των δύο οδοστρωμάτων.

Στο διάγραμμα ροής του σχήματος 11 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 ($V_{επιτρ}$),
 - ☒ η Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία (ΜΗΚ) των Βαρέων Οχημάτων (ΒΟ) και
 - ☒ η αυξημένη πιθανότητα εκτροπής.



Σχ. 11: Κριτήρια εφαρμογής των στηθαίων ασφαλείας σε κεντρικές και πλευρικές διαχωριστικές νησίδες

Καθοριστικό παράγοντα επιλογής της ικανότητας συγκράτησης ενός ΣΑΟ σε νησίδες δεν αποτελεί το γεγονός εάν ένα βάθρο έχει υπολογισθεί με πρόβλεψη πρόσκρουσης οχήματος ή όχι, δεδομένου ότι για τις περιπτώσεις αυτές προβλέπονται ικανότητες συγκράτησης ΣΑΟ Η2 ή Η4b αντίστοιχα. Σύμφωνα με τους Ευρωκώδικες ΕΛΟΤ EN 1991-2 και ΕΛΟΤ EN 1992-2 τα μεσόβαθρα είτε λόγω διαστάσεων διατομής ή λόγω υπολογισμού έναντι πρόσκρουσης δεν κατατάσσονται στις κατασκευές με κίνδυνο κατάρρευσης (κατηγορία κινδύνου 1). Σχετικές λεπτομερείς οδηγίες για τα τεχνικά γεφυρών αναφορικά με την στατική επάρκεια τους για χρήση σε μελέτες ασφάλισης θα εκδοθούν από την Διεύθυνση Οδικών Υποδομών του ΥΥΜΕ.

Για τον προσδιορισμό της ικανότητας συγκράτησης στηθαίων ασφαλείας σε κεντρική ή πλευρική διαχωριστική νησίδα σε γέφυρες με χωριστές ανωδομές, οι οποίες παρουσιάζουν μία υψομετρική διαφορά ή/και οριζόντια απόσταση μεγαλύτερη από 1,5m, οι γέφυρες αντιμετωπίζονται ως ανεξάρτητες. Σε αυτή την περίπτωση ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.3.

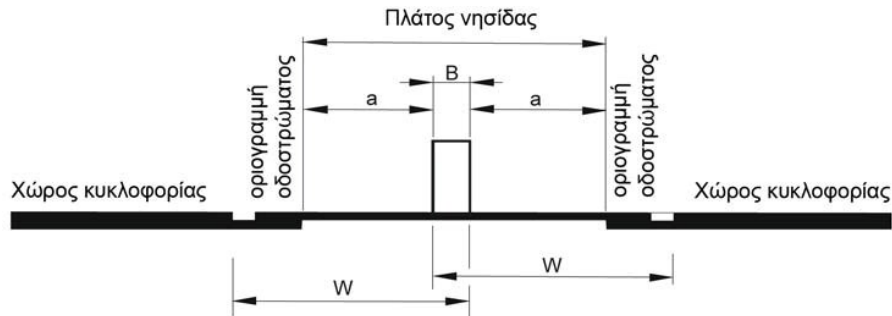
Οι μετακινήσεις στην περιοχή των κινητών αρμών πρέπει να αναλαμβάνονται με τεμάχια συστολής – διαστολής των στηθαίων ασφαλείας.

5.4.3 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).

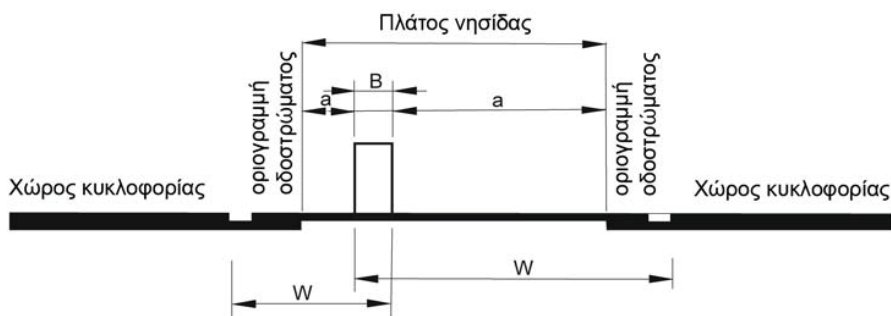
Κατά την τοποθέτηση δύο μονόπλευρων στηθαίων ασφαλείας στις οριογραμμές της κεντρικής ή της πλευρικής διαχωριστικής νησίδας με χωριστή δράση δεν επιτρέπεται τα στηθαία ασφαλείας που

οδεύουν παράλληλα στην μια οριογραμμή να τοποθετούνται εντός του λειτουργικού πλάτους των στηθαίων ασφαλείας που οδεύουν παράλληλα στην άλλη οριογραμμή της νησίδας. Στην περίπτωση διαφορετικών λειτουργικών πλατών καθοριστικό είναι το μεγαλύτερο από αυτά. Ο περιορισμός αυτός δεν ισχύει για μονόπλευρα συστήματα τα οποία έχουν υποβληθεί σε δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2 από κοινού.



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

Σχ. 12α: Αμφίπλευρο στηθαίο ασφαλείας που τοποθετείται στο μέσον της νησίδας



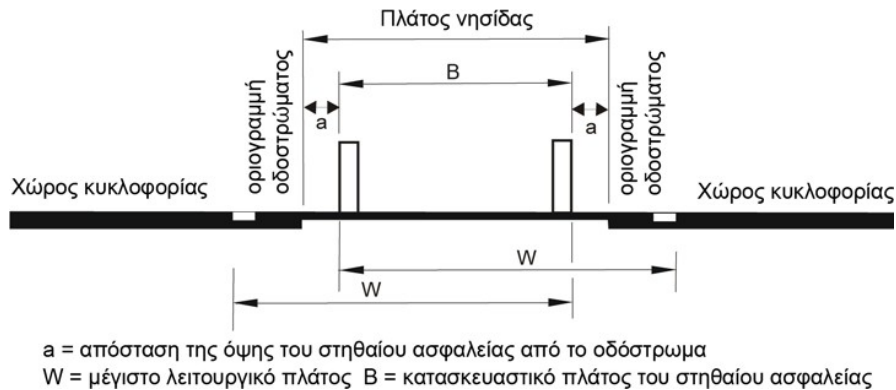
a = απόσταση της όψης του στηθαίου ασφαλείας από το οδόστρωμα
 W = μέγιστο λειτουργικό πλάτος B = κατασκευαστικό πλάτος του στηθαίου ασφαλείας

Σχ. 12β: Αμφίπλευρο στηθαίο ασφαλείας που τοποθετείται έκκεντρα στη νησίδα



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

Σχ. 12γ: Μονόπλευρα στηθαία ασφαλείας με χωριστή δράση που τοποθετείται και στις δύο οριογραμμές



Σχ. 12δ: Μονόπλευρα στηθαία ασφαλείας με κοινή δράση που τοποθετείται και στις δύο οριογραμμές

Η απόσταση της εμπρόσθιας όψης των στηθαίων ασφαλείας από τις οριογραμμές των οδοστρωμάτων πρέπει να είναι ίση τουλάχιστον με 0,50m. Η μείωση της ελάχιστης απόστασης επιτρέπεται μόνον σε εξαιρετικές περιπτώσεις. Η διατήρηση του απαιτούμενου εύρους ορατότητας μπορεί να απαιτήσει μεγαλύτερες αποστάσεις. Για την εξασφάλιση του απαιτούμενου μήκους ορατότητας για στάση είναι δυνατό εκτός της έκκεντρης εγκατάστασης ενός στηθαίου να επιλεγεί ένα χαμηλότερο στηθαίο ή να μειωθεί το τοπικό όριο ταχύτητας. Μη ικανοποίηση του κριτηρίου μήκους ορατότητας για στάση σε μήκος που αντιστοιχεί σε 0,3sec της κίνησης ενός οχήματος με το όριο ταχύτητας αγνοείται.

Οι γέφυρες με χωριστές ανωδομές, των οποίων η υψομετρική διαφορά κατά μήκος του διαμήκους αρμού ή/και οριζόντια απόσταση είναι μεγαλύτερη από 0,1 m, πρέπει να αντιμετωπίζονται ως ανεξάρτητες γέφυρες. Σε αυτή την περίπτωση ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.3. Στις περιπτώσεις αυτές πρέπει να δίνεται προσοχή στο γεγονός ότι μια ανωδομή που βρίσκεται υψηλότερα από 0,1m αποτελεί εμπόδιο και ότι η υψηλότερα ευρισκόμενη ανωδομή μπορεί να επιβάλλει περιορισμούς στην επιλογή του λειτουργικού πλάτους.

Σε νησίδες τυπικών αυτοκινητοδρόμων και αυτοκινητοδρόμων με μειωμένα χαρακτηριστικά (διατομή με ΛΕΑ) για λόγους αύξησης της οδικής ασφάλειας και μείωσης των οχλήσεων της κυκλοφοριακής ροής μέσω λιγότερων εργασιών συντήρησης πρέπει να επιλέγονται στηθαία που επιδέχονται μικρής έκτασης συντήρηση και σχεδόν μηδενικές επισκευές, εφόσον οι κυκλοφοριακοί φόρτοι υπερβαίνουν την τιμή των 1500 οχημάτων/ώρα για κάθε εναπομείνουσα λωρίδα κυκλοφορίας σε περίπτωση αποκλεισμού λωρίδων λόγω εργασιών επί της οδού. Στην περίπτωση αυτή λαμβάνεται υπόψη και η ενδεχόμενη χρήση της ΛΕΑ ή της πλευρικής διαχωριστικής νησίδας.

Συστήματα τα οποία διαμορφώνονται με φύτευση απαιτούν περιοδικές εργασίες συντήρησης (κοπή φυλλώματος, αφαίρεση φυτικής γης, κλπ.). Σε εντελώς κλειστά ΣΑΟ (π.χ. στηθαία από σκυρόδεμα ή μεταλλικά στηθαία όμοια με αυτά από σκυρόδεμα) απαιτούνται αυξημένες εργασίες καθαρισμού λόγω συγκέντρωσης υλικών πριν από αυτά.

Η φύτευση εν γένει δεν απαιτείται από την άποψη της οδικής ασφάλειας. Οι παντός είδους εγκαταστάσεις μιας κηποτεχνικής μελέτης μπορούν να μειώσουν τα διατιθέμενα μήκη ορατότητας. Επιπλέον τα φυτικά επιφέρουν αυξημένες ανάγκες συντήρησης και περιποίησης με συνέπεια την μείωση των επιπέδων οδικής ασφάλειας. Κλειστά συστήματα που λειτουργούν ως σκάφες και που δεν έχουν πληρωθεί με φυτική γη μπορούν να συγκρατήσουν θραύσματα υλικού σε περίπτωση πρόσκρουσης οχήματος σε αντίθεση με την περίπτωση που αυτά πληρωθούν με φυτική γη (αύξηση επιπέδου οδικής ασφάλειας).

Στις περιπτώσεις που είναι επιθυμητή η φύτευση κλειστών ΣΑΟ για αισθητικούς λόγους τότε τα φυτικά πρέπει να επιλέγονται κατάλληλα ώστε αυτά να έχουν χαμηλό ύψος, να μην είναι πυκνά, να μην διαθέτουν αγκαθωτά φυλλώματα και χωρίς υψηλές απαιτήσεις περιποίησης. Η φυτική γέμιση δεν πρέπει να ενισχύει την ανάπτυξη των φυτικών. Η φύτευση των κλειστών ΣΑΟ αυξάνει εν γένει τις απαιτήσεις συντήρησης των.

Η φύτευση νησίδων με μεταλλικά στηθαία θα πρέπει επίσης να αποφεύγεται. Εάν απαιτείται φύτευση για λόγους π.χ. αποτροπής θάμβωσης των οδηγών, πρέπει να επιλέγονται φυτά που αυξάνονται αργά, κατά το δυνατό χωρίς αγκαθωτά φυλλώματα και με μειωμένες ανάγκες περιποίησης.

Κατά την επιλογή του συστήματος ασφάλισης οφείλεται ενδεχομένως να εξετάζεται αν υφίσταται ανάγκη διάσχισης της οδού ιδιαίτερα από μικρά ζώα. Ανοικτά συστήματα έχουν το πλεονέκτημα ότι εξασφαλίζουν την διέλευση ζώων κάτω από αυτά. Η εξασφάλιση δυνατότητας διάσχισης της οδού εκ των υστέρων με ειδικές κατασκευές δεν είναι κατά κανόνα δυνατή.

Σε Ανοίγματα Έκτακτης Ανάγκης (ΑΕΑ) νησίδων πρέπει να επιλέγονται τα ίδια συστήματα όπως και στα εκατέρωθεν τμήματα για να αποφεύγονται οι εγκαταστάσεις συναρμογών στηθαίων. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν προσωρινά (φορητά) στηθαία ασφαλείας ανάλογης επίδοσης συγκράτησης, που επιτρέπουν την γρήγορη αποσυναρμολόγηση. Αυτά οφείλουν να είναι εφοδιασμένα με στηθαία συναρμογής για την σύνδεσή τους με τα στηθαία του εκατέρωθεν οδικού τμήματος. Στηθαία με ορθοστάτες εντός σωληνωτών υποδοχών επιτρέπονται να χρησιμοποιούνται μόνο όταν αυτά ικανοποιούν με τον τρόπο εφαρμογής τους τις συνθήκες δοκιμών πρόσκρουσης κατά EN-1317 και των Τεχνικών Κριτηρίων επιλογής τους.

Σε υφιστάμενες νησίδες που διαθέτουν στηθαία με επίδοση H1 και στις οποίες εγκαθίστανται νέα εμπόδια τότε αυτές ασφαρίζονται σύμφωνα με τα κριτήρια των παρουσών οδηγιών (H2 ή H4b). Επειδή αποκλείεται η ολίσθηση πάνω στα στηθαία καθώς και η είσοδος πίσω από αυτά λόγω της συνεχούς εγκατάστασής τους, οφείλει να αρχίζει το νέο στηθαίο 40m πριν από το εμπόδιο και να περατώνεται 30m μετά από αυτό. Το λειτουργικό μήκος του στηθαίου πρέπει επίσης να ικανοποιείται.

5.4.4 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.

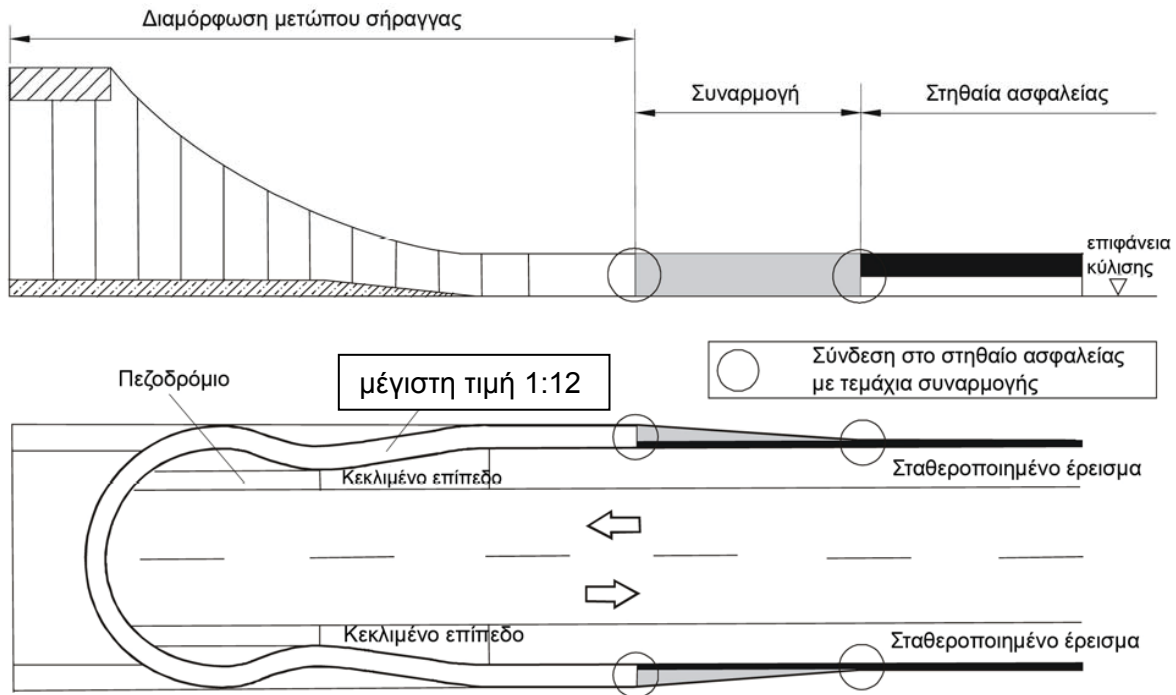
Κατά τα άλλα ισχύουν τα αναφερόμενα στις παραγράφους 3.2 και 5.2.3.

5.5 ΣΑΟ σε περιοχές τοίχων και μετώπων σηράγγων

Τα διαμήκη συμπαγή τοιχεία, όταν δεν παρουσιάζουν προεξοχές ή εσοχές μεγαλύτερες από 0,1m, δεν θεωρούνται εμπόδια. Το ίδιο ισχύει και για τις απαραίτητες για λόγους ασφαλείας φωλεές στις σήραγγες, των οποίων το μήκος είναι μικρότερο από 4,0m.

Τα μέτωπα των σηράγγων, η αρχή και το πέρας των διηκόντων τοιχιών, οι προεξοχές ή οι εσοχές που είναι μεγαλύτερες από 0,1m καθώς και το πέρας φωλεών μήκους μεγαλύτερου από 4,0m πρέπει να θεωρούνται ως συμπαγή εμπόδια κάθετα στην κατεύθυνση κυκλοφορίας (κατηγορία κινδύνου 3), στην περίπτωση που δεν διαμορφώνονται έτσι, ώστε μία πρόσκρουση να μην εγκυμονεί κινδύνους για τους επιβαίνοντες σε επιβατικό όχημα. Έξοδοι κινδύνου, προσβάσεις και άλλες εγκαταστάσεις του συστήματος ασφαλείας της σήραγγας, που δεν πρέπει να παρεμποδίζονται από την εγκατάσταση ενός ΣΑΟ, εξαιρούνται του κανόνα των 4m μήκους.

Για τον προσδιορισμό του λειτουργικού πλάτους των στηθαίων ασφαλείας σε αυτή την περίπτωση ισχύει η παράγραφος 5.2.2.



Σχ. 13: Παράδειγμα απεικόνισης των στηθαίων ασφαλείας πριν το μέτωπο σήραγγας

Οι απαιτούμενες κατηγορίες επίδοσης των συναρμογών ορίζονται στο κεφάλαιο 3.4.

Στην αρχή των τοίχων, των μετώπων των σηράγγων, και στο πέρας των φωλεών στις σήραγγες μπορούν να τοποθετηθούν συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης. Οι απαραίτητες κατηγορίες επίδοσης ορίζονται στην παράγραφο 3.5.

Στα μέτωπα των σηράγγων και στις προεξοχές ασφαλείας που απαιτούνται συναρμογές στα πλάτη μπορεί να γίνει εξαίρεση του κανόνα κλίσης του τοίχου από την τιμή του 1:12 στην τιμή του $\leq 1:3$, προκειμένου ο τοίχος να μην θεωρείται εμπόδιο και να απαιτείται ΣΑΟ. Εφόσον αυτό δεν είναι δυνατό απαιτείται προστασία του εμποδίου μέσω κατάλληλου ΣΑΟ ή ΣΑΕΠ.

Τα μέτωπα των σηράγγων οφείλουν να είναι διαμορφωμένα σύμφωνα με το σχήμα 13 ώστε να είναι δυνατή η ασφάλισή τους κατάλληλα σύμφωνα με τα προηγούμενα. Για τον λόγο αυτό οφείλει ο σχεδιασμός του συστήματος ασφάλισης να είναι έγκαιρα ενσωματωμένος στον σχεδιασμό των σηράγγων και στον τρόπο λειτουργίας των συνεργείων έκτακτης ανάγκης. Σε περιοχές κατασκευαστικών συναρμογών στα μέτωπα των σηράγγων πρέπει να τηρούνται τα απαραίτητα πλάτη των διαδρόμων έκτακτης ανάγκης πεζής πρόσβασης.

Στις εισόδους και εξόδους των σηράγγων πρέπει να δίνεται προσοχή στην γρήγορη αποσυναρμολόγηση των στηθαίων προκειμένου να διασφαλίζεται η δημιουργία ανοιγμάτων έκτακτης ανάγκης ή να επιλέγονται κατάλληλα συστήματα προς τούτο όπως π.χ. φορητά προσωρινά στηθαία ή άλλες ειδικές διατάξεις.

Συμπληρωματικά με το σχήμα 13 σε υφιστάμενες σήραγγες οι εμφανιζόμενες κατασκευαστικές κλίσεις για την προσαρμογή του πλάτους μπορούν να διαμορφώνονται και μέσω των εγκατεστημένων ΣΑΟ.

6. Διαδικασία επιλογής κατηγοριών επίδοσης μόνιμων στηθαίων ασφαλείας

Με εργαλείο το διάγραμμα του σχήματος 7 προσδιορίζεται κάθε φορά η ελάχιστη απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης που πρέπει να παρουσιάζει ένα σύστημα αναχαίτισης. Τα βήματα που ακολουθούνται είναι τα εξής:

Βήμα 1: Προσδιορισμός της επικίνδυνης θέσης και κατηγοριοποίηση της αναφορικά με τον κίνδυνο που συνεπάγεται, π.χ. κατηγορία κινδύνου 2 (κίνδυνος για τρίτους) ή κατηγορία κινδύνου 3 (ιδιαίτερος κίνδυνος για τους επιβαίνοντες σε όχημα).

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

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.

Βήμα 4: Προσδιορισμός των παραγόντων που επηρεάζουν την κυκλοφορία, δηλαδή της επιτρεπόμενης ταχύτητας ($V_{επιτρ}$), 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.

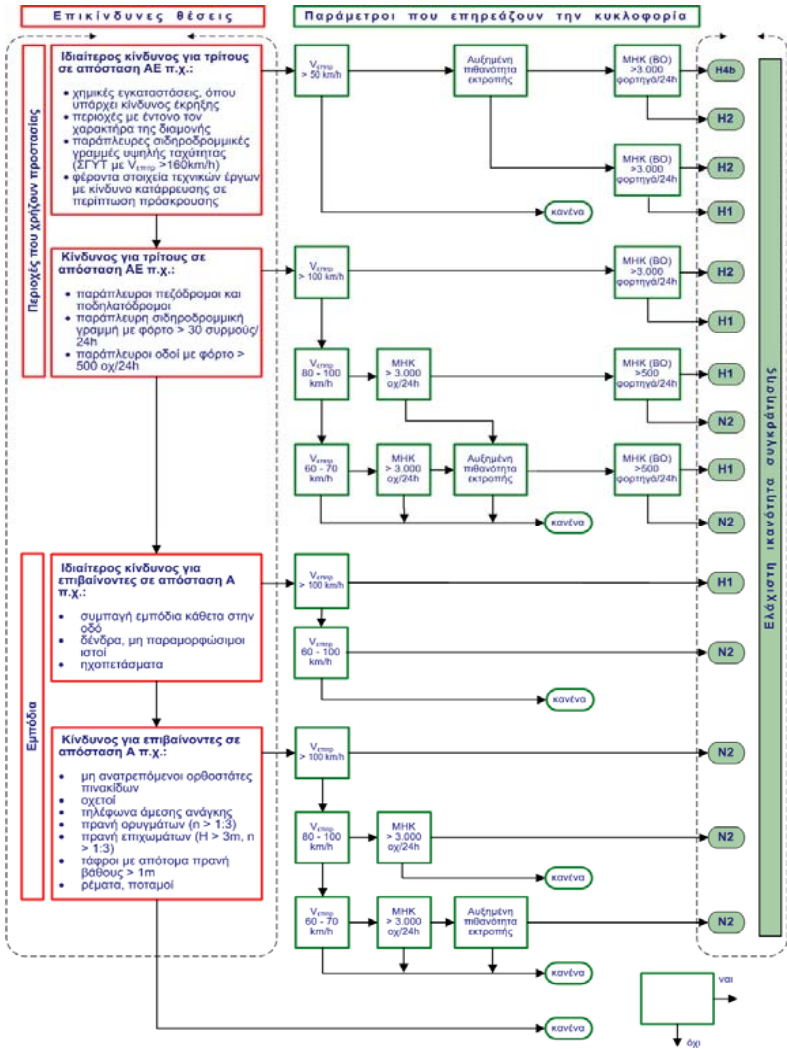
Βήμα 5: Προσδιορισμός της ελάχιστης απαιτούμενης ικανότητας συγκράτησης του συστήματος αναχαίτισης σε συνάρτηση με τα αναφερόμενα στα προηγούμενα βήματα.

Βήμα 6: Προσδιορισμός της κατηγορίας του λειτουργικού πλάτους και ενδεχομένως και του πλάτους εισχώρησης του οχήματος (περίπτωση ΒΟ για >H1) 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.

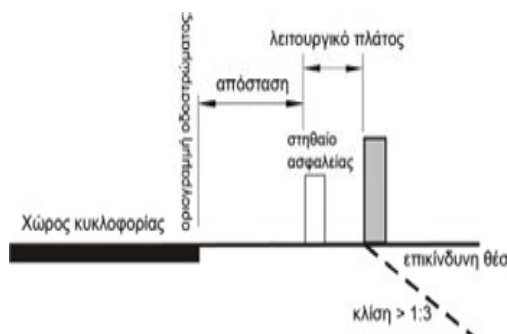
Βήμα 7: Προσδιορισμός της κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης του συστήματος αναχαίτισης. Προτιμώνται τα συστήματα αναχαίτισης με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης Α, όταν τα υπόλοιπα δεδομένα είναι ίδια για λόγους ασφάλειας. Εάν δεν υπάρχουν συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης Α επιλέγονται συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης Β. 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 Α ή έστω Β.

Τα προαναφερόμενα συνοψίζονται στο διάγραμμα ροής του σχήματος 14, στο οποίο αξιολογείται κατ' αρχήν η αναγκαιότητα τοποθέτησης στηθαίων ασφαλείας στην περιοχή επιρροής δεδομένης επικίνδυνης θέσης και προσδιορίζεται η ελάχιστη απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης τους.

