

Τεχνικές οδηγίες ευρωπαϊκών κρατών σε εφαρμογή του ευρωπαϊκού προτύπου EN 1317 για συστήματα αναχαίτισης οχημάτων σε οδούς

Guidelines of European Countries in Application of European Standard EN 1317 for Road Restraint Systems

ΝΙΚΗΦΟΡΙΑΔΗΣ, Α. Λ. Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας

ΠΕΡΙΛΗΨΗ : Με τη σταδιακή ολοκλήρωση του ευρωπαϊκού προτύπου EN 1317 κάθε κράτος της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου προχώρησε στη σύνταξη νέων ή την αναμόρφωση των υφιστάμενων εθνικών τεχνικών οδηγιών και προδιαγραφών για τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων σε οδούς, ώστε αυτές να εναρμονιστούν πλήρως με το νέο ευρωπαϊκό πρότυπο. Στην παρούσα ανακοίνωση περιγράφονται οι νέες τεχνικές οδηγίες έξι ευρωπαϊκών κρατών.

ABSTRACT : With the progressive completion of European Standard EN 1317 each state of European Union and European Economic Area advanced in the syntax of new or the reformation of existing national guidelines and specifications for the road restraint systems, in order that these are harmonised completely with the new European Standard. This paper describes the new technical requirements of six European countries.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 1317 για τα οδικά συστήματα αναχαίτισης περιλαμβάνει έξι μέρη [1]:

- Μέρος 1: Ορολογία και γενικά κριτήρια για μεθόδους δοκιμών.
- Μέρος 2: Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών για στηθαία ασφάλειας.
- Μέρος 3: Συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης – Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών για συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης.
- Μέρος 4: Κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών για απολήξεις και συναρμογές στηθαίων ασφάλειας.
- Μέρος 5: Κριτήρια αντοχής στη διάρκεια ζωής και πιστοποίηση συμμόρφωσης.

- Μέρος 6: Οδικά συστήματα αναχαίτισης για πεζούς.

Ήδη τα παραπάνω μέρη του ευρωπαϊκού προτύπου EN 1317 έχουν γίνει εθνικά πρότυπα από κάθε κράτος της Ευρωπαϊκής Ένωσης (καθώς επίσης από τα κράτη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου). Πρέπει να σημειωθεί όμως ότι το EN 1317 δεν αποτελεί τεχνική οδηγία ή προδιαγραφή, αλλά καθορίζει το τεχνικό πλαίσιο, μέσα στο οποίο οφείλουν να εναρμονιστούν οι εθνικές τεχνικές οδηγίες και προδιαγραφές των ευρωπαϊκών κρατών.

2. ΑΥΣΤΡΙΑ

Σε εφαρμογή του ευρωπαϊκού προτύπου EN 1317 το Ομοσπονδιακό Υπουργείο Μεταφορών, Καινοτομίας και Τεχνολογίας της Αυστρίας (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie) συνέταξε και έθεσε σε εφαρμογή σταδιακά μια σειρά τεχνικών οδηγιών [2, 3].

2.1 Στηθαία ασφάλεια

Στις τεχνικές οδηγίες καθορίζονται με ακρίβεια οι θέσεις καθώς επίσης τα παρόδια εμπόδια, τα οποία θεωρούνται επικίνδυνα για την οδική ασφάλεια και επιβάλλεται η τοποθέτηση στηθαίων ασφάλειας.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις όσον αφορά στην ικανότητα συγκράτησης των στηθαίων ασφάλειας, που τοποθετούνται στις αυστριακές οδούς, καθορίζονται από τα παρακάτω βασικά κριτήρια:

- μέσος ημερήσιος κυκλοφοριακός φόρτος βαρέων οχημάτων (φορηγά και λεωφορεία),
- μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα των επιβατικών οχημάτων στην οδό,
- επικινδυνότητα θέσης.

Ειδικά για κεντρικές διαχωριστικές νησίδες σε οδούς με δυο ανεξάρτητους κλάδους συνεκτιμάται και το πλάτος της νησίδας. Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται συνοπτικά οι ελάχιστες απαιτήσεις ικανότητας συγκράτησης στηθαίων ασφάλειας για οδικά τμήματα, ενώ στους πίνακες 2 και 3 για τεχνικά έργα οδών.

Πίνακας 1. Επιλογή στηθαίων ασφάλειας σε οδικά τμήματα (Αυστρία)

Table 1. Installation criteria of safety barriers on roads (Austria)

ΜΕΣΟΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΣ ΦΟΡΤΟΣ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ [οχήματα/24 h]	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΠΙΒΑΤΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ [km/h]	ΑΚΡΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ		ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ	
		ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ		ΠΛΑΤΟΣ ΝΗΣΙΔΑΣ	
		κανονική	υψηλή	≤ 3,50 m	> 3,50 m
≤ 1.000	≤ 100	N1	H1	H1	H1
	> 100	N2	H1	H2	H1
1.000 – 5.000	≤ 100	H1	H2	H3	H2
	> 100	H2	H3/H4b	H3/H4b	H3

Παρατήρηση: Η κατηγορία H4b χρησιμοποιείται μόνο για ιδιαίτερα υψηλές απαιτήσεις αναχαίτισης και ασφάλειας.

