



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ

## ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΟΔΗΓΗΣΗ ΦΟΡΤΗΓΟΥ

Πιστοποιητικό Επαγγελματικής Ικανότητας

Πιστοποιητικό Επαγγελματικής Ικανότητας

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΟΔΗΓΗΣΗ ΦΟΡΤΗΓΟΥ

ISBN: 978-960-87771-1-8



■ Αρχική  
επιμόρφωση

[www.yme.gov.gr](http://www.yme.gov.gr)

Τιμή διάθεσης  
10 €

ISBN: 978-960-87771-1-8



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΟΔΗΓΗΣΗ ΦΟΡΤΗΓΟΥ  
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ

Αρχική Επιμόρφωση

**Ματθαίος Καρλαύτης**  
Δρ. Πολιτικός Μηχανικός  
Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ

**Ζωή Χριστοφόρου**  
Δρ. Πολιτικός Μηχανικός

ΑΘΗΝΑ  
2011

## **ΟΜΑΔΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ**

***Κερατσόγλου Κωνσταντίνος***

Πολιτικός Μηχανικός-Συγκοινωνιολόγος

***Μηλιώτη Χριστίνα***

Πολιτικός Μηχανικός-Συγκοινωνιολόγος

## **ΣΥΝΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΙ**

***Ευθυμίου Αλέξης***, Ιατρός

***Λυκοτροφίτης Διονύσης***, Δικηγόρος

***Σαρτζετάκη Μαρία***, Πολιτικός Μηχανικός

## **ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ-ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΣΕΙΣ**

***Χωραΐτης Λαυρέντης***, Γραφίστας-Εικονογράφος

Α' Έκδοση **2011**: **15.000** αντίτυπα

**ISBN**: 978-960-87771-1-8

**Copyright** © Υπουργείο Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων.

Απαγορεύονται η ολική ή μερική ανατύπωση του βιβλίου και των εικόνων με κάθε μέσο καθώς και η διασκευή, η προσαρμογή, η μετατροπή και η κυκλοφορία του (άρθρο 3 του Νόμου 2121/1993).

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), αναγνωρίζοντας τη σπουδαιότητα της σωστής, άρτιας και διαρκούς κατάρτισης των οδηγών βαρέων οχημάτων, φορτηγών και λεωφορείων για να μπορούν να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις που θέτει η εξέλιξη της αγοράς των οδικών μεταφορών, εξέδωσε την Οδηγία 2003/59/ΕΚ, με την οποία καθίσταται υποχρεωτική η αρχική επιμόρφωση και περιοδική κατάρτιση για την πλειονότητα των οδηγών βαρέων οχημάτων.

Η Οδηγία 2003/59/ΕΚ, που εναρμονίσθηκε στην εθνική νομοθεσία με το Π.Δ. 74/2008, σχετίζεται τόσο με την πρόσβαση στο επάγγελμα, όσο και με την άσκηση της δραστηριότητας του οδηγού. Η διασφάλιση της αρχικής επιμόρφωσης και περιοδικής κατάρτισης του οδηγού βεβαιώνεται με τη χορήγηση από τις Υπηρεσίες Μεταφορών και Επικοινωνιών των Περιφερειών, Πιστοποιητικού Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΠΕΙ).

Το παρόν εγχειρίδιο αποτελεί το εκπαιδευτικό υλικό που διαμορφώθηκε από το Υπουργείο Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων (ΥΠΥΜΕΔΙ), με στόχο να αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο γνώσης, αλλά και προετοιμασίας των επαγγελματιών οδηγών φορτηγών. Από το Υπουργείο Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων έχει εκδοθεί το αντίστοιχο εγχειρίδιο μεταφοράς επιβατών που αφορά στην προετοιμασία των επαγγελματιών οδηγών λεωφορείων. Το περιεχόμενο και των δύο εγχειριδίων είναι σύμφωνο με τις κατευθύνσεις του Παραρτήματος της Ευρωπαϊκής Οδηγίας και αποσκοπεί στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας, στη διασφάλιση της ποιότητας του οδηγού, στην αποφυγή ανισοτήτων στις συνθήκες ανταγωνισμού και στον περιορισμό των εκπαιδόμενων ρύπων από τις οδικές μεταφορές. Πεποιθήσή μας στο Υπουργείο Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων είναι ότι η διαδικασία επιμόρφωσης των επαγγελματιών οδηγών θα έχει θετικά αποτελέσματα, τόσο στην κοινωνία, όσο και στον ίδιο τομέα των οδικών μεταφορών.



Ενότητα Πρώτη

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

The background of the page is a stylized, abstract landscape in various shades of blue. A prominent white path or road curves from the bottom center towards the right, leading the eye into the distance. In the upper right, there are jagged, mountain-like shapes in darker blue tones against a lighter blue sky. The overall composition is clean and modern.

## 1.1 Παρουσίαση Οδηγίας 2003/59

Στόχος της Οδηγίας 2003/59 είναι η διασφάλιση της ποιότητας του οδηγού οχημάτων μεταφοράς εμπορευμάτων ή επιβατών τόσο για την πρόσβαση στο επάγγελμα όσο και κατά την άσκηση της δραστηριότητας του οδηγού. Σε αυτήν προσδιορίζεται πως η υποχρέωση αρχικής επιμόρφωσης και περιοδικής κατάρτισης αποσκοπεί στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας και της ασφάλειας του οδηγού, συμπεριλαμβανομένων των ενεργειών του οδηγού όταν το όχημα βρίσκεται σε στάση. Ειδικότερα, η περιοδική κατάρτιση αποσκοπεί στην εμπάθυνση, επανάληψη και επικαιροποίηση των θεμάτων της αρχικής κατάρτισης. Μέσω του Πιστοποιητικού Επαγγελματικής Ικανότητας (ΠΕΙ) προωθείται η ορθολογική και αμυντική οδήγηση. Αυτό αναμένεται να αποφέρει πολλαπλά οφέλη σε επίπεδο εξοικονόμησης καυσίμου και μείωσης των ατυχημάτων.

Στην Ελλάδα η διαδικασία αρχικής επιμόρφωσης πραγματοποιείται μέσω θεωρητικής και πρακτικής εξέτασης, χωρίς υποχρέωση παρακολούθησης μαθημάτων.

## 1.2 Ποιοι οφείλουν να έχουν ΠΕΙ

Σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα (Π.Δ.) 74/2008, το Πιστοποιητικό Επαγγελματικής Ικανότητας ΠΕΙ είναι:

*«αυτό το οποίο πιστοποιεί ότι ο συγκεκριμένος οδηγός έχει την απαιτούμενη αρχική επιμόρφωση ή περιοδική κατάρτιση σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο Διάταγμα αυτό και επομένως επιτρέπεται να οδηγεί συγκεκριμένης ή συγκεκριμένων κατηγοριών ή υποκατηγοριών οδικά οχήματα μεταφοράς επιβατών ή εμπορευμάτων, εφόσον κατέχει άδεια οδήγησης της συγκεκριμένης ή συγκεκριμένων κατηγοριών ή υποκατηγοριών».*

Επομένως, ΠΕΙ οφείλουν να έχουν όλοι οι οδηγοί οχημάτων μεταφοράς εμπορευμάτων ή επιβατών των οποίων η οδήγηση απαιτεί μία από τις παρακάτω κατηγορίες αδειών: Γ1, Γ1+E, Γ, Γ+E, Δ1, Δ1+E, Δ, Δ+E ή άλλη ισοδύναμη αυτών.

**ΠΕΙ αρχικής επιμόρφωσης** οφείλουν να έχουν όλοι οι οδηγοί οι οποίοι θα αποκτήσουν άδεια οδήγησης από 10/9/2008 για τις κατηγορίες Δ, Δ+E, Δ1, Δ1+E και από 10/9/2009 για τις κατηγορίες Γ, Γ+E, Γ1, Γ1+E. Το ΠΕΙ αυτό έχει πενταετή ισχύ. Ο οδηγός ο οποίος είναι κάτοχος ΠΕΙ αρχικής επιμόρφωσης, προκειμένου να συνεχίσει τη δραστηριότητα μεταφοράς επιβατών ή εμπορευμάτων και μετά τη λήξη της ισχύος του ΠΕΙ αυτού, πρέπει να αποκτήσει **ΠΕΙ περιοδικής κατάρτισης**. Το ΠΕΙ περιοδικής κατάρτισης έχει επίσης πενταετή ισχύ και χορηγείται έπειτα από παρακολούθηση προγράμματος περιοδικής κατάρτισης 35 ωρών σε ειδικά πιστοποιημένες σχολές (χωρίς εξετάσεις).

Οι κάτοχοι ΠΕΙ κάποιας κατηγορίας μεταφοράς εμπορευμάτων απαλλάσσονται

από τις εξετάσεις άλλων κατηγοριών ΠΕΙ μεταφοράς εμπορευμάτων υπό την προϋπόθεση να πληρούν τις άλλες σχετικές προϋποθέσεις απόκτησης (π.χ. όριο ηλικίας).

Προς αποφυγή ανισοτήτων στις συνθήκες ανταγωνισμού, η υποχρέωση ισχύει τόσο για τους υπηκόους των κρατών-μελών της ΕΕ όσο και για τους υπηκόους τρίτων χωρών, οι οποίοι απασχολούνται ή χρησιμοποιούνται από επιχείρηση εγκατεστημένη σε κράτος-μέλος.

### 1.3 Εμπορευματικές μεταφορές

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται διαρκής αύξηση της οικονομικής ευημερίας, άνοδος του επιπέδου ζωής και, συνεπακόλουθα, της εμπορικής κίνησης. Αυτό έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την παράλληλη αύξηση των διακινούμενων εμπορευμάτων και την ανάπτυξη των **εμπορευματικών μεταφορών**. Συγχρόνως, η αλματώδης πρόοδος της τεχνολογίας (σε θέματα σχετικά με τις μεταφορές) καθιστά εφικτή τη μεταφορά αγαθών σε μεγάλες αποστάσεις και σε ελάχιστο χρόνο με χαμηλό, μάλιστα, κόστος. Παράλληλα, η διεθνής πολιτική συγκυρία ευνοεί την άνθιση του διεθνούς εμπορίου, καθώς οι αγορές «απελευθερώνονται», συνάπτονται πολλές διακρατικές συμφωνίες και, γενικά, αίρονται οι νομικοί περιορισμοί για την πραγματοποίηση διεθνών μεταφορών.

Στο χώρο των εμπορευματικών μεταφορών κυρίαρχο ρόλο παίζουν **οι οδικές εμπορευματικές μεταφορές**, οι οποίες πραγματοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά από φορτηγά οχήματα. Οι οδικές εμπορευματικές μεταφορές χρησιμοποιούν εν γένει το οδικό δίκτυο που χρησιμοποιούν και τα υπόλοιπα οχήματα και δεν προϋποθέτουν υψηλές επενδύσεις υποδομής. Επίσης, παρέχουν μεγάλη ευελιξία στη χάραξη της διαδρομής τους και η μεταφορά μπορεί να γίνει «πόρτα-πόρτα». Η διελευση συνόρων οδικώς είναι σχετικά απλή διαδικασία, αφού δεν προϋποθέτει τεχνολογική συμβατότητα, όπως π.χ. ο σιδηρόδρομος. Τέλος, οι σύγχρονοι ευρωπαϊκοί αυτοκινητόδρομοι παρέχουν υψηλό επίπεδο ασφάλειας και επιτρέπουν σημαντική αύξηση της μέσης ταχύτητας κίνησης των φορτηγών, με αποτέλεσμα να τα καθιστούν ανταγωνιστικά προς άλλα μέσα, όπως ο σιδηρόδρομος και, σε ορισμένες περιπτώσεις, το αεροπλάνο.

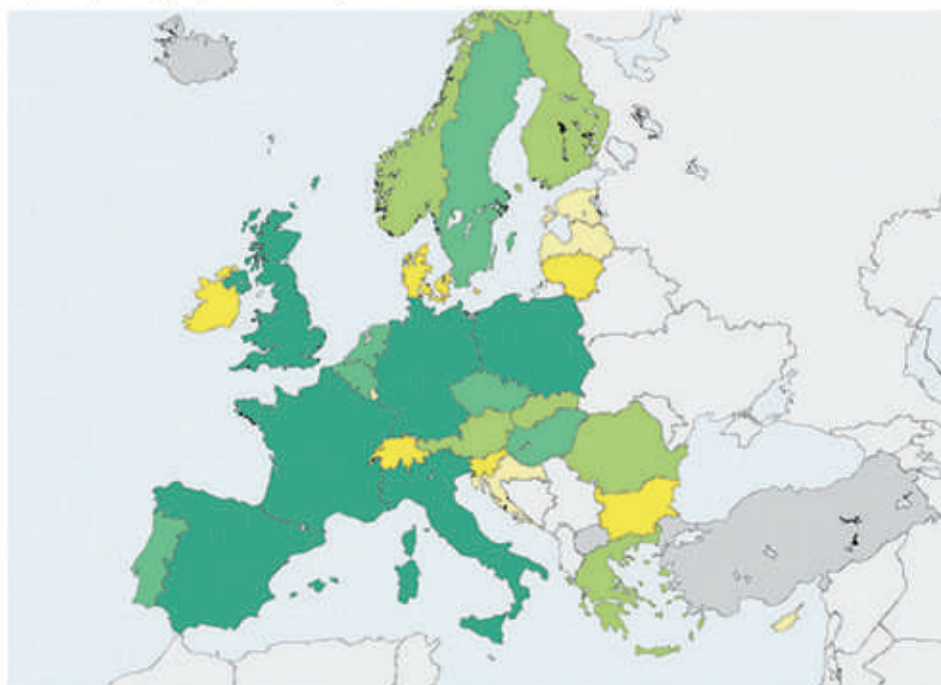
Μια ευρέως χρησιμοποιούμενη μονάδα μέτρησης του πραγματοποιούμενου μεταφορικού έργου είναι το «τονοχιλιόμετρο». Ένα τονοχιλιόμετρο αντιστοιχεί στη μεταφορά ενός τόνου (t) εμπορευμάτων για ένα χιλιόμετρο (km) απόστασης. Έτσι, αν ένα φορτίο 2 τόνων μεταφερθεί κατά 3 χιλιόμετρα, αυτό αντιστοιχεί σε  $2 \times 3 = 6$  τονοχιλιόμετρα. Αντίστοιχα, ένα φορτηγό που μεταφέρει 6 τόνους εμπορευμάτων και κάνει τη διαδρομή Αθήνα-Θεσσαλονίκη (περίπου 500 χιλιομέτρων) επιτελεί μεταφορικό έργο  $500 \times 6 = 3.000$  τονοχιλιομέτρων. Με βάση αυτή τη μονάδα μέ-



τρησης, μπορεί κανείς εύκολα να αξιολογήσει το μεταφορικό έργο και να το συγκρίνει μεταξύ διαφορετικών χωρών.

Στο χάρτη που ακολουθεί (Σχήμα 1.1.) φαίνεται το επιτελούμενο μεταφορικό έργο από τα φορτηγά αυτοκίνητα στον ευρωπαϊκό χώρο για το έτος 2009 με βάση στοιχεία της Ευρωπαϊκής Στατιστικής Υπηρεσίας (Eurostat). Οι αριθμοί του υπομνήματος αναφέρονται σε εκατομμύρια τονοχιλιόμετρα που πραγματοποιούνται ετησίως. Στο γράφημα αυτό παρατηρούμε ότι η Ελλάδα συγκαταλέγεται μεταξύ των χωρών στις οποίες εκτελείται χαμηλό μεταφορικό έργο με φορτηγά αυτοκίνητα.

#### Αγαθά μεταφερόμενα οδικώς



Υπόμνημα (στοιχεία 2009)  
Εκατομμύρια τονοχιλιόμετρα (tkm)

■ 263 - 9.426	■ 9.426 - 17.757	■ 17.757 - 34.269
■ 34.269 - 72.675	■ 72.675 - 30.7547	■ Χωρίς απάντηση

**Σχήμα 1.1.** Οδικές εμπορευματικές μεταφορές με φορτηγό (Εκατομμύρια τονοχιλιόμετρα)

### 1.4 Κοινωνικό περιβάλλον οδικού μεταφορέα

«Επάγγελμα οδικού μεταφορέα εμπορευμάτων» είναι η δραστηριότητα κάθε επιχείρησης να εκτελεί εμπορευματικές μεταφορές για το κοινό ή για ορισμένες κατηγορίες πελατών με οχήματα τα οποία ως εκ της κατασκευής και του εξοπλισμού τους μπορούν να μεταφέρουν εμπορεύματα. Οι πελάτες καταβάλλουν κόμιστρο για την εκτελούμενη μεταφορά. Από τη δημοσίευση του νέου Νόμου 3887/2010 (ΦΕΚ 174 Α') για τις οδικές εμπορευματικές μεταφορές και μέχρι τη λήξη της μεταβατικής περιόδου (30/6/2013) οι κατηγορίες εμπορευματικών μεταφορών για τις μεταφορικές επιχειρήσεις που θα συσταθούν σύμφωνα με τις διατάξεις του παραπάνω νόμου είναι νομαρχιακές, ειδικές μεταφορές καυσίμων, εθνικές και διεθνείς μεταφορές. Μετά τη λήξη της μεταβατικής περιόδου οι κατηγορίες δημόσιων οδικών εμπορευματικών μεταφορών καθορίζονται ως διεθνείς οδικές εμπορευματικές μεταφορές και εθνικές οδικές εμπορευματικές μεταφορές.

Ο οδικός μεταφορέας εμπορευμάτων είναι μια ιδιαίτερα υπεύθυνη και δύσκολη επαγγελματική δραστηριότητα. Ο διπλός ρόλος του –ως επιχειρηματία/υπαλλήλου και ως οδηγού– συχνά οδηγεί σε διλήμματα και συγκρουόμενα συμφέροντα, τα οποία καλείται να σταθμίσει. Για παράδειγμα, η πίεση της έγκαιρης άφιξης στον προορισμό συχνά αντίκειται στην ασφαλή οδήγηση ή στην τήρηση των ωραρίων εργασίας. Σε κάθε περίπτωση, είτε είναι ιδιοκτήτης του οχήματός του είτε όχι, ο οδηγός καλείται να αντεπεξεέλθει σε ένα πλήθος υποχρεώσεων και διεκπεραιώσεων, οι οποίες δεν σχετίζονται άμεσα με την ικανότητά του στην οδήγηση όπως:

- Έλεγχος και εποπτεία της καλής λειτουργίας του οχήματος
- Σωστή χρήση βοηθητικού εξοπλισμού
- Συντήρηση οχήματος
- Προστασία μεταφερόμενων αγαθών
- Γνώση νομοθεσίας, κανονιστικών ρυθμίσεων
- Κατάσταση υγείας
- Γνώση δράσεων σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης
- Επικοινωνία με πελάτες
- Επικοινωνία με συναδέλφους
- Επικοινωνία με επαγγελματίες εκτός της εταιρείας
- Γραφειοκρατικές διατυπώσεις
- Διαχείριση οικονομικών στοιχείων
- Εξοικείωση με νέες τεχνολογίες.

