

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

Ημερίδα με θέμα:

Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων (ΣΑΟ)

Το πρότυπο EN 1317, οι Οδηγίες ΟΜΟΕ-ΣΑΟ και η εφαρμογή τους
Απαιτήσεις Ποιότητας

29 Ιουνίου 2016



Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

Νικόλαος Τζελέπης
Τοπογράφος Μηχανικός – Συγκοινωνιολόγος
Μελετητής Συγκοινωνιακών Έργων



Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

Α. Μήκη στην εξωτερική οριογραμμή οδοστρώματος

Τα στηθαία ασφαλείας για να είναι αποτελεσματικά πρέπει να έχουν ένα δεδομένο ελάχιστο μήκος $L1$, το οποίο 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 $L2$, ώστε τα οχήματα που εκτρέπονται από την πορεία τους :

α) και ολισθαίνουν κατά μήκος των απολήξεων και των στηθαίων ασφαλείας, να μην προσκρούουν στο εμπόδιο, όταν η απόστασή του από την όψη των στηθαίων ασφαλείας είναι μικρή ($\leq 1,5m$) ή

β) 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 την όψη των στηθαίων ασφαλείας είναι μεγαλύτερη από $1,5m$.



Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

Απαιτούμενα μήκη L2 έναντι ολίσθησης και διέλευσης πίσω από το ΣΑΟ (Πίνακας 5 ΟΜΟΕ-ΣΑΟ):

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	$\leq 1,5\text{m}$	Οδός με ενιαίο οδόστρωμα	100m	-	-
		Οδός με διαχωρισμένο οδόστρωμα	140m	-	-
Διέλευση πίσω από το στηθαίο ασφαλείας	$> 1,5\text{m}$	Οδός με ενιαίο οδόστρωμα	80m	60m	40m
		Οδός με διαχωρισμένο οδόστρωμα	100m	60m	40m



Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

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.** Σε οδούς με ενιαίο οδόστρωμα το μήκος των στηθαίων ασφαλείας πριν και μετά το εμπόδιο πρέπει να είναι ίσο τουλάχιστον με L2 (σχ. 14α και 15α ΟΜΟΕ-ΣΑΟ). Σε οδούς με ενιαίο οδόστρωμα και μιας κατεύθυνσης κυκλοφορίας το μήκος των στηθαίων ασφαλείας μετά το εμπόδιο πρέπει να είναι ίσο τουλάχιστον με 20m. Σε οδούς με διαχωρισμένο οδόστρωμα πριν το εμπόδιο το μήκος των στηθαίων ασφαλείας πρέπει να είναι ίσο με L2 και μετά από το εμπόδιο ίσο τουλάχιστον με 30m (σχ. 14β ΟΜΟΕ-ΣΑΟ).