Πίνακας 2. Επιλογή στηθαίων ασφάλειας σε περιοχές τεχνικών έργων οδών με δυο ανεξάρτητους κλάδους (Αυστρία)

Table 2. Installation criteria of safety barriers on bridges on dual carriageway roads (Austria)

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΧΑΡΑΞΗΣ	ΑΚΡΟ ΤΕΧΝΙΚΟΥ	ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ
Τυπική περίπτωση	H2	H3
Κατωφέρεια με κλίση >4% και μήκος >400 m	H3	H3
Εξωτερική πλευρά καμπύλης με δυσμενή γεωμετρικά χαρακτηριστικά	H3	H3
Διατομή οδού χωρίς λωρίδα έκτακτης ανάγκης ή χωρίς διαχωριστικές κατασκευές	H3	H3
Γέφυρες πάνω από οδούς με υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο ή από εγκαταστάσεις	H3	H3
Περιοχές συνάθροισης κοινού	H3	H3
Γέφυρες σε οδούς με επιτρεπόμενη ταχύτητα ≥70 km/h πάνω από σιδηροδρομικές γραμμές	H4	H3
Γέφυρες σε οδούς με επιτρεπόμενη ταχύτητα <70 km/h πάνω από σιδηροδρομικές γραμμές	H2	H3

Παρατήρηση: Σε γέφυρες με δυο ανεξάρτητους φορείς και υψομετρική διαφορά μεγαλύτερη από 0,30 m η απαίτηση προστασίας της διαχωριστικής νησίδας με στηθαία ικανότητας συγκράτησης H3 ισχύει μόνο για τον υψηλότερο κλάδο, ενώ στο χαμηλότερο κλάδο επιτρέπεται η χρήση στηθαίων με ικανότητα συγκράτησης H2. Εφόσον η απόσταση των δυο ανεξάρτητων φορέων είναι μεγαλύτερη από 1,50 m, η νησίδα θεωρείται άκρο του τεχνικού και προστατεύεται ανάλογα.

Πίνακας 3. Επιλογή στηθαίων ασφάλειας σε περιοχές τεχνικών έργων οδών διπλής κατεύθυνσης (Αυστρία)

Table 3. Installation criteria of safety barriers on bridges with contraflow (Austria)

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΧΑΡΑΞΗΣ	ΑΚΡΟ ΤΕΧΝΙΚΟΥ
Τυπική περίπτωση	N1
Κατωφέρεια με κλίση >6% και μήκος >250 m	N2
Εξωτερική πλευρά καμπύλης με δυσμενή γεωμετρικά χαρακτηριστικά	N2
Γέφυρες πάνω από οδούς με υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο ή από εγκαταστάσεις	H1
Περιοχές συνάντησης κοινού	H1
Γέφυρες σε οδούς με επιτρεπόμενη ταχύτητα ≥ 70 km/h πάνω από σιδηροδρομικές γραμμές	H4
Γέφυρες σε οδούς με επιτρεπόμενη ταχύτητα <70 km/h πάνω από σιδηροδρομικές γραμμές	H2

2.2 Συστήματα απορρόφησης ενέργειας

Στις τεχνικές οδηγίες καθορίζεται το πεδίο εφαρμογής των συστημάτων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης. Ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες επιτρέπεται η χρήση συστημάτων επαναφοράς (R) ή συγκράτησης

(NR). Ο πίνακας 4 παρέχει συνοπτικά τις ελάχιστες απαιτήσεις επίδοσης των συστημάτων αυτών ανάλογα με τα βασικά κριτήρια επιλογής, δηλαδή τη μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα κίνησης των επιβατικών οχημάτων στην οδό καθώς επίσης την επικινδυνότητα της θέσης.

Πίνακας 4. Επιλογή συστημάτων απορρόφησης ενέργειας (Αυστρία)
Table 4. Installation criteria of crash cushions (Austria)

ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΔΟΥ [km/h]	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΠΙΔΟΣΗΣ	
	κανονική επικινδυνότητα	υψηλή επικινδυνότητα
$V \leq 80$	50	50
$80 < V \leq 100$	50	80
$V > 100$	80	100

2.3 Πιστοποίηση συστημάτων

Προκειμένου να επιτραπεί η χρήση ενός συστήματος αναχαίτισης οχημάτων στις αυστριακές οδούς, πρέπει να έχει λάβει έγκριση τύπου από το Υπουργείο Μεταφορών, Καινοτομίας και Τεχνολογίας. Η έγκριση τύπου για ένα συγκεκριμένο σύστημα επιβεβαιώνει την τήρηση του ευρωπαϊκού προτύπου EN 1317 καθώς επίσης των εθνικών προτύπων και τεχνικών προδιαγραφών.

Ανά χρονικά διαστήματα εκδίδεται κατάλογος με τα εγκεκριμένα συστήματα.

3. ΓΑΛΛΙΑ

Το έτος 2007 το Υπουργείο Οικολογίας, Αειφόρου Ανάπτυξης και Χωροταξίας (Ministère de l' Ecologie, du Développement et de l' Aménagement durables) εξέδωσε απόφαση, με την οποία καθορίζονται οι

ελάχιστες απαιτήσεις επίδοσης για τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων των γαλλικών οδών [4].

3.1 Στηθαία ασφάλειας

Η απαίτηση για την τοποθέτηση στηθαίων ασφάλειας προκύπτει ύστερα από την εκπόνηση μελετών. Οι ελάχιστες επιδόσεις των στηθαίων ασφάλειας καθορίζονται με βάση το επιτρεπόμενο όριο ταχύτητας της οδού, όπως φαίνεται στον πίνακα 5.

Σε περιοχές τεχνικών έργων οι απαιτούμενες επιδόσεις των στηθαίων ασφάλειας προκύπτουν από συνεκτίμηση του κυκλοφοριακού φόρτου βαρέων οχημάτων, του ύψους και του μήκους του τεχνικού. Σε καμία περίπτωση όμως δεν επιτρέπεται να υπολείπονται των επιδόσεων των στηθαίων του υπόλοιπου οδικού τμήματος.

