

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ, ΣΧΟΛΙΑ & ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΟΜΟΕ - ΣΑΟ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	3
2. ΟΜΟΕ-ΣΑΟ	4
2.1 Σκοπός και σχέση με τα υπόλοιπα τεύχη των ΟΜΟΕ	4
2.2 Πεδίο Εφαρμογής	5
2.3 Αποδεκτά συστήματα αναχαίτισης οχημάτων.....	5
2.4 Συναρμογές και απολήξεις	6
2.5 Νέο Ενιαίο Τιμολόγιο Οδοποιίας (Επιγραμματική αναφορά).....	7
3. ΣΑΟ ΣΕ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟ	8
3.1 Στηθαία «Μορφής Κιγκλιδώματος» ή «αστικού τύπου»	8
3.2 Επιφάνειες και Μεθοδολογία Έδρασης ΣΑΟ.....	8
3.3 Στηθαία Τεχνικών	9
3.4 Στηθαία Έμπηξης	9
4. ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΗΘΑΙΩΝ	11
4.1 Οικογένειες στηθαίων	11
4.2 Σπονδυλωτός σχεδιασμός	11
4.3 Αντιμέταθεση ποιοτικών χαρακτηριστικών (ΟΜΟΕ-ΣΑΟ παρ.6, Βήμα 6 σελ.30)	13
5. ΑΒΑΘΕΙΣ ΤΑΦΡΟΙ (GUTTER)	14
5.1 Αναφορές – Παραπομπές – Ορισμοί.....	14
5.2 Συμπεράσματα.....	15
5.3 Αποτελέσματα – Εφαρμογή.....	16
5.4 Ελληνική και Διεθνής εμπειρία.....	16
6. ΟΡΙΟΓΡΑΜΜΕΣ ΚΑΙ ΠΤΩΣΗ	18
6.1 Επιχώματα	18
6.2 Επιχώματα μεγάλου ύψους.....	18
6.3 Λειτουργικό Πλάτος και Δυναμική Παραμόρφωση.....	18
6.4 Επένδυση πρανών – Φυτική γη.....	20
6.5 Συνεκτίμηση / Συμψηφισμός εμποδίων	20
7. ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΑΟ & ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΑΟ	21
7.1 Υποβολή Φακέλου Συστήματος (Εγκύκλιος 17)	21
7.2 Προσομοιώσεις / Computer Simulation (EN1317-5, Par A.6)	21
7.3 Συνθήκες επικύρωσης ορθής τοποθέτησης ΣΑΟ	21
7.4 Μη περιγράψιμα ζητήματα	21
8. ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ	22

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η εφαρμογή του προτύπου EN 1317 μετά την έγκριση και υιοθέτησή του από τον ΕΛΟΤ καθίσταται υποχρεωτική και στην Ελλάδα, σύμφωνα με τις δεσμεύσεις της χώρας μας ως μέλος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης (CEN). Συνεπώς τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων που τοποθετούνται στα οδικά έργα της χώρας, πρέπει να είναι πιστοποιημένα και να έχουν υποβληθεί επιτυχώς στις δοκιμές που προβλέπονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317.

Είναι γεγονός δε πως ορισμένα κατασκευαστικά ζητήματα που αφορούν στα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων (ΣΑΟ), δεν περιλαμβάνονται στο αντικείμενο των οδηγιών. Ενδεικτικά αναφέρονται οι επιφάνειες έδρασης ή οι μέθοδοι τοποθέτησης των στηθαίων, παράγοντες που δεν εξετάζονται και δεν καταγράφονται κατά την διαδικασία των δοκιμών πρόσκρουσης καθώς δεν αποτελούν αντικείμενο ούτε του ίδιου του προτύπου EN 1317.

Ωστόσο, διαρκώς εγείρονται ζητήματα σχετικά με τα στηθαία ασφαλείας που δεν θα έπρεπε να απασχολούν και δη να κατευθύνουν την κατασκευή ή να τροποποιούν άλλα στοιχεία των έργων, είτε επειδή αγνοούνται είτε επειδή παρανοούνται σαφώς αποτυπωμένες έννοιες των νέων οδηγιών για την ασφάλιση οδών, οδηγώντας τελικά σε εσφαλμένα συμπεράσματα.

Για παράδειγμα, έχει παρατηρηθεί κυρίως σε έργα παραχωρήσεων αλλά και σε άλλα έργα, κατά τη φάση κατασκευής τους να προτείνονται ή και να εφαρμόζονται ακόμα λύσεις για την τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας, τέτοιες που επηρεάζουν τα υπόλοιπα στοιχεία του έργου.

Από τη θέση μας επιχειρούμε να δώσουμε λύση στα προβλήματα αυτά χωρίς παρεκκλίσεις από τις οδηγίες, επιστρατεύοντας την πείρα μας καθώς εκπονούμε μελέτες ασφάλισης οδών εφαρμόζοντας τις νέες ΟΜΟΕ-ΣΑΟ απαρχής ισχύος αυτών, με πρώτη αυτήν του τμήματος Φλώρινα-Νίκη μήκους 14,5χλμ αυτοκινητοδρόμου με 2 Α/Κ και το αντίστοιχο παράπλευρο και κάθετο δίκτυο, του κάθετου άξονα 50 της Εγνατίας Οδού το 2011. Έκτοτε προστίθεται ανελλιπώς πείρα η οποία πλέον θεμελιώνεται σε 22 οριστικές μελέτες και μελέτες εφαρμογής ασφάλισης αυτοκινητοδρόμων και οδών ταχείας κυκλοφορίας και πληθώρα άλλων σε οδούς ενιαίας κυκλοφορίας, τόσο για την ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε., όσο και για διάφορους άλλους φορείς, όπως η Περιφέρεια κεντρικής Μακεδονίας, η Περιφέρεια Ηπείρου, η Περιφέρεια Θεσσαλίας, ο Ο.Α.Κ. και άλλες.

Συνολικά έχουν εκπονηθεί κυρίως μελέτες εφαρμογής αλλά και οριστικές μελέτες για περισσότερα από 180χλμ. Αυτοκινητοδρόμων και οδών ταχείας κυκλοφορίας, 200χλμ άλλων οδών, 25 ανισόπεδων κόμβων και σύμφωνα με αυτές τις μελέτες έχουν τοποθετηθεί έως σήμερα περισσότερα από 300χλμ. στηθαίων ασφαλείας με μεθόδους και πρακτικές απολύτως εναρμονισμένες στις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ, στο πρότυπο EN 1317 και στις οδηγίες και πρότυπα της ελληνικής νομοθεσίας.

Στο σύνολο τους έχουν εγκριθεί, η δε μεγάλη πλειοψηφία αυτών από την ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε. (η οποία διαθέτει σύστημα πιστοποίησης και ποιότητας έργων) με αποτέλεσμα να εξασφαλίζεται η τήρηση των αυστηρών απαιτήσεων της για την ορθή κατασκευή των έργων, γεγονός που αποδεικνύει την τεχνική ικανότητα της DKND ENGINEERS O.E. να επιλύει όλα τα προβλήματα που προέκυψαν στο διάστημα αυτό.

Η πείρα αυτή δίνει το δικαίωμα στα στελέχη της εταιρίας μας να κρίνουν ως επικίνδυνη την (τεχνικά ανεπίτρεπτη) καταστρατήγηση των οδηγιών και της ελληνικής νομοθεσίας –όπως στην περίπτωση των κατάργησης των αβαθών τάφρων σε έργα παραχωρήσεων– και την αυτοπεποίθηση να αντιμετωπίζουμε κάθε είδους σχετικό ζήτημα με εμπιστοσύνη στις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ. Με το παρόν σημείωμα αποσαφηνίζονται συγκεκριμένα θαμπά σημεία, διεξάγονται συμπεράσματα, και αποδεικνύεται πως ορισμένες τροποποιήσεις ή απαιτήσεις άχρηστων πιστοποιητικών και δοκιμών που προτείνονται ως λύσεις, όχι μόνο δεν είναι απαραίτητες, αλλά είναι αντίθετες στις ίδιες τις οδηγίες και την ελληνική νομοθεσία.

2. ΟΜΟΕ-ΣΑΟ

2.1 Σκοπός και σχέση με τα υπόλοιπα τεύχη των ΟΜΟΕ

Η τελική έκδοση των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ εκδόθηκε τον Οκτώβριο του 2010 και εγκρίθηκε με την υπ' αριθμόν ΔΜΕΟ/ο/612/16-02-2011 απόφαση του Υφυπουργού ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. όπως δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ Β' 702/29-04-2011. Η υπ' αριθμόν ΔΜΕΟ/ο/3112/25-07-2011 εγκύκλιος 17 του Υπουργού του ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. με θέμα Εφαρμογή των νέων Οδηγιών Μελετών Οδικών Έργων για Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων (ΟΜΟΕ-ΣΑΟ) και συναφή ζητήματα αναφέρει:

«...Κύριο αντικείμενο των υπόψη οδηγιών είναι ο σχεδιασμός των συστημάτων παθητικής προστασίας στα οδικά έργα που αφορούν στην αναχαίτιση οχημάτων, ώστε να είναι δυνατή η εφαρμογή του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ EN 1317, και ειδικότερα του Μέρους 2 αυτού, που αφορά στις γενικές απαιτήσεις και στα κριτήρια εφαρμογής για την επιλογή και τοποθέτηση των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων (γενικός όρος που θα χρησιμοποιείται εφεξής και συμπεριλαμβάνει τα στηθαία ασφαλείας)...» και

«Οι Οδηγίες αυτές, όπως αναφέρεται στην εισαγωγή τους, αλλά εξειδικεύεται στην υπόψη εγκριτική απόφαση και στην παρούσα, θα αντικαταστήσουν τις μέχρι πρόσφατα χρησιμοποιούμενες οδηγίες και συναφή κείμενα, όπως λ.χ. Κανονισμούς Μελετών και Ερευνών (ΚΜΕ), Οδηγίες Σύνταξης Μελετών Έργων Οδοποιίας (ΟΣΜΕΟ), Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας (ΟΜΟΕ), στο μέτρο που αυτά περιέχουν διατάξεις αντικρουόμενες προς τις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ.»

Στην εγκύκλιο 17 αναφέρονται επίσης:

«Για την εφαρμογή όμως των οδηγιών θα πρέπει να συνεκτιμώνται κατάλληλα ο διαθέσιμος χώρος για παραμόρφωση (που σχετίζεται με το απαιτούμενο λειτουργικό πλάτος του προς επιλογή συστήματος), η χρησιμοποίηση κατά το δυνατόν λιγότερων συναρμογών στο εξεταζόμενο οδικό τμήμα (ει δυνατόν χρήση ενιαίου τύπου ΣΑΟ), η κατηγορία φορτίου των στηθαίων ασφαλείας σε τεχνικά έργα και η τρέχουσα πρακτική και εμπειρία του ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. Ενδέχεται επίσης άλλοι περιορισμοί ή δεσμεύσεις να χρειάζεται να ληφθούν υπόψη για την επιλογή συγκεκριμένου ΣΑΟ, όπως επίσης και τεχνικο-οικονομικοί παράγοντες, λ.χ. το βάρος τους ανά τρέχον μέτρο και το μήκος δοκιμής L1 (που συναρτάται με το μήκος εφαρμογής του συστήματος) και συνδέονται άμεσα με την οικονομικότητα του έργου.» και

«αν προκύπτουν διαφοροποιήσεις των διατομών που περιέχονται στις ΟΜΟΕ-Δ λόγω της επιλογής στηθαίων ασφαλείας σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ, θα πρέπει να εξετάζεται και να τεκμηριώνεται κατά περίπτωση η διαστασιολόγηση των συστατικών μερών της διατομής της οδού, ώστε να ικανοποιούνται ταυτόχρονα κριτήρια κυκλοφοριακά, περιβαλλοντικά, κατασκευαστικά, οικονομικά και οδικής ασφάλειας και να μην αυξάνεται ει δυνατόν το συνολικό κόστος κατασκευής του οδικού έργου.»

