

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΣΦΑΛΙΑ ΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

Καθηγητής Κ. Ν. ΣΠΕΝΤΖΑΣ

Μέλος του Παρατηρητήριου Οδικής Ασφάλειας του ΤΕΕ  
Διευθυντής του Εργαστηρίου Οχημάτων ΕΜΠ

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ (1)

## ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Περιβάλλον

Όχημα

Άνθρωπος

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ (2)

## ΟΧΗΜΑ

**Ενεργτική ή πρωτεύουσα ασφάλεια**  
(πρόληψη τροχαίου ατυχήματος)

**Παθητική ή δευτερεύουσα ασφάλεια**  
(μείωση των συνεπειών τροχαίου ατυχήματος)

**Ασφάλεια οδήγησης ή δυναμικής συμπεριφοράς**  
(βέλτιστη σχεδίαση των συστημάτων διεύθυνσης, αναρτήσεως και πεδήσεως)

**Εξωτερική ασφάλεια**  
(μείωση της βλάβης σε πεζούς, δικυκλιστές κ.λ.π  
σε περίπτωση συγκρούσεως)

**Λειτουργική σφάλεια**  
βέλτιστη εργονομικής σχεδίασεως της θέσεως οδήγησης και των χειριστήριων)

**Εσωτερική ασφάλεια**  
(σε περίπτωση συγκρούσεως: επάρκεις χώρος επιβιώσεως επιβατών,  
ταχεία απευλευθέρωση επιβατών από το παραμορφωμένο όχημα,  
ελαχιστοποίηση βλάβης σε επιβάτες)

**Ασφάλεια αντίληψης**  
(βέλτιστη αντίληψη του οδηγού γαι τον περιβάλλοντα το όχημα χώρο)

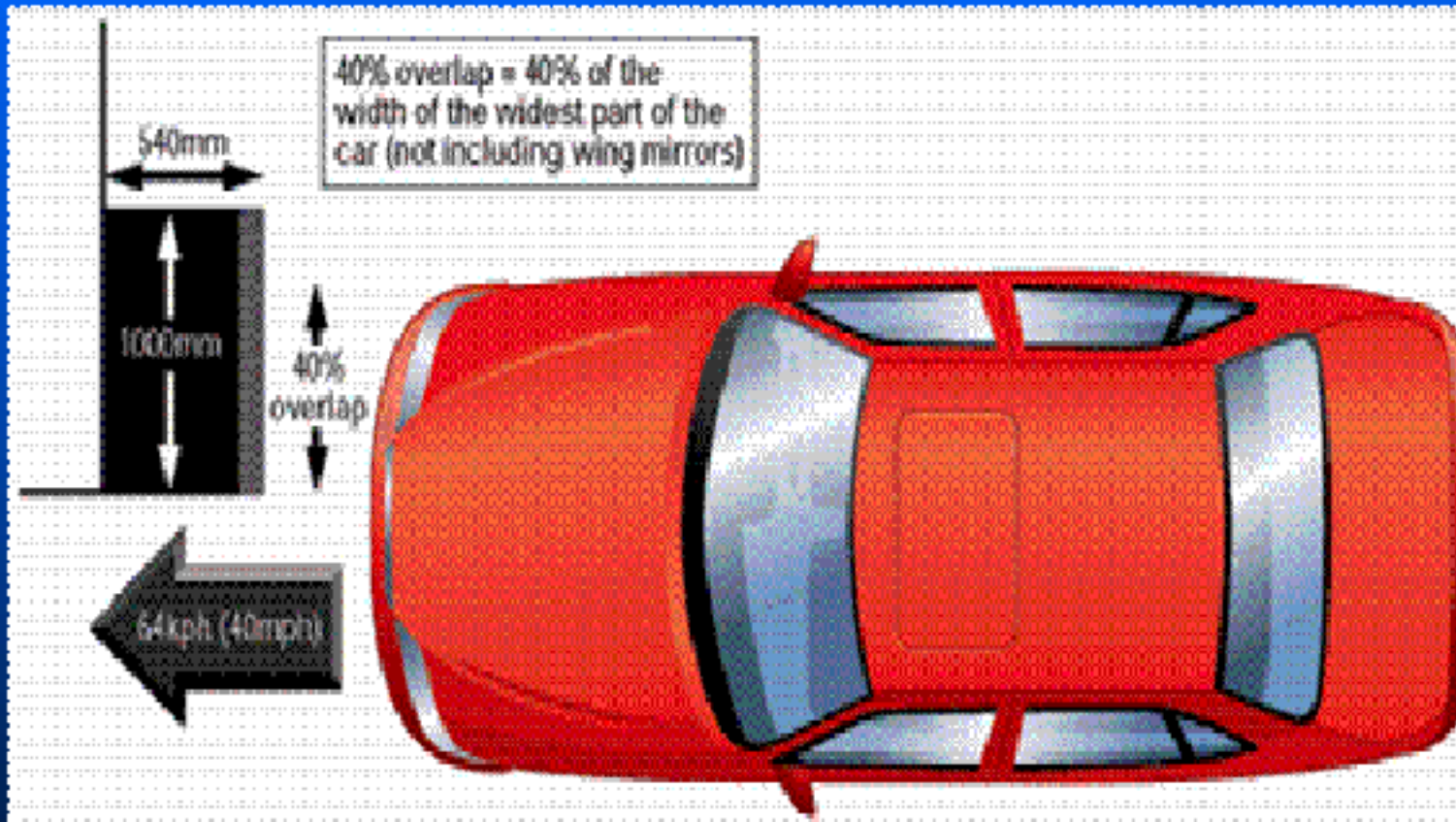
**Ασφάλεια συνθηκών χρήσεως**  
(ελαχιστοποίηση της ψυχολογικής καταπονήσεως  
που επιφέρει ο θόρυβος, οι ταλαντώσεις, η ζέστη, το ψύχος κ.λ.π.)

# ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

- Μετωπική
- Οπίσθια
- Πλευρική
- Με στύλο
- Αυτοκινήτου με πεζό
- Συμβατότητας οχημάτων
  - ΙΧ με άλλο ΙΧ αυτοκίνητο
  - Βαρύ όχημα με ΙΧ αυτοκίνητο
  - ΙΧ με όχημα ανωμάλου εδάφους κ.λ.π.)

# ΕΜΠΡΟΣΘΙΑ (1)

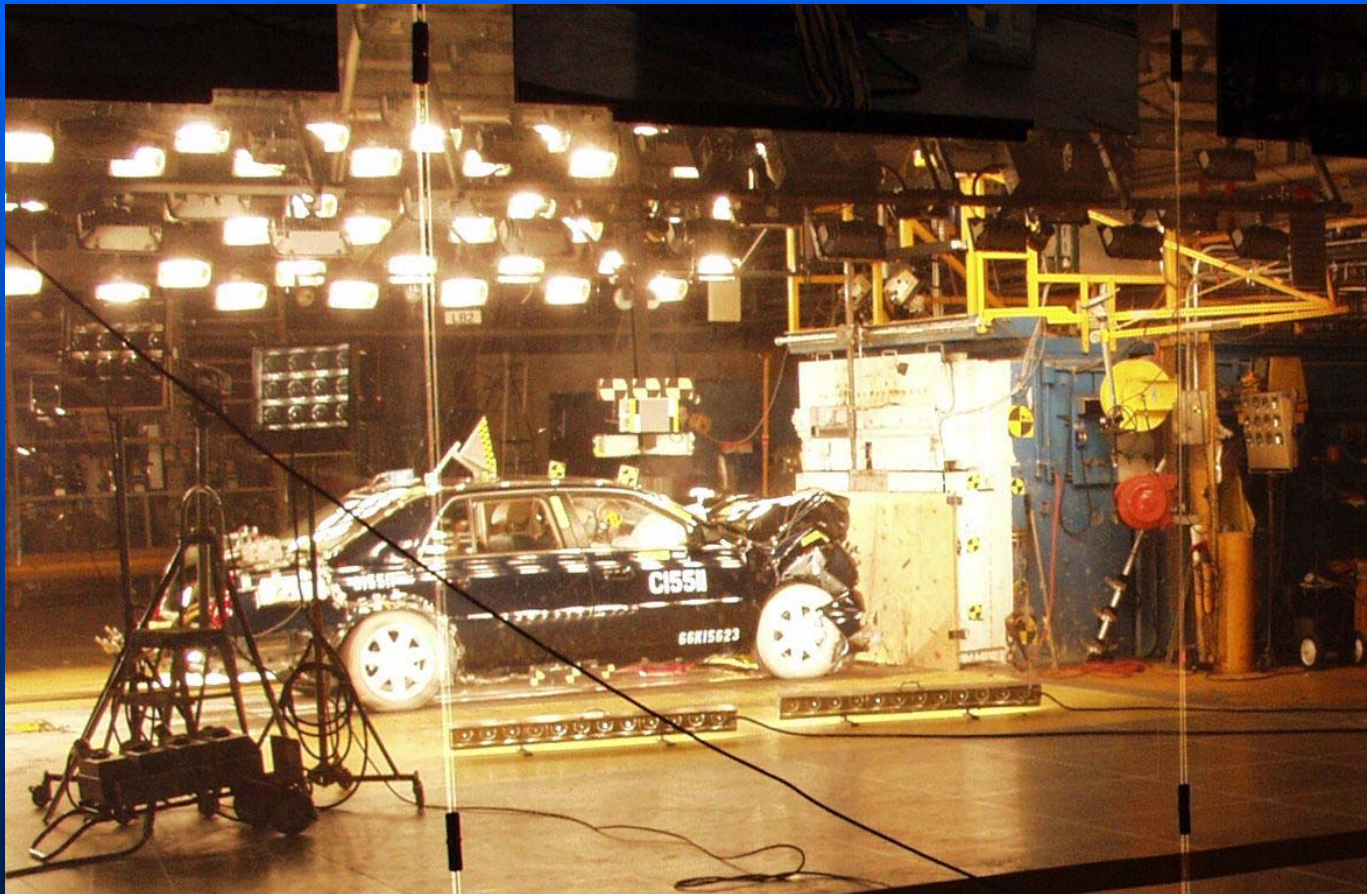
(με ταχύτητα 64 km/h)





