

Νέες Οδηγίες για την παθητική προστασία σε οδούς σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ευρωπαϊκού προτύπου EN 1317 - Κριτήρια εφαρμογής των Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων

Δ. Σ. Δρυμαλίτου

A.T.M. - Συγκοινωνιολόγος, Διευθύντρια μελετών Συμβούλου Διαχείρισης ΠΑΘΕ

Μ. Σάκκη

Π.Μ. – Συγκοινωνιολόγος, τ. Διευθύντρια ΥΠΕΧΩΔΕ

Λέξεις Κλειδιά: Νέες Οδηγίες, Ευρωπαϊκό Πρότυπο, Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται συνοπτικά οι νέες Οδηγίες για την παθητική προστασία σε οδούς σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ευρωπαϊκού προτύπου EN 1317 και επισημαίνονται οι βασικές διαφορές τους από τις παλαιότερες.

Με την υιοθέτηση του ευρωπαϊκού προτύπου EN 1317 για τα οδικά Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων διαμορφώνεται το τεχνικό πλαίσιο, με το οποίο πρέπει να εναρμονισθούν οι εθνικές οδηγίες και προδιαγραφές. Χαρακτηριστικό αυτών των οδηγιών σε σύγκριση με τις παλαιότερες είναι, ότι σε αυτές προσδιορίζονται μόνον οι κατηγορίες επίδοσης των συστημάτων αναχαίτισης ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής τους χωρίς να προδιαγράφονται συγκεκριμένοι τύποι συστημάτων. Έτσι η επιλογή ενός συστήματος αναχαίτισης σχετίζεται με τις οριακές συνθήκες που αυτό πρέπει να ικανοποιεί, σύμφωνα με το πρότυπο EN 1317.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι νέες Οδηγίες για την παθητική προστασία σε οδούς αφορούν στα Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων (ΣΑΟ) και ειδικότερα στις γενικές απαιτήσεις που πρέπει αυτά να ικανοποιούν και στα κριτήρια εφαρμογής τους σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 1317.

Το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 1317 για τα Οδικά Συστήματα Αναχαίτισης εκπονείται από την Ομάδα Εργασίας WG1 της Τεχνικής Επιτροπής TC 226 της CEN στα πλαίσια της ενοποίησης των τεχνικών προδιαγραφών στις ευρωπαϊκές χώρες με σκοπό την επιβολή κοινής ορολογίας και ενιαίου τρόπου κωδικοποίησης των χαρακτηριστικών των συστημάτων και του ελέγχου τους, ώστε να είναι δυνατή η σύγκρισή τους. Αποτελείται από τα εξής μέρη:

- **EN 1317-1:** Ορολογία και γενικά κριτήρια για μεθόδους δοκιμών.
- **EN 1317-2:** Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών για στηθαία ασφαλείας.
- **EN 1317-3:** Συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης - Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών για συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης.

- **ENV 1317-4:** Κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών για απολήξεις και συναρμογές στηθαίων ασφαλείας.
- **prEN 1317-5:** Κριτήρια ανθεκτικότητας στη διάρκεια ζωής και πιστοποίηση συμμόρφωσης.
- **prEN 1317-6:** Οδικά συστήματα αναχαίτισης για πεζούς.

Τα δύο πρώτα μέρη του προτύπου ισχύουν από τον Οκτώβριο του 1998, το τρίτο από το 2000, το τέταρτο (voluntary) από το 2001 και το πέμπτο είναι ακόμη σε εξέλιξη.

Μετά την επικύρωση και την υιοθέτηση των πρώτων τεσσάρων μερών του ευρωπαϊκού προτύπου EN 1317 από τον ΕΛΟΤ και με δεδομένο, ότι τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης (CEN) έχουν την υποχρέωση να εφαρμόζουν τα ευρωπαϊκά πρότυπα, συστάθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ, στα πλαίσια της ειδικής Επιτροπής Επεξεργασίας θεμάτων Διευρωπαϊκού Δικτύου, Ομάδα Εργασίας για την εκπόνηση Οδηγιών για τα Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων εναρμονισμένων με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο.

Στα εδάφια που ακολουθούν παρουσιάζονται οι νέες Οδηγίες για τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων και επισημαίνονται οι ουσιαστικές διαφορές τους από τον ΚΜΕ που κατά κανόνα εφαρμόζεται στην Ελλάδα από το 1990 λίγο μετά την έναρξη της κατασκευής τμημάτων των αυτοκινητοδρόμων ΠΑΘΕ και Κορίνθου – Τρίπολης.

2. ΒΑΣΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ

Στις νέες Οδηγίες καθορίζονται τα βασικά κριτήρια εφαρμογής και οι απαιτούμενες κατηγορίες επιδόσεων κατά EN 1317, δηλαδή η ικανότητα συγκράτησης, το λειτουργικό πλάτος και η σφοδρότητα πρόσκρουσης.

