



Οδοποιία II

Ενότητα 9: Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων σύμφωνα με το τεύχος
Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων των ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Γεώργιος Μίντσης
Τμήμα Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





Περιεχόμενα ενότητας (1/3)

1. Γενικά
2. Είδη Συστημάτων Αναχαίτισης
3. Ορισμοί
4. Κατηγορίες επίδοσης Συστημάτων Αναχαίτισης
5. Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας
6. Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας



Περιεχόμενα ενότητας (2/3)

7. Διαδικασία επιλογής κατηγοριών επίδοσης μόνιμων στηθαίων ασφαλείας
8. Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας
9. Μήκη στις οριογραμμές γεφυρών και τοίχων αντιστήριξης
10. Διακοπές στηθαίων ασφαλείας
11. Απολήξεις αρχής και πέρατος στηθαίων ασφαλείας



Περιεχόμενα ενότητας (3/3)

12. Παραδείγματα κατηγοριοποίησης εμποδίων/
επικίνδυνων θέσεων



Σκοποί ενότητας

Σκοπός της Θεματικής Ενότητας είναι να παρουσιάσει στους/ στις φοιτητές/ τριες τον ελληνικό κανονισμό (ΟΜΟΕ – ΣΑΟ) για την επιλογή και τοποθέτηση συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων σε επικίνδυνες θέσεις ή σε εμπόδια παρά την οδό.



**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων σύμφωνα με
το τεύχος Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων των
ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)**

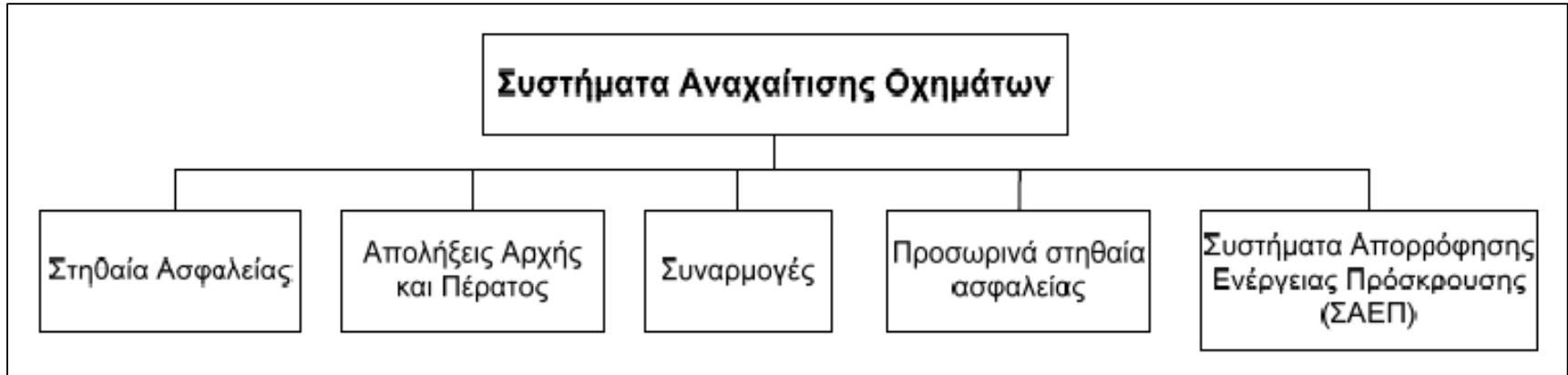
Γενικά (1/2)

- Οι 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.

Γενικά (2/2)

- Τα χαρακτηριστικά των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων επιλέγονται ανάλογα με τις απαιτήσεις των οδικών τμημάτων, λαμβανομένης υπόψη της κυκλοφοριακής ασφάλειας.
- Τα είδη των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων απεικονίζονται στο Σχήμα 1.

Είδη Συστημάτων Αναχαίτισης (1/3)



Σχήμα 1: Ορισμός των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1317 (Σχήμα 1, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Είδη Συστημάτων Αναχαίτισης (2/3)

- 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.

Είδη Συστημάτων Αναχαίτισης (3/3)

- Οι οδηγίες που εμπεριέχονται στο Τεύχος ΟΜΟΕ – ΣΑΟ έχουν εφαρμογή:
 - Για τη λήψη μέτρων προστασίας σε οδικά τμήματα ή θέσεις κατά την κατασκευή νέων οδών, την ανακατασκευή ή τη βελτίωση υφισταμένων οδών.
 - Για τη λήψη μέτρων προστασίας θέσεων ή τμημάτων με νέα εμπόδια σε υφιστάμενες οδούς.
 - Σε τμήματα υφιστάμενων οδών, στα οποία τα υπάρχοντα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων πρέπει να αντικατασταθούν λόγω παλαιότητας ή/ και φθοράς.
 - Για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας σε τμήματα υφιστάμενων οδών, που παρατηρείται υψηλή συχνότητα ατυχημάτων, λόγω παρέκκλισης των οχημάτων από την πορείας τους.

Ορισμοί (1/9)

- 1. 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.
- 2. 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.

Ορισμοί (2/9)

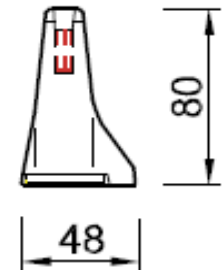
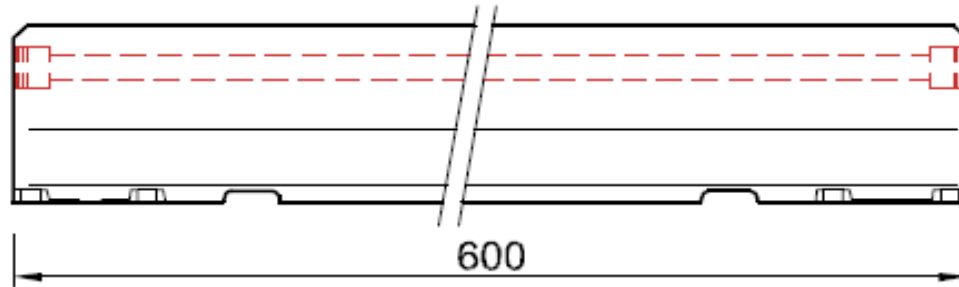
- 3. Στηθαία ασφαλείας:** Συστήματα αναχαίτισης οχημάτων, τα οποία τοποθετούνται παραπλεύρως της εξωτερικής οριογραμμής του οδοστρώματος των οδών ή στις κεντρικές και πλευρικές διαχωριστικές νησίδες (Πίνακας 1, Εικόνες 1-5).
- 4. Απολήξεις αρχής και πέρατος στηθαίων ασφαλείας:** Οι διαμορφώσεις και αγκυρώσεις της αρχής και του πέρατος των συστημάτων αναχαίτισης.

Ορισμοί (3/9)

Κατηγορία στηθαίου	Ικανότητα Συγκράτησης	Διαστάσεις (cm)		
		Μήκος	Πλάτος	Ύψος
Εργοταξιακά στηθαία	T1	600	48	80
	T1	600	60	80
Μόνιμα στηθαία – μηδενικής ακαμψίας	H2	600	48	80
	H3	600	64	100
	H2	400	67	120
Μόνιμα στηθαία – πλήρης/ μερική ακαμψία	H2	600	60	80
	H2	600	62	80
Στηθαία γεφυρών	H2	600	48	80
	H2	600	58	100
Ηχοπετάσματα	H2	600	105	300

Πίνακας 1: Ενδεικτικός πίνακας διαστάσεων στηθαίων ασφαλείας και ηχοπετασμάτων

Ορισμοί (4/9)



Σχηματική αναπαράσταση στηθαίου γέφυρας από σκυρόδεμα



Εικόνα 1: Παράδειγμα μεταλλικού στηθαίου γέφυρας

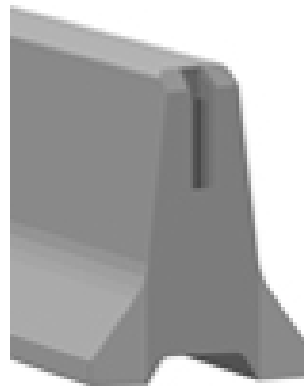
Ορισμοί (5/9)

- 7. 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.
- 8. 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.

Ορισμοί (6/9)



Εικόνα 2: Παραδείγματα μεταλλικών στηθαίων



Εικόνα 3: Παράδειγμα αμφίπλευρου στηθαίου ασφαλείας από σκυρόδεμα

Ορισμοί (7/9)

9. **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).
10. **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.

Ορισμοί (8/9)



Εικόνα 4: Παράδειγμα ηχοπετάσματος



Εικόνα 5: Παράδειγμα μεταλλικού αμφίπλευρου στηθαίου ασφαλείας

Ορισμοί (9/9)

- 11. 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.
- 12. Καθοριστική απόσταση:** Η απόσταση μεταξύ της οριογραμμής του οδοστρώματος και της όψης της επικίνδυνης θέσης (περιοχή που χρήζει προστασίας, πλευρικά εμπόδια).
- 13. 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.

Κατηγορίες επίδοσης Συστημάτων Αναχαίτισης (1/11)

- 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.
- Οι επιδόσεις των στηθαίων ασφαλείας καθορίζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317-2 από τρία βασικά κριτήρια:
 - την ικανότητα συγκράτησης
 - το λειτουργικό πλάτος, και
 - την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης.

Κατηγορίες επίδοσης Συστημάτων Αναχαίτισης (2/11)

- Οι απολήξεις αρχής και πέρατος πρέπει να συνδέονται με τα στηθαία ασφαλείας που ακολουθούν ή προηγούνται 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 περιγράφει τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των συστημάτων που συνδέονται με αυτό τον τρόπο, με αφετηρία την απόληξη του στηθαίου ασφαλείας.

Κατηγορίες επίδοσης Συστημάτων Αναχαίτισης (3/11)

- Οι επιδόσεις των απολήξεων καθορίζονται, σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο prEN 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 απολήξεις των στηθαίων ασφαλείας σημειώνονται για λόγους απλότητας ως “ΑΣΑ”.