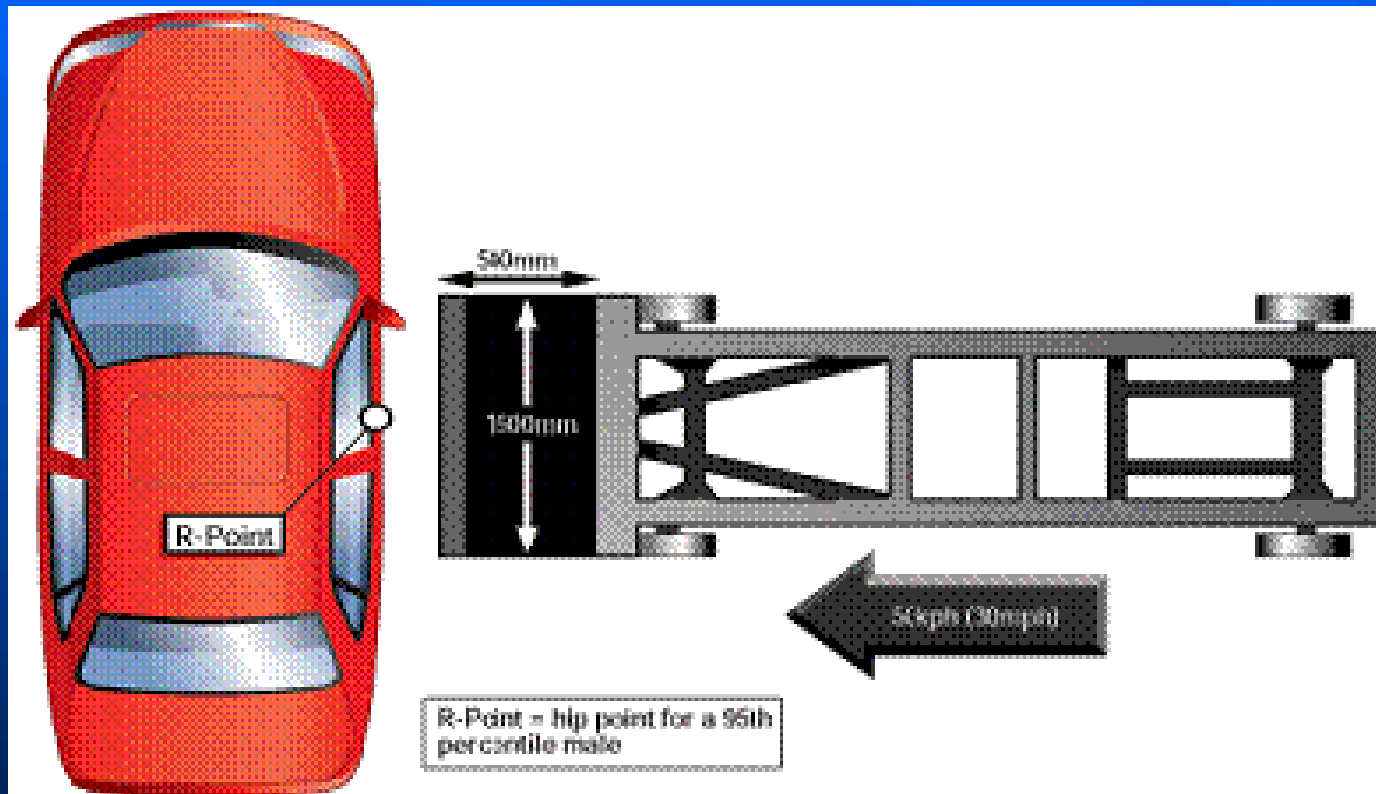
# ΕΜΠΡΟΣΘΙΑ (2)