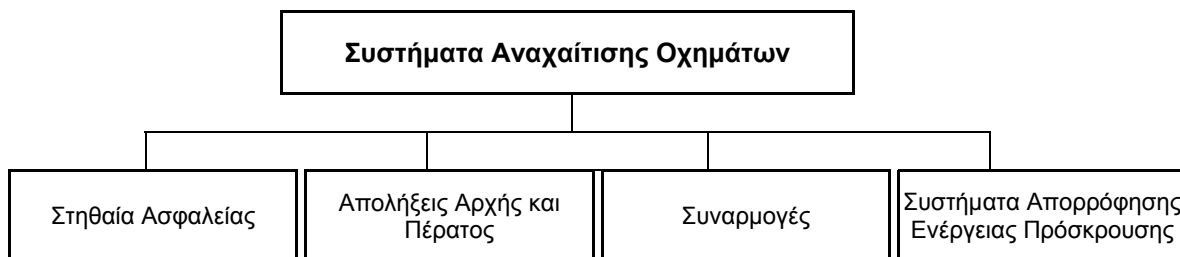
Δεν περιγράφεται κανενός είδους σύστημα, όπως ΜΣΟ-1, ΜΣΟ-2, ΣΤΕ – 2, στηθαία σκυροδέματος κλπ ούτε περιλαμβάνονται τυπικά σχέδια συγκεκριμένων τύπων συστημάτων σε αντίθεση με τον ΚΜΕ, όπου περιγράφονται συστήματα αναχαίτισης από χάλυβα, σκυρόδεμα και συνδυασμό των προαναφερόμενων υλικών.

Θεωρήθηκε σκόπιμο να συμπεριληφθεί στις νέες οδηγίες κεφάλαιο με τους ορισμούς νέων εννοιών, όπως η κρίσιμη και η καθοριστική απόσταση, η ικανότητα συγκράτησης του συστήματος, η δυναμική παραμόρφωση, το λειτουργικό πλάτος του συστήματος κλπ.

Επίσης για πρώτη φορά σε ελληνικές οδηγίες καθορίζονται τα κριτήρια εφαρμογής και οι απαιτούμενες κατηγορίες επιδόσεων των προσωρινών στηθαίων ασφαλείας που τοποθετούνται σε περιοχές εκτελούμενων έργων για τον διαχωρισμό, την καθοδήγηση και εν γένει την ασφαλή διεξαγωγή της κυκλοφορίας.

3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑΧΑΙΤΙΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Με την έννοια "συστήματα αναχαίτισης οχημάτων" νοούνται τα συστήματα παθητικής ασφάλειας που πληρούν τις απαιτήσεις του ευρωπαϊκού προτύπου EN 1317. Τα είδη των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων απεικονίζονται στο σχήμα 1.



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

Με τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων επιδιώκεται κατά το δυνατόν

- η συγκράτηση των οχημάτων που παρεκκλίνουν από την πορεία τους και η ομαλή επαναφορά τους στο οδόστρωμα, ώστε να περιορίζονται κατά το δυνατόν οι συνέπειες των τροχαίων ατυχημάτων,
- η εξασφάλιση στους επιβαίνοντες ανεκτής καταπόνησης κατά την πρόσκρουση, λόγω της απότομης επιβράδυνσης του οχήματος,
- ο περιορισμός των υλικών ζημιών που προκαλούνται κατά την πρόσκρουση τόσο για το όχημα όσο και για το σύστημα αναχαίτισης,
- να μη θραύονται ή να μην αποσπώνται βασικά στοιχεία του συστήματος αναχαίτισης ούτε να εισέρχονται τμήματά του στο όχημα.

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:

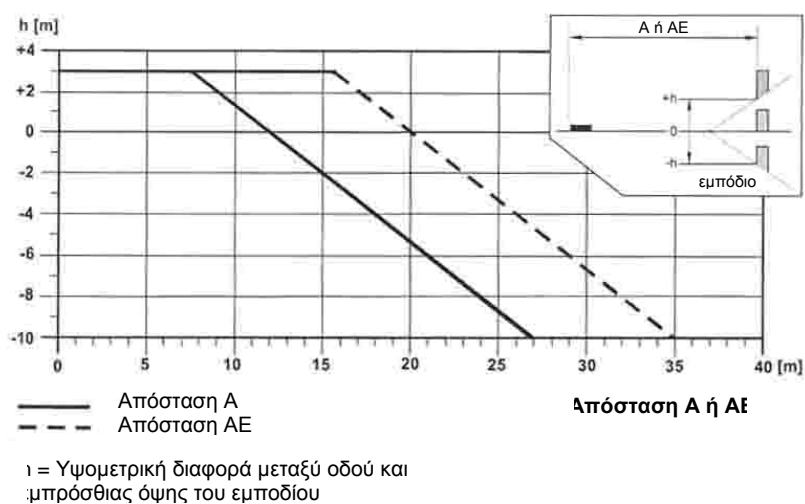
- Περιοχές που χρήζουν ιδιαίτερων μέτρων προστασίας για τρίτους
- Περιοχές που χρήζουν μέτρων προστασίας για τρίτους
- Εμπόδια στην περιοχή των οποίων πρέπει να ληφθούν ιδιαίτερα μέτρα προστασίας για τους επιβαίνοντες ενός οχήματος
- Εμπόδια στην περιοχή των οποίων πρέπει να ληφθούν μέτρα προστασίας για τους επιβαίνοντες ενός οχήματος.

