

# ΜΠΑΡΙΕΡΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ



Μελέτη για τις μπαριέρες ασφαλείας για τους μοτοσυκλετιστές  
Maria Nordqvist, SMC,  
Göran Fredriksson, SVBRF  
Jan Wenäll VTI.

Η μελέτη παρουσιάστηκε τον Μαίο του 2015 στην Σουηδία  
και στην Ευρωπαϊκή Ομοσπονδία Μοτοσυκλétas  
τον Ιούνιο του 2015



Sveriges MotorCyklister

## Μελέτη για τις μπαριέρες ασφαλείας για τους μοτοσυκλετιστές

Αυτή η τελική έκθεση γίνεται μέσω δωρεάς από το "Skyltfonden" και τη Σουηδική Διοίκηση Μεταφορών. Οποιαδήποτε συμπεράσματα, θέσεις ή μέθοδοι στην έκθεση αντανακλούν τους συγγραφείς και δεν χρειάζεται να συμφωνούν με τις απόψεις, τα συμπεράσματα, τις θέσεις ή τις μεθόδους στον τομέα αυτό της σουηδικής διοίκησης μεταφορών.

Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας διεξήχθη από μια ομάδα εμπειρογνομώνων.

Διευθύντρια μελέτης: **Maria Nordqvist**, SMC,

**Göran Fredriksson**, SVBRF

**Jan Wenäll** VTI.

Έχουν συλλεχθεί και μελετηθεί από παγκόσμια έρευνα, μελέτες και στατιστικές. Ένα εργαστήριο με συμμετέχοντες από διάφορες περιοχές της Σουηδίας, της Νορβηγίας και του ERF στις Βρυξέλλες πραγματοποιήθηκε στις 20 Φεβρουαρίου, όταν παρουσιάστηκε ένα σχέδιο μελέτης της βιβλιογραφίας μαζί με σεμινάρια με ερευνητές από τη Γερμανία και τις ΗΠΑ.

Αυτή είναι η τελική έκθεση της βιβλιογραφικής μελέτης και του εργαστηρίου.

## Περίληψη των συμπερασμάτων

Η καλύτερη μπαριέρα για έναν μοτοσυκλετιστή είναι να μην υπάρχει καθόλου. Εάν η μπαριέρα είναι πιο επικίνδυνη από αυτό που έχει σχεδιαστεί, τότε καλύτερα να μην έχει τοποθετηθεί.

Δεδομένου ότι υπάρχουν γέφυρες, δένδρα, απότομοι ορεινές οδικές αρτηρίες, επικείμενη κυκλοφορία και άλλα εμπόδια στο οδικό περιβάλλον, θα υπάρχει πάντα ανάγκη για μπαριέρες για την προστασία των χρηστών του οδικού δικτύου σε δρόμους και γέφυρες. Όμως οι μπαριέρες δεν είναι ποτέ ασφαλείς, εκτός εάν αυτά που υπάρχουν πίσω τους είναι περισσότερο επικίνδυνα.

Σύμφωνα με όλες τις δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν, μπαριέρες με το Σύστημα Προστασίας Μοτοσυκλετών, **MPS**, παρέχουν τον χαμηλότερο κίνδυνο τραυματισμού, είτε ο οδηγός ολισθαίνει προς την μπαριέρα μόνος του, είτε μαζί με την μοτοσυκλέτα. Για το λόγο αυτό, επιλέγουμε τον όρο MPS στο μέλλον, δεδομένου ότι έχει θετικό αποτέλεσμα, κυρίως σε ολίσθηση αλλά και σε καθιστική σύγκρουση. Σε μια σύγκρουση όπου ο μοτοσυκλετιστής κάθεται, οι αιχμηρές άκρες και οι γωνίες καθώς και τα σημεία συγκόλλησης στις μπαριέρες, έχουν μεγάλη σημασία για την έκβαση των τραυματισμών. Οι περισσότερες μελέτες δείχνουν χαμηλότερο κίνδυνο τραυματισμού για συγκρούσεις με φράγματα από σκυρόδεμα σε σύγκριση με τις μπαριέρες W και τα καλωδιακά φράγματα, που χρησιμοποιούνται σε κάποιες χώρες.

Οι προφυλακτήρες με μη προστατευμένους στύλους και προεξέχοντα μέρη οδηγούν στους σοβαρότερους τραυματισμούς. Ομαλά φράγματα χωρίς μη προστατευμένες θέσεις, παρέχουν μικρότερο κίνδυνο τραυματισμού. Πολλές μελέτες έχουν αποκλείσει ατυχήματα με καλωδιακά φράγματα, ανάλογα με τον χαμηλό αριθμό ατυχημάτων. Ο κίνδυνος τραυματισμού σε σύγκρουση με καλωδιακά φράγματα ήταν υψηλότερος από όλους τους άλλους τύπους προστατευτικών σε μερικές μελέτες, ενώ ο κίνδυνος τραυματισμού αντιστοιχούσε σε σύγκρουση με το μπαριέρες W σε μερικές μελέτες.

Έχουμε επιλέξει να μην αναλύσουμε ασυνεχή MPS, που έχουν προστασία γύρω από τους στύλους στήριξης, καθώς μειώνουν πολύ τον κίνδυνο τραυματισμού. Υπάρχει όμως ο κίνδυνος ο αναβάτης να γλιστρήσει ανάμεσα στους στύλους αυτούς και να συγκρουστεί με τα εμπόδια που υπάρχουν πίσω από τις μπαριέρες.

Η απόσταση τοποθέτησης των μπαριέρων από το δρόμο είναι σημαντική τόσο για την αποφυγή ατυχημάτων όσο και για τον κίνδυνο τραυματισμών.

Οι πιο συνηθισμένοι τραυματισμοί στα ατυχήματα που ο αναβάτης χτυπάει στην μπαριέρα είναι τα πόδια, το κεφάλι, το στήθος και η λεκάνη. Όλες οι μελέτες δείχνουν ότι υπάρχει πολύ υψηλός κίνδυνος να σκοτωθούν ή να τραυματιστούν σοβαρά όταν οι μοτοσικλετιστές συγκρουστούν με τις μπαριέρες.

Η τεχνική προδιαγραφή TS 1317-8 καθορίζει μια μέθοδο δοκιμής στην οποία ένα ομοίωμα ολισθαίνει με το κεφάλι πρώτα σε ένα προστατευτικό κιγκλίδωμα υπό γωνία όπου συμβαίνουν λίγα ατυχήματα. Πρόκειται για μια μέθοδο που θα μπορούσε να απλουστευθεί, χωρίς να μειωθεί η ασφάλεια για τους μοτοσικλετιστές.

Είναι εύκολο να μειωθεί ο κίνδυνος τραυματισμού των μοτοσικλετιστών όσον αφορά τόσο τον σχεδιασμό του προστατευτικού κιγκλιδώματος όσο και την εγκατάσταση. Υπάρχουν αρκετές γνώσεις και εμπειρία για να ληφθούν αποφάσεις που θα αυξήσουν την ασφάλεια των μοτοσικλετιστών από άποψη σχεδιασμού και εγκατάστασης.

Είναι δύσκολο να εξαχθούν συμπεράσματα από τη διεθνή έρευνα. Υπάρχουν τεράστιες διαφορές όσον αφορά τις μπαριέρες που χρησιμοποιούνται στις διάφορες χώρες, την έκταση και τον τρόπο εγκατάστασης αυτών. Αυτό καθιστά την σύγκριση πολύ δύσκολη, καθώς δεν υπάρχει μόνο ένας τύπος μπαριέρας. Αυτή είναι η περίπτωση που αφορά τα συγκεκριμένα εμπόδια στη Σουηδία.

## Κεφάλαιο 1. Ιστορικό

### 1.1 Βιβλιογραφική μελέτη

Έγινε συλλογή βιβλίων, κυρίως μέσω του Google Scholar και των παγκόσμιων επαφών μας. Ψάξαμε κυρίως μελέτες που υπογράμμισαν τρία θέματα που θεωρήσαμε ως σημαντικούς παράγοντες για την ασφάλεια των μοτοσικλετών.

1. Τραυματισμοί ή κίνδυνοι τραυματισμών από διάφορους τύπους μπαριέρας.
2. Κίνδυνος τραυματισμού ανάλογα με το σχεδιασμό και τον τύπο της μπαριέρας.
3. Κίνδυνος τραυματισμού ανάλογα με την εγκατάσταση των μπαριερών.

Επιπλέον, συγκρίναμε τα δεδομένα σχετικά με τα ατυχήματα κατά της μοτοσικλέτας στη Σουηδία ενάντια στα εμπόδια με τον υπόλοιπο κόσμο. Οι υπάρχουσες μέθοδοι δοκιμών έχουν αναλυθεί σε κάποιο βαθμό, ακόμη και αν αυτό το τμήμα της αίτησής μας για χρηματοδότηση απορρίφθηκε.

Υπάρχει μεγάλη έρευνα για αυτό το θέμα και αυξάνεται καθώς ο αριθμός των νεκρών και τραυματιών μοτοσικλετιστών σε ατυχήματα με μπαριέρες, **αυξάνεται**. Οι περισσότερες μελέτες γίνονται στην Αυστραλία, τη Νέα Ζηλανδία και τις Ηνωμένες Πολιτείες. Η Γερμανία διεξήγαγε μελέτες πριν και μετά τη διεξαγωγή της MPS και άλλα μέτρα οδικής ασφάλειας. Δυστυχώς αυτή η βιβλιογραφία είναι διαθέσιμη μόνο στα γερμανικά, γεγονός που μειώνει την κατανόηση. Έχουν διεξαχθεί μελέτες και στην Ισπανία και την Ιταλία.

Όταν πρόκειται για συγκεκριμένες ενέργειες που βασίζονται σε υπάρχουσες γνώσεις και εμπειρίες, η Νορβηγία έχει σημειώσει την μεγαλύτερη πρόοδο στη Σκανδιναβία. Η Νορβηγική διοίκηση δημόσιων οδών έχει ένα κεφάλαιο στο "Εγχειρίδιο για το rekkverk (N101)" με σαφείς απαιτήσεις για την επιλογή των προστατευτικών καθώς και για τα τμήματα των δρόμων όπου πρέπει να εγκατασταθεί το MPS.

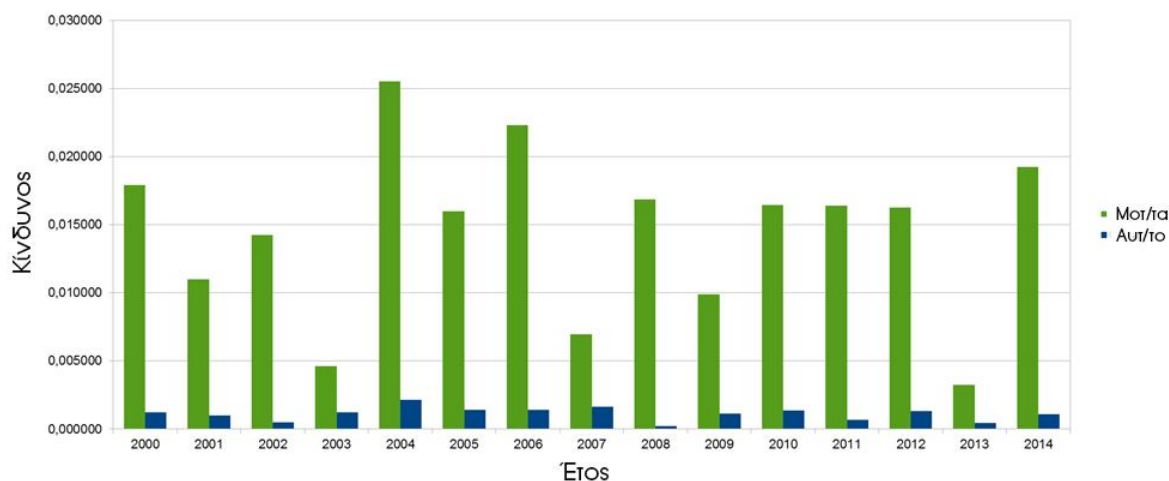
Η Ισπανία και η Πορτογαλία είναι οι χώρες της Ευρώπης που έχουν επενδύσει περισσότερο στην MPS για τους μοτοσικλετιστές. Η Ισπανία έχει αναπτύξει μια μέθοδο δοκιμής και έχει επιλέξει μεγάλα ποσά για τον εκσυγχρονισμό της MPS. Η Πορτογαλία έχει ένα κανονιστικό πλαίσιο από το 2004 με απαιτήσεις για το πού πρέπει να εγκατασταθεί το MPS για να αυξηθεί η ασφάλεια των μοτοσικλετών. Η Γερμανία, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, έχει επίσης ένα πρόγραμμα για την εγκατάσταση του MPS σε δημοφιλείς διαδρομές μοτοσικλέτας. Η Αυστραλία και η Νέα Ζηλανδία επιδιώκουν να εγκαταστήσουν MPS, κυρίως σε επικίνδυνα σημεία καθώς και δημοφιλείς διαδρομές μοτοσικλετών.

## 1.2 Ποσοστό θανάσιμων μοτοσικλετιστών σε ατυχήματα με μπαριέρες

Έξι μοτοσικλετιστές σκοτώθηκαν σε συγκρούσεις με μπαριέρες στη Σουηδία το 2014, από το σύνολο των 29 σκοτώθηκαν σε ατυχήματα μοτοσικλετών με δύο τροχούς. Το μερίδιο των μοτοσικλετιστών που σκοτώθηκαν στη Σουηδία σε ατυχήματα μπαριέρας κυμαίνεται μεταξύ 10-20% ετησίως. Το αντίστοιχο μερίδιο στις ΗΠΑ 5.5, Αυστραλία 5.4 και 8-16% στην Ευρώπη. Έτσι, η Σουηδία έχει ένα ανησυχητικά υψηλό ποσοστό μοτοσικλετιστών που σκοτώθηκαν σε ατυχήματα φραγμού (1).