## (Εργαστήρια της GM)



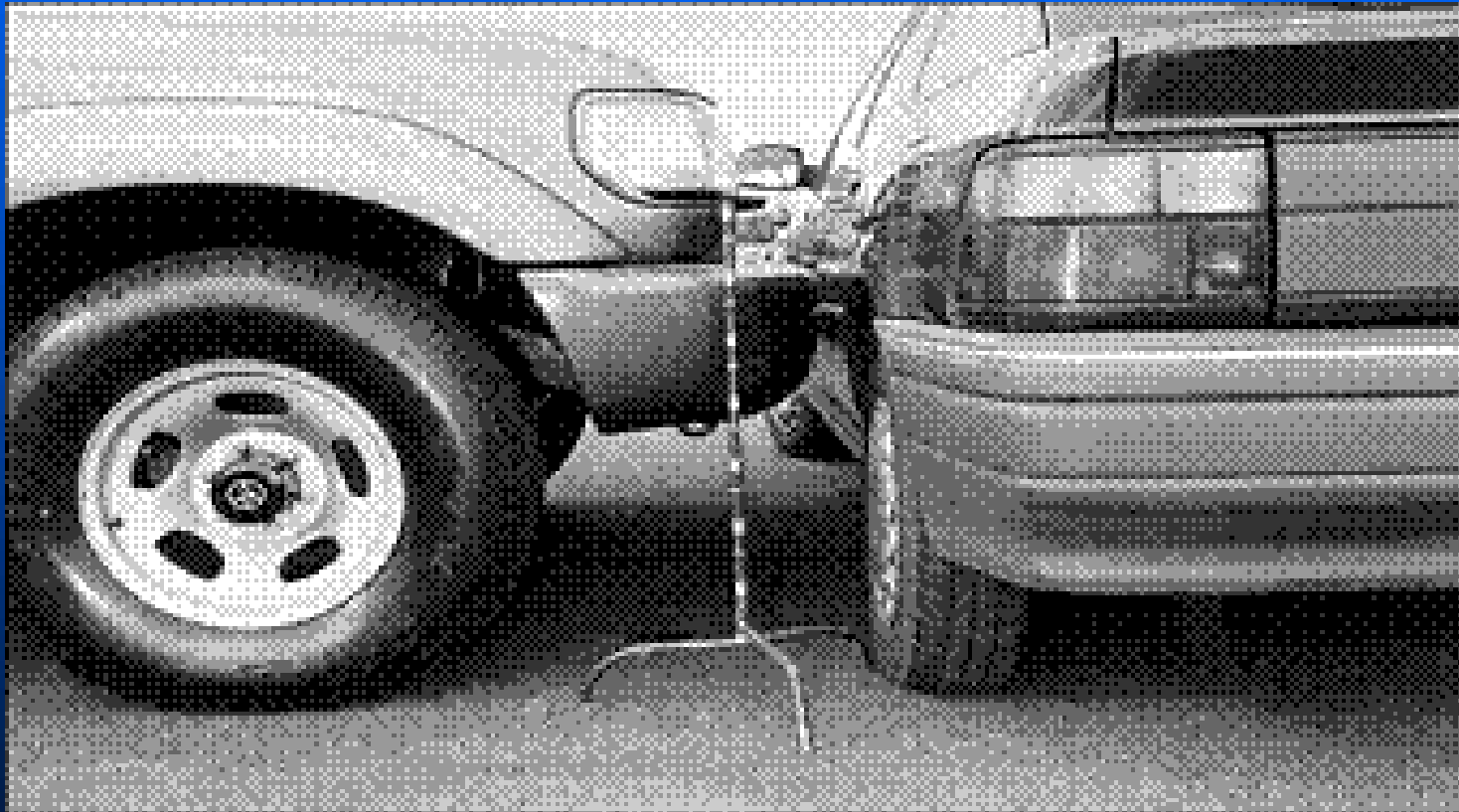
# ΠΛΕΥΡΙΚΗ (1)

(με ταχύτητα 30 km/h)