Πίνακας 5. Επιλογή στηθαίων ασφάλειας (Γαλλία)
Table 5. Installation criteria of safety barriers (France)

ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΔΟΥ [km/h]	ΑΚΡΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ		ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ			
	ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ θέσης		πλάτος διαχωριστικής νησίδας			
			< 5,00 m		≥ 5,00 m	
	κανονική	αυξημένη	αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας σε κλάδους			
			2x1 ή 2+1	2x2	2x3	
V < 90	N1	H2	N2			
V ≥ 90	N2	H2	N2	H1	H2	N2
Παρατήρηση: Εφόσον η διαχωριστική νησίδα έχει εγκάρσια κλίση μεγαλύτερη από 1:4 και η διαφορά στάθμης των δυο κλάδων είναι μεγαλύτερη ή ίση του 1,00 m, η ελάχιστη απαίτηση προστασίας αναφέρεται για τον υψηλότερο κλάδο. Στο χαμηλότερο κλάδο αρκεί η χρήση στηθαίων κατηγορίας N2.						

3.2 Συστήματα απορρόφησης ενέργειας

Με βασικό κριτήριο το όριο επιτρεπόμενης ταχύτητας που ισχύει τοπικά επιλέγονται τα συστήματα απορρόφησης ενέργειας, όπως φαίνεται στον πίνακα 6.

Πίνακας 6. Επιλογή συστημάτων απορρόφησης ενέργειας (Γαλλία)

Table 6. Installation criteria of crash cushions (France)

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΔΟΥ [km/h]	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΠΙΔΟΣΗΣ
70	80/1
90	80
110	100
130	110
φυλάκια διοδίων	80/1 NR (σύστημα συγκράτησης)

4. ΓΕΡΜΑΝΙΑ

Το έτος 2002 η Γερμανία προχώρησε στη σύνταξη σχεδίου τεχνικής οδηγίας, το οποίο τέθηκε άτυπα σε εφαρμογή. Το έτος 2009 εγκρίθηκε η νέα τεχνική οδηγία, η οποία σε σχέση με το αρχικό σχέδιο παρουσιάζει περιορισμένες μόνο διαφορές [5].

4.1 Στηθαία ασφάλειας

Στην τεχνική οδηγία καθορίζονται με ακρίβεια οι θέσεις καθώς επίσης τα παρόδια εμπόδια, τα οποία θεωρούνται επικίνδυνα για την οδική ασφάλεια και επιβάλλεται η προστασία της κυκλοφορίας με την τοποθέτηση στηθαίων ασφάλειας.

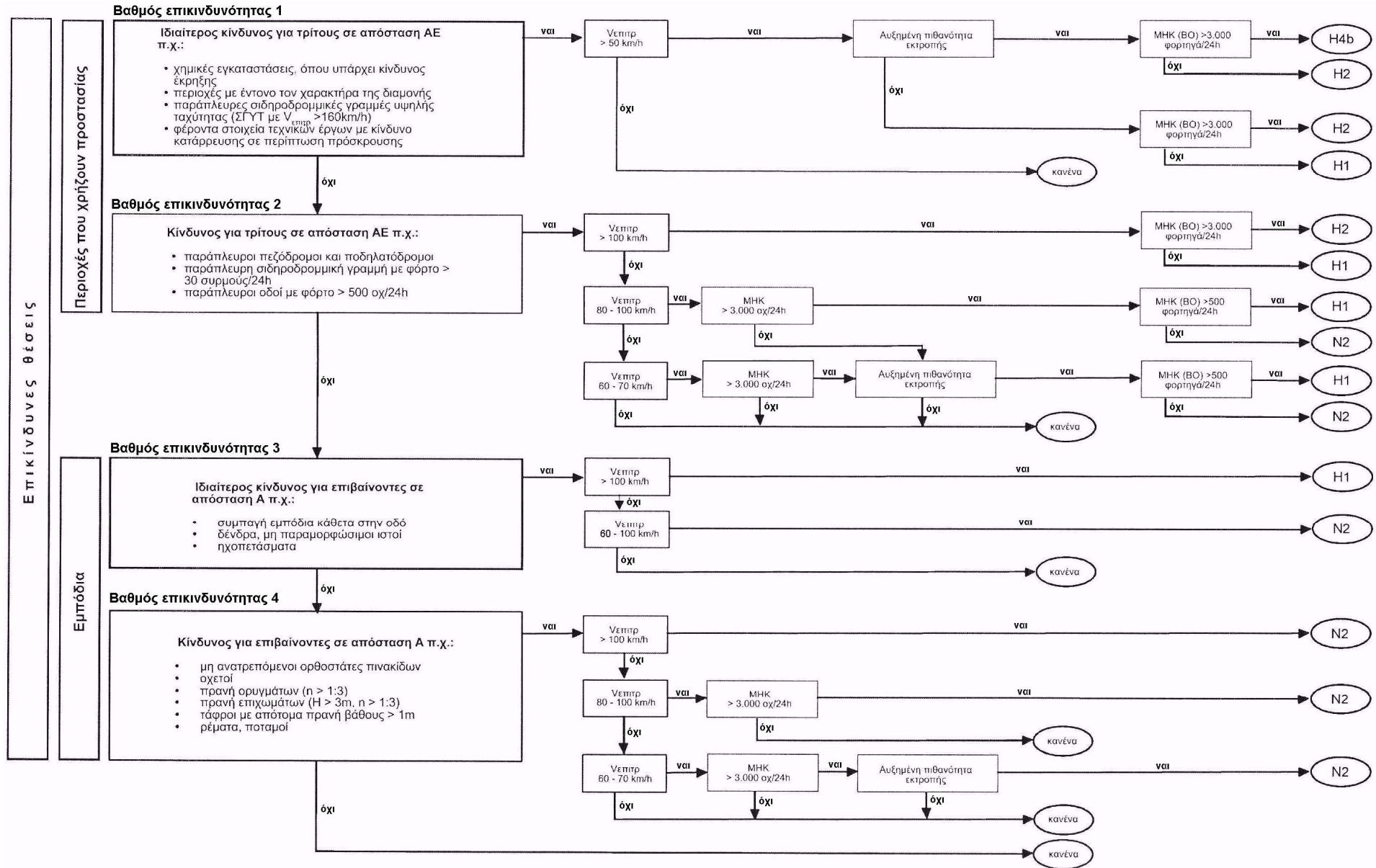
Οι επικίνδυνες θέσεις και τα παρόδια εμπόδια κατατάσσονται ανάλογα με τις πιθανές συνέπειες εκτροπής οχήματος σε τέσσερις κατηγορίες επικινδυνότητας. Ιδιαίτερη μέριμνα λαμβάνεται για την προστασία τρίτων, δηλαδή προσώπων, τα οποία δεν επιβαίνουν στο όχημα που προκαλεί το ατύχημα. Ένας επιπλέον καθοριστικός παράγοντας είναι η κρίσιμη απόσταση, δηλαδή η ελεύθερη απόσταση μεταξύ του άκρου οδοστρώματος και της επικίνδυνης θέσης ή του παρόδιου εμπόδιου. Η κρίσιμη απόσταση προκύπτει από διαγράμματα ανάλογα με την επιτρεπόμενη ταχύτητα των οχημάτων στην οδό.