Σκοπός των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ επομένως είναι να:

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

προκειμένου να εφαρμόζεται εφεξής το εναρμονισμένο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317.

Όσον αφορά τη θέση των ΣΑΟ μεταξύ των ΟΜΟΕ και των άλλων οδηγιών και τη σχέση τους με αυτές, αφ' ενός αντικαθιστούν όλες τις προγενέστερες σχετικές οδηγίες, αφ' ετέρου υποδεικνύεται η προσαρμογή της εφαρμογής των οδηγιών στο έργο –με σεβασμό και σε συνεργασία με τα υπόλοιπα

τεύχη των ΟΜΟΕ– και όχι η τροποποίηση του έργου προκειμένου να ικανοποιούνται κατά το δοκούν οι απαιτήσεις των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ εις βάρος των υπολοίπων ΟΜΟΕ.

Η επιλογή του κατάλληλου στηθαίου κρίνεται από τα υπόλοιπα τοπικά χαρακτηριστικά του έργου, όπως η μελέτη ασφάλισης έπεται της μελέτης οδοποιίας. Δεν είναι λογικό και σε καμία περίπτωση απαιτούμενο από τις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ π.χ. να αλλάξει η χάραξη μιας υφιστάμενης οδού προκειμένου να αποφευχθεί ένας υφιστάμενος ή νέος κίνδυνος, ή να αλλάξει το πλάτος του ερείσματος προκειμένου να κριθεί ικανό ένα στηθαίο με συγκεκριμένο λειτουργικό πλάτος, ή να κατασκευαστεί τεχνικό μεγαλύτερου μήκους προκειμένου να τηρηθεί το ελάχιστο μήκος εφαρμογής L1 του στηθαίου ασφαλείας, ή να μελετηθεί και δη να κατασκευαστεί νέα γέφυρα διότι η στατικές αντοχές της αρχικώς μελετημένης, κατασκευασμένης ή υφιστάμενης γέφυρας δεν επαρκούν για το αυξημένο βάρος του στηθαίου που επιλέγεται.

Συνεπώς, δε δικαιολογείται καμία παρέμβαση επί των άλλων στοιχείων του έργου, γεγονός που θα περιπλέξει και θα καθυστερήσει την ασφάλιση ή την κατασκευή και ολοκλήρωση του έργου, απαιτώντας μάλιστα πιθανώς νέες μελέτες, εάν πρώτα δεν εξαντληθεί κάθε περιθώριο για προσπάθεια ανεύρεσης κατάλληλου στηθαίου σε κάθε ιδιαίτερη περίπτωση.

Σε κάθε περίπτωση, **τα στηθαία μπαίνουν στο δρόμο, όχι ο δρόμος στα στηθαία.**

2.2 Πεδίο Εφαρμογής

«Οι οδηγίες ΣΑΟ έχουν εφαρμογή:

- (1) για τη λήψη μέτρων προστασίας θέσεων ή τμημάτων με νέα εμπόδια ή θέσεις κατά την κατασκευή νέων οδών, την ανακατασκευή ή την βελτίωση υφιστάμενων οδών,
- (2) για την λήψη μέτρων προστασίας θέσεων ή τμημάτων με νέα εμπόδια σε υφιστάμενες οδούς,
- (3) σε τμήματα υφιστάμενων οδών, στα οποία τα υπάρχοντα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων πρέπει να αντικατασταθούν λόγω παλαιότητας ή/και φθοράς και
- (4) για την βελτίωση της οδικής ασφάλειας σε τμήματα υφιστάμενων οδών, όπου παρατηρείται υψηλή συχνότητα ατυχημάτων, λόγω παρέκκλισης των ατυχημάτων από την πορεία τους.»

Επομένως δε γίνεται καμία διάκριση μεταξύ νέων και υφιστάμενων οδών, ανακατασκευών, βελτιώσεων κλπ. Αυτό ενισχύει το προηγούμενο συμπέρασμα, ότι δηλαδή γενικά δεν τροποποιείται η οδός για να τηρηθούν οι απαιτήσεις των στηθαίων που θα επιλεγούν για αυτή, αλλά θα πρέπει να επιλεγούν στηθαία τέτοια που να ασφαλίζουν επαρκώς την οδό. Διότι όταν πρόκειται για την ασφάλιση νέας οδού, είναι πιθανώς εφικτό να προληφθούν και να εφαρμοστούν τροποποιήσεις στη μελέτη οδοποιίας. Όταν όμως εξετάζεται η ασφάλιση υφιστάμενης ή και υπό το τελικό στάδιο κατασκευής οδού, δεν είναι δυνατή η λήψη και η εφαρμογή τέτοιων αποφάσεων (αλλαγή χάραξης, διαπλάτυνση ερεισμάτων, νέα τεχνικά κλπ.) χωρίς μάλιστα την προηγούμενη σύνταξη και έγκριση σχετικής μελέτης, απλώς και μόνο επειδή αυτές οι αλλαγές «απαιτούνται» από το στηθαίο που επιλέγεται.

2.3 Αποδεκτά συστήματα αναχαίτισης οχημάτων

Ακόμη και επτά σχεδόν χρόνια μετά την έγκριση των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ, πολλές φορές γίνεται αντιστοίχιση στηθαίων των παλαιότερων τύπων ΜΣΟ, ΑΣΟ, ΣΤΕ και άλλων με ισχύουσες κατηγορίες συστημάτων –βάση της μορφής τους, ή της απόστασης μεταξύ των ορθοστατών κ.λπ.– και με τον τρόπο αυτό προτείνεται και συχνά εγκρίνεται και εφαρμόζεται η απευθείας αντικατάστασή τους από παλαιότερες μελέτες χωρίς περαιτέρω έλεγχο ή μελέτη.

Στις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ αναφέρεται:

«Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317 η επιλογή και ο σχεδιασμός των συστημάτων παθητικής ασφάλειας στηρίζεται στην γνώση των πραγματικών χαρακτηριστικών λειτουργίας και συμπεριφοράς

τους κατά την πρόσκρουση σε αυτά. Αυτά τα χαρακτηριστικά ή αλλιώς κατηγορίες επίδοσης πρέπει να αποδεικνύονται με τα σχετικά πιστοποιητικά.

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

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

Επομένως το πρότυπο EN 1317 αναγνωρίζει οποιαδήποτε στηθαία φέρουν πιστοποίηση και απορρίπτει όσα δεν έχουν, ασχέτως αν αυτά εντάσσονται σε άλλους κανονισμούς, τηρούν και άλλες προδιαγραφές ή φέρουν παραπλανητικώς ίδιες εμπορικές ονομασίες.

Οι μελετητές οφείλουν να λαμβάνουν υπόψη τους την ύπαρξη πιστοποιήσεων για τα επιλεγμένα ΣΑΟ που θα επιλέξουν κατά την εκπόνηση της μελέτης εφαρμογής ασφάλισης.

Δεν μπορεί να μη σχολιαστεί το γεγονός πως στις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ και ειδικότερα στις τελευταίες σελίδες όπου δίνονται «Παραδείγματα προσδιορισμού του μήκους εφαρμογής των στηθαίων ασφαλείας» γίνονται αναφορές σε τύπους στηθαίων κατά **RAL-RG 620 όπως ESP, EDSP και SRI** καθώς και σε συγκεκριμένα στηθαία με RAL-Nr. Οι αναφορές αυτές είναι ατυχείς και κυρίως παρωχημένες καθώς ο γερμανικός κανονισμός **RAL-RG 620** ποτέ δεν ίσχυσε επισήμως στην Ελλάδα και η εφαρμογή οποιουδήποτε στηθαίου έγκειται στην εναρμόνισή του με τις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ και το πρότυπο EN 1317.

2.4 Συναρμογές και απολήξεις

Πρόσθετο πρόβλημα αποτελούν τα τμήματα προσαρμογής μεταξύ στηθαίων με διαφορετικά χαρακτηριστικά, σε βαθμό που να καθιστά προβληματική και ίσως ασύμφορη τη χρήση τους. Χαρακτηριστικά αναφέρεται πως παρατηρείται ακόμη και στηθαία με κοινά χαρακτηριστικά, του ίδιου προμηθευτή, να μην συναρμόζουν απαραίτητως μεταξύ τους χωρίς κατάλληλο ενδιάμεσο τμήμα. Για το λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν κατά το δυνατόν κοινοί τύποι στηθαίων, όπως ρητά αναφέρεται στην υπ' αριθμόν ΔΜΕΟ/ο/3112/25-07-2011 εγκύκλιο 17, παρά να εφαρμοστούν συχνές εναλλαγές μεταξύ οικονομικότερων τύπων ΣΑΟ, καθώς οι συναρμογές με τα αντίστοιχα μήκη τους, θα αυξήσουν τελικά το κόστος αλλά και τα συνολικά μήκη εφαρμογής τους.

Να διευκρινιστεί εδώ πως οι συναρμογές στις οποίες αναφέρονται τόσο οι ΟΜΟΕ-ΣΑΟ όσο και το πρότυπο EN 1317, είναι πιστοποιημένα στηθαία ασφαλείας με δικό τους CL, W, ASI, L1 κλπ, τα οποία παρεμβάλλονται για την εξομάλυνση των συνθηκών πρόσκρουσης στις θέσεις μετάβασης μεταξύ δύο στηθαίων με σημαντικές διαφορές στην ικανότητα συγκράτησης.

Όσον αφορά τα τεμάχια συναρμογών, που σκοπό έχουν τη μετάβαση από μία μορφή στηθαίου σε μία άλλη (π.χ. από διπλό αυλακωτό έλασμα (2W) σε τριπλό αυλακωτό έλασμα (3W)) ανεξαρτήτως ποιοτικών χαρακτηριστικών, δεν προβλέπεται η διαδικασία πιστοποίησής τους από το πρότυπο EN 1317. Ευνόητα δημιουργείται σημαντική ασυνέχεια στην αναχαίτιση των οχημάτων και στην επαναφορά τους στο οδόστρωμα. Θα πρέπει να προβλεφθεί από τις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ, αν όχι από το EN 1317, μια τυπική διαδικασία τοποθέτησης, που θα λαμβάνει μεταξύ άλλων υπόψη τα γειτονικά στηθαία διατηρώντας τη συνέχεια της ασφάλειας που εκείνα προσφέρουν.

Σε κάθε περίπτωση, πρώτο μέλημα είναι να αποφεύγονται οι συναρμογές και δεύτερο να συνυπολογίζεται το μήκος L1 των στηθαίων. Αν το μήκος τοποθέτησης του στηθαίου που επιλέχθηκε είναι μικρότερο από το L1 εφαρμογής του στηθαίου που τελικά θα προμηθευτεί ο κατασκευαστής, προτείνεται το επιπλέον απαιτούμενο μήκος να τοποθετηθεί πριν από την επικίνδυνη θέση.