Κατηγορίες επίδοσης Συστημάτων Αναχαίτισης (4/11)

- Οι συναρμογές των στηθαίων ασφαλείας τοποθετούνται εκεί, όπου πρέπει να συνδεθούν τα 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.

Κατηγορίες επίδοσης Συστημάτων Αναχαίτισης (5/11)

- Τα συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.) πρέπει να συνδέονται με τα στηθαία ασφαλείας που ακολουθούν έτσι, ώστε τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του ενός συστήματος να μην επιδρούν αρνητικά στα αντίστοιχα χαρακτηριστικά του άλλου συστήματος. Ο κατασκευαστής των Σ.Α.Ε.Π. πρέπει να περιγράφει τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των συστημάτων που συνδέονται με αυτό τον τρόπο, με αφετηρία το Σ.Α.Ε.Π.

Κατηγορίες επίδοσης Συστημάτων Αναχαίτισης (6/11)

- 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.

Κατηγορίες επίδοσης Συστημάτων Αναχαίτισης (7/11)

- 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.

Κατηγορίες επίδοσης Συστημάτων Αναχαίτισης (8/11)

- Πρέπει να αποφεύγεται η διάταξη κρασπέδων και αποχετευτικών ρείθρων έμπροσθεν συστημάτων αναχαίτισης, όταν το ύψος τους είναι μεγαλύτερο των 7cm πάνω από την οριογραμμή του οδοστρώματος.
- Επίσης η λειτουργία των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων δεν πρέπει να παρεμποδίζεται από την βλάστηση, τους ορθοστάτες των πινακίδων σήμανσης κλπ, που βρίσκονται στο εύρος του λειτουργικού πλάτους του συστήματος αναχαίτισης.

Κατηγορίες επίδοσης Συστημάτων Αναχαίτισης (9/11)

- Οι πρόσθετες κατασκευές, οι οποίες μπορούν να τοποθετηθούν στα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων είναι:
 - τα κιγκλιδώματα,
 - τα αντιθαμβωτικά πετάσματα,
 - οι ορθοστάτες,
 - οι οριοδείκτες,
 - κλπ.

Κατηγορίες επίδοσης Συστημάτων Αναχαίτισης (10/11)

- Οι πρόσθετες κατασκευές δεν επιτρέπεται να επηρεάζουν αρνητικά την λειτουργία των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων.
- 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.

Κατηγορίες επίδοσης Συστημάτων Αναχαίτισης (11/11)

- 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.

Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (1/17)

- 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 εξοπλισμού παράπλευρα στην οδό που μπορεί να παραμορφωθεί ή να ανατραπεί και τα συστατικά του μέρη να μπορούν να αποκολληθούν κατά την πρόσκρουση οχήματος, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12767 (π.χ. ορθοστάτες πινακίδων σήμανσης),
 - η κατασκευή αβαθών ρείθρων αντί τάφρων,
 - η διαμόρφωση επίπεδων πρανών.

Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (2/17)

- 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 εκτός της επιτρεπόμενης περιοχής κατά ΟΜΟΕ-Χ (Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων, τεύχος: Χαράξεις),
 - ωοειδείς καμπύλες ή καμπύλες κανίστρου, για τις οποίες δεν πληρούνται οι οριακές τιμές, όσον αφορά στην σχέση των ακτίνων των διαδοχικών τόξων κατά ΟΜΟΕ-Χ,
 - καμπύλες με ασυνήθιστα μεγάλη ελικτότητα (αλλαγή κατεύθυνσης),
 - μη ικανοποιητικό συσχετισμό των στοιχείων μελέτης στην οριζοντιογραφία και στην μηκοτομή καθώς και
 - τμήματα υφιστάμενων οδών, στα οποία παρατηρείται μεγάλη συχνότητα ατυχημάτων.

Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (3/17)

- 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.
- 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.

Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (4/17)

- 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 $V_{\text{επιτρ.}} > 160\text{km/h}$),
 - φέροντα στοιχεία τεχνικών έργων με κίνδυνο κατάρρευσης σε περίπτωση πρόσκρουσης.

Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (5/17)

- **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.

Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (6/17)

- **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.

Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (7/17)

- **κατηγορία κινδύνου 4:** εμπόδια με κίνδυνο για τους επιβαίνοντες σε όχημα, π.χ.
 - μεμονωμένα παραμορφώσιμα αλλά μη ανατρεπόμενα σημειακά εμπόδια,
 - τάφροι,
 - πρανή ορυγμάτων με κλίση $n > 1:3$,
 - πρανή επιχωμάτων ύψους $H > 3m$ και κλίσης $n > 1:3$,
 - οχετοί,
 - παραμορφώσιμοι ιστοί οδοφωτισμού,
 - τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης,
 - ύδατα βάθους $> 1m$,
 - ρέματα, ποταμοί.

Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (8/17)

- 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.
- 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**).

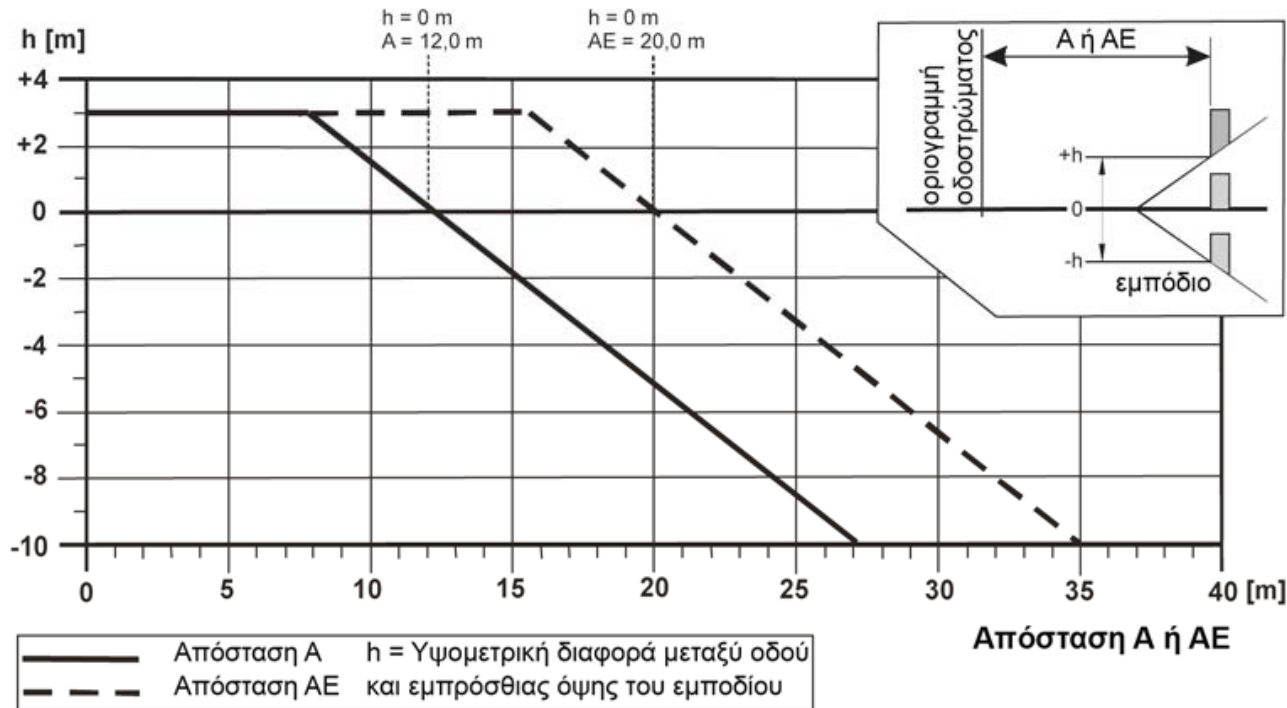
Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (9/17)

- 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 αυτοκινητόδρομους και παράπλευρες οδούς αυτοκινητοδρόμων με $V_{\text{επιτρ}} \leq 100\text{km/h}$ (Σχήμα 2).
 - για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} = 80\text{km/h}$ έως 100km/h (Σχήμα 3).
 - για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} = 60\text{km/h}$ έως 70km/h (Σχήμα 4).

Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (10/17)

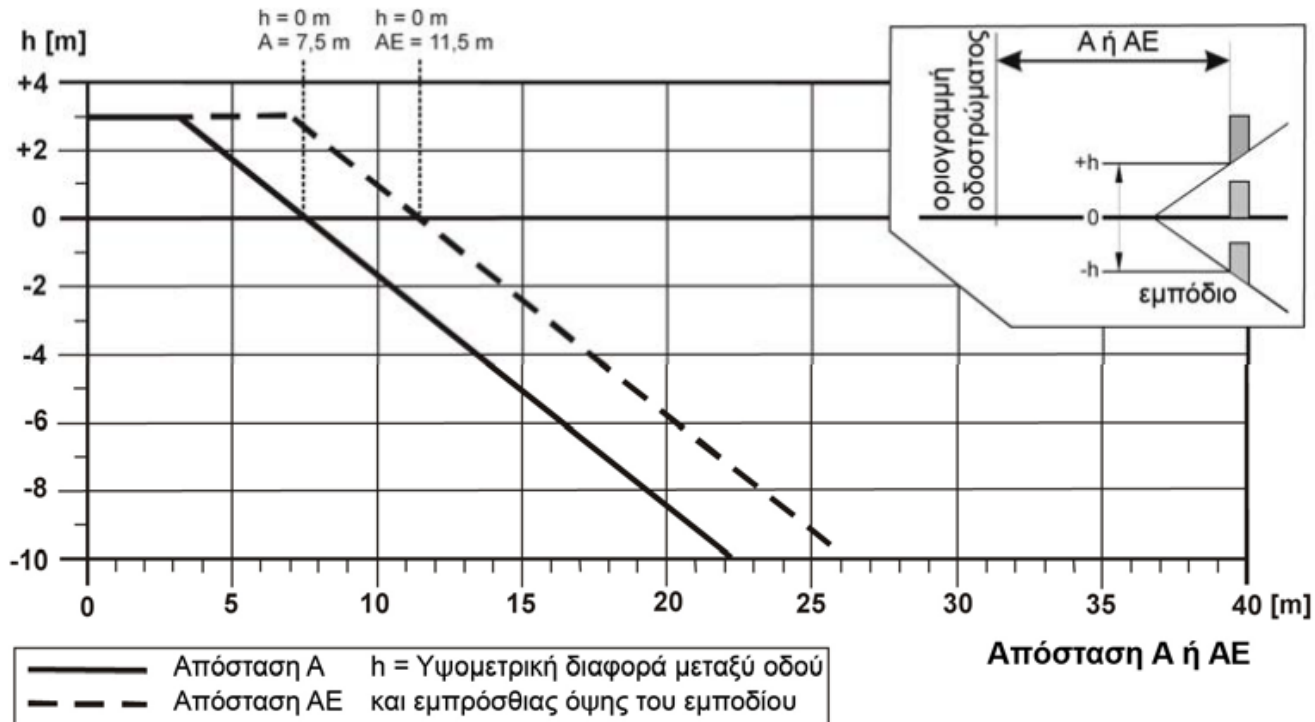
- Σε οδικά τμήματα, στα οποία οι πραγματικές ταχύτητες κίνησης είναι σαφώς μικρότερες από την επιτρεπόμενη ταχύτητα, για τον προσδιορισμό της κρίσιμης απόστασης μπορεί εναλλακτικά να ληφθεί υπόψη η λειτουργική ταχύτητα (V_{85}) αντί της $V_{\text{επιτρ}}$.

Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (11/17)



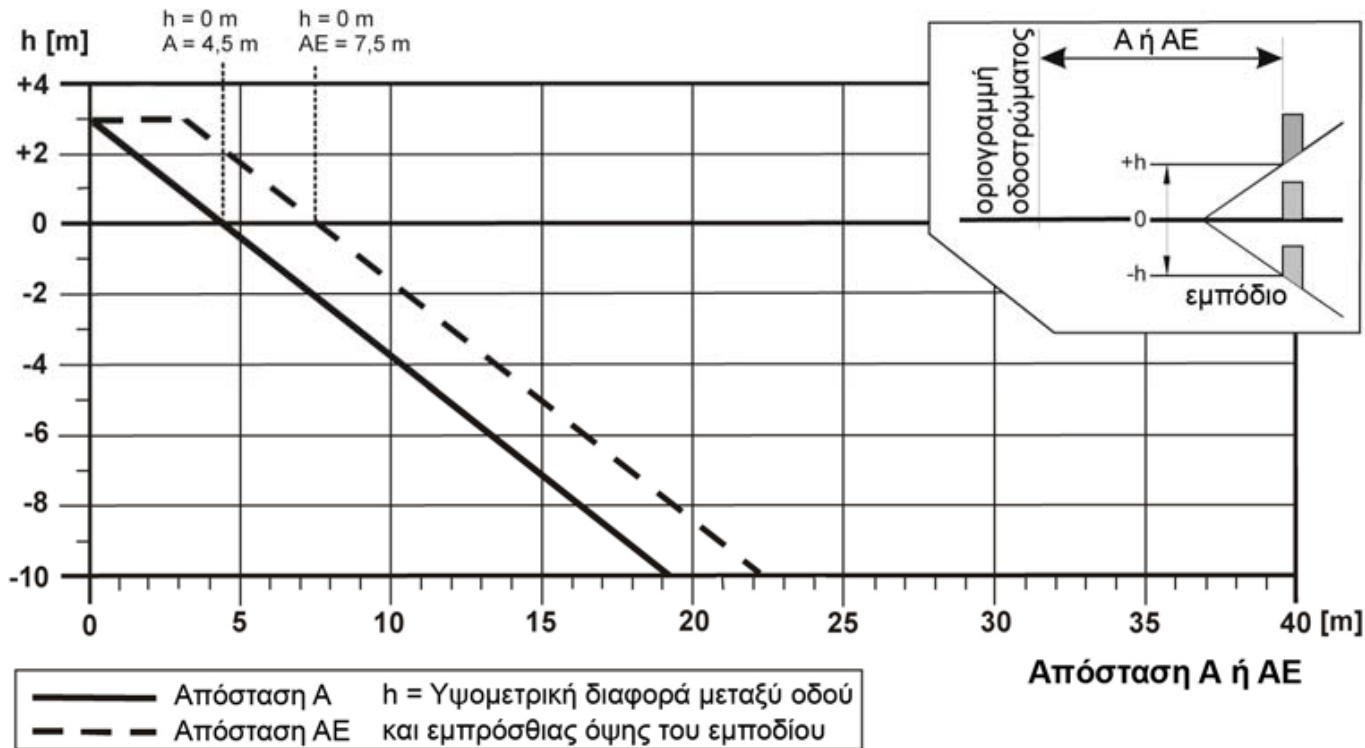
Σχήμα 2: Κρίσιμες αποστάσεις για οδούς με $V_{επιτρ} > 100\text{km/h}$ και για αυτοκινητόδρομους και παράπλευρες οδούς αυτοκινητοδρόμων με $V_{επιτρ} \leq 100\text{km/h}$ (Σχήμα 3, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (12/17)



Σχήμα 3: Κρίσιμες αποστάσεις για οδούς με $V_{επιτρ} = 80\text{km/h}$ έως 100km/h (Σχήμα 3, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

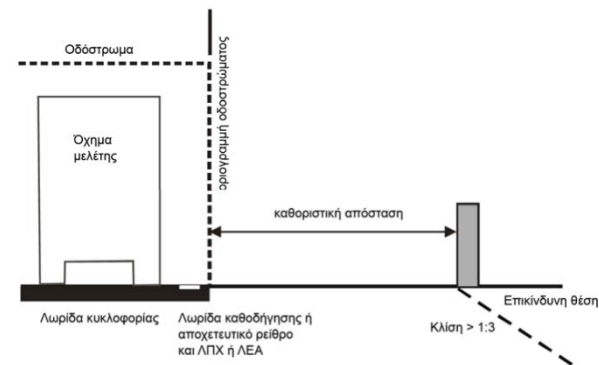
Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (13/17)



Σχήμα 4: Κρίσιμες αποστάσεις για οδούς με $V_{επιτρ}$ 60km/h έως 70km/h (Σχήμα 5, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (14/17)

- 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 Σχήμα 5.



Σχήμα 5: Προσδιορισμός της καθοριστικής ταχύτητας (Σχήμα 6, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

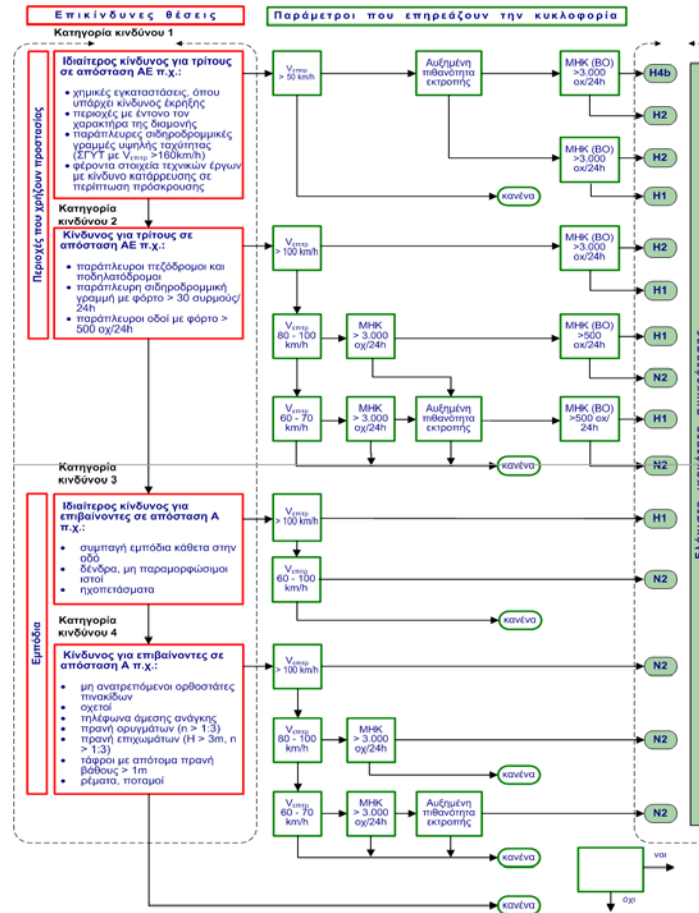
Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (15/17)

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

Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (16/17)

- Εάν η καθοριστική απόσταση είναι μικρότερη ή ίση με την κρίσιμη απόσταση, θα πρέπει να αποφασιστεί με την βοήθεια του διαγράμματος ροής του Σχήματος 6, εάν απαιτείται η εγκατάσταση στηθαίων ασφαλείας και ποια είναι η ελάχιστη ικανότητα συγκράτησης που θα πρέπει να παρουσιάζουν αυτά.

Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (17/17)



Σχήμα 6: Κριτήρια εφαρμογής των στηθαίων ασφαλείας στην εξωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος (Σχήμα 7, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (1/20)

- 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.

Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (2/20)

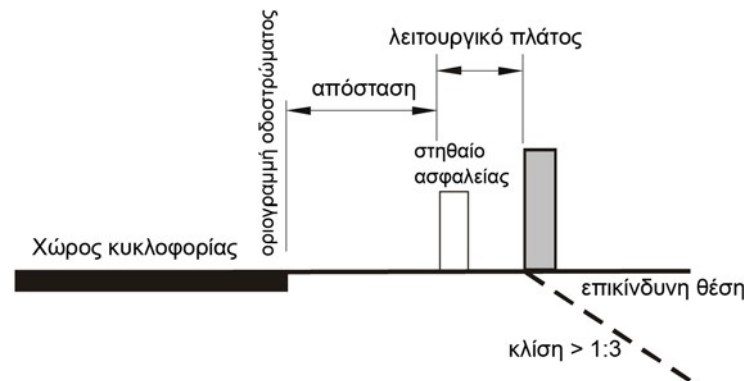
- Στο διάγραμμα ροής του Σχήματος 6 παρουσιάζεται η διαδικασία αξιολόγησης της αναγκαιότητας εγκατάστασης των στηθαίων ασφαλείας στην εξωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος και της επιλογής της **ελάχιστης απαιτούμενης ικανότητας συγκράτησης** που πρέπει αυτά να παρουσιάζουν σε συνάρτηση με:
 - το είδος του πλευρικού εμποδίου ή της επικίνδυνης θέσης και κατά πόσον αυτά αποτελούν κίνδυνο για τρίτους ή για τους επιβαίνοντες,
 - 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).

Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (3/20)

- Ως λειτουργικό πλάτος W ενός συστήματος ορίζεται το άθροισμα της δυναμικής παραμόρφωσης και του κατασκευαστικού πλάτους του συστήματος. Η επιλογή του κατάλληλου συστήματος αναχαίτισης οχημάτων εξαρτάται και από την **διαθέσιμη απόσταση** αυτού από τα πλευρικά εμπόδια, ώστε να εξασφαλίζεται το λειτουργικό του πλάτος.
- Όσο μικρότερος είναι ο διατιθέμενος χώρος τόσο άκαμπτο πρέπει να είναι το σύστημα που θα τοποθετηθεί. Για αυτό το λόγο υπάρχει μία άμεση αλληλεξάρτηση μεταξύ της σφοδρότητας πρόσκρουσης και του διατιθέμενου χώρου για παραμόρφωση, η οποία και καθορίζει την ικανότητα συγκράτησης.

Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (4/20)

- 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 (Σχήμα 7).



Σχήμα 7: Διάταξη των στηθαίων ασφαλείας σε συνάρτηση με το λειτουργικό πλάτος και τον κυκλοφοριακό χώρο (Σχήμα 8, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (5/20)

- Για τον προσδιορισμό του απαιτούμενου λειτουργικού πλάτους πρέπει να λαμβάνονται υπόψη δεδομένα όπως:
 - Η απόσταση της εμπρόσθιας όψης του στηθαίου ασφαλείας από την οριογραμμή του οδοστρώματος πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 0,50m.
 - Η απόσταση της εμπρόσθιας όψης του στηθαίου ασφαλείας από την οριογραμμή του οδοστρώματος μπορεί να αυξηθεί σε 1,00m έως 1,50m σε συνάρτηση με τις συνθήκες χώρου και τις κυκλοφοριακές συνθήκες κ.λπ. ΟΜΟΕ - ΣΑΟ.

Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (6/20)

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

Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (7/20)

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

Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (8/20)

- 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.
- Στην εξωτερική οριογραμμή γεφυρών και τοίχων στέψης οδών με επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{επιτρ} > 50\text{km/h}$, πρέπει να τοποθετούνται στηθαία ασφαλείας με ικανότητα συγκράτησης, σύμφωνα με τον Πίνακα 2.
- Τα προαναφερόμενα αφορούν σε γέφυρες και τοίχους αντιστήριξης με ύψος πτώσης μεγαλύτερο των 2m. Στην αντίθετη περίπτωση καθώς και σε γέφυρες με άνοιγμα μικρότερο των 10m και σε οχετούς ισχύουν τα αναφερόμενα για στις εξωτερικές οριογραμμές οδοστρώματος.

Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (9/20)

Επικίνδυνη περιοχή κάτω από γέφυρα ή τοίχο αντιστήριξης	Οδοί με			
	$V_{\text{σπιρ}} > 100\text{km/h}$ και αυτοκινητόδρομοι και παράπλευρες οδοί αυτοκινητοδρόμων με $V_{\text{σπιρ}} \leq 100\text{km/h}$	$V \leq 100\text{km/h}$ και $\text{ΜΗΚ(ΒΟ)} > 300$ φορτηγά/24h	$V \leq 100\text{km/h}$ και $\text{ΜΗΚ(ΒΟ)} \leq 300$ φορτηγά/24h	$V_{\text{σπιρ}} \leq 50\text{km/h}$
Ιδιαίτερη προστασία τρίτων (π.χ. χημικές εγκαταστάσεις με κίνδυνο έκρηξης, περιοχές με έντονο τον χαρακτήρα διαμονής, σιδηροδρομικές γραμμές με $V_{\text{σπιρ}} > 160\text{km/h}$, 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 κυκλίδωμα

Πίνακας 2: Απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης σε γέφυρες και τοίχους αντιστήριξης (Πίνακας 4, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

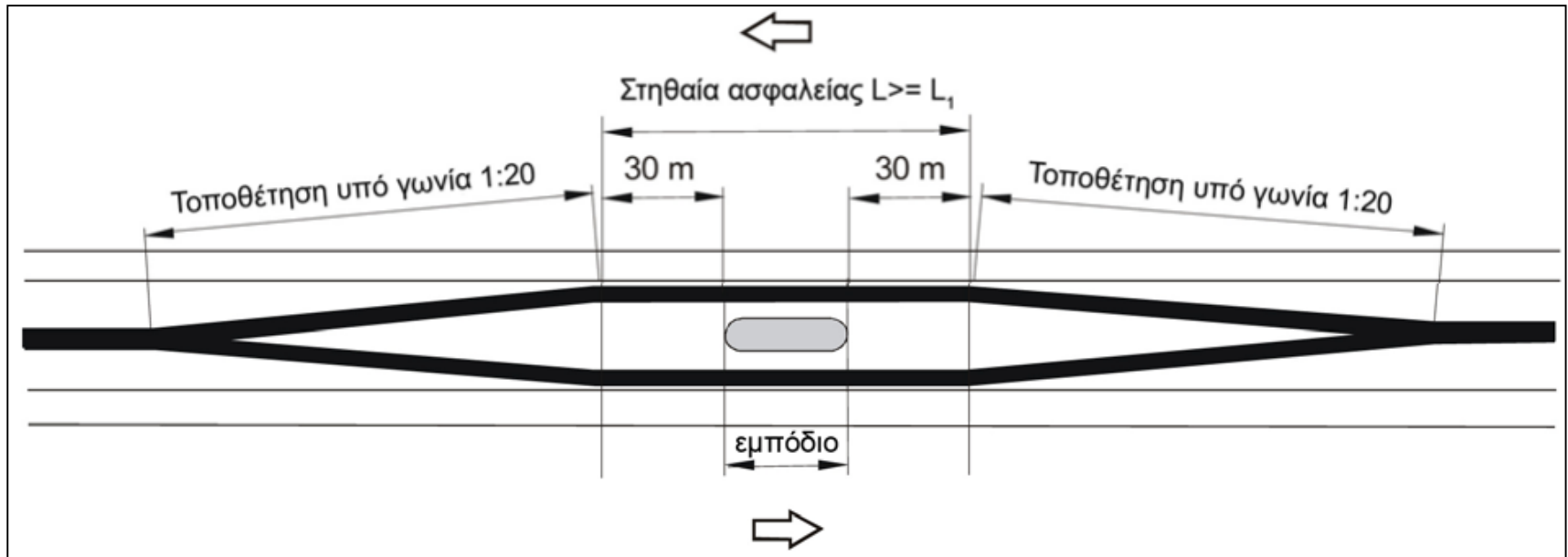
Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (10/20)

- 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.

Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (11/20)

- 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 (Σχήμα 8).
- Τα αμφίπλευρα στηθαία ασφαλείας μπορούν να συνδέονται με μονόπλευρα στηθαία ασφαλείας πριν από ένα εμπόδιο με τοποθέτηση υπό γωνία $\leq 1:20$.

Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (12/20)



Σχήμα 8: Στηθαία ασφαλείας σε περιοχή φέροντος εμποδίου σε κεντρική διαχωριστική νησίδα (Σχήμα 9, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (13/20)

- Σε περιοχές εμποδίων ή/και όταν η εγκάρσια κλίση της κεντρικής ή της πλευρικής διαχωριστικής νησίδας είναι $\geq 1:10$ πρέπει να τοποθετούνται μόνον μονόπλευρα συστήματα κατά μήκος των οριογραμμών της νησίδας με χωριστή δράση.
- 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 δυνατότητα επισκευών,
 - η συχνότητα των καθαρισμών (ιδιαίτερα σε κλειστά συστήματα),
 - η δυνατότητα αποχιονισμού.

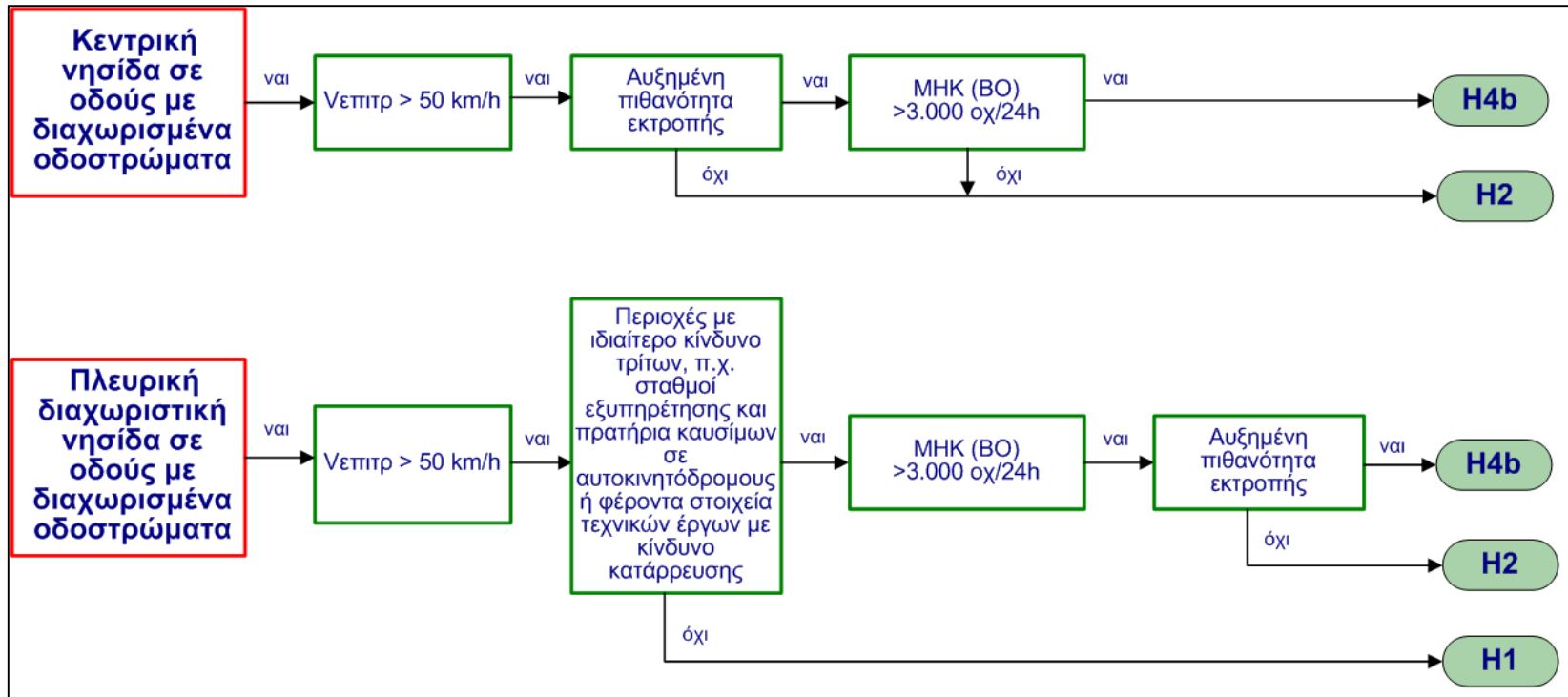
Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (14/20)