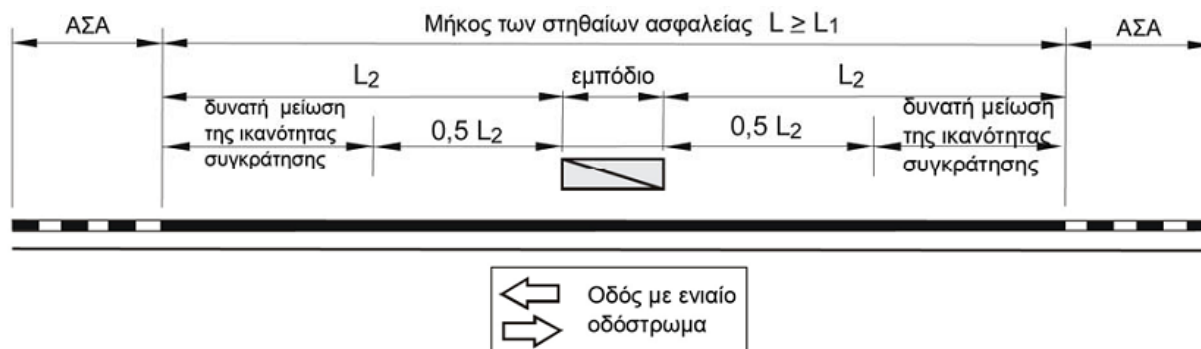


Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

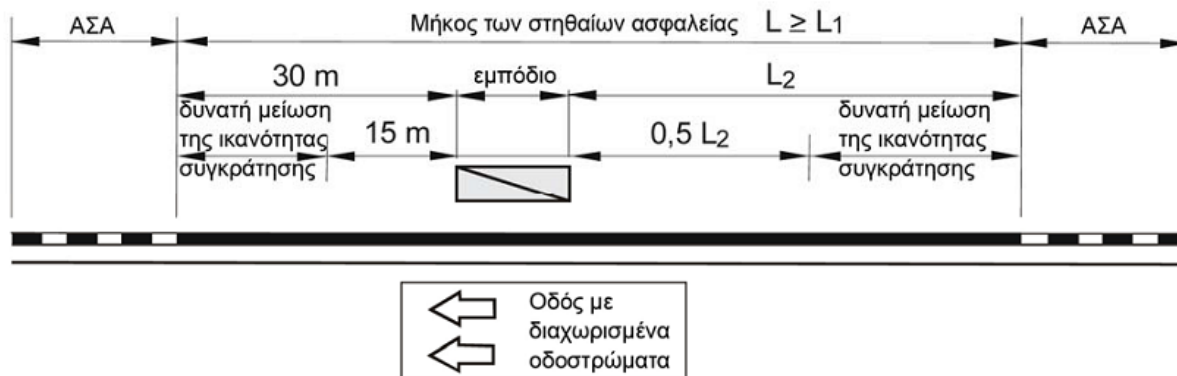
- Η τοποθέτηση του στηθαίου ασφαλείας υπό γωνία. Το στηθαίο ασφαλείας μπορεί να τοποθετηθεί υπό γωνία 1:20 και σε εξαιρετικές περιπτώσεις 1:12. Πρέπει να οδεύει παράλληλα προς την οριογραμμή του οδοστρώματος πριν την αρχή του εμποδίου σε μήκος τουλάχιστον 10m σε οδούς με ενιαίο οδόστρωμα και 15m σε οδούς με διαχωρισμένο οδόστρωμα (σχ. 15α και 15β ΟΜΟΕ-ΣΑΟ).
- Ο αποκλεισμός της διέλευσης πίσω από το στηθαίο ασφαλείας όπως στις περιπτώσεις όπου η τομή εδάφους του πλευρικού χώρου της οδού από επίπεδη γίνεται κεκλιμένη, π.χ. πρανή επιχώματος ύψους $> 3\text{m}$ και κλίσης $> 1:3$ ή υπάρχει 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



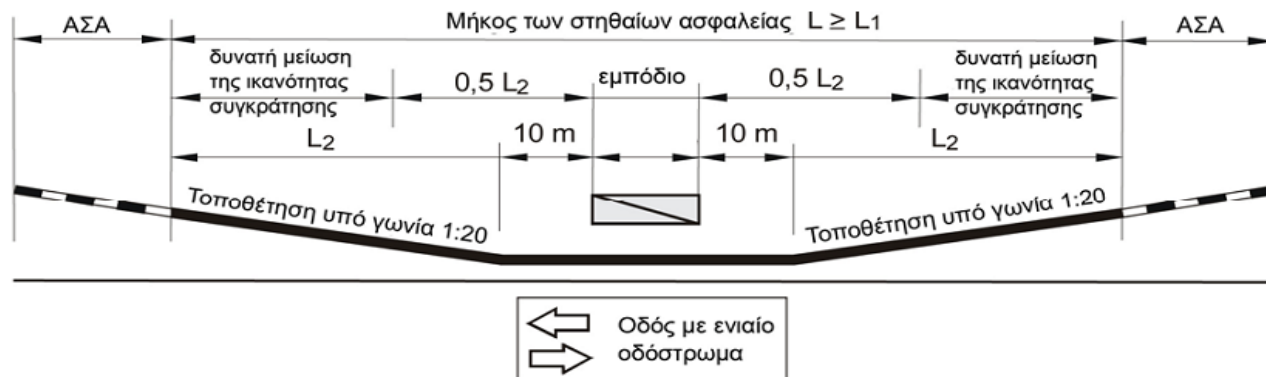
Σχ. 14α: Μήκη των στηθαίων ασφαλείας σε οδούς με ενιαίο οδόστρωμα