2.5 Νέο Ενιαίο Τιμολόγιο Οδοποιίας (Επιγραμματική αναφορά)

Απομάκρυνση περιττών άρθρων

Μονόπλευρα στηθαία κεντρικής νησίδας, οριζόντιας / κεκλιμένης (Δεν ορίζονται κατά ΟΜΟΕ-ΣΑΟ)
Μονόπλευρα στηθαία κοινής δράσης (Εξαιρετικά εξειδικευμένη χρήση, πρακτικά ανεφάρμοστα)

Προκατασκευασμένα από σκυρόδεμα με δυνατότητα επίχωσης όπισθεν. Αγκυρούμενα κλπ. Δεν υπάρχει πρακτικός λόγος διαχωρισμού των προκατασκευασμένων ΣΑΟ από σκυρόδεμα σε άλλες κατηγορίες εκτός των οριζούμενων από τις ΟΜΟΕ, δηλαδή ικανότητα συγκράτησης και λειτουργικό μήκος.

Προσθήκη νέων απαραίτητων άρθρων

Επιπλέον κατηγορίες στηθαίων ασφαλείας και υλικά (προστασία δικυκλιστών (ελαστικά μέρη, όχι λεπίδες)

Στηθαία αστικού τύπου (χωρίς αυλακωτή λεπίδα, με χειρολισθήρα)

Απολήξεις με Πιστοποίηση (tests κατά EN 1317-4 & EN 1317-7)

Ειδικά Τεμάχια Συναρμογών (2W←→3W)

Κατηγορίες ΣΑΕΠ;

Πρόβλεψη στους προϋπολογισμούς των έργων για επιπλέον επιβαρύνσεις για πρόσθετες κατασκευές, δυσχέρειες και υλικά (προστασία δικυκλιστών με ελαστικά μέρη, όχι λεπίδες), κιγκλιδώματα, οριοδείκτες, αντιθαμβωτικά πετάσματα, οδοφωτισμό, κατασκευή ερεισμάτων, ΟΚΩ, διάτρηση ασφάλτου / σκυροδέματος κλπ

3. ΣΑΟ ΣΕ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟ

3.1 Στηθαία «Μορφής Κιγκλιδώματος» ή «αστικού τύπου»

Όταν κρίνεται αναγκαία η τοποθέτηση στηθαίου ασφαλείας σε μια πεζοδρομημένη επιφάνεια θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η χρήση του ίδιου του πεζοδρομίου από πεζούς ή άλλους χρήστες (αμαξίδια ΑμεΑ, ποδηλατιστές κα.). Δεν αποτελούν εξαίρεση οι νησίδες μεταξύ κύριας και παράπλευρης οδού κοντά σε κατοικημένες περιοχές που πεζοδρομούνται για λόγους καθαριότητας των οδών, αλλά και χρήσης τους από πεζούς.

Πρωταρχικής σημασίας χαρακτηριστικό για την επιλογή στηθαίου σε τέτοιες θέσεις είναι η μορφή του που θα πρέπει είτε να στερείται αυλακωτής λεπίδας είτε να διαθέτει κατάλληλη πρόσθετη κατασκευή στην πίσω όψη για την προστασία των πεζών και των ποδηλατιστών. Ιδιαίτερως χρήσιμο θα ήταν το σύστημα να φέρει χειρολισθήρα. Τα συστήματα αυτά θα πρέπει να χαρακτηρίζονται ιδιαίτερα π.χ. ως στηθαία μορφής κιγκλιδώματος ή αστικού τύπου. Λεπτομέρειες σχετικά με ό,τι αφορά την προστασία των δικυκλιστών περιγράφονται στην παράγραφο 3.8 των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ (σελ.14-15).

Επιπλέον, καθώς ένας πεζός ή ποδηλατιστής μπορεί να κινείται δίπλα σε ένα στηθαίο, θεωρητικά απαιτείται η ελάχιστη δυνατή τιμή λειτουργικού πλάτους. Σύμφωνα όμως με τις ΟΜΟΕ-Δ προβλέπεται οριζόντια απόσταση ασφαλείας τουλάχιστον 0,75μ. μεταξύ του οδοστρώματος και του χώρου πεζών/ποδηλατιστών, στην οποία θα τοποθετηθεί το στηθαίο ασφαλείας (παρ. 2.2.1, σχήμα 2-4, πίν. 2-1, σελ. 7 & 8). Προκειμένου να υπάρχει δυνατότητα εύρεσης στηθαίου ασφαλείας, προτείνεται τα στηθαία αυτά να τοποθετούνται στην όψη του κρασπέδου (άκρη οδοστρώματος) ή στην πλησιέστερη δυνατή θέση σε αυτό.

3.2 Επιφάνειες και Μεθοδολογία Έδρασης ΣΑΟ

Σημαντικό κριτήριο –που δεν προβλέπεται από τις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ αλλά ούτε και από το πρότυπο EN 1317– για την επιλογή ενός συστήματος, αποτελεί η επιφάνεια στην οποία θα εδραστεί το στηθαίο.

Γενικά υπάρχουν δύο κατηγορίες στηθαίων με κριτήριο τον τρόπο τοποθέτησής τους. Η πρώτη περιλαμβάνει τα λεγόμενα «στηθαία έμπηξης» και η δεύτερη τα «στηθαία τεχνικών». Η κατηγοριοποίηση αυτή χρησιμοποιείται από τα τιμολόγια του ΥΠΥΜΕΔΙ και από τις κατασκευάστριες εταιρείες ΣΑΟ. Σε κάθε περίπτωση, δεν προδιαγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά των επιφανειών έδρασης, αν και οι έλεγχοι –και συνεπώς οι πιστοποιήσεις των χαρακτηριστικών των ΣΑΟ– διενεργούνται με τους ορθοστάτες αυτών πακτωμένους είτε με έμπηξη επί ερείσματος, είτε με κοχλιωμένες βάσεις επί σκυροδέματος τεχνικών.

- ❖ Συνεπώς για να ισχύει η πιστοποίηση ενός στηθαίου έμπηξης πρέπει να πακτωθεί σε έδαφος από κατάλληλο υλικό (ερείσματος ή οδοστρώσεως) ελάχιστου βάθους όσου η απαιτούμενη από τον κατασκευαστή βύθιση.
- ❖ Τα στηθαία τεχνικού αντίστοιχα εδράζονται με κοχλιωμένες βάσεις επί σκυροδέματος τεχνικών συνήθως ελάχιστης κατηγορίας C20/25 και ελάχιστου πάχους σκυροδέματος 20εκ. ή τέτοιου ώστε να μην το διαπερνούν οι κοχλίες αγκύρωσης της βάσης έδρασης του κάθε στηθαίου.

Η περίπτωση των πεζοδρομίων δεν περιλαμβάνεται ούτε στις πιστοποιήσεις των στηθαίων έμπηξης αλλά ούτε και σε αυτές των στηθαίων τεχνικού. Αν οι ορθοστάτες τοποθετηθούν σε πεζοδρόμιο με έμπηξη υπάρχει κίνδυνος αστοχίας τους στο σημείο επαφής με το πεζοδρόμιο, ενώ αν βιδωθούν με κοχλίες θα αστοχήσουν τα υλικά του πεζοδρομίου καθώς έχουν χαμηλότερες αντοχές από το σκυροδέμα κατηγορίας C20/25.

Συνεπώς πως θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη σημασία τόσο στην ορθή εγκατάσταση των ΣΑΟ όσο και στη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου, όπως ορίζει ο προμηθευτής και σύμφωνα με την

πιστοποίηση του εκάστοτε στηθαίου. Ένα στηθαίο, ασχέτως των επιδόσεών του, μπορεί να μην ανταποκριθεί όπως αναμένεται στην πρόσκρουση ενός οχήματος αν η επιφάνεια έδρασής του δεν είναι η προβλεπόμενη.

Προκειμένου να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα πρέπει να διαμορφωθεί κατάλληλα τμήμα του πεζοδρομίου, έτσι ώστε να προσομοιάζει στις συνθήκες των ελέγχων πρόσκρουσης. Στη συνέχεια προτείνονται συγκεκριμένες διατάξεις και μέθοδοι τοποθέτησης για τη διευθέτηση αυτού του ζητήματος, που δεν αντικρούουν στις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ ή και στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317 και έχουν ήδη εφαρμοστεί σε έργα.

3.3 Στηθαία Τεχνικών

Για την τήρηση της προδιαγραφής των στηθαίων τεχνικών όταν αυτά τοποθετούνται σε πεζοδρόμιο, προτείνεται κατασκευή θεμελιολωρίδας από σκυρόδεμα κατηγορίας ίδιας με αυτήν των προδιαγραφών του επιλεχθέντος συστήματος, ελάχιστου πλάτους 50εκ. που θα εδράζεται στην εξίσου πεπλατυσμένη υπόβαση της οδού και ύψους ως τη στάθμη του κρασπέδου. Ιδανικά, το πλάτος θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από αυτό της βάσης έδρασης του ορθοστάτη και το ύψος να είναι μεγαλύτερο από το μήκος των κοχλιών αγκύρωσης της βάσης έδρασης του συστήματος που θα επιλεγεί. Επίσης θα πρέπει η εφαρμοζόμενη αυτή κατασκευή από σκυρόδεμα να φέρει και κατάλληλες διατάξεις αγκύρωσης στο έδαφος.

Η διάταξη αυτή απαιτείται να κατασκευαστεί σε πεζοδρόμια όπου οι διαστάσεις που απαιτούνται για έμπηξη δεν είναι διαθέσιμες, π.χ. λόγω συνύπαρξης άλλων διατάξεων (συχνά φρεάτια ή αγωγοί υδραυλικών, ηλεκτρομηχανολογικών κλπ έργων) για μεγάλο μήκος.

Εκτός των τεχνικών λεπτομερειών πρέπει να τονισθεί επίσης πως αυτή η λύση αυξάνει σημαντικά το κόστος αφενός λόγω της κατασκευής της θεμελιολωρίδας και αφετέρου λόγω της ιδιαίτερα αυξημένης τιμής προμήθειας του στηθαίου τεχνικού.

3.4 Στηθαία Έμπηξης

Για την τήρηση της προδιαγραφής των στηθαίων έμπηξης όταν αυτά τοποθετούνται σε πεζοδρόμιο, προτείνονται τρεις διαφορετικές μέθοδοι διαμόρφωσης του πεζοδρομίου.