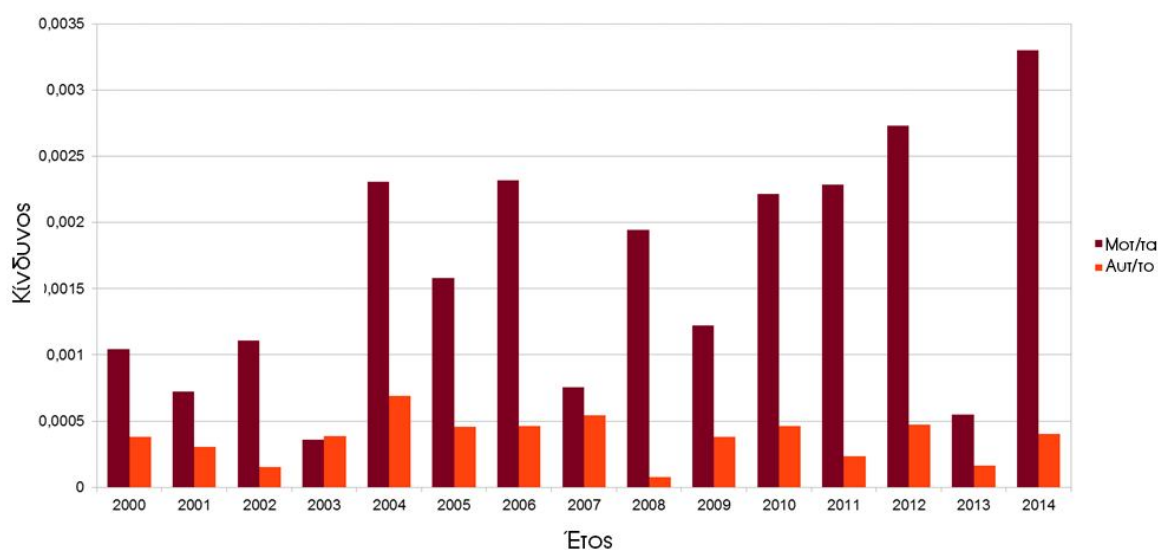
57 μοτοσικλετιστές σκοτώθηκαν σε σύγκρουση μπαριέρας στη Σουηδία από το 2000 έως το 2014 ή σχεδόν τέσσερα άτομα ετησίως (Παράρτημα 2). 26 αναβάτες (45,6%) σκοτώθηκαν σε ατυχήματα μπαριέρας στο δίκτυο TENT (Διευρωπαϊκό δίκτυο μεταφορών). Έξι ατυχήματα σημειώθηκαν σε δημοτικούς δρόμους και δρόμους. Τα υπόλοιπα 25 ατυχήματα (44%) σημειώθηκαν στον μικρότερο κρατικό δρόμο. Κατά την ίδια περίοδο, 2000-2014, 72 άτομα σε αυτοκίνητα σκοτώθηκαν σε ατυχήματα μπαριέρας. Ο κίνδυνος μιας θανατηφόρου σύγκρουσης με μπαριέρα είναι σημαντικά υψηλότερος για όσους ταξιδεύουν σε μια μοτοσικλέτα σε σύγκριση με αυτούς που ταξιδεύουν με αυτοκίνητο. Αυτό συμβαίνει σε όλες τις συγκρούσεις όπου εμπλέκεται ένας μοτοσικλετιστής και είναι ο λόγος για τον οποίο οι αναβάτες και οι επιβάτες σε μοτοσυκλέτες θεωρούνται ως ευάλωτοι χρήστες της οδού.

Θανατηφόρες συγκρούσεις με μπαριέρες - συγκριτικό μοτοσυκλέτας με αυτοκίνητο



**Σχήμα 1.** Κίνδυνος ανά 1.000 οχήματα από το να σκοτωθεί κάποιος με μοτοσικλέτα ή με αυτοκίνητο σε σύγκρουση με μπαριέρα, διάστημα: 2000-2014. Πηγή: Σουηδική Υπηρεσία Μεταφορών.

Θανατηφόρες συγκρούσεις με μπαριέρες - συγκριτικό μοτοσυκλέτας με αυτοκίνητο



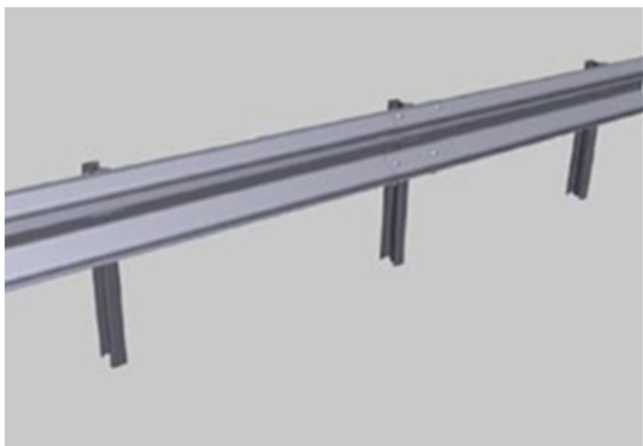
**Σχήμα 2:** Κίνδυνος θανάτου ανά 1000 χλμ. για εμπλοκή μοτοσικλέτας ή αυτοκινήτου σε ατύχημα με μπαριέρα για το διάστημα 2000-2014.



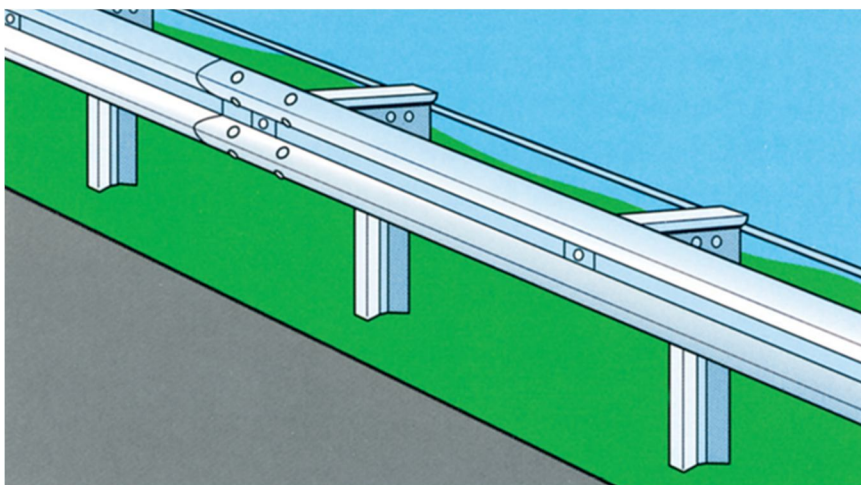
Πηγή: Σουηδική Διοίκηση Μεταφορών σε εις βάθος μελέτες για θανατηφόρα ατυχήματα και ετήσια χιλιόμετρα σύμφωνα με την Trafikanalys. Τα διανυθέντα χιλιόμετρα για ένα αυτοκίνητο υπολογίζονται για το 2014. Τα χιλιόμετρα υπολογίζονται για την περίοδο 2013-2014.

### 1.3 Οι μπαριέρες στην Σουηδία

Σύμφωνα με τη Σουηδική Διοίκηση Μεταφορών, το 2010 υπήρχαν στη Σουηδία 4000 χιλιόμετρα μπαριέρες, προστατευτικά με συρματόσχοινα 2900 χιλιόμετρα, προστατευτικά από σκυρόδεμα 90 χιλιομέτρων και τα υπόλοιπα είναι φράγματα από σωλήνες και φράκτες. Ταυτόχρονα, υπήρχαν 7000 χιλιόμετρα πλευρικών μπαριέρων. Το μερίδιο των πλευρικών μπαριέρων δεν είναι γνωστό (25). Το πιο συνηθισμένο εμπόδιο στον κόσμο είναι οι μπαριέρες σε W-προφίλ (ή το προφίλ A όπως συνήθως αποκαλείται) το οποίο μπορεί να φαίνεται λίγο διαφορετικό ανάλογα με τη χώρα στην οποία παράγεται.



**Εικόνα 1.** Μπαριέρα σε προφίλ W.



**Εικόνα 2.** Μπαριέρα με προφίλ W σουηδικού σχεδιασμού με προέκταση (όνομα φράγματος EM2). Μια μπαριέρα με w προφίλ με προέκταση δίνει την ευκαιρία να εγκατασταθεί MPS στις βάσεις, παρέχοντας την απόσταση από το έδαφος αρκετά υψηλή. Αυτό συνήθως δεν συμβαίνει στο αρχικό φράγμα προφίλ w.



**Εικόνα 3.** Μπαριέρα με προφίλ W και πρόσθετα προστατευτικά MPS, τοποθετημένα στην έξοδο στον Ε4 έξω από το Gävle, το 2014.

#### **1.4 Συντήρηση**

Η Σουηδική Υπηρεσία Μεταφορών έχει εγκαταστήσει προστασία MPS από το 2012, προκειμένου να προσδιορίσει την αντοχή τους στη ζημιά κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Μετά από δύο χειμερινές εποχές, δεν έχει καταγράψει κάποια προβλήματα που θα αποτελούσαν εμπόδιο, όσον αφορά τη μακροζωία και τη συντήρηση, την εγκατάσταση αυτού του τύπου προστατευτικών. Υπάρχει κάποια συσσώρευση συντριμμιών, χαλικιών και φύλλων στο έδαφος στην πλευρά του δρόμου, το οποίο είναι ένα αποτέλεσμα που απαιτεί κάποια αυξημένη συντήρηση σε σύγκριση με τις μπαριέρες χωρίς MPS. Οι δοκιμές θα ολοκληρωθούν και θα αξιολογηθούν μετά από αυτή τη χειμερινή περίοδο και θα είναι και η τρίτη χρονιά.



**Εικόνα 4.** Η πρώτη μπαριέρα με MPS που τοποθετήθηκε σε δρόμο έξω από το Åkersberga τον Μάιο του 2012.

## **Κεφάλαιο 2. Τύποι τραυματισμών και κίνδυνοι τραυματισμού για διαφορετικούς τύπους μπαριέρων**

### **2.1 Μύθος ή αλήθεια ;**

Πολλές μελέτες και παρουσιάσεις από διάφορες χώρες, συμπεριλαμβανομένης της Σουηδίας, δηλώνουν ότι είναι μύθος ότι τα καλωδιακά προστατευτικά (δεν υπάρχουν στην Ελλάδα) δημιουργούν ακρωτηριασμούς κλπ και συνήθως απορρίπτονται από οργανώσεις μοτοσικλετών. Δυστυχώς, δεν υπάρχει μύθος ούτε στη Σουηδία ούτε σε άλλες χώρες. Έχουμε σημειώσει τραυματισμούς, τόσο σε θανατηφόρα ατυχήματα από το STRADA όσο και σε εκθέσεις από υπηρεσίες διάσωσης. Υπάρχουν διάφορα ατυχήματα που αφορούν μοτοσικλετιστές που χωρίστηκαν σε διάφορα μέρη όταν συνετρίβησαν με ένα καλωδιακό προστατευτικό. Τα ίδια τραύματα μπορούν επίσης να βρεθούν μεταξύ των σοβαρά τραυματισμένων.

Το φαινόμενο κοπής και πρόσκρουσης δεν ισχύει μόνο για τα προστατευτικά καλωδίων, αλλά και για τις προστατευτικές μπαριέρες τύπου W και των φραγμάτων Kohlswa. Ο Wenäll σημείωσε το 2011 ότι οι αναφορές αυτοψίας περιείχαν αποσπασμένα τμήματα του σώματος, τόσο από καλωδιακά προστατευτικά όσο και από χάλυβα. Ο κοινός παρονομαστής με τα καλωδιακά προστατευτικά είναι ένας μεγάλος αριθμός απροστατέυτων σημείων εκεί που χρειάζεται. Μια ιταλική μελέτη, που διεξήχθη από δύο παθολόγους, περιέχει άσχημες εικόνες ακρωτηριασμένου μοτοσικλετιστή που σκοτώθηκε σε σύγκρουση με μπαριέρες τύπου W. Οι συγγραφείς πιστεύουν ότι και οι δύο μοτοσικλετιστές θα μπορούσαν να επιβιώσουν αν οι θέσεις προστατευτούν με MPS. Οι παθολόγοι προσθέτουν επίσης ότι η μοναδική τους γνώση των τραυματισμών από τροχαία ατυχήματα θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ασφαλέστερων δρόμων. Γενικά, οι βάσεις-κολονάκια, και όχι η διαμήκης μπαριέρα, προκαλούν τους σοβαρότερους τραυματισμούς στον μοτοσικλετιστή

### **2.2 Ηλικία**

Οι μοτοσικλετιστές μεγαλώνουν. Ο μέσος ιδιοκτήτης μιάς σουηδικής μοτοσικλέτας έχει κατά μέσο όρο 53 χρόνια ηλικία, γεγονός που αυξάνει τον κίνδυνο σοβαρών τραυματισμών και θανατηφόρων συγκρούσεων με διάφορα εμπόδια στην πλευρά των δρόμων, καθώς τα ηλικιωμένα άτομα είναι πιο εύθραυστα.

### **2.3 Μελέτες από διάφορες χώρες**

#### **2.3.1 Σουηδία**

Δύο σουηδικές μελέτες εξέτασαν τους τραυματισμούς των μοτοσικλετιστών που συγκρούστηκαν. Η πρώτη μελέτησε περίπου 20 τυπικά ατυχήματα κατά διάφορους τύπους μπαριέρων. Σε σχεδόν όλα τα ατυχήματα, ο μοτοσικλετιστής καθόταν στη μοτοσικλέτα κατά τη σύγκρουση. Οι πιο συχνές ήταν οι

τραυματισμοί στα πόδια και τα πόδια. Στα θανατηφόρα ατυχήματα κυριαρχούσαν οι τραυματισμοί της κεφαλής, του τραχήλου, του θώρακα και της λεκάνης. Στα σοβαρότερα ατυχήματα, τα άκρα κοπήκαν. Σε όλα τα ατυχήματα όπου πέθανε ο μοτοσικλετιστής, εγκλωβίστηκε στην μπαριέρα.

Μια άλλη σουηδική μελέτη ανέλυσε όλα τα αστυνομικά ατυχήματα μοτοσικλετών με προστατευτικά κιγκλιδώματα και έκανε αρκετές σε βάθος συνεντεύξεις. Τα ατυχήματα στα καλωδιακά φράγματα, τα φράγματα W και το φράγμα Kohlswa έχουν μελετηθεί (73% όλων των ατυχημάτων), ενώ τα ατυχήματα με σκυρόδεμα, σωλήνες και άγνωστους τύπους έχουν αφαιρεθεί. Η μελέτη καλύπτει 116 αστυνομικά ατυχήματα και 55 συνεντεύξεις.

Ο δείκτης FSI (Fatal Serious Injury) δεν έδειξε διαφορά στα αποτελέσματα τραυματισμών από συγκρούσεις μοτοσικλετιστών με οποιονδήποτε από τους τύπους φραγμών που εξετάστηκαν: καλώδιο, προφίλ w και kohlswa. Εν τω μεταξύ, ο λόγος FSI είναι υψηλός, 50 τοις εκατό ή περισσότερο, σε σύγκρουση μεταξύ ενός μοτοσικλετιστή και των τριών τύπων φραγμού που εξετάστηκαν. Ο λόγος FSI είναι περίπου 35% σε γενικά ατυχήματα μοτοσικλετών στη Σουηδία.

Η ανάλυση δείχνει επίσης σαφή συσχέτιση με τον κίνδυνο τραυματισμού βάσει του εάν ο μοτοσικλετιστής καθόταν στη μοτοσικλέτα κατά τη σύγκρουση ή έπεσε στο φράγμα χωρίς αυτήν. Οι μοτοσικλετιστές που έπεσαν στα προστατευτικά χωρίς την μοτοσικλέτα, τραυματίστηκαν πολύ πιο σοβαρά από όσους καθόταν στη μοτοσικλέτα κατά τη σύγκρουση. Οι κυριότεροι τραυματισμοί ήταν τα πόδια, ειδικά μεταξύ εκείνων που καθόταν στη μοτοσικλέτα στη σύγκρουση. Ο συγγραφέας λέει ότι ο κίνδυνος ιατρικής αναπηρίας και σοβαρής έκβασης μπορεί να μειωθεί .

### 2.3.2 Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία

Στην Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία, έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές μελέτες 78 θανατηφόρων ατυχημάτων σε τρεις τύπους φραγμών: καλώδιο, προφίλ w και σκυρόδεμα. Οι τραυματισμοί που σημειώθηκαν ήταν παρόμοιοι, ανεξάρτητα από το εμπόδιο. Οι περισσότεροι τραυματισμοί συνέβησαν στο στήθος, ακολουθούμενοι από τραυματισμούς στο κεφάλι. Περισσότεροι τραυματισμοί συνέβησαν στο στήθος και τη λεκάνη όταν ο μοτοσικλετιστής ολισθαίνει κατά μήκος του φράγματος. Όλοι οι αναβάτες που συγκρούστηκαν με καλωδιακό φράγμα (επτά ατυχήματα) είχαν θωρακικούς τραυματισμούς. Μια προηγούμενη μελέτη των συγγραφέων δείχνει ότι οι συγκρούσεις με φράγματα από σκυρόδεμα θα μπορούσαν ενδεχομένως να οδηγήσουν σε λιγότερους σοβαρούς τραυματισμούς.