Η αναγκαιότητα τοποθέτησης των στηθαίων ασφαλείας καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από την ύπαρξη θέσης που πρέπει να προστατευθεί ή εμποδίου εντός των ορίων των κρίσιμων αποστάσεων από την οδό. Οι αποστάσεις αυτές διακρίνονται:

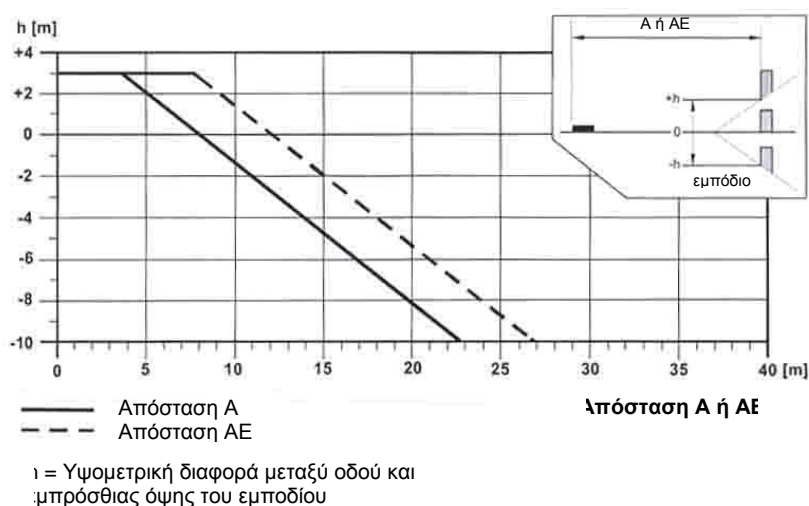
- στην διευρυμένη **Απόσταση ΑΕ**, σε περίπτωση όπου απαιτείται η λήψη μέτρων προστασίας τρίτων ή ιδιαίτερα δυσμενών συνεπειών τροχαίου ατυχήματος εξαιτίας παρέκκλισης οχήματος από το οδόστρωμα, π.χ. εκτροπή και πτώση οχήματος σε σιδηροδρομική γραμμή και
- στην **Απόσταση Α**, σε περίπτωση όπου απαιτείται η λήψη μέτρων προστασίας των επιβαινόντων οχήματος εξαιτίας πτώσης ή πρόσκρουσης σε πλευρικά εμπόδια.

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

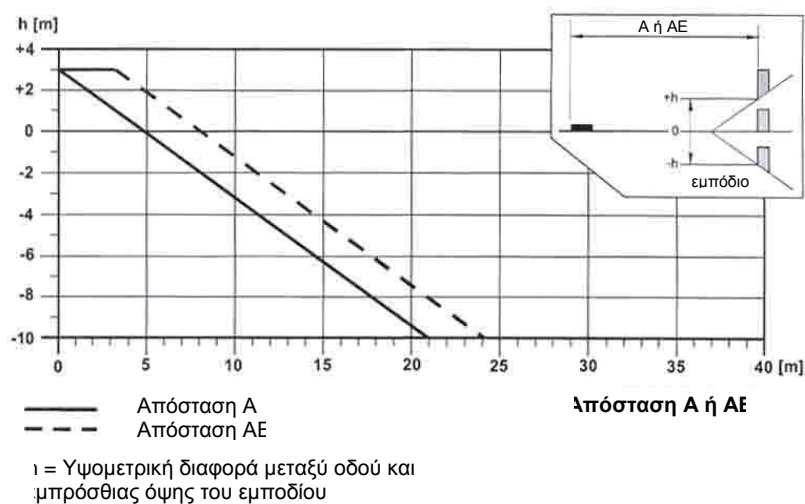
- για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} > 100\text{km/h}$ στο σχ. 2
- για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} = 80\text{km/h}$ έως 100km/h στο σχ. 3
- για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} = 60\text{km/h}$ έως 70km/h στο σχ. 4.



Σχ. 2: Κρίσιμες αποστάσεις για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} > 100\text{km/h}$



Σχ. 3: Κρίσιμες αποστάσεις για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} = 80$ έως 100km/h



Σχ. 4: Κρίσιμες αποστάσεις για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} = 60$ έως 70 km/h

Στο ευρωπαϊκό πρότυπο EN 1317 καθορίζονται οι κατηγορίες επίδοσης, τα κριτήρια αποδοχής, η διαδικασία των δοκιμών πρόσκρουσης και οι τυπικές περιπτώσεις πρόσκρουσης οχημάτων σε συνάρτηση με τον τύπο του οχήματος, την ταχύτητα και την γωνία πρόσκρουσης (πίνακας 1, EN 1317-2). Οι τρεις βασικές κατηγορίες επίδοσης είναι οι εξής:

- η ικανότητα συγκράτησης
- το λειτουργικό πλάτος και
- η σφοδρότητα πρόσκρουσης.