1. Επιλογή ικανότητας συγκράτησης ΣΑΟ στην εξωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος



2. Επιλογή απαιτούμενης κατηγορίας λειτουργικού πλάτους (W) και εισχώρησης του οχήματος (VI) για βαρέα οχήματα (>H1)



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

Κατηγορία	Λειτουργικό πλάτος [m]	Κατηγορία	Εισχώρηση οχήματος [m]
W1	$W_{ls} \leq 0,6$	VI 1	$V_{ls} \leq 0,6$
W2	$W_{ls} \leq 0,8$	VI 2	$V_{ls} \leq 0,8$
W3	$W_{ls} \leq 1,0$	VI 3	$V_{ls} \leq 1,0$
W4	$W_{ls} \leq 1,3$	VI 4	$V_{ls} \leq 1,3$
W5	$W_{ls} \leq 1,7$	VI 5	$V_{ls} \leq 1,7$
W6	$W_{ls} \leq 2,1$	VI 6	$V_{ls} \leq 2,1$
W7	$W_{ls} \leq 2,5$	VI 7	$V_{ls} \leq 2,5$
W8	$W_{ls} \leq 3,5$	VI 8	$V_{ls} \leq 3,5$
		VI 9	$V_{ls} > 3,5$

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

Επιλέγεται σύστημα με κατηγορίες επίδοσης H2/W4/A

Υπάρχει σύστημα με τα προαναφερόμενα χαρακτηριστικά και ASI A;

Επιλέγεται σύστημα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης B και μόνον όταν δεν υπάρχει σύστημα με ASI A ή B επιλέγεται σύστημα με ASI=C

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

Κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης	Επιτρεπόμενες τιμές δεικτών		
A	$ASI \leq 1,0$	και	$THIV \leq 33\text{km/h}$
B	$ASI \leq 1,4$		
C	$ASI \leq 1,9$		

3. Κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης

Σχ. 14: Διαδικασία επιλογής κατηγοριών επίδοσης μόνιμων σταθίων ασφαλείας

7. Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

7.1 Μήκη στην εξωτερική οριογραμμή οδοστρώματος

Τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να έχουν ένα δεδομένο ελάχιστο μήκος L_1 , ώστε να είναι αποτελεσματικά. Αυτό το ελάχιστο μήκος L_1 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 L_2 (Πίνακας 6 και σχήματα 15α και 15β), ώστε τα οχήματα που εκτρέπονται από την πορεία τους

- και ολισθαίνουν κατά μήκος των απολήξεων και των στηθαίων ασφαλείας, να μην προσκρούουν στο εμπόδιο, όταν η απόστασή του από αυτά είναι μικρότερη από 1,5m,
- να μην διέρχονται πίσω από τα στηθαία ασφαλείας και να προσκρούουν σε εμπόδια που βρίσκονται πίσω από αυτά ή να εισέρχονται σε προστατευόμενη περιοχή. Η περίπτωση αυτή ισχύει όταν δεν υπάρχει δυνατότητα ολίσθησης του οχήματος πάνω στο στηθαίο.

Ολίσθηση πάνω στο στηθαίο υφίσταται κατά κανόνα όταν επιλέγεται απόληξη αρχής στηθαίου με βύθιση.

Για την περίπτωση πρηνούς επιχώματος το κριτήριο της ολίσθησης δεν είναι καθοριστικό για την μελέτη του στηθαίου, επειδή ένα όχημα που ολισθαίνει πάνω στο στηθαίο, όταν φθάσει στην επικίνδυνη θέση (ύψος πρηνούς > 3m) δεν προσκρούει σε κάποιο εμπόδιο αλλά απλά συνεχίζει να αυξάνει το ύψος του πρηνούς. Η περίπτωση αυτή όμως ισχύει μόνο για την επικίνδυνη θέση «πρηνές επιχώματος» και όχι για την επικίνδυνη θέση της οριογραμμής γέφυρας και τοίχου αντιστήριξης και η οποία αφορά σε πτώση οχήματος. Όταν η οριογραμμή μιας γέφυρας ή ενός τοίχου αντιστήριξης βρίσκεται εντός της απόστασης του 1,5m από το μέτωπο του στηθαίου, τότε το κριτήριο της ολίσθησης του οχήματος πάνω στο στηθαίο λαμβάνεται υπόψη.

Όταν κατά μήκος ενός οδικού τμήματος, που είναι εξοπλισμένο με ένα συνεχές σύστημα αναχαίτισης οχημάτων, τοποθετείται ένα στηθαίο ασφαλείας με μεγαλύτερη ικανότητα συγκράτησης (π.χ. λόγω ενός σημειακού εμποδίου με μεγαλύτερη κατηγορία κινδύνου) απαιτείται έλεγχος για διέλευση του οχήματος πίσω από το στηθαίο. Ο λόγος είναι ότι κατά την πρόσκρουση ενός βαρέως οχήματος στην περιοχή του συστήματος αναχαίτισης με την χαμηλότερη ικανότητα συγκράτησης δεν αποκλείεται αυτό να αστοχήσει όσον αφορά την επίδοσή του με αποτέλεσμα το όχημα να προσκρούσει τελικά στο εμπόδιο με την μεγαλύτερη κατηγορία κινδύνου. Επομένως ισχύουν και στην περίπτωση αυτή οι κανόνες για την αποφυγή διέλευσης του οχήματος όπισθεν του στηθαίου εκτός εάν η περίπτωση αυτή μπορεί να αποκλεισθεί.

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. 15α και 16α). Σε οδούς με ενιαίο οδόστρωμα και μιας κατεύθυνσης κυκλοφορίας το μήκος των στηθαίων ασφαλείας μετά το εμπόδιο πρέπει να είναι ίσο τουλάχιστον με 20m. 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. 15β και 16β).

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. 15α, 15β, 16α, 16β). Για παράδειγμα η ικανότητα συγκράτησης μπορεί να μειωθεί μετά το μήκος των $0,5 \times L_2$ από H4b σε H2. Για την σύνδεση στηθαίων ασφαλείας με διαφορετικό τρόπο

κατασκευής ή/και διαφορετικό τρόπο δυναμικής λειτουργίας πρέπει να προβλέπονται συναρμογές, το κόστος των οποίων πρέπει να λαμβάνεται υπόψη πριν την σχετική μείωση της ικανότητας συγκράτησης

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. 15β και 16β).

Επειδή κάτω από πραγματικές συνθήκες είναι δυνατό να μην μπορούν να τηρηθούν τα παραπάνω μήκη, τότε σε αυτές τις περιπτώσεις αναζητούνται λύσεις που προσομοιάζουν στα κριτήρια των παρουσών οδηγιών στο μέγιστο δυνατό βαθμό. Στο πλαίσιο αυτό υπάρχουν στην προκειμένη περίπτωση δύο δυνατότητες:

- i. Μείωση των μηκών σε ένα αποδεκτό ελάχιστο μήκος. Τα προαναφερθέντα μήκη των 20 ή 30m μετά το εμπόδιο για οδούς με ενιαίο ή διαχωρισμένο οδόστρωμα αντίστοιχα δεν εξαρτώνται από την επίδοση ενός στηθαίου. Τα μήκη αυτά προκύπτουν με βάση τις δοκιμές πρόσκρουσης κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317 σύμφωνα με το οποίο το σημείο πρόσκρουσης του οχήματος βρίσκεται στην θέση που αντιστοιχεί στο 1/3 του μήκους L_1 με αποτέλεσμα τα μήκη των 20 και 30m να προκύπτουν ως τυπικά μήκη. Με αναφορά στα μήκη αυτά καθίσταται σαφές ότι επιλογή μικρότερων μηκών οδηγεί σε αμφισβήτηση της λειτουργίας του στηθαίου.
- ii. Επιλογή ενός Σ.Α.Ε.Π. ή μιας προστασίας ενός μεμονωμένου εμποδίου εφόσον με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται ότι αποφεύγεται η πρόσκρουση ενός οχήματος στο εμπόδιο.

- **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 6) 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. 16α και 16β).

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.**

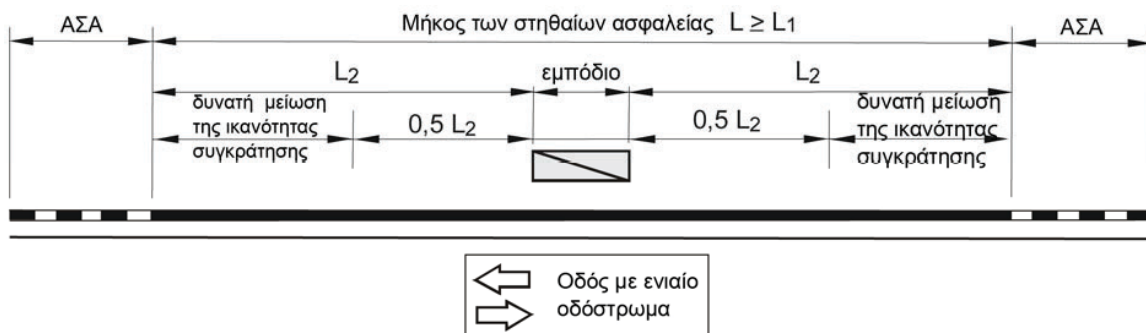
Όταν μπορεί να διασφαλιστεί ο αποκλεισμός της διέλευσης πίσω από το στηθαίο ασφαλείας, π.χ. υψηλό επίχωμα με έντονη κλίση πρηνών, και η πιθανότητα της ολίσθησης οχήματος κατά μήκος του συστήματος αναχαίτισης αποκλείεται, είναι δυνατόν να μειωθεί το μήκος L_2 σε 40m σύμφωνα με τον Πίνακα 6. Επισημαίνεται, ότι δεν επιτρέπεται η μείωση της ικανότητας συγκράτησης στο μήκος των 40m.

Παραδείγματα αποκλεισμού της διέλευσης πίσω από το στηθαίο ασφαλείας

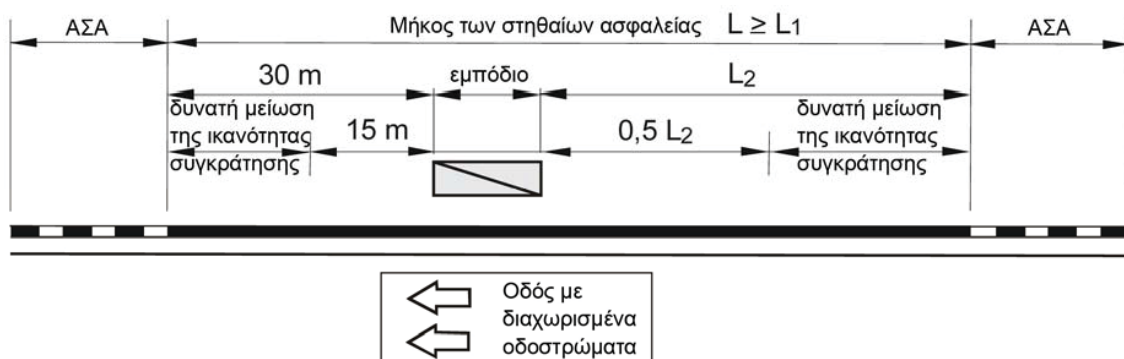
- Η μηκοτομή εδάφους του πλευρικού χώρου της οδού από επίπεδη γίνεται κεκλιμένη, π.χ. πρανή επιχώματος ύψους $> 3\text{m}$ και κλίσης $> 1:3$. Δεν ισχύει για οριογραμμές γεφυρών και τοίχων αντιστήριξης.
- Εμπόδιο στο πέρας κλειστής καμπύλης. Εφόσον εγκαθίστανται στηθαία ασφαλείας σε μήκος 40m πριν την επικίνδυνη θέση, δεν είναι δυνατή η πρόσκρουση στο εμπόδιο.

Πίνακας 6: Απαιτούμενα μήκη L_2 έναντι ολίσθησης και διέλευσης πίσω από το ΣΑΟ

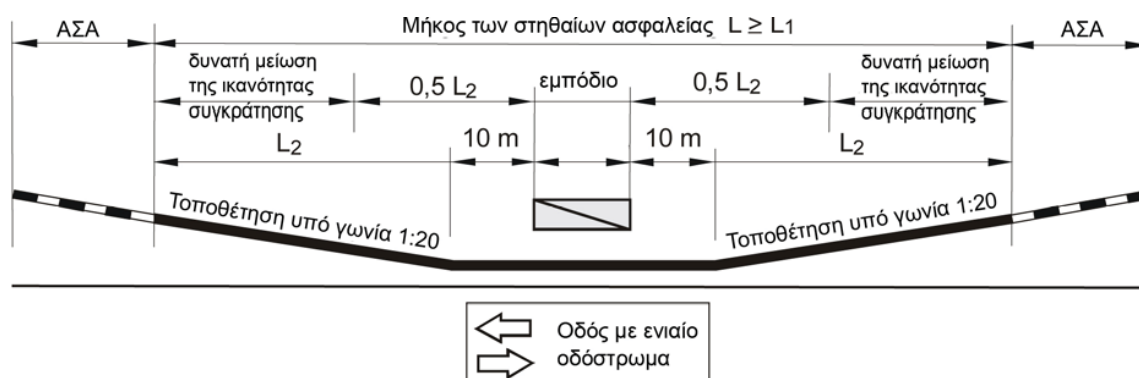
Κριτήριο	Είδος οδού	Τοποθέτηση του στηθαίου ασφαλείας (Σ.Α.)		
		παράλληλα στην οδό	πλευρικά υπό γωνία 1:20	αποκλείεται η διέλευση πίσω από το Σ.Α.
Ολίσθηση επί του στηθαίου με εμπόδιο σε απόσταση $\leq 1,5\text{m}$ από το μέτωπο του στηθαίου	Οδός με ενιαίο οδόστρωμα	100m	-	-
	Οδός με διαχωρισμένο οδόστρωμα	140m	-	-
Διέλευση πίσω από το στηθαίο ασφαλείας όταν υπάρχει ολίσθηση πάνω σε αυτό	Οδός με ενιαίο οδόστρωμα	80m	60m	40m
	Οδός με διαχωρισμένο οδόστρωμα	100m	60m	40m



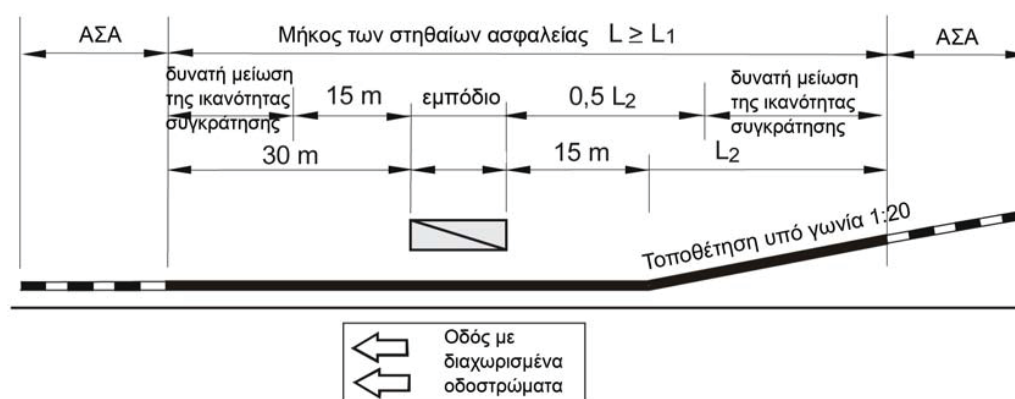
Σχ. 15α: Μήκη των στηθαίων ασφαλείας σε οδούς με ενιαίο οδόστρωμα



Σχ. 15β: Μήκη των στηθαίων ασφαλείας σε οδούς με διαχωρισμένα οδοστρώματα



Σχήμα 16α: Υπό γωνία τοποθέτηση στηθαίου ασφαλείας πριν το εμπόδιο (οδός με ενιαίο οδόστρωμα)



Σχήμα 16β: Υπό γωνία τοποθέτηση στηθαίου ασφαλείας πριν το εμπόδιο (οδός με διαχωρισμένα οδοστρώματα)

Στις περιπτώσεις αγροτικών ή δασικών δρόμων ή ποδηλατοδρόμων η συμβολή των οποίων στην μελετούμενη οδό δεν μπορεί να μετακινηθεί και δεν είναι δυνατή η τήρηση των ελάχιστων μηκών των στηθαίων σύμφωνα με τις παρούσες οδηγίες, τότε διερευνάται η δυνατότητα σε συνδυασμό με τις επικρατούσες τοπικές συνθήκες:

- Όταν δεν τηρείται το μήκος L_2 τότε πρέπει να εγκατασταθεί το σύστημα αναχαίτισης οχημάτων προσαρμοσμένο στις τοπικές συνθήκες με επιλογή μικρότερων μηκών με τρόπο όμως, που ο κίνδυνος ολίσθησης πάνω στο στηθαίο ή διέλευσης πίσω από αυτό να είναι πολύ μικρός και
- Όταν δεν τηρείται το απαιτούμενο μήκος L_1 να επιλέγεται ένα σύστημα αναχαίτισης οχημάτων με όσο το δυνατό μικρότερο λειτουργικό μήκος L_1 ή
- Όταν δεν τηρείται το απαιτούμενο μήκος L_1 να επιλέγεται ένα σύστημα αναχαίτισης οχημάτων με το αμέσως ανώτερο επίπεδο συγκράτησης και με μειωμένα τα ελάχιστα μήκη του προσαρμοσμένα στις τοπικές συνθήκες ή
- Ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες, όταν δεν μπορούν να τηρηθούν τα μήκη L_1 ή L_2 πρέπει να εξετάζεται η σκοπιμότητα εγκατάστασης στηθαίων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.).

Στις παραπάνω περιπτώσεις πρέπει να δίνεται προσοχή στο γεγονός ότι οι κατασκευαστικές διαμορφώσεις έχουν επιλεγεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι απολήξεις αρχής και πέρατος μπορούν να αναλάβουν τις δυνάμεις εφελκυσμού και θλίψης.

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

Ειδικότερα για τις απολήξεις στηθαίων κατά την σχετική στροφή τους και εισδοχή τους σε πρηνή ορυγμάτων, εφόσον έχει προβλεφθεί πιστοποίηση των απολήξεων, η εν λόγω πιστοποίηση στην περίπτωση αυτή μπορεί να μην ισχύσει. Ιδιαίτερα όταν η χρήση πιστοποιημένων ΑΣΑ σε συνδυασμό με αναγκαία μεταβολή του συνδεόμενου στηθαίου (π.χ. στηθαίο με 12 μέτρα ΑΣΑ) επιφέρει μεγάλη αύξηση του κόστους. Σε αυτές τις περιπτώσεις οφείλει να διασφαλισθεί ότι στην περιοχή της στροφής της απόληξης η θεμελίωση είναι επαρκώς ενισχυμένη ώστε να φέρει ικανοποιητικά τις φορτίσεις.

Στις περιπτώσεις εγκατάστασης των στηθαίων εντός τάφρων ή αυλάκων και προκειμένου να διασφαλισθεί η λειτουργικότητα του στηθαίου πρέπει να τηρείται το απαιτούμενο ελάχιστο και μέγιστο ύψος εγκατάστασης του πάνω από το έδαφος (βλέπε Τεύχος 2 των παρουσών οδηγιών). Η απόληξη του στηθαίου οφείλει να είναι επαρκώς αγκυρωμένη στο πρηνές.

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.

Κατά την σύνδεση διαφορετικών επιδόσεων στηθαίων μεταξύ τους, όταν δεν υπάρχουν κατάλληλα στηθαία συναρμογής που μπορούν να εφαρμοσθούν άμεσα μεταξύ τους, τότε απαιτούνται να δημιουργηθούν ειδικές κατασκευαστικές διαμορφώσεις στηθαίων με κατάλληλους συνδυασμούς άλλων ενδιάμεσων στηθαίων και συναρμογών στηθαίων ώστε τελικά το δημιουργηθέν με το τρόπο αυτό μεταβατικό σύστημα στηθαίων να ικανοποιεί τους κανόνες σύνδεσης των στηθαίων μεταξύ τους (παράγραφος 3.4). Τα μεμονωμένα στηθαία που παρεμβάλλονται μεταξύ των αρχικών εκατέρωθεν στηθαίων προκειμένου να διαμορφωθεί το κατάλληλο αυτό μεταβατικό σύστημα στηθαίων δεν απαιτείται να διαθέτουν το απαιτούμενο λειτουργικό μήκος L_1 αλλά ένα μικρότερο μήκος. Το μειωμένο αυτό λειτουργικό μήκος L_{1red} δίνεται στον πίνακα 7 (βλέπε και Τεύχος 2 των Οδηγιών).

Πίνακας 7: Ελάχιστα μήκη παρεμβαλλόμενων στηθαίων L_{1red} για την δημιουργία μεταβατικού συστήματος στηθαίων

N2	12 m
H1	16 m
H2	20 m
(H3)	24 m
H4b	28 m

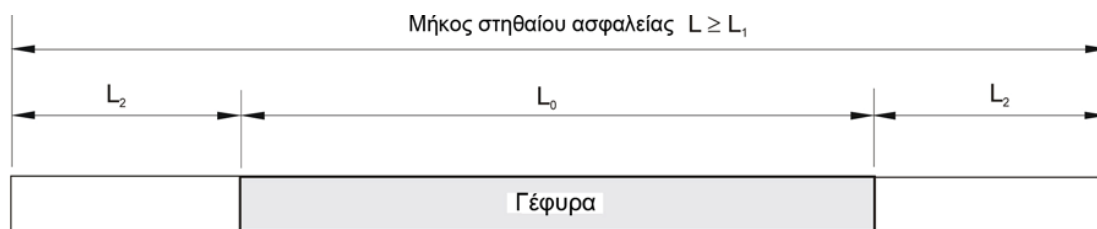
7.2 Μήκη στις οριογραμμές γεφυρών και τοίχων αντιστήριξης

Για τα μήκη των στηθαίων ασφαλείας σε γέφυρες ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 7.1, ιδιαίτερα όσον αφορά στο μήκος L_2 . Για αυτό το λόγο πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, ότι η περιοχή, στην οποία το στηθαίο ασφαλείας έχει την πλήρη του λειτουργία, θα πρέπει να απέχει τόσο από την αρχή της γέφυρας ή του τοίχου αντιστήριξης, ώστε να μπορεί να αποφευχθεί μία πτώση (σχ. 17α). Στην προκειμένη περίπτωση δεν γίνεται ειδική αναφορά για το μήκος αξιολόγησης λόγω πτώσης, δεδομένου ότι αυτό εξαρτάται από τις τοπικές συνθήκες, όπως π.χ. ύψος συνδετήριου κλάδου ή επιχώματος, θέση του μήκους συναρμογής μεταξύ τεχνικού και ορύγματος κ.ο.κ. Όταν η απόσταση του εξωτερικού ορίου της γέφυρας ή του τοίχου αντιστήριξης ευρίσκεται σε απόσταση μικρότερη του 1,5m από το μέτωπο του στηθαίου, τότε ισχύουν οι κανόνες που αφορούν στην προστασία εμποδίου από ολίσθηση πάνω στο στηθαίο εξ αιτίας της απόληξης αρχής του στηθαίου (βλέπε παράγραφο 7.1).

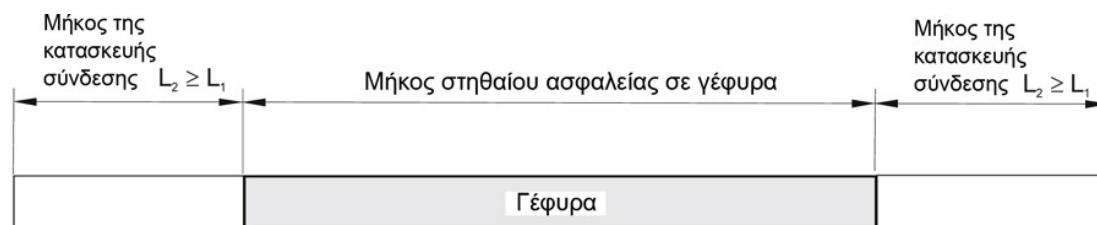
Αυτό συνεπάγεται, ότι τα στηθαία ασφαλείας που τοποθετούνται σε γέφυρα κατά κανόνα πρέπει να συνεχίζονται και μετά το πέρας της γέφυρας. Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν, το μήκος του στηθαίου ασφαλείας μπορεί να είναι ίσο με το μήκος της γέφυρας ή του τοίχου αντιστήριξης, εφόσον αυτό συνδέεται με στηθαίο ασφαλείας με την ίδια ικανότητα συγκράτησης (σχ. 17β). Για τις συναρμογές ισχύει η παράγραφος 3.3. Για τα μήκη των κατασκευών των συνδέσεων ισχύει η παράγραφος 7.1.



Περίπτωση α: Στηθαία ασφαλείας σε γέφυρα



Περίπτωση β: Στηθαία ασφαλείας με κατασκευή σύνδεσης σε γέφυρα



Σχ. 17: Στηθαία ασφαλείας σε περιοχές γεφυρών

Οι μετακινήσεις στην περιοχή των κινητών αρμών πρέπει να αναλαμβάνονται με τεμάχια συστολής – διαστολής των στηθαίων ασφαλείας, προκειμένου να αποφεύγονται οι φθορές στα στηθαία ασφαλείας.

Πριν την αρχή και μετά το πέρας των γεφυρών τα κράσπεδα τους πρέπει να προσαρμόζονται υψομετρικά στην τυπική διατομή της οδού με την διαμόρφωση κεκλιμένου επιπέδου με κλίση 1:10.

Οι κατηγορίες επίδοσης των απολήξεων ορίζονται στην παράγραφο 3.3.

Προκειμένου να προληφθεί ο κίνδυνος μιας πτώσης, πρέπει κατά το δυνατόν στην περιοχή των αιχμών των διαχωριστικών νησίδων σε γέφυρες να τοποθετείται σύστημα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (σχ. 18). Οι απαραίτητες κατηγορίες επίδοσης ορίζονται στην παράγραφο 3.5.

Σε περιοχές ανισόπεδων κόμβων μεταξύ αυτοκινητοδρόμων εξαρτάται η ικανότητα συγκράτησης ενός ΣΑΟ από την εκάστοτε θέση επικινδυνότητας. Στην οριογραμμή του τεχνικού πάνω στο οποίο διέρχεται το κύριο οδόστρωμα (κύρια κατεύθυνση) απαιτείται ικανότητα συγκράτησης H4b, εφόσον δεν υφίσταται παραπλεύρως κάποιο διανεμητήριο οδόστρωμα, που διαχωρίζεται από το κύριο οδόστρωμα με κάποιο ΣΑΟ. Στις οριογραμμές των γεφυρών των συνδετήριων κλάδων με δύο ή περισσότερες λωρίδες κυκλοφορίας, που διέρχονται υπεράνω των κύριων οδοστρωμάτων ή των συνδετήριων κλάδων με δύο ή περισσότερες λωρίδες κυκλοφορίες είναι δυνατό να απαιτηθούν

συστήματα με ικανότητα συγκράτησης H4b.