- Το πλάτος μίας κεντρικής ή πλευρικής διαχωριστικής νησίδας ορίζεται ως η απόσταση μεταξύ των οριογραμμών του χώρου κυκλοφορίας των δύο οδοστρωμάτων.
- Ως οριογραμμή του χώρου κυκλοφορίας θεωρείται το πλευρικό όριο της σταθεροποιημένης επιφάνειας. Στον χώρο κυκλοφορίας ανήκουν οι λωρίδες κυκλοφορίας, οι λωρίδες καθοδήγησης και τα βατά αποχετευτικά ρείθρα.

Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (15/20)

- Στο διάγραμμα ροής του Σχήματος 9 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.

Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (16/20)

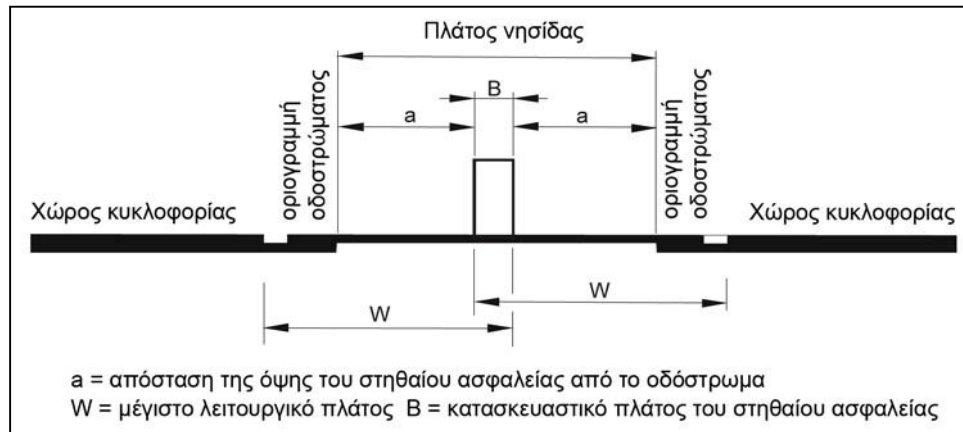


Σχήμα 9: Κριτήρια εφαρμογής των στηθαίων ασφαλείας σε κεντρικές και πλευρικές διαχωριστικές νησίδες (Σχήμα 10, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

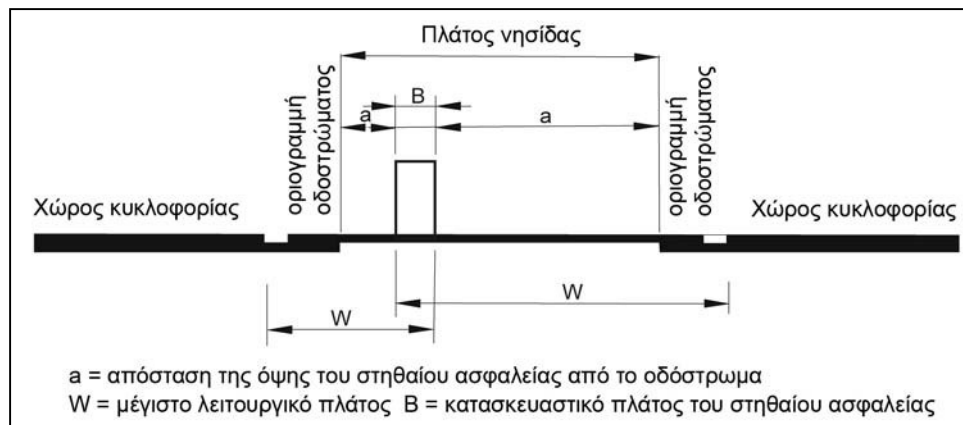
Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (17/20)

- 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) (Σχήματα 10-13).

Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθίων ασφαλείας (18/20)

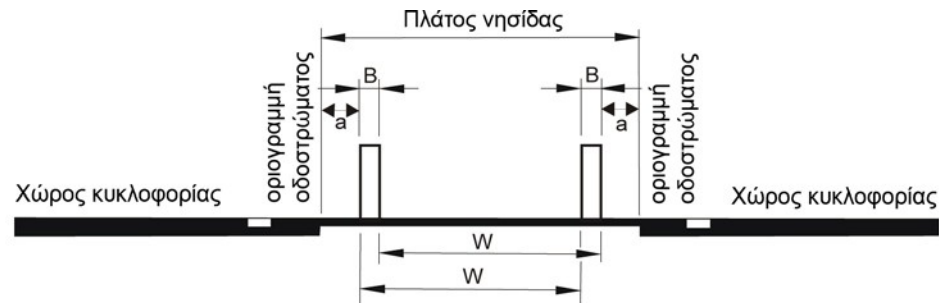


Σχήμα 10: Αμφίπλευρο στηθαίο ασφαλείας που τοποθετείται στο μέσο της νησίδας (Σχήμα 11^α, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)



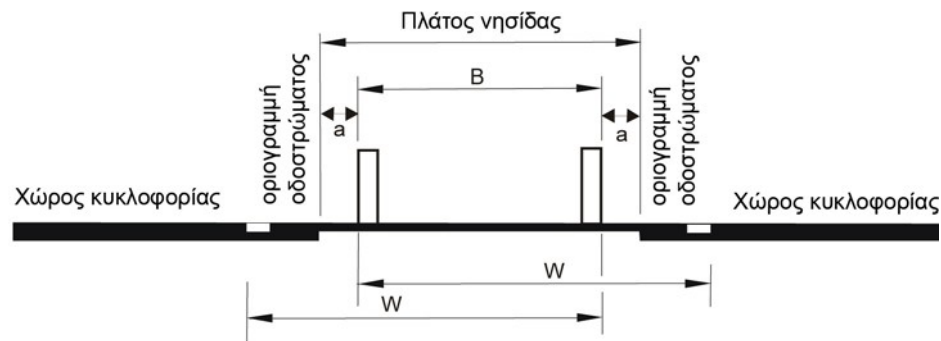
Σχήμα 11: Αμφίπλευρο στηθαίο ασφαλείας που τοποθετείται έκκεντρα στη νησίδα (Σχήμα 11^β, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (19/20)



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

Σχήμα 12: Μονόπλευρα στηθαία ασφαλείας με χωριστή δράση που τοποθετούνται και στις δύο οριογραμμές (Σχήμα 11^γ, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)



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

Σχήμα 13: Μονόπλευρα στηθαία ασφαλείας με κοινή δράση που τοποθετούνται και στις δύο οριογραμμές (Σχήμα 11^δ, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Επιλογή κατηγοριών επίδοσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (20/20)

- 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.

Διαδικασία επιλογής κατηγοριών επίδοσης μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (1/5)

- Με εργαλείο το διάγραμμα του Σχήματος 6 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).

Διαδικασία επιλογής κατηγοριών επίδοσης μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (2/5)

- **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 ($V_{\text{επιτρ}}$) και της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ της οδού και της εμπρόσθιας όψης του εμποδίου.

Διαδικασία επιλογής κατηγοριών επίδοσης μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (3/5)

- **Βήμα 4:** Προσδιορισμός των παραγόντων που επηρεάζουν την κυκλοφορία, δηλαδή της επιτρεπόμενης ταχύτητας (**Νεπιτρ**), 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.

Διαδικασία επιλογής κατηγοριών επίδοσης μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (4/5)

- **Βήμα 6:** Προσδιορισμός της κατηγορίας του λειτουργικού πλάτους του συστήματος αναχαίτισης σε συνάρτηση με τον διατιθέμενη απόσταση αυτού από τα πλευρικά εμπόδια. Είναι δυνατόν να επιλεγεί σύστημα με μεγαλύτερη κατηγορία ικανότητας συγκράτησης από την απαιτούμενη, εάν η απόσταση μεταξύ της εμπρόσθιας όψης του στηθαίου ασφαλείας και της εμπρόσθιας όψης του εμποδίου είναι μικρή.