3.1 Ικανότητα συγκράτησης

Η ικανότητα συγκράτησης χαρακτηρίζει την δυσμενέστερη τυπική περίπτωση πρόσκρουσης που μπορεί να αντιμετωπίσει με επιτυχία ένα σύστημα αναχαίτισης οχημάτων. **Ταυτόχρονα** όμως πρέπει να πληρούνται οι απαιτήσεις ομαλής αναχαίτισης και για τα ελαφρύτερα οχήματα (δοκιμή TB 11).

Η ικανότητα συγκράτησης είναι καθοριστική για την επιλογή ενός συστήματος σε συνάρτηση με τις ιδιαιτερότητες της περιοχής εγκατάστασης αυτού.

3.1.1 Εξωτερική οριογραμμή της οδού

Στο λογικό διάγραμμα του σχήματος 5 που ακολουθεί, 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 να παρουσιάζουν σε συνάρτηση με το είδος του πλευρικού εμποδίου και τους παράγοντες που επηρεάζουν την κυκλοφορία, όπως η επιτρεπόμενη ταχύτητα ($V_{\text{επιτρ}}$), η Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία (ΜΗΚ) των Βαρέων Οχημάτων (ΒΟ) και η αυξημένη πιθανότητα εκτροπής.

3.1.2 Κεντρικές και διαχωριστικές νησίδες

Στις **κεντρικές διαχωριστικές νησίδες** οδών με διαχωρισμένα οδοστρώματα και με επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{\text{επιτρ}} > 50\text{km/h}$ πρέπει να τοποθετούνται στηθαία ασφαλείας με ικανότητα συγκράτησης H2. Στις περιοχές που η πιθανότητα εκτροπής οχημάτων από την πορεία τους είναι αυξημένη και η ΜΗΚ-ΒΟ > 3.000 φορτηγά/24h πρέπει να τοποθετούνται στηθαία ασφαλείας με ικανότητα συγκράτησης H4b.

Στις **πλευρικές διαχωριστικές νησίδες** οδών με διαχωρισμένα οδοστρώματα και με επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{\text{επιτρ}} > 50\text{km/h}$ πρέπει να διατάσσονται στηθαία με ικανότητα συγκράτησης H1. Στις περιοχές με ιδιαίτερο κίνδυνο τρίτων και με ΜΗΚ-ΒΟ > 3.000 φορτηγά/24h πρέπει να τοποθετούνται στηθαία ασφαλείας με ικανότητα συγκράτησης H2.

3.1.3 Γέφυρες και τοίχοι αντιστήριξης

Στην εξωτερική οριογραμμή γεφυρών και τοίχων στέγης οδών με επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{\text{επιτρ}} > 50\text{km/h}$, πρέπει να τοποθετούνται στηθαία ασφαλείας με ικανότητα συγκράτησης, σύμφωνα με τον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης σε γέφυρες και τοίχους αντιστήριξης

Επικίνδυνη περιοχή κάτω από γέφυρα ή τοίχο αντιστήριξης	Οδοί με		
	$V_{\text{επιτρ}} > 100\text{km/h}$	$V_{\text{επιτρ}} \leq 100\text{km/h}$ και ΜΗΚ(ΒΟ) > 300 φορτηγά/24h	$V_{\text{επιτρ}} \leq 100\text{km/h}$ και ΜΗΚ(ΒΟ) \leq 300 φορτηγά/24h
Ιδιαίτερη προστασία τρίτων	H4b	H2	H2
Άλλες περιπτώσεις	H2	H2	H1

Οι αυτοκινητόδρομοι και οι παράπλευρες οδοί αυτοκινητοδρόμων με $V_{\text{επιτρ}} \leq 100\text{km/h}$ πρέπει να αντιμετωπίζονται ως οδοί με $V_{\text{επιτρ}} > 100\text{km/h}$.