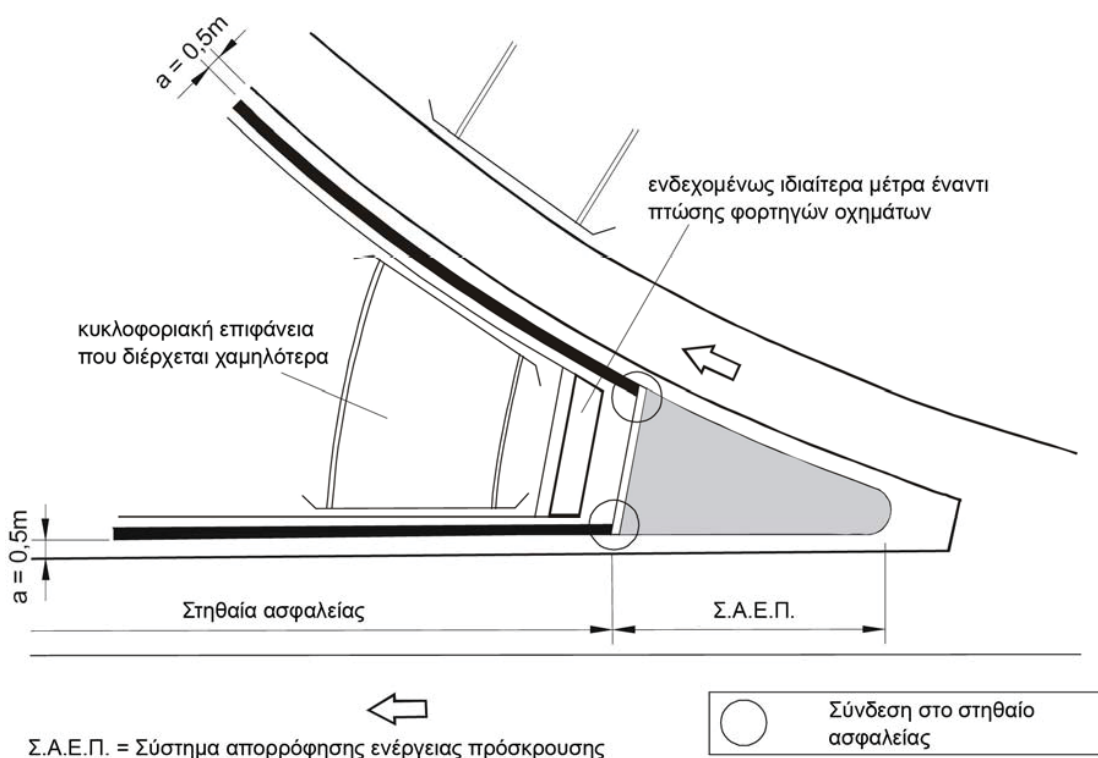
Στις πλευρικές διαμορφώσεις γεφυρών που είναι εξοπλισμένες με τοίχους (πετάσματα προστασίας επαφής με εναέρια ηλεκτρικά δίκτυα, ηχοπετάσματα κλπ.), οι τοίχοι αυτοί κατατάσσονται στα εμπόδια. Το λειτουργικό πλάτος και ενδεχομένως και το πλάτος εισχώρησης οχήματος του ΣΑΟ δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερα από την απόσταση του ΣΑΟ από τα εμπόδια αυτά. ΣΑΟ με συνδυασμό λειτουργίας τους με κιγκλίδωμα κατά κανόνα δεν ενδείκνυνται για τις περιπτώσεις αυτές. Η διαστασιολόγηση της πλευρικής διαμόρφωσης πρέπει να λαμβάνει χώρα με βάση τα απαιτούμενα πλάτη των ΣΑΟ.

Κατά τον διαχωρισμό μεταξύ οδοστρώματος και ειδικού πεζόδρομου ή ποδηλατόδρομου πάνω στα τεχνικά πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια ώστε τα ΣΑΟ να μην παρουσιάζουν αιχμηρές ακμές, που θα αποτελούσαν κίνδυνο για ποδηλάτες ή πεζούς (κατά προτίμηση π.χ. ΣΑΟ από σκυρόδεμα ή ειδικά κατάλληλα χαλύβδινα στηθαία). Ειδικές προσθήκες στα στηθαία με στόχο την προστασία αυτών των χρηστών μπορούν να χρησιμοποιηθούν εφόσον διαθέτουν πιστοποίηση ως ενιαίο σύστημα κατά ΕΛΟΤ EN 1317.

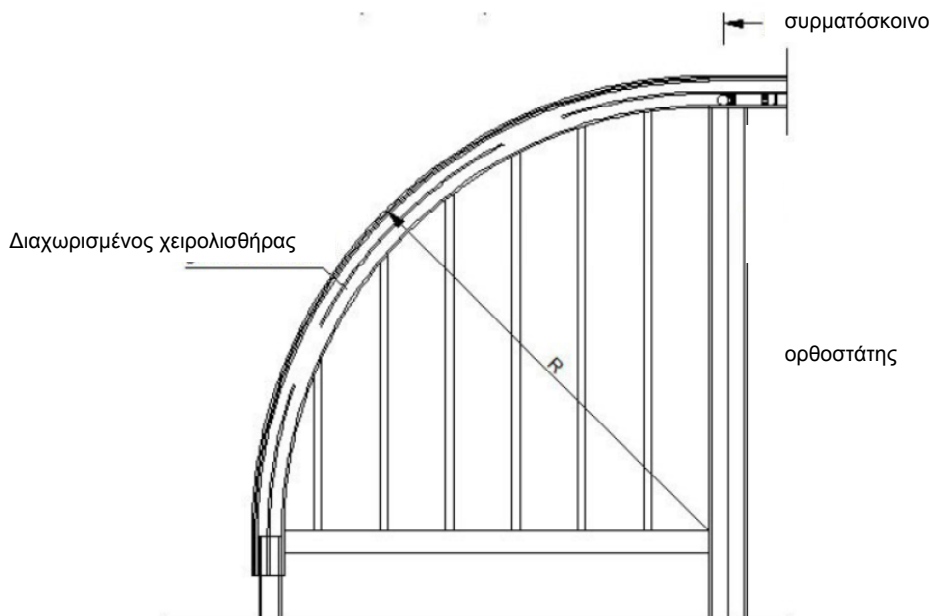
Επειδή τα ΣΑΟ στα τεχνικά πρέπει να επεκτείνονται πέρα από το μήκος τους για να διασφαλιστεί η λειτουργικότητά τους (π.χ. με εναλλαγή από συστήματα με έμπηξη σε συστήματα με πάκτωση ή ενδεχομένως με επέκταση στον τεχνικό μέσω πλάκας θεμελίωσης) πρέπει έγκαιρα να διασφαλίζεται η στενή συνεργασία και συντονισμός μεταξύ μελετητή τεχνικού και μελετητή οδοποιίας (π.χ. στο στάδιο προμελέτης ή οριστικής μελέτης). Στο πλαίσιο αυτής της συνεργασίας και συντονισμού οφείλει να διερευνηθεί επίσης εάν μπορούν να υλοποιηθούν τα επιπλέον μήκη των ΣΑΟ και να μετατοπισθούν οι τυχόν συμβολές αμέσως πριν ή μετά τα τεχνικά και εκτός των επιμηκύνσεων. Σε διαφορετική περίπτωση ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.1. Επίσης ΣΑΟ και κιγκλιδώματα που επεκτείνονται πέραν του μήκους του τεχνικού πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από ηλεκτρικές επαφές, όταν τα τεχνικά αυτά διέρχονται υπεράνω σιδηροδρομικών γραμμών που τροφοδοτούνται με ηλεκτρισμό.

Εφόσον απαιτηθεί η στήριξη ενός στηθαίου ασφαλείας σε ειδική πλάκα στήριξης μέσω πάκτωσης η οποία δεν έχει πιστοποιηθεί με δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317 ως τέτοια αλλά διαθέτει π.χ. πιστοποίηση για πάκτωση σε πεζοδρόμιο γέφυρας, επαρκεί η διάθεση από τον προμηθευτή βεβαίωσης στατικής επάρκειας με βάση τα στοιχεία της δοκιμής (π.χ. μετρήσεις δυνάμεων).

Σε γέφυρες με ελεύθερο άνοιγμα μικρότερο από 10m, σε τοίχους αντιστήριξης μήκους μικρότερο από 25m και σε οχετούς καθώς και για ύψη πτώσης μικρότερα από 2m δεν ισχύει ο Πίνακας 5. Τα κιγκλιδώματα εξαιτίας των διαμορφώσεων των περάτων τους κατατάσσονται στην κατηγορία κινδύνου 3. Εάν το κιγκλίδωμα διαμορφωθεί με στρογγυλεμένα πέρατα σύμφωνα με το Σχήμα 19 τότε αυτό κατατάσσεται στην κατηγορία κινδύνου 4, οπότε στην περίπτωση αυτή ενδεχομένως να μην χρειάζεται προστασία μέσω ΣΑΟ ή να απαιτηθεί ΣΑΟ με μικρότερη επίδοση.



Σχ. 18: Σύστημα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης σε αιχμή διαχωριστικής νησίδας



Σχ. 19: Διαμόρφωση κυγκλιδώματος με στρογγυλεμένα πέρατα

Εφόσον στην δοκιμή πρόσκρουσης το σηθαίο ήταν εφοδιασμένο με έναν χειρολισθήρα και ο χειρολισθήρας κατά την δοκιμή αποτελούσε μέρος του ελιγμού απόκρουσης ή της ικανότητας συγκράτησης τότε ο χειρολισθήρας αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του συστήματος αναχαίτισης, το οποίο δεν πρέπει να αγνοηθεί κατά την μελέτη ασφάλισης. Σε τέτοιες περιπτώσεις η εγκατάσταση ενός τέτοιου σηθαίου στην κεντρική ή πλευρική διαχωριστική νησίδα οφείλει να συμπεριλαμβάνει και τον χειρολισθήρα.

Για τα κιγκλιδώματα στα τεχνικά ισχύουν οι προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN 1317-1 έως -5, ΕΛΟΤ EN 1991-2, ΕΛΟΤ EN 1992-2, ΕΛΟΤ EN 1993-1-1, ΕΛΟΤ EN 1993-1-8, ΕΛΟΤ EN 1993-3, ΕΛΟΤ EN 1994-2 και για την κατασκευή και προμήθεια οι προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN 1090 με ελάχιστη κλάση 2.

Εφόσον τα τεχνικά έχουν μήκος άνω των 20m μεταξύ των περάτων των πτερυγότοιχων οι χειρολισθήρες πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με συρματόσκοινο διαμέτρου 20mm σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 12385-4 6x19- ή 6x37-SFC 1770 A sZ.

Τα τυπικά ύψη των κιγκλιδωμάτων ανέρχονται σε:

- 1000mm για ύψος πτώσης <12,00m
- 1100mm για ύψος πτώσης $\geq 12,00m$ και
- 1300mm εφόσον επί του τεχνικού διέρχεται ποδηλατόδρομος ή κοινός πεζόδρομος και ποδηλατόδρομος.

Το πλάτος του χειρολισθήρα ανέρχεται σε 120mm τουλάχιστον σε γέφυρες οδών ενώ σε πεζογέφυρες το πλάτος αυτό μπορεί να μειωθεί σε 80mm τουλάχιστον. Η ελεύθερη απόσταση μεταξύ των μεταλλικών στελεχών δεν μπορεί να υπερβαίνει την τιμή των 120mm.

Για τις φορτίσεις των κιγκλιδωμάτων ισχύουν οι αναφερόμενες στις προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN 1991-2.

Οι προμηθευτές κιγκλιδωμάτων οφείλουν να υποβάλλουν τα σχετικά πιστοποιητικά σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 1090-1 και για τις συγκολλήσεις τα πιστοποιητικά ΕΛΟΤ EN 1090-2 για χαλύβδινα και ΕΛΟΤ 1090-3 για κιγκλιδώματα από αλουμίνιο αντίστοιχα.

Στις οριογραμμές γεφυρών το ύψος ενός κιγκλιδώματος υπακούει στον παρακάτω κανόνα:

$$h_{\text{κιγκλ.}+\text{προστ.}} = h_{\Sigma\text{ΑΟ}} + h - b - 0,05 \geq h_{\text{min}}$$

όπου

$h_{\text{κιγκλ.}+\text{προστ.}}$	ελάχιστο απαιτούμενο ύψος κιγκλιδώματος συμπεριλαμβανομένου και του πρόσθετου ύψους προστασίας από πτώση [m] $\leq 2,00m$,
$h_{\Sigma\text{ΑΟ}}$	ύψος ΣΑΟ υπεράνω της επιφάνειας του διαδρόμου έκτακτης ανάγκης [m],
h	ελάχιστο ύψος κιγκλιδώματος ανάλογα με το ύψος πτώσης (1,00 ή 1,10m) [m],
b	απόσταση μεταξύ οπίσθιας πλευράς ΣΑΟ στο ύψος της άνω ακμής του και εμπρόσθιας ακμής κιγκλιδώματος [m]
h_{min}	ελάχιστο ύψος κιγκλιδώματος όπως προαναφέρθηκε [m].

Προκειμένου να περιορισθεί το ύψος του κιγκλιδώματος μεταξύ στηθαίων με τα ίδια χαρακτηριστικά επιλέγονται αυτά με το χαμηλότερο ύψος. Το συνολικό ύψος ενός κιγκλιδώματος και της προστασίας από πτώση δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2m πάνω από την επιφάνεια της πλευρικής διαμόρφωσης της γέφυρας.

Σε οριογραμμές γεφυρών με στηθαίο ικανότητας συγκράτησης H2 περιορίζεται το ύψος του κιγκλιδώματος στην τιμή των 1,20m. Για το ύψος του ΣΑΟ ισχύει:

$$h_{\Sigma\text{ΑΟ}} \leq h_{\text{κιγκλ.}} - h + b + 0,05$$

με $h_{\text{κιγκλ.}}$ = επιλεγέν ύψος κιγκλιδώματος $\geq h_{\text{min}}$ και $\leq 1,20$ μέτρα.

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις που μπορούν να τεκμηριωθούν κατάλληλα είναι δυνατόν να επιλεγούν λύσεις κατά παρέκκλιση των προηγθέντων μετά από στάθμιση των δεδομένων της οδικής ασφάλειας και των τοπικών περιορισμών.

8. Προσωρινά στηθαία ασφαλείας

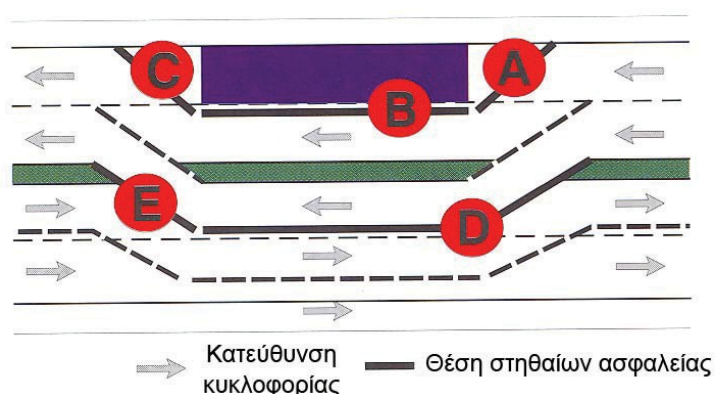
8.1 Γενικά

Τα προσωρινά στηθαία ασφαλείας τοποθετούνται υποχρεωτικά σε περιοχές εκτελούμενων έργων μεγάλης διάρκειας, για τον διαχωρισμό, την καθοδήγηση και εν γένει την ασφαλή διεξαγωγή της κυκλοφορίας.

Τα τεμάχια των προσωρινών στηθαίων ασφαλείας πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους και να τοποθετούνται, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, ώστε να παρέχεται προστασία τόσο στην διερχόμενη κυκλοφορία όσο και στις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα πίσω από αυτά. Αν δεν συνδέονται μεταξύ τους, σε περίπτωση πρόσκρουσης οχήματος σε αυτά θα πρέπει να αναμένεται η μετατόπισή τους ή/και η ανατροπή τους ανάλογα με την ταχύτητα, την μάζα του οχήματος και την γωνία πρόσκρουσης.

8.2 Ικανότητα συγκράτησης

Οι περιοχές εφαρμογής των προσωρινών στηθαίων ασφαλείας απεικονίζονται στο σχήμα 20 και οι απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν αυτά δίδονται στον πίνακα 8.



Σχ. 20: Περιοχές εφαρμογής προσωρινών στηθαίων ασφαλείας

Στις περιοχές εφαρμογής A και B η εγκάρσια μετατόπιση των προσωρινών στηθαίων ασφαλείας δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερη από την απόσταση από αυτά έως την περιοχή που εργάζεται το προσωπικό του εργοταξίου, υπάρχουν υλικά ή εξοπλισμός, όπως ικριώματα.

Για την περιοχή εφαρμογής C δεν τίθεται καμία ιδιαίτερη απαίτηση.

Πίνακας 8: Ικανότητα συγκράτησης και λειτουργικό πλάτος προσωρινών στηθαίων ασφαλείας

Περιοχή εφαρμογής σύμφωνα με σχ. 18		Ελάχιστη ικανότητα συγκράτησης κατά EN 1317-2	Λειτουργικό πλάτος κατά EN 1317-2	Δυναμική εγκάρσια μετατόπιση [cm]
	Θέση των στηθαίων ασφαλείας			
A	μεταξύ εργοταξίου και επερχόμενης κυκλοφορίας	T2 ¹⁾	≤ W4	
B	μεταξύ εργοταξίου και της παράλληλα διερχόμενης κυκλοφορίας	T1 ¹⁾	≤ W4	
C	μεταξύ εργοταξίου και απερχόμενης κυκλοφορίας	δεν απαιτείται σύστημα αναχαίτισης		

Περιοχή εφαρμογής σύμφωνα με σχ. 18		Ελάχιστη ικανότητα συγκράτησης κατά EN 1317-2	Λειτουργικό πλάτος κατά EN 1317-2	Δυναμική εγκάρσια μετατόπιση [cm]
	Θέση των στηθαίων ασφαλείας			
D	μεταξύ των αντίθετων κυκλοφοριακών ρευμάτων	T1 ²⁾	≤ W4	≤ 50
E	μεταξύ των αντίθετων κυκλοφοριακών ρευμάτων στην περιοχή εκτροπής	T2 ²⁾	≤ W4	≤ 50

¹⁾ Στην περίπτωση που απαιτείται μεγαλύτερη ικανότητα αναχαίτισης, ώστε να παρέχεται επαρκής προστασία στην περιοχή των εκτελούμενων έργων στους εργαζόμενους ή/και στα μηχανήματα, θα πρέπει στις περιοχές A και B να προβλέπονται στηθαία με ικανότητα αναχαίτισης H1 και T3 αντίστοιχα. Το λειτουργικό πλάτος προσδιορίζεται σε συνάρτηση με τις εκάστοτε τοπικές συνθήκες κατά EN 1317-2.

²⁾ Στην περίπτωση που η συμμετοχή των φορτηγών στην κυκλοφορία είναι μεγάλη και διαφαίνεται αυξημένος κίνδυνος εμπλοκής φορτηγού σε ατύχημα, π.χ. σε κατωφέρεια, μπορεί να επιλεγεί επίσης ένα σύστημα με ικανότητα αναχαίτισης T3, εφόσον επαρκεί το διαθέσιμο πλάτος του οδοστρώματος.

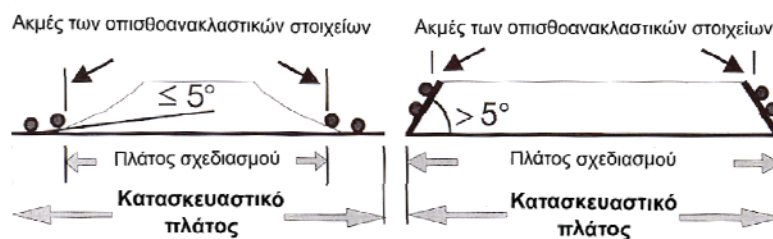
Τα προσωρινά στηθαία ασφαλείας πρέπει να εξετάζονται με δοκιμές πρόσκρουσης, όσον αφορά την δυνατότητα μετατόπισης τους, την ασφάλεια που παρέχουν κατά την θραύση τους καθώς και στην λήψη μέτρων προστασίας τόσο για τους συμμετέχοντες στην κυκλοφορία όσο και για τρίτους. Όσον αφορά την ικανότητα συγκράτησής τους, πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1317-2.

8.3 Λειτουργικό πλάτος

Επειδή η επιλογή του κατάλληλου κάθε φορά προσωρινού στηθαίου ασφαλείας είναι συνάρτηση της διαθέσιμης απόστασης αυτού από το εργοτάξιο και του διαθέσιμου πλάτους της διαχωριστικής νησίδας, το λειτουργικό πλάτος παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο.

Το πλάτος της διαχωριστικής νησίδας μεταξύ των αντίθετων κατευθύνσεων κυκλοφορίας εξαρτάται από το πλάτος σχεδιασμού ή/και το κατασκευαστικό πλάτος του προσωρινού στηθαίου ασφαλείας, όπου:

- **κατασκευαστικό πλάτος** είναι το μέγιστο πλάτος της διατομής του προσωρινού στηθαίου ασφαλείας και
- **πλάτος σχεδιασμού** είναι η οριζόντια απόσταση μεταξύ των εσωτερικών ακμών των οπισθοανακλαστικών στοιχείων στην περιοχή του πόδα του προσωρινού στηθαίου που σχηματίζουν με το πέλμα του γωνία το πολύ 5°. Αν η γωνία μεταξύ του πέλματος και των εσωτερικών ακμών των οπισθοανακλαστικών στοιχείων είναι μεγαλύτερη από 5°, το κατασκευαστικό πλάτος αντιστοιχεί στο πλάτος σχεδιασμού (σχ. 21).



Το πλάτος σχεδιασμού αντιστοιχεί στο απαιτούμενο πλάτος της διαχωριστικής νησίδας

Σχ. 21: Ορισμός των σχετικών πλατών των προσωρινών στηθαίων ασφαλείας

8.4 Παθητική προστασία

Τα προσωρινά στηθαία ασφαλείας πρέπει να εξετάζονται με δοκιμές πρόσκρουσης, όσον αφορά στην ευστάθεια, στην ασφάλεια σε θραύση καθώς και στην προστασία για τους συμμετέχοντες στην κυκλοφορία και τους τρίτους. Κατά τα άλλα, για παράδειγμα όσον αφορά στην ικανότητα συγκράτησης, τα προσωρινά στηθαία ασφαλείας πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1317-2.

Λόγω των ιδιαίτερων συνθηκών που επικρατούν στις περιοχές εκτελούμενων έργων, πρέπει εκτός από το λειτουργικό πλάτος των προτεινόμενων συστημάτων αναχαίτισης, σύμφωνα με τον πίνακα 4 του ΕΛΟΤ EN 1317-2, να αναφέρεται και η δυναμική εγκάρσια μετατόπιση. Μεταξύ των αντίθετων κυκλοφοριακών ρευμάτων επιτρέπεται η δυναμική εγκάρσια μετατόπιση ίση το πολύ με 50cm, ανεξάρτητα από το λειτουργικό πλάτος.

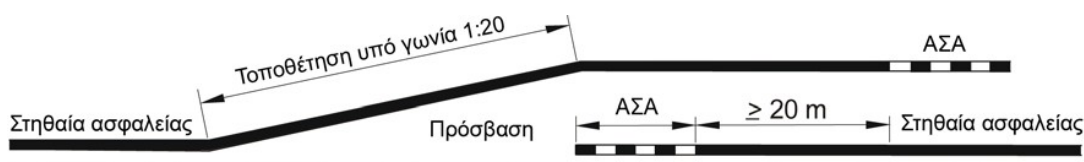
Για αυτό τον λόγο δεν επιτρέπεται κατά την πρόσκρουση οχήματος, να προκαλούνται στο όχημα βλάβες τόσο σοβαρές, ώστε ο οδηγός να χάνει τον έλεγχο του οχήματος.

9. 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.

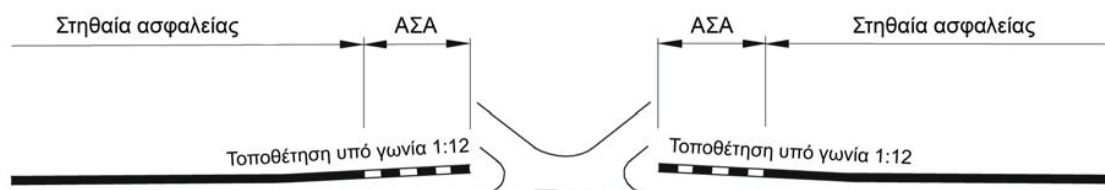
Οι διακοπές των στηθαίων ασφαλείας πρέπει να αποφεύγονται ιδιαίτερα σε οδικά τμήματα με μικρές οριζόντιες ακτίνες. Πρέπει δε πάντοτε να εξετάζεται, αν είναι δυνατόν οι οδοί να συμβάλλουν σε θέσεις, όπου δεν είναι απαραίτητη η εγκατάσταση στηθαίων ασφαλείας.

Στις περιοχές που εφαρμόζονται οι διακοπές των στηθαίων ασφαλείας, τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να επικαλύπτονται, σύμφωνα με το σχ. 22.

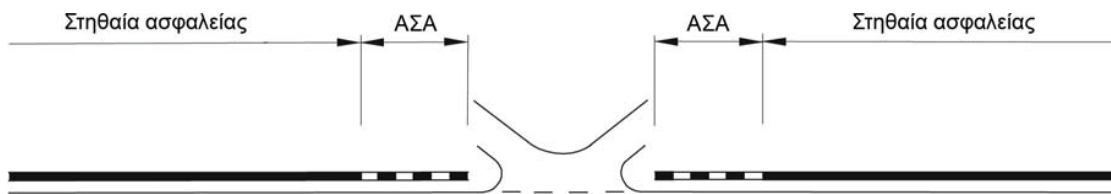


Σχ. 22: Διακοπές στηθαίων ασφαλείας

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. 23α και 23β). Σε αυτή την περίπτωση τα στηθαία ασφαλείας και οι απολήξεις αρχής και πέρατος κατά το δυνατόν πρέπει να τοποθετούνται υπό γωνία 1:12.