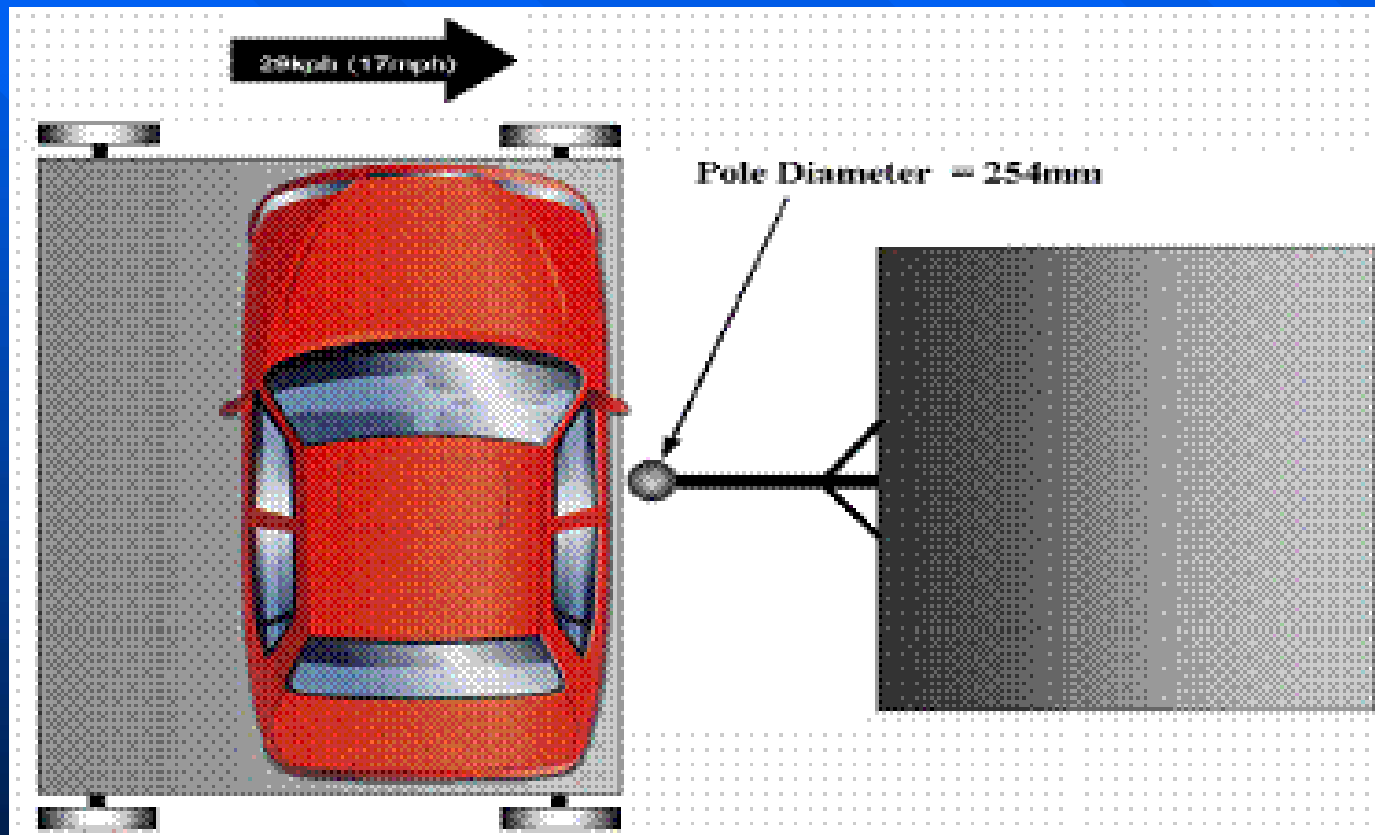
# ΠΛΕΥΡΙΚΗ (2)

(σε πραγματικές συνθήκες)