Η επιλογή του κατάλληλου τύπου στηθαίων ασφάλειας για πλευρικά παρόδια εμπόδια προκύπτει με τη βοήθεια του διαγράμματος ροής του σχήματος 1, όπου συνεκτιμώνται οι παρακάτω παράγοντες:

- επικινδυνότητα θέσης σε συνάρτηση με την κρίσιμη απόσταση αυτής από το άκρο του οδοστρώματος και την πιθανότητα εκτροπής οχήματος,
- επιτρεπόμενη ταχύτητα των επιβατικών οχημάτων στην οδό,
- μέσος ημερήσιος κυκλοφοριακός φόρτος οχημάτων καθώς επίσης των βαρέων οχημάτων (φορτηγά και λεωφορεία).

Ειδικά για διαχωριστικές νησίδες εφαρμόζεται ο πίνακας 7, ενώ για τεχνικά έργα οδών ο πίνακας 8.

Στην τεχνική οδηγία περιέχονται οδηγίες για την σωστή διάταξη των στηθαίων ασφάλειας στην οδό. Τέλος παρέχονται στοιχεία για τα ελάχιστα απαιτούμενα μήκη στηθαίων, τις απολήξεις και τις συναρμογές μεταξύ διαφορετικών τύπων.



Σχήμα 1. Επιλογή στηθαίων ασφάλειας στο άκρο οδοστρώματος (Γερμανία)
 Figure 1. Installation criteria of safety barriers on roads (Germany)

Πίνακας 7. Επιλογή στηθαίων ασφάλειας σε νησίδες οδών (Γερμανία)
Table 7. Installation criteria of safety barriers in central reserves (Germany)

ΘΕΣΗ ΝΗΣΙΔΑΣ	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΔΟΥ [km/h]	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΚΤΡΟΠΗΣ – ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	ΜΕΣΟΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΣ ΦΟΡΤΟΣ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ [οχήματα/24 h]	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ
Κεντρική	≤ 50	κανονική		δεν απαιτούνται
	> 50			H2
Πλευρική	> 50	υψηλή	≤ 3.000	H2
			> 3.000	H4b
	≤ 50	αυξημένος κίνδυνος τρίτων	δεν απαιτούνται	
	> 50		H1	
	λοιπές περιπτώσεις	H2		
				H1

Παρατήρηση: Σε πλευρικές νησίδες οδών με $V_{\text{επιτρ.}} > 50$ km/h, φόρτο βαρέων οχημάτων > 3.000 οχήματα/24 και σε θέσεις με αυξημένο κίνδυνο τρίτων, εφόσον υπάρχει αυξημένη πιθανότητα εκτροπής βαρέων οχημάτων προβλέπεται η χρήση στηθαίων ασφάλειας με ικανότητα συγκράτησης H4b.

Πίνακας 8. Επιλογή στηθαίων ασφάλειας σε τεχνικά έργα οδών (Γερμανία)
Table 8. Installation criteria of safety barriers on road bridges and structures (Germany)

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΟ ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΡΓΟ	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΔΟΥ [km/h]	ΜΕΣΟΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΣ ΦΟΡΤΟΣ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ [οχήματα/24 h]	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ
Αυξημένος κίνδυνος τρίτων	≤ 50		H1
	50 – 100	≤ 500	H2
	> 100	> 500	H2
Λοιπές περιπτώσεις	> 100		H4b
	≤ 50		δεν απαιτούνται
	50 – 100	≤ 500	H1
	> 100	> 500	H2
			H2

Παρατήρηση: Γέφυρες και τοίχοι αντιστήριξης σε αυτοκινητόδρομους με $V_{\text{επιτρ.}} \leq 100$ km/h αντιμετωπίζονται σαν τις περιπτώσεις του πίνακα για $V_{\text{επιτρ.}} > 100$ km/h.

4.2 Συστήματα απορρόφησης ενέργειας

Επιτρέπεται αποκλειστικά η χρήση συστημάτων απορρόφησης ενέργειας επαναφοράς (R). Οι απαιτούμενες επιδόσεις καθορίζονται ανάλογα με την επιτρεπόμενη ταχύτητα των επιβατικών οχημάτων στην οδό και παρουσιάζονται στον πίνακα 9.

4.3 Πιστοποίηση συστημάτων

Στη Γερμανία επιτρέπεται η χρήση συστημάτων αναχαίτισης, τα οποία έχουν πιστοποιηθεί και έχουν λάβει έγκριση τύπου από την Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Οδοποιίας (Bundesanstalt für Straßenwesen). Ανά

χρονικά διαστήματα εκδίδεται κατάλογος με τα εγκεκριμένα συστήματα.