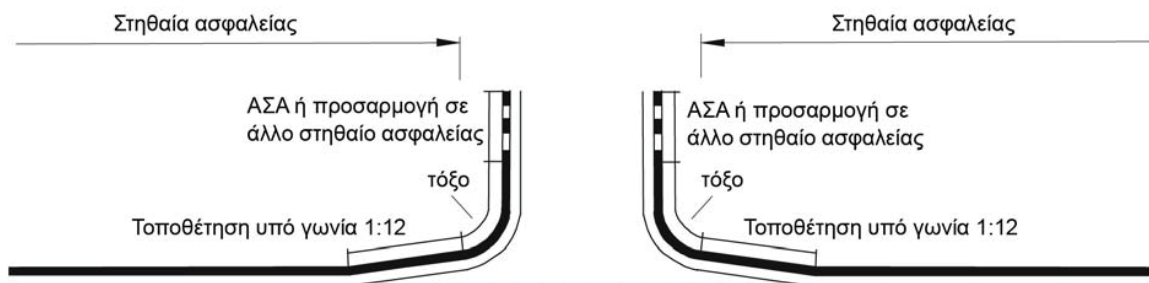


Σχ. 23α: Διακοπή στηθαίου ασφαλείας με τοποθέτηση και απολήξεις υπό γωνία

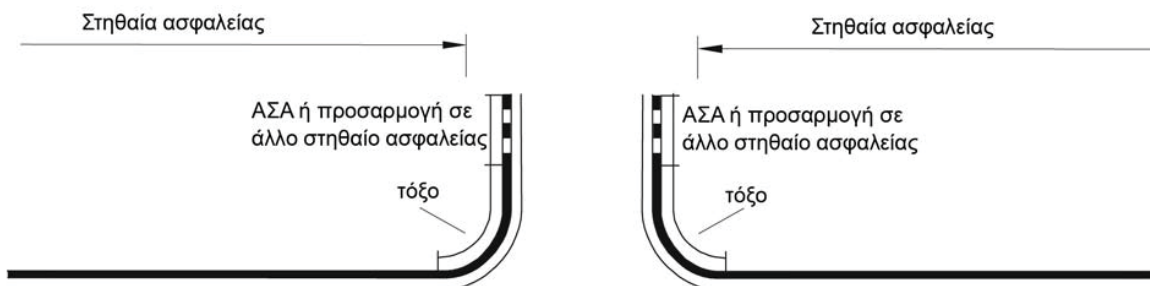


Σχ. 23β: Διακοπή στηθαίου ασφαλείας με απολήξεις στην όδευση του στηθαίου ασφαλείας

Με την καμπύλωση του στηθαίου ασφαλείας μπορεί να αποφευχθεί η διείδυση των εκτρεπομένων οχημάτων σε επικίνδυνες θέσεις. Τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να καμπυλώνονται με κατά το δυνατόν μεγάλες ακτίνες (σχ. 24γ και 24δ). 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.



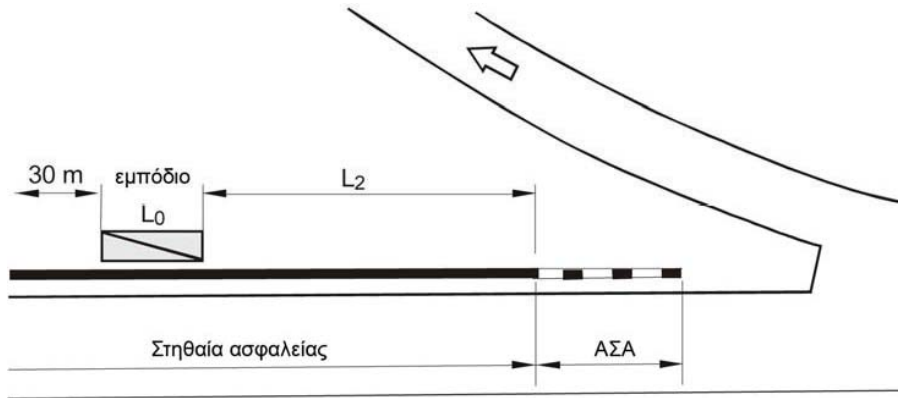
Σχ. 23γ: Διαμόρφωση της διακοπής στηθαίου ασφαλείας με τοποθέτηση υπό γωνία και καμπύλωση



Σχ. 23δ: Διαμόρφωση της διακοπής στηθαίου ασφαλείας με καμπύλωση αλλά χωρίς τοποθέτηση υπό γωνία

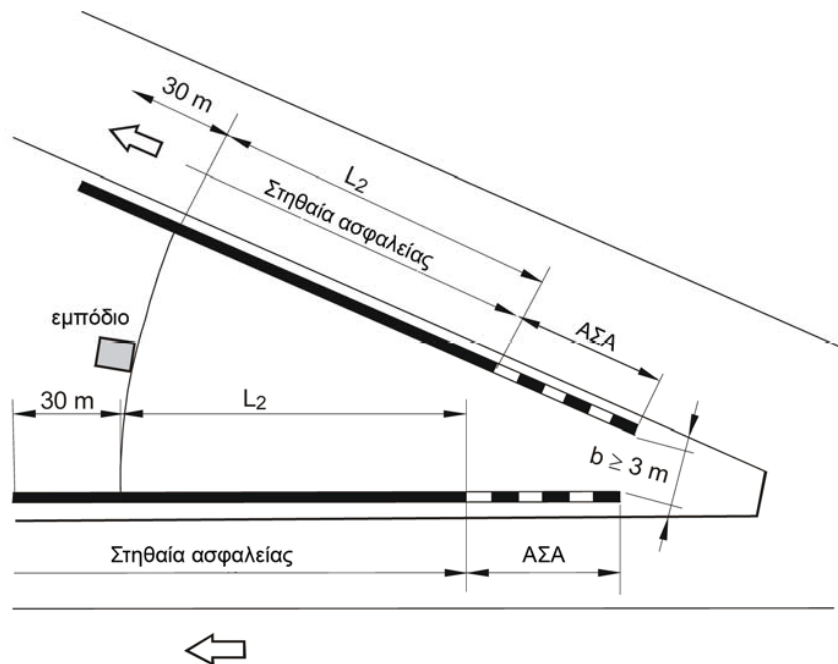
10. Απολήξεις αρχής και πέρατος στηθαίων ασφαλείας

Τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να προβλέπονται πάντοτε με μία απόληξη αρχής και πέρατος. Αυτό ισχύει κυρίως στις αιχμές των διαχωριστικών νησίδων (σχ. 24).



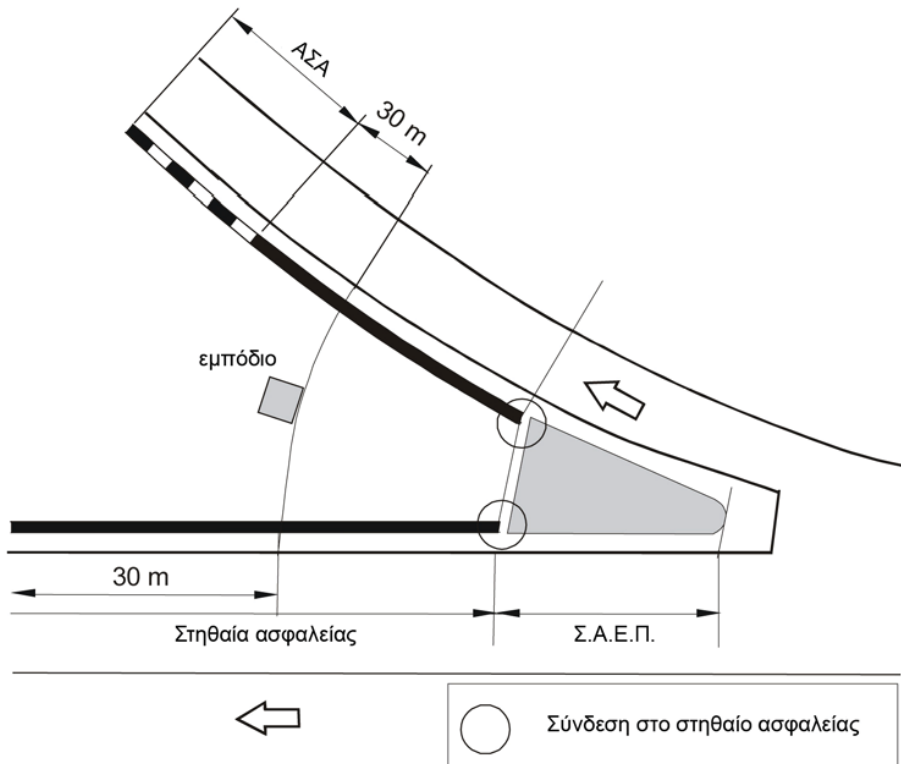
Σχ. 24: Διαχωριστική νησίδα με στηθαίο ασφαλείας και απόληξη αρχής

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. 25).



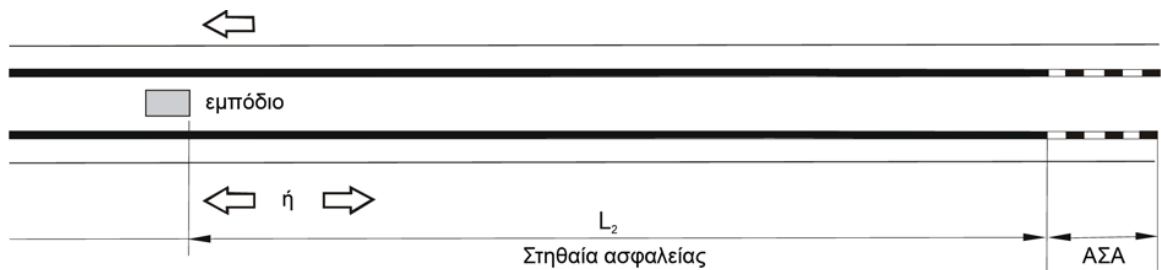
Σχ. 25: Διαχωριστική νησίδα με στηθαία ασφαλείας και απολήξεις αρχής

Όταν εντός της κρίσιμης απόστασης βρίσκονται εμπόδια (σχ. 26) 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. 26: Διαχωριστική νησίδα με σύστημα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης προ εμπόδιου

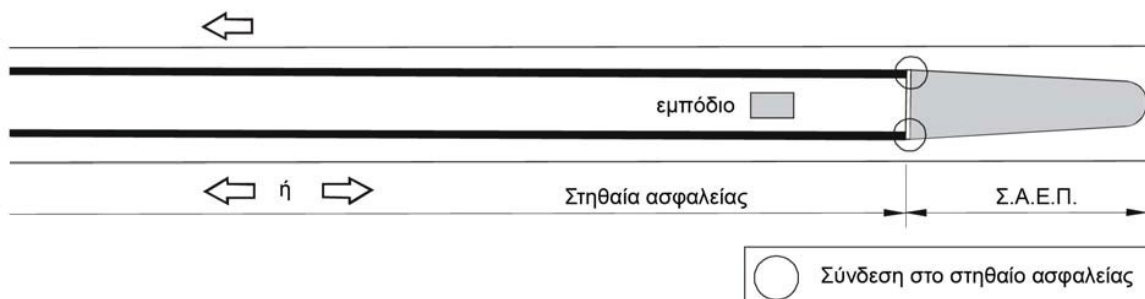
Στην αρχή της κεντρικής ή της πλευρικής διαχωριστικής νησίδας πρέπει να προβλέπεται η εφαρμογή απολήξεων αρχής. Αν υπάρχουν εμπόδια, πρέπει να εξασφαλίζονται τα μήκη L_2 (σχ. 27).



Σχ. 27: 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. 28).



Σχ. 28: Σύστημα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης στην αρχή κεντρικής ή πλευρικής διαχωριστικής νησίδας

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.

11. Τεχνικά κριτήρια επιλογής συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων

11.1 Γενικά

Τα Τεχνικά Κριτήρια Επιλογής ΣΑΟ αποβλέπουν στην δημιουργία ενός λειτουργικού συστήματος ασφάλισης οδών, που θα χαρακτηρίζεται από την υψηλή ποιότητα τόσο του ίδιου του συστήματος, όσο και των χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων της συντήρησης και αντικατάστασης του.

Για την διασφάλιση των υψηλών ποιοτικών χαρακτηριστικών ενός ΣΑΟ δεν επαρκεί η συμβατότητά του με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317 μόνο, αλλά πρέπει να ικανοποιούνται και πρόσθετες απαιτήσεις προσαρμοσμένες στις ιδιαίτερες απαιτήσεις της κατασκευής μιας οδού ή των τεχνικών της. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην προκειμένη περίπτωση στην προμήθεια ενός οικονομικού ΣΑΟ που θα ανταποκρίνεται πλήρως στα επιθυμητά επίπεδα οδικής ασφάλειας της οδού ενώ ταυτόχρονα το συνολικό σύστημα ασφάλισης της οδού θα είναι υλοποιήσιμο για όλους τους εμπλεκόμενους τόσο από την άποψη της διαθεσιμότητας, της ποιότητας υλικού και επιδόσεων, της εργοστασιακής υποστήριξης, των δυνατοτήτων επισκευής και αντικατάστασης του καθώς και των διαδικασιών προκήρυξης και ανάθεσης.

Για τον σκοπό αυτό έχουν διατυπωθεί τα Τεχνικά Κριτήρια που περιλαμβάνονται στο παρόν κεφάλαιο και τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν από τις αρμόδιες τεχνικές υπηρεσίες κατά τις σχετικές προκηρύξεις τους. Η ικανοποίηση συγκεκριμένων κριτηρίων από τους προμηθευτές μπορεί να αποδειχθεί με την υποβολή σχετικών ειδικών πιστοποιητικών ή βεβαιώσεων. Εναλλακτικά μπορεί ο προμηθευτής ενός ΣΑΟ να συμπεριλάβει τα ειδικά πιστοποιητικά ή βεβαιώσεις στις προδιαγραφές του διατιθέμενου από αυτόν συστήματος προκειμένου να αποφεύγεται κάθε φορά η προμήθεια των σχετικών πιστοποιητικών ή βεβαιώσεων και να διευκολύνεται η διαδικασία των προκηρύξεων και αναθέσεων τόσο για τις δημόσιες υπηρεσίες όσο και για τους προμηθευτές.

Βασικό χαρακτηριστικό των Τεχνικών Κριτηρίων αποτελεί η προσπάθεια εγκατάστασης κατά το δυνατό ενός συνεχούς και ενιαίου συστήματος ασφάλισης και όχι ο κατακερματισμός του συστήματος ασφάλισης σε επιμέρους συστήματα. Παρά την προσπάθεια αυτή είναι δυνατό για κάποια συγκεκριμένη και περιορισμένη κατασκευαστική εργασία σε μία οδό να απαιτηθούν συστήματα ασφάλισης που θα ανταποκρίνονται στις ειδικές απαιτήσεις των συγκεκριμένων εργασιών της οδού. Πέραν τούτου θα πρέπει η κάθε προκήρυξη ενός ΣΑΟ να λαμβάνει υπόψη της την συμβατότητα του συστήματος με τα συστήματα που πρόκειται συνδεθούν στο πλαίσιο μεταγενέστερων κατασκευαστικών εργασιών της οδού καθώς και με τα υφιστάμενα συστήματα. Αυτό σημαίνει ότι στις μελλοντικές προκηρύξεις ΣΑΟ θα πρέπει να ικανοποιούνται τα Τεχνικά Κριτήρια τόσο για τα κύρια συστήματα όσο και για τις συναρμογές και απολήξεις τους ταυτόχρονα.

Τα Τεχνικά Κριτήρια διακρίνονται σε αυτά για κύρια συστήματα, για ΣΑΕΠ, για συναρμογές και για απολήξεις καθώς και σε ειδικές απαιτήσεις για τις προκηρύξεις ΣΑΟ. Κατά τις προκηρύξεις θα πρέπει να ελέγχεται η συσχέτιση των Τεχνικών Κριτηρίων με τις συγκεκριμένες κατασκευαστικές εργασίες και έργα και να ενσωματώνονται κατάλληλα σε αυτές.

11.2 Συμπληρωματικές απαιτήσεις σε ΣΑΟ

Τα Τεχνικά Κριτήρια για τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων περιγράφονται στον πίνακα 9. Τα κριτήρια Σ1 έως Σ5 πρέπει να ικανοποιούνται υποχρεωτικά, ενώ η ικανοποίησή των κριτηρίων Σ6 έως Σ9 εξαρτάται από τις ιδιαιτερότητες της ασφάλισης της οδού και περιλαμβάνονται στις προκηρύξεις δυνητικά.

Πίνακας 9: Απαιτήσεις σε ΣΑΟ και χαρακτηριστικά συστήματος

Υποβολή Πιστοποιητικών			
	Απαιτήσεις	Δικαιολογητικά/Βεβαιώσεις	
Σ1	Για πιστοποιημένα ΣΑΟ υποβάλλονται όλα τα σχετικά αποδεικτικά της διαδικασίας πιστοποίησης (π.χ. πίνακας μεταβολών, εκθέσεις πιστοποίησης, εκθέσεις μεταβολών κλπ.)	Πιστοποιητικό ισχύος επιδόσεων με τα παραρτήματα	Ανάλογα με το σύστημα
εναλλακτικά	Για επιτόπου έγχυτα στηθαία υποβάλλεται ένα σχετικό πιστοποιητικό/βεβαίωση αναγνώρισης ανάλογο του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1317 για επιτόπου έγχυτα στηθαία από σκυρόδεμα με όλα τα σχετικά παραρτήματα (κατάλογος μεταβολών). Το πιστοποιητικό θα έχει εκδοθεί τόσο για το προϊόν του έγχυτου στηθαίου όσο και το εργοτάξιο/συνεργείο κατασκευής του	Πιστοποιητικό/Βεβαίωση αναγνώρισης με τα σχετικά παραρτήματα	Ανάλογα με το σύστημα
Θετικές δοκιμές πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317			
	Απαιτήσεις	Δικαιολογητικά/Βεβαιώσεις	
Σ2	Υποβολή εκθέσεων δοκιμών ενός πιστοποιημένου ή διαπιστευμένου φορέα ελέγχου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317	Έκθεση ελέγχου δοκιμής	Ανάλογα με την δοκιμή
Σ3	Υποβολή Βίντεο της πρόσκρουσης (ως αρχείο .avi ή .mpreg) για όλες τις λήψεις κατά ΕΛΟΤ EN 1317	Βίντεο	Ανάλογα με την δοκιμή
Έγγραφα Συστήματος και Εγκατάσταση			
	Απαιτήσεις	Δικαιολογητικά/Βεβαιώσεις	
Σ4	Υποβολή Στοιχείων ΣΑΟ σύμφωνα με το Υπόδειγμα	Φύλλο Στοιχείων ³	Ανάλογα με το σύστημα
Σ5	Υποβολή οδηγιών εγκατάστασης με ημερομηνία, αρ. έκδοσης, αρ. σελίδων και στοιχείων σχετικών με τον εκάστοτε τύπο κατασκευής	Οδηγίες εγκατάστασης	Ανάλογα με το σύστημα
Κριτήρια οδικής ασφάλειας			
	Απαιτήσεις	Δικαιολογητικά/Βεβαιώσεις	
Σ6	Αναφορά κατά πόσον κατά την δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317 έχουν αποσπασθεί μέρη με μάζα > 2 kg	Αναφορά στην έκθεση δοκιμής σύμφωνα με το παράρτημα Α του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1317-2 παράγραφος 5.2.15	Ανάλογα με το σύστημα
Σ7	Αναφορά κατά πόσο το ΣΑΟ διαθέτει επικίνδυνα μορφολογικά μέρη (αιχμηρούς ορθοστάτες, μη προστατευμένα συρματόσκοινα κ.ο.κ.)	Σχέδια ΣΑΟ	Ανάλογα με το σύστημα
Σ8	Αναφορά κατά πόσο το ΣΑΟ διαθέτει πρόσθετες πιστοποιημένες κατασκευές προστασίας μοτοσικλετιστών	Αποδεικτικά δοκιμών των πρόσθετων κατασκευών και του συνολικού συστήματος	Ανάλογα με το σύστημα
Σ9	Αναφορά κατά πόσο η δοκιμή πρόσκρουσης έλαβε χώρα σε συνθήκες περιορισμένου χώρου, όπως, πρηνή, ύπαρξη δένδρων, βάση στήριξη πινακίδων, οριογραμμή γέφυρας, φρεάτιο και διάφορα άλλα εμπόδια ή επικίνδυνες θέσεις	Αναφορά στις εκθέσεις δοκιμών και στο φύλλο στοιχείων (σημαντικό: αναφορά σε απόσταση από την επικίνδυνη θέση ή εμπόδιο)	Ανάλογα με το σύστημα

³ Υπόδειγμα Φύλλου Στοιχείων ΣΑΟ σύμφωνα με το Παράρτημα

Πιστοποιητικό Σ1

Σύμφωνα με τον Κανονισμό 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9.3.2011 πρέπει να κυκλοφορούν στην ΕΕ ΣΑΟ που φέρουν το σήμα CE. Κατά συνέπεια τα σχετικά πιστοποιητικά ισχύος του σήματος CE οφείλει να τα προσκομίσει ο προμηθευτής του κάθε συστήματος μαζί με τα αντίστοιχα παραρτήματα ή συνοδευτικά τους. Ειδικές συνθήκες μπορούν να ισχύουν μόνο για τις περιπτώσεις των επιτόπου έγχυτων στηθαίων από σκυρόδεμα δεδομένου ότι στην περίπτωση αυτή δεν πρόκειται για προϊόντα που εμπίπτουν στην αρμοδιότητα του Κανονισμού 305/2011 και επομένως αυτός ο Κανονισμός δεν έχει ισχύ για τα επιτόπου έγχυτα στηθαία σκυροδέματος. Αυτού του τύπου τα στηθαία δεν είναι υποχρεωτικό να φέρουν σήμα CE αλλά αρκεί ένα σχετικό πιστοποιητικό αναγνώρισης των επιδόσεων του στηθαίου αυτού του τύπου από έναν αναγνωρισμένο φορέα (π.χ. VGVF BSW O 2013, BASt 2012 κλπ).

Θετικές δοκιμές πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1217 (Σ2, Σ3)

Σύμφωνα με τις παρούσες οδηγίες όλα τα ΣΑΟ πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1317. Αυτό αποδεικνύεται μέσω των σχετικών εκθέσεων ενός κατά ΕΛΟΤ EN 1317 διαπιστευμένου ή πιστοποιημένου φορέα. Για τον έλεγχο καταλληλότητας ενός συγκεκριμένου ΣΑΟ για την περιοχή εφαρμογής του σύμφωνα με την προκήρυξη πρέπει να υποβληθούν οι πλήρεις εκθέσεις ελέγχου δοκιμών του καθώς και τα σχετικά βίντεο. Π.χ. είναι δυνατό να κριθεί κατάλληλο ένα ΣΑΟ σύμφωνα με τις παρούσες οδηγίες σε μια θέση επιχώματος που παρουσιάζει μεγαλύτερο λειτουργικό πλάτος, εφόσον κατά τον έλεγχο πρόσκρουσης αποδειχθεί ότι το εν λόγω ΣΑΟ λειτουργεί ικανοποιητικά. Είναι επομένως αναγκαίο να προσκομισθούν όλες οι εκθέσεις ελέγχου δοκιμών και τα σχετικά βίντεο των δοκιμών πρόσκρουσης, όπου εμφανίζεται η συμπεριφορά του συστήματος κατά την πρόσκρουση. Οι εκθέσεις δοκιμών καθώς και τα σχετικά βίντεο είναι επίσης απαραίτητα για την αξιολόγηση π.χ. των στοιχείων των συναρμογών των στηθαίων, όπου φαίνεται η συμπεριφορά των ΣΑΟ κατά την δοκιμή πρόσκρουσης.

Τεκμηρίωση Συστήματος και Εγκατάστασης (Σ4, Σ5)

Η τεκμηρίωση του συστήματος και της εγκατάστασης του αποσκοπεί στην σχετική πληροφόρηση όλων των εμπλεκόμενων στον σχεδιασμό, μελέτη και κατασκευή του ΣΑΟ μελετητών και υπηρεσιών. Ο προμηθευτής ή κατασκευαστής ενός ΣΑΟ οφείλει να προσκομίσει ένα πλήρες φύλλο με τα απαραίτητα στοιχεία του ΣΑΟ. Επιπλέον ο κατασκευαστής οφείλει να προσκομίσει όλες τις απαραίτητες οδηγίες εγκατάστασης του ΣΑΟ σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317. Οι οδηγίες αυτές περιλαμβάνουν πλήρη περιγραφή του συστήματος καθώς και σχέδια. Η πληροφόρηση αυτή αποτελεί ουσιαστική βάση για την τεκμηρίωση της συμβατότητας της κατασκευής με τις συμβατικές υποχρεώσεις και κατά συνέπεια απόλυτα απαραίτητη.

Ιδιαίτερα απαραίτητη είναι η σχετική αυτή πληροφόρηση για τον φορέα ανάθεσης δεδομένου ότι προκύπτουν με σαφήνεια οι δυνατότητες και τα όρια εφαρμογής του ΣΑΟ και κατά συνέπεια η επιβλέπουσα υπηρεσία μπορεί να ελέγξει την ποιότητα και πληρότητα της εγκατάστασης του συστήματος. Οι οδηγίες εγκατάστασης πρέπει να έχουν ελεγχθεί από τον φορέα πιστοποίησης του στηθαίου και να έχουν αναγνωρισθεί από αυτόν. Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνεται στην σχετική τεκμηρίωση σε ειδικές εφαρμογές και εγκαταστάσεις σε διάφορες συνθήκες όπως σε πρανές επιχώματος, σε κλίσεις εδάφους θεμελίωσης, σε κλίσεις πεζοδρομίων γεφυρών, σε ειδική επιφάνεια θεμελίωσης και στήριξης, υφιστάμενα κράσπεδα κ.ο.κ. όπως προβλέπεται από τις ισχύουσες Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων ή Κανονισμό Μελετών και Ερευνών για νέα ή υφιστάμενα έργα. Ιδιαίτερη αναφορά σε πρόσθετες κατασκευές έχουν στην περίπτωση αυτή βαρύνουσα σημασία.

Η ευθύνη για τις οδηγίες εγκατάστασης και τον τρόπο λειτουργίας του ΣΑΟ για τις διάφορες συνθήκες εφαρμογής του βαρύνει τον κατασκευαστή.