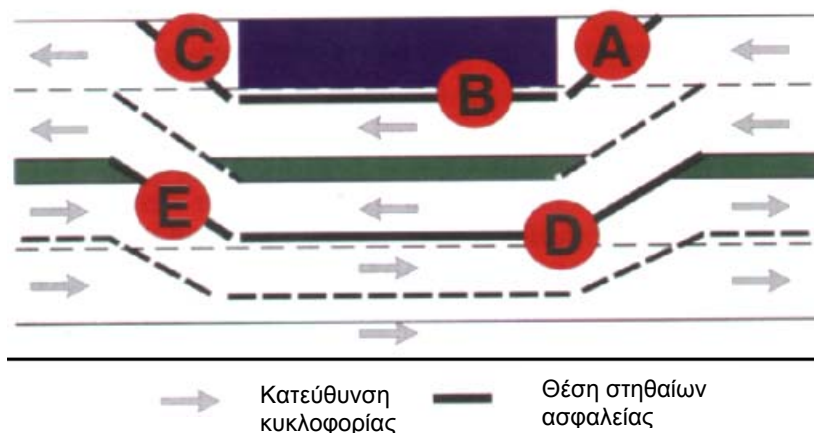
Σε γέφυρες και σε τοίχους αντιστήριξης σε οδούς με επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{\text{επιτρ}} \leq 50\text{km/h}$ καθώς και σε άνω διαβάσεις επαρχιακών και αγροτικών οδών κατά κανόνα αρκεί κράσπεδο ύψους 0,15m έως 0,20m και κιγκλίδωμα. Σε περίπτωση όπου απαιτείται η λήψη ιδιαίτερων μέτρων προστασίας τρίτων κάτω από την γέφυρα ή τον τοίχο αντιστήριξης πρέπει να προβλέπεται η τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας με ικανότητα συγκράτησης H1.

3.1.4 Περιοχές εκτελουμένων έργων

Οι περιοχές εφαρμογής των προσωρινών στηθαίων ασφαλείας απεικονίζονται στο σχήμα 6 και οι απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν αυτά δίδονται στον πίνακα 2.

Στις περιοχές εφαρμογής Α και Β 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.



Σχ. 6: Περιοχές εφαρμογής προσωρινών στηθαίων ασφαλείας

Πίνακας 2: Ικανότητα συγκράτησης και λειτουργικό πλάτος προσωρινών στηθαίων ασφαλείας

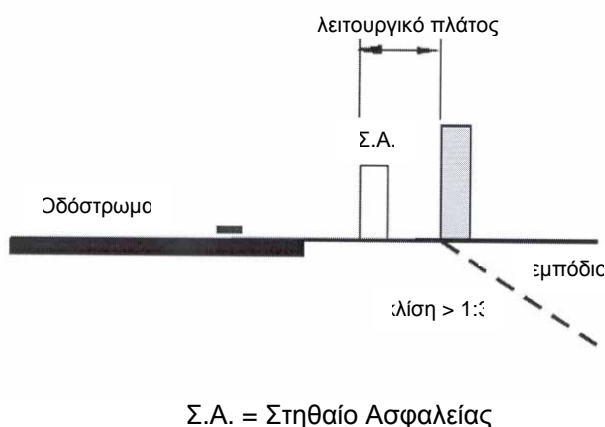
Περιοχή εφαρμογής σύμφωνα με σχ. 6	Θέση των στηθαίων ασφαλείας	Ελάχιστη ικανότητα συγκράτησης κατά EN 1317-2	Λειτουργικό πλάτος κατά EN 1317-2	Δυναμική εγκάρσια μετατόπιση [cm]
A	μεταξύ εργοταξίου και επερχόμενης κυκλοφορίας	T2 ^{*)}	≤ W4	
B	μεταξύ εργοταξίου και της παράλληλα διερχόμενης κυκλοφορίας	T1 ^{*)}	≤ W4	
C	μεταξύ εργοταξίου και απερχόμενης κυκλοφορίας	δεν απαιτείται σύστημα αναχαίτισης		
D	μεταξύ των αντίθετων κυκλοφοριακών ρευμάτων	T1 ^{**)}	≤ W4	≤ 50
E	μεταξύ των αντίθετων κυκλοφοριακών ρευμάτων στην περιοχή εκτροπής	T2 ^{**)}	≤ W4	≤ 50

^{*)} 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.

^{**)} 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.

3.2 Λειτουργικό πλάτος

Ως λειτουργικό πλάτος W ενός συστήματος ορίζεται το άθροισμα της δυναμικής παραμόρφωσης και του κατασκευαστικού πλάτους του συστήματος. Συνεπώς τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων πρέπει να επιλέγονται έτσι, ώστε το λειτουργικό τους πλάτος να είναι **μικρότερο ή ίσο** με την απόσταση μεταξύ της εμπρόσθιας όψης του στηθαίου ασφαλείας και της εμπρόσθιας όψης του εμποδίου (σχ. 7). 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.



Σχ. 7: Διάταξη των στηθαίων ασφαλείας σε συνάρτηση με το λειτουργικό πλάτος και τον κυκλοφοριακό χώρο

Στις κεντρικές ή πλευρικές διαχωριστικές νησίδες χωρίς εμπόδια το μέγιστο λειτουργικό πλάτος W προσδιορίζεται σε συνάρτηση με το πλάτος κεντρικής ή διαχωριστικής νησίδας. 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).