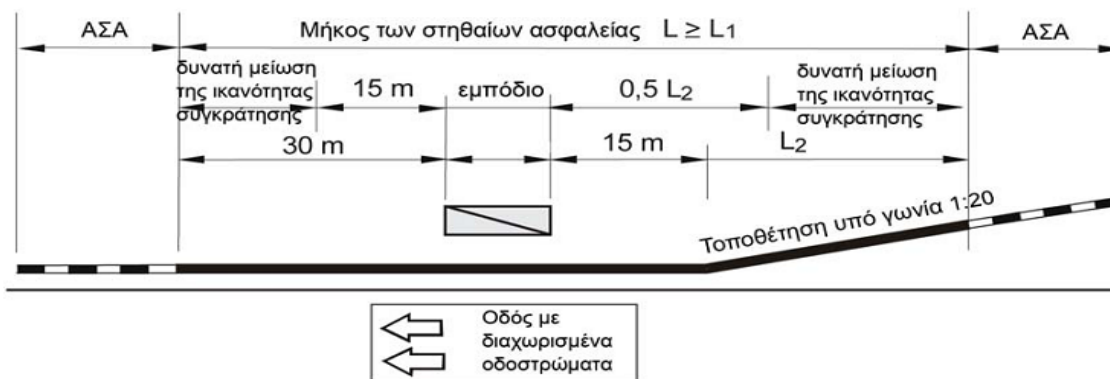
Σχ. 14β: Μήκη των στηθαίων ασφαλείας σε οδούς με διαχωρισμένα οδοστρώματα



Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας



Σχήμα 15α: Υπό γωνία τοποθέτηση στηθαίου ασφαλείας πριν το εμπόδιο (οδός με ενιαίο οδόστρωμα)



Σχήμα 15β: Υπό γωνία τοποθέτηση στηθαίου ασφαλείας πριν το εμπόδιο (οδός με διαχωρισμένα οδοστρώματα)



Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

Στην περίπτωση που δεν διατίθενται τα απαιτούμενα μήκη L2, 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 ($L \geq L1$) των στηθαίων ασφαλείας.

Όταν μεταξύ των διαδοχικών τμημάτων των στηθαίων ασφαλείας προκύπτουν κενά μικρού μήκους, στα οποία δεν απαιτείται η διάταξη στηθαίων ασφαλείας, πρέπει να εξετάζεται, αν κατά μήκος αυτών των κενών είναι σκόπιμη η διάταξη στηθαίων ασφαλείας.



Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

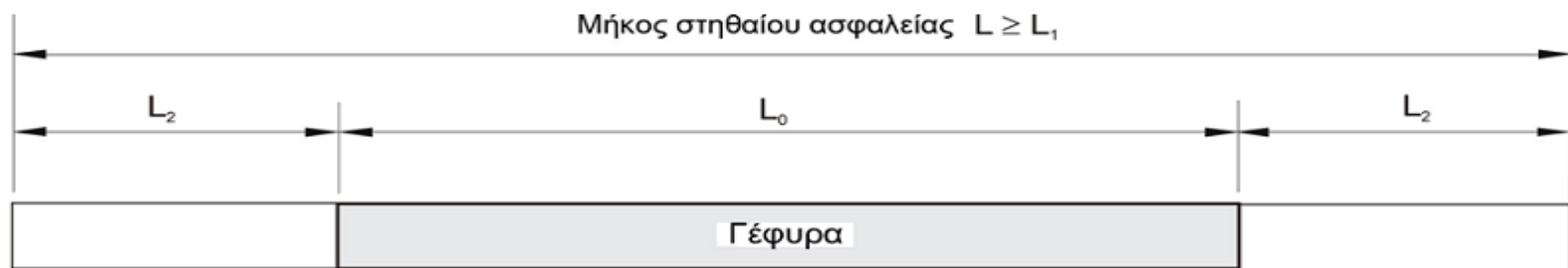
Β. Μήκη στις οριογραμμές γεφυρών και τοίχων αντιστήριξης

Για τις γέφυρες ισχύει ότι και για τα μήκη στην εξωτερική οριογραμμή οδοστρώματος, ιδιαίτερα όσον αφορά στο μήκος L_2 . Συνεπώς 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.