Κριτήρια Οδικής Ασφάλειας (Σ6 έως Σ9)

Σχετικά με τα αποσπούμενα μέρη του ΣΑΟ το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317 απαιτεί την ρητή αναφορά στην έκθεση του ελέγχου δοκιμής. Ιδιαίτερα στα τεχνικά, στην κεντρική νησίδα διαχωρισμένων οδοστρωμάτων ή σε ΣΑΟ παραπλεύρως πεζοδρόμων και ποδηλατοδρόμων, όπου υφίσταται ο κίνδυνος για τρίτους λόγω της απόσπασης μερών του ΣΑΟ πρέπει να αντιμετωπίζεται το πρόβλημα αυτό με ιδιαίτερη προσοχή. Η θεώρηση αυτή μπορεί να οδηγήσει στον αποκλεισμό χρήσης συστημάτων από τα οποία αποσπώνται μέρη για συγκεκριμένα έργα, δεδομένου ότι σε διαφορετική περίπτωση δεν διασφαλίζονται τα απαιτούμενα επίπεδα οδικής ασφάλειας της οδού.

Κατασκευαστικά μέρη συστημάτων με αιχμηρή μορφολογία μπορούν επίσης να καταστούν επικίνδυνα για μοτοσικλετιστές. Μέχρι στιγμής αυτή η θεώρηση δεν έχει ενσωματωθεί στο εναρμονισμένο μέρος του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1317, παρ' όλο που οι μοτοσικλέτες ανήκουν στα οχήματα και κατά συνέπεια σύμφωνα με την Εντολή υπ' αριθ. 111 η συμπεριφορά τους κατά την πρόσκρουση στα ΣΑΟ πρέπει να λαμβάνεται υπόψη. Από την άποψη επομένως της οδικής ασφάλειας πρέπει να αποφεύγεται η επιλογή ΣΑΟ που αποτελούν ένα δυνητικό κίνδυνο για τους μοτοσικλετιστές. Επίσης συστήματα που είναι εφοδιασμένα με μη προστατευμένα χαλύβδινα συρματόσκοινα μπορούν να προκαλέσουν σοβαρά ατυχήματα σε μοτοσικλετιστές. Όλες αυτές επομένως οι κατασκευές που δεν διασφαλίζουν τα απαιτούμενα επίπεδα οδικής ασφάλειας και την καλύτερη δυνατή προστασία των χρηστών μιας οδού πρέπει να αποφεύγονται (Απόφαση Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου 27.9.2011 για την Ευρωπαϊκή Οδική Ασφάλεια 2011-2020 [2010/2235(INI)]).

ΣΑΟ από σκυρόδεμα (επιτόπου έγχυτα ή προκατασκευασμένα) αποτελούν κατά κανόνα ένα κλειστό σύστημα ασφάλισης. Κατά συνέπεια δεν απαιτούνται για τους τύπους αυτών των ΣΑΟ πρόσθετες κατασκευές για την αποφυγή ολίσθησης των μοτοσικλετιστών κάτωθεν των στηθαίων.

Η αναφορά για ενδεχόμενες ειδικές κατασκευαστικές συνθήκες κατά την δοκιμή πρόσκρουσης δεν είναι υποχρεωτική πλην όμως αποτελεί χρήσιμο πληροφοριακό στοιχείο για τους μελετητές και τις αρμόδιες υπηρεσίες που προκηρύσσουν τα σχετικά έργα. Ειδικές απαιτήσεις για τα ΣΑΟ πρέπει να αναφέρονται στις προκηρύξεις των έργων και να υποβάλλονται τα σχετικά δικαιολογητικά με τις προσφορές.

11.3 Συμπληρωματικές απαιτήσεις για τα ΣΑΟ των τεχνικών

Τα ΣΑΟ που εγκαθίστανται πάνω σε τεχνικά για λόγους ασφάλειας των τεχνικών πρέπει να ικανοποιούν συμπληρωματικές απαιτήσεις. Αυτές αφορούν θέματα αγκυρώσεων και μεταφερόμενων δυνάμεων και περιλαμβάνονται στον πίνακα 10.

Πίνακας 10: Συμπληρωματικές απαιτήσεις ΣΑΟ πάνω σε τεχνικά

Συμπληρωματικές απαιτήσεις ΣΑΟ πάνω σε τεχνικά			
	Απαιτήσεις	Δικαιολογητικά/Βεβαιώσεις	
TE1	Θετική δοκιμή πρόσκρουσης σε ανάλογη με την πλευρική διαμόρφωση της γέφυρας κατασκευή	Περιγραφή στην έκθεση της δοκιμής ελέγχου	Ανάλογα με το σύστημα
TE2	Μετρήσεις δυνάμεων κατά την δοκιμή πρόσκρουσης και κατάταξη σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1991-2, 4.7.3.3 (1) για την ικανότητα συγκράτησης H2 και H4b. Για τις ικανότητες συγκράτησης N2 και H1 εναλλακτικά επαρκούν και οι θεωρητικοί υπολογισμοί	Καταχώρηση των δυνάμεων που μετρήθηκαν, της έκθεσης αξιολόγησης και κατάταξης.	Ανάλογα με το σύστημα
TE2α	Προσδιορισμός της τιμής του 1,25 της τοπικής χαρακτηριστικής αντίστασης του ΣΑΟ σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1991-2, 4.7.3.3 (2)	Στατικός υπολογισμός συμπεριλαμβανομένου του ελέγχου στατικής επάρκειας σύμφωνα με τις οδηγίες της ΔΟΥ του ΥΥΜΕ	Ανάλογα με το σύστημα
TE2β	Προσδιορισμός των αναγκαίων παραγόντων επαύξησης των φορτίσεων α _{ΣΑΟ} σύμφωνα με τις οδηγίες της ΔΟΥ του ΥΥΜΕ	Υπολογισμός σύμφωνα με τις οδηγίες της ΔΟΥ του ΥΥΜΕ	Ανάλογα με το σύστημα
TE3	Στήριξη του ΣΑΟ πάνω σε σκυρόδεμα σύμφωνα με τις οδηγίες της ΔΟΥ του ΥΥΜΕ	Καταχώρηση στην έκθεση ελέγχου δοκιμής	Ανάλογα με το σύστημα
TE4	Βεβαίωση λειτουργίας κινητών αρμών	Ελεγμένος υπολογισμός των μεταβιβαζόμενων δυνάμεων και ει δυνατόν καταχώρηση στην έκθεση ελέγχου δοκιμής	Ανάλογα με το σύστημα
TE5	Διάθεση κατάλληλου ΣΑΟ εκτός τεχνικού με σύνδεση μέσω στοιχείου συναρμογής ή στηθαίου συναρμογής	Βεβαίωση ικανοποίησης κριτηρίων για τα ΣΑΟ εκτός τεχνικού και των κατάλληλων στοιχείων συναρμογών ή στηθαίων	Ανάλογα με το σύστημα
TE6	Μη ύπαρξη αποσπώμενων μερών > 2 kg τα οποία θα επιπέσουν από τα άκρα των τεχνικών γεφυρών με κίνδυνο τρίτων (για ικανότητα συγκράτησης H2 και H4b). Για τις λοιπές ικανότητες συγκράτησης βλέπε Κριτήριο Σ6	Καταγραφή στην έκθεση ελέγχου δοκιμής και στα Βίντεο	Ανάλογα με το σύστημα
TE7	Οδηγίες εγκατάστασης με συμπληρωματικές υποδείξεις για την εγκατάσταση πάνω σε τεχνικά	Οδηγίες εγκατάστασης	Ανάλογα με το σύστημα

Έλεγχος πρόσκρουσης ΣΑΟ σε ανάλογη με την πλευρική διαμόρφωση της γέφυρας κατασκευή (TE1, TE2 και TE3)

Τα ΣΑΟ οφείλουν να αποδεικνύουν την καταλληλότητά τους με δοκιμές πρόσκρουσης πάνω σε κατασκευαστικές διαμορφώσεις που είναι ανάλογες με την πλευρική διαμόρφωση των γεφυρών και από τις δοκιμές των οποίων θα προκύπτουν οι μεταφερόμενες δυνάμεις στο τεχνικό. Πέραν τούτου τίθενται και απαιτήσεις αγκύρωσης των συστημάτων στις πλευρικές διαμορφώσεις των τεχνικών από σκυρόδεμα για να αποφευχθούν φθορές στο τεχνικό και να διασφαλισθεί η λειτουργική επάρκειά του. Αναφορικά με τους αναγκαίους στατικούς ελέγχους και υπολογισμούς θα εκδοθούν ειδικές οδηγίες από την ΔΟΥ του ΥΥΜΕ.

Ενσωμάτωση συμπεριφοράς κινητών αρμών στον έλεγχο δοκιμής (TE4)

Επειδή σε μεγάλου μήκους γέφυρες πρέπει να ληφθούν υπόψη οι μεταβολές μήκους στα ΣΑΟ από τις παραγόμενες κρούσεις στους αρμούς των γεφυρών πρέπει να βεβαιωθεί ότι οι κινητοί αρμοί δεν μεταβάλλουν σημαντικά την λειτουργικότητα του ΣΑΟ σε περιπτώσεις πρόσκρουσης οχημάτων σε αυτά και ότι οι διαμήκεις δυνάμεις μεταφέρονται κανονικά. Συμπληρωματικά θα πρέπει να έχει διαμορφωθεί κινητός αρμός στο 1/3 του μήκους δοκιμής του στηθαίου κατά την δοκιμή πρόσκρουσης προκειμένου να αποδειχθεί ότι ο αρμός μπορεί να αναλάβει τις αναπτυσσόμενες δυνάμεις από την πρόσκρουση. Το κριτήριο αυτό πρέπει να ικανοποιείται για ΣΑΟ που θα εγκαθίσταται μετά την 1.12.2019. Η χρονική περίοδος μέχρι την ημερομηνία αυτή θεωρείται μεταβατική και η ικανοποίηση του κριτηρίου για τα εγκαθιστούμενα ΣΑΟ δεν είναι υποχρεωτική. ΣΑΟ που ικανοποιούν το εν λόγω κριτήριο κατά την μεταβατική αυτή περίοδο έχουν μεγαλύτερη βαρύτητα στην αξιολόγηση των προσφορών στις προκηρύξεις σχετικών έργων.

Διαθεσιμότητα ΣΑΟ εκτός τεχνικών (TE5)

Σύμφωνα με τις παρούσες οδηγίες απαιτείται η επιλογή ΣΑΟ πέραν των τεχνικών με την ίδια ικανότητα συγκράτησης. Ανάλογα με το ΣΑΟ η σύνδεση του ΣΑΟ εντός και εκτός του τεχνικού οφείλει να λάβει χώρα μέσω ενός στοιχείου συναρμογής (μεταβατικό στοιχείο) ή ενός στηθαίου συναρμογής. Κατά συνέπεια η επιλογή του κατάλληλου ΣΑΟ του τεχνικού συναρτάται άμεσα με την ύπαρξη κατάλληλου ΣΑΟ εκτός τεχνικού που θα ικανοποιεί και αυτό τα σχετικά τεχνικά κριτήρια.

Μη αποσπώμενα μέρη ΣΑΟ > 2kg (TE6)

Για την προστασία τυχόν τρίτων κάτω από γέφυρες απαιτείται στις περιπτώσεις αυτές για ΣΑΟ με ικανότητα συγκράτησης H2 και H4b να επιλέγονται εκείνα τα συστήματα από τα οποία δεν αποσπώνται μέρη >2 kg κατά τις δοκιμές πρόσκρουσης (TB 51 και TB 81) ή συστήματα τα οποία έχουν υιοστεί μια αναγνωρισμένη τροποποίηση κατά ΕΛΟΤ EN 1317 Μέρος 5 ώστε να μην επιτρέπουν την απόσπαση τέτοιων μερών. Κατά την πρόσκρουση επιβατηγών οχημάτων (TB 11 ή TB 32) δεν επιτρέπεται να αποσπώνται μέρη με μάζα > 2 kg. Για ΣΑΟ με ικανότητα συγκράτησης H1 δεν τίθεται εν γένει αυτή η απαίτηση για την δοκιμή TB 42 αλλά εξαρτάται από την περίπτωση εφαρμογής κάθε φορά και των συνθηκών κάτω από την γέφυρα. Η σχετική απαίτηση τίθεται στην προκήρυξη του έργου εφόσον κριθεί σκόπιμο.

Συμπληρωματικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση του ΣΑΟ (TE7)

Σε τεχνικά των οποίων η πλευρική διαμόρφωση αποκλίνει από αυτήν της δοκιμής πρόσκρουσης (π.χ. αλλαγή της επίκλισης κλπ) απαιτείται όπως ο κατασκευαστής κάνει ρητή αναφορά σε αυτές. Σε τέτοιες περιπτώσεις απαιτείται αφενός η τήρηση των προδιαγραφών του κατασκευαστή του ΣΑΟ και αφετέρου διάφορες μεταβολές ή προσαρμογές όπως στην κλίση των ορθοστατών ή του ύψους του ΣΑΟ κ.ο.κ. για τις οποίες ο κατασκευαστής διευκολύνει την εφαρμογή του ΣΑΟ εάν κάνει σχετική αναφορά. Για τα θέματα αυτά ισχύουν ειδικότερα τα κριτήρια και οι κανόνες που αναφέρονται στο Τεύχος 2 των παρουσών οδηγιών.

11.4 Απαιτήσεις σε ΣΑΕΠ

Τα ΣΑΕΠ υποχρεωτικά φέρουν σήμα CE. Οι σχετικές απαιτήσεις περιλαμβάνονται στον πίνακα 11.

Πίνακας 11: Απαιτήσεις σε ΣΑΕΠ

Υποβολή Πιστοποιητικού			
	Απαιτήσεις	Δικαιολογητικά/Βεβαιώσεις	
ΣΑ1	Υποβάλλονται όλα τα αποδεικτικά έγγραφα της διαδικασίας πιστοποίησης (εκθέσεις πιστοποίησης, τροποποιήσεων κλπ.) Στα έγγραφα αυτά πρέπει ρητά να αναφέρεται ο τύπος ΣΑΕΠ «επαναφοράς» (Τύπος R)	<ul style="list-style-type: none"> • Πιστοποιητικό επιδόσεων με παραρτήματα • Βεβαίωση τύπου «επαναφοράς» -R- εφόσον δεν αναφέρεται στο πιστοποιητικό επιδόσεων 	Ανάλογα με το σύστημα
Θετικός έλεγχος δοκιμής πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317			
	Απαιτήσεις	Δικαιολογητικά/Βεβαιώσεις	
ΣΑ2	Υποβολή των εκθέσεων δοκιμών ελέγχου ενός πιστοποιημένου φορέα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317	Έκθεση δοκιμής ελέγχου	Ανάλογα με το σύστημα
ΣΑ3	Υποβολή των βίντεο πρόσκρουσης (τύπος .avi ή .mpeg) για όλες τις θέσεις λήψεων κατά ΕΛΟΤ EN 1317	Βίντεο	Ανάλογα με το σύστημα
Έγγραφα Συστήματος και Εγκατάστασης			
	Απαιτήσεις	Δικαιολογητικά/Βεβαιώσεις	
ΣΑ4	Υποβολή φύλλου δεδομένων του ΣΑΕΠ	Φύλλο δεδομένων	Ανάλογα με το σύστημα
ΣΑ5	Υποβολή οδηγιών εγκατάστασης (ημερομηνία, αρ. έκδοσης, αρ. σελίδων) με στοιχεία σύνδεσης στο ακολουθούν ΣΑΟ	Οδηγίες εγκατάστασης	Ανάλογα με το σύστημα

11.5 Απαιτήσεις σε συναρμογές στηθαίων

Η σύνδεση μεταξύ δύο ΣΑΟ λαμβάνει χώρα μέσω συναρμογών στηθαίων, οι οποίες οφείλουν να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1317. Επειδή η εφαρμογή του προτύπου prEN 1317-4 δεν αποτελεί ακόμη βάση για πιστοποίηση του συστήματος, οι ποιοτικές απαιτήσεις και έλεγχοι για τα συστήματα αυτά ρυθμίζονται σε εθνικό επίπεδο. Οι απαιτήσεις για τις συναρμογές στηθαίων στην χώρα περιλαμβάνονται στο Τεύχος 2 των παρουσών οδηγιών. Μέχρι την υιοθέτηση του Μέρους 4 του προτύπου EN 1317 πανευρωπαϊκά ο προμηθευτής ή κατασκευαστής συναρμογών στηθαίων οφείλει να υποβάλλει βεβαιώσεις λειτουργικών επιδόσεων σύμφωνα με το Τεύχος 2 των οδηγιών. Οι σχετικές απαιτήσεις για τις συναρμογές στηθαίων και των στοιχείων συναρμογών (μεταβατικά στοιχεία) περιλαμβάνονται στον πίνακα 12.

Πίνακας 12: Απαιτήσεις συναρμογών στηθαίων (συμπεριλαμβανομένων και των μεταβατικών στοιχείων)

Υποβολή μιας βεβαίωσης λειτουργικών χαρακτηριστικών συναρμογών στηθαίων και στοιχείων			
	Απαιτήσεις	Δικαιολογητικά/Βεβαιώσεις	
ΣΥ1	Υποβολή βεβαίωσης ικανοποίησης λειτουργικών απαιτήσεων συναρμογών στηθαίων και μεταβατικών στοιχείων για την σύνδεση δύο συγκεκριμένων ΣΑΟ	Βεβαίωση ορθής λειτουργίας ⁴	Ανάλογα με το σύστημα
ΣΥ2	Υποβολή ενός φύλλου δεδομένων	Φύλλο δεδομένων	Ανάλογα με το σύστημα
ΣΥ3	Υποβολή οδηγιών εγκατάστασης συμπεριλαμβανομένων των εγγράφων περιγραφής προϊόντος και σχεδίων	Οδηγίες εγκατάστασης	Ανάλογα με το σύστημα

⁴ Συναρμογές στηθαίων για την σύνδεση μεταξύ ΣΑΟ που κατασκευάζονται νόμιμα σε μια χώρα της ΕΕ ή της Τουρκίας ή σε μια χώρα του συμφώνου ΕΦΤΑ, που έχει συνάψει οικονομική συμφωνία με την ΕΕ γίνονται αποδεκτά για χρήση στην Ελλάδα εφόσον ανταποκρίνονται στα ποιοτικά επίπεδα που ορίζονται από τα τεχνικά κριτήρια.

11.6 Απαιτήσεις σε απολήξεις στηθαίων

Οι απολήξεις ΣΑΟ οφείλουν να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1317. Επειδή η εφαρμογή του προτύπου prEN 1317-4 δεν αποτελεί ακόμη βάση για πιστοποίηση του συστήματος, οι ποιοτικές απαιτήσεις και έλεγχοι για τα συστήματα αυτά ρυθμίζονται σε εθνικό επίπεδο. Μέχρι την υιοθέτηση του Μέρους 4 του προτύπου EN 1317 πανευρωπαϊκά ο προμηθευτής ή κατασκευαστής απολήξεων στηθαίων οφείλει να υποβάλλει βεβαιώσεις λειτουργικών επιδόσεων των απολήξεων. Οι σχετικές απαιτήσεις για τις απολήξεις στηθαίων περιλαμβάνονται στον πίνακα 13.

Πίνακας 13: Απαιτήσεις σε απολήξεις στηθαίων

Υποβολή βεβαίωσης λειτουργικών χαρακτηριστικών απολήξεων			
	Απαιτήσεις	Δικαιολογητικά/Βεβαιώσεις	
ΑΠ1	Υποβολή βεβαίωσης ικανοποίησης λειτουργικών απαιτήσεων απολήξεων στηθαίων σε συνδυασμό με τα συνδεδεμένα με αυτές ΣΑΟ	Βεβαίωση ορθής λειτουργίας ⁵	Ανάλογα με το σύστημα
ΑΠ2	Υποβολή ενός φύλλου δεδομένων	Φύλλο δεδομένων	Ανάλογα με το σύστημα
ΑΠ3	Υποβολή οδηγιών εγκατάστασης συμπεριλαμβανομένων των εγγράφων περιγραφής προϊόντος και σχεδίων	Οδηγίες εγκατάστασης	Ανάλογα με το σύστημα

11.7 Συμπληρωματικές απαιτήσεις σε προκηρύξεις έργων

Σε σχετικές προκηρύξεις έργων μπορούν να τεθούν πρόσθετες απαιτήσεις των προαναφερθέντων, που θα αξιολογηθούν ανάλογα για την επιλογή του κατάλληλου συστήματος κάθε φορά. Τέτοιες μπορεί να είναι:

- Δικαιολογητικά ευρεσιτεχνιών, απαιτήσεις περισσότερων κατασκευαστών,
- Διαθεσιμότητα ανταλλακτικών,
- Σύμβαση για ανάληψη επισκευών,
- ΣΑΟ για εφαρμογή σε Ανοίγματα Έκτακτης Ανάγκης σταθεροποιημένων κεντρικών νησίδων,
- ΣΑΟ για εφαρμογή σε θέσεις με περιορισμένο χώρο όπως στενά ερείσματα ή στενές πλευρικές διαμορφώσεις γεφυρών, κ.ο.κ.
- Πρόσθετα πληροφοριακά στοιχεία (κύκλος ζωής, πιστοποιημένα συνεργεία εγκατάστασης, ποιοτικοί έλεγχοι, χρόνοι και προδιαγραφές επιθεωρήσεων, συντηρήσεων, επισκευών κλπ.)
- Κλπ.

Όλα τα έγγραφα και τα δικαιολογητικά θα υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή (τύπος Adobe Acrobat, Microsoft Word, JPEG κλπ.)

Τα έγγραφα και δικαιολογητικά θα είναι στην ελληνική γλώσσα.

Όλα τα έγγραφα και δικαιολογητικά θα φέρουν ημερομηνία, αρ. έκδοσης και αρ. σελίδων.

⁵ Απολήξεις στηθαίων, που κατασκευάζονται νόμιμα σε μια χώρα της ΕΕ ή της Τουρκίας ή σε μια χώρα του συμφώνου ΕΕΤΑ, που έχει συνάψει οικονομική συμφωνία με την ΕΕ γίνονται αποδεκτές για χρήση στην Ελλάδα εφόσον ανταποκρίνονται στα ποιοτικά επίπεδα που ορίζονται από τα τεχνικά κριτήρια.

Σε περιπτώσεις αποκλίσεων των τοπικών συνθηκών εγκατάστασης με εκείνες των δοκιμών πρόσκρουσης απαιτούνται ενδεχομένως πρόσθετα πληροφοριακά ή διευκρινιστικά στοιχεία από τους οίκους ή φορείς πιστοποίησης για το περιεχόμενο των εκθέσεων ελέγχου δοκιμής πρόσκρουσης, που θα πρέπει ο προμηθευτής ή κατασκευαστής των συστημάτων να φροντίσει να είναι διαθέσιμα.

11.8 Μελέτες Ασφάλισης

Οι μελέτες ασφάλισης περιλαμβάνουν Τεχνικές Εκθέσεις και Σχέδια.

Τα σχέδια περιλαμβάνουν

1. Σχέδιο οριζοντιογραφίας (σχ. 29)

Τα επιλεγέντα ή προβλεπόμενα συστήματα καταχωρούνται υπό κλίμακα σε σχέδια οριζοντιογραφίας. Η πληρότητα και η λεπτομέρεια της πληροφορίας εξαρτάται από το στάδιο της μελέτης (οριστική ή μελέτη εφαρμογής). Στην μελέτη εφαρμογής, η οποία θα αποτελεί και τη βάση για την προκήρυξη και κατασκευή του συστήματος θα περιλαμβάνει υπό κλίμακα την θέση, το τρόπο εγκατάστασης, τα μήκη, τις απολήξεις και τις συναρμογές και τον κωδικό παραγωγής του κάθε μέρους του ΣΑΟ. Η κλίμακα των σχεδίων θα είναι 1:1000 ή μεγαλύτερη.

2. Τεχνικά

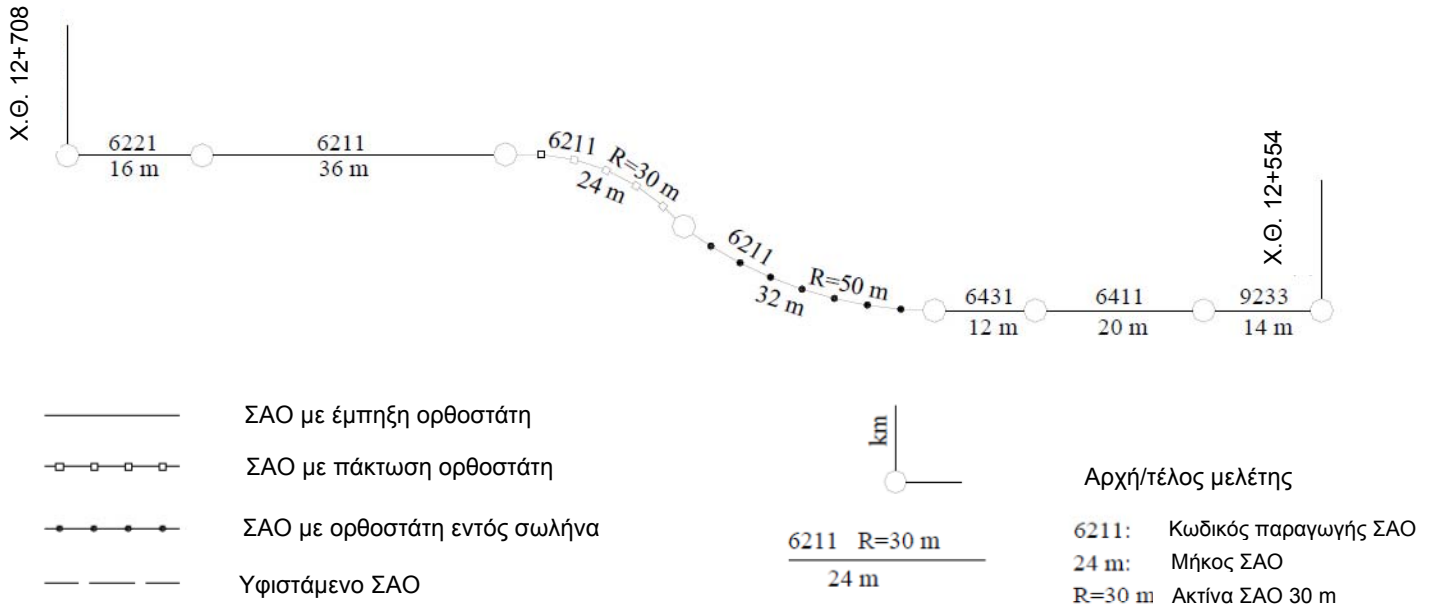
Για τα τεχνικά όπως γέφυρες, μέτωπα σηράγγων κ.ο.κ. θα υποβάλλονται εκτός του σχεδίου οριζοντιογραφίας και σχέδια λεπτομερειών για την διαμόρφωση του ΣΑΟ σε αυτά καθώς και τις συνδέσεις του συστήματος με αυτό της οδού πριν ή μετά τα τεχνικά.