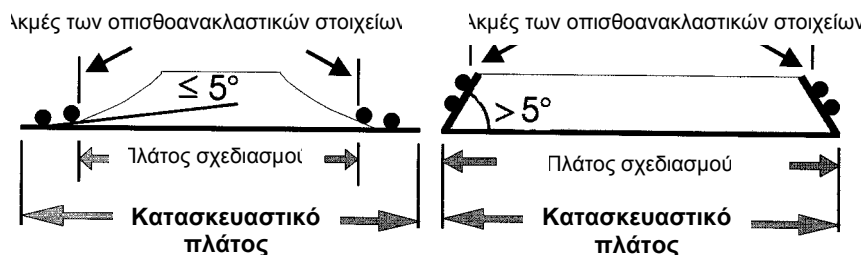
Για τον προσδιορισμό του μέγιστου λειτουργικού πλάτους στα τεχνικά έργα θεωρείται ως η εμπρόσθια όψη του παράπλευρου εμποδίου η οριογραμμή της γέφυρας ή του τοίχου αντιστήριξης.

Στις περιοχές των εκτελούμενων έργων το λειτουργικό πλάτος παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο, 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 μεταξύ των αντίθετων κατευθύνσεων κυκλοφορίας.

Το πλάτος της διαχωριστικής νησίδας 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. 8).



Το πλάτος σχεδιασμού αντιστοιχεί στο απαιτούμενο πλάτος της διαχωριστικής νησίδας

Σχ. 8: Ορισμός των πλατών των προσωρινών στηθαίων ασφαλείας

3.3 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, THIV και PHD του επιβαίνοντος στο όχημα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις οριζόμενες στον πίνακα 3 "Κατηγορίες σφοδρότητας πρόσκρουσης" στο 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 προτιμούνται, όταν τα υπόλοιπα δεδομένα είναι ίδια.

4. ΜΗΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να έχουν ένα δεδομένο ελάχιστο μήκος L_1 για κατασκευαστικούς λόγους, ώστε να είναι αποτελεσματικά. Αυτό το ελάχιστο μήκος L_1 πρέπει να προσδιορίζεται στην έκθεση δοκιμής του κάθε συστήματος κατά EN 1317-2.

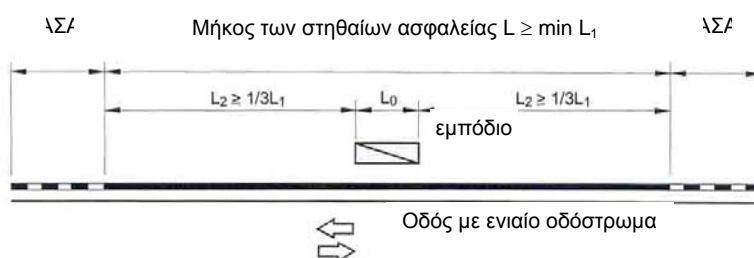
Τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να έχουν τουλάχιστον το μήκος L_2 πριν την θέση που χρήζει προστασίας ή όπου υπάρχει πλευρικό εμπόδιο, ώστε τα οχήματα που εκτρέπονται από την πορεία τους

- και ολισθαίνουν κατά μήκος των απολήξεων και των στηθαίων ασφαλείας, να μην προσκρούουν στο εμπόδιο, όταν η απόστασή του από αυτά είναι μικρή ή
- να μην διέρχονται πίσω από τα στηθαία ασφαλείας και να προσκρούουν σε εμπόδια που βρίσκονται πίσω από αυτά ή να εισέρχονται σε προστατευόμενη περιοχή, όταν η απόστασή τους από αυτά είναι μεγαλύτερη από 1,5m.

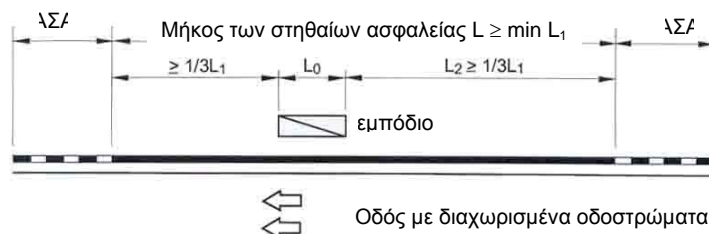
Το αναγκαίο μήκος εφαρμογής L_2 του στηθαίου ασφαλείας μπορεί να μειωθεί, στην περίπτωση που αυτό τοποθετηθεί υπό γωνία 1:20 ως προς την οριογραμμή του οδοστρώματος και σε εξαιρετικές περιπτώσεις έως 1:12 (πίνακας 3). Το στηθαίο ασφαλείας πρέπει να οδεύει παράλληλα προς την οριογραμμή του οδοστρώματος σε μήκος τουλάχιστον $1/3 L_1$ πριν την αρχή του εμποδίου (σχ. 9α και 9β).