Πίνακας 9. Επιλογή συστημάτων απορρόφησης ενέργειας (Γερμανία)
Table 9. Installation criteria of crash cushions (Germany)

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΔΟΥ [km/h]	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΠΙΔΟΣΗΣ
50	50 (R)
60 – 80	80 (R)
90 – 100	100 (R)
> 110	110 (R)

Παρατήρηση: R = σύστημα επαναφοράς

Η τεχνική οδηγία προβλέπει μια συνεχή διαδικασία για τους ελέγχους των εργοστασίων παραγωγής συστημάτων αναχαίτισης. Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει:

- έλεγχο αρχικής πιστοποίησης από διαπιστευμένο φορέα,
- καθημερινούς εργοστασιακούς ελέγχους,
- τακτικούς επιβεβαιωτικούς ελέγχους από διαπιστευμένο φορέα,
- έλεγχο παραλαβής.

5. ΙΤΑΛΙΑ

Τον Ιανουάριο 1998 εκδόθηκε από το Υπουργείο Δημοσίων Έργων της Ιταλίας (Ministero dei Lavori Pubblici) νέα τεχνική οδηγία για το σχεδιασμό, την έγκριση τύπου και τη χρήση συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 1317 [6].

5.1 Σηθαία ασφάλειας

Θέσεις και παρόδια εμπόδια, τα οποία θεωρούνται επικίνδυνα για την οδική ασφάλεια και επιβάλλεται η τοποθέτηση στηθαίων ασφάλειας θεωρούνται:

- κάθε είδους τεχνικά έργα,

- διαχωριστικές νησίδες οδών,
- πρηνή οδών σε επίχωμα με κλίση μεγαλύτερη από 2:3 ή και ηπιότερη, εφόσον έχουν μεγάλο ύψος ή στη βάση υπάρχουν κτίσματα,
- σταθερά, άκαμπτα εμπόδια (π.χ. βάθρα γεφυρών, κτίρια, κατασκευές, βράχοι, υδάτινες ή δασικές εκτάσεις, άκαμπτοι στύλοι).

Οι ελάχιστες απαιτήσεις όσον αφορά στην ικανότητα συγκράτησης των στηθαίων ασφάλειας, που τοποθετούνται στις ιταλικές οδούς, καθορίζονται από τη συνεκτίμηση της διαβάθμισης και των κυκλοφοριακών δεδομένων της οδού. Το κατάλληλο σύστημα στηθαίων ασφάλειας επιλέγεται σύμφωνα με τον πίνακα 10.

5.2 Πιστοποίηση συστημάτων

Στην Ιταλία επιτρέπεται αποκλειστικά η χρήση συστημάτων αναχαίτισης, τα οποία έχουν λάβει έγκριση τύπου από τη Γενική Διεύθυνση Κυκλοφορίας και Οδικής Ασφάλειας του Υπουργείου Δημοσίων Έργων.

Προκειμένου ένα σύστημα να λάβει έγκριση τύπου απαιτείται:

Πίνακας 10. Επιλογή στηθαίων ασφάλειας (Ιταλία)
Table 10. Installation criteria of safety barriers (Italy)

ΤΥΠΟΣ ΟΔΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΑΚΡΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ	ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ	ΑΚΡΟ ΓΕΦΥΡΑΣ
Αυτοκινητόδρομοι και κύριες υπεραστικές οδοί	I	H1	H2	H2
	II	H2	H3	H3
	III	H2 – H3	H3 – H4	H4
Δευτερεύουσες υπεραστικές οδοί και αστικές αρτηρίες	I	N2	H1	H2
	II	H1	H2	H2
	III	H2	H2	H3
Αστικές συνοικιακές οδοί και τοπικές οδοί	I	N1	N2	H2
	II	N2	H1	H2
	III	H1	H1	H2
Παρατηρήσεις:	1. Αφαιρούμενα στηθαία σε διαχωριστικές νησίδες πρέπει να έχουν ικανότητα συγκράτησης τουλάχιστον H1. 2. Σαν τεχνικά έργα θεωρούνται εκείνα με μήκος άνω των 10 m. Μικρότερου μήκους τεχνικά έργα προστατεύονται όπως τα άκρα του οδοστρώματος.			
Σημείωση:	Τύπος κυκλοφορίας I: Μέσος ημερήσιος φόρτος ≤ 1000 οχήματα ή > 1000 οχήματα και ποσοστό βαρέων οχημάτων άνω των $3 t \leq 5\%$. Τύπος κυκλοφορίας II: Μέσος ημερήσιος φόρτος > 1000 οχήματα και ποσοστό βαρέων οχημάτων άνω των $3 t 5\% - 15\%$. Τύπος κυκλοφορίας III: Μέσος ημερήσιος φόρτος > 1000 οχήματα και ποσοστό βαρέων οχημάτων άνω των $3 t > 15\%$.			

- τεχνική έκθεση με κατασκευαστικά σχέδια όλων των επιμέρους τεμαχίων,
- πλήρης σειρά σχεδίων εγκατάστασης του συστήματος και των απολήξεων,
- πιστοποιητικά δοκιμών πεδίου σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 1317, ώστε να προσδιοριστούν οι κατηγορίες επίδοσης.

6. ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ

Το έτος 2006 εγκρίθηκε από τις υπηρεσίες οδοποιίας της Αγγλίας, Σκωτίας, Ουαλίας και Βόρειας Ιρλανδίας νέα τεχνική οδηγία για τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων [7].