Η πλήρης αξιοποίηση των δυνατοτήτων του οχήματος, αλλά και ο διαρκής έλεγχος της κατάστασής του, βοηθά στην πρόληψη ατυχημάτων και βλαβών με ενδεχομένως δαπανηρές συνέπειες στην προστασία του περιβάλλοντος αλλά και



στην οικονομία καυσίμου. Η εξασφάλιση των κατά το δυνατόν ασφαλέστερων και ταχύτερων συνθηκών μεταφοράς των εμπορευμάτων αποτελεί πρωταρχικό καθήκον του οδηγού τόσο για την ασφάλειά του όσο και για λόγους σχετιζόμενους με την ικανοποίηση των πελατών. Η γνώση της νομοθεσίας που σχετίζεται με τις μεταφορές, αλλά και των κανονιστικών διατάξεων που ρυθμίζουν τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις των οδηγών είναι αναγκαία για να μη βρεθεί αντιμέτωπος με πρόστιμα ή ποινικές κυρώσεις. Οι τυπικές προϋποθέσεις σε θέματα υγείας για την εξάσκηση του επαγγέλματος αποδεικνύονται εξίσου σημαντικές με την καθημερινή φροντίδα για σωματική και πνευματική ευεξία, καθώς θωρακίζουν έναντι εμπλοκής σε ατύχημα. Ακόμη, ο οδηγός καλείται να αναλάβει πρωταγωνιστικό ρόλο σε περιπτώσεις ατυχημάτων, αφού είναι αποκλειστικός γνώστης του οχήματος και του εξοπλισμού ασφαλείας. Η καλή επικοινωνία με πελάτες, συναδέλφους ή άλλους επαγγελματίες είναι επίσης σημαντική προϋπόθεση για τη διαμόρφωση ευχάριστου εργασιακού περιβάλλοντος, αλλά και την επαγγελματική ανέλιξη. Επιπλέον, ο οδηγός πρέπει να είναι σε θέση να αντεπεξέλθει στις προβλεπόμενες από το νόμο γραφειοκρατικές διατυπώσεις. Αντίστοιχα, πρέπει να είναι σε θέση να διαχειρίζεται τα οικονομικά της επιχείρησής του αλλά και να κατανοεί σε βάθος τα οικονομικά δεδομένα της εταιρείας στην οποία εργάζεται, όπως επίσης και τις τάσεις και τα χαρακτηριστικά του ευρύτερου κλάδου των μεταφορών. Τέλος, οι ολοένα εξελισσόμενες τεχνολογικές εφαρμογές στο χώρο των μεταφορών επιβάλλουν τη διαρκή ενημέρωση και εξοικείωσή του με αυτές.

Διαπιστώνεται, επομένως, ότι το κοινωνικό περιβάλλον του οδικού μεταφορέα είναι σύνθετο και οι προεκτάσεις του πολυάριθμες. Επομένως, ο μεταφορέας οδηγός πρέπει να κατανοήσει τις εγγενείς δυσκολίες του επαγγέλματος και να αποκτήσει βαθιά γνώση των παραπάνω ζητημάτων για να καταστεί άρτιος –από κάθε άποψη– επαγγελματίας. Ειδικότερα, πρέπει να διαθέτει τα απαραίτητα γνωστικά εφόδια πριν από την είσοδό του στο επάγγελμα, αλλά και να τα επικαιροποιεί ανά τακτά χρονικά διαστήματα, ώστε να μην τον ξεπερνούν οι εξελίξεις. Στο πλαίσιο αυτό το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο προχώρησε στην έκδοση της Οδηγίας 2003/59.

## 1.5 Εξαιρέσεις

Σύμφωνα με την Οδηγία 2003/59, από την υποχρέωση απόκτησης ΠΕΙ εξαιρούνται οι οδηγοί:

- οχημάτων των οποίων η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα δεν υπερβαίνει τα 45 χιλιόμετρα/ώρα (χλμ./ώρα ή km/h)
- οχημάτων τα οποία ανήκουν στις Ένοπλες Δυνάμεις και στα Σώματα Ασφαλείας (Αστυνομία, Πυροσβεστικό Σώμα, Λιμενικό Σώμα), καθώς

και οχημάτων τα οποία δεν ανήκουν στις Υπηρεσίες αυτές, χρησιμοποιούνται όμως από αυτές με οποιοδήποτε καθεστώς

- οχημάτων τα οποία εξυπηρετούν τις ανάγκες της Πολιτικής Άμυνας της Χώρας ή της Πολιτικής Σχεδίασης Έκτακτων Αναγκών ΠΣΕΑ
- οχημάτων που υποβάλλονται σε δοκιμές επί της οδού για λόγους τεχνικής βελτίωσης, επισκευής ή συντήρησης, και νέων ή μεταποιημένων οχημάτων που δεν έχουν ακόμη τεθεί σε κυκλοφορία
- οχημάτων που χρησιμοποιούνται σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης ή για εργασίες διάσωσης
- οχημάτων που χρησιμοποιούνται για τα μαθήματα εκπαίδευσης οδήγησης αυτοκινήτων για τη λήψη άδειας οδήγησης ή ΠΕΙ.
- οχημάτων που χρησιμοποιούνται για μη εμπορικές μεταφορές επιβατών ή εμπορευμάτων για ιδιωτικούς σκοπούς. Δηλαδή:
  - α) Οι οδηγοί ΦΙΧ αυτοκινήτων που μεταφέρουν υλικά, εργαλεία και εξοπλισμό για την εξυπηρέτηση του επαγγέλματος του ιδιοκτήτη των φορτηγών
  - β) Οι οδηγοί ΦΙΧ αυτοκινήτων που χορηγούνται σε μεταφορικές επιχειρήσεις και πρακτορεία μεταφορών για τη μεταφορά αποκλειστικά και μόνο υλικών συσκευασίας που ανήκουν σ' αυτές
  - γ) Οι οδηγοί ΦΙΧ αυτοκινήτων που ανήκουν σε επιχειρήσεις παροχής Οδικής Βοήθειας
- οχημάτων που μεταφέρουν υλικό ή εξοπλισμό ο οποίος πρόκειται να χρησιμοποιηθεί στην άσκηση του επαγγέλματος του οδηγού τους, υπό την προϋπόθεση ότι η οδήγηση του οχήματος δεν αποτελεί την κύρια δραστηριότητα του οδηγού.

Το Π.Δ. 74/2008, με το οποίο έγινε η προσαρμογή της Οδηγίας 2003/59 στην ελληνική νομοθεσία, προβλέπει απαλλαγή υποχρέωσης κατοχής ΠΕΙ για τους οδηγούς:

- οχημάτων κατηγοριών Δ, Δ+Ε ή υποκατηγοριών Δ1, Δ1+Ε οι οποίοι είναι κάτοχοι άδειας οδήγησης αντίστοιχης κατηγορίας ή υποκατηγορίας, η οποία χορηγήθηκε μέχρι και 9 Σεπτεμβρίου 2008. Η απαλλαγή αυτή ισχύει μέχρι και 9 Σεπτεμβρίου 2013
- οχημάτων των κατηγοριών Γ, Γ+Ε ή των υποκατηγοριών Γ1, Γ1+Ε οι οποίοι είναι κάτοχοι άδειας οδήγησης αντίστοιχης κατηγορίας ή υποκατηγορίας, η οποία χορηγήθηκε μέχρι και 9 Σεπτεμβρίου 2009. Η απαλλαγή αυτή ισχύει μέχρι και 9 Σεπτεμβρίου 2014.

Μετά το πέρας των ημερομηνιών αυτών, οι συγκεκριμένοι οδηγοί οφείλουν να κατέχουν ΠΕΙ περιοδικής κατάρτισης, απαλλάσσονται δηλαδή από την υποχρέωση απόκτησης ΠΕΙ αρχικής επιμόρφωσης.



## 1.6 Στόχος του εγχειριδίου

Το παρόν εγχειρίδιο έχει στόχο να αποτελέσει ένα εργαλείο γνώσης και συγχρόνως να προετοιμάσει τους επαγγελματίες οδηγούς για την εξέταση προς απόκτηση Πιστοποιητικού Επαγγελματικής Ικανότητας. Είναι αυτονόητο πως η πείρα που αποκτάται κατά την άσκηση του επαγγέλματος δεν μπορεί να υποκατασταθεί. Ωστόσο, καταβάλλεται προσπάθεια ώστε να συγκεντρωθούν πληροφορίες και πρακτικές συμβουλές που δεν καλύπτονται από τις εξετάσεις για απόκτηση άδειας οδήγησης και οι οποίες είναι χρήσιμες για τους επαγγελματίες οδηγούς και προσαρμοσμένες στην ελληνική πραγματικότητα.

Το παρόν εγχειρίδιο δεν υποκαθιστά το αντίστοιχο εγχειρίδιο θεωρητικής εκπαίδευσης υποψήφιων οδηγών φορτηγών του ΥΠΥΜΕΔΙ, αλλά το συμπληρώνει σε θέματα που προβλέπονται από την Οδηγία 2003/59 και σχετίζονται κυρίως με την οδική ασφάλεια, την ορθολογική οδήγηση και την οικονομία καυσίμου. Σημειώνεται ότι για λόγους αρτιότητας του συγγράμματος αναλύονται και ορισμένα θέματα που καλύπτονται από το εγχειρίδιο θεωρητικής εκπαίδευσης υποψήφιων οδηγών φορτηγών.

## 1.7 Δομή του εγχειριδίου

Το εγχειρίδιο χωρίζεται σε έξι βασικές ενότητες, οι οποίες είναι σε συμφωνία με τα οριζόμενα από την Οδηγία 2003/59. Οι ενότητες αυτές καλύπτουν τα εξής θεματικά πεδία:

- Ορθολογική οδήγηση
- Κανονιστικές ρυθμίσεις
- Οδική ασφάλεια - Κίνδυνοι κατά τη μεταφορά
- Καταστάσεις έκτακτης ανάγκης
- Αρχές Υγιεινής
- Οικονομικό περιβάλλον - Μεταφορικές εταιρείες.

Κάθε ενότητα χωρίζεται σε επιμέρους κεφάλαια και παραγράφους. Στο τέλος κάθε κεφαλαίου υπάρχει σύνοψη των περιεχομένων του κεφαλαίου, αλλά και λίστα ερωτήσεων, οι οποίες βοηθούν στην αυτοαξιολόγηση της κατανόησης του κεφαλαίου και στις οποίες θα εξεταστείτε κατά τη διάρκεια της θεωρητικής εξέτασης (με χρήση Η/Υ σε οθόνη αφής). Κάθε κεφάλαιο είναι αυτόνομο και, επομένως, ο αναγνώστης μπορεί να επιλέξει ο ίδιος τη σειρά ανάγνωσης των κεφαλαίων.

Στο τέλος του βιβλίου παρατίθενται κάποιες μελέτες περιπτώσεων (*case studies*), οι οποίες προϋποθέτουν συνδυασμένες γνώσεις όλων των κεφαλαίων και στις οποίες επίσης θα εξεταστείτε.

## 1.8 Ερωτήσεις

**A1 Το επάγγελμα του οδικού μεταφορέα μεταφοράς εμπορευμάτων**

1	ασκεί όποιος διαθέτει κατάλληλη άδεια οδήγησης (Γ ή Γ+Ε)	
2	ασκεί όποιος διαθέτει στην κατοχή του φορτηγό με μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος μεγαλύτερο των 3,5 τόνων	
3	ασκούν μεταφορικές επιχειρήσεις έναντι κομίστρου	<b>Σωστό</b>

**A2 Το Πιστοποιητικό Επαγγελματικής Ικανότητας (ΠΕΙ) πρέπει να ανανεώνεται κάθε**

1	5 χρόνια	<b>Σωστό</b>
2	7 χρόνια	
3	5 χρόνια για οδηγούς ηλικίας άνω των 65 ετών	

**A3 Οι κάτοχοι ΠΕΙ μεταφοράς εμπορευμάτων για άδεια οδήγησης Γ που επιθυμούν ΠΕΙ για άδεια οδήγησης κατηγορίας Γ+Ε**

1	οφείλουν να επαναλάβουν την επιμόρφωση για απόκτηση ΠΕΙ	
2	δεν χρειάζεται να κάνουν κάποια επιμόρφωση για ΠΕΙ	<b>Σωστό</b>
3	χρειάζεται μόνο να παρακολουθήσουν την επιμόρφωση που αντιστοιχεί στη νέα δραστηριότητα	

**A4 Οι κάτοχοι ΠΕΙ μεταφοράς εμπορευμάτων για άδεια οδήγησης Γ που επιθυμούν ΠΕΙ για άδεια οδήγησης κατηγορίας Δ**

1	οφείλουν να παρακολουθήσουν την αρχική επιμόρφωση για απόκτηση ΠΕΙ μεταφοράς επιβατών	
2	δεν χρειάζεται να κάνουν κάποια επιμόρφωση για ΠΕΙ	
3	χρειάζεται μόνο να εξεταστούν στην επιπλέον ύλη που αντιστοιχεί στη νέα δραστηριότητα	<b>Σωστό</b>

<b>A5</b>	<b>Υποχρεούνται απόκτησης ΠΕΙ οι οδηγοί οχημάτων</b>		
<b>1</b>	των οποίων η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα δεν υπερβαίνει τα 45 km/h		
<b>2</b>	που χρησιμοποιούνται για εμπορικές μεταφορές εμπορευμάτων	<b>Σωστό</b>	
<b>3</b>	που χρησιμοποιούνται για τα μαθήματα οδήγησης για τη λήψη ΠΕΙ		
<b>A6</b>	<b>Το τονοχιλιόμετρο είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη μονάδα μέτρησης</b>		
<b>1</b>	των κερδών μιας μεταφορικής επιχείρησης		
<b>2</b>	του μεταφορικού κόστους του ανά τόνο μεταφερόμενου εμπορεύματος		
<b>3</b>	του πραγματοποιούμενου μεταφορικού έργου	<b>Σωστό</b>	
<b>A7</b>	<b>Ένα φορτηγό μεταφέρει 6 τόνους εμπορευμάτων από την Αθήνα στη Θεσσαλονίκη (απόσταση περίπου 500 χιλιομέτρων) και επιστρέφει από τη Θεσσαλονίκη στην Αθήνα με 5 τόνους εμπορευμάτων. Το κόμιστρο για την απλή διαδρομή ανέρχεται στα 300 ευρώ/τόνο. Αυτό αντιστοιχεί σε</b>		
<b>1</b>	1.100 τονοχιλιόμετρα		
<b>2</b>	3.300 τονοχιλιόμετρα		
<b>3</b>	5.500 τονοχιλιόμετρα	<b>Σωστό</b>	
<b>A8</b>	<b>Μετά την παρέλευση πενταετίας από την απόκτηση ΠΕΙ, ο οδηγός, προκειμένου να συνεχίσει να ασκεί το επάγγελμα,</b>		
<b>1</b>	υποχρεούται να επαναλάβει την αρχική επιμόρφωση και να μετάρχει σε εξετάσεις		
<b>2</b>	υποχρεούται να παρακολουθήσει μαθήματα περιοδικής κατάρτισης	<b>Σωστό</b>	
<b>3</b>	δεν έχει καμία υποχρέωση εφόσον έχει αποκτήσει, βάσει εξετάσεων, το ΠΕΙ αρχικής επιμόρφωσης		
<b>A9</b>	<b>Στην Ελλάδα, η διάρκεια της περιοδικής κατάρτισης ορίστηκε σε</b>		
<b>1</b>	25 ώρες		
<b>2</b>	35 ώρες	<b>Σωστό</b>	
<b>3</b>	70 ώρες		



Ενότητα Δεύτερη

# ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΟΔΗΓΗΣΗ

An abstract landscape illustration in various shades of teal. A white path starts from the bottom center and curves towards the right, leading towards a range of jagged, mountain-like shapes in the background. The overall composition is clean and modern.

## 2.1 Εισαγωγή

Η ορθολογική οδήγηση είναι ένας «σωστός και έξυπνος» τρόπος οδήγησης, που σας βοηθά να φτάσετε στον προορισμό σας με **ασφάλεια και οικονομία** στα καύσιμα. Οδηγώντας ορθολογικά, λαμβάνετε υπόψη τα τεχνικά χαρακτηριστικά του οχήματος και τις δυνατότητές του, το φορτίο του, αλλά και τα χαρακτηριστικά της οδού και του περιβάλλοντος. Με την υιοθέτηση της ορθολογικής οδήγησης μειώνεται σημαντικά η κατανάλωση καυσίμου και το κόστος συντήρησης του οχήματος, χωρίς να μειώνεται το μεταφορικό έργο. Παράλληλα, η εφαρμογή της ορθολογικής οδήγησης μειώνει τον κίνδυνο πρόκλησης ατυχημάτων. Επομένως, η ορθολογική οδήγηση είναι φιλική προς το περιβάλλον, ασφαλής, συμφέρουσα για τον οδηγό, αλλά και για τον ιδιοκτήτη του οχήματος.

Οι βασικοί άξονες της ορθολογικής οδήγησης είναι οι παρακάτω:

- Βέλτιστη αξιοποίηση των δυνατοτήτων του οχήματος
- Σωστή φόρτωση και ασφάλιση φορτίων
- Αμυντική οδήγηση
- Πρόβλεψη δυσλειτουργιών
- Μείωση φθορών (χαμηλότερο κόστος συντήρησης).

Η ορθολογική οδήγηση ενσωματώνει τις έννοιες της αμυντικής και οικονομικής-οικολογικής οδήγησης (eco-driving) και τις εντάσσει σε ένα ευρύτερο πλαίσιο κατανόησης της λειτουργίας του οχήματος και της αλληλεπίδρασής του με το περιβάλλον. Παράλληλα, βοηθά και στη λήψη διαδοχικών «λογικών αποφάσεων» που αφορούν όλες τις πτυχές της οδήγησης (χειρισμός οχήματος, συντήρηση, εποπτεία λειτουργίας κ.λπ.) που είναι προς όφελος του οδηγού.

Για να οδηγείτε ορθολογικά, πρέπει να γνωρίσετε το όχημά σας, δηλαδή τι είναι και πώς λειτουργούν τα βασικά κατασκευαστικά στοιχεία του και να προσαρμόσετε κατάλληλα την τεχνική οδήγησης. Στα κεφάλαια που ακολουθούν παρέχονται οι απαραίτητες πληροφορίες, ώστε να κατανοήσετε τη σημασία της ορθολογικής οδήγησης και να είστε σε θέση να την εφαρμόσετε.

## 2.2 Τυπολογία Φορτηγών

Σύμφωνα με τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ), ως αυτοκίνητο φορτηγό ορίζεται «το αυτοκίνητο όχημα που προορίζεται κυρίως για τη μεταφορά πραγμάτων». Ως «μεσαία και βαρέα οχήματα» χαρακτηρίζονται διεθνώς τα οχήματα των οποίων το μέγιστο επιτρεπόμενο μεικτό βάρος (βάρος οχήματος και φορτίου) υπερβαίνει τους 3,5 τόνους. Συνήθως, οι δύο αυτές κατηγορίες εξετάζονται μαζί ως **βαρέα οχήματα**, σε αντιδιαστολή με τα ελαφρά φορτηγά των οποίων το μεικτό

βάρος δεν υπερβαίνει τους 3,5 τόνους. Στο παρόν εγχειρίδιο με τον όρο «φορτηγά» θα αναφερόμαστε στα φορτηγά αυτοκίνητα με μέγιστο μεικτό βάρος πάνω από 3,5 τόνους.

Πέρα όμως από το γενικό ορισμό, τα φορτηγά αυτοκίνητα διακρίνονται σε πλήθος επιμέρους κατηγοριών. Παρακάτω δίνονται οι βασικότερες κατηγορίες φορτηγών ως προς διαφορετικά κριτήρια που σχετίζονται τόσο με τεχνικά χαρακτηριστικά όσο και με τον τρόπο χρήσης τους.

### 1. Μεικτό βάρος\*

Σύμφωνα με Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης τα φορτηγά αυτοκίνητα με μεικτό βάρος πάνω από 3,5 τόνους χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

**N2:** οχήματα για τη μεταφορά εμπορευμάτων και με μέγιστη μάζα άνω των 3,5 και έως 12 τόνους

**N3:** οχήματα για τη μεταφορά εμπορευμάτων και με μέγιστη μάζα άνω των 12 τόνων.

Επίσης, τα ρυμουλκούμενα χωρίζονται σε:

**O2:** ρυμουλκούμενα (περιλαμβανομένων και των ημιρυμουλκωμένων) με μέγιστη μάζα πάνω από 0,75 τόνους και έως 3,5 τόνους

**O3:** ρυμουλκούμενα (περιλαμβανομένων και των ημιρυμουλκωμένων) με μέγιστη μάζα πάνω από 3,5 και έως 10 τόνους

**O4:** ρυμουλκούμενα (περιλαμβανομένων και των ημιρυμουλκωμένων) με μέγιστη μάζα πάνω από 10 τόνους.

### 2. Χρήση

**Φορτηγά Δημόσιας χρήσης (ΦΔΧ)** νοούνται τα φορτηγά που εκτελούν μεταφορές εμπορευμάτων για λογαριασμό τρίτων.

**Φορτηγά ιδιωτικής χρήσης (ΦΙΧ)** θεωρούνται τα φορτηγά που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για την εξυπηρέτηση των μεταφορικών αναγκών της επιχείρησης ή του επαγγέλματος του ιδιοκτήτη τους, απαγορευμένης σε κάθε περίπτωση της άμεσης ή έμμεσης είσπραξης κομίστρου με οποιονδήποτε τρόπο για τις μεταφορές που διενεργούνται με αυτά.