Μια μελέτη παρουσιάστηκε τον Δεκέμβριο του 2014, με βάση τα 78 ατυχήματα στην Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία από τους συντάκτες των παραπάνω μελετών. Αποτελεί την ολοκλήρωση επτά ετών έρευνας με στόχο να διευκρινιστεί ποια εμπόδια είναι ασφαλέστερα για τους μοτοσικλετιστές, όπου πρέπει να εγκατασταθούν και προτείνει επίσης μια νέα μέθοδο δοκιμής. Η μελέτη καταλήγει στο συμπέρασμα ότι τα ομαλά φράγματα (μεταλλικές κιγκλιδώματα με MPS και φράγματα από σκυρόδεμα) παρέχουν σημαντικά μικρότερο κίνδυνο τραυματισμού για τους μοτοσικλετιστές. Το καλύτερο αποτέλεσμα είναι ένα προστατευτικό κιγκλιδώματος με MPS το οποίο προβλέπεται να αποτρέψει σοβαρούς τραυματισμούς στο κεφάλι, το λαιμό και το στήθος σε σύγκρουση σε γωνίες 15 μοιρών σε ταχύτητες μέχρι 100 km / h. Τα φράγματα από σκυρόδεμα αναμένεται να αποτρέψουν σοβαρούς τραυματισμούς σε σύγκρουση σε ταχύτητες κάτω των 80 km / h, ανάλογα με τη γωνία σύγκρουσης.

### 2.3.3 Γερμανία

Μια γερμανική μελέτη του 2005 συνέκρινε τις δοκιμές συγκρούσεων με ένα καθιστό ανδρικό σε μοτοσικλέτα (με ταχύτητα 60 km/h) ως ολισθαίνον ανδρικό έναντι σκυροδέματος, W-προφίλ και προστατευτικά με MPS. Έγιναν μετρήσεις της σύγκρουσης, τόσο με το φράγμα όσο και με το έδαφος. Αυτό συγκρίθηκε με υπολογιστικές προσομοιώσεις του καθισμένου φορέου, το οποίο συγκρούστηκε με καλωδιακά φράγματα στο Πανεπιστήμιο Monash της Αυστραλίας. Είναι η μόνη δοκιμή σύγκρουσης μεταξύ μιας μοτοσικλέτας και καλωδιακών φραγμών που βρήκαμε. Καμία χώρα ή κατασκευαστής δεν πραγματοποίησε ή δημοσίευσε δοκιμές συγκρούσεων με μοτοσικλέτες και καλωδιακά φράγματα στην πραγματικότητα.

Όταν η μοτοσικλέτα και το καθισμένο ανδρικό συγκρούονται με το μπαριέρα W, υπάρχουν σοβαροί αλλά όχι απειλητικοί για τη ζωή τραυματισμοί αφού το ανδρικό έχει κολλήσει και τραυματιστεί από προεξέχοντα μέρη. Οι περισσότεροι τραυματισμοί συνέβησαν στο στήθος, τον ώμο και τη λεκάνη. Μια αντίστοιχη δοκιμή με φράγμα από σκυρόδεμα προκάλεσε λιγότερες ζημιές, αλλά το ανδρικό



πετάχτηκε πάνω από το φράγμα. Οι δοκιμές συγκρούσεων σε μπαριέρες τύπου W όπου το ανδρικό και η μοτοσυκλέτα έπεσαν χωριστά πάνω της, έδειξαν πολύ σοβαρούς τραυματισμούς πέρα από το όριο επιβίωσης και ειδικά όταν το ανδρικό συγκρούστηκε με την κολώνω-βάση της μπαριέρας, μετά από πέντε μέτρα. Στην οριζόντια δοκιμή έναντι του φράγματος από σκυρόδεμα, το ομοίωμα ολισθαίνει πιο μακριά σε σύγκριση με τη μπαριέρα W. Η δοκιμή αυτή έδειξε επίσης τραυματισμούς που θα μπορούσαν να προκαλέσουν σοβαρές ή θανατηφόρες βλάβες στο κεφάλι ενώ οι τραυματισμοί στον θώρακα και τη λεκάνη ήταν χαμηλότεροι σε σύγκριση με την σύγκρουση σε μπαριέρα W.

Οι γερμανικές δοκιμές παρείχαν τη βάση για προσομοίωση υπολογιστή στο μοντέλο MADYMO ενάντια σε καλωδιακά φράγματα και φράγματα από σκυρόδεμα, όπου ο οδηγός συγκρούεται στο φράγμα, σε δύο διαφορετικές ταχύτητες και γωνίες.

Οι προσομοιώσεις σε φράγμα από σκυρόδεμα έδειξαν σοβαρό τραυματισμό στο κεφάλι και στο θώρακα, εντός του ορίου επιβίωσης.

Οι προσομοιώσεις σε καλωδιακά εμπόδια έδειξαν πολύ σοβαρούς τραυματισμούς, ανεξάρτητα από την ταχύτητα και τη γωνία. Σε όλες τις προσομοιώσεις, ο αναβάτης μπλέχτηκε μέσα στο φράγμα καλωδίων που μπλόκαρε τον εμπρόσθιο τροχό της μηχανής και έριξε τον αναβάτη προς τα εμπρός με το κεφάλι πρώτα. Δεδομένου ότι το πόδι του αναβάτη μπλέχτηκε στο καλώδιο, το κεφάλι και το στήθος χτυπήθηκε στην περιστρεφόμενη μοτοσυκλέτα. Σε όλες τις προσομοιώσεις ο μοτοσυκλετιστής ρίχτηκε πάνω από το φράγμα με το κεφάλι πρώτο, πράγμα που σήμαινε τραυματισμούς στο κεφάλι που είναι αδύνατο να επιβιώσουν. Παρόλο που ο κίνδυνος να πιαστεί και να χτυπηθεί το πόδι ήταν σοβαρός στις δοκιμές φραγμού καλωδίων, οι συγγραφείς θεώρησαν ότι ο μεγαλύτερος κίνδυνος είναι ότι το καλώδιο οδήγησε τη μοτοσυκλέτα στις θέσεις όπου ο μπροστινός τροχός έχει κολλήσει και ο αναβάτης ρίχτηκε από το όχημα. Δεν έγιναν προσομοιώσεις όταν ο μοτοσυκλετιστής γλίστρησε στο έδαφος στο φράγμα καλωδίων.

Η μελέτη έδειξε ότι ο χαμηλότερος κίνδυνος τραυματισμών, τόσο σε καθιστικές όσο και σε συγκρούσεις, ήταν με προστατευτικά με MPS. Το MPS κατέστησε αδύνατο τα τμήματα του σώματος να κολλήσουν στο φράγμα κατά τη δοκιμή σε καθιστή θέση. Το ανδρικό, ωστόσο, έπεσε πάνω από το φράγμα στο τέλος της δοκιμής. Το μόνο εμπόδιο όπου μετρήθηκε ένα ολισθαίνον ανδρικό σε τραυματισμούς που υπέστησαν βλάβη ήταν στη δοκιμή με κιγκλιδώματα MPS.

### 2.3.4 ΗΠΑ

Αρκετοί ερευνητές στις ΗΠΑ έχουν αναλύσει σε βάθος μελέτες για θανατηφόρα ατυχήματα σε μοτοσυκλέτες. Δεν διαπιστώσαμε καμία μελέτη που να περιγράφει τραυματισμούς που σχετίζονται με συγκρούσεις φραγμού, αλλά έναν αριθμό που περιγράφει τον κίνδυνο τραυματισμού λόγω τύπων φραγμών και άλλων εμποδίων.

Ο Gabler μελέτησε θανατηφόρα ατυχήματα σε μοτοσυκλέτες σε αρκετές εκθέσεις για την περίοδο 2007-2013 στις Ηνωμένες Πολιτείες και 2000-2008. Ολοκληρώθηκε ο ένας από τους οκτώ μοτοσυκλετιστές που συγκρούστηκαν με ένα κιγκλιδώμα πέθανε. Δίνει έναν κίνδυνο θνησιμότητας που είναι 80 φορές υψηλότερος σε σύγκριση με αυτούς που ταξιδεύουν με αυτοκίνητο.

Όλες οι μελέτες παρουσιάζουν ένα συγκρίσιμο επίπεδο κινδύνου που βασίζεται σε δύο συγκρινόμενους τύπους φραγμών: προστατευτικές πλάκες από χάλυβα, φράγματα από προφίλ W και φράγματα από σκυρόδεμα. Όλες οι συγκρούσεις με σταθερά αντικείμενα οδηγούν σε υψηλότερο κίνδυνο θανάτου σε σύγκριση με τον κίνδυνο σύγκρουσης με άλλο όχημα ή πτώσης στο έδαφος. Ο κίνδυνος να σκοτωθεί σε σύγκρουση με φράγμα προφίλ w είναι 12 τοις εκατό, ενώ ο κίνδυνος να σκοτωθεί σε σύγκρουση με φράγμα από σκυρόδεμα είναι 8 τοις εκατό. Ο Gabler καταλήγει στο συμπέρασμα ότι ο κίνδυνος σοβαρού τραυματισμού είναι 1,4 φορές υψηλότερος σε περίπτωση σύγκρουσης με μπαριέρα προφίλ w σε σύγκριση με το κιγκλιδώμα σκυροδέματος. Η μελέτη δεν διαπίστωσε σημαντική διαφορά στην σύγκρουση με ένα φράγμα καλωδίων σε σύγκριση με το φράγμα του προφίλ w. Ο Gabler διαπίστωσε επίσης ότι ο κίνδυνος θανάτου είναι υψηλότερος σε σύγκρουση τόσο με σκυρόδεμα όσο και με μπαριέρα προφίλ w σε σχέση με τα αυτοκίνητα όπου ο κίνδυνος είναι 4,8% (12, 13, 14).

## 2.3 5 Μαλαισία

Έγιναν προσομοιώσεις σε υπολογιστές οι οποίες πραγματοποιήθηκαν με διαφορετικές ταχύτητες, διαφορετικές γωνίες και με διαφορετικές αποστάσεις μεταξύ των στύλων. Έγιναν μόνο προσομοιώσεις σε μπαριέρες τύπου «w», οι οποίες αποτελούν τον πιο κοινό τύπο φραγμού στους συγκεκριμένους δρόμους μοτοσικλετών στην χώρα. Η μελέτη καταλήγει στο συμπέρασμα ότι οι μπαριέρες τύπου "W" δεν είναι ασφαλής για τους μοτοσικλετιστές και ο κίνδυνος σοβαρών τραυματισμών αυξάνεται με μεγαλύτερη ταχύτητα και μικρότερη απόσταση μεταξύ των βάσεων της μπαριέρας.

## Κεφάλαιο 3. Τύποι ατυχημάτων

Ανεξάρτητα από τη μελέτη και τη χώρα στην οποία διεξάγεται η έρευνα, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι στα μισά από τα ατυχήματα ο μοτοσικλετιστής καθόταν στη μοτοσικλέτα κατά τη σύγκρουση, και στα μισά ατυχήματα ο μοτοσικλετιστής ολισθαίνει στο φράγμα. Όταν ο μοτοσικλετιστής κάθεται πάνω στη μοτοσικλέτα, ο κίνδυνος να πεταχτεί πάνω από το φράγμα είναι σχετικά υψηλός. Ο κίνδυνος να πεταχτεί πάνω από το φράγμα μοιάζει να είναι παρόμοιος για τις μπαριέρες και τα φράγματα από σκυρόδεμα. Οι μελέτες προσομοίωσης που έγιναν με συγκρούσεις κατά των καλωδιακών φραγμών έδειξαν ότι ο μοτοσικλετιστής πάντα ρίχτηκε πάνω από το φράγμα (11). Η πλειονότητα των ερευνών ατυχημάτων σε όλες τις χώρες πραγματοποιείται σε γωνίες μικρότερες από 15 μοίρες, ενώ η Ευρωπαϊκή τεχνική προδιαγραφή TS 1317-8 χρησιμοποιεί 30 μοίρες στη δοκιμή.

### 3.1 Σουηδία

Η σουηδική μελέτη 160 ατυχημάτων έδειξε ότι η γωνία πρόσκρουσης ήταν 1-20 μοίρες στο 50% των ατυχημάτων. Το 29% όλων των αναβατών έπεσε στο φράγμα, το 23% καθόταν στη μοτοσικλέτα και πετάχτηκε πάνω από το φράγμα, το 36% καθόταν στο ποδήλατο και δεν πετάχτηκε πάνω από το φράγμα και σε 13% οι συνθήκες του ατυχήματος είναι άγνωστες. Μια ανάλυση των θανάτων στη σουηδική μελέτη έδειξε ότι το 43% έπεσε στο εμπόδιο, το 32% καθόταν στη μοτοσικλέτα και πετάχτηκε πάνω από το εμπόδιο και το 25% καθόταν στη μοτοσικλέτα χωρίς να πεταχτεί πάνω από το φράγμα (16).

### 3.2 Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία

Από τους 78 θανάτους που ερευνήθηκαν στην Αυστραλία, η μέση γωνία ήταν 15,4 μοίρες και η μέση ταχύτητα ήταν 100,8 χλμ / ώρα. Η απόσταση από τη σύγκρουση έως τη στάση ήταν 28,9 μέτρα για έναν καθιστό μοτοσικλετιστή, 26,3 μέτρα όταν ο μοτοσικλετιστής ξύστηκε, έλασης ή ολίσθησης κατά μήκος της κορυφής του κιγκλιδώματος και 12,7 μέτρα για τον μοτοσικλετιστή που ολισθαίνει κατά μήκος του εδάφους.

### 3.3 Γερμανία, Ολλανδία, Γαλλία και Φιλανδία

Η μελέτη APROSYS ανέλυσε τα ατυχήματα με μοτοσικλέτες σε τέσσερις βάσεις δεδομένων. Σημειώνει ότι τα περισσότερα ατυχήματα συμβαίνουν σε χαμηλές γωνίες με ταχύτητα 50 km / h. Είναι συνηθέστερο ότι ο μοτοσικλετιστής κάθεται στη μοτοσικλέτα κατά τη σύγκρουση από ό, τι ο οδηγός / επιβάτης ολισθαίνει στο φράγμα ή άλλα εμπόδια στην πλευρική περιοχή

### 3.4 Ηνωμένο Βασίλειο

Μελέτες των ατυχημάτων μοτοσικλέτας στην Αγγλία και την Ουαλία έδειξαν ότι στο 47% των ατυχημάτων ο μοτοσικλετιστής καθόταν στη μοτοσικλέτα, σε 37% ο αναβάτης γλίστρησε στο δρόμο πριν από τη σύγκρουση. Τέσσερις τοις εκατό έλασης και 12% πετάχτηκε πάνω από το φράγμα.