Έμπηξη με καλούπια

Για την εφαρμογή της πρώτης θα πρέπει να έχει επιλεγεί οριστικά ένα συγκεκριμένο στηθαίο (όχι απλώς ο τύπος του) ώστε να είναι γνωστή η θέση και η διάσταση των ορθοστατών. Μετά την κατασκευή της επίχωσης κάτω από το πεζοδρόμιο θα πρέπει να κατασκευαστούν ή να εξευρεθούν κατάλληλα καλούπια στις θέσεις των ορθοστατών, ώστε η κοιτόστρωση του πεζοδρομίου να μην καταλάβει το χώρο έμπηξής τους. Κατόπιν τοποθετούνται με έμπηξη οι ορθοστάτες και πληρώνονται από κατάλληλο υλικό οι οπές που δεν κοιτοστρώθηκαν. Οι διαστάσεις της οπής θα πρέπει να έχει προβλεφθεί να είναι μεγαλύτερες αυτών του ορθοστάτη και μάλιστα ο ορθοστάτης να τοποθετηθεί έτσι ώστε η ράχη του να απέχει κατ' ελάχιστο 5εκ. από την κοιτόστρωση και την πλάκα του πεζοδρομίου. Αυτή η μέθοδος τοποθέτησης των στηθαίων δεν τροποποιεί ιδιαίτερα τον προϋπολογισμό του έργου.

Έμπηξη με διάτρηση

Ο δεύτερος τρόπος είναι η διάτρηση των πλακών και της κοιτόστρωσης του πεζοδρομίου και η αναπλήρωση των συμπαγών υλικών της οπής από κατάλληλο υλικό πριν ή και μετά την έμπηξη. Όπως γίνεται αντιληπτό, θα πρέπει να έχει επιλεγεί οριστικά ένα συγκεκριμένο στηθαίο (όχι απλώς ο τύπος του) ώστε να είναι γνωστή η θέση και η διάσταση των ορθοστατών. Οι διαστάσεις της οπής θα πρέπει να έχει προβλεφθεί να είναι μεγαλύτερες αυτών του ορθοστάτη και μάλιστα ο ορθοστάτης να τοποθετηθεί έτσι ώστε η ράχη του να απέχει κατ' ελάχιστο 5εκ. από την κοιτόστρωση και την πλάκα του πεζοδρομίου. Αυτή η μέθοδος προσομοιάζει την προηγούμενη, αυξάνει το κόστος (λόγω διατρήσεων) χωρίς κανένα επιπλέον όφελος, αλλά βρίσκει εφαρμογή σε υφιστάμενα πεζοδρόμια όπου η προηγούμενη μέθοδος είναι αδύνατη.

Έμπηξη σε λωρίδα ερείσματος

Σύμφωνα με την τρίτη μέθοδο, πίσω από το κράσπεδο κατασκευάζεται λωρίδα από κατάλληλο υλικό (ερείσματος ή οδοστρωσίας) ελάχιστου πλάτους 0,50μ. που θα εδράζεται στην εξίσου πεπλατυσμένη υπόβαση της οδού και θα ανέρχεται στη στάθμη του κρασπέδου. Επιπλέον, προκειμένου να διατηρείται καθαρό το οδόστρωμα από χώματα και να μην υπεισέρχονται τα ύδατα του πεζοδρομίου στην οδοστρωσία μέσω της λωρίδας ερείσματος, μπορεί να κατασκευαστεί μια λεπτή στρώση άοπλου σκυροδέματος, πάχους 5εκ., έως τη στάθμη του πεζοδρομίου.

4. ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΗΘΑΙΩΝ

4.1 Οικογένειες στηθαίων

Στο πρότυπο EN 1317-2 (παρ.4.7) εισάγεται ο όρος «families of barriers», ο οποίος όμως δεν αναφέρεται καθόλου στις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ. Αξίζει ωστόσο να σταθεί κανείς και να αντιληφθεί τις δυνατότητες και τις διευκολύνσεις που μπορούν να προσφέρουν. Πρόκειται για στηθαία που ανήκουν στην ίδια «οικογένεια» στηθαίων και συνδέονται άμεσα μεταξύ τους, δηλαδή χωρίς την παρεμβολή τεμαχίου συναρμογής.

4.2 Σπονδυλωτός σχεδιασμός

Κοντά στο πλεονέκτημα αυτό τονίζεται ένα πρόσθετο, πολύ σημαντικότερο χαρακτηριστικό τέτοιων οικογενειών στηθαίων: ο σπονδυλωτός σχεδιασμός (modularity). Πρόκειται για στηθαία που αποτελούνται από πανομοιότυπα συστατικά μέρη (π.χ. αυλακωτό έλασμα, παρέμβλημα, συνδετικό υλικό) με τις ίδιες πρώτες ύλες και έχουν τον ίδιο μηχανισμό λειτουργίας, διαφέροντας μόνο στον τρόπο στήριξης των ορθοστατών τους (δομικές μονάδες ή modules). Με δεδομένη την πιστοποίηση έκαστου στηθαίου κατά EN 1317 και επιτυγχάνοντας τα ίδια ποιοτικά χαρακτηριστικά (ικανότητα συγκράτησης, λειτουργικό πλάτος, σφοδρότητα πρόσκρουσης και ελάχιστο απαιτούμενο μήκος εφαρμογής), τα στηθαία αυτά μπορούν και δομούνται σπονδυλωτά, λειτουργώντας ως ένα ενιαίο και ολοκληρωμένο σύστημα, στο οποίο το μόνο που μεταβάλλεται είναι ο τρόπος τοποθέτησής τους.

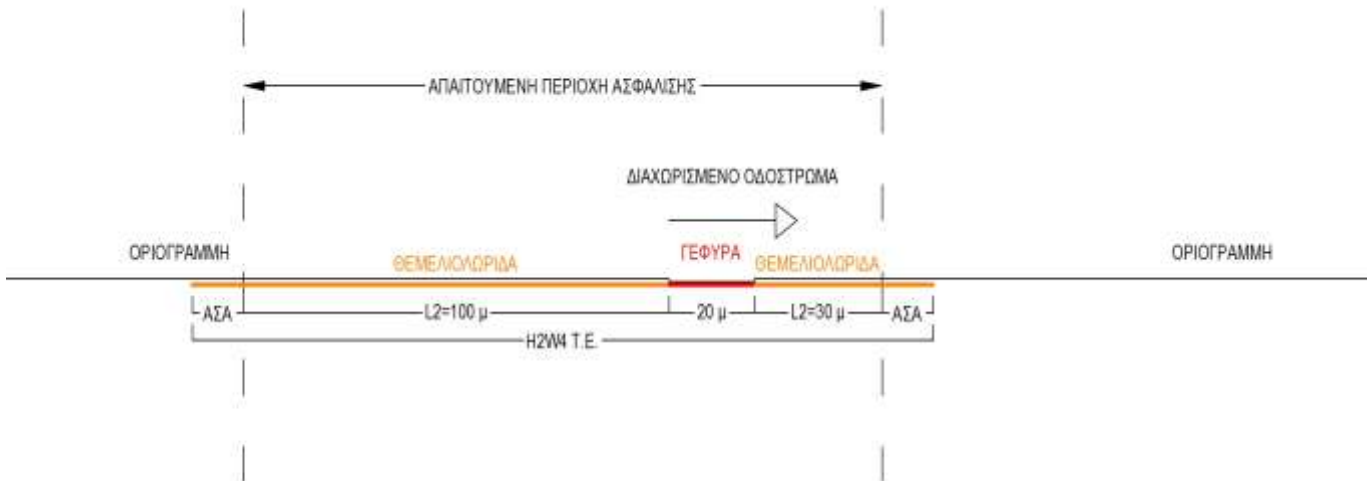
Με την εκμετάλλευση της «σπονδυλωτότητας» δίνεται η δυνατότητα εφαρμογής του ελάχιστου και μόνο αυτού για κάθε περίπτωση απαιτούμενου μήκους εφαρμογής, ενώ αποφεύγεται και η κατασκευή θεμελιολωρίδων για την επέκταση των στηθαίων επί τεχνικού, επιτυγχάνοντας έτσι τη μέγιστη οικονομία. Βρίσκει εφαρμογή σε γέφυρες μικρού μήκους και σε μεγάλους οχετούς στέψης, όπου δεν επαρκεί το βάθος έμπηξης για περιορισμένο αριθμό ορθοστατών, καθώς επίσης και σε θέσεις παρακείμενων στα τεχνικά διασταυρώσεων, προσβάσεων ιδιοκτησιών κ.α., όπου δεν επαρκεί το διαθέσιμο μήκος για την τήρηση του ελάχιστου απαιτούμενου μήκους δοκιμής L1.

Για παράδειγμα, έστω σε γέφυρα μήκους 20μ. επιλέγεται να τοποθετηθεί στηθαίο τεχνικού H2W4A τεχνικών έργων, με ελάχιστο απαιτούμενο μήκος τοποθέτησης L1 = 60μ. Για να λειτουργήσει το στηθαίο αυτό θα πρέπει να τηρηθεί το μήκος L1, δηλαδή να επεκταθεί σε μήκος L1 – 20μ. = 40μ. πλέον του μήκους της γέφυρας. Επομένως θα πρέπει να κατασκευαστεί θεμελιολωρίδα (παρ. 3.2.1) μήκους 40μ. για την έδρασή του. Στη συνέχεια θα πρέπει να τηρηθούν και τα ελάχιστα μήκη L2 πριν και μετά από τη γέφυρα, όπως ορίζουν οι ΟΜΟΕ-ΣΑΟ, δηλαδή να τοποθετηθεί στηθαίο ίδιων ποιοτικών χαρακτηριστικών στα μήκη αυτά.

Η μία λύση είναι να επεκταθεί περεταίρω το στηθαίο τεχνικού και η θεμελιολωρίδα (σχήμα 1) και η δεύτερη λύση είναι να τοποθετηθούν στηθαία H2W4A με έμπηξη σε μήκος που να ικανοποιεί τόσο το L2 όσο και το δικό του L1 (έστω 90μ.). Όπως φαίνεται και από το σχήμα 2, τα μήκη που προκύπτουν είναι πολύ μεγαλύτερα από αυτά που εκ πρώτης όψεως απαιτούν οι ΟΜΟΕ-ΣΑΟ, ενώ το κόστος κατασκευής θεμελιολωρίδας του σχήματος 1 είναι ασύμφορο.

Σε αυτό ακριβώς το σημείο η επιλογή σπονδυλωτών στηθαίων, όπως φαίνεται στο τελευταίο σχήμα (3), αποτελεί περιορισμένου κόστους λύση και μάλιστα κατά πολύ. Τα εφαρμοστέα μήκη ελαχιστοποιούνται στα απαιτούμενα L1 και L2, ενώ παραλείπεται και η κατασκευή θεμελιολωρίδας (με όλες τις αλλαγές που επιφέρει σε διατομές και πλευρικές υδραυλικές και λοιπές διατάξεις), κόστος που δεν μπορεί να χαρακτηριστεί αμελητέο, καθώς μπορεί να ξεπεράσει το 50% της αξίας του ίδιου του στηθαίου.