---

\* Η χρήση του όρου «βάρος» γίνεται αντί του όρου «μάζα» για καλύτερη κατανόηση.



### 3. Είδος μεταφοράς

**Νομαρχιακές μεταφορές** είναι οι μεταφορές εμπορευμάτων που διενεργούνται κυρίως εντός του νομού όπου βρίσκεται η έδρα του αυτοκινήτου και στους γειτονικούς νομούς.

**Ειδικές μεταφορές καυσίμων** είναι αυτές που διενεργούνται με ΦΔΧ αυτοκίνητα μεικτού βάρους πάνω από 3,5 τόνους για εθνικές και διεθνείς μεταφορές και μεικτού βάρους μέχρι οκτώ τόνους για νομαρχιακές μεταφορές. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει μεταφορές υγρών καυσίμων και θερμής ασφάλτου.

**Εθνικές μεταφορές** είναι οι αυτές που διενεργούνται μέσα στη χώρα με ΦΔΧ αυτοκίνητα. Οι εθνικές οδικές εμπορευματικές μεταφορές διεξάγονται από κατόχους ΦΔΧ ή κατόχους Άδειας Οδικών Μεταφορών. Εθνικές μεταφορές μπορούν, όμως, να διενεργούν και τα ΦΙΧ αυτοκίνητα.

**Διεθνείς μεταφορές** είναι αυτές που διενεργούνται με ΦΔΧ αυτοκίνητα μεικτού βάρους πάνω από 3,5 τόνους. Οι διεθνείς οδικές εμπορευματικές μεταφορές διεξάγονται από κατόχους ΦΔΧ ή κατόχους Άδειας Οδικών Μεταφορών. Τα ΦΙΧ αυτοκίνητα διενεργούν μόνο υπό ορισμένες προϋποθέσεις διεθνείς μεταφορές, οι οποίες όμως αποτελούν συμπληρωματικό έργο στο κυρίως εκτελούμενο από αυτά έργο.

Οι εταιρείες που έχουν άδεια να διεξάγουν διεθνείς οδικές εμπορευματικές μεταφορές έχουν το δικαίωμα να διεξάγουν και εθνικές οδικές εμπορευματικές μεταφορές με την ίδια άδεια.

**Εθνικές και διεθνείς μεταφορές:** Τα κυκλοφορούντα κατά την έναρξη ισχύος του Νόμου 3887/2010 ΦΔΧ που έχουν το δικαίωμα διενέργειας εθνικών και διεθνών μεταφορών (βυτιοφόρα μεταφοράς υγρών τροφίμων, βυτιοφόρα μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων υπαγόμενων στη συμφωνία ADR, μεταφοράς αυτοκινήτων, ΦΔΧ αυτοκίνητα μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, ΦΔΧ μεταφοράς ζώων) εξακολουθούν να διατηρούν το δικαίωμα αυτό κατά τη διάρκεια της μεταβατικής περιόδου, ενώ μετά τη λήξη της περιόδου αυτής το σχετικό δικαίωμα παρέχεται σε όλες τις εταιρείες διεθνών μεταφορών.

### 4. Τύπος οχήματος

**Απλό φορτηγό** είναι το αυτοκινούμενο όχημα που αποτελείται από μία μονάδα. Το απλό φορτηγό μπορεί να είναι είτε με κλειστό αμάξωμα είτε με αμάξωμα ανοικτού τύπου (σχήματα 2.1. και 2.2.). Υπάρχουν και ειδικές κατηγορίες των απλών φορτηγών οι οποίες φαίνονται στο σχήμα 2.3.

**Συρμός** είναι ο συνδυασμός οχημάτων που είναι συνδεδεμένα και κινούνται ως μία μονάδα. Είναι ο συνδυασμός ενός φορτηγού αυτοκινήτου (σχήμα 2.4.) και ενός

ρυμουλκούμενου\*\* (σχήμα 2.5.). Η σύνδεση επιτυγχάνεται με την ένωση του κοτσαδόρου του φορτηγού με το μάτι του ρυμού ελξης του ρυμουλκούμενου.

**Αρθρωτό όχημα** είναι ο συνδυασμός ενός ρυμουλκού\*\*\* (ελκυστήρα ή τράκτορα) (σχήμα 2.6.) και ενός ημιρυμουλκούμενου\*\*\*\* (επικαθήμενο) (σχήμα 2.7.). Η σύνδεση επιτυγχάνεται με την ένωση της πλάκας επικάθησης του ρυμουλκού και του πείρου ελξης του ημιρυμουλκούμενου.

### 4. Αριθμός αξόνων

Ανάλογα με τον αριθμό των αξόνων τα φορτηγά, τα ρυμουλκούμενα και τα ημιρυμουλκούμενα (επικαθήμενα) χωρίζονται σε:

**Μονοαξονικά:** είναι τα ρυμουλκούμενα και τα ημιρυμουλκούμενα που έχουν έναν μόνο άξονα.

**Διαξονικά:** είναι τα απλά φορτηγά, τα ρυμουλκούμενα και τα ημιρυμουλκούμενα με δύο άξονες.

Κατ' αντιστοιχία μπορεί να είναι τριαξονικά, τεσσάρων ή περισσότερων αξόνων.

\*\* Ρυμουλκούμενο: το όχημα που στερείται ίδιας κινητήριας δύναμης και είναι κατασκευασμένο κατά τρόπο ώστε να ελκεται από άλλο μηχανοκίνητο όχημα.

\*\*\* Ρυμουλκό (τράκτορας ή ελκυστήρας): το μηχανοκίνητο όχημα που χρησιμοποιείται μόνο για την έλξη άλλων οχημάτων

\*\*\*\* Ημιρυμουλκούμενο (επικαθήμενο): το ρυμουλκούμενο το κατασκευασμένο για σύνδεση με ρυμουλκό κατά τρόπο ώστε τμήμα αυτού να στηρίζεται επί του ρυμουλκού, επί του οποίου επιπίπτει μεγάλο μέρος του βάρους και του φορτίου του.



Σχήμα 2.1. Απλό φορτηγό με κλειστό αμάξωμα



Σχήμα 2.2. Απλό φορτηγό με αμάξωμα ανοικτού τύπου





Περισυλλογής



Απορριματοφόρο



Μπετονιέρα



Ανοικτό με γερανό



Βυτιοφόρο



Διπλοκάμπινο



Μεταφοράς κάδων

Σχήμα 2.3. Διάφοροι τύποι φορτηγών



Σχήμα 2.4. Απλό φορτηγό



Σχήμα 2.5. Ρυμουλκούμενο



Σχήμα 2.6. Ρυμουλκό



Σχήμα 2.7. Ημιρυμουλκούμενο

Οι συρμοί ή τα αρθρωτά οχήματα μπορεί να είναι συνδυασμοί των παραπάνω (π.χ. ένα αρθρωτό όχημα μπορεί να αποτελείται από έναν τριαξονικό τράκτορα και ένα διαξονικό ημιρυμουλκούμενο). Χαρακτηριστικό παράδειγμα φαίνεται στο παρακάτω σχήμα 2.8.

### 2.3 Βασικά στοιχεία μηχανολογίας φορτηγών

Τα κυριότερα μέρη ενός φορτηγού είναι τα εξής:

#### *Κινητήρας*

Οι κινητήρες εσωτερικής καύσης αξιοποιούν τη θερμική ενέργεια από την καύση του καυσίμου μετατρέποντάς την σε κινητική ενέργεια.

#### *Πλαίσιο*

Το πλαίσιο αποτελεί τη φέρουσα κατασκευή του οχήματος και έχει σκοπό τη στήριξη της καμπίνας του οδηγού, του κινητήρα, των λοιπών συστημάτων του οχήματος και του αμαξώματος.

#### *Υπερκατασκευή*

Η υπερκατασκευή (το αμάξωμα) χρησιμεύει στην εξασφάλιση της ασφαλούς μεταφοράς του φορτίου.

Κατά την κίνηση του φορτηγού επιτελούνται συγκεκριμένες λειτουργίες με διαφορετικό ρόλο η καθεμία. Επιγραμματικά, μπορεί να θεωρηθεί ότι συνυπάρχουν πέντε βασικοί μηχανισμοί οι οποίοι συμβάλλουν στην ασφαλή και άνετη κίνηση του οχήματος:

#### *Σύστημα μετάδοσης κίνησης*

Μεταδίδει την κίνηση από τον κινητήρα στους τροχούς και περιλαμβάνει το συμπλέκτη, το κιβώτιο ταχυτήτων, τον άξονα μετάδοσης, τους συνδέσμους σύνδεσης, το διαφορικό, τα ημιαξόνια, τους μειωτήρες των κινητήριων τροχών, τους τροχούς και τα ελαστικά.



**Σχήμα 2.8.**  
Αρθρωτό όχημα με ελκυστήρα 3 αξόνων και διαξονικό ημιρυμουλκούμενο

### Σύστημα διεύθυνσης

Κατευθύνει το όχημα σύμφωνα με τις εντολές του οδηγού και αποτελείται βασικά από το τιμόνι, τον άξονα διεύθυνσης, την πυξίδα διεύθυνσης, το βραχίονα διεύθυνσης, τη μικρή μπάρα, τους βραχίονες, την μπάρα και τα ακραζόνια. Σε μεγάλα οχήματα συχνά συμπληρώνεται με υδραυλική υποβοήθηση.

### Σύστημα ανάρτησης

Το σύστημα ανάρτησης συνδέει τους τροχούς με το πλαίσιο του οχήματος και απορροφά, μειώνει ή/και αποσβένει τους κραδασμούς και τις ταλαντώσεις που οφείλονται σε ανωμαλίες του οδοστρώματος. Αποτελείται από ένα σύνολο ελαστικών εξαρτημάτων που παρεμβάλλονται μεταξύ των τροχών και του πλαισίου του οχήματος (μηχανική ανάρτηση). Ως μέσο απόσβεσης κραδασμών είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί και ο πεπιεσμένος αέρας (πνευματική ανάρτηση).

### Σύστημα πέδησης

Επιπρέπει την προοδευτική μείωση ή και το μηδενισμό της ταχύτητας κίνησης του οχήματος (πέδη πορείας), ενώ παράλληλα εξασφαλίζει την ακινησία όταν βρίσκεται σε στάση (πέδη στάθμευσης) ακόμη και σε οδούς με σημαντική κλίση.

### Βοηθητικά συστήματα

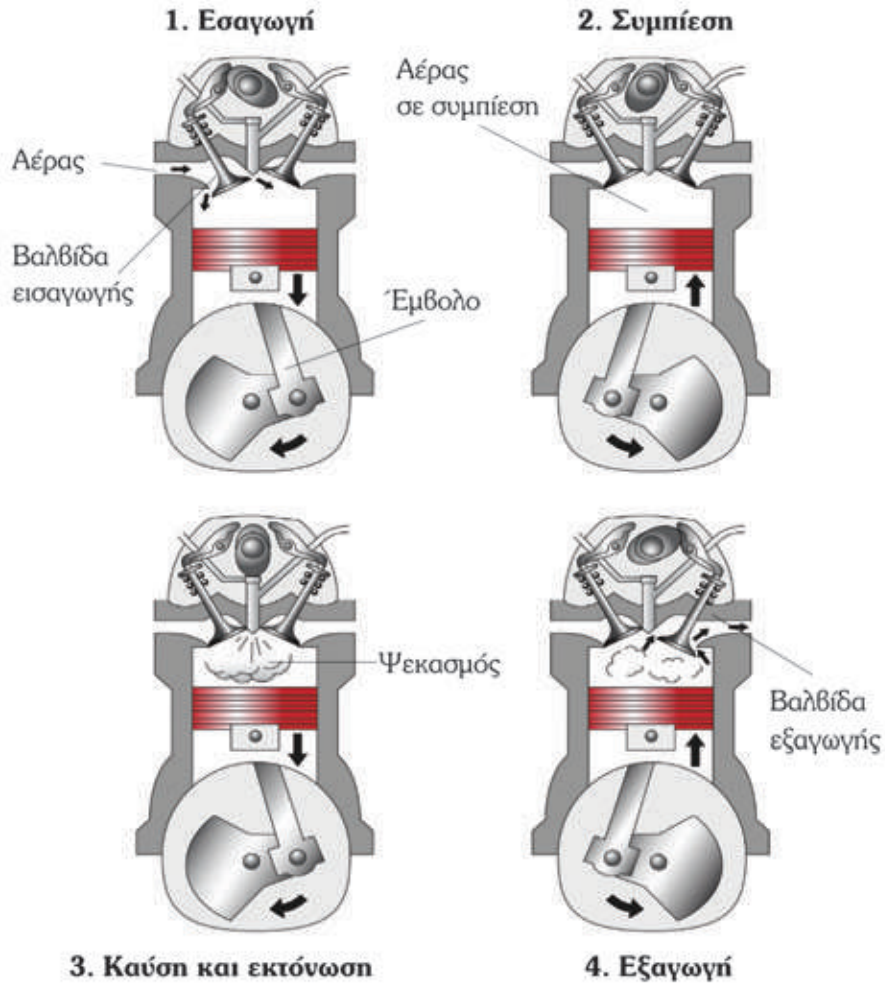
Επιτελούν όλες τις υπόλοιπες αναγκαίες λειτουργίες του οχήματος π.χ. η θέρμανση κ.λπ.

Στις παραγράφους που ακολουθούν δίδεται έμφαση στη λεπτομερή περιγραφή του κινητήρα και των συστημάτων μετάδοσης κίνησης και πέδησης. Μέσω αυτών των συστημάτων, ο οδηγός επεμβαίνει άμεσα στον τρόπο λειτουργίας του οχήματος και μπορεί –με συγκεκριμένες ενέργειες– να οδηγήσει «ορθολογικότερα», συμβάλλοντας στην ασφάλεια, την οικονομία και την προστασία του περιβάλλοντος.

## 2.3.1 Κινητήρας

Με την έννοια «κινητήρας» εννοούμε μια διάταξη που μπορεί να μετατρέψει μια μορφή ενέργειας σε μηχανικό έργο. Ο κινητήρας των οχημάτων αξιοποιεί την αποθηκευμένη χημική ενέργεια του καυσίμου μετατρέποντάς την σε μηχανική μέσω του στροφαλοφόρου άξονα που διαθέτει. Επειδή η καύση γίνεται μέσα στον κινητήρα, οι μηχανές αυτές λέγονται *εσωτερικής καύσης*. Συναντώνται δύο τύποι κινητήρων εσωτερικής καύσης: ο πετρελαιοκινητήρας (diesel), ο οποίος είναι ο συνθέ-





Σχήμα 2.9. Κύκλος λειτουργίας τετράχρονου πετρελαιοκινητήρα

στερα χρησιμοποιούμενος στα βαρέα οχήματα, και ο βενζινοκινητήρας. Στον βενζινοκινητήρα η καύση πραγματοποιείται μέσω ηλεκτρικού σπινθήρα, ενώ στον πετρελαιοκινητήρα επιτυγχάνεται μέσω της συμπίεσης αέρα. Οι κινητήρες αυτοί είναι σχεδόν στο σύνολό τους τετράχρονοι. Ο κύκλος λειτουργίας του πετρελαιοκινητήρα παρουσιάζεται στο σχήμα 2.9.

Η λεπτομερής σύγκριση των δύο κύριων τύπων κινητήρα υπερβαίνει τους σκοπούς του παρόντος εγχειριδίου. Ωστόσο, αξίζει να επισημανθούν τα πλεονεκτήματά του πετρελαιοκινητήρα έναντι του βενζινοκινητήρα:

- λειτουργεί σε μικρότερο αριθμό στροφών λόγω της βραδύτερης καύσης του πετρελαίου. Ο μέγιστος αριθμός στροφών βενζινοκινητήρων είναι



10.000 στροφές το λεπτό. Ο μέγιστος αριθμός στροφών πετρελαιοκινητήρων είναι 5.000, ενώ ο συνήθης αριθμός στροφών είναι 2.500 στροφές το λεπτό

- έχει καλύτερη σχέση μάζας/ισχύος (βενζινοκινητήρες: 2-6 kg/kW, πετρελαιοκινητήρες: 5-9,5 kg/kW)
- προσφέρει οικονομία στην κατανάλωση καυσίμου (ειδική κατανάλωση βενζινοκινητήρων: 280-430 g/kWh και ειδική κατανάλωση πετρελαιοκινητήρων: 200-340 g/kWh)
- αποδίδει καλύτερα (βαθμός απόδοσης βενζινοκινητήρα/πετρελαιοκινητήρα: 22-30% / 32-40%)
- το πετρέλαιο (diesel) είναι πιο φτηνό από τη βενζίνη και λιγότερο εύφλεκτο
- το πετρέλαιο (diesel) είναι λιγότερο πτητικό από τη βενζίνη και μειώνονται οι απώλειες λόγω εξάτμισης.

Παρ' όλα αυτά, ο πετρελαιοκινητήρας έχει χαμηλότερη απόδοση ισχύος και είναι πιο θορυβώδης.

Για την καλή και ομαλή λειτουργία του πετρελαιοκινητήρα (φορτηγών), σκόπιμο είναι ο οδηγός να γνωρίζει βασικά στοιχεία ελέγχου της ομαλής λειτουργίας του.

### *Λάδια και φίλτρο κινητήρα*

#### *(χαρακτηριστικά - αλλαγή - έλεγχος της στάθμης)*

Τα λάδια κινητήρων διαχωρίζονται κατ' αντιστοιχία σε λάδια βενζινοκινητήρων και πετρελαιοκινητήρων. Η αλλαγή λαδιών πραγματοποιείται με βάση τα διανυόμενα χιλιόμετρα, ο μέγιστος αριθμός των οποίων προβλέπεται από τον κατασκευαστή του οχήματος. Η αλλαγή φίλτρου γίνεται συνήθως κάθε δεύτερη αλλαγή λαδιών ή όπως ορίζει ο κατασκευαστής του οχήματος. Έλεγχος της στάθμης των λαδιών πρέπει να γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα μέσω του δείκτη μέτρησης στάθμης ελαίου. Ο έλεγχος αυτός πρέπει να γίνεται όταν το φορτηγό είναι σε στάση και ο κινητήρας δεν λειτουργεί. Παρακολουθήση της πίεσης του λαδιού γίνεται κατά την κίνηση του φορτηγού με τη βοήθεια του ειδικού δείκτη. Ο οδηγός πρέπει να παρακολουθεί τόσο την ένδειξη της πίεσης όσο και την ενδεικτική λυχνία. Η ένδειξη στο όργανο αντιστοιχεί στην πίεση του λαδιού (σε συνάρτηση με τις στροφές του κινητήρα), η οποία κυμαίνεται μεταξύ 1 και 5 bar. Εάν η ενδεικτική λυχνία «ανάψει» (δείξει κόκκινο), ο οδηγός πρέπει να σταματήσει αμέσως το φορτηγό.