(Περ. α) ΣΧ. 16 ΟΜΟΕ-ΣΑΟ)



Περίπτωση α: Στηθαία ασφαλείας σε γέφυρα

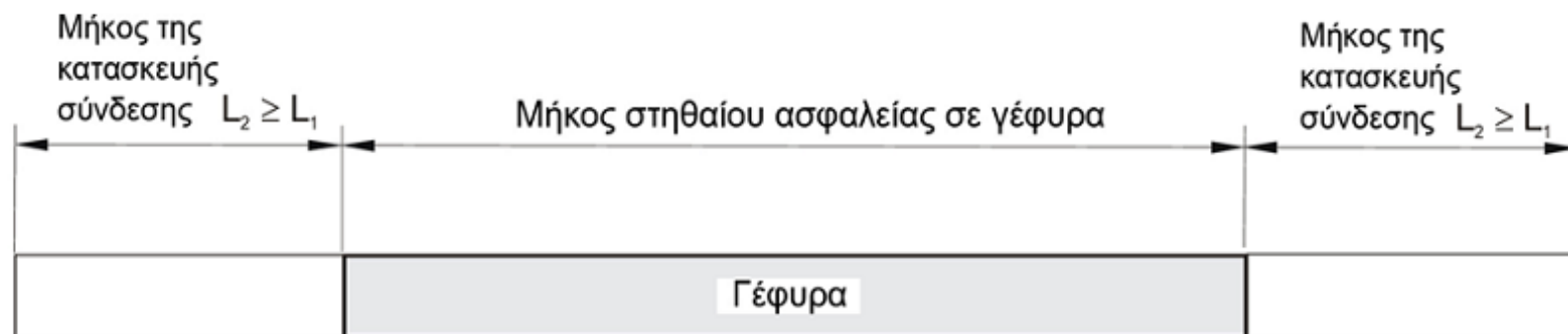




Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

Αυτό συνεπάγεται, ότι τα στηθαία ασφαλείας που τοποθετούνται σε γέφυρα κατά κανόνα πρέπει να συνεχίζονται και μετά το πέρας της γέφυρας. Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν, το μήκος του στηθαίου ασφαλείας μπορεί να είναι ίσο με το μήκος της γέφυρας ή του τοίχου αντιστήριξης, εφόσον αυτό συνδέεται με στηθαίο ασφαλείας με την ίδια ικανότητα συγκράτησης. Για τα μήκη των κατασκευών των συνδέσεων ισχύει ότι και για τα μήκη στην εξωτερική οριογραμμή οδοστρώματος (Περ. β) ΣΧ. 16 ΟΜΟΕ-ΣΑΟ).

Περίπτωση β: Στηθαία ασφαλείας με κατασκευή σύνδεσης σε γέφυρα





Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

Παραδείγματα προσδιορισμού του μήκους εφαρμογής των στηθαίων ασφαλείας

Παράδειγμα 1:

- Επικίνδυνη θέση: σιδηροδρομική γραμμή υψηλής ταχύτητας (ΣΓΥΤ), $V_{\text{επιτ}} > 160\text{km/h}$
- Μήκος επικίνδυνης θέσης: 20m
- Απόσταση της επικίνδυνης θέσης από την οριογραμμή του οδοστρώματος: 2,00m (ικανοποιείται το κριτήριο της ολίσθησης, πίνακας 5 ΟΜΟΕ-ΣΑΟ)
- Η επικίνδυνη θέση είναι στο ίδιο επίπεδο με την οδό
- Πιθανότητα εκτροπής: περιορισμένη
- Πλάτος ερείσματος: 2,00m



Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

- Ελάχιστη απόσταση του στηθαίου ασφαλείας από την οριογραμμή του οδοστρώματος: 0,50m
- Οδός με ενιαίο οδόστρωμα
- Επιτρεπόμενη ταχύτητα: 100km/h
- ΜΗΚ > 3000 οχ/24h
- ΜΗΚ (ΒΟ) < 3000 οχ/24h

Αποτέλεσμα:

- Απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης: H1
- Σύστημα που επιλέγεται: μονόπλευρο Στηθαίο Ασφαλείας (Σ.Α.)
- Κατηγορία επίδοσης: H1-W4-A (W4=1,3m)
- Από σχετικά πιστοποιητικά συμμόρφωσης των Σ.Α.: Μήκος δοκιμής L1(H1) 58m και L1(N2) 56m, μήκος συναρμογής μεταξύ στηθαίων με ικανότητες συγκράτησης H1 - N2 8m και μήκος απόληξης στηθαίων ασφαλείας 12m.



Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

Εναλλακτική λύση 1:

Τα στηθαία ασφαλείας τοποθετούνται παράλληλα στην οριογραμμή χωρίς μείωση της ικανότητας συγκράτησης. Το μήκος $L2$ είναι ίσο με 100m (πίνακας 5 ΟΜΟΕ-ΣΑΟ).