## Κεφάλαιο 4. Πού συμβαίνουν τα ατυχήματα;

### 4.1 Σουηδία

Μια ανασκόπηση 57 θανάτων από τη Σουηδία μεταξύ των μοτοσικλετιστών από το 2000 έως το 2014 δείχνει ότι 26 από τα ατυχήματα συνέβησαν στο δίκτυο TENT. Το 53 τοις εκατό όλων των ατυχημάτων

σε προστατευτικά στο STRADA 2003-2010 έλαβε χώρα σε δρόμους χωρίς σύγκρουση. **Τα δύο τρίτα των ατυχημάτων σημειώθηκαν σε στροφή**, ενώ τα υπόλοιπα σε ίσιο δρόμο. Το 39% των ατυχημάτων σημειώθηκε σε δρόμους με μέγιστη ταχύτητα 90 km / h ώρα ή περισσότερο, ενώ το 48% πραγματοποιήθηκε σε συγκεκριμένες διαδρομές.

Η σουηδική μελέτη 160 ατυχημάτων που διεξήγαγε η Vectura και η σουηδική υπηρεσία μεταφορών εντοπίζουν δύο τύπους ατυχημάτων στη Σουηδία:

1. Ατυχήματα σε πολυσύχναστους δρόμους με υψηλά πρότυπα και υψηλό όριο ταχύτητας. Δεν εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές στον κίνδυνο τραυματισμού μεταξύ μπαριέρας προφίλ W και καλωδίων.
2. Ατυχήματα σε μικρότερους δρόμους με χαμηλό επίπεδο. 20% υψηλότερος κίνδυνος τραυματισμού σε σύγκρουση με μπαριέρες σε σύγκριση με άλλα ατυχήματα μεμονωμένων οχημάτων, όπου ο αναβάτης βγήκε από το δρόμο.

## 4.2 Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία

Η ανάλυση ατυχημάτων σε μπαριέρες στη Νέα Ζηλανδία δείχνει ότι δώδεκα από τα 20 ατυχήματα συνέβησαν σε κρατικούς αυτοκινητόδρομους με 100 ως όριο ταχύτητας. Δεκαπέντε από τους θανάτους που σημειώθηκαν, έγιναν σε στροφή.

Σε ατυχήματα με μη θανατηφόρο έκβαση, το 83% συνέβη σε στροφή. Οι χώρες με οδηγίες για την εγκατάσταση του MPS έχουν απαιτήσεις για MPS σε καμπύλες με δεδομένη ακτίνα και σε ολισθηρές οδούς.

Μια ολοκαίνουργια μελέτη από την Αυστραλία / Νέα Ζηλανδία επισημαίνει ότι είναι οικονομικά βιώσιμο να εγκαθίστανται MPS κατά μήκος των οδών με μεγάλη κυκλοφορία μοτοσικλετών (10). Η Γερμανία έχει εφαρμόσει παρόμοιες πρωτοβουλίες σε συνδυασμό με άλλα μέτρα στο οδικό περιβάλλον στο Euskirchen, με αποτέλεσμα λιγότερους θανάτους μοτοσυκλετιστών ενάντια στα μπαριέρες.

## 4.3 Ηνωμένο Βασίλειο

Μια μελέτη όλων των ατυχημάτων στην Αγγλία, τη Σκωτία και την Ουαλία μεταξύ του 1992 και του 2005 έδειξε ότι η πλειοψηφία των ατυχημάτων με διάμεσο εμπόδιο παρουσιάστηκε σε δρόμους υψηλής ταχύτητας 70 m / h ή 112 km / h.

Όταν εξετάζουμε μόνο τα θύματα, τα μερίδια διαιρούνται ως εξής: 38,5 τοις εκατό των θανάτων σημειώθηκε σε ευθεία οδό, το 32 τοις εκατό σε μια αριστερή κάμψη και 19,1 τοις εκατό σε δεξιά. Το 6,1% σημειώθηκε στις εξόδους ή τις εισόδους και το 3,2% σε κυκλική διασταύρωση.

## 4.4 Μπαριέρες, η τοποθέτησή τους

Η σουηδική μελέτη για ορισμένα τυπικά ατυχήματα μοτοσικλετών κατά διαφόρων τύπων μπαριέρας επέστησε την προσοχή στη σημασία μιας ζώνης ανάκαμψης. Μια ζώνη ανάκτησης επιτρέπει στον αναβάτη να κάνει αποτρεπτικές ενέργειες εάν κάτι αναπάντεχο συμβαίνει στο δρόμο. Είναι προφανές ότι η αυξημένη επέκταση φραγμού κοντά στο οδόστρωμα δίνει περισσότερες συγκρούσεις για όλους τους τύπους οχημάτων.

Ο σουηδικός κανονισμός για την εγκατάσταση συστημάτων συγκράτησης οχημάτων, VRS, στο οδικό περιβάλλον είναι "Vägar och Gators Utformning, VGU". Σύμφωνα με την VGU, επιτρέπεται η τοποθέτηση ενός μέσου φράγματος 0,35 μέτρων από το οδόστρωμα. Ένα πλευρικό φράγμα πρέπει να τοποθετηθεί 5 εκατοστά από την πλακόστρωτη άκρη του δρόμου. Αυτός είναι ένας πολύ περιορισμένος χώρος για ανάκτηση αν συμβεί κάτι απροσδόκητο.

Μια αμερικανική μελέτη που βασίζεται σε ατυχήματα στην Ιντιάνα περιγράφει ποια εμπόδια έχουν το καλύτερο αποτέλεσμα για τη μείωση των ατυχημάτων και σε ποια απόσταση από το δρόμο θα πρέπει να εγκατασταθούν. Η μελέτη περιγράφει τις απαιτήσεις διαφόρων κρατών στις ΗΠΑ για διάμεση λωρίδα και εμπόδιου. Οι περισσότερες καταστάσεις απαιτούν διάμεση λωρίδα 40-70 ποδιών (12-21 μέτρα). Με βάση τις διαφορετικές αποστάσεις μεταξύ του δρόμου και του φράγματος, η μελέτη παρέχει συστάσεις για την επιλογή φραγμού: φράγματα σκυροδέματος, σύρματος ή w-μπαριέρες.

Υπάρχει επίσης έρευνα σε αυτόν τον τομέα, η οποία δείχνει ότι η αύξηση της απόστασης τόσο των φραγμών όσο και άλλων σταθερών εμποδίων στο οδικό περιβάλλον παρέχει βελτιωμένη ασφάλεια. Αρκετές μελέτες περιγράφουν ότι οι υψηλότερες απαιτήσεις στο οδόστρωμα και στο πλάτος του δρόμου αυξάνουν την ασφάλεια. Ο IRAP παρουσίασε ορισμένες κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με την τοποθέτηση εμποδίων στις περιοχές των οδικών λωρίδων κυκλοφορίας. Οι κατευθυντήριες γραμμές βασίζονται στη μεθοδολογία iRAP για τον εντοπισμό ασφαλών διαδρομών. Ο όμιλος ARRB αξιολόγησε επίσης τις παραμέτρους κινδύνου του iRAP. ARRB λένε ότι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας για τον προσδιορισμό του κινδύνου σύγκρουσης είναι το πλάτος του δρόμου, συμπεριλαμβανομένων των πλακόστρωτων. Ο κίνδυνος μειώνεται αυξάνοντας τόσο το δρόμο όσο και το επιφανειακό πλάτος. Αρκετές μελέτες περιγράφουν τον τρόπο με τον οποίο μειώνεται ο κίνδυνος ατυχήματος αυξάνοντας το πλάτος του δρόμου κατά 1,5-2,5 μέτρα (20). Το νορβηγικό " εγχειρίδιο Οδικής Ασφάλειας " δείχνει την ίδια μείωση ατυχημάτων με αυξημένο πλάτος.

Η κατευθυντήρια γραμμή iRAPs "Απόσταση από την οδική απόσταση" καταλήγει στο συμπέρασμα ότι οι περισσότερες συγκρούσεις με εμπόδια στο οδικό περιβάλλον συμβαίνουν σε 5-20 μίρες. Η σχετικά χαμηλή γωνία σημαίνει ότι οι ζώνες ανάκτησης μέχρι πέντε μέτρα ή λιγότερο μπορεί να επηρεάσουν την έκβαση του ατυχήματος. Αναλύονται διάφορες μελέτες και όλα δείχνουν σαφώς ότι μια αυξημένη ζώνη ασφαλείας από ένα έως πέντε μέτρα θα αυξήσει σημαντικά την ασφάλεια τόσο για όσους ταξιδεύουν με αυτοκίνητα όσο και για μοτοσυκλέτες. Τα ίδια αποτελέσματα αναφέρονται στο Νορβηγικό εγχειρίδιο Οδικής Ασφάλειας .

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.

### 5.1 Συμπεράσματα

Όλες οι μελέτες δείχνουν την ίδια κατεύθυνση όσον αφορά την ακολουθία ατυχημάτων, τον κίνδυνο τραυματισμού και τους τραυματισμούς. Με βάση δεδομένα ατυχημάτων και προσομοιώσεις, βασίσαμε τον ορισμό μας ενός ασφαλούς φραγμού για τους μοτοσικλετιστές. Πρώτον, μερικές βεβαιότητες που είναι σημαντικές για να επισημάνουμε τα εμπόδια.

- Εάν το ίδιο το φράγμα είναι πιο επικίνδυνο από αυτό που έχει σχεδιαστεί για να προστατεύει, καλύτερα να μην εγκατασταθεί φράγμα.
- Όσο περισσότερα εμπόδια είναι εγκατεστημένα χωρίς MPS, τόσο περισσότεροι μοτοσικλετιστές θα σκοτωθούν και θα τραυματιστούν σοβαρά σε ατυχήματα μπαριέρας.
- Ο κίνδυνος τραυματισμού ενός μοτοσικλετιστή που συγκρούεται με μια μπαριέρα είναι πολύ υψηλός σε σύγκριση με αυτούς που ταξιδεύουν στο αυτοκίνητο.
- Το κύριο καθήκον των μπαριέρων είναι να μειωθεί ο κίνδυνος συγκρούσεων, γεγονός που θα ωφελήσει όλες τις οδικές ομάδες χρηστών. Όμως οι μπαριέρες πρέπει επίσης να περιλαμβάνουν ελάχιστο κίνδυνο τραυματισμού για όσους συγκρούονται με αυτές και ειδικά οι ευάλωτοι χρήστες του οδικού δικτύου όπως οι μοτοσικλετιστές.
- Μια ήπια κλίση ή ένα χαντάκι χωρίς σταθερό εμπόδιο σημαίνει ότι μειώνεται σημαντικά ο κίνδυνος τραυματισμού ενός μοτοσικλετιστή σε σύγκριση με ένα πλευρικό φράγμα.
- Οι μπαριέρες με μη προστατευμένες βάσεις-κολόνες, οι μπαριέρες τύπου W, τα καλωδιακά φράγματα έχουν τον υψηλότερο κίνδυνο τραυματισμού των μοτοσικλετιστών.
- Οι μπαριέρες με MPS έχουν τον χαμηλότερο κίνδυνο τραυματισμού των μοτοσικλετιστών, ανεξάρτητα από τον τρόπο που συμβαίνει η σύγκρουση.
- Τα περισσότερα θανατηφόρα ατυχήματα με μοτοσικλέτες στην Σουηδία, συμβαίνουν σε στροφές, μεταξύ των ατυχημάτων με μπαριέρες. Ο κίνδυνος τραυματισμού και θανάτου σε ατυχήματα είναι πολύ υψηλός στους Εθνικούς δρόμους.
- Μια ευρύτερη ζώνη ανάκαμψης, μεταξύ των φραγμών και του δρόμου, μειώνει τόσο τον κίνδυνο ατυχημάτων όσο και τον κίνδυνο τραυματισμού.



- Τα προστατευτικά όπου τα μέρη του σώματος μπορεί να κολλήσουν είναι χειρότερα από τα εμπόδια όπου τα μέρη του σώματος μπορούν να γλιστρήσουν.

- Ένα φράγμα φιλικό προς τη μοτοσικλέτα δεν πρέπει να βλάπτει την ασφάλεια όσων ταξιδεύουν με αυτοκίνητα ή άλλους τύπους οχημάτων.

- Οι οδικές αρχές μπορούν να μειώσουν τον κίνδυνο τραυματισμού των μοτοσικλετιστών στην επιλογή των οδικών μετρήσεων, την επιλογή του φράγματος και την απόσταση μεταξύ φράγματος και οδοστρώματος.

### **Ένα ασφαλές προστατευτικό για τους μοτοσικλετιστές είναι**

- ένα φράγμα όπου δεν μπορεί να τους πετάξει από πάνω του σε μια σύγκρουση,
- ένα φράγμα χωρίς προεξέχοντα μέρη, όπου τμήματα του σώματος και ή της μοτοσικλέτας μπορούν να πιαστούν
- ένα φράγμα χωρίς ανοίγματα, κάθετο ή οριζόντιο, όπου τμήματα του σώματος και της μοτοσικλέτας μπορούν να παγιδευτούν,
- ένα φράγμα με λεία άνω επιφάνεια,
- ένα φράγμα χωρίς μη προστατευμένες θέσεις τόσο στο επίπεδο του εδάφους όσο και στην πάνω πλευρά,
- ένα φράγμα με απορρόφηση ενέργειας MPS
- ένα φράγμα που δεν είναι εφοδιασμένο με εξαρτήματα τα οποία συνεπάγονται μεγαλύτερο κίνδυνο τραυματισμού και
- ένα φράγμα που βρίσκεται σε απόσταση από την επιφάνεια του δρόμου και επιτρέπει χώρο διάσωσης.

## **5.2 Ταξινόμηση των μπαριέρων, με βάση χαρακτηριστικά φιλικά προς τη σύγκρουση**

Με βάση την ανασκόπηση της μελέτης, έχουμε κάνει μια πρόταση για την ταξινόμηση των προστατευτικών, με βάση τα χαρακτηριστικά που είναι φιλικά προς τη σύγκρουση όταν ένας μοτοσικλετιστής, καθισμένος ή ολισθαίνοντας, συγκρούεται με ένα φράγμα. Η ταξινόμηση γίνεται από -1 έως +5 όπου το επίπεδο 0 αντιπροσωπεύεται από το πιο κοινό φράγμα στον κόσμο, την μπαριέρα τύπου W. Για κάθε βήμα προς τα πάνω προστίθενται θετικές ιδιότητες φραγμού που μειώνουν τον κίνδυνο τραυματισμού. Καθορίζονται μετά τους χαρακτήρες \*\*, καθένα από τα οποία μειώνει τον κίνδυνο τραυματισμού. Σε κάθε τάξη υπάρχουν συγκεκριμένα παραδείγματα τυπικών φραγμών στην τάξη. Εικόνες κάθε τύπου φραγμού παρουσιάζονται στο προσάρτημα 3.