### *Μετρητής καυσίμου*

Ο οδηγός πρέπει να παρακολουθεί την ποσότητα του καυσίμου με το ενδεικτικό όργανο μέτρησης ποσότητας καυσίμου, το οποίο είναι βαθμονομημένο με κλίμακα που

αντιστοιχεί στην ποσότητα του διαθέσιμου καυσίμου, όπως π.χ. 1/4, 2/4, 3/4, 4/4. Η ένδειξη 4/4 αντιστοιχεί στη μέγιστη ποσότητα καυσίμου, η οποία χαρακτηρίζει την «αυτονομία» του οχήματος, δηλαδή πόσα χιλιόμετρα μπορεί να διανύσει το φορτηγό με οικονομική οδήγηση. Εάν κατά την κίνηση του φορτηγού «αδειάσει» η δεξαμενή καυσίμου χωρίς να το αντιληφθεί ο οδηγός και συνεχιστεί η κίνηση του φορτηγού, τότε στο κύκλωμα του καυσίμου εισάγεται αέρας. Εάν η αντλία λειτουργεί ηλεκτρονικά δεν δημιουργείται πρόβλημα, εάν όμως λειτουργεί μηχανικά τότε ο κινητήρας δεν εκκινεί, εάν ο οδηγός δεν προβεί στις κατάλληλες ενέργειες.

### Φίλτρο αέρα

Η αλλαγή του φίλτρου αέρα προβλέπεται από τον κατασκευαστή του οχήματος και σε τακτά χρονικά διαστήματα πρέπει να «καθαρίζεται».

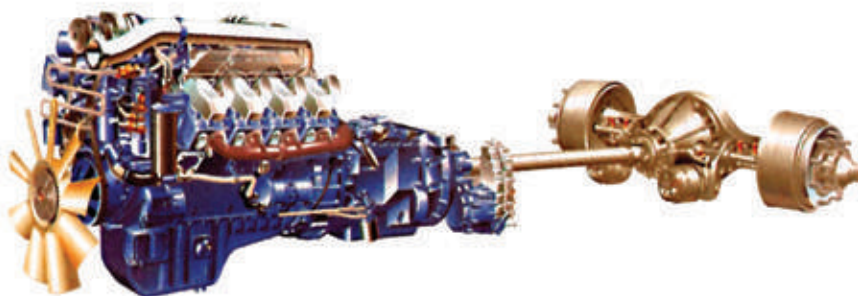
### Θερμοκρασία κινητήρα

Ο οδηγός πρέπει να παρακολουθεί τη θερμοκρασία του κινητήρα με το θερμόμετρο, το οποίο είναι βαθμονομημένο με κλίμακα μεταξύ 40 και 120°C (βαθμοί Κελσίου) και πιθανόν με χρωματισμένες περιοχές (πράσινη: 75-90°C, κόκκινη: 95-120°C). Όταν η θερμοκρασία υπερβεί τους 100°C, η ενδεικτική λυχνία «ανάβει» (δείχνει κόκκινο) και ο οδηγός πρέπει να σταματήσει αμέσως το φορτηγό.

## 2.3.2 Σύστημα μετάδοσης κίνησης

Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης (σχήμα 2.10.) μεταδίδει την κίνηση από τον κινητήρα στους τροχούς και περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία:

- Συμπλέκτη
- Κιβώτιο ταχυτήτων (σασμάν)
- Άξονα μετάδοσης κίνησης



Σχήμα 2.10. Σύστημα μετάδοσης κίνησης

- Συνδέσμους σύνδεσης
- Διαφορικό
- Ημιαξόνια
- Μειωτήρες κινητηρίων αξόνων
- Τους τροχούς και τα ελαστικά.

Τα στοιχεία αυτά αναλύονται στις παραγράφους που ακολουθούν.

### 2.3.2.1 Συμπλέκτης

Ο συμπλέκτης παρεμβάλλεται μεταξύ του κινητήρα και του κιβωτίου ταχυτήτων και επιτρέπει την προοδευτική σύμπλεξη και αποσύμπλεξη του κινητήρα με το κιβώτιο ταχυτήτων (σασμάν):

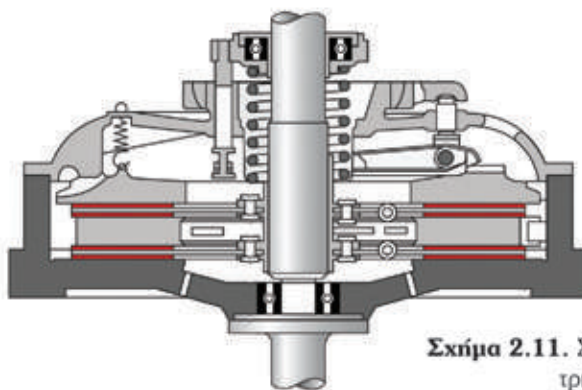
- μεταφέροντας ομαλά την ισχύ και τη ροπή του κινητήρα στο κιβώτιο ταχυτήτων (στη φάση σύμπλεξης)
- απομονώνοντας προσωρινά τον κινητήρα από το κιβώτιο ταχυτήτων, επιτρέποντας τις αλλαγές ταχυτήτων (στη φάση αποσύμπλεξης).

Βασικός προορισμός του συμπλέκτη είναι να απομονώνει τον κινητήρα από το κιβώτιο ταχυτήτων κάθε φορά που ο οδηγός αλλάζει ταχύτητα ή το φορτηγό ξεκινάει από στάση.

Ο συμπλέκτης μπορεί να είναι κυρίως «ξηράς τριβής» (σχήμα 2.11.) (συνεργάζεται με μηχανικό σασμάν) ή «υδραυλικός» (συνεργάζεται με αυτόματο σασμάν).

Ο συμπλέκτης «ξηράς τριβής» ανάλογα με την τιμή της μεταφερόμενης ροπής στρέψης κατασκευάζεται (λειτουργεί) με έναν ή δύο δίσκους και η σύμπλεξη/αποσύμπλεξη γίνεται με τη βοήθεια υδραυλικού και πνευματικού μηχανισμού.

Για να διαπιστωθεί η καλή και ομαλή λειτουργία του συμπλέκτη «ξηράς τριβής», μπορείτε να προβείτε στους παρακάτω ελέγχους:



**Σχήμα 2.11.** Συμπλέκτης ξηράς τριβής (δύο δίσκων)



- **Έλεγχος αποσύμπλεξης:** Αποσύμπλέκουμε με τον κινητήρα σε λειτουργία και σε περίπου 4 δευτερόλεπτα «βάζουμε» όπισθεν. Εάν ακουστεί θόρυβος, σημαίνει ότι ο συμπλέκτης δεν αποσύμπλέκει σωστά.
- **Έλεγχος ολίσθησης:** Επιλέγουμε μια «υψηλή» ταχύτητα με τον κινητήρα σε λειτουργία, «δένουμε» χειρόφρενο, συμπλέκουμε και εκκινούμε. Εάν διακοπεί η λειτουργία του κινητήρα, τότε ο συμπλέκτης λειτουργεί κανονικά. Εάν δεν διακοπεί η λειτουργία του κινητήρα, τότε ο συμπλέκτης δε λειτουργεί κανονικά, αλλά ολισθαίνει (πατινάρει).

Και στις δύο περιπτώσεις, αν διαπιστωθεί πρόβλημα στη λειτουργία του συμπλέκτη, απαιτείται περαιτέρω έλεγχος σε συνεργείο αυτοκινήτων.

### 2.3.2.2 Κιβώτιο ταχυτήτων

Το κιβώτιο ταχυτήτων είναι ένα μηχανικό σύστημα γραναζιών μέσα σε ένα μεταλλικό κιβώτιο. Ο κύριος σκοπός του κιβώτιου ταχυτήτων είναι η μεταβολή της σχέσης μετάδοσης των στροφών μεταξύ του κινητήρα και του κεντρικού άξονα (του κιβώτιου ταχυτήτων) και, κατά συνέπεια, η μεταβολή της ροπής στρέψης. Παράλληλα, συνδέει και αποσυνδέει «μόνιμα» τη λειτουργία του κινητήρα με το σύστημα μετάδοσης κίνησης και δίνει τη δυνατότητα αντιστροφής της φοράς περιστροφής του άξονα του κινητήρα (οπίσθια κίνηση οχήματος). Οι διάφορες σχέσεις ταχύτητας του κιβωτίου ταχυτήτων επιτρέπουν στον οδηγό να μεταβάλλει την ταχύτητα του οχήματος (ταχύτητα περιστροφής των τροχών) σε σχέση με τον αριθμό στροφών του κινητήρα.

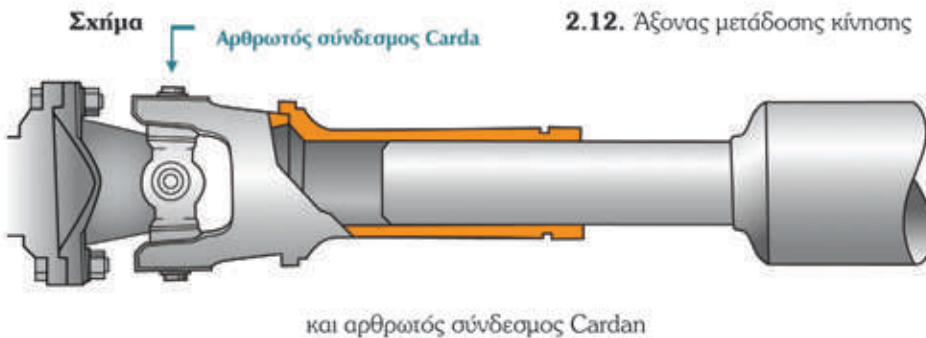
Τα φορτηγά διαθέτουν:

- είτε μηχανικό κιβώτιο ταχυτήτων (σασμάν) με συμπλέκτη «ξηράς τριβής», όπου η αλλαγή ταχυτήτων πραγματοποιείται με το μοχλό επιλογής ταχυτήτων, με υποβοήθηση αμιγώς πνευματική ή ηλεκτρονική (EPS), η οποία διαθέτει μοχλό επιλογής τριών θέσεων: D: μπροστινή κίνηση, N: νεκρά και R: οπισθοπορεία
- είτε αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων (σασμάν) με συμπλέκτη «υδραυλικής σύμπλεξης», όπου η επιλογή πεδίου ταχυτήτων πραγματοποιείται αυτόματα με τη χρήση του επιταχυτηέρα και του πεντάλ του φρένου, σε σχέση με τη θέση του επιλογέα ταχυτήτων.

### 2.3.2.3 Άξονας μετάδοσης κίνησης

Ο κεντρικός άξονας μετάδοσης κίνησης (σχήμα 2.12.) συνδέει το κιβώτιο ταχυτήτων (σασμάν) με το διαφορικό μεταδίδοντας την κίνηση από το κιβώτιο ταχυτήτων

(σασμάν) στο διαφορικό. Είναι τηλεσκοπικού τύπου για να αποσβένει τις αυξομειώσεις του μήκους του που δημιουργούνται κατά την κίνηση του οχήματος.



### 2.3.2.4 Σύνδεσμοι σύνδεσης

Οι σύνδεσμοι σύνδεσης (σταυροί ή αρθρωτοί σύνδεσμοι Cardan) (σχήμα 2.12.) παρεμβάλλονται μεταξύ του κιβωτίου ταχυτήτων (σασμάν) και του κεντρικού άξονα μετάδοσης κίνησης, και μεταξύ του κεντρικού άξονα μετάδοσης κίνησης και του διαφορικού. Είναι κατασκευασμένοι κατά τρόπο ώστε να μεταφέρουν υπό γωνία την κίνηση από το κιβώτιο ταχυτήτων (σασμάν) στο διαφορικό.

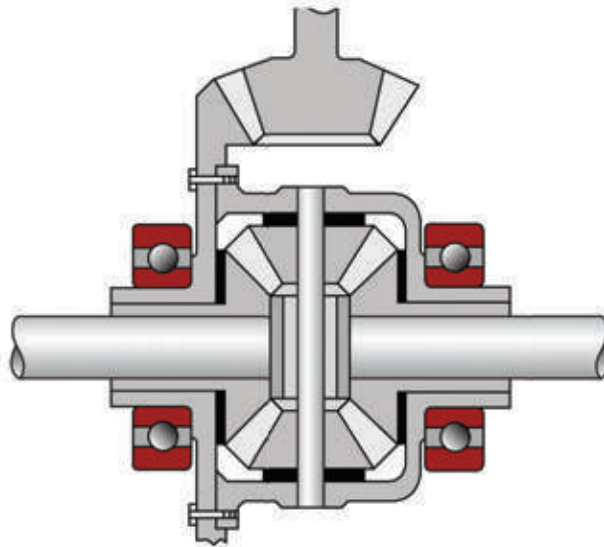
### 2.3.2.5 Διαφορικό

Το διαφορικό παρεμβάλλεται μεταξύ του κεντρικού άξονα μετάδοσης κίνησης και των ημιαξονίων των τροχών και επιτελεί τις παρακάτω βασικές λειτουργίες:

- Διαφοροποιεί την ταχύτητα περιστροφής των κινητήριων τροχών, με τη συνεργασία του πινιόν, της κορώνας, των δορυφόρων και των πλανητών. Επιτρέπει, δηλαδή, στους κινητήριους τροχούς να έχουν ίδια ταχύτητα (ίδιες στροφές) σε ευθεία πορεία και διαφορετική (διαφορετικές στροφές εσωτερικών και εξωτερικών τροχών) σε καμπύλες τροχιές και σε «ανωμαλίες» του οδοστρώματος.
- Μεταδίδει την κίνηση από τον κεντρικό άξονα στους τροχούς υπό γωνία 90°.
- Μειώνει τον αριθμό στροφών των τροχών (ημιαξονίων) σε σχέση με τον αριθμό στροφών του άξονα μετάδοσης κίνησης κατά μία ή δύο σχέσεις μετάδοσης.

Το διαφορικό των φορτηγών μπορεί να διαθέτει ένα μηχανισμό που ονομάζεται «**αναστολέας διαφορικού**», ο οποίος αναστέλλει αυτόματα τη λειτουργία του διαφορικού. Κάτι τέτοιο μπορεί να απαιτηθεί σε περιπτώσεις μειωμένης πρόσφυ-

σης (ολισθηρό ή ανώμαλο οδόστρωμα). Στα τελευταίες τεχνολογίας οχήματα ο μηχανισμός αυτός έχει αντικατασταθεί από ηλεκτρονικό σύστημα ρύθμισης και αντιμετώπισης της ολίσθησης των κινητήριων τροχών (ASR). Εάν η ολίσθηση είναι συνεχής ή αφορά έναν κινητήριο τροχό, τότε μέσω του ASR ρυθμίζεται η πέδηση του τροχού που ολισθαίνει. Εάν οι δύο κινητήριοι τροχοί ολισθαίνουν ή εάν η ολίσθηση συνεχίζεται με ταχύτητα μεγαλύτερη των 25 km/h, τότε το ASR επενεργεί σε μία βαλβίδα παροχής καυσίμου στον κινητήρα, οπότε μειώνεται η ταχύτητα του φορτηγού ανεξάρτητα από το εάν ο οδηγός χειρίζεται το πεντάλ του επιταχυντήρα (γκάζι) ή όχι. Σε ακραίες περιπτώσεις μη αναστολής της ολίσθησης, το ASR παρεμβαίνει συγχρόνως και στο σύστημα πέδησης και στην παροχή καυσίμου.



**Σχήμα 2.13.** Διαφορικό

### 2.3.2.6 Ημιαξόνια

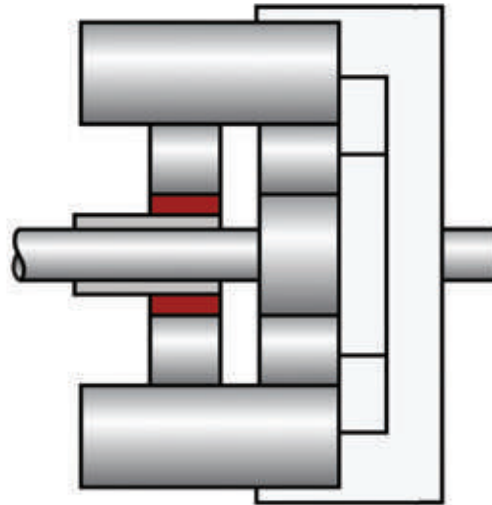
Τα ημιαξόνια μεταφέρουν την κίνηση των πλανητών του διαφορικού στους τροχούς μέσω των σώτρων (ζάντες).

### 2.3.2.7 Μειωτήρες κινητηρίων αξόνων

Τα βαρέα οχήματα συχνά πρέπει να ανταποκριθούν σε δύσκολες καταστάσεις λειτουργίας (υψηλά φορτία σε οδούς ή ράμπες με μεγάλη κλίση κ.λπ.) κατά τις οποί-



ες η ροπή στρέψης στους κινητήριους τροχούς πρέπει να είναι η μέγιστη δυνατή. Πρέπει, δηλαδή, οι στροφές των ημιαξονίων του διαφορικού να μειώνονται περαιτέρω, δεδομένου ότι η ροπή στρέψης είναι ανάλογη της ισχύος και αντιστρόφως ανάλογη των στροφών. Αυτό επιτυγχάνεται με ένα σύστημα μείωσης των στροφών το οποίο είναι «πλανητικού τύπου» και ονομάζεται **μειωτήρας** (σχήμα 2.14.).



Σχήμα 2.14. Μειωτήρας

### 2.3.2.8 Τροχοί-Ελαστικά

Οι τροχοί είναι το μέσο επαφής του οχήματος με το οδόστρωμα. Σε αυτούς επιπίπτει όλη η μάζα του οχήματος και επί αυτών αναπτύσσονται δυνάμεις κατά την κίνηση του οχήματος λόγω της πρόσφυσης των ελαστικών με το οδόστρωμα. Κάθε τροχός αποτελείται από ένα σώτρο (ζάντα) και ένα ελαστικό, εκτός της περίπτωσης «δίδυμου τροχού», ο οποίος φέρει διπλή ζάντα και δύο ελαστικά. Βασικά στοιχεία που χαρακτηρίζουν ένα ελαστικό είναι η διάμετρος της ζάντας σε ίντσες ("), η ημερομηνία παραγωγής του, ο δείκτης που συμβολίζει την ικανότητα του μέγιστου φορτίου που μπορεί να δεχθεί σε σχέση με τη μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα, το γράμμα «R» (ακτινωτά) και ο χαρακτηρισμός «TUBELESS» (χωρίς αεροθάλαμο).

### 2.3.3 Καμπύλες ροπής, ισχύος και ειδικής κατανάλωσης κινητήρα

Είναι χρήσιμο σε κάθε οδηγό να γνωρίζει πλήρως τις δυνατότητες του οχήματός του και να τις αξιοποιεί κατάλληλα, ώστε να μεγιστοποιεί την απόδοση αλλά και την ασφάλειά του. Η λανθασμένη χρήση του οχήματος προκαλεί φθορές στα εξαρτήματά του και μειώνει το χρόνο ζωής τους. Επίσης, η υπερεκτίμηση των δυνατοτήτων του οχήματος (π.χ. επιτάχυνσης) μπορεί να αποβεί ολέθρια σε περίπτωση ατυχήματος. Στο εγχειρίδιο του κατασκευαστή θα βρείτε πλήθος τέτοιων χρήσιμων πληροφοριών σχετικά με το όχημά σας. Μεταξύ άλλων θα συναντήσετε πιθα-



νότατα την καμπύλη ισχύος, την καμπύλη ροπής και την καμπύλη ειδικής κατανάλωσης.

Το μέγεθος της **ροπής** (M) είναι το μέτρο της επίδρασης που ασκεί μια δύναμη κατά τη διάρκεια της περιστροφής ενός σώματος. Η ροπή είναι ανάλογη της ασκούμενης δύναμης (F) –που μετράται σε Newton (N)– και της απόστασης περιστροφής. Επομένως η ροπή μετράται σε Nm. Όταν π.χ. σπρώχνετε μια βαριά πόρτα, ασκείτε δύναμη σε κάποια απόσταση (σημείο εφαρμογής) από τους μεντεσεδες της (άξονα περιστροφής). Η ροπή που ασκείτε επί της πόρτας είναι τόσο μεγαλύτερη, όσο μεγαλύτερη η δύναμη που ασκείτε ή η απόσταση από τους μεντεσεδες.