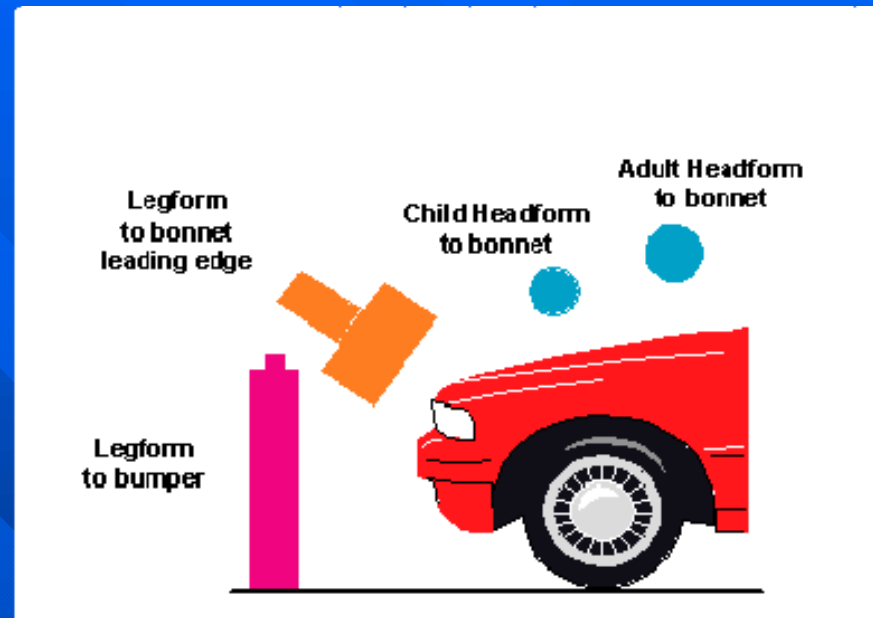


# ΜΕ ΣΤΥΛΟ (pole impact) (με ταχύτητα 29 km/h)



# ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΜΕ ΠΕΖΟ

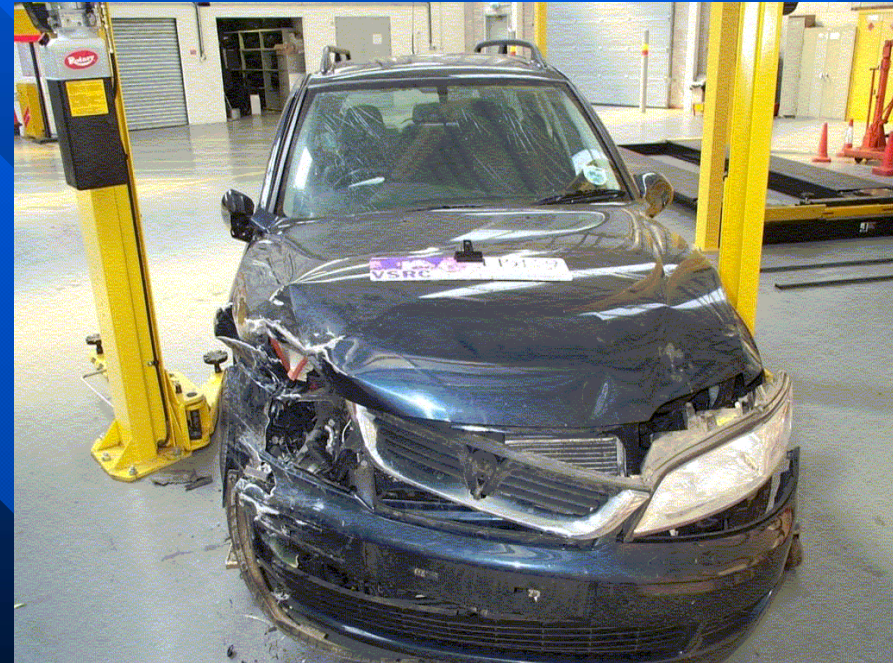
- Τα ΙΧ τελευταίας σχεδιάσεως έχουν καταλλήλως διαμορφωμένο το αμάξωμα για την μείωση της ενδεχόμενης βλάβης σε πεζούς



# ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΟΣ ΙΧ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ (στα Εργαστήρια TRL)

■ Peugeot

■ Opel





# ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΟΣ ΙΧ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ (στα Εργαστήρια TRL)

■ Toyota

■ BMW



# ΜΕΤΩΠΙΚΗ ΦΟΡΤΗΓΟΥ ΜΕ ΜΙΚΡΟ ΙΧ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ (1)

- Δοκιμή στα εργαστήρια TRL στην Αγγλία
- Το ΙΧ διεισδύει κάτωθεν του φορτηγού, διότι το φορτηγό δεν φέρει την προβλεπόμενη δοκό προστασίας των ΙΧ αυτοκινήτων (under run protection)



# ΜΕΤΩΠΙΚΗ ΦΟΡΤΗΓΟΥ ΜΕ ΜΙΚΡΟ ΙΧ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ (2)

- Δοκιμή στα εργαστήρια INRETS στην Γαλλία
- Το ΙΧ δεν διεισδύει κάτωθεν του φορτηγού διότι το φορτηγό φέρει την προβλεπόμενη δοκό προστασίας των ΙΧ αυτοκινήτων (under run protection)