<b>Κατηγ</b>	<b>Ιδιότητες μπαριέρας</b>	<b>Παραδείγματα</b>
5 **	** Λεία πλευρά με MPS απορρόφησης ενέργειας, ομαλή κορυφή, προστασία από υπέρβαση	Δεν υπάρχουν
4	Είναι δυνατή η υπέρβαση ** ομαλή προφίλ φραγής, απορρόφηση ενέργειας MPS ομαλή κορυφή	Euskirchen Plus
3	Ανώμαλη κορυφή, κορυφή της προσπελάσιμης πρόσβασης, πιθανή υπέρβαση, ** ομαλή προφίλ φραγής, απορρόφηση ενέργειας MPS	W-beam with MPS according to TS 1317-8
2	Ανώμαλη ανώτερη επιφάνεια, πιθανή υπέρβαση ** ομαλό προφίλ φραγής, υπάρχουσα λειτουργία MPS με ομαλή πλευρά αλλά όχι απορρόφηση ενέργειας, χωρίς προστατευμένους πόλους	Concrete barriers

1	Προσβάσιμοι στύλοι cc <4 m, αιχμηρά άκρα, μεγάλα ανοίγματα σε οριζόντια και κάθετη κατεύθυνση, δυνατότητα ολισθησης ** Προφίλ ομαλής φραγής με προστατευτική ράγα ομαλής / διαιρούμενης δοκού ("στεγασμένη δέσμη W") με λείο χαλύβδινο προφίλ αμφότερα	"roofed W-beam" with smooth profile on both side and top
0	Προσιτές θέσεις cc <4 m, αιχμηρές άκρες, μεγάλα ανοίγματα σε οριζόντια και κατακόρυφη κατεύθυνση, ανώμαλη κορυφή, δυνατότητα υπέρβασης ** ομαλό προφίλ φραγής	W-beam, kohlswa
-1	Εξώθηση τμημάτων στην πλευρά του φράγματος και στην κορυφή, προσβάσιμοι στύλοι cc <4 m, αιχμηρές άκρες, μεγάλα ανοίγματα σε οριζόντια και κατακόρυφη κατεύθυνση, ανώμαλη πλευρά και πάνω, πιθανή υπέρβαση	Cable barriers with supporting hooks

### Ορισμοί:

- Οι αιχμηρές ακμές υποδηλώνουν ακτίνα μικρότερη από 40 mm (σωληνοειδή εμπόδια τυπικής διαμέτρου περίπου 90 mm)
- Τα τμήματα που προεξέχουν μπορούν να είναι διατάξεις ανάρτησης για σχοινιά, κεφαλές βιδών που δεν είναι στρογγυλεμένες, χαλύβδιες άκρες και κορυφές πόλων που κολλάνε πάνω από το φράγμα
- Μεγάλα ανοίγματα είναι εκείνα στα οποία ένα τμήμα του σώματος μπορεί να εισέλθει, να πιαστεί ή να ολισθήσει
- Η ανόμοια πλευρά αποτελεί το τμήμα του φράγματος που χρησιμεύει ως κιγκλίδωμα (σύλληψη / συγκράτηση του οχήματος) δεν είναι ομαλή. Εκτός από τον αυξημένο κίνδυνο τραυματισμού όταν ολισθαίνει κατά μήκος του φραγμού, ο τροχός στη μοτοσυκλέτα μπορεί να κολλήσει καθώς και οι μανταλάκια των ποδιών και τα μέρη του σώματος.
- Η ανόμοια κορυφή σημαίνει ότι οι πλαϊνές κορυφές είναι προσπελάσιμες, τα άκρα είναι ίσα με ή λιγότερο από 50 mm κάτω από το επάνω άκρο του κιγκλιδώματος, εναλλακτικά το σχέδιο του κιγκλιδώματος είναι ανομοιογενές για άλλους λόγους, όπως οι αρμοί μεταξύ στοιχείων σκυροδέματος.
- Μια μακρύτερη απόσταση μεταξύ των στύλων υποτίθεται ότι αυξάνει την πιθανότητα ένας ολισθητός αναβάτης ή επιβάτης μιας μοτοσυκλέτας να γλιστρήσει μεταξύ των στύλων χωρίς να τα αγγίξει. Αν η γωνία είναι στενή, η ταχύτητα σύγκρουσης πιθανότατα θα μειωθεί πριν από τη σύγκρουση. Τέσσερα μέτρα ανάμεσα στους πόλους είναι μια τυπική μέγιστη απόσταση σε ένα φράγμα προφίλ w και επομένως θεωρείται ως "κανόνας". Ένα φράγμα όπου οι θέσεις τοποθετούνται με μεγαλύτερη απόσταση από τα τέσσερα μέτρα μπορεί να θεωρηθεί ως ένας λόγος για την αναβάθμιση του φραγμού σε υψηλότερο επίπεδο στο σύστημα ταξινόμησης.
- Η δυνατότητα μετασκευής και προσθήκης MPS στις υπάρχουσες προστατευτικές επιφάνειες για να καταστεί το φράγμα πιο φιλικό προς τα MC είναι μια θετική ποιότητα που δεν αποτιμάται παραπάνω.
- Δεν λαμβάνεται υπόψη η απόσταση από την οδό / εξωτερική επικάλυψη και τα εμπόδια, δεδομένου ότι πρόκειται για παράγοντα που υποτίθεται ότι περιορίζει τον κίνδυνο σύγκρουσης, τόσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση. Είναι ένα θετικό αποτέλεσμα αλλά δεν αποτελεί ποιότητα στο ίδιο το εμπόδιο. Ο παραπάνω πίνακας υποθέτει ότι συμβαίνει μια σύγκρουση και πώς ο κίνδυνος τραυματισμού μπορεί να ελαχιστοποιηθεί όταν συμβεί.

## 6.0 Συζήτηση και προτάσεις για δράση

### 6.1 Ασφαλέστερες μπαριέρες

Υπάρχει τεράστια διαφορά μεταξύ των διαφόρων χωρών όσον αφορά το είδος των φραγμών που έχουν εγκατασταθεί, σε ποιο βαθμό είναι εγκατεστημένο το MPS και ποια απόσταση θεωρείται ως ασφαλής ζώνη μεταξύ του φράγματος και του δρόμου. Αυτό είναι σημαντικό να έχουμε κατά νου όταν συγκρίνουμε τη διεθνή έρευνα.

Η αυξημένη χρήση φραγμών στην κλάση 3-4-5 παραπάνω αντί του -1 και 0 θα μειώσει σημαντικά τον κίνδυνο τραυματισμού μεταξύ των μοτοσικλετιστών. Οι οδικές αρχές θα πρέπει να επιδιώκουν πάντα να επιλέγουν φραγμούς όπου η μετασκευή της προστασίας MPS μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αύξηση της ασφάλειας των μοτοσικλετών.

Θα μπορούσαμε να κάνουμε ασφαλέστερα τα φράγματα του προφίλ w χρησιμοποιώντας ένα μπλοκάρισμα στο κιγκλιδωμά αλλά όχι στο MPS. Αυτό θα αποτρέψει το γεγονός ότι ο πείρος ποδιών και τα πόδια θα συγκρουστούν με την προστασία MPS σε σύγκρουση. Θα πρέπει επίσης να δοθεί μεγαλύτερη πιθανότητα ο μοτοσικλετιστής να μην πέσει πάνω από το φράγμα. Εντούτοις, υπάρχει ταυτόχρονα μεγαλύτερος κίνδυνος να χτυπήσει τις κορυφές του πόλου όταν ένα άτομο ολισθαίνει πάνω από το φράγμα.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η εισαγωγή παρόμοιων κανονισμών στη Σουηδία, όπως και στη Νορβηγία, όπου θα πρέπει να εγκατασταθεί το MPS στο οδικό δίκτυο. Τα περισσότερα ατυχήματα μοτοσικλετών εμφανίζονται σε καμπύλες και οι κανόνες της Νορβηγίας βασίζονται σε δοκιμές συγκρούσεων με εμπόδια που βασίζονται στις καμπύλες σύγκρουσης Vision Zero (23).

Η ανωτέρω πρόταση δεν επιλύει το πρόβλημα των ατυχημάτων φραγμού στο οδικό δίκτυο ΔΕΔ-Μ όπου υπάρχει μόνο απαίτηση χρήσης MPS σε πλευρικούς φραγμούς στις εξόδους. Μελέτες από άλλες χώρες επισημαίνουν ότι τα ατυχήματα συμβαίνουν επίσης στις εισόδους γιατί οι MPS πρέπει να θεωρούνται επίσης και στις εισόδους. Τα περισσότερα ατυχήματα φραγμού στους οδικούς άξονες TENT συμβαίνουν στους ευθείς δρόμους. Ένα πρώτο μέτρο είναι η αύξηση της απόστασης μεταξύ του οδοστρώματος και των μέσων και πλευρικών φραγμών. Η ζώνη ασφαλείας στο μέσο του δρόμου είναι στενή ή σχεδόν ανύπαρκτη στους δρόμους που ανοικοδομούνται σε 2 + 1 δρόμους στη Σουηδία.

Επιπλέον, θα πρέπει να επιλεγούν με μεγάλη προσοχή τα εμπόδια στους οδικούς άξονες TENT με υψηλά όρια ταχύτητας. Υπάρχουν υφιστάμενες απαιτήσεις για τη χρήση φραγμών που είναι ασφαλέστεροι για τους μη προστατευμένους χρήστες των οδών (συμπεριλαμβανομένων των μοτοσικλετιστών) κατά την αρχική επένδυση και την αντικατάσταση των φραγμών (24). Αν και είναι επιθυμητό όλα τα εμπόδια να είναι εξοπλισμένα με MPS, δεν είναι σαφές εάν αυτό είναι οικονομικά βιώσιμο. Στο εργαστήριο του Φεβρουαρίου, ένας παραγωγός φραγμών ισχυρίστηκε ότι το MPS μπορεί να πωληθεί στα € 20 ανά μέτρο αν οι όγκοι θα αυξηθούν. Σήμερα δεν υπάρχει απλώς καμία απαίτηση από τη Σουηδική Διοίκηση Μεταφορών.

Αυτός είναι ένας χώρος στον οποίο η σουηδική διοίκηση μεταφορών μπορούσε να ξεκινήσει και να χρηματοδοτήσει καινοτόμες εργασίες για να βρει έναν τύπο φραγμού που μειώνει τον κίνδυνο τραυματισμού για τους μοτοσικλετιστές, διατηρώντας ή και αυξάνοντας την προστασία για άλλα οχήματα. Ένα ελαφρώς αυξημένο ύψος φραγμού, περίπου 100 mm για το φράγμα του προφίλ W στο επίπεδο συγκράτησης N2, παρέχει καλύτερο αποτέλεσμα συγκράτησης του οχήματος και επιτρέπει την εγκατάσταση πολλών υπαρχόντων συστημάτων MPS. Τα MPS είναι συχνά υπερβολικά υψηλά για να ταιριάζουν μεταξύ του υφιστάμενου προφίλ W και του εδάφους με το παλιό τυπικό ύψος των 550 mm στο κέντρο του κιγκλιδώματος. Οι μεσαίοι και οι πλευρικοί φραγμοί με ομαλά και ευρύτερα κιγκλιδώματα από τα υπάρχοντα κιγκλιδώματα είναι επιθυμητά. Τα υπάρχοντα κιγκλιδώματα από σκυρόδεμα θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από σήμερα, δεδομένου ότι παρουσιάζουν μικρότερο κίνδυνο τραυματισμών για τους μοτοσικλετιστές σε σύγκριση με εμπόδια καλωδίου, w-profile και kohlswa. Ωστόσο, χωρίς πρωτοβουλία, απαιτήσεις και επιθυμίες της οδικής διαχείρισης, δεν θα υπάρξει ανάπτυξη στον τομέα αυτό.

## 6.2 Πιο ασφαλείς πλευρές δρόμου

Δεν είναι δύσκολο να βελτιωθεί η ασφάλεια για τους μοτοσικλετιστές όσον αφορά τις οδικές αρτηρίες. Μια πρώτη απάντηση είναι να μην εγκαταστήσετε ποτέ πλευρικούς φραγμούς στις άκρες του δρόμου εάν μπορούν να απομακρυνθούν από εμπόδια. Ένα άλλο μέτρο είναι να αυξηθεί το πλάτος του πλακόστρωτου ώμου και επίσης η απόσταση από τον πλευρικό φραγμό. Αυτό θα μειώσει επίσης τον κίνδυνο τραυματισμού. Αυτό απαιτεί σαφείς απαιτήσεις σε όλους τους κανονισμούς που διέπουν το σχεδιασμό δρόμων και δρόμων και τη συντήρηση.

## 6.3 Μείωση των πεταγμάτων πάνω από τις μπαριέρες

Ένα πρώτο μέτρο είναι να απαιτηθούν υψηλότερα εμπόδια σε σύγκριση με σήμερα, τόσο για τα μεσαία

όσο και για τα πλευρικά εμπόδια. Τα υψηλότερα εμπόδια σε δοκιμές έδειξαν θετικά αποτελέσματα για αρκετές ομάδες οδικών χρηστών στις ΗΠΑ (28-29). Ένα άλλο πιθανό μέτρο για τη μείωση των πτώσεων πάνω από τους μεσαίους και τους πλευρικούς φραγμούς είναι η παγίδευση του μοτοσικλετιστή με ασφάλεια πριν από τη μοτοσικλέτα και ο αναβάτης φτάσει στο φράγμα. Αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί με τη δημιουργία κοιλοτήτων άμμου μεταξύ οδού και οδικού φράγματος με τον ίδιο τρόπο όπως στους αγώνες μοτοσικλέτας.

#### **6.4 Δοκιμές και διεθνείς συνεργασίες**

Η σημερινή μέθοδος στην οποία δοκιμάζεται μια προστασία MPS με ένα ανδρείκελο που ολισθαίνει με την κεφαλή πρώτα ενάντια σε ένα φράγμα είναι πολύ περίπλοκο. Αυτή η μέθοδος είναι δαπανηρή, δεδομένου ότι το ομοίωμα σπάει σε συγκρούσεις πάνω από 60 km / h. Επομένως, είναι δύσκολο να μετρηθεί το αποτέλεσμα της σύγκρουσης. Η σύγκρουση συμβαίνει υπό γωνία όπου συμβαίνουν λίγα ατυχήματα, 30 μοίρες, αλλά και ολίσθηση στο δρόμο. Τα ατυχήματα αυτά είναι λιγότερο συχνά σε σύγκριση με τις συγκρούσεις με έναν μοτοσικλετιστή που παραμένει στην μοτοσικλέτα κατά τη σύγκρουση. Δεν είναι δυνατόν να συμπεράνουμε από την παρούσα δοκιμασία εάν το φράγμα επιτρέπει στον αναβάτη να πέσει πάνω από το φράγμα ή να παγιδευτεί στις κορυφές του πόλου του φράγματος.

Μετά το εργαστήριο, η ομάδα εργασίας συγκέντρωσε ένα έγγραφο από το Βέλγιο που παρουσιάζει απαιτήσεις για δοκιμές για έγκριση και εγκατάσταση του MPS σε νέες εγκαταστάσεις όπου το επίπεδο συγκράτησης είναι H2 ή χαμηλότερο ή όταν το επίπεδο συγκράτησης είναι H2 ή υψηλότερο. Το έγγραφο παρέχει επίσης κατευθυντήριες γραμμές για τον εκσυγχρονισμό και την ολοκλήρωση της MPS σε υφιστάμενα εμπόδια. Παραδείγματα δίδονται σε αποδεκτές λύσεις σχετικά με τον τύπο φραγμού, την προσάρτηση και τι συμβαίνει όταν είναι εγκατεστημένη η προστασία MPS.