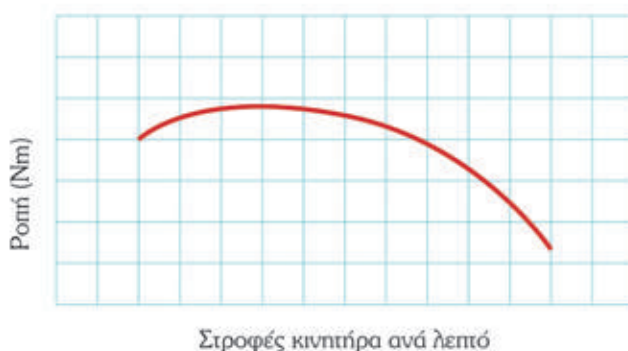
Το μέγεθος της **ισχύος** (P) ορίζεται ως ο ρυθμός παραγωγής έργου ή, περισσότερο κατανοητά, ο ρυθμός μεταβίβασης οποιασδήποτε ενέργειας. Ειδικότερα, η ισχύς ενός κινητήρα είναι το πηλίκο του έργου (W) που παράγει προς το χρόνο (t) που απαιτείται γι' αυτό. Συνεπώς ένας κινητήρας χαρακτηρίζεται ισχυρός όταν παράγει και μεταβιβάζει στους τροχούς «πολύ έργο» σε σύντομο χρόνο. Η ισχύς ισούται με το γινόμενο της ροπής (M) επί τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής ( $\omega$ ) και μετράται σε κιλοβάτ kW ή σε ίππους (hp).

Τυπολόγιο		
Μέγεθος	Σχέση υπολογισμού	Μονάδες
Ροπή	$M = F \times d$	Nm
Ισχύς	$P = M \times \omega$	kW ή hp

Ως **ειδική κατανάλωση** του κινητήρα ορίζεται η ποσότητα του καυσίμου που καταναλώνεται για κάθε μονάδα ενέργειας που παράγεται. Συνήθως η ειδική κατανάλωση εκφράζεται σε λίτρα καυσίμου που καταναλώνονται κατά τη διάνυση 100 χιλιομέτρων. Πρόκειται για μέση τιμή της στιγμιαίας κατανάλωσης καυσίμου, η οποία αλλάζει διαρκώς. Γενικότερα, μικρότερη ειδική κατανάλωση αντιστοιχεί σε αποδοτικότερο κινητήρα και μεγαλύτερη οικονομία καυσίμου. Επομένως, το μέγεθος της ειδικής κατανάλωσης πρέπει να αποτελεί γνώμονα επιλογής οχήματος, καθώς καθορίζει το ύψος του λειτουργικού του κόστους. Τα βαρέα οχήματα έχουν επαγγελματική χρήση και διανύουν πολλά χιλιόμετρα ετησίως. Το λειτουργικό τους κόστος επομένως είναι πολύ πιο υψηλό από αυτό των επιβατικών ΙΧ αυτοκινήτων.

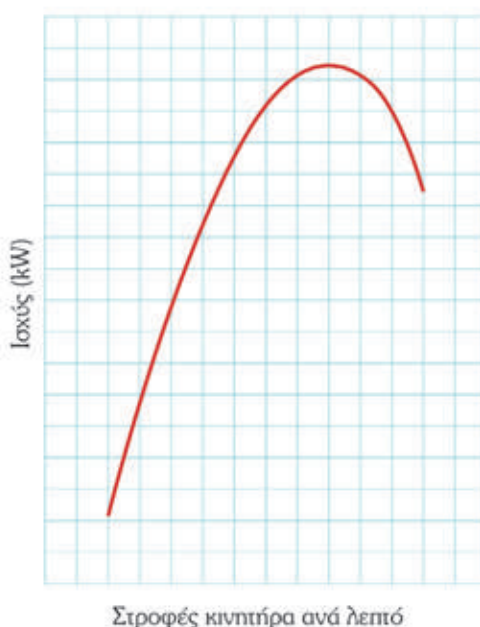
Η **καμπύλη ροπής** είναι της μορφής του σχήματος 2.15. Στον κατακόρυφο άξονα τοποθετείται η ροπή μετρούμενη σε Nm. Στον οριζόντιο άξονα τοποθετούνται οι στροφές του κινητήρα ανά λεπτό, δηλαδή η ένδειξη του στροφόμετρου. Η καμπύλη ροπής παρέχει, λοιπόν, τη σχέση μεταξύ των στροφών και της ροπής

στρέψης του κινητήρα. Στο σχήμα παρατηρούμε ότι η ροπή αυξάνεται σταδιακά με την αύξηση των στροφών μέχρι ένα μέγιστο σημείο, το οποίο βρίσκεται περί τις 1.500 στροφές. Περαιτέρω αύξηση των στροφών συνεπάγεται μείωση της ροπής του κινητήρα. Συνεπώς, είναι προτιμότερο να διατηρούνται οι στροφές του κινητήρα γύρω στις 1.500, ώστε η ροπή να είναι υψηλή. Μπορείτε να ενημερωθείτε για τον αριθμό των στροφών του κινητήρα που αντιστοιχεί στα μέγιστα της ροπής από το εγχειρίδιο του κατασκευαστή.



**Σχήμα 2.15.** Καμπύλη ροπής

Η **καμπύλη ισχύος** (σχ.2.16.), σε αντιστοιχία με την καμπύλη ροπής, παρέχει τη σχέση μεταξύ των στροφών και της ισχύος του κινητήρα. Η ισχύς αυξάνεται σταδιακά με την αύξηση των στροφών μέχρι ένα μέγιστο σημείο. Περαιτέρω αύξηση των στροφών συνεπάγεται μείωση της ισχύος του κινητήρα. Το σημείο αυτό, δηλαδή, αντιστοιχεί στη μέγιστη ισχύ του κινητήρα και αντιστοιχεί σε μεγαλύτερο αριθμό στροφών από το μέγιστο της ροπής. Η οδήγηση με στροφές κινητήρα περισσότερες από αυτές που αντιστοιχούν στην περιοχή μέγιστης ισχύος πρέπει να αποφεύγεται, καθώς αυξάνεται η κατανάλωση καυσίμου χωρίς να αυξάνονται οι επιδό-

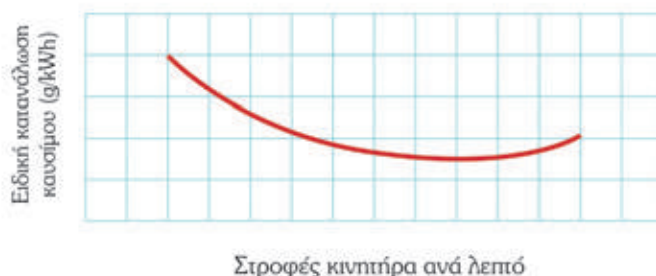


**Σχήμα 2.16.** Καμπύλη ισχύος



σεις του κινητήρα. Μπορείτε να ενημερωθείτε για τον αριθμό των στροφών του κινητήρα που αντιστοιχεί στα μέγιστα της ισχύος από το εγχειρίδιο του κατασκευαστή.

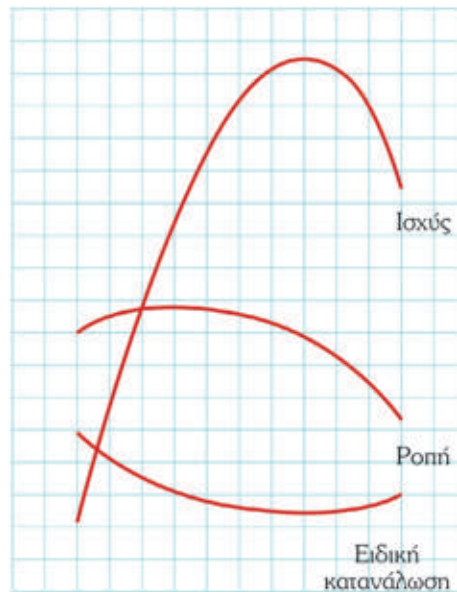
Η **καμπύλη ειδικής κατανάλωσης** (σχήμα 2.17.) παριστά τη μεταβολή της ειδικής κατανάλωσης του κινητήρα σε σχέση με τις στροφές του κινητήρα ανά λεπτό. Όπως φαίνεται και στο σχήμα, για χαμηλές στροφές η κατανάλωση μειώνεται μέχρι μια ελάχιστη τιμή, η οποία αντιστοιχεί σε περίπου 1.500 στροφές το λεπτό. Περαιτέρω αύξηση των στροφών συνεπάγεται αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου και μάλιστα με αυξανόμενο ρυθμό. Όσο δηλαδή αυξάνεται η ένδειξη του στροφόμετρου, απαιτείται περισσότερο καύσιμο για να αντεπεξεχθεί ο κινητήρας και να παράγει την απαιτούμενη ελκτική δύναμη. Η μέγιστη οικονομία καυσίμου επιτυγχάνεται γύρω στις 1.500 στροφές και γι' αυτό η αντίστοιχη περιοχή του στροφόμετρου χρωματίζεται πράσινη. Από αυτή τη διαπίστωση προκύπτει δηλαδή, η βασικότερη αρχή της «οικολογικής-οικονομικής οδήγησης» που συνίσταται στην οδήγηση με χαμηλές στροφές και τη γρήγορη αλλαγή σχέσης ταχύτητας.



**Σχήμα 2.17.** Καμπύλη ειδικής κατανάλωσης

Όλες οι παραπάνω καμπύλες συχνά απεικονίζονται στο ίδιο διάγραμμα (σχήμα 2.18.), δεδομένου ότι ο οριζόντιος άξονας είναι κοινός και αναφέρεται στις στροφές του κινητήρα ανά λεπτό (ένδειξη στροφόμετρου).

Επομένως, η ισχύς, η ροπή στρέψης και η κατανάλωση καυσίμου του κινητήρα δεν είναι σταθερά μεγέθη κατά την κυκλοφορία του οχήματος. Αντιθέτως, διαφοροποιούνται σημαντικά σε συνάρτηση με πολλούς παράγοντες όπως: το φορτίο, η ταχύτητα, η επιτάχυνση, οι κυκλοφοριακές συνθήκες και ο αριθμός των στροφών του κινητήρα ανά λεπτό. Όπως προαναφέρθηκε, για κάθε όχημα και ανάλογα με τα τεχνικά του χαρακτηριστικά υπάρχει ένας βέλτιστος συνδυασμός αυτών των παραγόντων. Η οδήγηση υπό τέτοιες συνθήκες είναι ορθολογικότερη, δεδομένου ότι είναι οικονομικότερη, ασφαλέστερη και φιλικότερη προς το περιβάλλον.



Σχήμα 2.18. Στροφές κινητήρα ανά λεπτό

### 2.3.4 Περιοχή βέλτιστης χρήσης στροφόμετρου

Το στροφόμετρο (σχήμα 2.19.) βρίσκεται στον πίνακα οργάνων του οχήματος και πληροφορεί τον οδηγό σχετικά με τον αριθμό των στροφών ανά λεπτό του κινητήρα (του στροφαλοφόρου άξονά του). Ο αριθμός των στροφών ανά λεπτό του κινητήρα είναι πολύ σημαντική πληροφορία για την κατανάλωση καυσίμου σε σχέση με την ωφέλιμη ισχύ του κινητήρα, όπως αποδείχθηκε στην προηγούμενη παράγραφο. Συγκεκριμένα, πρέπει να αποφεύγεται η λειτουργία του κινητήρα σε υψηλές στροφές (πάνω από 1.600 στροφές ανά λεπτό), γιατί προκαλεί μεγάλη κατανάλωση καυσίμου αλλά και κόπωση του κινητήρα.

Τα στροφόμετρα των βαρέων οχημάτων διαθέτουν χρωματισμένες περιοχές ενδείξεων (πράσινη - κίτρινη - κόκκινη) ανάλογα με το επίπεδο κατανάλωσης καυσίμου στο οποίο αντιστοιχούν (σχήμα 2.19.). Η «πράσινη» αντιστοιχεί σε εύρος βέλτιστων τιμών στροφών. Όταν δηλαδή κινείστε στην πράσινη περιοχή επιτυγχάνετε τη μέγιστη οικονομία. Η «κόκκινη» περιοχή αντιστοιχεί στη μέγιστη ισχύ του κινητήρα, άρα σε υπερβολική κατανάλωση καυσίμου. Η «κίτρινη» περιοχή τοποθετείται μεταξύ πράσινης και κόκκινης. Επειδή το μεικτό βάρος των φορτηγών (με εμπορεύματα) διαφοροποιείται σημαντικά από το βάρος του χωρίς εμπορεύματα, το εύρος του βέλτιστου αριθμού στροφών δεν είναι πάντα το ίδιο. Για το λόγο αυτό υπάρχουν ειδικά στροφόμετρα με μεταβλητό το εύρος της πράσινης περιοχής.



### 2.3.5 Διάγραμμα επικάλυψης σχέσεων μετάδοσης κιβωτίου

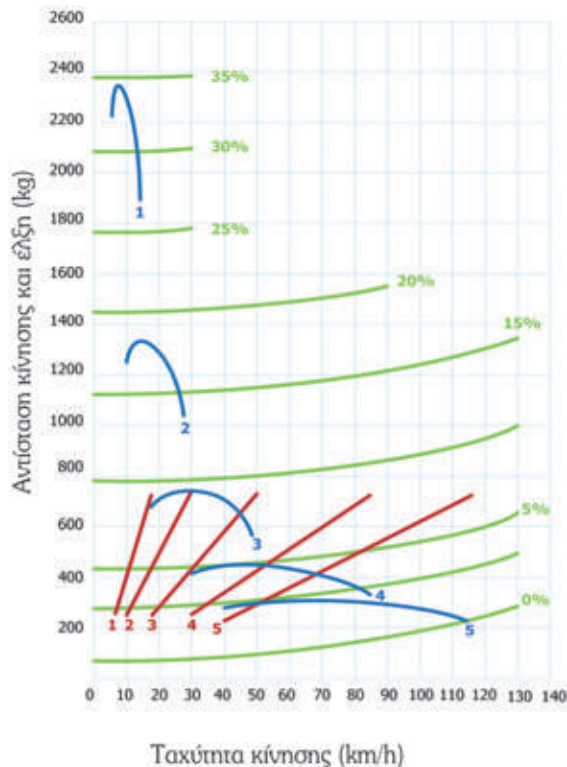
Η αλλαγή ταχυτήτων συνεπάγεται τη μεταβολή της ροπής στρέψης (της ελκτικής δύναμης με στόχο να υπερνικηθεί η αντίσταση κύλισης του οχήματος) που μεταδίδεται από τον κινητήρα στους τροχούς μέσω του συστήματος μετάδοσης κίνησης. Η αλλαγή αυτή πρέπει να γίνεται στη βέλτιστη περιοχή στροφών του κινητήρα για κάθε φορτίο του οχήματος. Προς τούτο ο οδηγός πρέπει να συμβουλευέται το στροφόμετρο, όταν αλλάζει σχέση ταχύτητας, προσέχοντας κάθε αλλαγή να γίνεται στη βέλτιστη περιοχή στροφών (πράσινη περιοχή στροφόμετρου).



Σχήμα 2.19. Στροφόμετρο

Η αλλαγή σχέσης μετάδοσης του κιβωτίου ταχυτήτων επηρεάζει σημαντικά τη συμπεριφορά του οχήματος (π.χ. την ταχύτητά του). Το **διάγραμμα σχέσεων μετάδοσης** παρέχει πλήθος χρήσιμων πληροφοριών σχετικά με την απόδοση του οχήματος και την απόδοση του κινητήρα του και φαίνεται στο σχήμα 2.20. Στον οριζόντιο άξονα παρουσιάζεται η ταχύτητα κίνησης του οχήματος σε χιλιόμετρα ανά ώρα (km/h). Στον δεξιό κατακόρυφο άξονα παρουσιάζονται οι στροφές του κινητήρα ανά λεπτό, ενώ στον αριστερό κατακόρυφο άξονα η τιμή της αντίστασης που πρέπει να υπερνικήσει το όχημα κατά την κίνησή του (βλ. επίσης κεφάλαιο 2.4). Γενικότερα, αύξηση της ταχύτητας κίνησης σημαίνει αύξηση των διαφόρων αντιστάσεων που πρέπει να υπερνικηθούν κατά την κίνηση του οχήματος, όπως π.χ. η αντίσταση του αέρα. Συγχρόνως, οι δυνάμεις που πρέπει να «υπερνικηθούν» κατά την κίνηση του οχήματος, η αντίσταση δηλαδή, είναι μεγαλύτερες σε ανωφέρεια από ό,τι σε επίπεδο δρόμο. Επομένως, παρατηρούμε στο διάγραμμα (σχήμα 2.20.) διαφορετικές καμπύλες για τα διάφορα ποσοστά κλίσης της οδού (35%, 30%, 25% κ.λπ.). Εκτός από αυτές τις καμπύλες με τα ποσοστά, στο σχήμα υπάρχουν και καμπύλες με αριθμούς (1,2 κ.λπ.). Οι καμπύλες αυτές αντιστοιχούν στην απαιτούμενη ελκτική δύναμη για υπερνίκηση των αντιστάσεων για κάθε σχέση μετάδοσης (πρώτη, δεύτερα κ.λπ.). Π.χ. για να υπερνικηθούν οι αντιστάσεις σε οδό με κλίση 3% και για ταχύτητα κίνησης 80 χιλιομέτρων την ώρα, βάζουμε τέταρτη σχέση στο κιβώτιο ταχυτήτων.





Σχήμα 2.20. Διάγραμμα σχέσεων μετάδοσης

Η οδήγηση κατά τρόπο ώστε οι στροφές του κινητήρα να μην υπερβαίνουν τις 1.600 ανά λεπτό θεωρείται η βέλτιστη δυνατή και αποτελεί μία εκ των βασικών αρχών της λεγόμενης «οικονομικής, οικολογικής και ασφαλούς οδήγησης». Για το λόγο αυτό, προτείνεται να αλλάζετε σχέση μετάδοσης προς τις μεγαλύτερες αμέσως μόλις οι στροφές του κινητήρα αγγίζουν τις 1.600 ανά λεπτό. Αυτό είναι εφικτό στις περισσότερες καταστάσεις όπως κίνηση σε αυτοκινητόδρομους ή οδούς ταχείας κυκλοφορίας. Σε ανωφέρειες, όμως, με σημαντική κλίση απαιτείται μεγάλη ελκτική δύναμη. Στην περίπτωση αυτή η μικρή ταχύτητα σε υψηλές στροφές (περιοχή στροφόμετρου εκτός της πράσινης) είναι αναγκαία για τον έλεγχο του οχήματος.

### 2.3.6 Σύστημα πέδησης

Επιτρέπει την προοδευτική μείωση ή και το μηδενισμό της ταχύτητας κίνησης του οχήματος, ενώ παράλληλα εξασφαλίζει την ακινησία του ακόμη και σε οδούς με σημαντική κλίση.

Περιλαμβάνει:

- Πέδη πορείας
- Πέδη ανάγκης
- Πέδη στάθμευσης.

Μπορεί να είναι:

- Πνευματικό
- Υδραυλικό-πνευματικό.

Συμπληρωματικά μέσα πέδησης είναι τα εξής:

- ABS, ASR, EBS, ALB
- Περιοριστής ταχύτητας (κόφτης)
- Επιβραδυντές
- Διακόπτης κινδύνου.

Το σύστημα πέδησης και η σωστή λειτουργία του είναι ιδιαίτερα σημαντικά για την ασφάλεια των μετακινήσεών σας. Το αυξημένο βάρος των βαρέων οχημάτων προκαλεί αύξηση των αποστάσεων ασφαλείας και ακινητοποίησης, ενώ μεγεθύνει τις συνέπειες πιθανού ατυχήματος. Η γνώση των τεχνικών χαρακτηριστικών και της λειτουργίας των οργάνων αυτών είναι απαραίτητη για τον πλήρη έλεγχο του οχήματός σας, την ελαχιστοποίηση της φθοράς τους και την πρόληψη τυχόν δυσλειτουργιών.