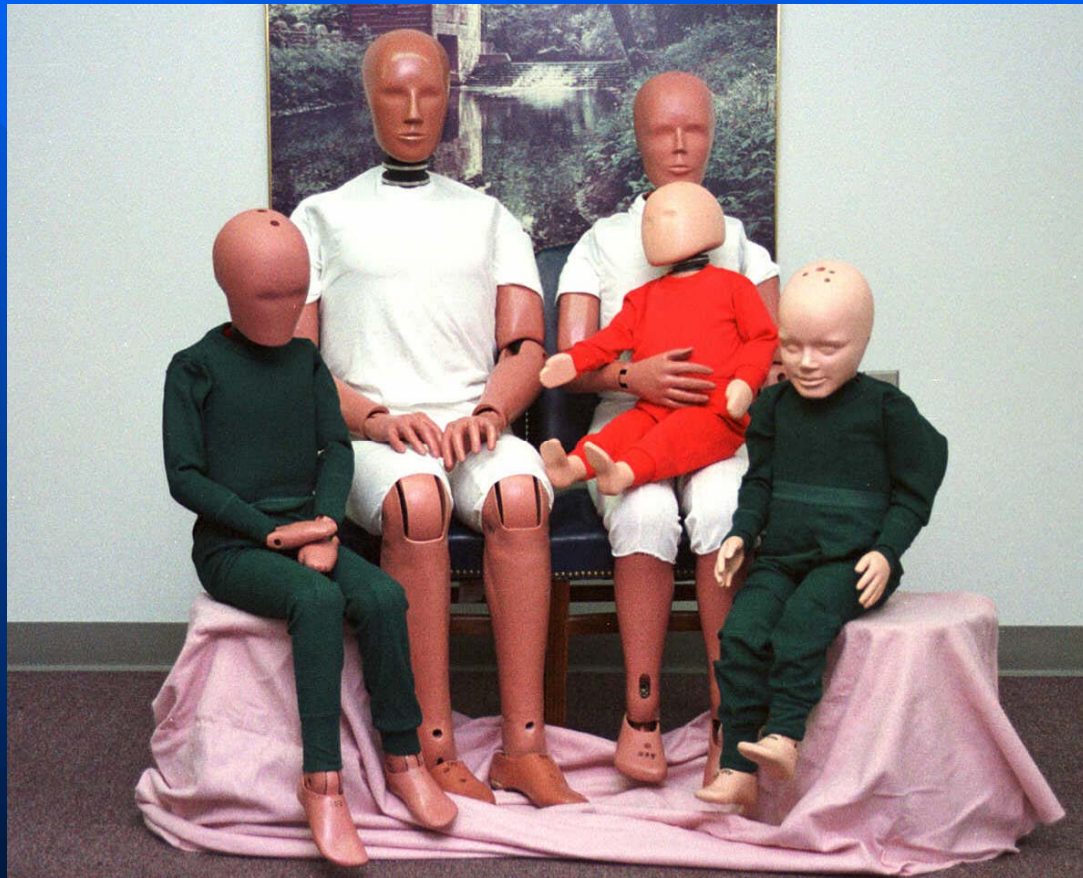
# ΑΝΘΡΩΠΟΜΟΙΩΜΑΤΑ ή DUMMIES (1)

- Αντικαθιστούν τους επιβάτες κατά τις δοκιμές
- Ανεπτύχθησαν ώστε να έχουν **εμβιοπιστότητα (biofidelity)**, δηλαδή συμπεριφέρονται κατά τις δοκιμές όπως το ανθρώπινο σώμα
- Φέρουν αισθητήρια μετρήσεως της καταπονήσεως των κυριότερων ανθρωπίνων οργάνων
- Διαφορετικές οικογένειες ομοιωμάτων για κάθε τύπο δοκιμών (μεγάλο κόστος)

# ΑΝΘΡΩΠΟΜΟΙΩΜΑΤΑ ή DUMMIES (2)

- Τα ομοιώματα παιδιών της οικογένειας P απεδείχθησαν ακατάλληλα.
- Υπό ανάπτυξη τα ομοιώματα παιδιών της οικογενείας Q

# ΑΝΘΡΩΠΟΜΟΙΩΜΑΤΑ HYBRID



# ΑΝΘΡΩΠΟΜΟΙΩΜΑ ΤΗΘΡ





# ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ (1)

- Στιβαρότερος κλωβός επιβατών, αλλά η οροφή εξακολουθεί να παραμένει αδύνατη σε περίπτωση ανατροπής.
- Απορρόφηση ενεργείας από την εμπρόσθια και οπίσθια συνθλίψιμη ζώνη, αλλά δεν υπάρχει ακόμη συμβατότητα στη θωράκιση των διαφόρων αυτοκινήτων.
- Οι δοκιμές γίνονται με ταχύτητα  $< 65 \text{ Km/h}$  – ανεπαρκής προστασία για πολύ υψηλές ταχύτητες, αλλά τεράστιο το κόστος αυξήσεως της αντοχής για μεγαλύτερες ταχύτητες.

# ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ (2)

- Ανεπαρκής πλευρική προστασία, διότι η πλευρική συνθλίψιμη ζώνη έχει μικρό πάχος.
- Η οροφή είναι η αδύνατη περιοχή σε περίπτωση ανατροπής.
- Συστήματα συγκρατήσεως επιβατών (ζώνες ασφαλείας και αερόσακοι): ενίοτε δεν λειτουργούν.



# ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ (3)

- Προστασία των παιδιών:
  - Παιδικά καθίσματα (ορισμένα αμφιβόλου ποιότητας και ασφάλειας).
  - Τυποποίηση στην πρόσδεσή τους στο αυτοκίνητο (σύστημα ISOFIX), άρα δυνατότητα χρήσεως σε διάφορα αυτοκίνητα .
  - Μικρό ποσοστό των γονέων τα χρησιμοποιούν (ανάγκη ενημερώσεως για τους κινδύνους).
  - Ενίοτε κακή χρήση των ανωτέρω, λόγω δυσνόητων οδηγιών των κατασκευαστών.

# ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ (4)

- Η κυκλοφορία βαρέων και ελαφρών οχημάτων στο ίδιο οδικό δίκτυο εξακολουθεί να παραμένει το κορυφαίο πρόβλημα της οδικής ασφάλειας.
- Η σύγκρουση ΙΧ με βαρύ όχημα αποβαίνει σχεδόν πάντοτε μοιραία για τους επιβάτες του ΙΧ.

# ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ (5)

- Τα περισσότερα βαρέα οχήματα δεν φέρουν την προβλεπόμενη από την Ευρωπαϊκή οδηγία δοκό παρεμποδίσεως της κάτωθεν διεισδύσεως των ΙΧ αυτοκινήτων (under run protection).

# ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ (6)

- Η προδιαγραφή της Ευρωπαϊκής οδηγίας οδηγεί σε πολύ στιβαρή δοκό (εμποδίζει την διείσδυση του ΙΧ κάτωθεν του φορτηγού, αλλά δεν σώζει την ζωή των επιβατών του ΙΧ διότι δεν απορροφά ενέργεια).
- Ανάγκη αναθεώρησης της οδηγίας με την θέσπιση δοκού προοδευτικής παραμορφώσεως η οποία να εκπληρώνει δύο στόχους:
  - Απορρόφηση ενέργειας.
  - Αποτροπή της κάτωθεν διεισδύσεως.

# ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ (7)

- Προσεχώς θα είναι υποχρεωτικά:
  - τα ενεργητικά συστημάτων προστασίας έναντι οπίσθιας προσκρούσεως (ενεργητικά προσκέφαλα), διότι ουδείς ρύθμιζε τα παθητικά στο κατάλληλο ύψος.
  - το ηλεκτρονικό σύστημα ευστάθειας, διότι στην Γερμανία απεδείχθη λίαν σημαντικό στην αποφυγή ατυχημάτων σε δύσκολους δρόμους



# ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ (8)

- Η έρευνα για την ασφάλεια οχημάτων στην ΕΕ γίνεται την κατόπιν αναθέσεως της EEVC (European Enhanced Vehicle Safety Committee) σε διάφορα εργαστήρια.
- Η EEVC δεν την χρηματοδοτεί - χρηματοδότηση από ερευνητικά προγράμματα και εθνικούς πόρους των καρτών-μελών.
- Ανάγκη αλλαγής του καταστατικού της EEVC.
- Ανάγκη απευθείας χρηματοδοτήσεως από την ΕΕ ώστε να επιτευχθεί καλύτερος συντονισμός και επιτάχυνση της έρευνας.



# ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ (8)

- Ανάγκη επεκτάσεως της έρευνας και σε άλλες λεπτομέρειες ασφαλείας:  
π.χ. υποχρεωτική τοποθέτηση και δύο πρόσθετων σκιαδίων άνωθεν της δεξιάς και αριστερής πόρτας για την καλύτερη προστασία του οδηγού από τις εκτυφλωτικές ακτίνες του ήλιου στις περιπτώσεις κινήσεως σε δρόμους με πολλές στροφές και συχνές αλλαγές κατευθύνσεως.

# ΕΠΙΛΟΓΟΣ (1)

- Το απολύτως ασφαλές αυτοκίνητο είναι ουτοπία άλλα ακόμη και αν δεν ήταν, είναι αδύνατον να επιτευχθεί η απόλυτη κυκλοφοριακή ασφάλεια: θα παραμένουν τα ανθρώπινα σφάλματα.
- Υπάρχει άλλος τεχνολογικός δρόμος ;

# ΕΠΙΛΟΓΟΣ (2)

- Ναι, η οδήγηση κάθε αυτοκινήτου από ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου (αυτόματο πιλότο).

# ΕΠΙΛΟΓΟΣ (3)

- Ομάδα ηλεκτρονικών από το Ισραήλ έχει εφεύρει ένα σύστημα επίγειων σταθμών ελέγχου της οδικής κυκλοφορίας ανάλογο προς αυτό των σταθμών κινητής τηλεφωνίας (cellular).

# ΕΠΙΛΟΓΟΣ (4)

- Οι σταθμοί αυτοί προβλέπονται κατά μήκος των λωρίδων, κάτωθεν του ασφαλτοτάπητα.
- Θα επικοινωνούν με τον υπολογιστή κάθε οχήματος, θα λαμβάνουν συνεχώς το διακριτικό σήμα του, θα γνωρίζουν την ακριβή θέση του καθώς και το επιθυμητό δρομολόγιο.

# ΕΠΙΛΟΓΟΣ (5)

- Λόγω της μικρής αποστάσεως μεταξύ του δαπέδου του οχήματος και του δρόμου, μηδενίζεται η πιθανότητα σφάλματος στην ανταλλαγή των πληροφοριών εξ αιτίας ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών.
- Η επιλογή αυτού του συστήματος θα οδηγούσε στον μηδενισμό των τροχαίων ατυχημάτων, αλλά θα αφαιρούσε και την ευχαρίστηση της οδηγήσεως !