Η παρούσα μέθοδος δοκιμής TS1317-8 είναι μια μετάφραση της ισπανικής μεθόδου UNE135900, η οποία βασίζεται σε μια πρόωρη γαλλική μέθοδο που αναπτύχθηκε από τη Lier στη Γαλλία. Η μέθοδος φαίνεται να είναι έγκυρη με ένα ανδρείκελο, ρίχτηκε στο φράγμα με το κεφάλι πρώτα. Η δοκιμή επικεντρώνεται μόνο στους μοτοσικλετιστές που έχουν πέσει από την μοτοσικλέτα και γλιστράει στο δρόμο προς το φράγμα. Δεν υπάρχει καθόλου μοτοσικλέτα που συμμετέχει στη δοκιμή. Το ανδρείκελο αναπτύσσεται για δοκιμές των ζωνών ασφαλείας και των αερόσακων στα αυτοκίνητα. Ο ανδρείκελος φοράει κράνος. Υπάρχει κίνδυνος η επιλογή του κράνου να έχει αποτέλεσμα στην δοκιμή, ανάλογα με την επιλογή του κράνου. Ωστόσο, δεν υπάρχουν αμφιβολίες ότι τα συστήματα MPS που έχουν εγκριθεί σύμφωνα με τη δοκιμή έχουν σώσει ζωές και έχουν μειωμένους τραυματισμούς σε μοτοσικλετιστές, που κάθονται στη μοτοσικλέτα και ολισθαίνουν στο δρόμο και συγκρούονται με το φράγμα.

Λίγοι ερευνητές έχουν γνώση του τι μπορεί να βιώσει ένας άνθρωπος σε μια σύγκρουση που είναι ο λόγος για τη δημιουργία μιας μεθόδου δοκιμής με τον αντίθετο τρόπο. Θα πρέπει να καθορίσετε πρώτα τι θέλετε ως ασφαλές εμπόδιο για έναν μοτοσικλετιστή και ποιες παράμετροι διαφέρουν μεταξύ ενός καλού και ενός κακού φραγμού. Μπορείτε να σχεδιάσετε δοκιμές ή απαιτήσεις που εστιάζουν σε αυτές τις παραμέτρους. Για παράδειγμα, μπορεί κανείς να πει ότι οι αιχμηρές μεταλλικές ακμές είναι επικίνδυνες και έτσι περιγράφουν την ελάχιστη ακτίνα ή ότι οι αιχμηρές άκρες δεν θα πρέπει να μπορούν να φτάσουν με ένα σφαιρικό ανδρείκελο.

Το ίδιο το ανδρείκελο είναι ακριβό και θα μπορούσε να αντικατασταθεί από ένα ελαστικό κομμάτι με κυλινδρική μορφή. Στον ελαστικό σβώλο μπορεί να δώσει κανείς αντικειμενικές και επαναλαμβανόμενες μετρήσεις, ανεξάρτητα από τη γωνία ή την τροχιά.

Το κράνος που πραγματοποιεί τη δοκιμή μπορεί να αντικατασταθεί από μια χαλύβδινη σφαίρα, μια χαλύβδινη σφαίρα που μπορεί να εξοπλιστεί με όργανα. Για έναν τεχνικό μια χαλύβδινη σφαίρα είναι κάτι που είναι επαναλαμβανόμενο και μπορεί να δώσει ένα αντικειμενικό αποτέλεσμα των ιδιοτήτων φραγμού, ανεξάρτητα από την ποιότητα του κράνου. Οι μέθοδοι δοκιμής αφορούν στη δημιουργία επαναλαμβανόμενων συνθηκών που μπορούν να ερμηνευθούν. Για εμάς είναι προφανές ότι το TS 1317-8 θα πρέπει να αναθεωρηθεί το συντομότερο δυνατό και να αντικατασταθεί από ένα πρότυπο για το MPS.

#### **6.5 Ανοιχτό πρότυπο**

Η Σουηδία θα μπορούσε να δημιουργήσει ένα ανοιχτό πρότυπο λαμβάνοντας υπόψη το MPS, το οποίο θα μπορούσε επίσης να χρησιμοποιηθεί σε διεθνές επίπεδο.



Ένα ανοικτό πρότυπο επιτρέπει τη διαλειτουργικότητα μεταξύ προϊόντων διαφορετικών τύπων που ακολουθούν τον τυποποιημένο και ελεύθερο ανταγωνισμό μεταξύ παραγωγών και μηχανικών αυτών των προϊόντων. Η δυνατότητα δημιουργίας ενός ανοικτού προτύπου και εάν μπορεί να χρησιμοποιηθεί το ανοικτό πρότυπο αντί της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής θα πρέπει να διερευνηθεί από τα ενδιαφερόμενα μέρη που συμμετέχουν στις εργασίες τυποποίησης.

## 6.6 Διάδοση του αποτελέσματος

Η τελική έκθεση θα αποσταλεί στη Σουηδική Διοίκηση Μεταφορών για έγκριση. Θα σταλεί στο δίκτυό μας στη Σουηδική Διοίκηση Μεταφορών και στη Σουηδική Ένωση Τοπικών Αρχών και Περιφερειών που είναι οι κυριότεροι ιδιοκτήτες δρόμων και οδών στη Σουηδία όπου συμβαίνουν ατυχήματα με εμπόδια στις μοτοσικλέτες και επίσης είναι υπεύθυνοι για τη ρύθμιση των φραγμών στη Σουηδία. Η έκθεση θα εξαπλωθεί στις ασφαλιστικές εταιρείες, καθώς πληρώνουν για τις ζημίες τόσο στα εμπόδια όσο και στα πρόσωπα σε αυτά τα ατυχήματα. Η σουηδική αστυνομική δύναμη και οι ομάδες διάσωσης θα λάβουν την έκθεση καθώς συμμετέχουν στις σκηνές ατυχημάτων. Οι πολιτικοί σε διαφορετικά επίπεδα θα λάβουν την έκθεση καθώς και το Υπουργείο Μεταφορών στη Σουηδία. Θα σταλεί σε όλους τους παραγωγούς φραγμών στη Σουηδία και στην Ευρωπαϊκή ομοσπονδία οδικών μεταφορών στην Ευρώπη. Θα αποσταλεί στο SIS και στην CEN - στους σουηδικούς και τους ευρωπαϊκούς οργανισμούς τυποποίησης. Οι ιστοσελίδες SMC, SVBRF και VTI θα χρησιμοποιηθούν για την έναρξη της μελέτης καθώς και για τα κοινωνικά μέσα, τα περιοδικά συμμετοχής και άλλα μέσα ενημέρωσης. Η μελέτη μεταφράζεται στα αγγλικά προκειμένου να χρησιμοποιηθεί με τους διεθνείς εταίρους μας

## Βιβλιογραφικές αναφορές

1. Motorcyclist impact into roadside barriers, Grzebieta et al 2013
2. Ατυχήματα σε Εθνικούς οδούς με εμπλεκόμενους μοτοσικλετιστές και μπαριέρες. 2005-2014
3. Αναφορές από υπηρεσίες διάσωσης σε περίπτωση θανατηφόρων ατυχημάτων με μπαριέρες.
4. Μοτοσικλετιστές που συγκρούονται με μπαριέρες, μελέτη ένος τυπικού αριθμού ατυχημάτων Wenäll 2011
5. Σοβαρές βλάβες που οφείλονται στον αντίκτυπο σύγκρουσης των μοτοσικλετιστών με μπαριέρες: Ανάλυση δύο περιπτώσεων και εκτιμήσεις ασφάλειας, Brandimarti et al 2011.
6. The Swedish Transport Agency, Traffic Registry in 2014
7. Probabilistic Models of motorcyclists' injury severities in single- and multi-vehicle crashes, Savolainen et al 2006.
8. Motorcycle Crashes into Road Barriers: The Role of Stability and Different Types of Barriers for Injury Outcome, Rizzi et al, 2012
9. The Protective Effect of roadside barriers for motorcyclists, Bambach et al 2012
10. Motorcycle crashes into roadside barriers, Stage 4: Protecting motorcyclists in collisions with roadside barriers, Bambach & Grzebieta, 2014
11. Motorcycle impacts to roadside barriers - real world accident studies, crash tests and simulations Carried out in Germany and Australia. Berg et al 2005
12. The risk of fatality in motorcycle crashes with roadside barriers, Paper 07-0474, Hampton C. Gabler 2007
13. The emerging risk of fatal motorcycle crashes with guardrails, Hampton Gabler 2007
14. Fatality risk in motorcycle collisions with roadside objects in the United States, Daniello & Gabler 2010
15. Roadside barrier and passive safety for motorcyclists, Ibitoye et al 2007
16. Motorcycle accidents in the railing, Vectura / Transport Administration in 2011, presentation. Analysis of 160 rail accidents and 55 in-depth interviews.
17. Technical bases for the development of a test standard for impacts of powered two-wheelers on roadside barriers, Peldschus et al 2007
18. Crash barrier collisions, The Swedish Transport Administration in-depth studies of fatal accidents from 2000 to 2014
19. Merkblatt zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken, 2007
20. Review of IRAP risk parameter, Turner et al ARRB Group, 2009.
21. Trafikksikkerhetshåndboken, Elvik et al Institute of Transport Economics, 2012
22. IRAP Road Attribute risk factors; Roadside severity-distance, 2013

23. Rekkverk och vegens sidoområder, Chapter 3.8, Norwegian Public Roads Administration in 2014.
24. Road Safety Act (2010: 1362) and TSFS 2010: 183rd
25. Inriktning för väg- och broräcken, Trafikverket TRV 2010/98486
26. Μπαριέρες ασφαλείας και μοτοσυκλετιστές, G L Williams et al, 2008 TRL
27. Effectiveness of cable barriers, guardrails, and concrete barrier walls in reducing the risk of injury, Yaotian Zou et al 2014
28. Midwest guardrail system for standard and special applications, Bielenberg et al 2012
29. Development of the Midwest Guardrail System, Reid et al, 2002
30. The Swedish Transport Administration website, contact Hans Holmén

**Appendix 1.** Studies and research in the field and method

**Appendix 2.** Fatal motorcycle- barrier accidents Sweden 2000-2014

**Appendix 3:** Examples of barriers in each class.

Μετάφραση για Ελλάδα και Κύπρο: Μάκης

## **Προσάρτημα 1. Μελέτες και έρευνα στον τομέα και στη μέθοδο**

### **Σουηδία**

Ασφάλεια μοτοσυκλετών - ανασκόπηση βιβλιογραφίας και μετα-ανάλυση, Pål Ulleberg 2003. Μέθοδος: επισκόπηση βιβλιογραφίας.

VTI notart 38-2002, Μοτοσυκλέτες και φράγματα συγκρούσεων, Göran Nilsson. Μέθοδος: Μελέτη και επισκόπηση των ατυχημάτων μοτοσυκλετών κατά των φραγμών.

VTI notat 43-2005, Εμπλοκές και κίνδυνοι για τους μοτοσυκλετιστές σε συγκρούσεις με μικρή γωνία, Håkan Andersson 2005. Μέθοδος: Μελέτη λογοτεχνίας συγκρούσεων με χαμηλή γωνία σύγκρουσης προς το οδικό φράγμα, μικρότερη από 20 °.

Μοτοσυκλετιστές που συγκρούονται με μπαριέρες. Μελέτη ατυχημάτων αριθμού τύπου, Jan Wenäll 2011. Μέθοδος: Ζητώντας ατυχήματα από την Αστυνομία, η SMC και η Σουηδική Διοίκηση Μεταφορών εξετάζουν τον τυπικό τραυματισμό ως μοτοσυκλετιστή που πλήττεται από σύγκρουση με μπαριέρα, με την ελπίδα να είναι σε θέση να συνδέσει τους τραυματισμούς με συγκεκριμένες τεχνικές λεπτομέρειες και, αν είναι δυνατόν, να εντοπίσει πιθανές βελτιώσεις στις μπαριέρες.

Η μοτοσυκλέτα καταρρέει σε οδικά εμπόδια: ο ρόλος της σταθερότητας και οι διαφορετικοί τύποι φραγμών για το αποτέλεσμα τραυματισμών, άλλοι Rizzi. Μέθοδος: ανάλυση των ατυχημάτων που αναφέρθηκαν από την αστυνομία και συνεντεύξεις σε βάθος με αρκετούς μοτοσυκλετιστές που συγκρούστηκαν με κιγκλιδώματα. Και οι δύο αναλύσεις συνέκριναν τους τραυματισμούς των μοτοσυκλετιστών.

Βελτιωμένος σχεδιασμός δρόμων για μελλοντική συντήρηση - Ανάλυση κόστους επισκευής οδικού φράγματος. Hawzheen Karim 2011. Μέθοδος: Η πραγματικότητα σχετικά με το κόστος ζωής, συμπεριλαμβανομένου του κοινωνικού κόστους, καθώς και το ποσοστό τραυματισμού ανά προστασία άκρη με βάση το κόστος των επισκευών και των ατυχημάτων στις Εθνικές. Motorcycle accidents with barriers, Vectura/the Swedish Transport Administration 2011, presentation. Ανάλυση 160 ατυχημάτων με μπαριέρες και 55 συνεντεύξεις εμπλεκόμενων.

### **Νορβηγία**

Εγχειρίδιο Οδικής Ασφάλειας, Alena Høye, Rune Elvik, Michael WJ Sørensen, Truls Vaa, Ινστιτούτο Οικονομικών Μεταφορών το 2012. Μέθοδοι: Μια αναλυτική βιβλιογραφική ανασκόπηση ολοκληρώνεται με προτάσεις. Περιγράφει, μεταξύ άλλων, τους κινδύνους των πλευρικών φραγμών σε σύγκριση με τις καταχρηστικές οδικές περιοχές και τον τρόπο με τον οποίο το πλάτος του δρόμου και η αυξημένη ζώνη ανάκτησης μπορούν να μειώσουν τον κίνδυνο ατυχημάτων.

Rekkverk och vegens sidoområder, Δημόσια Διοίκηση Οδοποιίας το 2014. Το Κεφάλαιο 3.98 περιγράφει τις απαιτήσεις για τα κιγκλιδώματα εκτός της ασφαλείας MC και σε ποιες καμπύλες, ανάλογα με την ταχύτητα και την ακτίνα, την εγκατάσταση προστατευτικού κιγκλιδώματος.

Δοκιμές Crash Nordic Test Center AS 2009, ανδρικού ενάντια σε φράγμα με προστασία MPS (STAR MC Hallingplast AS). Στόχος: Η έγκριση του MPS για τη νορβηγική αγορά.

### **Ιταλία**

Μαζικές βλάβες λόγω της επίδρασης των μοτοσικλετιστών κατά των προστατευτικών: Ανάλυση δύο περιπτώσεων και εκτιμήσεις ασφαλείας, Brandi Marti multi 2011. Μεθοδολογία: αυτοψία δύο οδηγών οδηγού MC ενάντια σε μπαριέρα τύπου W.

### **Γερμανία**

Schutzeinrichtungen am Fahrbahnrand kritischer Streckenabschnitte für Motorradfahrer, Jürgen Gerlach και Kai Oderwald, Heft 152 BAST 2007. Μεθοδολογία: ανάλυση των ατυχημάτων στη Ρηνανία-Παλατινάτο. Ανάλυση των οδικών συνθηκών όπου σημειώθηκαν ατυχήματα που συγκρίθηκαν με αποστάσεις χωρίς ατυχήματα. Το φυλλάδιο παρουσιάζει προτάσεις σχετικά με το πού οι υπεύθυνοι σχεδιασμού πρέπει να εξετάσουν τα μέτρα MPS για να μειώσουν τον κίνδυνο τραυματισμού των μοτοσικλετιστών.