### 2.3.6.1 Υποσυστήματα πέδησης

Το κύριο σύστημα πέδησης των βαρέων οχημάτων αποτελείται από τρία υποσυστήματα:

- Κύρια πέδη (πέδη πορείας με προοδευτική επίδραση)

Πρόκειται για τη δύναμη πέδησης που ενεργοποιείται με την πίεση του ποδομοχλού πέδης από τον οδηγό και ασκείται σε όλους τους τροχούς του ελκυστήρα και του ρυμουλκούμενου. Χρησιμοποιείται για τον συνήθη έλεγχο της ταχύτητας του οχήματος καθώς και για την ασφαλή ακινητοποίησή του.

- Πέδη ανάγκης

Η πέδη ανάγκης χρησιμοποιείται σε περίπτωση αστοχίας του συστήματος κύριας πέδης, επενεργεί σε μικρότερο αριθμό τροχών και επομένως έχει μικρότερη απόδοση. Συνήθως μοιράζεται τον ίδιο ποδομοχλό με το σύστημα κύριας πέδης ή ενεργοποιείται με ειδική ρύθμιση του μοχλού πέδης στάθμευσης.

- Πέδη στάθμευσης (χειρόφρενο)

Πρόκειται για τη δύναμη πέδησης που εξασφαλίζει την ακινητοποίηση του οχή-

ματος όταν βρίσκεται σε στάση. Το σύστημα αυτό πρέπει να επαρκεί στην περίπτωση στάθμευσης έμφορτου οχήματος σε έντονες κλίσεις και χωρίς την παρουσία του οδηγού. Ενεργοποιείται μέσω ειδικού μοχλού, λειτουργεί ανεξάρτητα του κύριου συστήματος πέδης και η λειτουργία του είναι μηχανική.

### 2.3.6.2 Σύστημα φρένων με πεπιεσμένο αέρα

Το σύστημα φρένων παράγει τη δύναμη πέδησης με τη βοήθεια πεπιεσμένου αέρα που παράγεται από ειδικό συμπιεστή και αποθηκεύεται στα αεροφυλάκια (καζανάκια). Πατώντας τον ποδομοχλό πέδης επιτρέπουμε τη ροή πεπιεσμένου αέρα μέσω αγωγού από τα αεροφυλάκια προς τους κυλίνδρους των φρένων (φυσούνες). Όσο μεγαλύτερες ποσότητες αέρα απελευθερώνουμε τόσο εντονότερη γίνεται η πέδηση. Αντίστροφα, αφήνοντας τον ποδομοχλό η βαλβίδα αέρα κλείνει, η πέδηση σταματά και ο υπόλοιπος αέρας διαφεύγει προς την ατμόσφαιρα. Στα βαρέα οχήματα λειτουργούν συγχρόνως δύο τέτοια κυκλώματα φρένων. Το ένα εκ των δύο διαθέτει απλό κύλινδρο πέδησης (φυσούνα), ενώ το άλλο σύνθετο κύλινδρο πέδησης με ελατήρια. Το τελευταίο ενεργοποιείται και κατά την πέδη στάθμευσης. Σε περίπτωση βλάβης ενός εκ των δύο συστημάτων (π.χ. σπάσιμο κάποιου αγωγού πεπιεσμένου αέρα), η πέδηση πραγματοποιείται αποκλειστικά από το έτερο κύκλωμα. Εξαιτίας αυτού η απόσταση ακινητοποίησης είναι σημαντικά μεγαλύτερη όταν το όχημα είναι έμφορτο.

Οι δείκτες πίεσης (μανόμετρα) που υπάρχουν στον πίνακα οργάνων του οχήματος δείχνουν την πίεση στα δύο κυκλώματα φρένων. Συνοδεύονται συνήθως από δύο φωτεινές λυχνίες –μία για κάθε κύκλωμα– οι οποίες ανάβουν όταν η τιμή της πίεσης είναι μικρότερη από την ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή (5 bar). Όταν ανάψει μία λυχνία κατά την πορεία σας, οφείλτε να ακινητοποιήσετε άμεσα το όχημά σας. Στην αντίθετη περίπτωση, διατρέχετε τον κίνδυνο πλήρους αδρανοποίησης του συστήματος φρένων.

Το σύστημα φρένων με πεπιεσμένο αέρα μπορεί να είναι είτε αμιγώς πνευματικό είτε υδροπνευματικό.

### Πνευματικό Σύστημα Φρένων

Η αρχή λειτουργίας ενός αμιγώς πνευματικού συστήματος φρένων είναι ακριβώς αυτή που περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο. Στο πνευματικό σύστημα φρένων ο πεπιεσμένος αέρας φτάνει μέχρι τα στοιχεία που επενεργούν επί των σιαγόνων των φρένων.

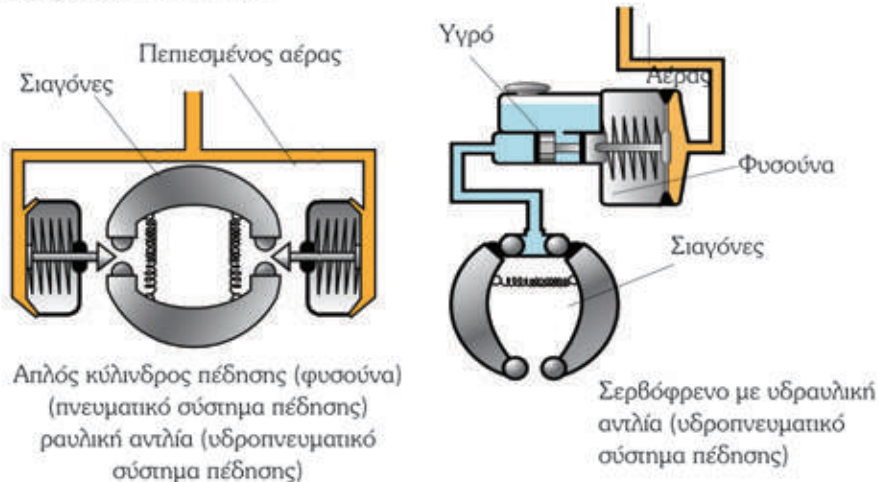
Ο αέρας των πνευματικών συστημάτων αντλείται από την ατμόσφαιρα και επομένως περιέχει υγρασία. Η υγρασία αυτή συμπιέζεται στα αεροφυλάκια και μεταδί-



δεται περίξ του συστήματος πέδησης. Σε χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος, η υγρασία μπορεί να μετατραπεί σε πάγο που επικάθεται στις βαλβίδες και τους αγωγούς, με αποτέλεσμα τη μειωμένη απόδοση των φρένων ή/και την πλήρη αστοχία τους. Πολλά οχήματα διαθέτουν διάταξη απομάκρυνσης της υγρασίας προς αποφυγή τέτοιων φαινομένων. Αν δεν διαθέτετε τέτοιο όχημα, πρέπει να ελέγξετε τις σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή.

### Υδροπνευματικό Σύστημα Φρένων

Η αρχή λειτουργίας του υδροπνευματικού συστήματος φρένων είναι παρόμοια με αυτή του αμιγώς πνευματικού. Η ιδιαιτερότητά του έγκειται στο ότι οι κύλινδροι των φρένων (φυσούνες) αντικαθίστανται από ένα σερβομηχανισμό στον οποίο φτάνει ο πεπιεσμένος αέρας. Ο μηχανισμός αυτός, στη συνέχεια, επενεργεί σε μια υδραυλική αντλία και το υπό πίεση υγρό επενεργεί στα φρένα. Για κάθε άξονα χρησιμοποιείται χωριστό σερβόφρενο (σχήμα 2.21.), το οποίο είναι κατασκευασμένο από ένα κυλινδρικό δοχείο εντός του οποίου κινείται έμβολο. Το έμβολο αυτό συνδέεται με το διπλό έμβολο της αντλίας.



**Σχήμα 2.21.** Ιδιότητες υδροπνευματικού συστήματος φρένων

Ασκώντας πίεση στον ποδομοχλό του φρένου, ο πεπιεσμένος αέρας φτάνει στο σερβόφρενο, τα έμβολα ενεργοποιούνται και η αντλία ασκεί πίεση στο υγρό. Το υγρό ασκεί ώθηση σε κυλίνδρους, οι οποίοι με τη σειρά τους ωθούν τις σιαγόνες αντίθετα στα ταμπόρα. Με τον τρόπο αυτό πραγματοποιείται η πέδη πορείας. Όταν, αντίθετα, μετακινείτε το πόδι σας από τον ποδομοχλό, η πίεση του αέρα αναιρείται και το έμβολο του σερβόφρενου επανέρχεται στη θέση ισορροπίας του μέσω σχετι-

κού ελατηρίου. Η πίεση επί της αντλίας σταματά και το υγρό της παύει να ωθεί τις σιαγώνες. Με τον τρόπο αυτό η πέδηση σταματά.

Σε περίπτωση βλάβης κάποιου τμήματος ενός εκ των δύο κυκλωμάτων φρένων ενεργοποιείται η πέδη ανάγκης. Κατά πλήρη αντιστοιχία με το αμιγώς πνευματικό σύστημα, τίθεται σε λειτουργία μόνο ο ένας εκ των δύο παράλληλων μηχανισμών και η απόδοση της πέδησης μειώνεται.

Η πέδη στάθμευσης πρέπει να γίνεται αποκλειστικά με μηχανικό τρόπο. Εξαιτίας αυτού, χρησιμοποιείται φυσούνα διπλής ενέργειας όπως στα αμιγώς πνευματικά κυκλώματα φρένων. Επομένως, η πέδη στάθμευσης είναι χωριστή από την πέδη πορείας.

### 2.3.6.3 Ηλεκτρονικά βοηθητικά συστήματα πέδησης (ABS, ASR, EBS, ALB)

#### ABS

Τα αρχικά ABS αποδόθηκαν από τη γερμανική εταιρεία Bosch για την ονομασία του συστήματος «Anti-lock Braking System – Σύστημα Αντιεμπλοκής κατά την Πέδηση», δηλαδή ενός συστήματος αντιμπλοκαρίσματος των τροχών. Τα περισσότερα οχήματα υποχρεούνται από το νόμο να φέρουν τέτοιο σύστημα, διότι η συμβολή του στον έλεγχο του οχήματος και στην ασφάλεια είναι σημαντική.

Πρόκειται για συστήματα που διαθέτουν ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου και αισθητήρες και έχουν στόχο την πρόβλεψη και αποτροπή επερχόμενου «μπλοκαρίσματος» των τροχών εξαιτίας της πέδησης. Οι αισθητήρες «αναγνωρίζουν» την ταχύτητα περιστροφής των τροχών, τη μετατρέπουν σε ηλεκτρικό σήμα και τη διαβιβάζουν στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του συστήματος. Όταν αυτή υπερβεί κάποιο όριο (κάποιες στιγμές πριν συμβεί το μπλοκάρισμα), το σύστημα απελευθερώνει στιγμιαία τον τροχό που μπλοκάρει. Έτσι, ο οδηγός διατηρεί τον πλήρη έλεγχο του οχήματος κατά τη διάρκεια της πέδησης και το όχημα δεν παρεκκλίνει της τροχιάς του. Άραξ και αποκατασταθεί η πρόσφυση μεταξύ ελαστικού του τροχού και οδοστρώματος, το σύστημα επαναφέρει την πίεση των φρένων στο απαραίτητο επίπεδο.

Σε περίπτωση δυσλειτουργίας του ABS, απενεργοποιείται αυτόματα και λειτουργεί αποκλειστικά το κεντρικό σύστημα πέδησης. Η δυσλειτουργία του επισημαίνεται στον πίνακα οργάνων του οχήματός σας. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να απευθύνεστε άμεσα σε τεχνικούς προς επίλυση του προβλήματος. Η οδήγηση δίχως ABS σε άριστη κατάσταση είναι πολύ επικίνδυνη!

Η τεχνολογία του ABS είναι ιδιαίτερα βοηθητική στην οδήγηση και προφυλάσσει από πολλούς κινδύνους. Σε καμία περίπτωση, όμως, δεν είναι ικανή να υπο-



καταστήσει την ορθή οδική συμπεριφορά. Πρέπει πάντοτε να προσπαθείτε να προβλέψετε τις επόμενες ενέργειές σας και να αποφεύγετε τις απότομες επιβραδύνσεις, οι οποίες είναι επικίνδυνες και προκαλούν φθορά στο όχημά σας. Αν, ωστόσο, ενεργοποιηθεί το σύστημα ABS, δεν πρέπει να χάσετε την ψυχραιμία σας, αλλά να εξακολουθήσετε να πιέζετε τον ποδομοχλό πέδησης κανονικά. Μόνο έτσι διασφαλίζεται η ανεμπόδιστη λειτουργία του ABS.

### ASR

Το σύστημα ASR (Antriebs Schlupf Regelung – Σύστημα Αντιολίσθησης) έχει στόχο την πρόβλεψη και αποτροπή της ολίσθησης των κινητήριων τροχών (σπινάρισμα) στη φάση της εκκίνησης (σε ολισθηρά οδοστρώματα ή σε ανωφέρειες) ή στη φάση της επιτάχυνσης. Πρόκειται για σύστημα που λειτουργεί σε συνδυασμό με το σύστημα ABS με την ίδια ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του συστήματος ABS, αλλά με άλλους αισθητήρες. Οι αισθητήρες «μετρούν» τη διαφορά της ταχύτητας περιστροφής των κινητήριων από αυτή των μη κινητήριων τροχών. Αν η διαφορά υπερβεί κάποια συγκεκριμένη τιμή, ενεργοποιείται το σύστημα ASR επεμβαίνοντας στο κύκλωμα πέδησης ή και στην ισχύ του κινητήρα (σε περίπτωση που η ολίσθηση συμβαίνει με ταχύτητα οχήματος μεγαλύτερη των 25 km/h). Ενδεχόμενη δυσλειτουργία του συστήματος ASR επισημαίνεται στον πίνακα οργάνων του οχήματός σας με το φωτισμό της ενδεικτικής λυχνίας (ASR).

### EBS

Το σύστημα EBS (Elektronisches Brems System – Ηλεκτρονικό Σύστημα Αντιεμπλοκής κατά την Πέδηση) είναι ηλεκτρονικό σύστημα πέδησης με αμιγές σύστημα αερόφρενων, με δύο πνευματικά κυκλώματα πέδησης και ένα πρόσθετο ηλεκτρικό κύκλωμα πέδησης. Η αρχή λειτουργίας του βασίζεται στο γεγονός ότι η εντολή επιβράδυνσης δίνεται ηλεκτρονικά, με ηλεκτροπνευματικά σήματα, δηλαδή πολύ γρηγορότερα από ό,τι σε κάθε άλλο σύστημα.

Το EBS βελτιστοποιεί την πίεση πέδησης σε καταστάσεις πανικού, ενώ παράλληλα διασφαλίζει την ομοιόμορφη φθορά των φερμουί.

### ALB

Το σύστημα ALB (Automatisch Lastabdhngige Bremse - Αυτόματος Ρυθμιστής Πίεσης) είναι μια ρυθμιστική βαλβίδα της δύναμης πέδησης σε συνάρτηση με το φορτίο. Αυτή προσαρμόζεται στη διαμήκη δοκό του πλαισίου και συνδέεται με την ανάρτηση του οπίσθιου άξονα μέσω ενός κινητήριου μηχανισμού (δύο μελών),



επειδή η απόστασή τους (πλασιού - ανάρτησης) διαφοροποιείται ανάλογα με το φορτίο. Σε κάθε διαφοροποίηση της απόστασης αυτής, που συνεπάγεται μεταβολή φορτίου, διαφοροποιείται η πέδηση. Το σύστημα ALB ρυθμίζεται σύμφωνα με το μέγιστο φορτίο του οχήματος και «συνεργάζεται» με τον κινητήρα κατά τρόπο ώστε, όταν το όχημα υπερφορτώνεται, να μην εκκινεί ο κινητήρας.

### 2.3.6.4 Περιοριστής ταχύτητας (κόφτης)

Ο περιοριστής ταχύτητας (κόφτης) έχει σκοπό να περιορίσει την ταχύτητα του φορτηγού σε συγκεκριμένο όριο, ελέγχοντας την παροχή καυσίμου στον κινητήρα. Με βάση τα ισχύοντα όρια ταχύτητας η συσκευή αυτή προγραμματίζεται κατάλληλα και έτσι οι οδηγοί δεν έχουν τη δυνατότητα να ξεπεράσουν το όριο ταχύτητας. Η εγκατάσταση του περιοριστή ταχύτητας (κόφτης) είναι υποχρεωτική από 1/1/1996. Εξαιρουμένων ορισμένων κατηγοριών οχημάτων, πρέπει να είναι εγκεκριμένου τύπου από την ΕΕ, και να σφραγίζεται με μολυβδοσφραγίδα από τον τεχνικό του συνεργείου που τον εγκαθιστά στο όχημα. Τα φορτηγά που φέρουν περιοριστή ταχύτητας (κόφτη) πρέπει να έχουν επικολημένο στον ανεμοθώρακα ειδικό σήμα. Επίσης, η ύπαρξη και λειτουργία περιοριστή ταχύτητας αναγράφονται στην άδεια κυκλοφορίας.

### 2.3.6.5 Επιβραδυντές

Οι επιβραδυντές είναι «διατάξεις» που επιτρέπουν τον έλεγχο της ταχύτητας του οχήματος με ή χωρίς τη χρήση κάποιου από τα συστήματα πέδησης. Παρ' όλα αυτά, δεν επαρκούν κατ' ανάγκη για την πλήρη ακινητοποίηση του οχήματος. Η δυνατότητα αυτή αποδεικνύεται ιδιαίτερα χρήσιμη για υψηλά φορτία και κατά την κίνηση σε κατωφέρεις μεγάλου μήκους ή/και έντονης κλίσης. Ένα τυπικό παράδειγμα αξιοποίησης των επιβραδυντών είναι η σταθεροποίηση της ταχύτητας του οχήματος μεταξύ 30 και 40 km/h σε οδό με κλίση 8% χωρίς χρήση φρένων.

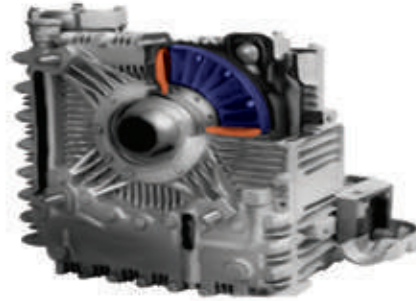
Οι επιβραδυντές ασκούν άμεσα ή έμμεσα αντίσταση στην περιστροφή του στροφαλοφόρου άξονα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί:

- με μηδενισμό της παροχής πετρελαίου (μηχανόφρενο ή κλαπέτο) μέσω ποδομοχλού. Στην περίπτωση αυτή η απόδοση είναι μειωμένη
- με έγχυση λαδιού (υδραυλικός επιβραδυντής) (σχήμα 2.22.). Όταν το όχημα είναι σταθμευμένο πρέπει ο επιβραδυντής να αποσυνδεθεί
- με έλεγχο της ισχύος του ρεύματος (ηλεκτρομαγνητικός επιβραδυντής) (σχήμα 2.23.). Είναι ίσης απόδοσης με τον υδραυλικό και δεν υπάρχει κίνδυνος υπερθέρμανσής του.

Τα φώτα πέδησης είναι αναμμένα σε όλη τη διάρκεια χρήσης των επιβραδυντών. Οι

επιβραδυντές είναι δυνατόν να ενεργοποιούνται με αυτόνομο χειροκίνητο μηχανισμό ή σε συνδυασμό με το κεντρικό σύστημα πέδησης. Συντά συναντώνται διαφορετικά επίπεδα έντασης λειτουργίας των επιβραδυντών σκάλες»). Όταν η ενεργοποίησή τους γίνεται χειροκίνητα, ο οδηγός καλείται να επιλέξει το κατάλληλο επίπεδο έντασης ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες.