Πίνακας 3: Απαιτούμενα μήκη L_2

Κριτήριο	Απόσταση του εμποδίου από την όψη του στηθαίου ασφαλείας	Είδος οδού	Μήκος L_2 του στηθαίου ασφαλείας	
			παράλληλα στην οδό	πλευρικά υπό γωνία 1:20
Ολίσθηση	$\leq 1,5m$	Οδός με διαχωρισμένο οδόστρωμα	140m	-
		Οδός με ενιαίο οδόστρωμα	100m	-
Διέλευση πίσω από το στηθαίο ασφαλείας	$> 1,5m$	Οδός με διαχωρισμένο οδόστρωμα	100m	60m
		Οδός με ενιαίο οδόστρωμα	80m	60m



Σχ. 9α: Μήκη των στηθαίων ασφαλείας σε οδούς με ενιαίο οδόστρωμα



Σχ. 9β: Μήκη των στηθαίων ασφαλείας σε οδούς με διαχωρισμένα οδοστρώματα

5. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕΤΑΞΥ ΝΕΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ ΚΑΙ ΚΜΕ

Όπως είναι αναμενόμενο υπάρχουν διαφορές μεταξύ των νέων οδηγιών και του ΚΜΕ που εντοπίζονται όχι μόνον στην διαφορετική ορολογία και κωδικοποίηση των χαρακτηριστικών των συστημάτων αναχαίτισης αλλά και στον ορισμό των πλευρικών εμποδίων, στα κριτήρια εφαρμογής, όπως το αναγκαίο ελάχιστο μήκος του συστήματος και στις ελάχιστες κατηγορίες επίδοσης τους.

Τα κριτήρια εφαρμογής των συστημάτων αναχαίτισης γίνονται πιο σύνθετα, αφού λαμβάνονται υπόψη η Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία, η επιτρεπόμενη ταχύτητα, η γεωμετρία της οδού και το είδος των πλευρικών εμποδίων. Δεν αναφέρονται πλέον ρητά συγκεκριμένα εμπόδια, για τα οποία πρέπει να γίνει έλεγχος έναντι πλευρικών εμποδίων και ο τύπος του συστήματος που πρέπει να

εφαρμοστεί. Αντίθετα δίνεται έμφαση στην διαδικασία αξιολόγησης της αναγκαιότητας των συστημάτων παθητικής ασφάλειας και επιλογής της ελάχιστης κατηγορίας επίδοσής τους.

Τα πλευρικά εμπόδια διακρίνονται σε κατηγορίες ανάλογα με το αν η ύπαρξή τους συνεπάγεται κίνδυνο για τρίτους ή μόνον για τους επιβαίνοντες. Αναφέρονται δε τα κριτήρια με βάση τα οποία ο χρήστης των οδηγιών μπορεί να αποφασίσει σε ποια κατηγορία μπορούν να υπαχθούν τα πλευρικά εμπόδια, για παράδειγμα αν μπορούν να παραμορφωθούν ή όχι.

Τα κριτήρια εφαρμογής των συστημάτων αναχαίτισης και η επιλογή τους σχετίζονται με την κρίσιμη απόσταση A ή AE και την επιτρεπόμενη ταχύτητα της οδού. Στον ΚΜΕ το πλάτος της λωρίδας ελέγχου ασφάλειας έναντι "πλευρικών εμποδίων" που είναι αντίστοιχη έννοια της κρίσιμης απόστασης, καθώς και η επιλογή του καταλλήλου συστήματος ασφαλείας ορίζεται σε σχέση με την διατομή της οδού (π.χ. Δ ή Ζ διατομή) και την ταχύτητα μελέτης. Όμως το σύστημα κατάταξης των οδών σε κατηγορία που εφαρμόζεται στον ΚΜΕ δεν είναι συμβατό με τις εγκεκριμένες Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ), με αποτέλεσμα να είναι εξαιρετικά δύσκολη η αντιστοίχιση των κατηγοριών των οδών για την επιλογή συστήματος μεταξύ ΚΜΕ και ΟΜΟΕ.

Όσον αφορά δε στο αναγκαίο μήκος των στηθαίων ασφαλείας, στον ΚΜΕ δεν λαμβάνεται υπόψη αν η υπό εξέταση οδός έχει διαχωρισμένο ή ενιαίο οδόστρωμα καθώς και η δυνατότητα τοποθέτησης του συστήματος υπό γωνία με σκοπό την μείωση του μήκους εφαρμογής του. Επίσης δεν προβλέπονται στηθαία ασφαλείας και μετά το πλευρικό εμπόδιο. Έτσι προκύπτουν διαφορές στον προσδιορισμό των απαιτούμενων μηκών των συστημάτων ασφαλείας ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες. Για παράδειγμα, όταν η απόσταση του πλευρικού εμποδίου από την όψη του στηθαίου ασφαλείας είναι $\leq 1,5m$ και η οδός έχει διαχωρισμένο οδόστρωμα, προκύπτει κατά ΚΜΕ μήκος εφαρμογής πριν το εμπόδιο μικρότερο περίπου κατά 35% από ότι στις νέες οδηγίες.