Η μέθοδος εξετάζει τους φραγμούς και τα MPS που μειώνουν τον κίνδυνο τραυματισμού τόσο για τη βαριά κυκλοφορία όσο και για τους μοτοσικλετιστές. Τα αποτελέσματα θα χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη ενός προτύπου φραγμού.

Το RAPT Klöckner, BAST 2010. Περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο το MPS αναπτύχθηκε σε κιγκλιδώματα θα είναι πιο ασφαλές τόσο για όσους ταξιδεύουν με αυτοκίνητα όσο και για μοτοσυκλέτες. Μια νέα προστατευτική προστασία για τα κιγκλιδώματα, το "EDSP-Motorrad" σχεδιάστηκε με βάση την έρευνα και τις εμπειρίες του Ινστιτούτου Ερευνών της Ομοσπονδιακής Οδού.

Merkblatt zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken, 2007. Μια ομάδα εργασίας MC του "Gesellschaft für Forschung und Straßen-Verkehrswesen" έχει μελετήσει ατυχήματα μοτοσικλετών, εφαρμόζει μέτρα και στη συνέχεια παρουσιάζει ένα έγγραφο σχετικά με το πόσο δημοφιλείς δρόμοι μοτοσικλετών μπορούν να γίνουν ασφαλέστεροι

### **Γερμανία / Αυστραλία**

Συγκρούσεις μοτοσυκλέτας με πλαινές μπαριέρες - μελέτες ατυχημάτων σε πραγματικό κόσμο, δοκιμές συγκρούσεων και προσομοιώσεις που πραγματοποιήθηκαν στη Γερμανία και την Αυστραλία. Berg & Grzebieta 2005.

Μέθοδος:

Βήμα 1 στη Γερμανία: Ανάλυση 57 ατυχημάτων μοτοσικλετών που οδήγησαν σε δύο διαφορετικά σενάρια δοκιμών (καθισμένοι 12 ° / ολίσθηση 25 °) στα 60 km / h σε κάγκελα W και δέσμη σκυροδέματος. Οι δοκιμές έγιναν εναντίον κιγκλιδώματος με MPS.

Βήμα 2 στο Πανεπιστήμιο Monash της Αυστραλίας. Η γερμανική απόδοση έναντι του κιγκλιδώματος σκυροδέματος χρησιμοποιήθηκε για προσομοίωση ηλεκτρονικών υπολογιστών για τους οδηγούς μοτοσικλετών που συγκρούονται με το κιγκλιδωμά κάθεται σε μοτοσικλέτα. Το μοντέλο έχει χρησιμοποιηθεί για διαφορετικές ταχύτητες σε γωνία 25 ° με το φράγμα καλωδίων.

### **Σκωτία**

Φράγματα ασφαλείας και μοτοσικλετιστές, G L Williams et al, 2008 TRL. Μέθοδος: μελέτη βιβλιογραφίας, πανευρωπαϊκό ερωτηματολόγιο, σε βάθος μελέτες των ατυχημάτων και τα εμπόδια στη χρήση στην Αγγλία, την Ουαλία και τη Σκωτία. Ειδική εστίαση στα καλωδιακά φράγματα.

### **Ισπανία**

Βελτίωση της ασφάλειας των μοτοσικλετιστών στην Ισπανία μέσω ενισχυμένων διαδικασιών δοκιμών σύγκρουσης και κατευθυντήριων γραμμών εφαρμογής, Garcia κ.ά. 2009. Μεθοδολογία: αξιολόγηση και ανάπτυξη της ισπανικής μεθόδου δοκιμής UNE 135900-2008.

Καινοτόμες ιδέες για έξυπνα συστήματα συγκράτησης οδοστρωμάτων (RRS) για την παροχή μεγαλύτερης ασφάλειας για τους μοτοσικλετιστές, Juan Albla multi 2014. Μεθοδολογία: ένα μέρος του έργου Smart RSS, το οποίο περιλαμβάνει δοκιμή του κιγκλιδώματος με αισθητήρες που λειτουργούν ως e-call.

Τεχνικές βάσεις για την ανάπτυξη πρότυπου δοκιμής για τις επιπτώσεις των μηχανοκίνητων δικύκλων στους οδικούς φραγμούς, Steffen Peldschus et al 2007. Η Metho: 1000 αναλύει σε βάθος μελέτες σε διάφορες ευρωπαϊκές βάσεις δεδομένων και διερευνά τις συγκρούσεις των κιγκλιδωμάτων. Επίσης διερεύνησε μεθόδους δοκιμών στην Ισπανία και τη Γερμανία.

### **ΗΠΑ**

Πιθανότυπα μοντέλα βαρύτητας των μοτοσικλετιστών σε τραυματισμούς μονών και πολλαπλών οχημάτων, Savolainen, Mannering 2006. Μέθοδος: Διερεύνησε όλα τα αστυνομικά αναφερόμενα ατυχήματα μοτοσικλετών στην Ιντιάνα 2003-2005.

Θάνατος με Μοτοσικλέτα: Ιστορικό, Συμπεριφορικές και Κατάσταση Συσχετίσεις των Θανατηφόρων Συγκρούσεων Μοτοσικλετών, Samuel Nunn 2011. Μέθοδος: Ανάλυση 601 θανάτων που αναφέρθηκαν από την αστυνομία από το 2003 έως το 2008 σχετικά με τη μοτοσικλέτα στην Ιντιάνα, ΗΠΑ. Διάταγμα για τον προσδιορισμό των αιτιών θανάτου και των παραγόντων που αυξάνουν τον κίνδυνο θανάτου.

Ο κίνδυνος θανάτου σε συντριβές μοτοσικλετών με εμπόδια στο δρόμο, Paper 07-0474, Hampton C. Gabler 2007. Μέθοδος: Ανάλυση πολλών διαφορετικών αναφορών ατυχημάτων και οχημάτων.

Το μοιραίο και σοβαρό τραύμα τραυματισμού από συγκρούσεις μοτοσικλετών με εμπόδια στην κυκλοφορία, Hampton Clay Gabler, 2014. Παρουσίαση στο Διεθνές Ομοσπονδία οδικών οχημάτων-Ασία Σχεδιάζοντας ασφαλέστερο δρόμο.

Ο αναδυόμενος κίνδυνος θανατηφόρων συντριβών μοτοσικλετών με προστατευτικά, Hampton Gabler 2007. Μεθοδολογία: Συγκριτική ανάλυση σιδηροδρομικών ατυχημάτων στις ΗΠΑ για μοτοσικλέτες και αυτοκίνητα.

Κίνδυνος θνησιμότητας σε σύγκρουση μοτοσικλετών με οδικά αντικείμενα στις Ηνωμένες Πολιτείες, Allison Daniello, Hampton C. Gabler, 2010. Μεθοδολογία: ανάλυση δύο βάσεων δεδομένων Ατυχήματα μοτοσικλετών από το 2004 έως το 2008. Στόχος είναι να αποσαφηνιστεί ο κίνδυνος θανάτου σε σύγκρουση με διαφορετικό αντικείμενο.

Χαρακτηριστικά των τραυματισμών σε σύγκρουση μοτοσικλετών-φραγμών στο Μέριλαντ, Allison Daniello και Hampton C. Gabler 2012. Μέθοδος: διερεύνησε 1707 ατυχήματα μεταξύ των μοτοσικλετιστών στο Maryland 2006-2008 για να συγκρίνει τις συγκρούσεις με τα εμπόδια με τρία άλλα τύπους μοτοσικλετιστικών ατυχημάτων και συγκρούσεων .

Αποτελεσματικότητα των καλωδιακών φραγμών, των προστατευτικών πινάκων και των τοίχων φραγμού από σκυρόδεμα για τη μείωση του κινδύνου τραυματισμού, Yaotian Zou et al, 2014. Μέθοδος: Διερεύνησε 481 δρόμους με τρεις διαφορετικούς τύπους φραγμών στην Ιντιάνα για να βρει τα αποτελέσματα μείωσης των τραυματισμών.

### **Μαλαισία**

Οδικός φραγμός και παθητική ασφάλεια για τους μοτοσικλετιστές, Ibitoye, Radin, Hamouda 2007 Μέθοδος: Προσομοιώσεις MADYMO W-προφίλ. Διαφορετικές γωνίες (15,30,45) διαφορετικές ταχύτητες (32, 48, 60) και η μεταβαλλόμενη απόσταση μεταξύ των πόλων (2 και 4 μέτρα).

### **Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία**

Η μοτοσικλέτα συγκρούεται με προστατευτικά στο δρόμο, Στάδιο 4: Προστασία των μοτοσικλετιστών σε σύγκρουση με τους οδικούς φραγμούς, Bambach & Grzebieta, 2014. Μέθοδος: Ένα τέταρτο και τελευταίο βήμα στην έρευνα σχετικά με τις συγκρούσεις MC κιγκλιδώματα με σκοπό να αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με το πώς οι κιγκλιδώματα μπορούν να γίνουν ασφαλέστερα μοτοσικλετιστές χωρίς να αυξάνεται ο κίνδυνος για τους άλλους χρήστες του οδικού δικτύου. Ανάλυση 78 θανάτων στην Αυστραλία / Νέα Ζηλανδία και μια σειρά προσομοιώσεων. Ο ρόλος του μοτοσικλετιστή στους οδικούς φραγμούς, Grzebieta, Bambach, McIntosh, 2013. Μέθοδος: Έχει μελετήσει 78 τροχαίο ατύχημα με τροχαίο ατύχημα (2001-2006) στην Αυστραλία / NZ σε καλωδιακά φράγματα, W-μπελά και σκυρόδεμα.

Ο μοτοσικλετιστής έχει επιπτώσεις στα οδικά εμπόδια - Είναι αρκετά το ευρωπαϊκό πρότυπο δοκιμών σύγκρουσης; Raphael Grzebieta, Mike Bambach και Andrew McIntosh 2013. Μέθοδος: Έχουν συγκριθεί η ευρωπαϊκή τεχνική προδιαγραφή EN 1317-8 για μοτοσικλετιστές οι οποίοι συγκρούονται με τα κιγκλιδώματα και η σχέση τους με τα θανατηφόρα ατυχήματα της Αυστραλίας όπου ο μοτοσικλετιστής συγκρούστηκε με κιγκλιδώματα. Η προστατευτική επίδραση των οδικών φραγμών για τους



μοτοσικλετιστές, Bambach, Mitchell, Grzebieta, 2012. Μέθοδος: Αναλύθηκαν οι αστυνομικές αναφορές και τα νοσοκομειακά δεδομένα σε 1364 περιπτώσεις από το 2000 έως το 2009 και συγκρίθηκαν συγκρούσεις με κιγκλιδώματα με εμπόδια. Επτά συγκρούσεις με καλωδιακά φράγματα απομακρύνθηκαν από τη μελέτη, λόγω του χαμηλού αριθμού.

Τραυματισμός Τυπολογία των θανατηφόρων συγκρούσεων μοτοσικλετών με φράγματα στην Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία το 2011, Bambach, Grzebieta, McIntosh. Method: Αναλυθείσες αναφορές αυτοψίας για όλα τα θανατηφόρα ατυχήματα MC Στην Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία, από τα 1348, τα 78 ήταν θανατηφόρα ατυχήματα στα κιγκλιδώματα.

Χαρακτηριστικά των θανατηφόρων ατυχημάτων μοτοσικλετών που συντρίβεται σε οδικούς φραγμούς ασφαλείας στην Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία., Jama Hussein, H. 2010. Μέθοδος: Βάσει αναφορών αυτοψίας στην Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία 2001-2006.

### **Σινγκαπούρη**

Ανάλυση της βλάβης της μοτοσικλέτας και της σοβαρότητας της βλάβης του οχήματος με χρήση μοντέλων εντολής Probit, MA Qudus, 2001. Μεθοδολογία: Ανάλυση όλων των μοτοσικλετιστικών ατυχημάτων στη Σινγκαπούρη από το 1992 έως το 2000.

### **EuroRAP**

Μπαριέρες που πρέπει να αλλάξουν – Σχεδιασμός ασφαλέστερων δρόμων για μοτοσικλετιστές, EuroRAP 2007. Methodology: μια ομάδα από διάφορες χώρες, ανέλυσε τις στατιστικές και τις έρευνες, επισημάνοντας τα προτεινόμενα μέτρα.

### **FEMA**

Έκθεση για τις μπαριέρες ασφαλείας, Eric Thiollier FEMA 2000. Μέθοδος: Ανασκόπηση των υφιστάμενων μεθόδων δοκιμών, προστατευτικών κιγκλιδωμάτων και κιγκλιδωμάτων ασφαλείας υποδομών στην Ευρώπη. Τελειώνει με προτάσεις δράσης.

Ο δρόμος προς την επιτυχία - αναφορά των εν εξελίξει μέτρων για την αύξηση της ασφάλειας των μοτοσικλετών σε σχέση με τα κιγκλιδώματα στην Ευρώπη το 2005.

Νέο πρότυπο για συστήματα συγκράτησης οδικών αξόνων - Σχεδιασμός ασφαλέστερου δρόμου για τους μοτοσικλετιστές, 2012. Το έγγραφο είναι γραμμένο σε FEMA στο πλαίσιο του σχεδίου Riderscan, όπου καταρτίστηκαν και αναλύθηκαν έρευνες, στατιστικές και μέτρα από όλη την Ευρώπη.

### **IRAP**

Review of IRAP risk parameter, Turner and others ARRB Group, 2009.

Road Attribute risk factors; Media Type, 2013. Method: iRAPs toolkit and literature studies

IRAP road attribute risk factors; Roadside severity-object, 2013. Method: Literature study iRAPs + toolkit.

IRAP Road Attribute risk factors; Roadside severity-distance, 2013 Method: iRAPs toolkit and literature studies.