Οι επιβραδυντές δεν χρησιμοποιούν την τριβή για την ανάπτυξη δύναμης πέδησης ούτε και ανιχνεύουν την ολισθηρότητα του οδοστρώματος. Βρίσκονται υπό τον έλεγχο του συστήματος ABS για την αποφυγή του φαινομένου της ολίσθησης. Αν, όμως, το όχημά σας δεν διαθέτει ABS ή οι επιβραδυντές δεν «υπόκεινται» σε αυτό, πρέπει να είστε προσεκτικοί κατά την οδήγηση επί ολισθηρών επιφανειών (π.χ. βροχή). Το ασφαλέστερο είναι να τους απενεργοποιήσετε εντελώς.



Σχήμα 2.22. Υδραυλικός επιβραδυντής



Σχήμα 2.23. Ηλεκτρομαγνητικός Επιβραδυντής

### 2.3.6.6 Συνδυασμένη χρήση φρένων και επιβραδυντή

Η εκτεταμένη χρήση των φρένων προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας τους. Η υπερθέρμανση μπορεί να προκαλέσει μείωση της απόδοσής τους και, ενδεχομένως, αστοχία τους. Η σωστή χρήση των επιβραδυντών βοηθά στην αποτροπή τέτοιων κινδύνων και στη βελτιστοποίηση της λειτουργίας του συστήματος, ενώ συντελεί στην αύξηση της διάρκειας ζωής των φρένων.

Με τους επιβραδυντές αξιοποιείτε απλούς φυσικούς νόμους προς όφελός σας. Το όφελος αφορά:

- στην ασφάλειά σας, καθώς αποφεύγονται οι κίνδυνοι που συνεπάγεται η υπερθέρμανση των φρένων
- στην οικονομία καυσίμου, λόγω της χρήσης μηχανόφρενου
- στην προστασία του περιβάλλοντος, καθώς μειώνονται οι εκπομπές αερίων
- στη μείωση της φθοράς των φρένων, λόγω της μειωμένης καταπόνησής τους.

Συνδυασμένη χρήση φρένων και επιβραδυντή απαιτείται κατά την κίνηση σε αυτοκινητόδρομους και οδούς ταχείας κυκλοφορίας, καθώς επίσης κατά την κίνηση

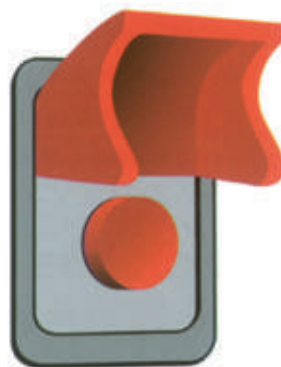


ση σε κατωφέρεια, όταν δεν έχετε στόχο να ακινητοποιήσετε το όχημά σας, αλλά επιθυμείτε να επιβραδύνετε ελαφρά ή να κρατήσετε σταθερή την ταχύτητα του οχήματός σας. Στις κατωφέρειες οι δυνάμεις που ασκούνται στο όχημα προκαλούν επιτάχυνση (λόγω της βαρύτητας), την οποία πρέπει να αποφύγετε για να διατηρήσετε τον πλήρη έλεγχο του οχήματος.

Σε κίνηση εντός πόλεων οι ταχύτητες κίνησης είναι χαμηλές και οι επιβραδυντές δεν χρησιμοποιούνται, διότι δεν είναι αποδοτικοί, καθώς η δύναμη πέδησης είναι μικρή.

### 2.3.6.7 Κεντρικός διακόπτης κινδύνου

Τα φορτηγά είναι εξοπλισμένα με κεντρικό σύστημα ελέγχου σε περίπτωση κινδύνου, το οποίο ενεργοποιείται μέσω ειδικού διακόπτη (σχήμα 2.24.) επί της κεντρικής κονσόλας των οργάνων. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτό το διακόπτη σε περίπτωση κινδύνου, οπότε ο κινητήρας σταματά να λειτουργεί και η παροχή ρεύματος διακόπτεται (με εξαίρεση κάποια όργανα όπως τα φώτα κινδύνου και ο ταχογράφος).



**Σχήμα 2.24.** Κεντρικός διακόπτης κινδύνου

## 2.4 Δυναμική του οχήματος

### 2.4.1 Δυνάμεις που ασκούνται στο όχημα

Κατά την κίνησή τους τα οχήματα έχουν ενέργεια και δέχονται την επίδραση δυνάμεων, οι οποίες ασκούνται τόσο στο όχημα όσο και στο φορτίο του. Η επίδραση αυτών των δυνάμεων μπορεί να είναι ισχυρή και να οδηγήσει ακόμη και σε απώλεια του ελέγχου του οχήματος, ειδικά όταν το φορτηγό φρενάρει, επιταχύνει ή αλλάζει κατεύθυνση. Είναι, επομένως, απαραίτητο να κατανοήσετε τις βασικές αρχές ανάπτυξης και λειτουργίας αυτών των δυνάμεων.

Οι δυνάμεις που ασκούνται (επενεργούν) στα κινούμενα οχήματα εφαρμόζονται είτε στην επιφάνεια επαφής των τροχών τους με το οδόστρωμα είτε στο κέντρο βάρους τους και είναι κυρίως οι εξής:

- δύναμη βαρύτητας (από ίδιο βάρος και φορτίο)
- δύναμη τριβής (κατά την κίνηση)
- δυνάμεις έλξης
- δύναμη αδράνειας (κατά την εκκίνηση-πέδηση)
- φυγόκεντρος και κεντρομόλος δύναμη (σε καμπύλες τροχιές)
- δυνάμεις λόγω ισχυρών πλευρικών ανέμων.



Ο οδηγός πρέπει να έχει βασικές γνώσεις της φυσικής σχετικά με το βάρος, τη μάζα, την αντίσταση κύλισης, το κέντρο βάρους του οχήματος, το συντελεστή τριβής και την πρόσφυση.

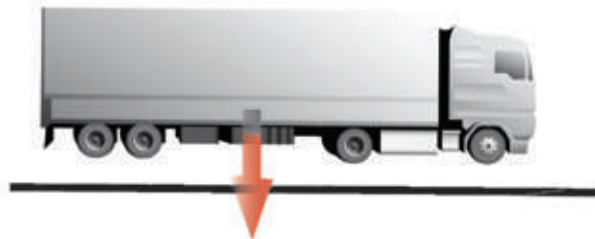
Η ενέργεια που έχουν τα οχήματα κατά την κίνησή τους προέρχεται από τον κινητήρα και λέγεται *κινητική ενέργεια* και μετατρέπεται κυρίως σε θερμότητα κατά την πέδηση. Για αυτό το λόγο η παρατεταμένη συνεχής πέδηση οδηγεί στην υπερθέρμανση των φρένων και στην απώλεια μέρους ή συνόλου της απόδοσής τους, ιδίως σε κατωφέρεις μεγάλου μήκους ή/και κλίσης.

### 2.4.2 Βάρος και βαρύτητα

Στη φυσική, **βαρύτητα** ονομάζεται η ιδιότητα των υλικών σωμάτων να έλκουν άλλα υλικά σώματα. Έτσι, η Γη έλκει όλα τα σώματα προς το κέντρο της. Το μέτρο της αντίστασης, που παρουσιάζει κάθε σώμα στη μεταβολή της κινητικής του κατάστασης, το ονομάζουμε *μάζα του σώματος* και μετριέται σε κιλά (kg). Η μάζα ορίζεται και ως ποσότητα ύλης ενός σώματος. Η δύναμη έλξης, που ονομάζεται **βάρος**, μετράται σε Newton (N) και είναι μεγαλύτερη όταν τα σώματα έχουν μεγαλύτερη μάζα. Συνηθίζεται, όμως, να αναφερόμαστε στη μάζα χρησιμοποιώντας τη λέξη «βάρος». Έτσι, όταν λέμε ότι ένα όχημα έχει μεικτό βάρος 3,5 τόνους, στην πραγματικότητα αναφερόμαστε στη μάζα και όχι στο βάρος του. Την παραδοχή αυτή θα τηρήσουμε και στο παρόν εγχειρίδιο.

Όταν ένα όχημα είναι σταθμευμένο σε επίπεδη επιφάνεια (σχήμα 2.25.), η μόνη δύναμη που του ασκείται είναι αυτή του βάρους του (αγνοώντας την επίδραση ανέμων κ.λπ.). Η δύναμη αυτή ασκείται στο κέντρο βάρους του οχήματος, είναι κατακόρυφη και έχει κατεύθυνση προς το έδαφος. Το **κέντρο βάρους** είναι το σημείο γύρω από το οποίο «ισορροπεί» όλο το βάρος του. Το σημείο αυτό δεν είναι σταθερό, αλλά αλλάζει ανάλογα με το φορτίο και τον τρόπο φόρτωσης.

Σε ανωφέρεια (σχήμα 2.26.), η επίδραση της βαρύτητας είναι εντονότερη, γιατί αλλάζει ο προ-



Σχήμα 2.25. Δύναμη βάρους σε επίπεδη επιφάνεια



Σχήμα 2.26. Δύναμη βάρους σε ανωφέρεια

σανατολισμός της σε σχέση με το όχημα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να απαιτείται:

- μεγαλύτερη ελκτική δύναμη για την εμπρόσθια κίνηση του οχήματος
- μικρότερη δύναμη πέδησης για έλεγχο του οχήματος, και
- μικρότερη απόσταση ακινητοποίησης.

Αντίστοιχα, σε κατωφέρεια (σχήμα 2.27.), η δύναμη της βαρύτητας συμβάλλει στην:

- αύξηση της ταχύτητας κίνησης του οχήματος
- αύξηση της απαιτούμενης δύναμης πέδησης για έλεγχο του οχήματος, και
- αύξηση της απόστασης ακινητοποίησης.

Σε στροφές η βαρύτητα και το κέντρο βάρους πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή της κατάλληλης ταχύτητας κίνησης.



Σχήμα 2.27. Δύναμη βάρους σε κατωφέρεια

### Τεχνική Οδήγησης - ασφάλεια φορτίου

Οι απότομοι ελιγμοί, οι απότομες επιβραδύνσεις και επιταχύνσεις προκαλούν μετατόπιση του κέντρου βάρους και καταπονούν τα ελαστικά και το σύστημα ανάρτησης. Ακόμη, πρόσθετες δυνάμεις επιδρούν επί των εμπορευμάτων. Ιδιαίτερα απότομο φρενάρισμα μπορεί να οδηγήσει στην «απασφάλιση» του φορτίου. Ειδικά σε βυτιοφόρα οχήματα με μικρό βαθμό πλήρωσης, πρέπει να λαμβάνεται ειδική μέριμνα για ομαλή επιβράδυνση. Σε καμπύλες, ο κίνδυνος για εκτροπή του οχήματος ή «απασφάλιση» του φορτίου είναι ακόμη μεγαλύτερος.

Σε ανωφέρεια μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη δύναμη της βαρύτητας για επιβράδυνση μειώνοντας έτσι τη φθορά του συστήματος πέδησης. Περιορίζοντας τη χρήση του φρένου εξοικονομείτε καύσιμο. Σε κατωφέρεια, πρέπει να λάβετε υπόψη την αύξηση της απόστασης ακινητοποίησης του οχήματος και να οδηγείτε με χαμηλότερη ταχύτητα κίνησης. Με σωστή επιλογή σχέσης ταχύτητας (και όχι με «νεκρά») μπορείτε να διατηρείτε τον πλήρη έλεγχο του οχήματος με ελάχιστη κατανάλωση καυσίμου. Άλλωστε, η παρατεταμένη πίεση του ποδομοχλού του φρένου μπορεί να προκαλέσει μερική ή πλήρη απώλεια της απόδοσής του λόγω υπερθέρμανσης.

### 2.4.3 Φορτίο

Το φορτίο του οχήματος είναι μια πρόσθετη δύναμη που ασκείται σε αυτό είτε είναι σε στάση είτε κινείται. Το φορτίο διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη δυναμική του



οχήματος τόσο μέσω της απόλυτης τιμής του (πόσο μεγάλο-βαρύ είναι), όσο και μέσω της κατανομής του (ασφαλής φόρτωση). Το φορτίο επιμερίζεται καταρχάς στους άξονες του φορτηγού και, στη συνέχεια, στους τροχούς/ελαστικά.

**Μεικτό βάρος** είναι το εκάστοτε συνολικό βάρος ενός οχήματος μετά του φορτίου του. Το μεικτό βάρος μετράται συνήθως σε χιλιόγραμμα (κιλά-kg) ή σε τόνους (t). Ένας τόνος ισούται με χίλια κιλά (1.000 kg).

Το **μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος** είναι το μέγιστο μεικτό βάρος που επιτρέπεται να έχει ένα όχημα. Το βάρος αυτό αναγράφεται στην άδεια κυκλοφορίας του και η υπέρβασή του τιμωρείται.

Το κάθε όχημα σχεδιάζεται για να «αντέχει» σε συγκεκριμένο φορτίο. Η υπέρβαση του μέγιστου επιτρεπόμενου φορτίου ονομάζεται υπερφόρτωση και προκαλεί καταρχάς φθορά και, πιθανόν, καταστροφή των διαφόρων μερών του οχήματος. Αντίστοιχα, η υπερφόρτωση άξονα σημαίνει την υπέρβαση της φέρουσας ικανότητας του συγκεκριμένου άξονα. Καταρχάς καταπονούνται οι τροχοί και τα ελαστικά πέρα από τα όρια αντοχής τους και υπάρχει κίνδυνος κλαταρίσματος. Ακόμη, όταν ένα όχημα είναι υπερφορτωμένο, μειώνεται η απόδοση των συστημάτων λειτουργίας (πέδηση) συμπεριλαμβανομένων και αυτών της ενεργητικής ασφάλειας. Ακόμη, απαιτείται μεγαλύτερη ισχύς και αυξάνεται, κατά συνέπεια, η κατανάλωση καυσίμου.

Το **απόβαρο κενού οχήματος** είναι το βάρος του οχήματος χωρίς πλήρωμα και φορτίο, αλλά με τη δεξαμενή καυσίμου γεμάτη καύσιμα, μέχρι το 90% της χωρητικότητάς της, με ψυκτικό μέσο, λιπαντικά, τα συνήθως φερόμενα εργαλεία και τον εφεδρικό τροχό.

Το **απόβαρο οχήματος σε ετοιμότητα λειτουργίας** είναι το απόβαρο του κενού οχήματος μαζί με το βάρος του πληρώματος.

**Ωφέλιμο φορτίο** είναι το καθαρό φορτίο που μεταφέρει ένα όχημα (ή σύνολο) και μετράται επίσης σε κιλά ή τόνους. Το ωφέλιμο φορτίο, δηλαδή, είναι η διαφορά του απόβαρου από το μεικτό βάρος. Μπορείτε να το υπολογίσετε κάνοντας την αφαίρεση:

$$[\text{ωφέλιμο φορτίο}] = [\text{μεικτό βάρος}] - [\text{απόβαρο}]$$

Προσοχή χρειάζεται όταν κάνετε την αφαίρεση στις μονάδες μέτρησης. Πρέπει όλα τα βάρη να είναι στην ίδια μονάδα.

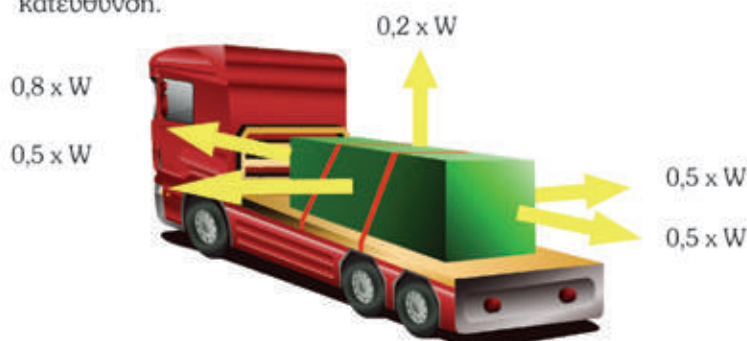
Κάποιες φορές, όπως π.χ. στη μεταφορά υγρών, η μεταφορική ικανότητα ενός οχήματος μετράται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>). Αυτό συμβαίνει όταν ενδιαφέρει η χωρητικότητά του, δηλαδή οι μέγιστες διαστάσεις του φορτίου που μπορεί να μεταφέρει. Σε αντιστοιχία με το ωφέλιμο φορτίο, ορίζεται και ο **ωφέλιμος όγκος** του οχήματος ως ο καθαρός όγκος του τμήματος του οχήματος που προορίζεται για τη μεταφορά φορτίου.



### Τεχνική Οδήγησης - Ασφάλεια φορτίου

Τα συστήματα ασφάλισης φορτίου θα πρέπει να αντέχουν τις δυνάμεις που αναπτύσσονται, όταν το όχημα που μεταφέρει φορτίο βάρους  $W$  υποβάλλεται σε οποιαδήποτε από τις παρακάτω καταστάσεις (σχήμα 2.28.):

- στο φρενάρισμα, δύναμη  $0,8 \times W$  στην προς τα μπροστά κατεύθυνση
- στην επιτάχυνση ή στο φρενάρισμα με την όπισθεν, δύναμη  $0,5 \times W$  στην προς τα πίσω κατεύθυνση
- στις στροφές, δύναμη  $0,5 \times W$  σε κάθε πλευρική κατεύθυνση
- σε αναπηδήσεις και ανώμαλους δρόμους,  $0,2 \times W$  στην προς τα πάνω κατεύθυνση.



**Σχήμα 2.28.** Δυνάμεις που αναπτύσσονται όταν το όχημα μεταφέρει φορτίο  $W$

Στις περιπτώσεις αυτές, κάθε κατασκευαστικό στοιχείο του συστήματος ασφάλισης του φορτίου δεν πρέπει να ξεπερνά τη μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση λειτουργίας του. Όταν συμβαίνει αυτό, λέμε πως «πρέπει το Κριτήριο Εκπλήρωσης Στόχου». Ως **μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση λειτουργίας** ενός κατασκευαστικού στοιχείου του συστήματος ασφάλισης, ορίζεται η μέγιστη φόρτιση που επιτρέπεται να ασκηθεί σε αυτό υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας. Στα κατασκευαστικά στοιχεία λειτουργίας συμπεριλαμβάνονται και τα τμήματα της δομής του οχήματος.

Όταν π.χ. φορτηγό μεταφέρει φορτίο 10 τόνων (σχήμα 2.29.), τότε για να πληρείται το κριτήριο εκπλήρωσης στόχου, θα πρέπει το σύστημα ασφάλισης του φορτίου να εξουδετερώνει δυνάμεις 8 τόνων προς τα εμπρός, 5 τόνων προς τα πίσω και πλευρικά και 2 τόνων προς τα πάνω.

### 2.4.4 Τριβή

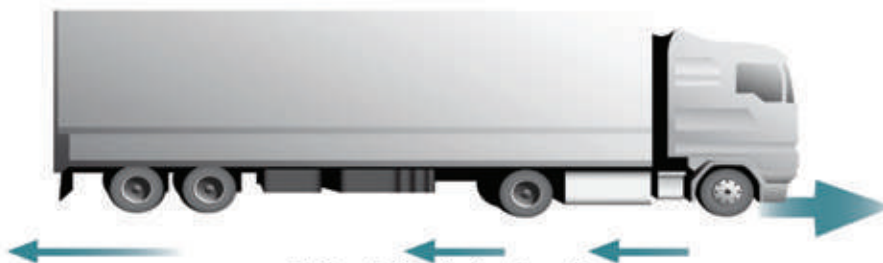
Η αντίσταση που αναπτύσσεται μεταξύ δύο επιφανειών που έρχονται σε επαφή λέγεται τριβή. Το μέγεθος της τριβής εξαρτάται σημαντικά από το είδος των επιφανειών



Σχήμα 2.29. Αναπτυσσόμενες δυνάμεις

που έρχονται σε επαφή, το υλικό κατασκευής τους και την πίεση που ασκείται μεταξύ τους. Έτσι, για παράδειγμα, μεταξύ ομαλών (λείων) επιφανειών η τριβή είναι μικρή, ενώ μεταξύ τραχειών είναι μεγαλύτερη (στον πάγο το όχημα «γλιστράει»). Όταν η δύναμη της τριβής είναι μεγάλη, ο σ υντελεστής πρόσφυσης είναι υψηλός, ο έλεγχος του οχήματος είναι καλύτερος και, επομένως, η οδήγηση γίνεται ασφαλέστερη.