Διαδικασία επιλογής κατηγοριών επίδοσης μόνιμων στηθαίων ασφαλείας (5/5)

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

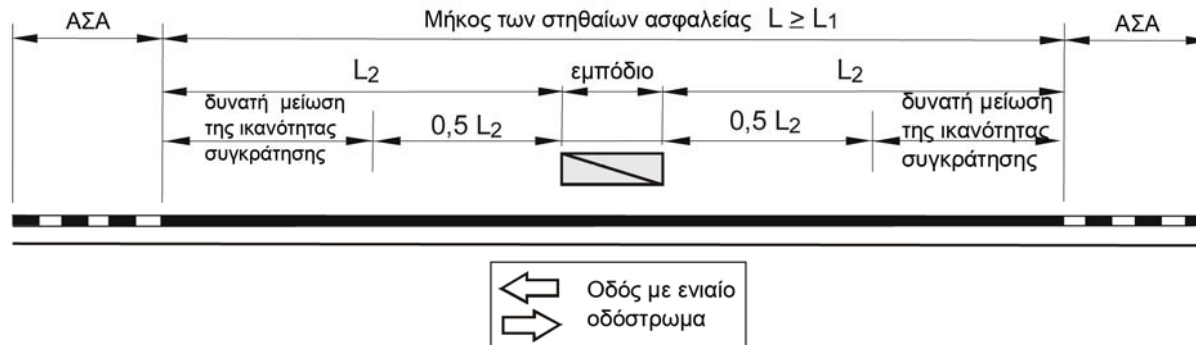
Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας (1/9)

- Τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να έχουν ένα δεδομένο ελάχιστο μήκος $L1$, ώστε να είναι αποτελεσματικά. Αυτό το ελάχιστο μήκος $L1$ πρέπει να αναφέρεται στην έκθεση δοκιμής του κάθε συστήματος κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2.
- Το μήκος των στηθαίων ασφαλείας πριν την επικίνδυνη θέση πρέπει να είναι ίσο τουλάχιστον με $L2$ (Πίνακας 3 και Σχήματα 14 και 15).

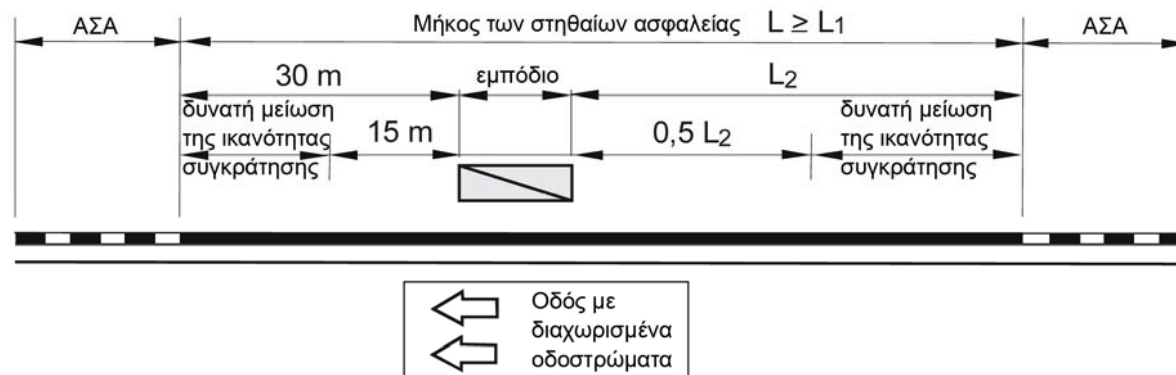
Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας (2/9)

- 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 (Σχήματα 14 και 15).

Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας (3/9)



Σχήμα 14: Μήκη των στηθαίων ασφαλείας σε οδούς με ενιαίο οδόστρωμα (Σχήμα 14^α, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)



Σχήμα 15: Μήκη των στηθαίων ασφαλείας σε οδούς με διαχωρισμένα οδοστρώματα (Σχήμα 14^β, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

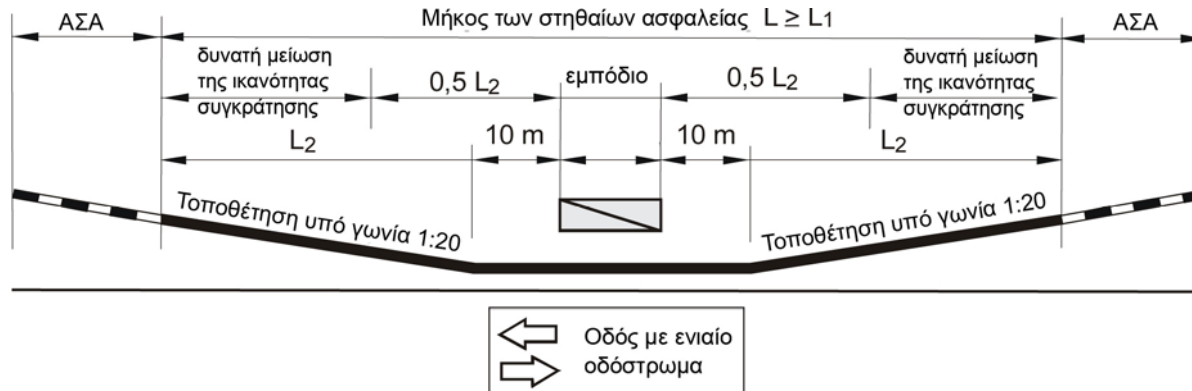
Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας (5/9)

- 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 3) είναι δυνατή η μείωση του μήκους L_2 (Σχήματα 16 και 17).

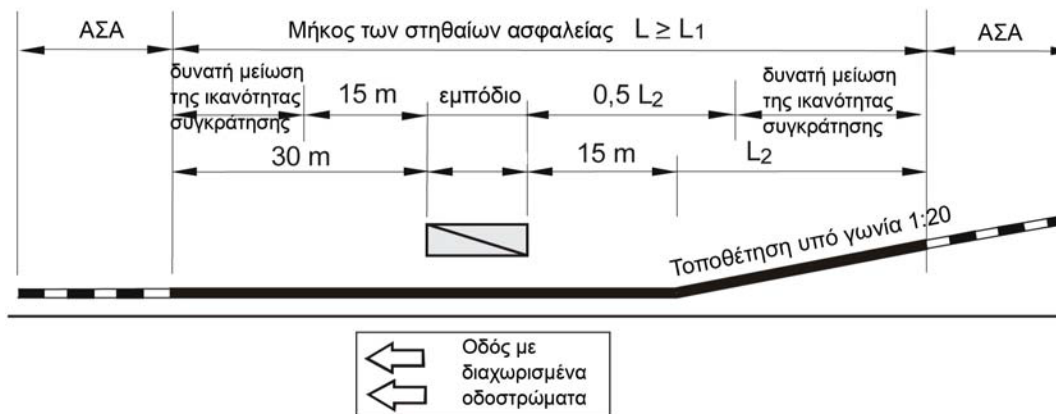
Κριτήριο	Απόσταση της επικίνδυνης θέσης από την όψη του στηθαίου ασφαλείας	Είδος οδού	Τοποθέτηση του στηθαίου ασφαλείας (Σ.Α.)		
			παράλληλα στην οδό	πλευρικά υπό γωνία 1:20	αποκλείεται η διέλευση πίσω από το Σ.Α.
Ολίσθηση	≤ 1,5m	Οδός με ενιαίο οδόστρωμα	100m	-	-
		Οδός με διαχωρισμένο οδόστρωμα	140m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

Πίνακας 3: Απαιτούμενα μήκη L_2 έναντι ολίσθησης και διέλευσης πίσω από ΣΑΟ (Πίνακας 5, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας (6/9)



Σχήμα 16: Υπό γωνία τοποθέτηση στηθαίου ασφαλείας πριν το εμπόδιο (οδός με ενιαίο οδόστρωμα) (Σχήμα 15^α, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)



Σχήμα 17: Υπό γωνία τοποθέτηση στηθαίου ασφαλείας πριν το εμπόδιο (οδός με διαχωρισμένα οδοστρώματα) (Σχήμα 15^β, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας (7/9)

- Όταν μπορεί να διασφαλιστεί ο αποκλεισμός της διέλευσης πίσω από το στηθαίο ασφαλείας, π.χ. υψηλό επίχωμα με έντονη κλίση πρανών, και η πιθανότητα της ολίσθησης οχήματος κατά μήκος του συστήματος αναχαίτισης είναι μικρή, είναι δυνατόν να μειωθεί το μήκος L_2 σε 40m σύμφωνα με τον Πίνακα 3.

Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας (8/9)

- **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 $> 1:3$.
 - Εμπόδιο στο πέρας κλειστής καμπύλης. Εφόσον εγκαθίστανται στηθαία ασφαλείας σε μήκος 40m πριν την επικίνδυνη θέση, δεν είναι δυνατή η πρόσκρουση στο εμπόδιο.