3. Σχέδιο Μηκοτομής (σχ. 30)

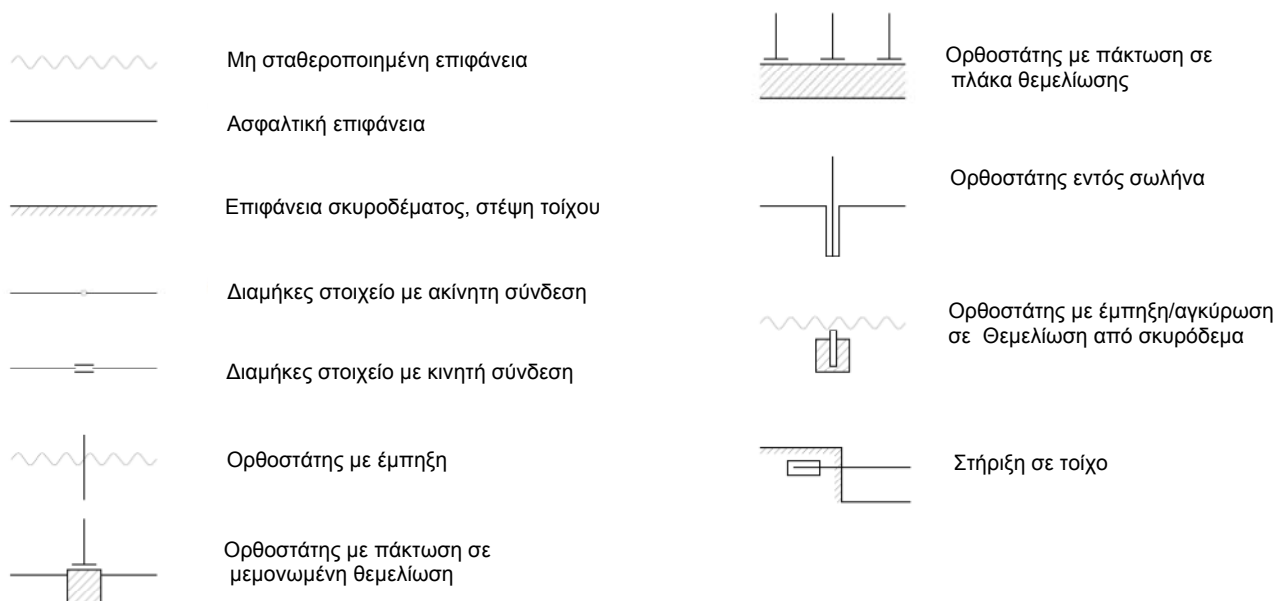
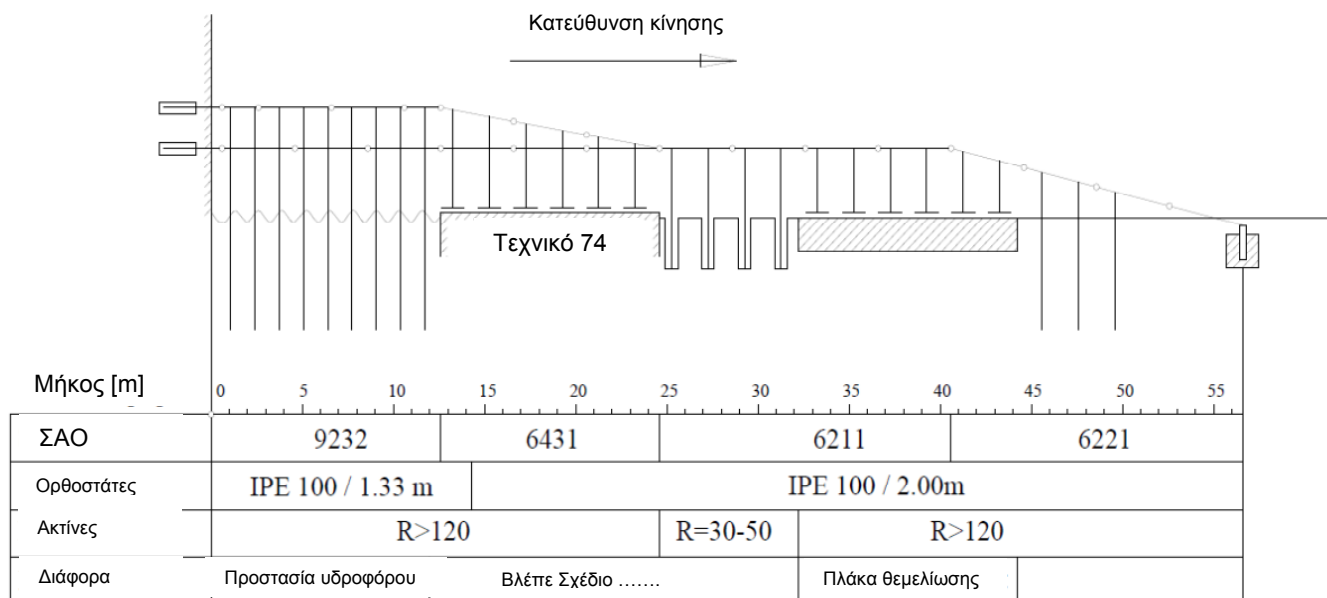
Στην μελέτη εφαρμογής θα υποβάλλεται και σχέδιο μηκοτομής που θα περιλαμβάνονται όλα τα στοιχεία λεπτομερειών εγκατάστασης του συστήματος. Η θεώρηση θα είναι από την πλευρά του οδοστρώματος. Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στο σχέδιο μηκοτομής η εμφάνιση των πληροφοριακών στοιχείων που θα αφορά στην στήριξη των ορθοστατών σε συνδυασμό με τα υπάρχοντα δίκτυα και εγκαταστάσεις κοινής ωφέλειας. Επίσης θα περιλαμβάνονται λεπτομέρειες εγκατάστασης των συναρμογών, των απολήξεων, των αρμών γεφυρών κλπ. Η σύνταξη του σχεδίου της μηκοτομής ενδεχομένως να απαιτήσει την επίσημη επίσκεψη και επιθεώρηση του έργου προκειμένου π.χ. να προκύψουν οι θέσεις ακριβώς των ορθοστατών με έμπηξη ή πάκτωση. Η κλίμακα των σχεδίων θα είναι 1:500/1:50 ή μεγαλύτερη.

4. Σχέδιο ως κατασκευάσθη (as built).

Η τελική κατασκευή του συστήματος ασφάλισης θα τεκμηριώνεται σε ειδικά τελικά σχέδια «ως κατασκευάσθη» (as built), που θα αποτελούν μελλοντικά την βάση για εργασίες συντήρησης, επισκευών και ανανέωσης.



Σχ. 29: Υπόδειγμα οριζοντιογραφίας μελέτης εφαρμογής ασφάλισης (κλίμακα 1:1000)



Σχ. 30: Υπόδειγμα Μηκοτομής μελέτης εφαρμογής (κλίμακα 1:500/1:50)

Παράρτημα 1

Αναφορές

1. Ευρωπαϊκό Πρότυπο (ΕΛΟΤ EN 1317) Οδικά συστήματα αναχαίτισης, Μέρος 1: Ορολογία και γενικά κριτήρια για μεθόδους δοκιμής
2. Ευρωπαϊκό Πρότυπο (ΕΛΟΤ EN 1317) Οδικά συστήματα αναχαίτισης, Μέρος 2: Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών για στηθαία ασφαλείας
3. Ευρωπαϊκό Πρότυπο (ΕΛΟΤ EN 1317) Οδικά συστήματα αναχαίτισης, Μέρος 3: Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών για συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης
4. Ευρωπαϊκό Πρότυπο (prEN 1317) Οδικά συστήματα αναχαίτισης, Μέρος 4: Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών για συναρμογές στηθαίων ασφαλείας
5. Ευρωπαϊκό Πρότυπο (ΕΛΟΤ EN 1317) Οδικά συστήματα αναχαίτισης, Μέρος 5: Κριτήρια ανθεκτικότητας και πιστοποίηση συμμόρφωσης
6. Ευρωπαϊκό Πρότυπο (prEN 1317) Οδικά συστήματα αναχαίτισης, Μέρος 7: Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών για απολήξεις στηθαίων ασφαλείας
7. Ευρωπαϊκό Πρότυπο (ΕΛΟΤ EN 12767) Παθητική Ασφάλεια των φερουσών κατασκευών του εξοπλισμού των οδών – Ορολογία, Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών
8. Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων, Μέρος 2: Οδηγίες για τον σχεδιασμό και την εγκατάσταση, 2003
9. Richtlinien fuer passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeugrückhaltsysteme (RPS), 2009
10. RAL-RG 620 Fahrzeugrückhaltsysteme an Straßen, Güte- und Prüfbestimmungen für Systeme, Konstruktionen und Montage, 2005
11. Technische Lieferbedingungen fuer transportable Schutzeinrichtungen, 1997
12. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen (ZTV-SA), 1997
13. Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ), Τεύχος 6: Κατακόρυφη Σήμανση Αυτοκινητοδρόμων (ΟΜΟΕ-ΚΣΑ), Μέρος 4: Στήριξη Πινακίδων Σήμανσης, 2003
14. Bundesanstalt für Straßenwesen: Anforderungen an den Nachweis der Leistungsfähigkeit von Betonschutzwänden in Ortbetonbauweise. Vergleichsverfahren BSW Ortbeton. Finale Fassung (inkl. Ergänzung E2), 2012
15. Bundesanstalt für Straßenwesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), 2014
16. Bundesanstalt für Straßenwesen: Technische Liefer- und Prüfbedingungen für bergangskonstruktionen zur Verbindung von Schutzeinrichtungen (TLP ÜK), 2017
17. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fahrzeug-Rückhaltesysteme, Ausgabe 2013, (ZTV FRS 2013). FGSV Verlag, Köln, 2013.
18. Bundesanstalt für Straßenwesen: Technische Kriterien für den Einsatz von Fahrzeugrückhaltesystemen in Deutschland, Stand 30.08.2017.
19. Bundesanstalt für Straßenwesen: Einsatzempfehlungen für Fahrzeugrückhaltesysteme, Version 05, Stand 03/2019
20. Bundesamt für Straßen ASTRA: Fahrzeugrückhaltesysteme, Teil B, Projektierung und Bauausführung, ASTRA 11005, Bern 2013

Παράρτημα 2

Επισημάνσεις

Η οδική ασφάλεια είναι πολύ σημαντική. Για αυτό τον λόγο με τις περιγραφές των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων εκτός λίγων εξαιρέσεων πρέπει να απαιτείται κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης A. Αυτή αντιστοιχεί σε περιορισμένη σωματική καταπόνηση των επιβαινόντων σε όχημα που εκτρέπεται από την πορεία του.

Τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων πρέπει να υποβάλλονται με επιτυχία σε δοκιμές κατά ΕΛΟΤ EN 1317, πριν τοποθετηθούν σε οδικά τμήματα, σε τεχνικά και σε συναρμογές. Κατά την αξιολόγησή τους θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη επί πλέον τα εξής χαρακτηριστικά:

- Συμβατότητα με τα ήδη εγκατεστημένα συστήματα που φέρουν σήμα CE.
- Ελαχιστοποίηση του πλήθους των απαιτούμενων συναρμογών.
- Δυνατότητα τοποθέτησης ενός συστήματος σε ένα οδικό τμήμα.
- Υποβολή των εκθέσεων δοκιμών που είναι σε ισχύ και των τεχνικών περιγραφών του συστήματος.
- Άμεση διαθεσιμότητα των ανταλλακτικών σε περίπτωση επισκευής.
- Εγκατάσταση και συντήρηση από διαφορετικές εταιρίες.
- Διάθεση του εγχειριδίου εγκατάστασης και επισκευών σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1317- 5 από τον κατασκευαστή, ώστε να είναι δυνατές οι επισκευές και από τρίτες εταιρίες.
- Ύπαρξη περισσότερων της μιας εταιρίας κατασκευής συστημάτων αναχαίτισης για τα εκάστοτε προϊόντα.
- Διαθεσιμότητα των κατάλληλων ανταλλακτικών για χρονική περίοδο 20 ετών.
- Επιβεβαιωτικοί έλεγχοι και έλεγχοι παραλαβής σύμφωνα με τεχνικές προδιαγραφές, όπως οι RAL-RG 620.

Παράρτημα 3

Παραδείγματα κατηγοριοποίησης εμποδίων/επικινδύνων θέσεων

Εγκαταστάσεις, όπου υπάρχει κίνδυνος έκρηξης, όπως δεξαμενές καυσίμων

Δεξαμενές καυσίμων εντοπίζονται σε περιοχές πρατηρίων καυσίμων και σταθμών εξυπηρέτησης ή στην ιδιοκτησία εταιρίας και ιδιωτικών κατοικιών, δηλαδή σε περιοχή με έντονο τον χαρακτήρα της παραμονής προσώπων. Σε περίπτωση πρόσκρουσης οχήματος εγκυμονεί ο κίνδυνος έκρηξης και ως εκ τούτου ο τραυματισμός προσώπων (τρίτων) που δεν συμμετέχουν στο συμβάν. Επομένως μία τέτοια εγκατάσταση υπάγεται **στην κατηγορία κινδύνου 1**.

Οριογραμμή γέφυρας – π.χ. τεχνικό άνω διάβασης αυτοκινητοδρόμου

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 που υπάγεται στην **κατηγορία κινδύνου 1**, επειδή η εκτροπή οχήματος και η πτώση του από την γέφυρα συνεπάγεται ιδιαίτερο κίνδυνο και για τρίτους και όχι μόνον για τους επιβαίνοντες.



Κατηγορία κινδύνου 1



Κατηγορία κινδύνου 2

Γενικά όταν οι περιοχές κατάντη των γεφυρών είναι περιοχές με ιδιαίτερο κίνδυνο τρίτων, όπως εγκαταστάσεις με κίνδυνο έκρηξης, περιοχές με έντονο τον χαρακτήρα παραμονής, σιδηροδρομικές γραμμές υψηλής ταχύτητας κλπ, τότε οι περιοχές αυτές υπάγονται στην **κατηγορία κινδύνου 1**.

Εφόσον η περιοχή κατάντη του τεχνικού εγκυμονεί κίνδυνο για τρίτους σε περίπτωση πτώσης του οχήματος, όπως πεζόδρομοι και ποδηλατόδρομοι ή οδοί με ενιαίο οδόστρωμα, αυτή θα υπάγεται στην **κατηγορία κινδύνου 2**.

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.

Στην περίπτωση γεφυρών μικρού ανοίγματος, όπου δεν υπάρχει ιδιαίτερος κίνδυνος για τους επιβαίνοντες σε όχημα, μπορεί το κιγκλίδωμα τους να υπαχθεί στην **κατηγορία κινδύνου 3**, επειδή αποτελεί **μη παραμορφώσιμο εμπόδιο**. Η **κατηγορία κινδύνου 4** επιλέγεται, μόνον εφόσον κανείς ιδιαίτερος κίνδυνος υφίσταται για τους επιβαίνοντες.



Κατηγορία κινδύνου 3



Κατηγορία κινδύνου 3

Βάθρα γεφυρών

Ένα βάθρο γέφυρας αποτελεί ιδιαίτερο κίνδυνο για τρίτους (**κατηγορία κινδύνου 1**), όταν **δεν έχει υπολογιστεί για πρόσκρουση**. Όλα τα φέροντα στοιχεία οδογεφυρών και πεζογεφυρών πρέπει να υπολογίζονται και να διαστασιολογούνται έναντι πρόσκρουσης οχημάτων σύμφωνα με το DIN Fachbericht 101.



Βάθρα που δεν έχουν υπολογιστεί έναντι πρόσκρουσης οχημάτων – Κίνδυνος κατάρρευσης φερόντων στοιχείων ⇒ Κατηγορία κινδύνου 1



Βάθρα που έχουν υπολογιστεί έναντι πρόσκρουσης οχημάτων ⇒ Κατηγορία κινδύνου 3

Όταν τα βάθρα μιας γέφυρας έχουν υπολογιστεί και διαστασιολογηθεί έναντι πρόσκρουσης οχημάτων κατά DIN Fachbericht 101, αυτά αποτελούν ιδιαίτερο κίνδυνο για τους επιβαίνοντες σε όχημα (**κατηγορία κινδύνου 3**).

Σιδηροδρομική γραμμή υψηλής ταχύτητας - $V_{\text{επιτρ}} > 160 \text{ km/h}$

Οι σιδηροδρομικές γραμμές με μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα μεγαλύτερη από 160km/h υπάγονται στην **κατηγορία κινδύνου 1**.

Όλες όμως οι υπόλοιπες σιδηροδρομικές γραμμές, στις οποίες κυκλοφορούν **περισσότεροι από 30 συρμοί ανά 24 ώρες** και με **μέγιστη ταχύτητα 160km/h** υπάγονται στην **κατηγορία κινδύνου 2**.

Ορθοστάτες γεφυρών σήμανσης – βάθρα σκυροδέματος

Στην περίπτωση που οι γέφυρες σήμανσης δεν υπολογίζονται και διαστασιολογούνται έναντι πρόσκρουσης οχημάτων σύμφωνα με τους Ευρωκώδικες, υπάρχει η πιθανότητα κατάρρευσης και επομένως αποτελούν ιδιαίτερο κίνδυνο για τρίτους (**κατηγορία κινδύνου 1**).

Όταν προβλέπεται η κατασκευή βάθρων σκυροδέματος από οπλισμένο σκυρόδεμα σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-ΚΣΑ, μέρος 4, τότε η γέφυρα σήμανσης αποτελεί ιδιαίτερο κίνδυνο για τους επιβαίνοντες σε όχημα και υπάγεται στην **κατηγορία κινδύνου 3**.



Κατηγορία κινδύνου 3



Κατηγορία κινδύνου 1

Οι γέφυρες σήμανσης με βάθρο σκυροδέματος ικανού ύψους και πλάτους, σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-ΚΣΑ, μέρος 4, δεν πρέπει να θεωρούνται ως "φέροντα στοιχεία τεχνικών έργων" αλλά ως "συμπαγή εμπόδια".

Παράπλευρες οδοί με φόρτο $> 500 \text{ οχ}/24\text{h}$ – ποδηλατόδρομοι – πεζόδρομοι

Μία παράπλευρη οδός με φόρτο $> 500 \text{ οχήματα}/24\text{h}$ υπάγεται στην **κατηγορία κινδύνου 2**. 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.

Ένας ποδηλατόδρομος ή ένας πεζόδρομος υπάγεται στην **κατηγορία κινδύνου 2**, όταν χρησιμοποιείται εκτεταμένα. Παράδειγμα αποτελούν ποδηλατόδρομοι και πεζόδρομοι σε περιοχή σχολείων. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται ελάχιστα, δεν απαιτείται η εγκατάσταση στηθαίων ασφαλείας.

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.

Επίσης οι περιοχές κατοικίας υπάγονται στις περιοχές με έντονο τον χαρακτήρα παραμονής.

Για αυτό το λόγο αυτές οι περιοχές αποτελούν ιδιαίτερο κίνδυνο για τρίτους (**κατηγορία κινδύνου 1**)



Τοίχοι αντιστήριξης

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.

Για παράδειγμα εάν κατάντη του τοίχου αντιστήριξης εντοπίζεται περιοχή που αποτελεί κίνδυνο για τρίτους, όπως σιδηροδρομική γραμμή, οδός με ενιαίο οδόστρωμα ή πεζόδρομος και ποδηλατόδρομος που χρησιμοποιούνται εκτεταμένα, αυτή υπάγεται στην **κατηγορία κινδύνου 2**. Αντίθετα εάν η κατάντη περιοχή υπάγεται στην κατηγορία κινδύνου 1, ο τοίχος αντιστήριξης θεωρείται, ότι υπάγεται στην **κατηγορία κινδύνου 1**.

Στην περίπτωση που η περιοχή κατάντη του τοίχου αντιστήριξης δεν αποτελεί κίνδυνο για τρίτους σε περίπτωση πτώσης ενός οχήματος, για παράδειγμα ένας τοίχος αντιστήριξης σε περιοχή υδάτινου κωλύματος ή αγροτεμαχίων, ο τοίχος υπάγεται στην **κατηγορία κινδύνου 3** ή στην **κατηγορία κινδύνου 4**. Και οι δύο επιλογές (κατηγορία κινδύνου 3 ή 4) οδηγούν σε παρόμοια αποτελέσματα.

Ένας τοίχος αντιστήριξης ύψους έως 2m χωρίς άλλο κίνδυνο δεν αποτελεί επικίνδυνη θέση σύμφωνα με το πνεύμα των οδηγιών.

Δένδρα

Τα δένδρα αποτελούν ιδιαίτερο κίνδυνο για τους επιβαίνοντες σε όχημα, επειδή δεν παραμορφώνονται σε περίπτωση πρόσκρουσης οχήματος σε αυτά. Όταν η διάμετρος του κορμού ενός δένδρου είναι μεγαλύτερη από 8cm, αυτό υπάγεται στην **κατηγορία κινδύνου 3**. 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.



Ηχοπετάσματα

Τα ηχοπετάσματα κατά κανόνα αποτελούν επικίνδυνες θέσεις **κατηγορίας κινδύνου 3**. Ο κίνδυνος προέρχεται από τους κατακόρυφους ορθοστάτες του ηχοπετάσματος, οι οποίοι ούτε παραμορφώσιμοι είναι ούτε ανατρέπονται σε περίπτωση πρόσκρουσης οχήματος.



Μη παραμορφώσιμα συμπαγή εμπόδια κάθετα 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 βάθρα σκυροδέματος, τα κτίρια κλπ. Αυτού του είδους τα εμπόδια υπάγονται στην **κατηγορία κινδύνου 3**.



Συμπαγείς ιστοί οδοφωτισμού, ιστοί

Οι ιστοί οδοφωτισμού αποτελούν ιδιαίτερο κίνδυνο για τους επιβαίνοντες σε όχημα (**κατηγορία κινδύνου 3**), επειδή κατά την πρόσκρουση οχήματος δεν ανατρέπονται και δεν απορροφούν ενέργεια (παθητικοί ιστοί). Για αυτό τον λόγο θεωρούνται ως "συμπαγή εμπόδια κάθετα στην οδό".



Συμπαγείς ιστοί – Κατηγορία κινδύνου 3

Η συμπεριφορά των ιστών κατά την πρόσκρουση οχήματος είναι συνάρτηση της αγκύρωσης του σημείου έδρασης, της διατομής και του υλικού κατασκευής τους. Έτσι όταν οι ιστοί οδοφωτισμού

κατά την πρόσκρουση οχήματος **δεν ανατρέπονται αλλά παραμορφώνονται**, υπάγονται στην κατηγορία κινδύνου 4.



Συμπαγής ιστός οδοφωτισμού ⇒
Κατηγορία κινδύνου 3

Παραμορφώσιμος ιστός οδοφωτισμού ⇒
Κατηγορία κινδύνου 4

Συμπαγείς ορθοστάτες πινακίδων

Οι ορθοστάτες αποτελούν ιδιαίτερο κίνδυνο για τους επιβαίνοντες σε όχημα (**κατηγορία κινδύνου 3**), όταν δεν είναι **ούτε ανατρεπόμενοι ούτε παραμορφώσιμοι**. Η συμπεριφορά τους κατά την πρόσκρουση οχήματος είναι συνάρτηση της αγκύρωσης του σημείου έδρασης, της διατομής και του υλικού κατασκευής τους.

Οι **ορθοστάτες πινακίδων** (φέρουσες κατασκευές από δοκούς ή σωληνωτές κατασκευές), οι οποίες κατά την πρόσκρουση ενός επιβατικού οχήματος **δεν παραμορφώνονται**, υπάγονται στην **κατηγορία κινδύνου 3**.

Οι **μη παραμορφώσιμοι ορθοστάτες**, για παράδειγμα με εξωτερική διάμετρο $>76\text{mm}$ και πάχος τοιχώματος $>2,9\text{mm}$, 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" (**κατηγορία κινδύνου 3**).

Οι **μη ανατρεπόμενοι ορθοστάτες** είναι εκείνοι, που στην περίπτωση πρόσκρουσης παραλαμβάνουν ενέργεια μέσω παραμόρφωσης.



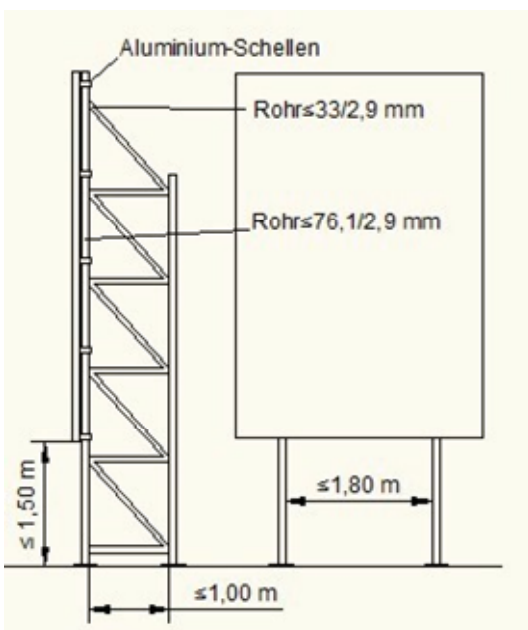
Συμπαγής ορθοστάτης πινακίδας μη
ανατρεπόμενος και μη παραμορφώσιμος ⇒
Κατηγορία κινδύνου 3

Παραμορφώσιμος ορθοστάτης πινακίδας ⇒
Κατηγορία κινδύνου 4

Οι ορθοστάτες πινακίδων μικρού και μεσαίου μεγέθους, οι οποίοι κατά την πρόσκρουση οχήματος **δεν ανατρέπονται αλλά παραμορφώνονται**, υπάγονται στην **κατηγορία κινδύνου 4** ενώ οι ορθοστάτες που μπορούν να ανατραπούν ή να αποχωρισθούν τα συστατικά τους μέρη, δεν θεωρούνται εμπόδια, σύμφωνα με το πνεύμα των οδηγιών.

Δικτυωτοί ορθοστάτες

Οι ορθοστάτες κυκλοφοριακών πινακίδων μικρού και μεσαίου μεγέθους (σωληνωτοί ορθοστάτες και δικτυωτοί ορθοστάτες από χαλύβδινους ιστούς σωληνωτής διατομής εξωτερικής διαμέτρου $> 76,1\text{mm}$ και πάχους τοιχώματος $> 2,9\text{mm}$ ή από ιστούς σωληνωτής διατομής από κράμα αλουμινίου εξωτερικής διαμέτρου $> 76,0\text{mm}$ και πάχους τοιχώματος $> 3,0\text{mm}$) υπάγονται στην **κατηγορία κινδύνου 4**.