6.1 Στηθαία ασφάλειας

Στην τεχνική οδηγία καθορίζονται οι θέσεις και τα παρόδια εμπόδια, που θεωρούνται επικίνδυνα για την ασφάλεια της κυκλοφορίας. Βασικό κριτήριο αποτελεί η επιτρεπόμενη ταχύτητα κίνησης των επιβατικών οχημάτων στην οδό. Παρέχονται οι ελάχιστες απαιτήσεις

όσον αφορά στις επιδόσεις των στηθαίων ασφάλειας, που διατάσσονται στα άκρα του οδοστρώματος, καθώς επίσης και τα ελάχιστα μήκη πριν και μετά το παρόδιο εμπόδιο (δεν συμπεριλαμβάνονται τα μήκη των απολήξεων).

Σε οδούς με δυο ανεξάρτητους κλάδους κυκλοφορίας επιβάλλεται η τοποθέτηση στηθαίων ασφάλειας με ικανότητα συγκράτησης H1, H2 ή H4a στη διαχωριστική νησίδα, εφόσον το πλάτος αυτής δεν υπερβαίνει τα 10 m. Σε διαχωριστικές νησίδες πλάτους μεγαλύτερου των 10 m η τοποθέτηση στηθαίων ασφάλειας επαφίεται στην κρίση του αρμόδιου φορέα οδοποιίας.

Επίσης στην τεχνική οδηγία καθορίζονται οι απαιτούμενες επιδόσεις των στηθαίων ασφάλειας, που τοποθετούνται σε τεχνικά έργα.

Στον πίνακα 11 παρουσιάζονται συνοπτικά οι ελάχιστες απαιτούμενες επιδόσεις των στηθαίων ασφάλειας στις οδούς του Ηνωμένου Βασιλείου, ενώ στον πίνακα 12 οι ελάχιστες απαιτήσεις επίδοσης των απολήξεων.

Πίνακας 11. Επιλογή στηθαίων ασφάλειας (Ηνωμένο Βασίλειο)
Table 11. Installation criteria of safety barriers (United Kingdom)

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΔΟΥ		ΑΚΡΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ			ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ	
		ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ		ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ
[mph]	[km/h]		πριν το εμπόδιο [m]	μετά το εμπόδιο [m]		
V < 50	V < 80	N1	30,00	7,50	N1 ή N2	W4
					H2	W4
					H4a	W5
V ≥ 50	V ≥ 80	N2	30,00	7,50	N2	W4
		H1 ή H2	30,00	10,50	H2	W4
		H4a	45,00	18,00	H4a	W5

Πίνακας 12. Επιλογή απολήξεων στηθαίων ασφάλειας (Ηνωμένο Βασίλειο)
Table 12. Terminals of safety barriers (United Kingdom)

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΔΟΥ		ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΠΙΔΟΣΗΣ
[mph]	[km/h]	
V < 50	V < 80	P1
V ≥ 50	V ≥ 80	άκρο επερχόμενης κυκλοφορίας: P4 άκρο απερχόμενης κυκλοφορίας: P1

6.2 Συστήματα απορρόφησης ενέργειας

Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα κίνησης των επιβατικών οχημάτων αποτελεί το βασικό κριτήριο για την επιλογή των συστημάτων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης. Στον

πίνακα 13 παρέχονται οι ελάχιστες απαιτήσεις επίδοσης των συστημάτων αυτών.

6.3 Πιστοποίηση συστημάτων

Προκειμένου να επιτραπεί η χρήση ενός συγκεκριμένου συστήματος αναχαίτισης,

πρέπει να έχει πιστοποιηθεί στην Υπηρεσία Οδοποιίας (Highways Agency).

Ανά διαστήματα εκδίδεται κατάλογος με όλα τα συστήματα αναχαίτισης, τα οποία έχουν

λάβει έγκριση τύπου και επιτρέπεται η χρήση τους στις οδούς του Ηνωμένου Βασιλείου.

Πίνακας 13. Επιλογή συστημάτων απορρόφησης ενέργειας (Ηνωμένο Βασίλειο)
Table 13. Installation criteria of crash cushions (United Kingdom)

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΔΟΥ		ΤΥΠΟΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΠΙΔΟΣΗΣ
[mph]	[km/h]		
V < 50	V < 80	επαναφοράς (R) συγκράτησης (NR)	100
V ≥ 50	V ≥ 80	επαναφοράς (R) συγκράτησης (NR)	110

7. ΕΛΛΑΔΑ

Το έτος 2011 εγκρίθηκε από το Υπουργείο Υποδομών – Μεταφορών – Δικτύων η νέα τεχνική οδηγία για τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων σε οδούς (ΟΜΟΕ-ΣΑΟ), η οποία τέθηκε σε ισχύ από τη δημοσίευσή της στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης την 30.3.2011 [8].

Πρόκειται στην ουσία για μια πιστή μετάφραση της γερμανικής οδηγίας RPS 2009. Ακολουθεί ακριβώς την ίδια μεθοδολογία για την επιλογή των συστημάτων αναχαίτισης στις διάφορες περιπτώσεις, διατηρώντας τα ίδια κριτήρια και καταλήγοντας στις ίδιες κατηγορίες επίδοσης κατά περίπτωση.

Παρ' όλα αυτά σε σχέση με το γερμανικό κείμενο εμφανίζονται ορισμένες διαφοροποιήσεις, όπως είναι η απάλειψη ορισμένων παραγράφων (μερικές χωρίς ιδιαίτερη σημασία), η αναδιάταξη των κεφαλαίων με διαφοροποιημένους τίτλους, η προσθήκη τριών κεφαλαίων καθώς επίσης η προσθήκη τεσσάρων επεξηγηματικών παραρτημάτων με παραδείγματα για την καλύτερη κατανόηση του κειμένου, που προέρχονται από τη γερμανική βιβλιογραφία.