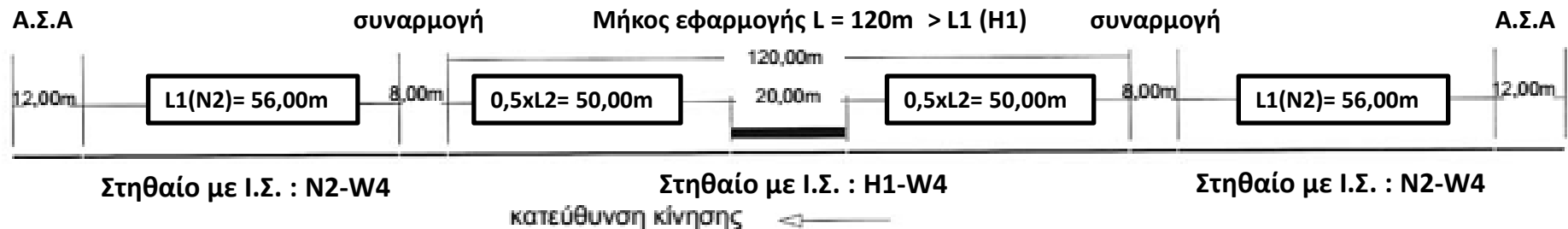




Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

Εναλλακτική λύση 2:

Τα στηθαία ασφαλείας τοποθετούνται παράλληλα στην οριογραμμή αλλά με **μείωση της ικανότητας συγκράτησης**. Τοποθετείται σύστημα με ικανότητα συγκράτησης H1 σε μήκος $0,5 \times L2 = 50m$ εκατέρωθεν του εμποδίου ($L=120m > 58m$). Το μήκος στο οποίο τοποθετείται σύστημα με ικανότητα συγκράτησης N2 (**μείωση κατά μία κατηγορία**), είναι ίσο τουλάχιστον με το μήκος δοκιμής του συστήματος $L1 = 56m$.





Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

Παράδειγμα 2

Το παράδειγμα 1 με τη διαφοροποίηση:

- Απόσταση της επικίνδυνης θέσης από την οριογραμμή του οδοστρώματος: 3,00m (πληρούνται το κριτήριο της διέλευσης πίσω από το στηθαίο ασφαλείας)

Αποτέλεσμα:

- Απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης: H1
- Σύστημα που επιλέγεται: μονόπλευρο στηθαίο ασφαλείας
- Κατηγορία επίδοσης: H1-W6-A ($W6=2,1m$)
- Από σχετικά πιστοποιητικά συμμόρφωσης των Σ.Α.: Μήκος δοκιμής L1(H1) 55m και L1(N2) 52m, μήκος συναρμογής μεταξύ στηθαίων με ικανότητες συγκράτησης H1 - N2 8m και μήκος απόληξης στηθαίων ασφαλείας 12m.



Εναλλακτική λύση 1:

Τα στηθαία ασφαλείας τοποθετούνται παράλληλα στην οριογραμμή χωρίς μείωση της ικανότητας συγκράτησης. Το μήκος L2 είναι ίσο με 80m (πίνακας 5 ΟΜΟΕ-ΣΑΟ, διέλευση πίσω από στηθαίο).

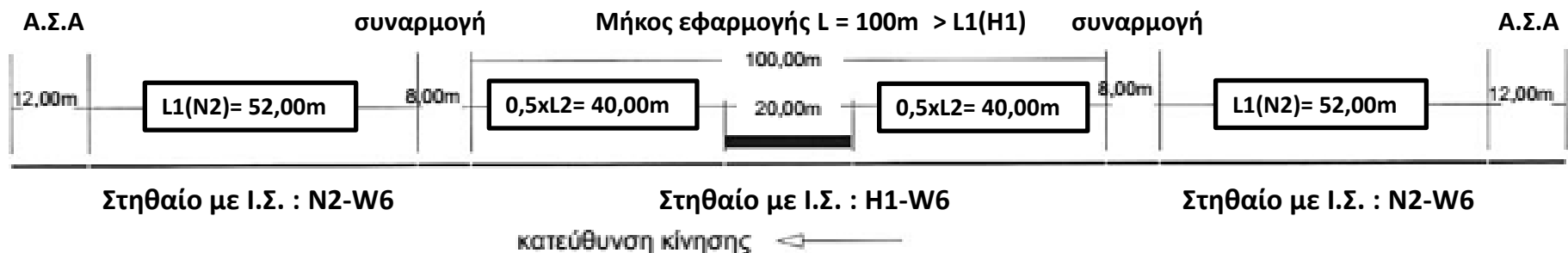




Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

Εναλλακτική λύση 2:

Τα στηθαία ασφαλείας τοποθετούνται παράλληλα στην οριογραμμή αλλά με **μείωση της ικανότητας συγκράτησης**. Τοποθετείται σύστημα με ικανότητα συγκράτησης H1 σε μήκος $0,5 \times L2 = 40\text{m}$ εκατέρωθεν του εμποδίου ($L=100\text{m} > 55\text{m}$). Το μήκος στο οποίο τοποθετείται σύστημα με ικανότητα συγκράτησης N2 (**μείωση κατά μία κατηγορία**), είναι ίσο τουλάχιστον με το μήκος δοκιμής του συστήματος $L1 = 52\text{m}$.

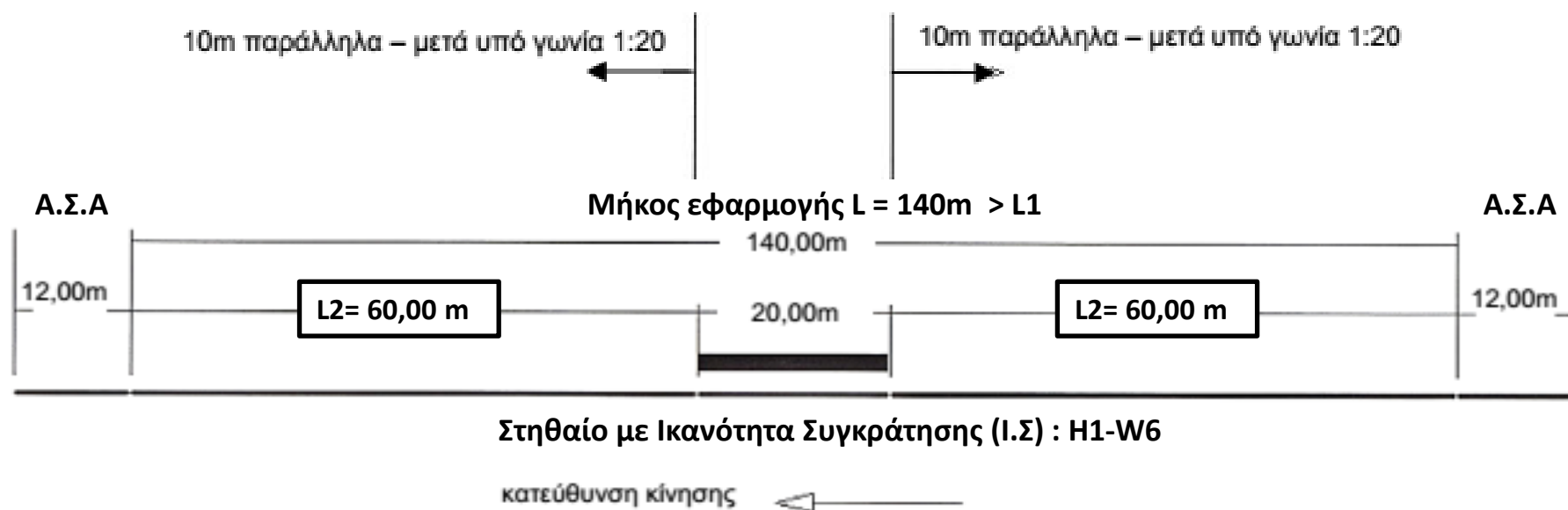




Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

Εναλλακτική λύση 3:

Τα στηθαία ασφαλείας **τοποθετούνται υπό γωνία 1:20**. Το μήκος L2 του συστήματος είναι ίσο με 60m (πίνακας 5 ΟΜΟΕ-ΣΑΟ). Αυτό οδεύει παράλληλα στην οριογραμμή της οδού σε μήκος 10m πριν και μετά την επικίνδυνη θέση και μετά υπό γωνία 1:20.



Μήκη εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας

Εναλλακτική λύση 4:

Όταν μπορεί να διασφαλιστεί ο **αποκλεισμός της διέλευσης πίσω από το στηθαίο ασφαλείας** και δεν ικανοποιείται το κριτήριο της ολίσθησης, το μήκος L2 μειώνεται στα 40m (πίνακας 5 ΟΜΟΕ-ΣΑΟ).