## **Προσάρτημα 2. Ατυχήματα μπαριέρας μοτοσικλετών στην Σουηδία**

2000-2014R= rider P= passenger E=transeuropean network roads

Month 2014	Day	County	Place	Road	Road	Age R/P
4	23	Uppsala	Enköping	Trafikverket	E18	54 /R
5	30	Skåne	Åstorp	Trafikverket	E4	42/R
7	5	Ö-götland	Söderköping	Trafikverket	LV799	34 /R
7	16	Y	Örnsköldsvik	Trafikverket	E4	49/R
7	24	X	Sandviken	Trafikverket	E16	43 /R
8	23	Sörmland	Nyköping	Trafikverket	E4	34 /P

**2013**

5	26	O	Strömstad	Trafikverket	Lv1027	21/R
5	26	T	Askersund	Trafikverket	LV205	30/R
6	24	K	Ronneby	Trafikverket	E22	27/R
7	27	H	Oskarshamn	Trafikverket	LV771	38/R
9	21	O	Partille	Trafikverket	E20	44/R

**2012**

7	12	X	Gävle	Trafikverket	E4	63/R
---	----	---	-------	--------------	----	------

**2011**

4	24	AB	Nacka	Local	Street	44/R
5	20	AB	Sollentuna	Trafikverket	E4	39/R
5	21	LM	Ängelholm	Trafikverket	E6	20/R
6	26	AC	Umeå	Trafikverket	E4	38/R
7	30	AB	Vallentuna	Trafikverket	LV280	65/R

**2010**

7	10	Y	Sundsvall	Trafikverket	E4	43/R
8	7	D	Nyköping	Trafikverket	E4	56/R
9	8	AB	Stockholm	Trafikverket	E4	18/R
9	10	O	Göteborg	Trafikverket	E45	30/R
9	27	LM	Örkelljunga	Trafikverket	A ALLM VÄG	21/R

**2009**

6	15		Göteborg	Local		33/R
7	30		Älvsbyn	Trafikverket	LV 555	58/R
8	20		Kungälv	Trafikverket	E 6 MV	45/R

**2008**

6	6	O	GÖTEBORG	Trafikverket	A ALLM V	21/R
6	21	LM	HELSINGBORG	Local		25/R
8	2	O	GÖTEBORG	Trafikverket	E6/RV 45	42/R
8	6	F	JÖNKÖPING	Trafikverket	E4	48/R
8	24	X	GÄVLE	Trafikverket	RV 80	42/R

**2007**

6	4	BD	LULEÅ	Trafikverket	E4 MV	59/R
8	23	BD	LULEÅ	Local	Street	29/R

**2006**

6	21	K	RONNEBY	Trafikverket	RV 27	23/R
6	8	S	KARLSTAD	Trafikverket	E18	29/R
6	14	AC	UMEÅ	Trafikverket	E4 MV	40/R
8	1	H	VÄSTERVIK	Trafikverket	LV786	42/R
4	23	AC	ROBERTSFORST	Trafikverket	LV 670	52/R
6	15	K	OLOFSTRÖM	Trafikverket	LV 538	56/R

**2005**

10	1	D	TROSA	Trafikverket	LV 219	20/R
6	3	F	JÖNKÖPING	Trafikverket	RV 40	23/R
8	1	T	KUMLA	Trafikverket	LV 529	25/R
7	27	T	KARLSKOGA	Trafikverket	E 18	58/R

**2004**

4	15	O	ALE	Trafikverket	RV 45	25/R
5	22	U	KÖPING	Trafikverket	E 18	40/R
5	27	AB	STOCKHOLM	Local	Street	27/R

6	24	LM	VELLINGE	Trafikverket	E 6	32/R	
8	14	LM	HELSINGBORG	Trafikverket		E4 MV	22/R
9	18	LM	LUND	Trafikverket	LV 945	16/P	
<b>2003</b>							
8	20	W	LEKSAND	Trafikverket	LV 919	24/R	
<b>2002</b>							
4	12	T	KUMLA	Local	Street	22/R	
7	28	U	VÄSTERÅS	Trafikverket	E18	24/R	
8	24	W	HEDEMORA	Trafikverket	LV270	45/R	
<b>2001</b>							
8	19	AB	VAXHOLM	Trafikverket	LV274	21/R	
7	28	T	LJUSN-BERG	Trafikverket	LV792	33/R	
<b>2000</b>							
7	28	AB	VAXHOLM	Trafikverket	LV1002	28/R	
8	1	D	KATRINEHOLM	Trafikverket		LV216	30/R
7	9	N	KUNGSBACKA	Trafikverket		E6	45/R

Μέση ηλικία: 36 έτη. Δύο γυναίκες, ένας επιβάτης, ένας αναβάτης. Δύο επιβάτες, 55 αναβάτες. Τα περισσότερα θανατηφόρα ατυχήματα φραγμού στους ακόλουθους δρόμους:

E4	13
E6	5
E18	4

E16, E22, E20 and E45= ένα θανατηφόρο ατύχημα σε κάθε δρόμο. Συνολικά 26 θανατηφόρα ατυχήματα στις οδούς TENT που σημαίνει 45,6%. Έξι θανατηφόρα ατυχήματα σε δρόμους / δρόμους τοπικής αυτοδιοίκησης, 51 στους κρατικούς δρόμους.

## Προσάρτημα 3:

### Παραδείγματα προστατευτικών σε κάθε κατηγορία

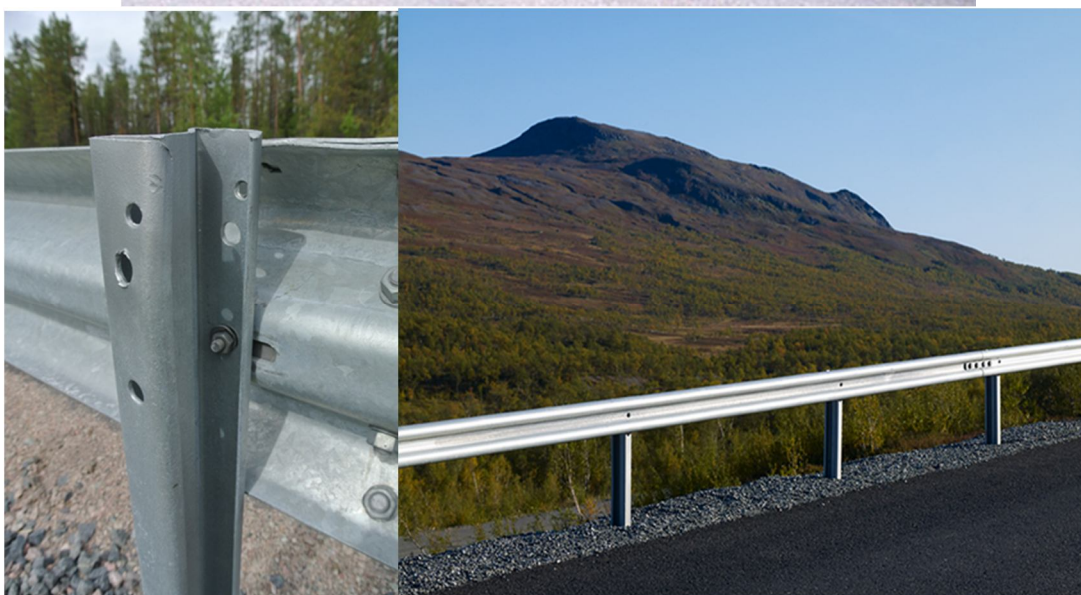
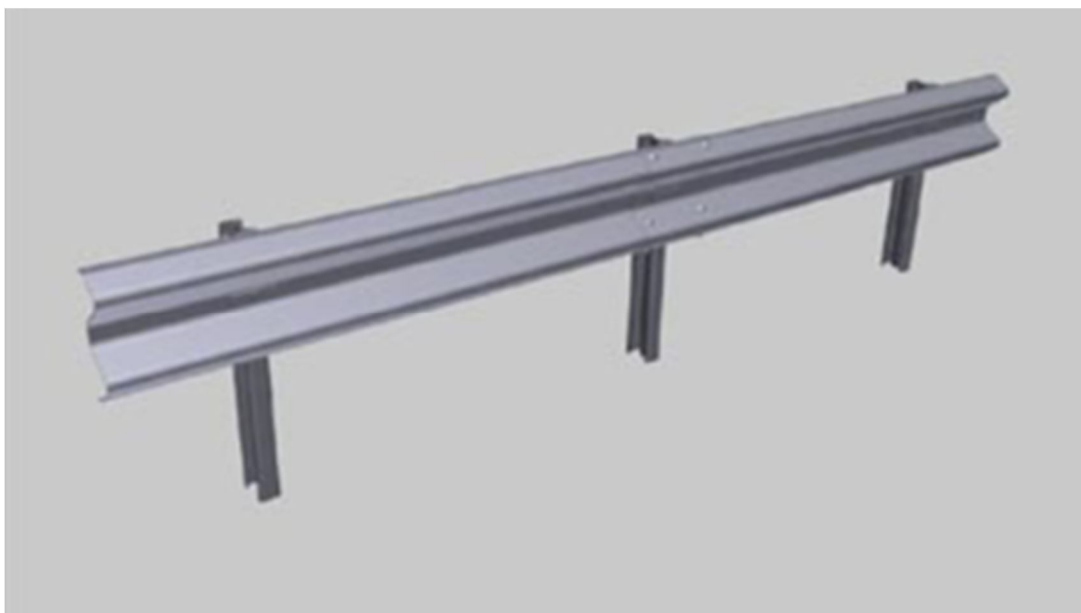
#### Barriers class -1





## Barriers class 0

### Προφίλ W



## Barriers class 1

Φράγμα στην οροφή



Μπαριέρα οροφής με ομαλό προφίλ τελειώματος.





**Barriers class 2**







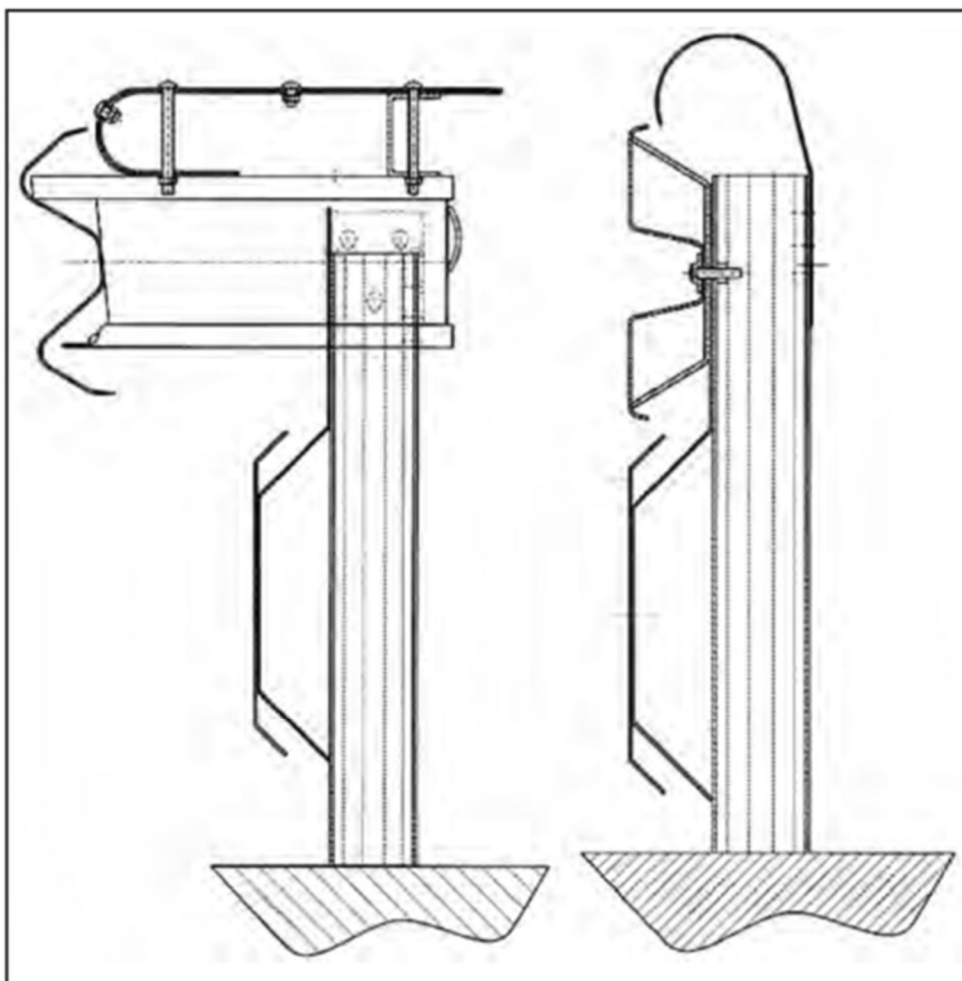
**Barriers class 3**





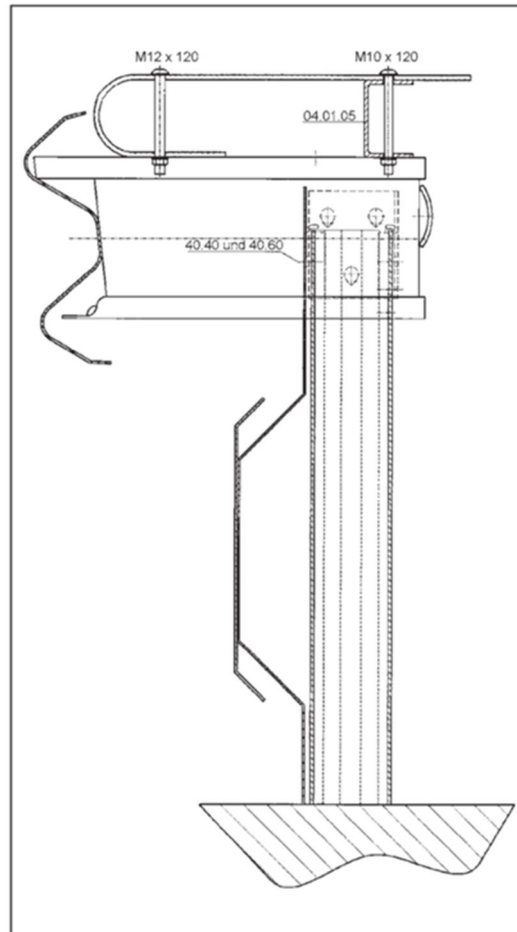




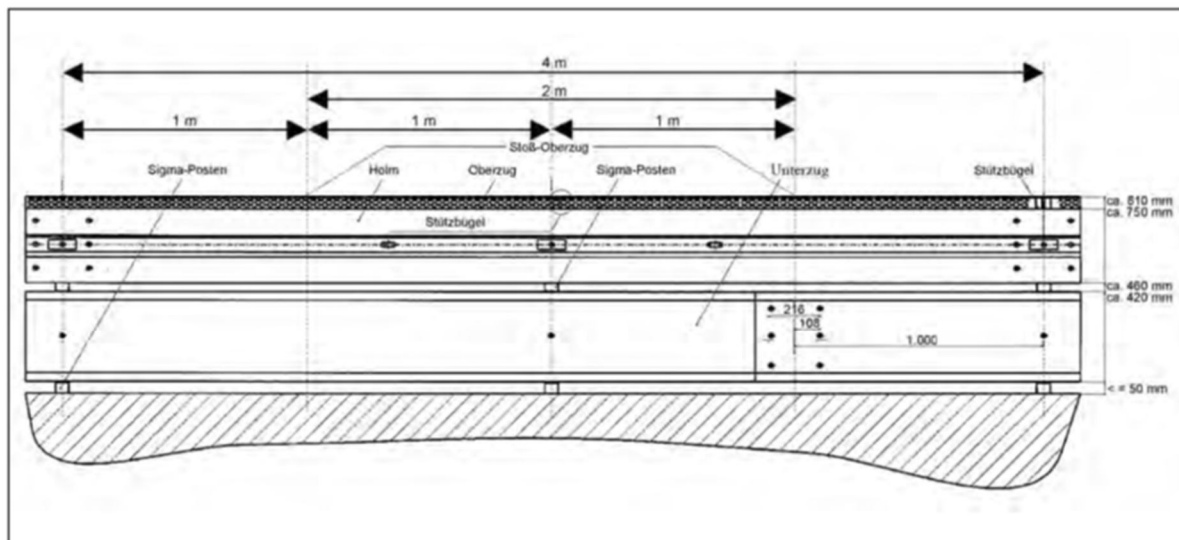
**Barriers class 4**

**Bild 5:** System EuskirchenPlus nach [GÄRTNER]





**Bild 24:** Querschnitt am Sigma-Pfosten der EDSP-Motorrad für die Variante mit Schutzplankenholm Profil A



**Bild 22:** Frontansicht EDSP-Motorrad mit Anordnung der Unterfahrerschutz- und Oberzugelemente. Die Stützbügel für den Oberzug werden auf den Abstandhaltern verschraubt (Abstand: 2 m). Die Aufhängebügel des Unterfahrerschutzes werden vor jedem Sigma-Pfosten montiert (Abstand: 2 m)