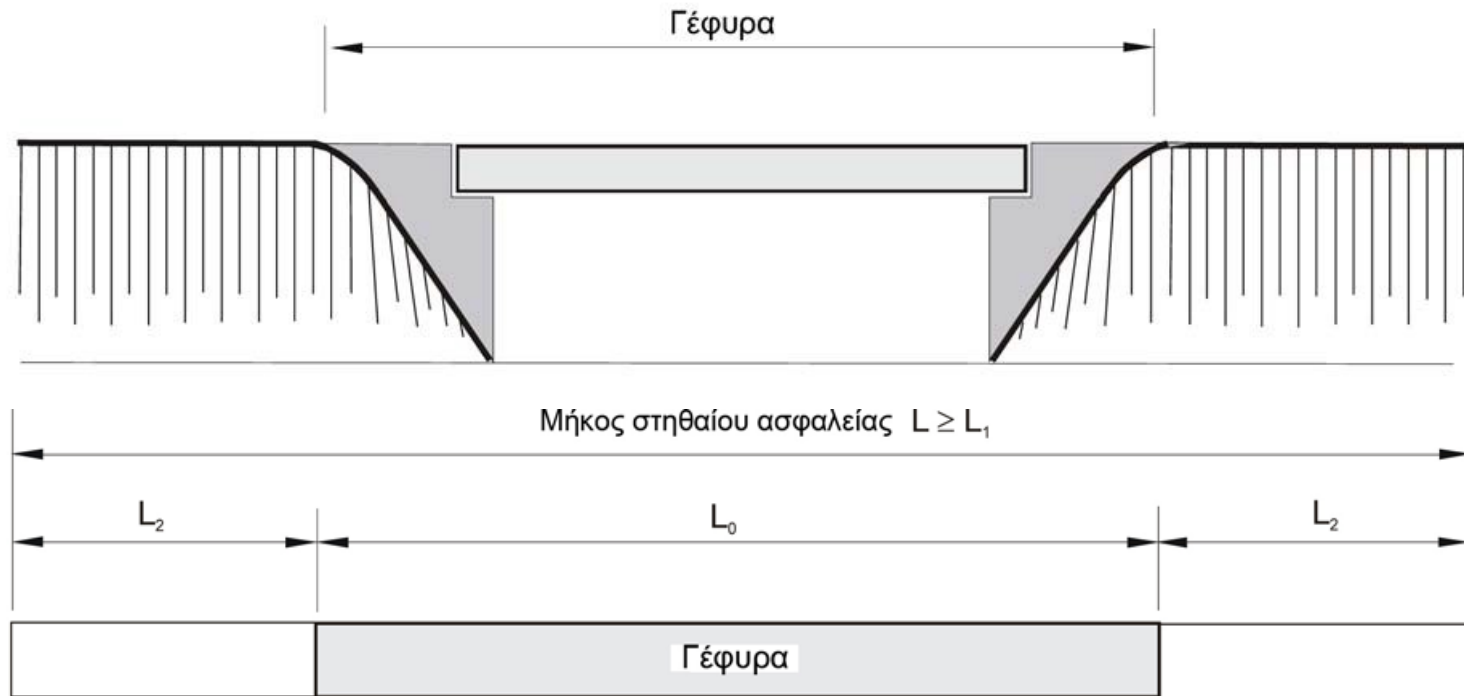
Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας (9/9)

- Στην περίπτωση που δεν διατίθενται τα απαιτούμενα μήκη L_2 , θα πρέπει να εξετάζεται, αν με την εγκατάσταση στηθαίων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.) μπορεί να επιτευχθεί η απαιτούμενη ασφάλεια.
- Οι απολήξεις αρχής και πέρατος των στηθαίων ασφαλείας (ΑΣΑ) δεν περιλαμβάνονται στο μήκος εφαρμογής L των στηθαίων ασφαλείας.

Μήκη στις οριογραμμές γεφυρών και τοίχων αντιστήριξης (1/2)

- Για τα μήκη των στηθαίων ασφαλείας σε γέφυρες ισχύουν τα αναφερόμενα στις διαφάνειες 70-78, 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 (Σχήμα 18).

Μήκη στις οριογραμμές γεφυρών και τοίχων αντιστήριξης (2/2)



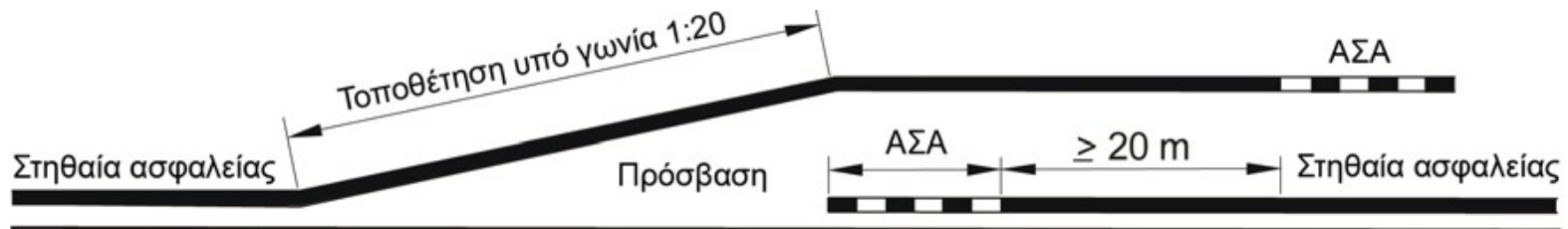
Σχήμα 18: Στηθαία ασφαλείας σε γέφυρα (Σχήμα 16^α, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Διακοπές στηθαίων ασφαλείας (1/4)

- 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.

Διακοπές στηθαίων ασφαλείας (2/4)

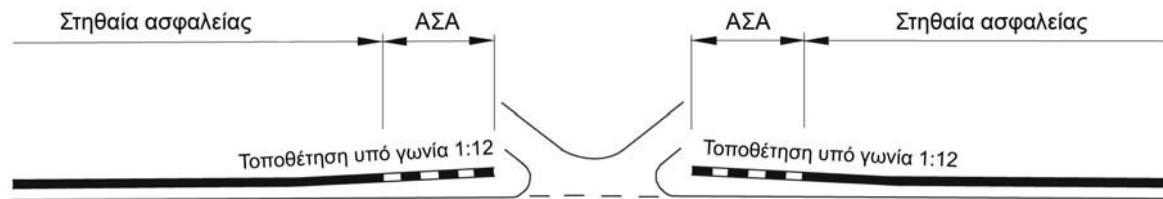
- Στις περιοχές που εφαρμόζονται οι διακοπές των στηθαίων ασφαλείας, τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να επικαλύπτονται, σύμφωνα με το Σχήμα 19.



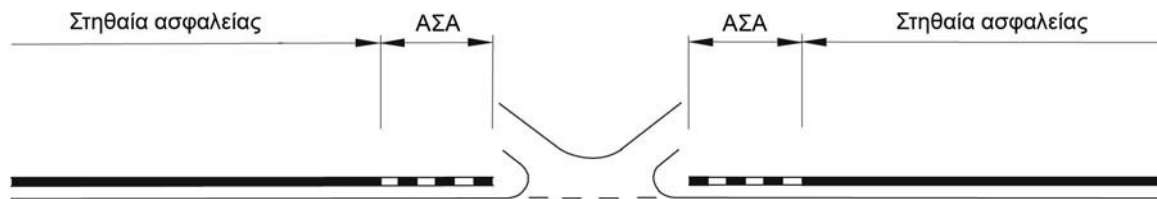
Σχήμα 19: Διακοπές στηθαίων ασφαλείας (Σχήμα 20, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Διακοπές στηθαίων ασφαλείας (3/4)

- 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 (Σχήματα 20 και 21). Σε αυτή την περίπτωση τα στηθαία ασφαλείας και οι απολήξεις αρχής και πέρατος κατά το δυνατόν πρέπει να τοποθετούνται υπό γωνία 1:12.



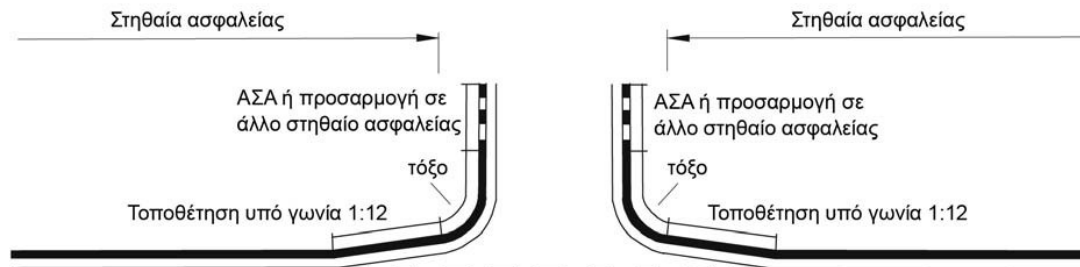
Σχήμα 20: Διακοπή στηθαίου ασφαλείας με τοποθέτηση και απολήξεις υπό γωνία (Σχήμα 21^α, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)



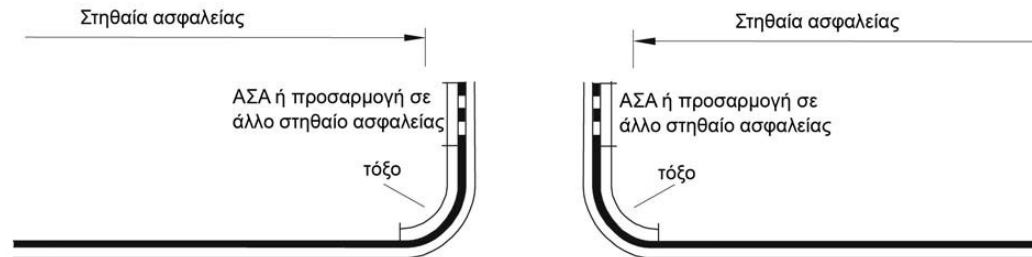
Σχήμα 21: Διακοπή στηθαίου ασφαλείας με απολήξεις στην όδευση του στηθαίου ασφαλείας (Σχήμα 21^β, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Διακοπές στηθαίων ασφαλείας (4/4)

- Με την καμπύλωση του στηθαίου ασφαλείας μπορεί να αποφευχθεί η διείσδυση των εκτρεπομένων οχημάτων σε επικίνδυνες θέσεις (Σχήματα 22 και 23).