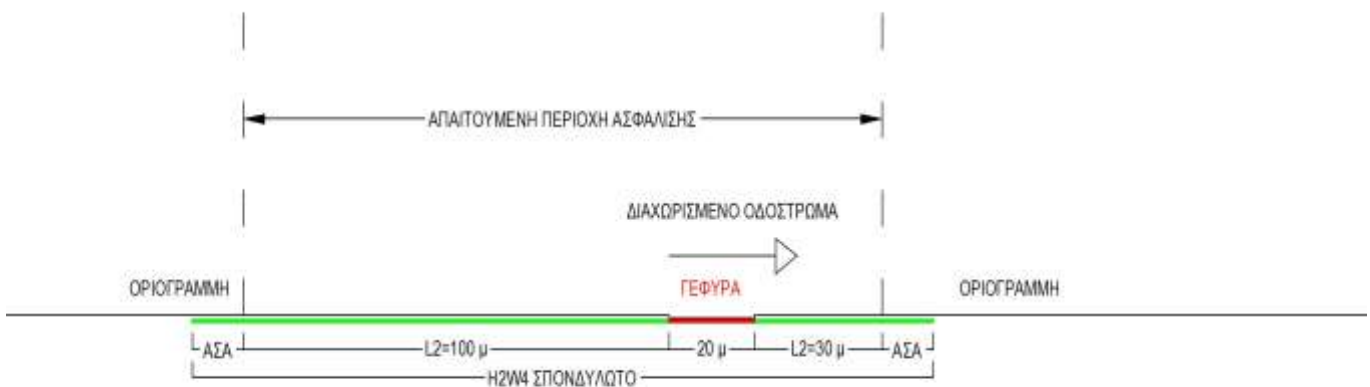
Σχήμα 1: Ασφάλιση γέφυρας με συνήθη ΣΑΟ (επέκταση στηθαίου τεχνικών έργων στα απαιτούμενα L2)



Σχήμα 2: Ασφάλιση γέφυρας με συνήθη ΣΑΟ (επέκταση στηθαίων έμπηξης στα απαιτούμενα L1)



Σχήμα 3: Ασφάλιση γέφυρας με σπονδυλωτά ΣΑΟ (επέκταση στα απαιτούμενα L2)



4.3 Αντιμετάθεση ποιοτικών χαρακτηριστικών (ΟΜΟΕ-ΣΑΟ παρ.6, Βήμα 6 σελ.30)

Σχετικής φύσεως ζήτημα αποτελεί η πολύ συχνή απαίτηση για στηθαία H1W3, H1W4 ή H1W5 σε γέφυρες και τεχνικά, λόγω των συνήθων γεωμετρικών και κυκλοφοριακών χαρακτηριστικών των ελληνικών δρόμων. Λαμβάνοντας υπόψη την πολύ περιορισμένη διάθεση τέτοιων στηθαίων τεχνικού στην αγορά και σε συνδυασμό με την τήρηση των προαναφερθεισών μηκών L1 Και L2, η επιλογή ενός ισχυρότερου σπονδυλωτού συστήματος πιθανότατα αποτελεί οικονομικότερη λύση. Ειδικά για την περίπτωση των πιστοποιημένων ΣΑΟ H1W3 τεχνικών έργων, που δεν διατίθενται στην ευρωπαϊκή αγορά, αξίζει να σημειωθούν τα παρακάτω.

Έπειτα από την εξέταση πληθώρας δοκιμών πρόσκρουσης παρατηρήθηκε πως η μεταβολή κατά μια κατηγορία ικανότητας συγκράτησης συνήθως έχει ως αποτέλεσμα την αντίστροφη μεταβολή στην κατηγορία λειτουργικού πλάτους. Δηλαδή ένα σύστημα που δοκιμάζεται για H2 και προκύπτει από τη δοκιμή λειτουργικό πλάτος κατηγορίας W4, σε συνθήκες δοκιμής για H1 θα προέκυπτε λειτουργικό πλάτος κατηγορίας W3 τουλάχιστον. Υπάρχει δηλαδή διαφοροποίηση του λειτουργικού πλάτους από 1,00μ. σε 1,30μ., η οποία όμως αντιστοιχεί σε δοκιμή από όχημα βάρους 13 τόνων αντί 10 και με γωνία πρόσκρουσης 20° αντί 15°.

Μια τέτοια θεώρηση/παραδοχή δεν είναι φρόνιμο υιοθετηθεί παρά μόνο σε πολύ ειδικές περιπτώσεις, εφόσον και μόνο αυξάνεται η ικανότητα συγκράτησης και όχι το αντίστροφο. Επισημαίνεται δε πως η αυθαίρετη, χωρίς την απαιτούμενη αιτιολόγηση και γενικευμένη χρήση της θα ήταν επικίνδυνη.

5. ΑΒΑΘΕΙΣ ΤΑΦΡΟΙ (GUTTER)

5.1 Αναφορές – Παραπομπές – Ορισμοί

1*. ΟΜΟΕ-Δ, § 2.1 Ορισμοί, σελ. 4:

«Μη σταθεροποιημένο έρεισμα είναι το πλάτος που ορίζεται από το άκρο του οδοστρώματος μέχρι τη στέψη των πρηνών επιχωμάτων ή του πόδα των πρηνών ορυγμάτων. Στο πλάτος του ερείσματος **επιτρέπεται να τοποθετούνται βατά από όχημα ρείθρα αποχέτευσης**. Το υπερυψωμένο έρεισμα που διαχωρίζεται με κράσπεδο από την επιφάνεια κυκλοφορίας, ονομάζεται πεζοδρόμιο ή καταφύγιο...»

2*. ΟΜΟΕ-Δ, § 2.3.4 Μη σταθεροποιημένα ερείσματα, σελ. 11:

«**Τα μη σταθεροποιημένα ερείσματα χρησιμεύουν** για την τοποθέτηση στηθαίων, πινακίδων σήμανσης, για την κυκλοφορία των πεζών όταν δεν προβλέπονται πεζοδρόμια, για τις εργασίες συντήρησης της οδού (και για την εναπόθεση του χιονιού κατά τους χειμερινούς μήνες), **για την τοποθέτηση των βατών από όχημα πλευρικών διατάξεων αποχέτευσης- αποστράγγισης της οδού**, καθώς και για τη διέλευση υπόγειων αγωγών των δικτύων εξυπηρέτησης της οδού.»

3*. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00:2009, § 3.1 **Ανοικτά ρείθρα**, σελ. 6:

«**είναι οι αβαθείς τάφροι, βατές (κλίση $\max \nu:\beta=1:6$) από οχήματα στην επιφάνεια που αποτελεί συνέχεια του οδοστρώματος**. Είναι ανοικτοί αγωγοί περιορισμένης παροχευτικής ικανότητας που διατάσσονται κατά μήκος των άκρων του οδοστρώματος. Ανάλογα με τη διατομή τους διακρίνονται σε **τριγωνικά, τραπεζοειδή ή κοίλα** ρείθρα. Στα ρείθρα καταλήγουν οι απορροές των επιφανειών του οδοστρώματος και των τεχνητών πρηνών, και οδηγούνται, κατά κανόνα, σε φρεάτια υδροσυλλογής ή έργα εξόδου.»

4*. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00:2009, § 3.3 **Τάφροι**, σελ. 6:

«είναι οι ανοικτοί (επενδεδυμένοι ή ανεπένδυτοι) αγωγοί, **μη βατοί από όχημα**, που διαμορφώνονται συνήθως κατά μήκος υπεραστικών οδών. Ανάλογα με τη διατομή τους διακρίνονται σε τριγωνικές, τραπεζοειδείς, **ορθογωνικές** ή κοίλες και διαθέτουν μεγαλύτερη παροχευτικότητα συγκριτικά με εκείνη των ρείθρων. Στις τάφρους καταλήγουν οι απορροές των εσωτερικών λεκανών της οδού (επιφάνειες οδοστρώματος και τεχνητών πρηνών) καθώς και εκείνες των φυσικών κλιτύων.»

5*. ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ, § 1.2.1 Κριτήρια Οδικής Ασφάλειας, σελ. 1–1:

«Η αποκατάσταση της ομαλής συνέχειας των επιφανειών γύρω από το κατάστρωμα της οδού οι οποίες συνθέτουν το σώμα της οδού όπως είναι τα πρηνή και οι διαχωριστικές νησίδες, αλλά και των επιφανειών του διατηρούμενου φυσικού εδάφους στον παρόδιο χώρο. **Πρέπει οπωσδήποτε να αποφεύγεται η απότομη διακοπή της ομαλότητας αυτών των επιφανειών**, ή αν αυτό είναι αδύνατο τεχνικά ή οικονομικά ασύμφορο, **μόνο τότε να υιοθετείται η εφαρμογή μέσων παθητικής ασφάλειας που είναι τα στηθαία**.»

6*. ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ, § 5.3.2 Ροή σε αβαθείς πλευρικές τάφρους, σελ. 5–6:

«**Σε υπεραστικές οδούς κατηγορίας “ΑΙ” έως “ΑΙV” και σε αστικές οδούς κατηγορίας “ΒΙ”** (βλ. ΟΜΟΕ-ΛΚΟΔ) **η αποχέτευση του οδοστρώματος, όπου απαιτείται, επιτυγχάνεται με την κατασκευή αβαθών τάφρων (gutters) που τοποθετούνται παράπλευρα της οδού και σε συνέχεια με το οδόστρωμα**.

Το πλάτος της επιφάνειας “Ζ” του πρίσματος της ροής (βλ. Σχήμα 5.3.2-1) που δημιουργείται μέσα στην αβαθή τάφρο θα πρέπει να περιορίζεται στο πλάτος του ερείσματος και ενδεχομένως επιπλέον σε μέρος του πλάτους της συνεχόμενης λωρίδας κυκλοφορίας (βλ. Πίνακες 2.4-3 και 2.4-4). Το βάθος ροής σε αυτές τις τάφρους δε θα πρέπει να υπερβαίνει τα 35 cm. Σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει η ταχύτητα της ροής να είναι τόσο μεγάλη ώστε να προκαλείται υπερβολική διάβρωση ή να παρουσιάζεται κίνδυνος από άποψη οδικής ασφάλειας.»

7*. ΟΜΟΕ-ΣΑΟ, §4.3 **Επικίνδυνες θέσεις και κατηγορίες επικινδυνότητας**, σελ.16-17:

«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 δέντρα, ιστοί οδοφωτισμού
- ηχοπετάσματα

κατηγορία κινδύνου 4: εμπόδια με κίνδυνο για τους επιβαίνοντες σε όχημα, π.χ.

- μεμονωμένα παραμορφώσιμα αλλά μη ανατρεπόμενα σημειακά εμπόδια

- **τάφροι**
- πρηνή επιχώματος με κλίση $n > 1:3$
- πρηνή ορύγματος ύψους $H > 3m$ και κλίσης $n > 1:3$
- οχετοί
- παραμορφώσιμοι ιστοί οδοφωτισμού
- τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης
- ύδατα βάθους $> 1m$
- ρέματα, ποταμοί.»

8*. ΟΜΟΕ-ΣΑΟ, § 4.1 Αναγκαιότητα μόνιμων στηθαίων ασφαλείας–Γενικά, σελ. 15:

«Πριν την τοποθέτηση των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων πρέπει να εξετάζεται, αν είναι δυνατόν με τη 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 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 πρηνών.»

9*. ΟΜΟΕ-ΣΑΟ, § 3.6 Διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων, σελ. 14:

«...Πρέπει να αποφεύγεται η διάταξη κρασπέδων και αποχετευτικών ρείθρων εμπροσθεν συστημάτων αναχαίτισης, όταν το ύψος τους είναι μεγαλύτερο των 7cm πάνω από την οριογραμμή του οδοστρώματος...».