Παρά το γεγονός ότι η νέα ελληνική τεχνική οδηγία έχει σαν βάση ένα άρτιο και σύγχρονο κείμενο, η εφαρμογή της στις ελληνικές οδούς κρίνεται προβληματική για τους εξής λόγους:

- Η μεθοδολογία που καθορίζεται είναι ιδιαίτερα σύνθετη και πολύπλοκη.
- Επιβάλλει τη χρήση συστημάτων αναχαίτισης με εξαιρετικά υψηλές επιδόσεις (τις υψηλότερες από όλες τις άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης), χωρίς να λαμβάνει υπόψη τις δυνατότητες της ελληνικής οικονομίας όσον αφορά στη χρηματοδότηση των έργων κατασκευής και συντήρησης.

- Σε αντίθεση με τη γερμανική επεκτείνει το πεδίο ισχύος της ακόμα και σε υπάρχοντα στηθαία ασφάλειας, που αντικαθίστανται λόγω τροχαίων ατυχημάτων. Αυτό δημιουργεί μια σειρά προβλημάτων, επειδή δεν είναι δυνατή η κατασκευαστική και λειτουργική συνεργασία των νέων σύγχρονων συστημάτων με τα συμβατικά ελληνικά μεταλλικά στηθαία (ΜΣΟ-1, ΜΣΟ-2 κλπ.).
- Αποκλείει πρακτικά τη χρήση των στηθαίων ασφάλειας από σκυρόδεμα που κατασκευάζονται επιτόπου του έργου με διατομή New Jersey και Step, τα οποία χρησιμοποιούνται επί δεκαετίες σε οδούς της Ευρώπης και Αμερικής με επιτυχία. Επίσης αποκλείει σε πολλές περιπτώσεις προκατασκευασμένα στηθαία ασφάλειας από σκυρόδεμα, που εμφανίζουν ιδιαίτερα υψηλές επιδόσεις (υψηλή ικανότητα συγκράτησης και μειωμένο λειτουργικό πλάτος). Ο αποκλεισμός των συστημάτων αυτών προκύπτει από τις ιδιαίτερα αυστηρές απαιτήσεις που επιβάλλονται στον τομέα της σφοδρότητας πρόσκρουσης (αποκλείονται συστήματα κατηγορίας C) με την προσθήκη των τριών κεφαλαίων, που δεν περιέχονται στο γερμανικό κείμενο.
- Δεν προβλέπονται περιορισμοί κατά την επιλογή των νέων συστημάτων, που θα τοποθετούνται στις ελληνικές οδούς. Σήμερα έχει αναπτυχθεί εξαιρετικά μεγάλος αριθμός τύπων στηθαίων ασφάλειας. Η ανεξέλεγκτη εφαρμογή διαφόρων τύπων σε ένα οδικό δίκτυο αναμένεται να δημιουργήσει ανυπέρβλητα προβλήματα στη συντήρηση των οδών.

8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μετά τη σύνταξη και έγκριση του ευρωπαϊκού προτύπου EN 1317 τα κράτη – μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης προχώρησαν στη σύνταξη νέων τεχνικών οδηγιών. Η σύνταξη των νέων τεχνικών οδηγιών αποτέλεσε αφορμή για την αναβάθμιση της οδικής ασφάλειας [9].

Χαρακτηριστικό όλων των εθνικών τεχνικών οδηγιών είναι ότι η χρήση ενός συγκεκριμένου συστήματος αναχαίτισης δεν επιτρέπεται, εφόσον το σύστημα αυτό δεν έχει λάβει έγκριση τύπου από τις αρμόδιες εθνικές αρχές οδοποιίας, ακόμα κι αν έχει υποστεί με επιτυχία δοκιμές πεδίου σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 1317. Οι εθνικές υπηρεσίες εκδίδουν ανά διαστήματα καταλόγους με τα συστήματα, που επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται. Επισημαίνεται μάλιστα ότι από 1.1. 2011 είναι υποχρεωτική η χρήση στις οδούς των κρατών – μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων πιστοποιημένων με την ένδειξη “CE”.

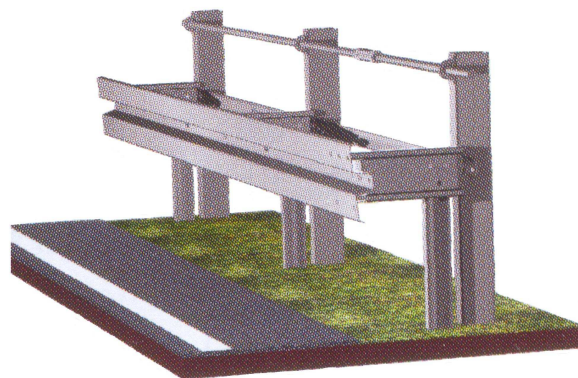
Πρέπει να σημειωθεί ότι σχεδόν σε όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης οι απαιτούμενες επιδόσεις στις νέες τεχνικές οδηγίες καθορίστηκαν, αφού προηγήθηκε η διενέργεια δοκιμών πεδίου και η κατάταξη των ήδη χρησιμοποιούμενων συστημάτων σε κατηγορίες επίδοσης. Έτσι κάθε κράτος περιέλαβε στη νέα εθνική τεχνική οδηγία του συστήματα με τέτοιες κατηγορίες επίδοσης, οι οποίες ικανοποιούν τις απαιτήσεις ασφάλειας, ενώ παράλληλα εκπληρώνονται σε μεγάλο βαθμό από τα ήδη χρησιμοποιούμενα στη χώρα αυτή συστήματα. Γενικά οι τάσεις που επικρατούν στις νέες τεχνικές οδηγίες συνοψίζονται ως εξής:

- Στηθαία στο άκρο του οδοστρώματος: Γενικά σε όλες τις χώρες επικρατεί η χρήση στηθαίων με ικανότητα συγκράτησης N2 και H2, με ιδιαίτερη προτίμηση στα δεύτερα. Η επικράτηση της κατηγορίας N2 οφείλεται στο γεγονός ότι αυτή ικανοποιείται από τις πιο απλές μορφές των στηθαίων ασφάλειας που ήδη χρησιμοποιούνται (π.χ. γερμανικά ESP/2 και ESP/4, γαλλικά GS2 και GS4, αυστριακά KB1 RN2V).
- Στηθαία σε κεντρικές διαχωριστικές νησίδες: Σε νησίδες οδών με δυο ανεξάρτητους κλάδους επικρατούν τα συστήματα με ικανότητα συγκράτησης H1, H2 και H4a ή H4b.