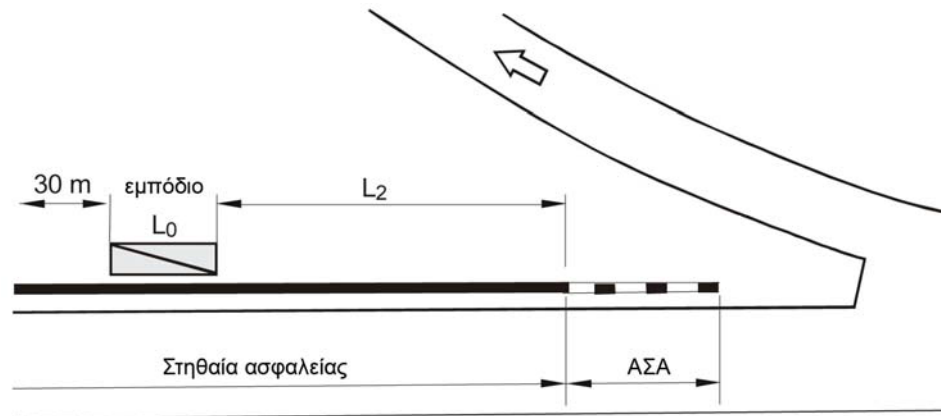
Σχήμα 22: Διαμόρφωση της διακοπής στηθαίου ασφαλείας με τοποθέτηση υπό γωνία και καμπύλωση (Σχήμα 21^γ, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)



Σχήμα 23: Διαμόρφωση της διακοπής στηθαίου ασφαλείας με καμπύλωση αλλά χωρίς τοποθέτηση υπό γωνία (Σχήμα 21^δ, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Απολήξεις αρχής και πέρατος στηθαίων ασφαλείας (1/4)

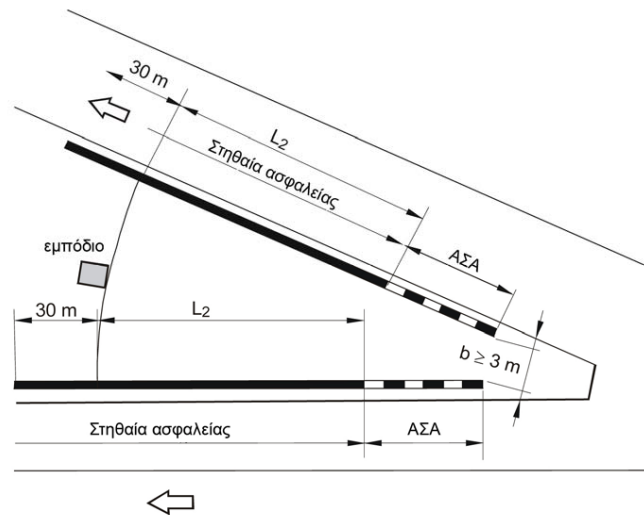
- Τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να προβλέπονται πάντοτε με μία απόληξη αρχής και πέρατος. Αυτό ισχύει κυρίως στις αιχμές των διαχωριστικών νησίδων (Σχήμα 24).



Σχήμα 24: Διαχωριστική νησίδα με στηθαίο ασφαλείας και απόληξη αρχής (Σχήμα 22, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Απολήξεις αρχής και πέρατος στηθαίων ασφαλείας (2/4)

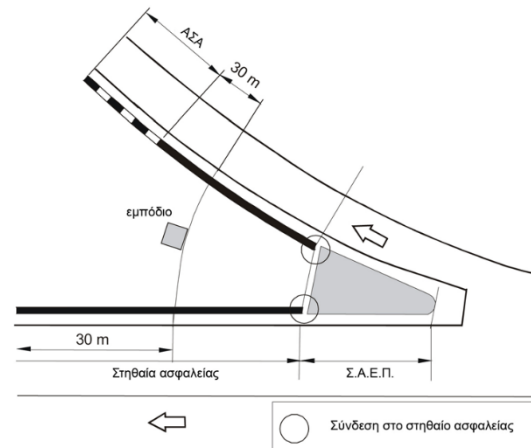
- Εφόσον είναι απαραίτητη η τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας και στις δύο οριογραμμές του οδοστρώματος, οι απολήξεις αρχής στις αιχμές των διαχωριστικών νησίδων πρέπει να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 3m (Σχήμα 25).



Σχήμα 25: Διαχωριστική νησίδα με στηθαίο ασφαλείας και απολήξεις αρχής (Σχήμα 23, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Απολήξεις αρχής και πέρατος στηθαίων ασφαλείας (3/4)

- Όταν εντός της κρίσιμης απόστασης βρίσκονται εμπόδια (Σχήμα 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.



Σχήμα 26: Διαχωριστική νησίδα με σύστημα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης προ εμποδίου (Σχήμα 24, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Απολήξεις αρχής και πέρατος στηθαίων ασφαλείας (4/4)

- 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 (Σχήμα 27).



Σχήμα 27: Σύστημα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης στην αρχή κεντρικής ή πλευρικής διαχωριστικής νησίδας (Σχήμα 26, ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)

Παραδείγματα κατηγοριοποίησης εμποδίων/ επικίνδυνων θέσεων (1/15)

- Δεξαμενές καυσίμων εντοπίζονται σε περιοχές πρατηρίων καυσίμων και σταθμών εξυπηρέτησης οχημάτων.
- Μία τέτοια εγκατάσταση υπάγεται **στην κατηγορία κινδύνου 1** αφού υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού προσώπων (τρίτων).

Παραδείγματα κατηγοριοποίησης εμποδίων/ επικίνδυνων θέσεων (2/15)

- 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.

Παραδείγματα κατηγοριοποίησης εμποδίων/ επικίνδυνων θέσεων (3/15)



Κατηγορία κινδύνου 1



Κατηγορία κινδύνου 2

Παραδείγματα κατηγοριοποίησης εμποδίων/ επικίνδυνων θέσεων (3/15)

- 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 κ.λπ., 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**.

Παραδείγματα κατηγοριοποίησης εμποδίων/ επικίνδυνων θέσεων (4/15)



Κατηγορία κινδύνου 3



Κατηγορία κινδύνου 4

Παραδείγματα κατηγοριοποίησης εμποδίων/ επικίνδυνων θέσεων (5/15)

- 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 υπολογισθεί έναντι πρόσκρουσης οχημάτων –
Κίνδυνος κατάρρευσης φερόντων στοιχείων → Κατηγορία κινδύνου 1



Βάθρα που έχουν υπολογισθεί έναντι πρόσκρουσης οχημάτων →
Κατηγορία κινδύνου 3

Παραδείγματα κατηγοριοποίησης εμποδίων/ επικίνδυνων θέσεων (6/15)

- Οι σιδηροδρομικές γραμμές με μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα μεγαλύτερη από 160 km/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**.

Παραδείγματα κατηγοριοποίησης εμποδίων/ επικίνδυνων θέσεων (7/15)



Κατηγορία κινδύνου 3



Κατηγορία κινδύνου 1

Παραδείγματα κατηγοριοποίησης εμποδίων/ επικίνδυνων θέσεων (8/15)

- 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.



Παραδείγματα κατηγοριοποίησης εμποδίων/ επικίνδυνων θέσεων (9/15)

- 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.
- 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**.

Παραδείγματα κατηγοριοποίησης εμποδίων/ επικίνδυνων θέσεων (10/15)



Συμπαγή εμπόδια σε επικίνδυνα σημεία

Παραδείγματα κατηγοριοποίησης εμποδίων/ επικίνδυνων θέσεων (11/15)



Συμπαγείς ιστοί – Κατηγορία κινδύνου 3

Παραδείγματα κατηγοριοποίησης εμποδίων/ επικίνδυνων θέσεων (12/15)



Συμπαγής ιστός οδοφωτισμού → Κατηγορία
κινδύνου 3

Παραμορφώσιμος ιστός οδοφωτισμού → Κατηγορία
κινδύνου 4

Παραδείγματα κατηγοριοποίησης εμποδίων/ επικίνδυνων θέσεων (13/15)

- 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.

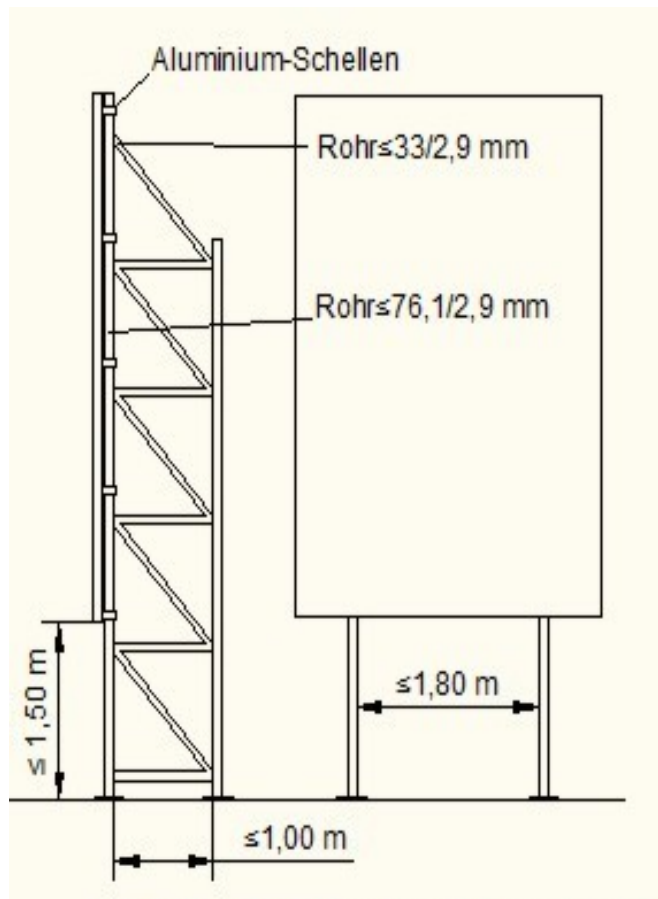


Συμπαγής ορθοστάτης πινακίδας μη ανατρεπόμενος και μη παραμορφώσιμος → Κατηγορία κινδύνου 3



Παραμορφώσιμος ορθοστάτης πινακίδας → Κατηγορία κινδύνου 4

Παραδείγματα κατηγοριοποίησης εμποδίων/ επικίνδυνων θέσεων (14/15)



Δικτυωτοί ορθοστάτες → Κατηγορία κινδύνου 4

Παραδείγματα κατηγοριοποίησης εμποδίων/ επικίνδυνων θέσεων (15/15)

- 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 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

Βιβλιογραφία

- Γ. Μίντσης, «Πανεπιστημιακές Σημειώσεις μαθήματος Οδοποιία Ι», Τομέας Συγκοινωνιακών & Υδραυλικών Έργων, Τμήμα Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- «Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων Τεύχος Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων (ΟΜΟΕ – ΣΑΟ)», Υπουργείο Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, Ελληνική Δημοκρατία

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/1)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Σχήμα :

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεώργιος Μίντσης.
«Οδοποιία II. Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη
2014.

Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

http://opencourses.auth.gr/eclass_courses.

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λπ., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Ευστάθιος Μπουχουράς,
Θεσσαλονίκη, Νοέμβριος 2014



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.00.

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.