5.2 Συμπεράσματα

Τα ανοικτά ρείθρα που κατά τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π) (3*), «είναι οι αβαθείς τάφροι, βατές (κλίση $\max \nu: \beta=1:6$) από οχήματα στην επιφάνεια που αποτελεί συνέχεια του οδοστρώματος» αποτελούν την μόνη επιτρεπόμενη επιφανειακή αποχετευτική διάταξη, επί των μη σταθεροποιημένων ερεισμάτων, κατά τις ΟΜΟΕ-Δ (1*)&(2*), όπου «Στο πλάτος του ερείσματος επιτρέπεται να τοποθετούνται **βατά από όχημα ρείθρα αποχέτευσης**» αλλά και τις ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ (6*), «σε υπεραστικές οδούς κατηγορίας “ΑΙ” έως “ΑΙV” και σε αστικές οδούς κατηγορίας “ΒΙ” (βλ. ΟΜΟΕ-ΛΚΟΔ)», καθώς «η αποχέτευση του οδοστρώματος, όπου απαιτείται, επιτυγχάνεται με την κατασκευή αβαθών τάφρων (gutters) που τοποθετούνται παράπλευρα της οδού και σε συνέχεια με το οδόστρωμα.» και επιπρόσθετα (5*) «Η αποκατάσταση της ομαλής συνέχειας των επιφανειών γύρω από το κατάστρωμα της οδού οι οποίες συνθέτουν το σώμα της οδού όπως είναι τα πρηνή και οι διαχωριστικές νησίδες, αλλά και των επιφανειών του διατηρούμενου φυσικού εδάφους στον παρόδιο χώρο. **Πρέπει οπωσδήποτε να αποφεύγεται η απότομη διακοπή της ομαλότητας αυτών των επιφανειών...**».

Αντιθέτως οι τάφροι που κατά τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π) (4*), «είναι οι ανοικτοί (επενδεδυμένοι ή ανεπένδυτοι) αγωγοί, **μη βατοί από όχημα**, που διαμορφώνονται συνήθως κατά μήκος υπεραστικών οδών. Ανάλογα με τη διατομή τους διακρίνονται σε τριγωνικές, τραπεζοειδείς, **ορθογωνικές ή κοίλες ...**», **ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ** να χρησιμοποιούνται επί του μη σταθεροποιημένου ερείσματος κατά τις ΟΜΟΕ-Δ (1*)&(2*), όπως επίσης και από τις ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ (5*)&(6*).

Για τους λόγους αυτούς ορθώς κατά τις **ΟΜΟΕ-ΣΑΟ (7*) οι τάφροι** αποτελούν «**εμπόδια με κίνδυνο για τους επιβαίνοντες σε όχημα...**» κατηγορίας κινδύνου 4 **και μάλιστα, ως μέτρο (8*)** για «... να βελτιωθεί η διαμόρφωση στην περιοχή των επικίνδυνων θέσεων...» **προτείνεται «η κατασκευή αβαθών ρείθρων αντί τάφρων» (8*).**

Επί πλέον, για την κατασκευή αβαθών τριγωνικών τάφρων (gutters) στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται και εφαρμόζονται σε όλα τα τεχνικά έργα της χώρας πλην ελαχίστων εξαιρέσεων, τα Πρότυπα Κατασκευής Έργων (Π.Κ.Ε). Σύμφωνα με το σχέδιο Δ-Λ1 αυτών, προβλέπεται η κατασκευή αβαθών τριγωνικών τάφρων μέγιστου βάθους 20εκ. για τα ορύγματα και 15εκ. για τα επιχώματα, δηλαδή σαφώς μικρότερων από το μέγιστο επιτρεπόμενο των ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ (6*). Η κλίση της τριγωνικής τάφρου, είναι 1:6, ενώ η εξωτερική βρεχόμενη επιφάνεια τους δεν είναι κατακόρυφη, όπως στα κράσπεδα, αλλά κεκλιμένη. Το δε συνολικό ύψος τους είναι 40 - 45εκ. **και ποτέ δεν ξεπερνά το ύψος της επιφάνειας του καταστρώματος.**

Κατά συνέπεια οι, κατά τα Π.Κ.Ε. σχεδιασμένες και κατασκευασμένες αβαθείς τριγωνικές τάφροι (gutter) δεν σχετίζονται με την αναφορά των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ (9*) ότι «...*Πρέπει να αποφεύγεται η διάταξη κρασπέδων και αποχετευτικών ρείθρων εμπροσθεν συστημάτων αναχαίτισης, όταν το ύψος τους είναι μεγαλύτερο των 7cm πάνω από την οριογραμμή του οδοστρώματος...*» η οποία, ούτως ή άλλως αποτελεί προτροπή και όχι απαγορευτική διάταξη.

5.3 Αποτελέσματα – Εφαρμογή

Σύμφωνα με τα παραπάνω, **η θεωρητικά και πρακτικά ορθή λύση της ασφάλισης των εμποδίων επί του μη σταθεροποιημένου ερείσματος (1*), όπως επίσης και των εμποδίων πέρα από αυτό, όπου απαιτείται, δίνεται με την τοποθέτηση των Σ.Α.Ο. (στηθαίων) πίσω από τα ανοικτά ρείθρα-gutter (3*)** τα οποία δεν αποτελούν εμπόδιο κατά τις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ (8*).

Η επιλογή της θέσης αυτής αποτελεί επίσης και **οικονομοτεχνικά** την βέλτιστη επιλογή, καθώς εξασφαλίζεται, αφενός σύμφωνα με όλα τα παραπάνω η τεχνική αρτιότητα, αφετέρου η οικονομία του έργου, καθώς η επιλογή θέσης σε απόσταση από τα ανοικτά ρείθρα-gutter, θα έχει ως αποτέλεσμα την επιλογή ΣΑΟ, μικρότερου λειτουργικού πλάτους ή ακόμα και μεγαλύτερης ικανότητας συγκράτησης, με ότι αυτό οικονομικά συνεπάγεται.

5.4 Ελληνική και Διεθνής εμπειρία

Κατά καιρούς, αναιτιολόγητα και σε αντίθεση με την διεθνή και ευρωπαϊκή νομοθεσία και εμπειρία ζητήθηκε και προτάθηκε η τοποθέτηση συστημάτων αναχαίτισης που θα έχουν δοκιμαστεί και πιστοποιηθεί κατά το εναρμονισμένο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317, σε κοινή διάταξη με ανοικτό ρείθρο-gutter.

Πρέπει εδώ να επισημανθεί ότι, εάν η διάταξη της τοποθέτησης των ΣΑΟ πίσω από τα ανοικτά ρείθρα-gutter, ήταν πραγματικά ζήτημα ασφάλειας και κενού κανονισμών στην Ελλάδα, τότε οπωσδήποτε θα έπρεπε να είναι και στις υπόλοιπες χώρες της Ευρώπης, όπου υιοθετείται υποχρεωτικά το πρότυπο EN 1317 και αντίστοιχες έως και σχεδόν κοινές νομοθεσίες/οδηγίες με τον ΟΜΟΕ-ΣΑΟ. Ωστόσο, σε καμία άλλη χώρα στο παρελθόν –και υπάρχουν ευρωπαϊκές χώρες με σαφώς πλουσιότερο παρελθόν σε θέματα οδικής ασφάλειας– δεν ανέκυψε το συγκεκριμένο ζήτημα, ούτε και απαιτήθηκε αντίστοιχη πιστοποίηση, ή δοκιμή για χρήση πίσω από ανοικτά ρείθρα-gutter.

Για παράδειγμα στην Ιταλία, η πίσω πλευρά των gutter μπορεί να ξεπερνά υψομετρικά την οριογραμμή του οδοστρώματος αλλά και πάλι τα ΣΑΟ τοποθετούνται ακριβώς πίσω από αυτά, όπως αναφέρεται παραπάνω. Αλλού, όπως Γερμανία και Ολλανδία, τα gutter κατασκευάζονται συνήθως με ηπιότερη κλίση στην εξωτερική κεκλιμένη επιφάνειά τους και τα ΣΑΟ τοποθετούνται με την όψη τους και πάλι στην ίδια θέση.

Σε κάθε περίπτωση, πουθενά τα gutter δεν αποτελούν από τις κατά τόπους νομοθεσίες και οδηγίες, καθεαυτά κίνδυνο ή εμπόδιο και προτιμώνται έναντι άλλων υδραυλικών διατάξεων, που δεν κατασκευάζονται σε συνέχεια του οδοστρώματος.

Η αναιτιολόγητη αλλά και πολύ έντονη αυτή πίεση για τέτοιου τύπου δοκιμή και παρά τις αντίστοιχα εντονότερες διαμαρτυρίες πολλών εξ ημών, για την καταστρατήγηση της νομοθεσίας, την σοβαρότατη πιθανότητα αδυναμίας ασφάλισης κατασκευασμένων έργων, την εξίσου σοβαρή πιθανότητα

καθοδήγησης σε μονοπωλιακές λύσεις μόνο για την Ελληνική επικράτεια, αλλά ακόμα και των ιδίων των κατασκευαστών ΣΑΟ, τελικά είχε ως αποτέλεσμα την πραγματοποίηση της, από 2 εταιρείες παγκόσμιας εμβέλειας και για 1 και μόνο, συγκεκριμένο και ήδη πιστοποιημένο, σύστημα έμπηξης σε έρεισμα χωρίς την ύπαρξη ανοικτού ρείθρου-gutter, από την κάθε εταιρεία κατασκευής συστημάτων παθητικής ασφάλειας.

Τα αποτελέσματα των νέων δοκιμών κατά EN 1317 και των 2 ήδη πιστοποιημένων συστημάτων, σε διάταξη πλέον με ανοικτό ρείθρο-gutter, ήταν τα **αυτονόητα και απολύτως αναμενόμενα** κατά τις επιταγές των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ αλλά και του προτύπου EN-1317, δηλαδή **δεν παρουσίασαν καμμία απολύτως μεταβολή στα χαρακτηριστικά και λειτουργία τους, με τελικό πρακτικό αποτέλεσμα** την έκδοση «Δήλωσης ισοδυναμίας του εξεταζόμενου συστήματος εγκατεστημένου πίσω από gutter και χωρίς gutter» (Declaration of equivalence for barrier installed with or without gutter) **και σε καμμία περίπτωση νέου** «Πιστοποιητικού Απόδοσης κατά CE» (EC-Certificate of Performance).

Τελικό και αδιαμφισβήτητο συμπέρασμα μετά και από τα αποτελέσματα των δοκιμών αυτών είναι η **επιβεβαίωση** της αυτονόητης τεχνικά, **ορθότητας των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ, να μην θεωρούν τα αβαθή ρείθρα-gutter, εμπόδιο ή κίνδυνο και να μην απαιτείται ασφάλιση ως προς αυτά, πόσο δε μάλλον από «ειδικά(;) πιστοποιημένα συστήματα», όπως άλλωστε ισχύει σε όλες τις χώρες με αντίστοιχες οδηγίες όπου υιοθετείται υποχρεωτικά το πρότυπο EN 1317.**

6. ΟΡΙΟΓΡΑΜΜΕΣ ΚΑΙ ΠΤΩΣΗ

Σύμφωνα με τον κανονισμό εκτιμάται πως για οδούς με ταχύτητα κυκλοφορίας κάτω των 50χλμ/ώρα δεν απαιτείται λήψη μέτρων ασφάλισης εφόσον εξετάζεται εμπόδιο στην οριογραμμή του δρόμου ή σε νησίδα αυτού. Μόνο εάν εγκυμονεί κίνδυνος πτώσης σε εμπόδιο κατηγορίας κινδύνου 1 από γέφυρα ή τοίχο αντιστήριξης ελάχιστου ελεύθερου ύψους 2,0μ. κρίνεται απαραίτητη η τοποθέτηση ενός συστήματος αναχαίτισης. Εφαρμόζοντας κατά γράμμα την αρχή αυτή, συχνά προκύπτουν όχι επαρκώς ασφαλισμένα ή και ανασφάλιστα μήκη οδών, τα οποία ωστόσο πρακτικά δεν νοείται να αφεθούν χωρίς επαρκή προστασία.