- Στηθαία σε τεχνικά έργα: Σε γέφυρες και λοιπά τεχνικά έργα προτιμώνται κατά κανόνα στηθαία με αυξημένες επιδόσεις. Χρησιμοποιούνται κυρίως συστήματα με ικανότητα συγκράτησης H2 και H4a ή H4b.

Η ιδιαίτερη προτίμηση σε στηθαία ασφάλειας με ικανότητα συγκράτησης H2 οδήγησε στην ανάπτυξη μεγάλου αριθμού συστημάτων αυτής της κατηγορίας επίδοσης. Έτσι σήμερα στην Ευρώπη διατίθενται πάνω από 70 διαφορετικά συστήματα μεταλλικών στηθαίων ασφάλειας πιστοποιημένα στην κατηγορία ικανότητας συγκράτησης H2 [10].

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν προσπάθειες αναβάθμισης ήδη τοποθετημένων στηθαίων ασφάλειας, χωρίς να απαιτείται αντικατάστασή τους, με την προσθήκη αυτόνομων διατάξεων (εικόνα 1) [1]. Με τις συμπληρωματικές αυτές διατάξεις επιτυγχάνεται αύξηση της ικανότητας συγκράτησης και μείωση του λειτουργικού πλάτους. Ιδιαίτερα επιτυχημένη και οικονομική έχει αποδειχθεί η εφαρμογή τους για την τοπική βελτίωση των επιδόσεων ήδη τοποθετημένων στηθαίων ασφάλειας σε θέσεις με επικίνδυνα παρόδια εμπόδια.



Εικόνα 1. Πρόσθετη διάταξη για αναβάθμιση στηθαίων ασφάλειας
Photograph 1. Additional configuration for upgrade of safety barriers

Για τη σύνταξη της νέας ελληνικής τεχνικής οδηγίας προτιμήθηκε για μια ακόμα φορά η εύκολη λύση της αντιγραφής μιας ξένης οδηγίας ιδιαίτερα προηγμένης από επιστημονική και τεχνολογική άποψη. Η εκπόνησή της επιβλήθηκε από την υποχρέωση της Ελλάδας να εναρμονιστεί με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 1317 καθώς επίσης από την ανάγκη αναβάθμισης της ασφάλειας στο ελληνικό οδικό δίκτυο.

Η υιοθέτηση από την Ελλάδα της νέας γερμανικής τεχνικής οδηγίας επέβαλε στη

χώρα μας το πλέον αυστηρό πλαίσιο επιλογής συστημάτων αναχαίτισης, που η υλοποίησή του στην πράξη απαιτεί εξαιρετικά υψηλό κόστος (σε στάδιο κατασκευής και συντήρησης), χωρίς μάλιστα να συντρέχουν όλες εκείνες οι προϋποθέσεις που καθιστούν εφικτή τη σωστή εφαρμογή της οδηγίας. Πέρα από αυτό, αδικαιολόγητες παρεμβάσεις και προσθήκες στο κείμενο κατέστησαν το πλαίσιο ακόμα πιο περιοριστικό και αυστηρό.

Τελικά η δαιδαλώδης μεθοδολογία επιλογής στηθαίων ασφάλειας σε συνδυασμό με τις υψηλές απαιτήσεις επιδόσεων που προδιαγράφονται και τις αναμενόμενες δυσχέρειες σε θέματα συντήρησης καθιστούν αμφίβολη την επιτυχημένη εφαρμογή της νέας ελληνικής τεχνικής οδηγίας.

9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1 Νικηφοριάδης, Α. (2009), “Συστήματα αναχαίτισης οχημάτων σε οδούς“, εκδόσεις Γράμμα, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα.
- 2 Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Österreichische Forschungsgesellschaft für Straße – Schiene – Verkehr (2007), RVS 05.02.31 “Rückhaltesysteme – Anforderungen und Aufstellung“, Österreich.
- 3 Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Österreichische Forschungsgesellschaft für Straße – Schiene – Verkehr (2005), RVS 15.04.71 “Vertikale Leiteinrichtungen – Fahrzeugrückhaltesysteme aus Beton und Metall“, Österreich.
- 4 Ministère de l' Ecologie, du Développement et de l' Aménagement durables (2007), “Arrêté relatif à l' attestation de conformité et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers des véhicules soumis à l' obligation de marquage CE“, France.
- 5 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2009), “Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme“ (RPS 09), Deutschland.
- 6 Ministero dei Lavori Pubblici (1998), “Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale“, Italia.
- 7 The Highways Agency – Transport Scotland – Welsh Assembly Government Llywodraeth Cynulliad Cymru – The Department for Regional Development Northern Ireland (2006), TD 19/06 “Requirement for Road Restraint Systems“, United Kingdom.
- 8 Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων (2010), “Οδηγίες μελετών οδικών έργων – Συστήματα αναχαίτισης οχημάτων (ΟΜΟΕ-ΣΑΟ)“, Ελλάδα.
- 9 Νικηφοριάδης, Α. (2007), “Εφαρμογή του ευρωπαϊκού προτύπου EN 1317 για τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων σε οδούς“, 4^ο Διεθνές Συνέδριο Ασφαλτικών Μιγμάτων και Οδοστρωμάτων, τόμος 2, 861-874.
- 10 Goergen, V. (2009), “Gefährdet die neue RPS die Auftragsverwaltung?“, Straßenverkehrstechnik, Vol. 3, 171-174.