Όταν για την στήριξη **πινακίδων μεγάλου μεγέθους (> 2,2m²)** προκύπτουν **δικτυωτοί ορθοστάτες** με διαστάσεις μικρότερες από τις προαναφερόμενες, αυτοί **δεν αποτελούν επικίνδυνη θέση** σύμφωνα με το πνεύμα των οδηγιών και δεν απαιτείται η τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας. Οι μεμονωμένοι ορθοστάτες πρέπει να **απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 1,80m** και η **απόσταση του κάτω άκρου των πινακίδων από το έδαφος** να ανέρχεται τουλάχιστον σε **1,50m**. Εάν αυτές οι τιμές είναι μικρότερες τότε οι δικτυωτοί ορθοστάτες υπάγονται στην **κατηγορία κινδύνου 4**.

Προσοχή: 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.

Πρανή επιχωμάτων και ορυγμάτων

Τα πρανή επιχωμάτων θεωρούνται επικίνδυνες θέσεις και υπάγονται στην **κατηγορία κινδύνου 4**, όταν το ύψος τους είναι μεγαλύτερο των 3m και η κλίση τους εντονότερη από 1:3 (υ:β).

Τα πρανή ορυγμάτων θεωρούνται επικίνδυνες θέσεις και υπάγονται στην **κατηγορία κινδύνου 4**, όταν η κλίση τους είναι εντονότερη από 1:3 (υ:β) και ο πόδας του πρανού δεν έχει στρογγυλευτεί επαρκώς ή όταν πρόκειται για βραχώδη πρανή.



Πρανή επιχωμάτων $H > 3m$ και ορυγμάτων με κλίση $υ:β > 1:3$ – Κατηγορία κινδύνου 4

Παραδείγματα προσδιορισμού του μήκους εφαρμογής των στηθαίων ασφαλείας

Παράδειγμα 1:

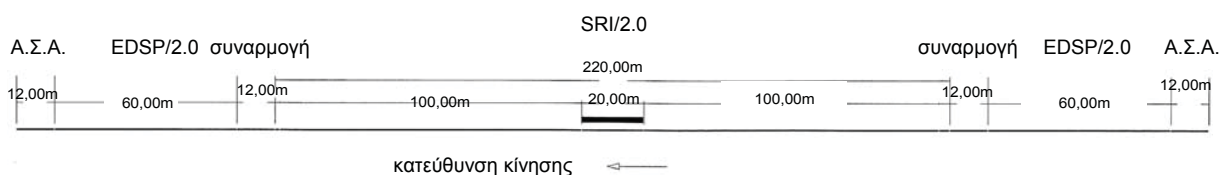
- ☞ Επικίνδυνη θέση: σιδηροδρομική γραμμή υψηλής ταχύτητας (ΣΓΥΤ), $V_{\text{επιτρ}} > 160\text{km/h}$
- ☞ Μήκος επικίνδυνης θέσης: 20m
- ☞ Απόσταση της επικίνδυνης θέσης από την οριογραμμή του οδοστρώματος: 2m (ικανοποιείται το κριτήριο της ολίσθησης, πίνακας 2)
- ☞ Η επικίνδυνη θέση είναι στο ίδιο επίπεδο με την οδό
- ☞ Πιθανότητα εκτροπής: υψηλή
- ☞ Πλάτος ερείσματος: 2m
- ☞ Ελάχιστη απόσταση του στηθαίου ασφαλείας από την οριογραμμή του οδοστρώματος: 0,50m
- ☞ Οδός με ενιαίο οδόστρωμα
- ☞ Επιτρεπόμενη ταχύτητα: 100km/h
- ☞ ΜΗΚ > 3000 οχ/24h
- ☞ ΜΗΚ (BO) < 3000 οχ/24h

Αποτέλεσμα:

- ☞ Απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης: H2
- ☞ Σύστημα που επιλέγεται κατά RAL - RG 620: Super-Rail με απόσταση ορθοστατών 2m
- ☞ Κατηγορία επίδοσης: H2-W4 (1,30m)-B
- ☞ Μήκος δοκιμής: 52m
- ☞ RAL-Nr: S1.1-350

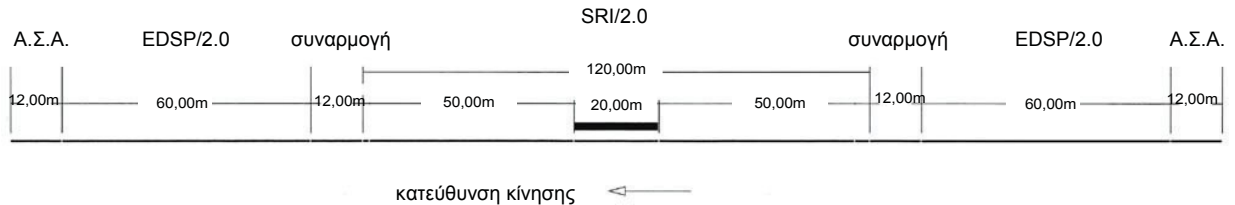
Εναλλακτική λύση 1:

Τα στηθαία ασφαλείας τοποθετούνται παράλληλα στην οριογραμμή χωρίς μείωση της ικανότητας συγκράτησης. Το μήκος L_2 είναι ίσο με 100m (πίνακας 2). Απαιτείται η διάταξη συναρμογής μήκους 12m κατά RAL-Nr: S3.1-321 και η διάταξη συστήματος με ικανότητα συγκράτησης H1 σε μήκος $L_1 = 60\text{m}$ (μήκος δοκιμής του συστήματος).



Εναλλακτική λύση 2:

Τα στηθαία ασφαλείας τοποθετούνται παράλληλα στην οριογραμμή αλλά με μείωση της **ικανότητας συγκράτησης**. Τοποθετείται σύστημα με ικανότητα συγκράτησης H2 σε μήκος $0,5 \times L_2 = 50\text{m}$. Το μήκος στο οποίο τοποθετείται σύστημα με ικανότητα συγκράτησης H1 (**μείωση κατά μία κατηγορία**), ισούται με το μήκος δοκιμής του συστήματος $L_1 = 60\text{m}$.



Παράδειγμα 2:

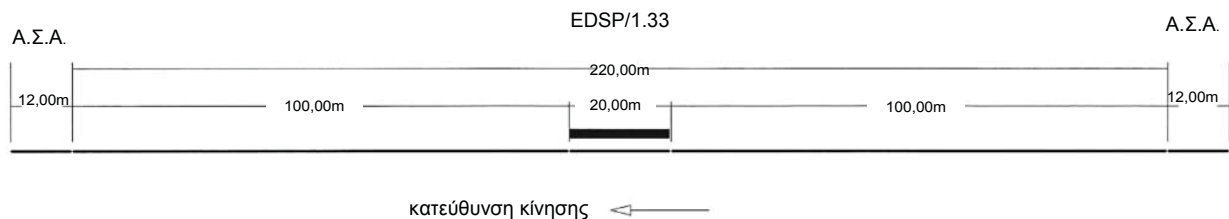
- Πιθανότητα εκτροπής: περιορισμένη

Αποτέλεσμα:

- Απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης: H1
- Σύστημα που επιλέγεται κατά RAL - RG 620: μονόπλευρο προεξέχον στηθαίο ασφαλείας (EDSP) με απόσταση ορθοστατών 1,33m
- Κατηγορία επίδοσης: H1-W4 (1,30m)-A
- Μήκος δοκιμής: 60m
- RAL-Nr: S1.1-121

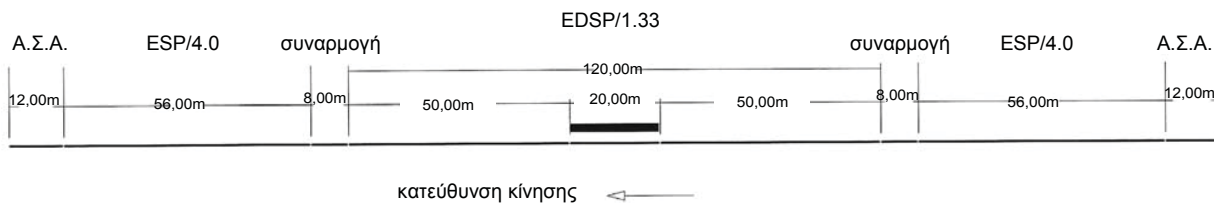
Εναλλακτική λύση 1:

Τα στηθαία ασφαλείας τοποθετούνται παράλληλα στην οριογραμμή χωρίς μείωση της ικανότητας συγκράτησης. Το μήκος L_2 είναι ίσο με 100m (πίνακας 2).



Εναλλακτική λύση 2:

Τα στηθαία ασφαλείας τοποθετούνται παράλληλα στην οριογραμμή αλλά με **μείωση της ικανότητας συγκράτησης**. Τοποθετείται σύστημα με ικανότητα συγκράτησης H1 σε μήκος $0,5 \times L_2 = 50\text{m}$. Το μήκος στο οποίο τοποθετείται σύστημα με ικανότητα συγκράτησης N2 (**μείωση κατά μία κατηγορία**), είναι ίσο τουλάχιστον με το μήκος δοκιμής του συστήματος $L_1 = 60\text{m}$. Στο μήκος L_1 περιλαμβάνεται η διάταξη συναρμογής μήκους 8m κατά RAL-Nr: S3.1-126.



Παράδειγμα 3:

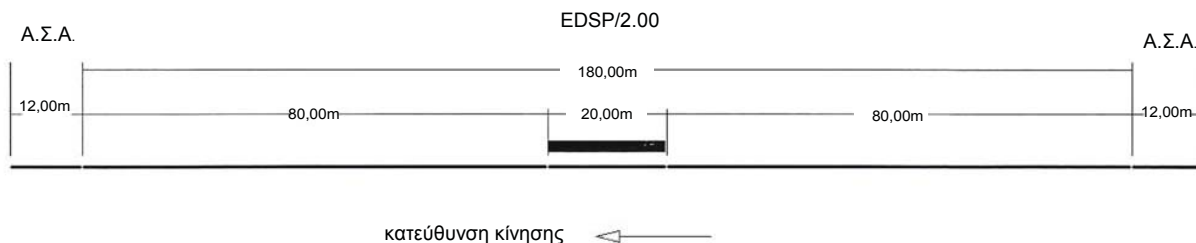
- ☉ Πιθανότητα εκτροπής: περιορισμένη
- ☉ Απόσταση της επικίνδυνης θέσης από την οριογραμμή του οδοστρώματος: 3m (πληρούται το κριτήριο της διέλευσης πίσω από το στηθαίο ασφαλείας)

Αποτέλεσμα:

- ☉ Απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης: H1
- ☉ Σύστημα που επιλέγεται κατά RAL - RG 620: μονόπλευρο προεξέχον στηθαίο ασφαλείας (EDSP) με απόσταση ορθοστατών 2m
- ☉ Κατηγορία επίδοσης: H1-W5 (1,70m)-A
- ☉ Μήκος δοκιμής: 60m
- ☉ RAL-Nr: S1.1-120

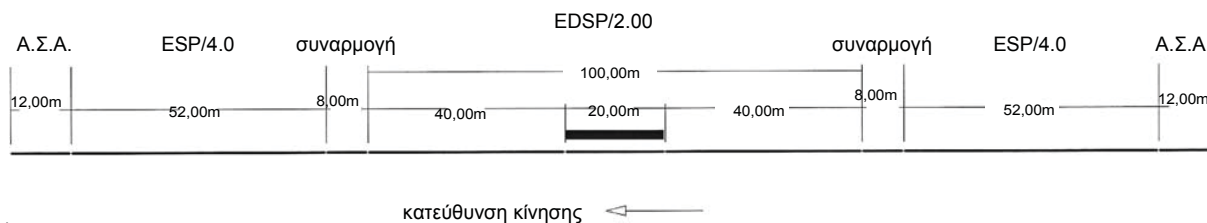
Εναλλακτική λύση 1:

Τα στηθαία ασφαλείας τοποθετούνται παράλληλα στην οριογραμμή χωρίς μείωση της ικανότητας συγκρότησης. Το μήκος L_2 είναι ίσο με 80m (πίνακας 2).



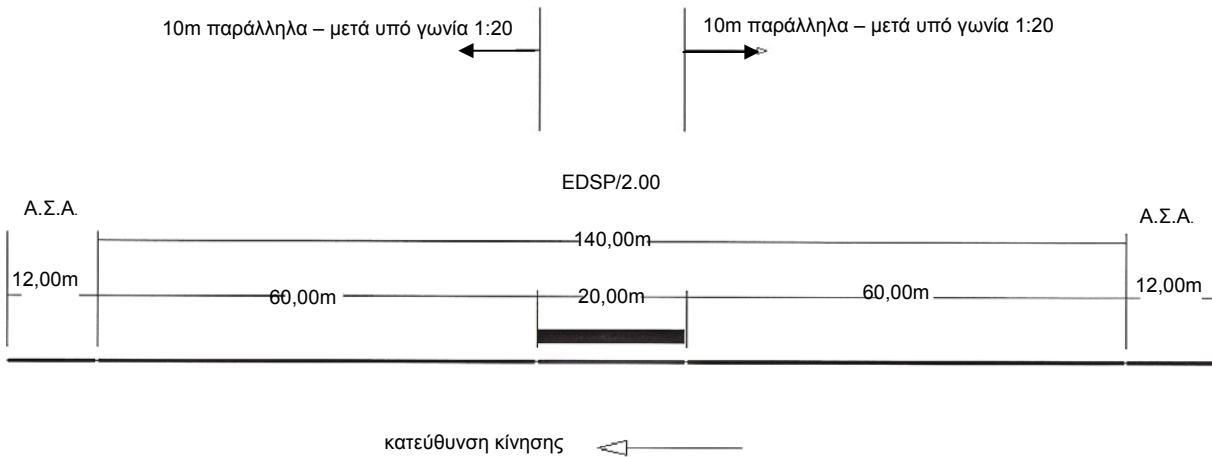
Εναλλακτική λύση 2:

Τα στηθαία ασφαλείας τοποθετούνται παράλληλα στην οριογραμμή αλλά με **μείωση της ικανότητας συγκρότησης**. Τοποθετείται σύστημα με ικανότητα συγκράτησης H1 σε μήκος $0,5 \times L_2 = 40m$. Το μήκος στο οποίο τοποθετείται σύστημα με ικανότητα συγκράτησης N2 (**μείωση κατά μία κατηγορία**), είναι ίσο με το μήκος δοκιμής του συστήματος $L_1 = 60m$. Στο μήκος L_1 περιλαμβάνεται η διάταξη συναρμογής μήκους 8m κατά RAL-Nr: S3.1-125.



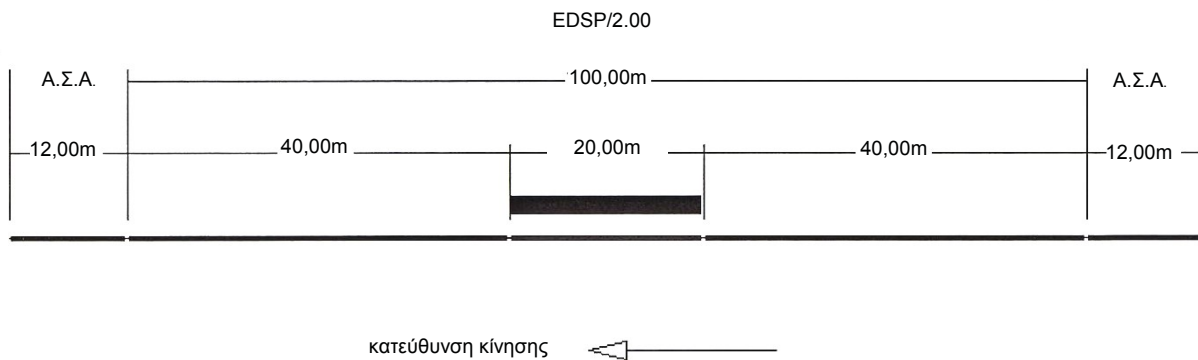
Εναλλακτική λύση 3:

Τα στηθαία ασφαλείας **τοποθετούνται υπό γωνία 1:20**. Το μήκος L_2 του συστήματος είναι ίσο με 60m (πίνακας 2). Αυτό οδεύει παράλληλα στην οριογραμμή της οδού σε μήκος 10m πριν και μετά την επικίνδυνη θέση και μετά υπό γωνία 1:20.



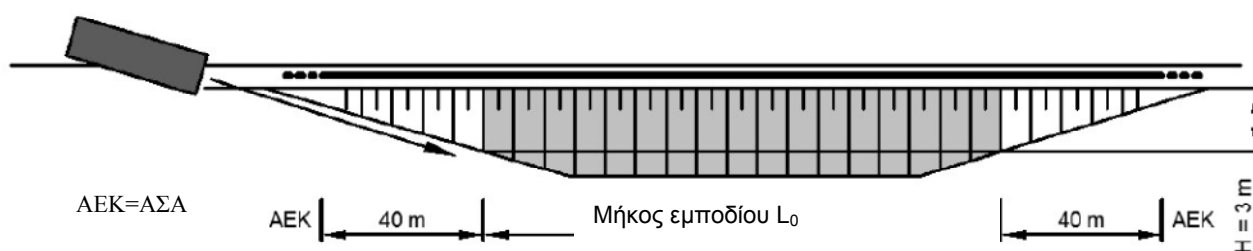
Εναλλακτική λύση 4:

Όταν μπορεί να διασφαλιστεί ο **αποκλεισμός της διέλευσης πίσω από το στηθαίο ασφαλείας** και δεν ικανοποιείται το κριτήριο της ολίσθησης, το μήκος L_2 μειώνεται στα 40m (πίνακας 2).

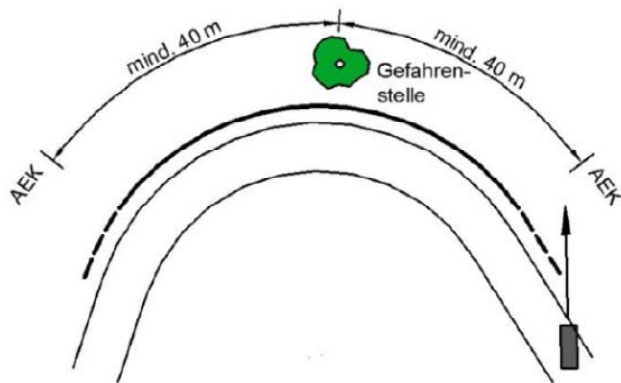


Περίπτωση πρηνούς επιχώματος

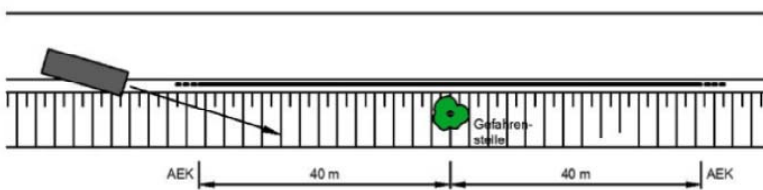
Όταν η διέλευση όπισθεν του στηθαίου δεν επιτρέπει την πρόσκρουση στο εμπόδιο και η ολίσθηση επί του στηθαίου δεν είναι καθοριστική τότε το ενιαίο μήκος πριν και μετά το εμπόδιο για οδούς με ενιαίο οδόστρωμα είναι ενιαίο και ίσο με 40m. Στο σχ. Π5-1 η επικίνδυνη θέση προκύπτει όταν το ύψος του επιχώματος γίνει 3m και μεγαλύτερο. Οι συνθήκες της επικίνδυνης θέσης είναι τέτοια που η διέλευση πίσω από το στηθαίο δεν θα επιτρέψει την πρόσκρουση του οχήματος στο εμπόδιο.



Σχ. Π5-1: Επικίνδυνη θέση (εμπόδιο) σε πρηνές επιχώματος όπου μπορεί να εφαρμοστεί το ενιαίο μήκος ΣΑΟ ίσο με 40m πριν το εμπόδιο



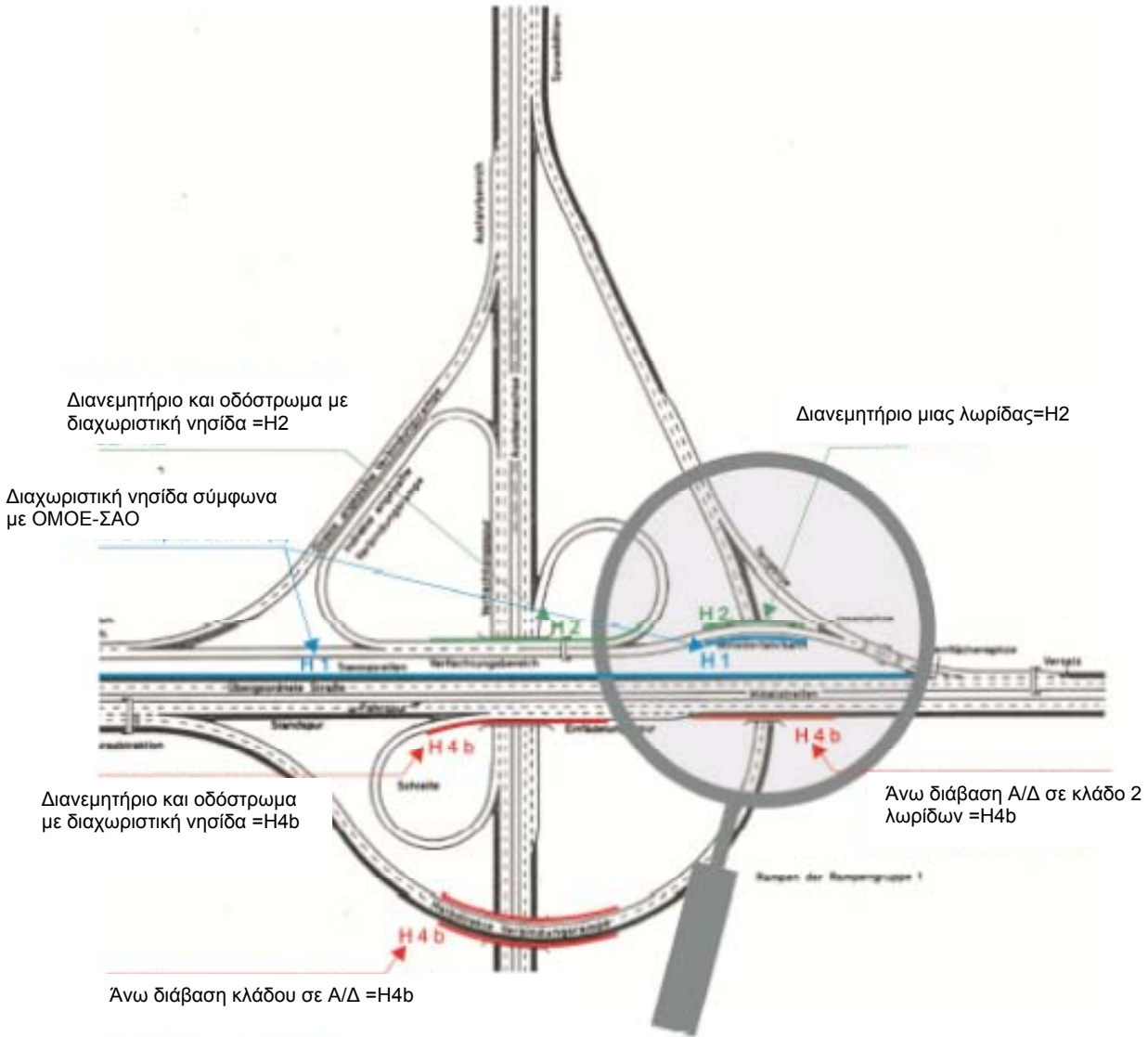
Σχ. Π5-2: Επικίνδυνη θέση σε καμπύλη όπου μπορεί να εφαρμοστεί το ενιαίο μήκος ΣΑΟ ίσο με 40m πριν το εμπόδιο



Σχ. Π5-3: Επικίνδυνη θέση σε πρανές επιχώματος (ισχύει όταν δεν απαιτείται ΣΑΟ λόγω του πρανούς) όπου μπορεί να εφαρμοστεί το ενιαίο μήκος ΣΑΟ ίσο με 40 μέτρα πριν το εμπόδιο

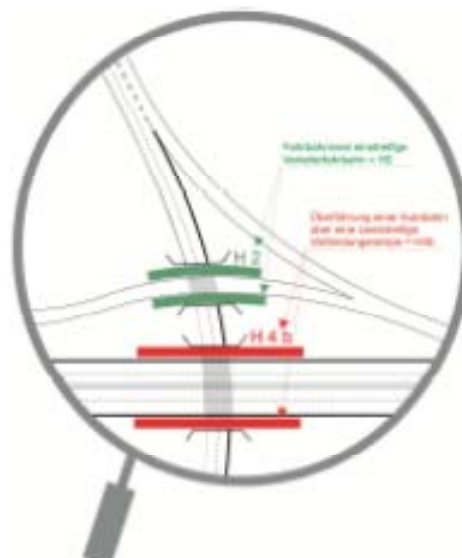
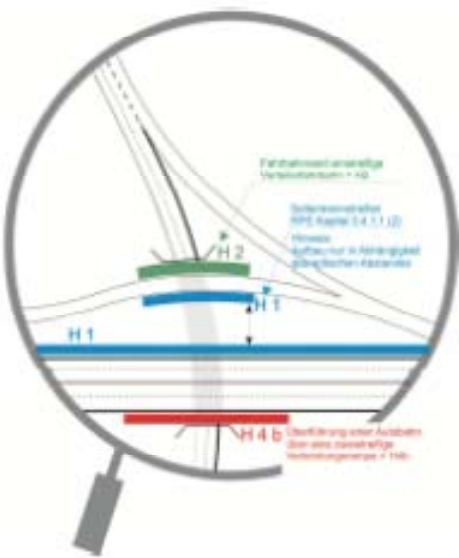
Προσοχή: Τα παραπάνω δεν ισχύουν για οριογραμμές γεφυρών και τείχων αντιστήριξης. Όταν το όριο των τεχνικών βρίσκεται σε απόσταση έως 1,5m από το μέτωπο του στηθαίου το κριτήριο της ολίσθησης πάνω στο στηθαίο ισχύει.