6.1 Επιχώματα

Μια τέτοια περίπτωση αποτελούν οι παράπλευρες οδοί των αυτοκινητοδρόμων που βρίσκονται υψομετρικά πάνω από αυτούς για μεγάλο μήκος. Εφόσον οι παράπλευρες οδοί έχουν ταχύτητα έως 50χλμ/ώρα και δεν αντιστηρίζονται από τοίχο, από τις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ και το σχήμα 7 δεν προβλέπεται κανένας κίνδυνος ούτε λόγω της ταχύτητας, ούτε λόγω του ύψους των πρηνών, ούτε λόγω του σημαντικού κινδύνου για τρίτους, ούτε λόγω της κρίσιμης απόστασης.

Άλλη περίπτωση είναι να αντιστηρίζεται η παράπλευρη οδός από τοίχο, του οποίου όμως το ύψος είναι κάτω από 2,0μ. ή το μήκος του μικρότερο από 10,0μ.

Είναι σαφές ότι στις περιπτώσεις αυτές υπάρχει κίνδυνος «πτώσης» στην αρτηρία και θα έχει τις ίδιες συνέπειες είτε υπάρχει τοίχος ή γέφυρα, ανεξαρτήτως ύψους και ταχύτητας. Οι περιπτώσεις αυτές αποτελούν σημαντική παράλειψη και θα πρέπει οπωσδήποτε να συμπεριληφθούν στις Οδηγίες και να ανακατευθύνουν τους μελετητές στον πίνακα 4 που αφορά «πτώση» από γέφυρες και τοίχους αντιστήριξης και όχι στο σχήμα 7, παρ.5.2.1, σελ. 21.

Να σημειωθεί εδώ πως διάγραμμα κρίσιμων αποστάσεων για ταχύτητες κάτω των 60χλμ/ώρα δεν προβλέπεται καθόλου από τις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ, ενώ είναι απαραίτητο για περιπτώσεις όπως οι προαναφερθείσες.

6.2 Επιχώματα μεγάλου ύψους

Σύμφωνα με το σχήμα 7 των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ σε οδούς υψηλών ταχυτήτων με υψηλά επιχώματα κλίση $n > 1:3$ και ύψους $H > 3,0\mu.$, προκύπτει χαμηλής ικανότητας συγκράτησης στηθαίο ή και καθόλου.

Για τις θέσεις αυτές και για ύψη πρηνούς επιχώματος μεγαλύτερα των 6,0μ. προτείνεται και πάλι η παραπομπή στον πίνακα 4 που αφορά «πτώση» από γέφυρες και τοίχους αντιστήριξης και όχι στο σχήμα 7, παρ.5.2.1, σελ. 21., καθώς οι επιπτώσεις της εκτροπής ενός οχήματος δεν είναι ίδιες για πτώση από ύψος 3,0μ. όπως ορίζεται από τον κανονισμό και για ύψος π.χ. 10,0μ.

Τέλος προτείνεται να αποσαφηνιστεί, για την αποφυγή παρερμηνειών ή κακής χρήσης, πως πρηνή με κλίσεις πιο απότομες από 2:3, όπως προβλέπεται από τις ΠΤΠ και τα ΠΚΕ για την κατασκευή πρηνών επιχωμάτων, και με ύψος μεγαλύτερο των 2,0μ. θα πρέπει επίσης να αντιμετωπίζονται ως τοίχοι από τις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ, με ό,τι αυτό συνεπάγεται.

6.3 Λειτουργικό Πλάτος και Δυναμική Παραμόρφωση

Στις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ ορίζονται οι έννοιες του λειτουργικού πλάτους και της δυναμικής παραμόρφωσης. Επιπλέον, στο εναρμονισμένο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317 περιγράφονται και εξηγούνται ολοκληρωμένα και σχηματοποιημένα οι έννοιες αυτές. Σε συνέχεια των αναφορών αυτών, ακολουθεί ανάλυση κατά την οποία εκτιμάται πως το μέγεθος της δυναμικής παραμόρφωσης θα μπορούσε κατά περίπτωση να λαμβάνεται ως κριτήριο επιλογής των ΣΑΟ, αντί του λειτουργικού τους πλάτους.

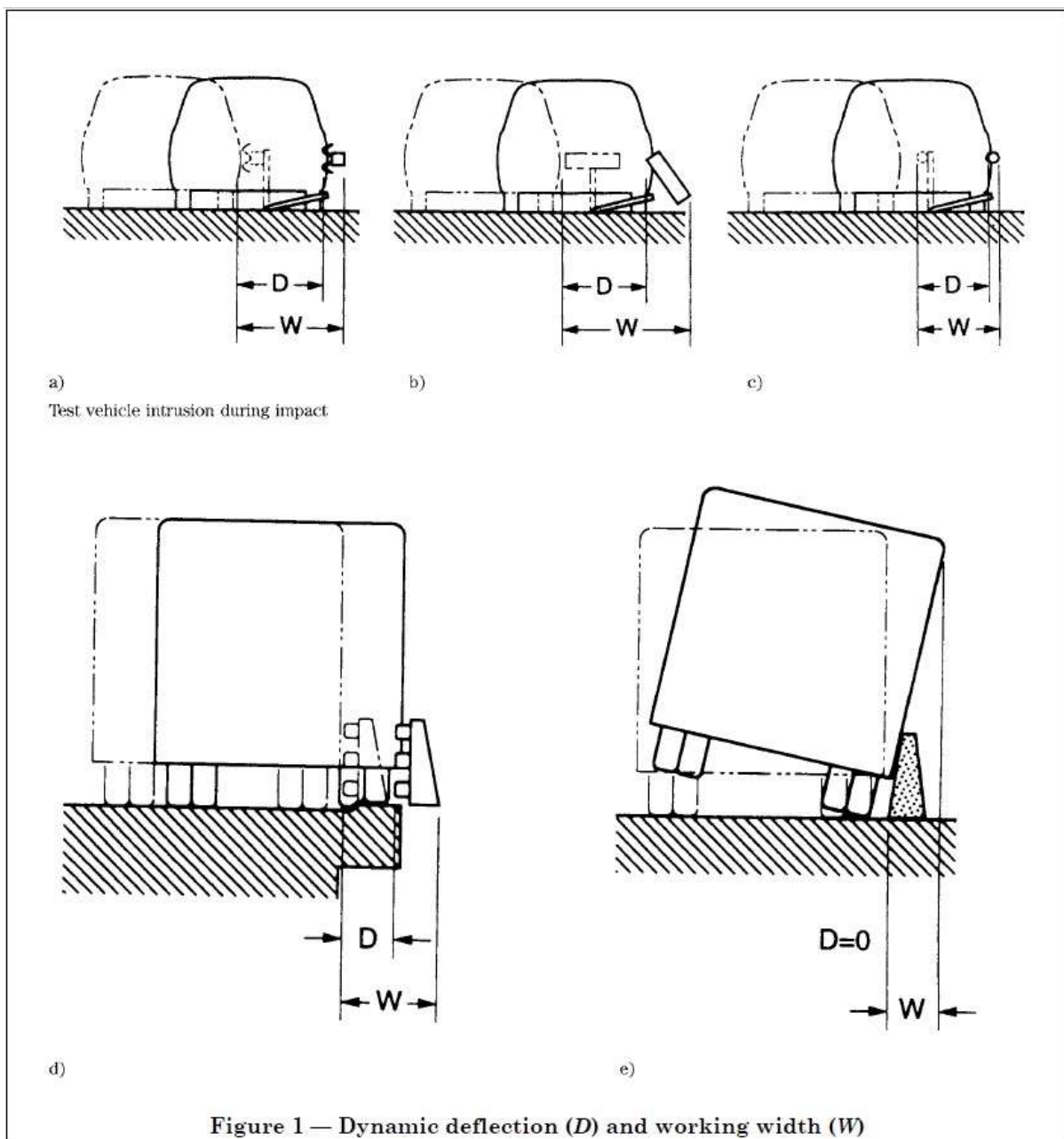
Όπως φαίνεται και στο σχήμα 4 παρακάτω, επεξηγείται ότι κατά τη δοκιμή πρόσκρουσης το όχημα στιγμιαία θα αγγίξει και δεν θα ξεπεράσει την απόσταση D (δυναμική παραμόρφωση), ενώ τα διάφορα

στοιχεία του συστήματος αναχαίτισης θα φτάσουν στη μέγιστη απόσταση W (λειτουργικό πλάτος) και πιθανότατα θα επανέλθουν σε μια αδιάφορη απόσταση λόγω ελασικότητας μόλις το σύστημα αποφορτιστεί.

Λαμβάνοντας ως κίνδυνο μία θέση όπου απαιτείται η προστασία τρίτων (κατηγορίες κινδύνου 1 και 2), το λειτουργικό πλάτος είναι το απαιτητό μέγεθος από τις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ προκειμένου να εξασφαλιστεί πως κανένα τμήμα του συστήματος δεν θα εισέλθει στην επικίνδυνη περιοχή (π.χ. οριογραμμή άλλου οδοστρώματος, αντλίες καυσίμων).

Όταν όμως πρόκειται για εμπόδια μη επικίνδυνα για τρίτους (κατηγορίες κινδύνου 3 και 4), όπως τάφροι, πόδες και οφρέες πρανών ακόμη και περιπτώσεις πτώσης από τοίχους αντιστήριξης και γέφυρες, το κρίσιμο μέγεθος δεν είναι το λειτουργικό πλάτος αλλά η δυναμική παραμόρφωση. Σε αυτές τις θέσεις δηλαδή, είναι αδιάφορη η κρίσιμη οριακή θέση του συστήματος καθώς δεν υπάρχει «φυσικό» εμπόδιο που να επηρεάσει τη λειτουργία του. Σκοπός είναι το όχημα να μην ξεπεράσει τη θέση αυτή ανεξάρτητα από το ότι κάποια μέρη του στηθαίου μπορεί να την ξεπεράσουν (μεμονωμένοι ορθοστάτες ή και έλασμα).

Σχήμα 4: Δυναμική παραμόρφωση (D) και λειτουργικό πλάτος (W)



Συγκεκριμένα έχει συμβεί να τίθεται ζήτημα απόρριψης στηθαίου με λειτουργικό πλάτος 1,30μ. που επιλέχθηκε να τοποθετηθεί σε πεζοδρόμιο γέφυρας 1,25μ. Παρομοίως, στηθαίο με λειτουργικό πλάτος 1,30μ. που επιλέχθηκε να τοποθετηθεί σε εσωτερικό πεζοδρόμιο γέφυρας πλάτους 1,10μ., ζητήθηκε να απορριφθεί προκειμένου να μην υπάρχει περιθώριο πτώσης των οχημάτων από το μεταξύ των γεφυρών διάκενο (φανάρι) πλάτους 0,60μ. Με δεδομένο ότι και το πλάτος των στηθαίων αυτών επί τεχνικού είναι συνήθως μεγαλύτερο των 0,40μ. ($D=1,30-0,40=0,90\mu.$) προκύπτει υπολοιπόμενη απόσταση του οχήματος από την κρίσιμη θέση πτώσης κατά 0,20μ. και είναι φανερό ότι σε καμμία περίπτωση το όχημα δεν θα φτάσει σε αυτήν. Δυστοκίες όπως αυτές, οι οποίες ενώ τυπικά φαίνονται ορθές, μπορούν να αναχαιτισθούν από τις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ εάν αναλυθούν εκτενώς οι παραπάνω έννοιες.