Με βάση τις νέες οδηγίες τα χαρακτηριστικά των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων θα επιλέγονται ανάλογα με τις απαιτήσεις των οδικών τμημάτων, λαμβανομένων υπόψη της κυκλοφοριακής ασφάλειας, της λειτουργικότητας και της οικονομίας. Η καταλληλότητα ενός συστήματος αποδεικνύεται με πιστοποιητικό συμμόρφωσης από φορέα πιστοποίησης, που πρέπει να ζητάται πάντοτε από τους αρμόδιους φορείς κατά την προμήθεια συστημάτων ασφαλείας.

6. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Οι οδηγίες αυτές είναι το πρώτο ουσιαστικό βήμα για την εναρμόνιση των Εθνικών Προδιαγραφών που αφορούν στα συστήματα ασφάλειας, με το πρότυπο EN 1317. Όμως για την βελτίωση της υποδομής της οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα και την προσέγγιση του στόχου του Ευρωπαϊκού Προγράμματος Οδικής Ασφάλειας, που συνίσταται στην μείωση των οδικών ατυχημάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση έως το έτος 2010, πρέπει να ολοκληρωθεί άμεσα το εθνικό κανονιστικό πλαίσιο που αφορά στα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων. Κατά συνέπειαν επιβάλλεται

- (1) Να υποβληθούν άμεσα τα στηθαία ασφαλείας που χρησιμοποιούνται σήμερα στην Ελλάδα σε συνδυασμό με τις πλευρικές κατασκευές των ελληνικών οδών ως συνολικό σύστημα, στις δοκμές πρόσκρουσης που προβλέπονται στο πρότυπο EN 1317 και να προσδιορισθούν οι κατηγορίες επίδοσης τους, ώστε να διαπιστωθεί αν είναι **κατάλληλα για εφαρμογή** και μπορούν να τοποθετούνται και μελλοντικά στις ελληνικές οδούς. Το ίδιο πρέπει να γίνει με τις απολήξεις αρχής και πέρατος και τις συναρμογές μεταξύ διαφορετικού τύπου συστημάτων.
- (2) Να εκπονηθεί νέα Τεχνική Προδιαγραφή, στην οποία θα περιλαμβάνονται αναλυτικά σχέδια συστημάτων αναχαίτισης με τα χαρακτηριστικά τους κατά EN 1317, οι εκθέσεις δοκιμών,

σχέδια λεπτομερειών και θα αναφέρονται τεχνικές λεπτομέρειες, όπως τα υλικά και οι κατασκευαστικές ανοχές, η αγκύρωση του συστήματος σε κατασκευές από σκυρόδεμα, τα βάθη και ο τρόπος έμπηξης σε συνάρτηση με την κατηγορία του εδάφους, η συμβατότητα με άλλα συστήματα, η συντήρηση και η επισκευή, η αποχέτευση και η ανθεκτικότητα σε εξωτερικούς παράγοντες, πχ άλατα, παγετός κλπ.

7. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Ευρωπαϊκό Πρότυπο (EN 1317) Οδικά συστήματα αναχαίτισης, Μέρος 1: Ορολογία και γενικά κριτήρια για μεθόδους δοκιμής, 1998
2. Ευρωπαϊκό Πρότυπο (EN 1317) Οδικά συστήματα αναχαίτισης, Μέρος 2: Στηθαία ασφαλείας – Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών, 1998
3. Ευρωπαϊκό Πρότυπο (EN 1317) Οδικά συστήματα αναχαίτισης, Μέρος 3: Συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης – Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών, 2000
4. Ευρωπαϊκό Πρότυπο (ENV 1317) Οδικά συστήματα αναχαίτισης, Μέρος 4: Απολήξεις και συναρμογές συστημάτων αναχαίτισης - Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών, 2002
5. Σχέδιο Ευρωπαϊκού Προτύπου (prEN 1317) Οδικά συστήματα αναχαίτισης, Μέρος 5: Απαιτήσεις προϊόντος, ανθεκτικότητα και πιστοποίηση συμμόρφωσης, 2003
6. ΚΜΕ, Εξοπλισμός Ασφάλειας
7. Richtlinien fuer passiven Schutz an Strassen durch Fahrzeug- Rueckhaltssysteme (RPS), 2003
8. Richtlinien fuer passiven Schutzeinrichtungen an Strassen (RPS), 1998
9. Technische Lieferbedingungen fuer transportable Schutzeinrichtungen, 1997
10. Schoenborn/Schulte, "Sicherung von Arbeitsstellen an Strassen, Band 1: RSA mit Kommentar", 1995
11. Zusaetzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien fuer Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Strassen (ZTV-SA), 1997
12. Νικηφοριάδης Α., δρ. Π.Μ./ ΕΣΕ Περ. Κεντρικής Μακεδονίας, «Ευρωπαϊκές Τεχνικές Προδιαγραφές για τον Εξοπλισμό των Οδών», Τεχνικά Χρονικά, Περιοχή Α, Τόμος 14, Τεύχος 3, 1994