Παράδειγμα επιλογής ικανότητας συγκράτησης σε ανισόπεδο κόμβο αυτοκινητοδρόμου (σύστημα)

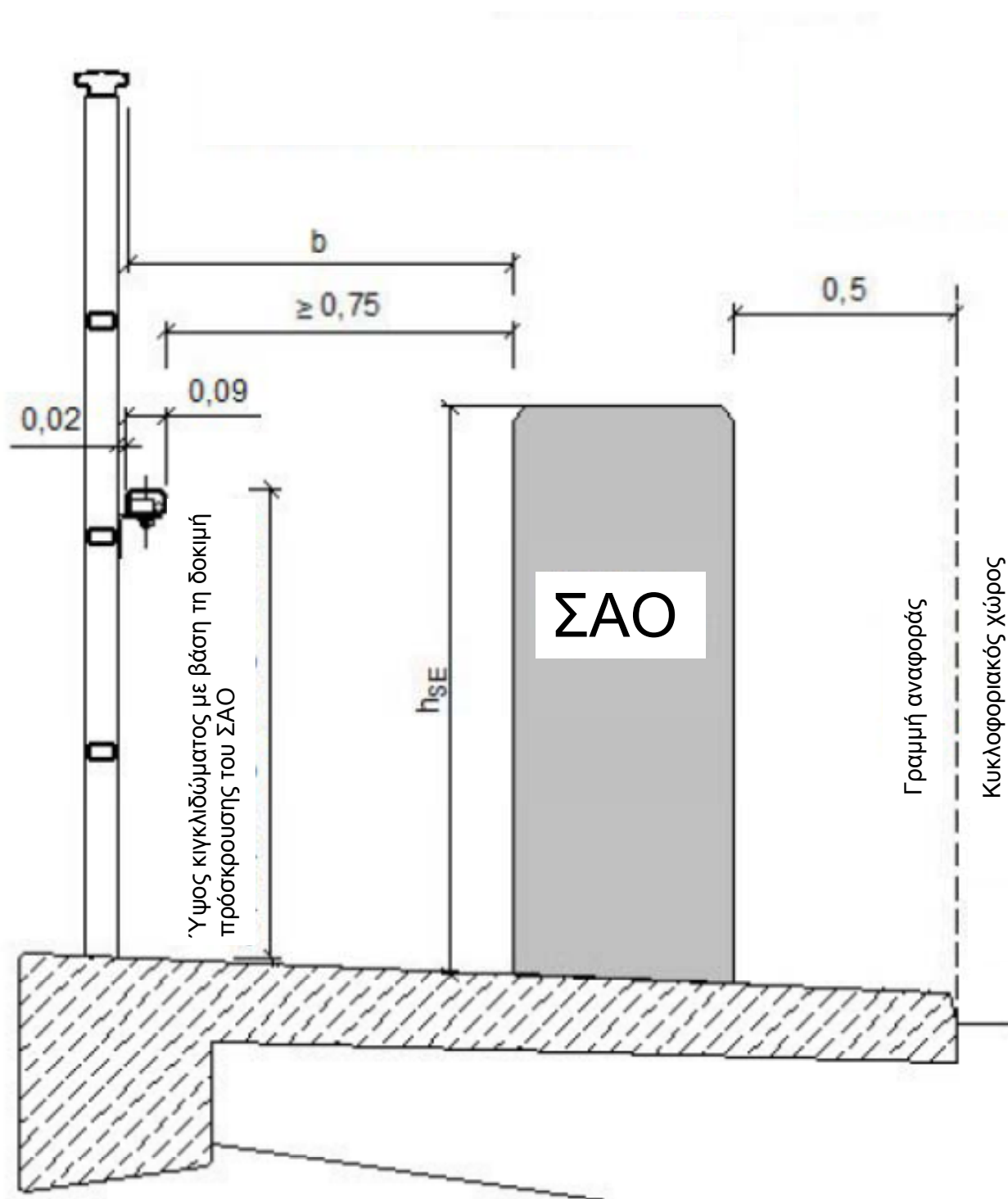


Περίπτωση κοινής ανωδομής

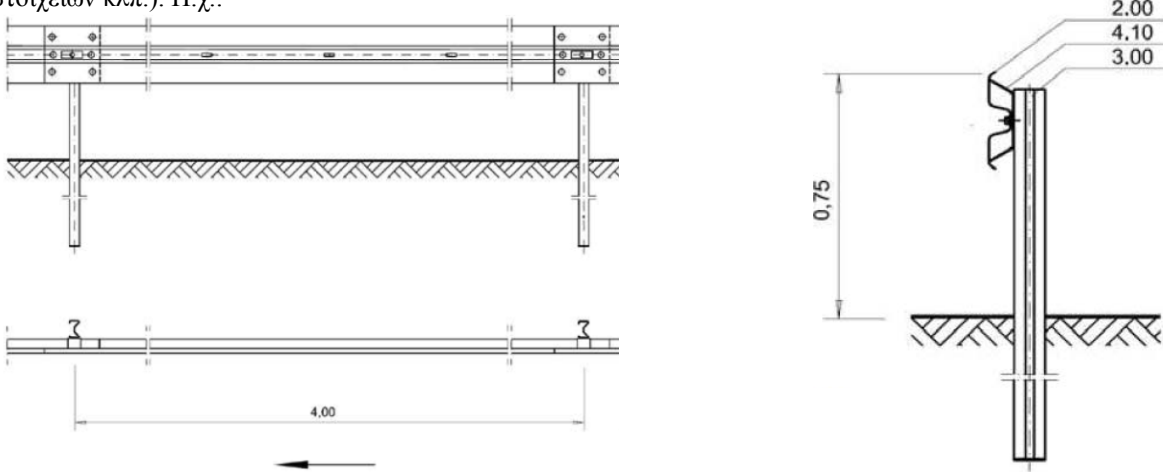
Περίπτωση διαχωρισμένης ανωδομής



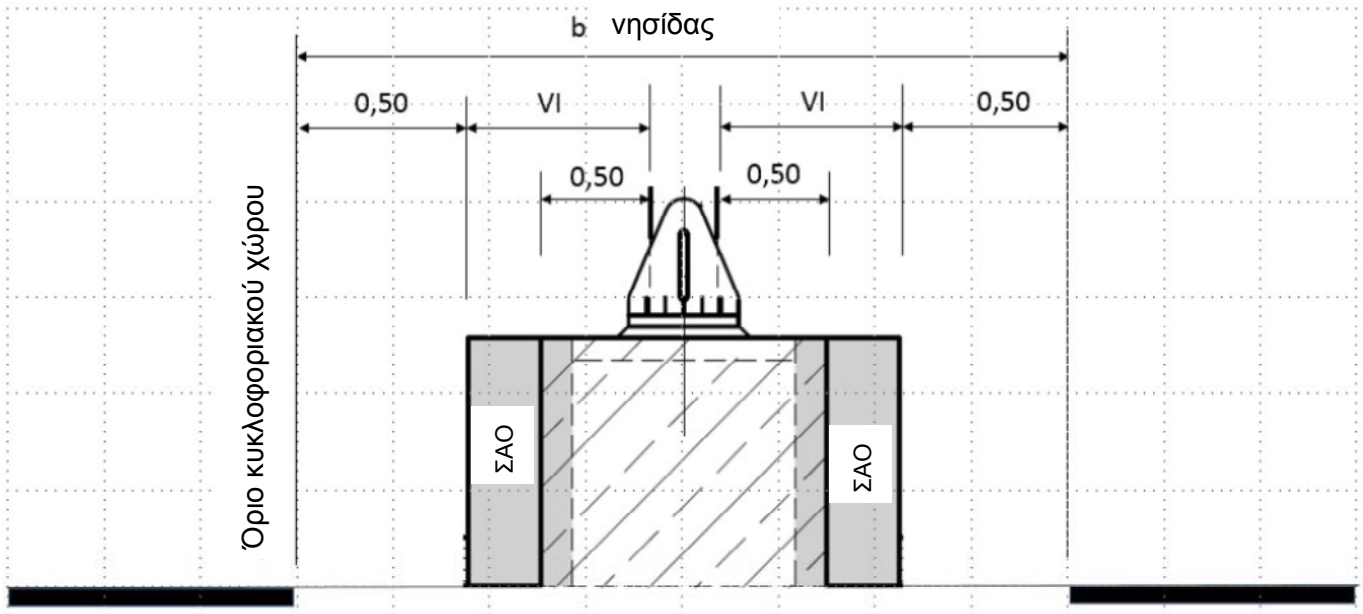
Τυπική πλευρική διαμόρφωση γέφυρας



Υπόδειγμα Φύλλου Δεδομένων ΣΑΟ

Κατασκευαστής	Τύπος ΣΑΟ	Κωδικός Παραγωγής	
ΣΧΕΔΙΟ ΣΑΟ ΜΕ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ (υλικό, τύπος και μορφή ελάσματος, συνδέσεις στοιχείων κλπ.). Π.χ.: 			
Περιγραφή βασικών χαρακτηριστικών συστήματος (ιδιότητες, χαρακτηριστικά, εγκατάσταση, θεμελίωση)			
Περιγραφή τύπου ΣΑΟ	Π.χ. αμφίπλευρο στηθαίο με έμπηξη ορθοστατών ανά 2,00 μέτρα		
Αρχική Δοκιμή Πρόσκρουσης	Π.χ. TB11	Σχετική αναφορά Π.χ. TSR PSG 47	
	Π.χ. TB 32	Σχετική αναφορά Π.χ. TSR PSG 48	
Πιστοποιητικό CE/Βεβαίωση			
Χαρακτηριστικό υλικό ΣΑΟ	Π.χ. S235JR		
Πλάτος Συστήματος [m]	Π.χ. 0,18		
Ύψος Συστήματος από επιφάνεια κύλισης [m]	Π.χ. 075		
Μήκος Στοιχείων [m]	Π.χ. 4,0		
Μάζα ανά τρέχον μέτρο [kg/m]	Π.χ. 15		
Μέγιστη πλευρική μετατόπιση ΣΑΟ [m]	Π.χ. 1,7		
Μέγιστη πλευρική μετατόπιση οχήματος [m]	Π.χ. ---		
Μέγιστη δυναμική μετατόπιση [m]	Π.χ. 1,6		
Ελάχιστο μήκος [m]	Π.χ. ----		
Ελάχιστο μήκος μεταφοράς δυνάμεων [m]	Π.χ. 60		
Πιστοποιημένος τύπος θεμελίωσης	Π.χ. με έμπηξη		
Γενικές Παρατηρήσεις	Π.χ. η εφαρμογή ελασμάτων τύπου A και B είναι ισοδύναμη		
Πρόσθετα Στοιχεία κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2 (έκδοση 2011)			
Ανηγμένο λειτουργικό πλάτος W_N [m]	Π.χ. 1,7		
Ανηγμένη κλάση λειτουργικού πλάτους	Π.χ. W7		
Ανηγμένη εισχώρηση οχήματος V_{IN} [m]	Π.χ. ---		
Ανηγμένη κλάση εισχώρησης οχήματος	Π.χ. ---		
Ανηγμένη δυναμική μετατόπιση D_N [m]	Π.χ. 1,7		
Ικανότητα Συγκράτησης	Κλάση Λειτουργικού Πλάτους	Κλάση Εισχώρησης Οχήματος	Σφοδρότητα Σύγκρουσης
Π.χ. N2	Π.χ. W5	Π.χ. ---	Π.χ. A

Παράδειγμα ασφάλισης γέφυρας σήμανσης σε νησίδα



Σχ. Π9-1: Παράδειγμα διάταξης ασφάλισης σε ιστό γέφυρας σήμανσης στην κεντρική νησίδα

Προϋπόθεση για την διαμόρφωση της διάταξης όπως εμφανίζεται στο σχήμα Π9-1 είναι η ύπαρξη πιστοποιημένου στηθαίου με την εν λόγω διάταξη (αντίστοιχη δοκιμή πρόσκρουσης). Ένα τέτοιο στηθαίο είναι π.χ. το στηθαίο τύπου SUPER RAIL –Γέφυρα Σήμανσης. Εναλλακτικά θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ένα άκαμπτο στηθαίο με δυναμική μετατόπιση=0 ακριβώς μπροστά από το βάθρο στήριξης από σκυρόδεμα του ιστού.

Για την εν λόγω διάταξη καθοριστικός παράγοντας για το απαιτούμενο ελάχιστο πλάτος την νησίδας δεν είναι η κλάση του λειτουργικού πλάτους του ΣΑΟ, αλλά το μέγεθος της εισχώρησης του οχήματος (VI) και το πλάτος κατασκευής του ΣΑΟ.

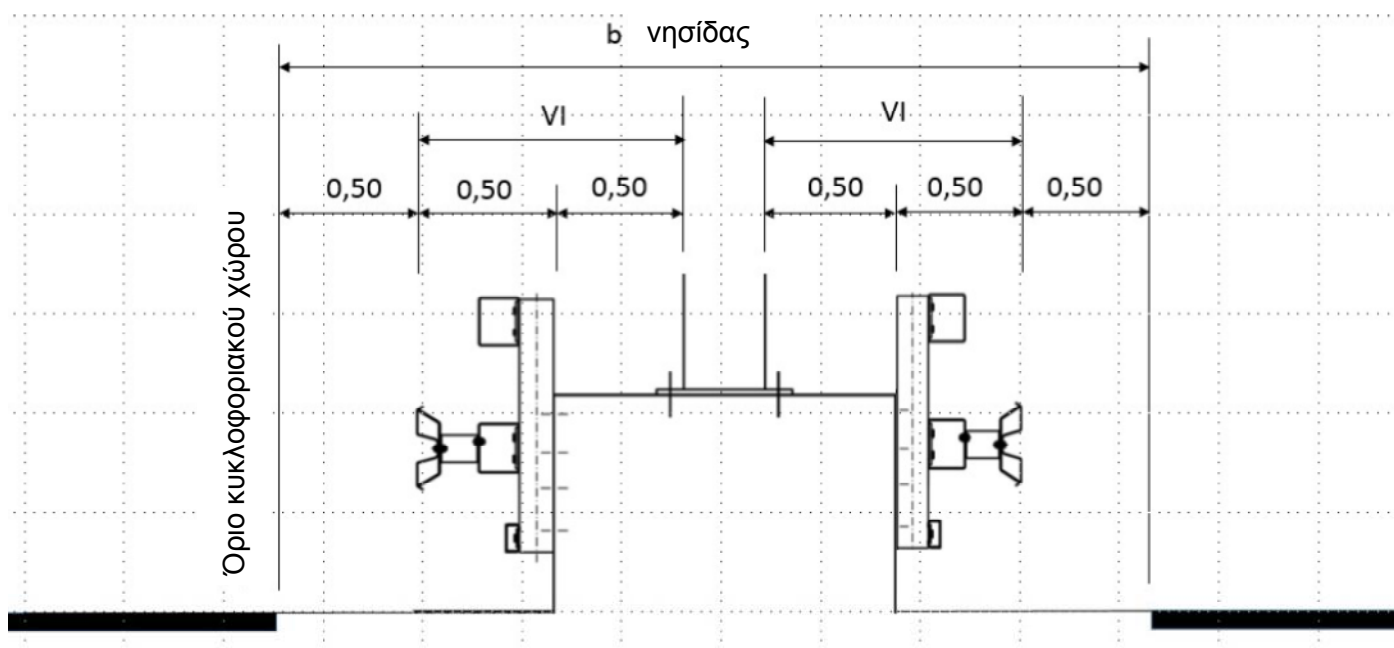
Ένα κατασκευαστικό πλάτος του ΣΑΟ ίσο με 0,50m και μία κλάση VI μεταξύ 1 και 3 θα επαρκούσε για ένα πλάτος νησίδας ίσο με 3,3m. Για άλλα πλάτη ΣΑΟ και τιμές VI θα μπορούσε να υπολογιστεί το αντίστοιχα απαιτούμενο πλάτος της νησίδας με βάση την ανωτέρω διάταξη.

Παράδειγμα υπολογισμού με ΣΑΟ τύπου SUPER RAIL – Γέφυρα Σήμανσης (σχήμα Π9-2):

Ελάχιστο πλάτος νησίδας= $6 \times 0,50 + \text{πλάτος ιστού} = 3\text{m} + \text{πλάτος ιστού}$.

Κλάση εισχώρησης οχήματος = VI3.

Για ένα πλάτος ιστού 0,30m προκύπτει ένα πλάτος βάθρου ίσο με 1,30m. Για το συγκεκριμένο στηθαίο τύπου SUPER RAIL-Γέφυρα Σήμανσης προκύπτει ένα ελάχιστο πλάτος κεντρικής νησίδας ίσο με 3,30m.

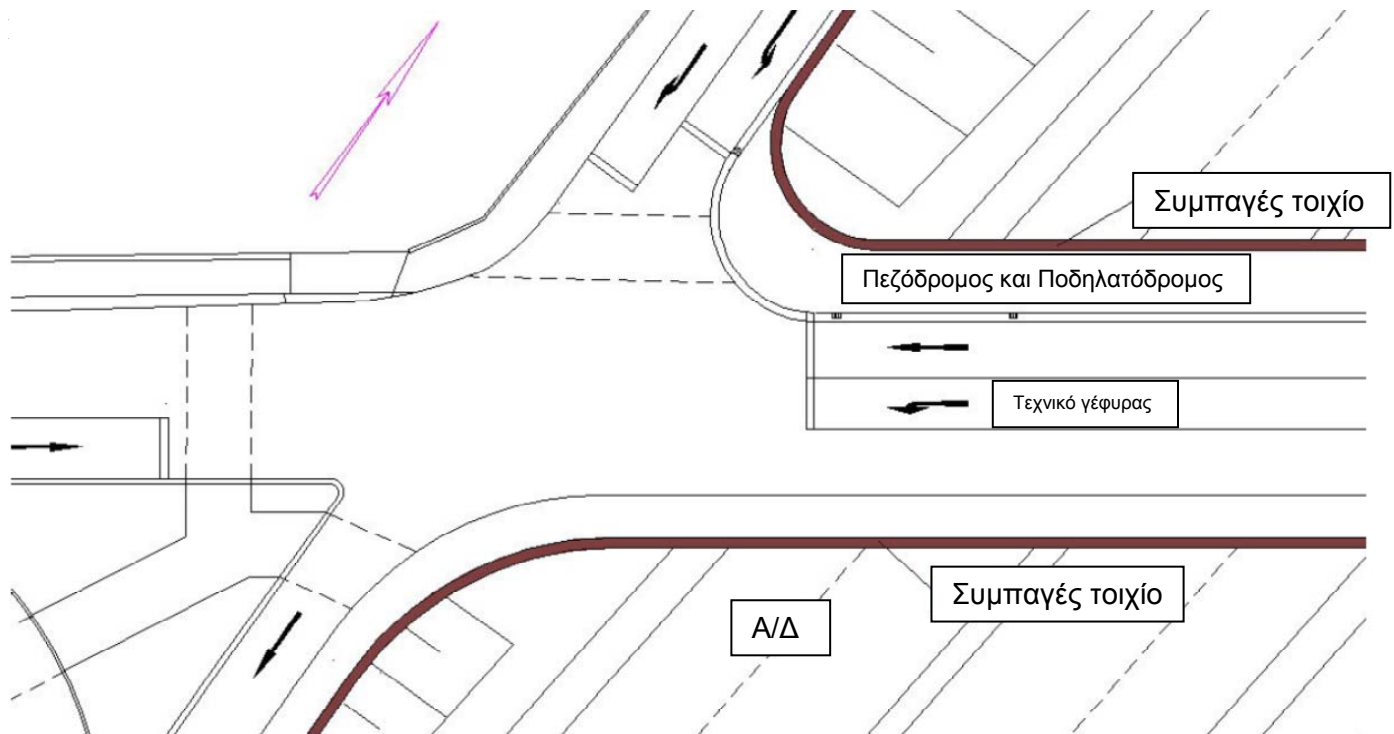


Σχ. Π9-2: Παράδειγμα υπολογισμού ελάχιστου πλάτους κεντρικής νησίδας για εφαρμογή ΣΑΟ τύπου SUPER RAIL-Γέφυρας Σήμανσης.

Παράρτημα 10

Παράδειγμα ασφάλισης σε Τεχνικό Γέφυρας εντός Αστικής Περιοχής με προστατευτικό τοίχιο

Μία εθνική οδός διέρχεται μέσω μιας αστικής περιοχής με άνω διάβαση υπεράνω αστικού αυτοκινητόδρομου (σχήμα Π10-1). Παράλληλα με την εθνική οδό είναι διαμορφωμένος ένας πεζόδρομος και ένας ποδηλατόδρομος. Αμέσως μετά την γέφυρα συμβάλλουν οι συνδετήριοι κλάδοι εισόδου και εξόδου του αυτοκινητόδρομου. $V_{\text{επιτρ.}} = 70\text{km/h}$.



Σχ. Π10-1: Παράδειγμα ασφάλισης οδού με προστατευτικό τοίχιο

Σύμφωνα με τις παρούσες οδηγίες απαιτείται στην γέφυρα ένα στηθαίο με ικανότητα συγκράτησης H2. Στηθαίο με αυτές τις επιδόσεις για την συγκεκριμένη πλευρική διαμόρφωση δεν διατίθεται.

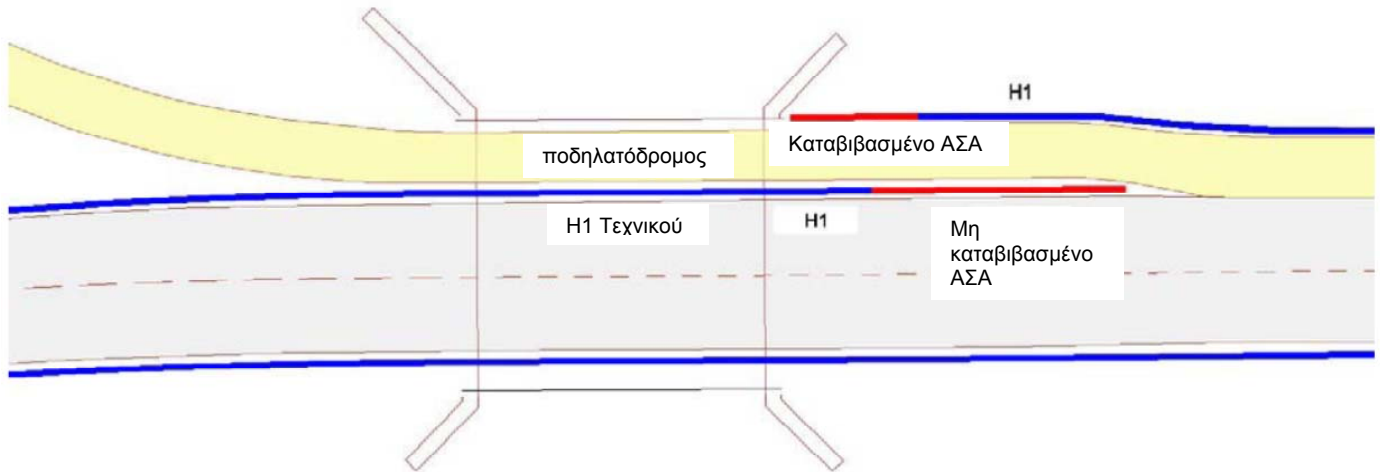
Λύση 1: Μείωση του ορίου ταχύτητας στην τιμή των 50km/h ώστε να μην απαιτείται η διάταξη στηθαίου ασφαλείας.

Λύση 2: Στα πέρατα των πλευρικών διαμορφώσεων τοποθετήθηκαν με προέκταση του φορέα του τεχνικού συμπαγή τοίχια ύψους 1m που υπολογίστηκαν έναντι πρόσκρουσης οχήματος εφοδιασμένα με κιγκλίδωμα στις στέψεις τους. Τα τοίχια διαμορφώθηκαν ως λείοι τοίχοι και επομένως δεν κατατάσσονται στα εμπόδια σύμφωνα με τις παρούσες οδηγίες. Ταυτόχρονα διαμορφώθηκε και ένα μη βατό κράσπεδο ύψους 15cm. Το τοίχιο εγκαταστάθηκε ταυτόχρονα στην ΝΑ πλευρά πάνω στο τοίχο αντιστήριξης κατά μήκος του συνδετήριου κλάδου εισόδου.

Μειονέκτημα: Στην περιοχή των προσβάσεων υπάρχουν πλέον συμπαγή εμπόδια, τα οποία όμως γίνονται αποδεκτά εδώ εξ αιτίας της ανάγκης προστασίας τρίτων (διέρχεται αυτοκινητόδρομος κάτω από το τεχνικό), που έχει εδώ προτεραιότητα.

Διάταξη συστήματος ασφάλισης σε τοπική οδό:

Τοπική οδός με παράπλευρο ποδηλατόδρομο διέρχεται υπεράνω ρέματος (σχήμα Π11-1). Ο ποδηλατόδρομος είναι διαμορφωμένος εν επαφή με το οδόστρωμα της οδού μετά το πέρας του τεχνικού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην μπορεί να συνεχίσει η συνέχιση της διάταξης του ΣΑΟ. Στην εξωτερική οριογραμμή δίπλα από τον ποδηλατόδρομο δεν υπάρχει χώρος για να εγκατασταθεί ένα σύστημα τεχνικού μεταξύ κιγκλιδώματος και ποδηλατόδρομου.



Σχ. Π11-1: Ασφάλιση οδού παραδείγματος με μη καταβιβασμένη απόληξη στηθαίου

Το ΣΑΟ από δεξιά εγκαταστάθηκε δίπλα από τον ποδηλατόδρομο και μέχρι το τεχνικό και εκεί καταβιβάστηκε μέσω μικρού μήκους απόληξης με βύθιση, ώστε να διασφαλιστεί η όσο το δυνατό μεγαλύτερη προσέγγιση στο τεχνικό και να διασφαλιστεί η αγκύρωση του ΣΑΟ με επίδοση H1. Η μικρού μήκους απόληξη ευρίσκεται εκτός του κυκλοφοριακού χώρου με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η μετωπική πρόσκρουση. Από τα αριστερά τοποθετήθηκε το στηθαίο μεταξύ οδού και ποδηλατόδρομου και πάνω στο τεχνικό με μία **πιστοποιημένη** μη καταβιβασμένη απόληξη στηθαίου (σχήμα Π11-2).



Σχ. Π11-2: Πιστοποιημένη μη καταβιβασμένη απόληξη στηθαίου.

Μέσω της διαμορφωμένης επικάλυψης της εμπρόσθιας και οπίσθιας κατασκευής του ΣΑΟ μειώνεται ο κίνδυνος διέλευσης όπισθεν του στηθαίου. Η επιλογή μιας μη καταβιβασμένης απόληξης στηθαίου στο εμπροσθεν ΣΑΟ αποκλείει την ολίσθηση πάνω στο ΣΑΟ στην περιοχή του τεχνικού.