6.4 Επένδυση πρηνών – Φυτική γη

Καθώς ανέκυψε το ζήτημα της επένδυσης των πρηνών επιχωμάτων με φυτική γη και συγκεκριμένα όσον αφορά τον συνυπολογισμό τους ή μη στο λειτουργικό πλάτος των στηθαίων, πρέπει να τονιστούν τα εξής:

Το απαιτούμενο λειτουργικό πλάτος των συστημάτων αναχαίτισης υπολογίζεται σύμφωνα με το σχήμα 8, παρ. 5.2.2, σελ. 22. των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ. Από το σχήμα λαμβάνεται ως επικίνδυνη θέση η εμπρόσθια όψη του εμποδίου ενώ μάλιστα ταυτίζεται με το σημείο όπου η κλίση του πρηνούς ξεπερνά το 1:3. Επομένως η επένδυση των πρηνών επιχωμάτων με φυτική γη συμπεριλαμβάνεται στον υπολογισμό του απαιτούμενου λειτουργικού πλάτους.

Πουθενά και για κανένα λόγο στις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ αλλά και στο πρότυπο EN 1317 δεν γίνεται αναφορά στη φυτική γη. Με ανύπαρκτα δεδομένα σχετικά με το ζήτημα, είναι προφανές πως η φυτική γη συμπεριλαμβάνεται στον υπολογισμό του απαιτούμενου λειτουργικού πλάτους.

Επίσης, η υπόδειξη της επικίνδυνης θέσης επαναλαμβάνεται σχηματοποιημένα στις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ για τον προσδιορισμό της καθοριστικής απόστασης (παρ. 4.4, σελ. 19, σχ. 6). Παρόλα αυτά, η περιγραφή που έπεται του σχήματος: «Ως οριογραμμή της επικίνδυνης θέσης θεωρείται για πρηνή και περιοχές με ύδατα, το σημείο τομής τους με το έδαφος» είναι εσφαλμένη, σύμφωνα με όσα συμπεραίνονται και από την προηγούμενη παράγραφο, 6.3. Το σχήμα υποδεικνύει την ορθή θέση ενώ θα πρέπει να αναθεωρηθεί η περιγραφή.

6.5 Συνεκτίμηση / Συμψηφισμός εμποδίων

Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, τα εμπόδια, όπως ορίζονται από τις οδηγίες, δεν υφίστανται μεμονωμένα αλλά συνδυαστικά μεταξύ τους και μάλιστα σε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς όσον αφορά τις κατηγορίες επικινδυνότητας.

Γενικότερα στις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ δεν προβλέπεται, παρότι απαιτείται ο συνδυαστικός έλεγχος εμποδίων από τους μελετητές, όταν αυτά συνυπάρχουν. Θα πρέπει δηλαδή η διαδικασία που προβλέπεται από τον κανονισμό να υλοποιείται για όλα τα εμπόδια που συναντώνται στη διατομή μιας οδού. Τα απαιτούμενα ποιοτικά χαρακτηριστικά των στηθαίων ασφαλείας, εφόσον απαιτείται η τοποθέτησή τους, θα πρέπει να συσχετίζονται και να ελέγχεται η βέλτιστη επιλογή μεταξύ αυτών ή η επιλογή ενός άλλου, τέτοιου ώστε σε κάθε περίπτωση να επιτευχθεί η απαραίτητη για κάθε εμπόδιο ασφάλιση.

Για τις θέσεις λοιπόν όπου απαιτούνται ταυτοχρόνως δύο συστήματα διαφορετικών επιδόσεων, π.χ. N2W3 (πρανές επιχώματος, κλίσης $n>1:3$ και ύψους $H>3,0\mu.$) και H2W8 (αντλίες καυσίμων πέρα από τον πόδα του επιχώματος), θα πρέπει να προταθεί από τις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ η διαδικασία επίλυσης, διερευνώντας ποιο από τα δύο στηθαία είναι ισχυρότερο ή αν η επιλογή ενός άλλου τύπου στηθαίου θα αποτελούσε τη βέλτιστη λύση.

Ένας σίγουρα κακός, ανιευπιστημονικός και αντιοικονομικός τρόπος είναι ο συνήθως εφαρμοζόμενος της επιλογής του βέλτιστου ανά ποιοτικό χαρακτηριστικό αποτελέσματος, δηλαδή
βέλτιστη CL → H2>N2 και
βέλτιστο W → W3>W8,
επομένως επιλέγεται H2W3 => **ΛΑΘΟΣ (μπορεί και πρέπει να χρησιμοποιηθεί μικρότερο W)**
=> Επιστημονική ευθύνη του Μηχανικού.

Ένας άλλος τρόπος είναι να εξευρεθεί και να παρουσιαστεί μια συσχέτιση μεταξύ των παραπάνω χαρακτηριστικών ή να αξιοποιηθεί ένα νέο μέγεθος, όπως π.χ. η προβλεπόμενη απορροφώμενη ενέργεια, προκειμένου να κατευθύνει για την ορθή επιλογή συστήματος.

Εφαρμογή της συνεκτίμησης εμποδίων σε **κεντρικές νησίδες** όπου έχουμε επιλογή H2 ή H4b δηλαδή αντιστοίχιση σε κατ. κινδύνου 1 ή 2 (για αποφυγή εκτροπής στο αντίθετο ρεύμα) ενώ τα εμπόδια επί αυτής (ιστοί, θάμνοι, τάφροι κλπ.) είναι σχεδόν κατ' αποκλειστικότητα κατ. κινδύνου 3 ή 4 και παραμορφώσιμα => **δεν απαιτείται το μικρότερο κατά συνθήκη W των κινδύνων 3 & 4**, αφού εκ των πραγμάτων ασφαλίζουμε με ΣΑΟ ικανότητας συγκράτησης ανώτερης κατά 2 ή 3 φορές.

Όσο ποιο άκαμπτο το σύστημα, τόσο μικρότερη η παθητική ασφάλεια και σε κεντρικές νησίδες τόσο μεγαλύτερη η πιθανότητα ανεξέλεγκτης επιστροφής του οχήματος στις λωρίδες κυκλοφορίας (σε συνθήκες δυσμενέστερες των crash tests).

7. ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΑΟ & ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΑΟ

7.1 Υποβολή Φακέλου Συστήματος (Εγκύκλιος 17)

Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης (EC Certificate of Conformity) από διαπιστευμένο Φορέα Πιστοποίησης (NANDO)
Πιστοποιητικό CE που επικολλάται σε εμφανή θέση του ΣΑΟ
Έκθεση δοκιμών (Test Report) σε ισχύ
Εγχειρίδιο Εγκατάστασης και Συντήρησης (installation and Maintenance Manual)

7.2 Προσομοιώσεις / Computer Simulation (EN1317-5, Par A.6)

*Οι προσομοιώσεις δεν υποκαθιστούν τις εκθέσεις δοκιμών
Τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων πρέπει να επικυρώνονται από πραγματικές δοκιμές πρόσκρουσης του συστήματος.*

7.3 Συνθήκες επικύρωσης ορθής τοποθέτησης ΣΑΟ

Εφαρμογή του εγχειριδίου εγκατάστασης και επισκευών στις συνθήκες του έργου
Επίβλεψη τοποθέτησης ΣΑΟ
Βεβαίωση / Υπεύθυνη δήλωση του εγκαταστάτη
Μελέτες εφαρμογής εγκατάστασης

7.4 Μη περιγράψιμα ζητήματα

Ποιοτικά χαρακτηριστικά επιφανειών τοποθέτησης: γέφυρες από σκυρόδεμα διαφορετικής αντοχής, χαλαρό έδαφος.

Διαφορετικές επιφάνειες τοποθέτησης: Πεζοδρόμια, gutter.
Απρόβλεπτα εμπόδια: υπόγεια δίκτυα, φρεάτια.

Επίλυση από την επιβλέπουσα υπηρεσία του έργου, **η οποία εγκρίνει την τεχνική λύση** μετά από διαβούλευση με τον παραγωγό και τον εργολάβο (Germany, RPS Article 5).

Αυτό μπορεί να προβλέπεται στις συμβάσεις των Μελετών Εφαρμογής. (κεφ. 8)

Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης του εγκαταστάτη (από τον παραγωγό)
Βεβαίωση ορθής εγκατάστασης σύμφωνα με τα εγχειρίδια, τις προδιαγραφές και τις εγκεκριμένες τεχνικές λύσεις (όπως ανωτέρω) από τον εγκαταστάτη προς τον Ανάδοχο.

8. ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ

Κατά την επί τω έργω εφαρμογή των οριστικών μελετών ασφάλισης και την εγκατάσταση των επιλεχθέντων συστημάτων αναχαίτισης από τον Ανάδοχο, ανακύπτουν ζητήματα ουσίας, που πολλές φορές οδηγούν σε εσφαλμένη εγκατάσταση των συστημάτων και ουσιαστικά στην περιορισμένη εκμετάλλευση των δυνατοτήτων των πιστοποιημένων αυτών συστημάτων.

Τα περισσότερα από τα ζητήματα που αναλύονται με το παρόν, ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση των συστημάτων σύμφωνα με τις οριστικές μελέτες.

Συνεκτιμώντας όλα τα παραπάνω, την πολυπλοκότητα, την ποικιλομορφία και τις μεγάλες διαφοροποιήσεις μεταξύ των συστημάτων καθίσταται αναπόφευκτη η αναγκαιότητα εκπόνησης μελέτης εφαρμογής για τα επιλεγμένα συστήματα, λαμβάνοντας μάλιστα υπόψη την τελικά διαμορφωμένη κατάσταση.

Για τους ως άνω λόγους προτείνεται ο Ανάδοχος να υποχρεούται να υποβάλει μελέτη ασφάλισης - εφαρμογής, για την επιλογή κατάλληλων ΣΑΟ και την ορθή εγκατάσταση τους σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ.

Η μελέτη ασφάλισης - εφαρμογής θα πρέπει να εκπονηθεί από μηχανικό, κάτοχο μελετητικού πτυχίου στην κατηγορία των συγκοινωνιακών έργων προκειμένου να τύχει έγκρισης από την υπεύθυνη Τεχνική Υπηρεσία.

Το κόστος σύνταξης της μελέτης θα μπορεί είτε να βαρύνει τον προϋπολογισμό του έργου, είτε τον ανάδοχο, είτε τον/τους προμηθευτές/κατασκευαστές των συστημάτων.

Για το τμήμα Συγκοινωνιακών Έργων
& Οδικής Ασφάλειας της DKND ENGINEERS O.E.

Νικόλαος Δ. Χατζής
Πολιτικός Μηχανικός