Η καλή πρόσφυση του τροχού στην επιφάνεια του οδοστρώματος εξαρτάται δηλαδή από την τριβή και καθορίζεται από τους εξής παράγοντες: το βάρος του οχήματος, την ταχύτητα κίνησης, την κατάσταση φθοράς του ελαστικού, την πίεση του ελαστικού, το είδος και την κατάσταση της επιφάνειας του οδοστρώματος, τις καιρικές συνθήκες, την παρουσία άλλων υλικών στο οδοστρώμα (λάδια κ.λπ.), την κατάσταση του οχήματος, αλλά και το χειρισμό του οδηγού.



Σχήμα 2.30. Ανάπτυξη τριβής

### Τεχνική Οδήγησης - ασφάλεια φορτίου

Η τριβή (σχήμα 2.30.) πρέπει να λαμβάνεται υπόψη τόσο στην επιλογή κατάλληλης ταχύτητας κίνησης όσο και στην πραγματοποίηση ελιγμών. Όταν π.χ. ο δρό-

μος είναι βρεγμένος, παγωμένος ή έχει λάδια, η επιφάνειά του κάνει την τραχύτητα της και γίνεται λεία. Αυτό σημαίνει ότι η τριβή μειώνεται και μπορεί οι τροχοί να ολισθήσουν και να μην ακολουθήσουν την επιθυμητή τροχιά. Σε χαμηλές ταχύτητες κίνησης το φαινόμενο αυτό («**υδρολίσθηση**») αποφεύγεται. Επίσης, όσο πιο ήπια είναι η πέδηση ή η αλλαγή κατεύθυνσης τόσο μεγαλύτερος είναι ο συντελεστής πρόσφυσης και ασφαλέστερη η οδήγηση. Απτόμη επιβράδυνση ή επιτάχυνση μπορεί να οδηγήσει στην απώλεια της πρόσφυσης μεταξύ τροχού και οδοστρώματος, οπότε το όχημα κάνει ελκτική δύναμη («σπινιάρισμα» τροχών), εκτρέπεται σε στροφή, δεν προλαβαίνει να σταματήσει έγκαιρα ή ανατρέπεται. Το ίδιο συμβαίνει και όταν αλλάζει η σχέση μετάδοσης προς τις χαμηλότερες κατά την κίνηση σε υψηλή ταχύτητα ή όταν ο συμπλέκτης απελευθερώνεται απότομα, οπότε η πέδηση εφαρμόζεται μόνο στους μη κατευθυντήριους τροχούς.

### 2.4.5 Δύναμη έλξης

Η δύναμη έλξης ορίζεται ως η πρόσφυση μεταξύ τροχού και επιφάνειας οδοστρώματος. Έτσι, αν οποιαδήποτε στιγμή η δύναμη έλξης υπερβεί τη δύναμη τριβής, χάνεται ο έλεγχος του οχήματος. Υπάρχουν τρεις μορφές ελκτικών δυνάμεων κατά την οδήγηση που αναπτύσσονται κατά:

- την επιτάχυνση
- την επιβράδυνση
- τη στροφή.

### Τεχνική Οδήγησης

Η κρισιμότητα των δυνάμεων αυτών στον έλεγχο του οχήματος είναι εμφανής. Ο οδηγός, μέσω των χειρισμών του, καθορίζει το μέγεθος της δύναμης έλξης. Πρέπει, λοιπόν, πάντοτε να μεριμνά ώστε το μέγεθός της να μην ξεπερνά τη «διαθέσιμη» τριβή. Σε οδοστρώματα με χαμηλό συντελεστή τριβής (ολισθηρά), η υψηλή ταχύτητα (μεγάλη δύναμη έλξης) οδηγεί σε ολίσθηση των τροχών και απώλεια ελέγχου του οχήματος. Ακόμη, πρέπει να έχετε υπόψη σας ότι οι διάφορες μορφές της δύναμης έλξης προστίθενται μεταξύ τους. Όταν, δηλαδή, πατήστε φρένο σε στροφή, ο συντελεστής τριβής πρέπει να επαρκεί για να καλύψει τη συνδυασμένη επίδραση της δύναμης έλξης για επιβράδυνση και για στροφή. Για το λόγο αυτό συστήνεται η αποφυγή μεταβολής της ταχύτητας του οχήματος στις στροφές.

Επισημαίνεται πως ένας ολισθαίνων τροχός παρέχει μειωμένη δύναμη έλξης, ενώ ένας μπλοκαρισμένος τροχός δεν παρέχει καθόλου δύναμη έλξης για στροφή και ελάχιστη δύναμη έλξης για πέδηση (βλ. ABS). Αν μπλοκάρετε, λοιπόν,

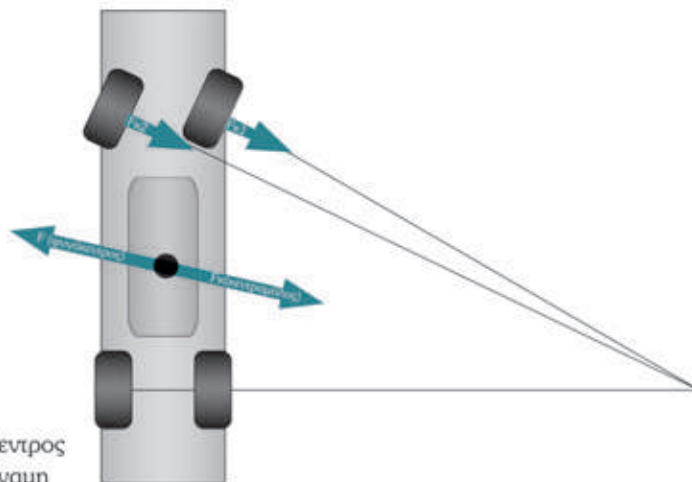


τους τροχούς σας σε στροφή, οι τροχοί δεν υπακούουν στις «εντολές» του οδηγού που δίδονται μέσω του τιμονιού, χάνεται δηλαδή ο έλεγχος του οχήματος.

### 2.4.6 Φυγόκεντρος και κεντρομόλος δύναμη

Αν ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα και ασκήσουμε σε αυτό μια δύναμη κάθετη στην τροχιά του, τότε το σώμα θα αρχίσει να διαγράφει καμπύλη τροχιά. Αυτή η δύναμη είναι η λεγόμενη κεντρομόλος δύναμη ( $F_c$ ). Χαρακτηριστικό παράδειγμα κεντρομόλου δυνάμεως είναι αυτή που ασκούμε στο βαρίδι στην άκρη της πετονιάς, όταν το περιστρέφουμε λίγο πριν το «αφήσουμε» ψαρεύοντας από την ακτή. Αντίστοιχα, το βαρίδι ασκεί –μέσω της πετονιάς– μια δύναμη στο χέρι μας, τη λεγόμενη φυγόκεντρο. Η φυγόκεντρος είναι η αδρανειακή αντίδραση του περιστρεφόμενου σώματος στην κεντρομόλο, και εκφράζει την τάση του σώματος να απομακρυνθεί από το κέντρο περιστροφής του (σχήμα 2.31.).

Ακριβώς τα ίδια ισχύουν και στο αυτοκίνητο. Για να το αναγκάσουμε να κινηθεί σε καμπύλη τροχιά, πρέπει να του εξασφαλίσουμε μια κεντρομόλο δύναμη, ενώ ταυτόχρονα εμφανίζεται η φυγόκεντρος, που είναι η αδρανειακή αντίδραση στην κεντρομόλο, έχει το ίδιο μέτρο μ' αυτήν, αλλά τείνει να απομακρύνει το αυτοκίνητο από το κέντρο περιστροφής του. Η κεντρομόλος δύναμη στο αυτοκίνητο εξασφαλίζεται από τα **ελαστικά**. Καθένα από τα ελαστικά του αυτοκινήτου αναπτύσσει ένα ποσοστό της απαραίτητης κεντρομόλου δυνάμεις για να στρίψει το αυτοκίνητο. Η (διανυσματική) πρόσθεση των ποσοστών αυτών οδηγεί στη συνολική κεντρομόλο. Το ακριβές ποσοστό για κάθε ελαστικό εξαρτάται από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του αυτοκινήτου και την κατανομή βάρους. Στο σχήμα 2.31. τα κόκκινα βέλη συμβολίζουν την εγκάρσια δύναμη που αναπτύσσει κάθε ελαστικό, προκειμένου



**Σχήμα 2.31.** Φυγόκεντρος και κεντρομόλος δύναμη

να συμβάλλει στην εξασφάλιση της απαραίτητης κεντρομόλου. Το γαλάζιο βέλος συμβολίζει τη συνισταμένη φυγόκεντρο δύναμη, που θεωρούμε ότι ασκείται στο κέντρο μάζας (βάρους) του αυτοκινήτου. Αν προσθέσουμε διανυσματικά τα τέσσερα κόκκινα βέλη παίρνουμε το κίτρινο βέλος, δηλαδή τη συνισταμένη κεντρομόλο που έχει ίδιο μέτρο αλλά αντίθετη φορά με τη φυγόκεντρο.

Η σχέση υπολογισμού της κεντρομόλου δύναμης φαίνεται στο παρακάτω τυπολόγιο, ενώ ακολουθούν κάποια συμπεράσματα που προκύπτουν από τη σχέση αυτή.

1) Η κεντρομόλος είναι ανάλογη με τη μάζα του οχήματος, π.χ. διπλασιασμός της μάζας  $m$  συνεπάγεται διπλασιασμό της κεντρομόλου δύναμης.

2) Η κεντρομόλος είναι ανάλογη με το τετράγωνο της ταχύτητας, π.χ. διπλασιασμός της ταχύτητας συνεπάγεται τετραπλασιασμό της κεντρομόλου, ενώ τριπλασιασμός της ταχύτητας αυξάνει την κεντρομόλο κατά 9 φορές!

3) Η κεντρομόλος είναι αντίστροφως ανάλογη της ακτίνας της τροχιάς, π.χ. μείωση κατά δύο φορές της ακτίνας, συνεπάγεται διπλασιασμό της κεντρομόλου. Δηλαδή, σε κλειστές στροφές, η κεντρομόλος μεγαλώνει.

Τυπολόγιο	
$F_k = m \times V^2 / r$	
Όπου	$F_k$ : η κεντρομόλος δύναμη
	$m$ : η μάζα του σώματος
	$V$ : η ταχύτητα κίνησης
	$r$ : η ακτίνα της τροχιάς

### Τεχνική Οδήγησης - ασφάλεια φορτίου

Όσο πιο γρήγορα προσπαθούμε να κινηθούμε πάνω σε μια στροφή και όσο μικρότερη είναι η ακτίνα της στροφής αυτής τόσο μεγαλύτερη κεντρομόλο δύναμη πρέπει να εξασφαλίσουμε, **μέσω των ελαστικών**, στο αυτοκίνητό μας. Σημειώνεται, όμως, ότι τα ελαστικά δεν έχουν τη δυνατότητα να παράγουν «άπειρη» κεντρομόλο, αφού ο συντελεστής τριβής μεταξύ οδοστρώματος και ελαστικού είναι περιορισμένος. Όταν λοιπόν ξεπεραστούν οι δυνατότητες πρόσφυσης του ελαστικού, αυτό θα αρχίσει να ολισθαίνει.

Με βάση τα παραπάνω, εάν ένα φορτηγό εισέλθει σε στροφή με σχετικά μεγάλη ταχύτητα, η φυγόκεντρος δύναμη θα είναι μεγάλη και θα τεθεί σε κίνδυνο η ασφάλεια του φορτίου, ακόμη και αν η ευστάθεια του οχήματος δεν επηρεάζεται άμεσα. Συγκεκριμένα, η φυγόκεντρος δύναμη θα ωθήσει το φορτίο προς το εξωτερικό της στροφής. Το φαινόμενο αυτό πρέπει να αποφεύγεται διότι αφενός προκαλεί καταπόνηση στο φορτίο, αφετέρου είναι επικίνδυνο για την απώλεια του ελέγχου του οχήματος. Για να το αποφύγετε, πρέπει να εισέρχεστε στις στροφές με χαμηλή ταχύτητα.



### 2.4.7 Αδράνεια και ορμή

Ένα ακινητοποιημένο φορτηγό μπορεί να ζυγίζει π.χ. 19 τόνους. Απαιτείται, επομένως, ισχυρή δύναμη για να ξεκινήσει να κινείται ή να ακινητοποιηθεί, ακόμη και σε επίπεδο δρόμο. Αντιθέτως, απαιτείται σχετικά μικρή δύναμη για να διατηρήσει την κίνησή του με σταθερή ταχύτητα, αφού εκκινήσει. Η αντίσταση στην αλλαγή της κατάστασης κίνησης ενός σώματος ονομάζεται αδράνεια, ενώ η δύναμη που διατηρεί το όχημα σε κίνηση λέγεται ορμή. Τα οχήματα τελευταίας τεχνολογίας διαθέτουν ισχυρούς κινητήρες που υπερνικούν την αδράνεια και παρέχουν ικανή επιτάχυνση στο όχημα.

#### Τεχνική Οδήγησης - ασφάλεια φορτίου

Το φορτίο επηρεάζεται τόσο από την ορμή όσο και από την αδράνεια. Η αδράνεια του κάθε εμπορεύματος πρέπει να υπερνικηθεί κατά τρόπο αντίστοιχο με αυτόν της αδράνειας του οχήματος. Έτσι, η επιτάχυνση ωθεί το φορτίο σε κατεύθυνση αντίθετη από αυτή της κίνησης, ενώ η επιβράδυνση σε κατεύθυνση ίδια με αυτή του οχήματος. Όσο πιο απότομη είναι η αλλαγή της ταχύτητας του οχήματος (επιβράδυνση-επιτάχυνση) τόσο πιο έντονο και επικίνδυνο είναι το φαινόμενο. Σε ιδιαίτερα απότομες αλλαγές ταχύτητας, υπάρχει κίνδυνος απασφάλισης του φορτίου ή μετακίνησής του. Για το λόγο αυτό πρέπει πάντοτε να οδηγείτε με ήπιες και ομαλές αλλαγές ταχύτητας. Κάτι τέτοιο επιτυγχάνεται με την πρόβλεψη των επερχόμενων καταστάσεων της κυκλοφορίας και την έγκαιρη λήψη των κατάλληλων αποφάσεων και ενεργειών.

### 2.4.8 Δυνάμεις λόγω ισχυρών πλευρικών ανέμων

Οι δυνατοί άνεμοι που πνέουν πλάγια στην κατεύθυνση ενός δρόμου είναι δυνατόν να επηρεάσουν την κίνηση των οχημάτων ασκώντας σε αυτό ισχυρή δύναμη. Αυτό συμβαίνει συνήθως εκτός κατοικημένων περιοχών, όπου οι δρόμοι είναι εντελώς εκτεθειμένοι στην επίδραση του ανέμου. Σε περιοχές όπου το φαινόμενο είναι συχνό και έντονο, τοποθετείται μάλιστα και κατάλληλη σήμανση (σχήμα 2.32.). Στην περίπτωση αυτή τα ανεμούρια σάς επιτρέπουν να προσδιορίσετε τη φορά και την ένταση του ανέμου. Τέλος, αεροδυναμικά φαινόμενα μπορεί να εμφανιστούν κατά την έξοδο του οχήματος από σήραγγα ή λόγω της κίνησης άλλων οχημάτων.

Ο πλευρικός άνεμος ασκεί στο όχημα πλευρική δύναμη, η οποία επιδρά δυσμενώς στην ευστάθειά του. Το



**Σχήμα 2.32.**  
Σήμανση  
δηλωτική ισχυρών  
ανέμων  
(πινακίδα K-23)



μέγεθος της επίδρασης της δύναμης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, αλλά κυρίως από την πλευρική επιφάνεια του οχήματος και την ταχύτητα κίνησής του. Τα φορτηγά έχουν μεγάλη πλευρική επιφάνεια σε σχέση με τα ΙΧ επιβατικά και επομένως είναι πιο πιθανό να εκτραπούν από την πορεία τους. Η δύναμη που ασκείται τείνει να εκτρέψει το όχημα προς την αντίθετη κατεύθυνση. Έτσι, για παράδειγμα, ένας ισχυρός ανατολικός άνεμος μπορεί να εκτρέψει το φορτηγό δυτικά της πορείας του.

### *Τεχνική Οδήγησης - ασφάλεια φορτίου*

Ο μόνος τρόπος να εξαλείψετε τη δύναμη ισχυρού πλάγιου ανέμου είναι να περιορίσετε σημαντικά την ταχύτητα κίνησης. Για να αντιμετωπίσετε ξαφνικές ριπές ανέμου μπορείτε να στρίψετε ελαφρά το τιμόνι προς την κατεύθυνση που φυσά. Για παράδειγμα, εάν αντιμετωπίζετε έντονο άνεμο που φυσά από τα δεξιά προς τα αριστερά, η δύναμη ασκείται στη δεξιά πλευρά του οχήματός σας και τείνει να σας εκτρέψει προς τα αριστερά. Για να διατηρήσετε την αρχική πορεία του οχήματός σας αρκεί να στρίψετε ελαφρά το τιμόνι σας προς τα δεξιά.

### **2.4.9 Έλεγχος οχήματος σε κίνηση**

Ο πλήρης έλεγχος ενός οχήματος σε κίνηση εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ικανότητα του οδηγού να προβλέπει και να εκτιμήσει τις δυνάμεις που ασκούνται στο όχημα και στα εμπορεύματα. Η σωστή εκτίμηση και πρόβλεψη βοηθά στην έγκαιρη λήψη σωστών αποφάσεων και στην υιοθέτηση της κατάλληλης ταχύτητας κίνησης ανάλογα με τις συνθήκες του οδικού περιβάλλοντος και το όχημα. Άλλωστε, η ασφάλεια του φορτίου εξαρτάται άμεσα, όπως περιγράφηκε, από την ομαλή πορεία του οχήματος.

Η **ευστάθεια** του οχήματος είναι η αντίστασή του στην ανατροπή. Η ευστάθεια γίνεται ιδιαίτερη αισθητή κατά την οδήγηση ακόμη και υπό συνθήκες συνθήκες. Όταν π.χ. στρίβετε με μεγάλη ταχύτητα δεν «νιώθετε» την ίδια σταθερότητα σε σχέση με όταν οδηγείτε σε ευθεία πορεία. Η ευστάθεια εξαρτάται σημαντικά από το βάρος του οχήματος και από την κατανομή του. Τα αγωνιστικά οχήματα έχουν χαμηλότερο κέντρο βάρους για μεγαλύτερη ευστάθεια. Επομένως, όσο χαμηλότερα είναι το κέντρο βάρους, τόσο μεγαλύτερη είναι η ευστάθεια. Επίσης, όσο πιο ομοιόμορφη είναι η κατανομή του βάρους στο όχημα, τόσο μεγαλύτερη η ευστάθεια. Η κατανομή του φορτίου αφορά στην κατανομή του βάρους επί των αξόνων του οχήματος. Όταν όλο το βάρος του οχήματος συγκεντρώνεται σε έναν άξονα (σχήμα 2.33.), ο άξονας αυτός υπερφορτώνεται και καταπονείται υπερβολικά με αποτέλεσμα τη φθορά των μηχανικών μερών του, την καταπόνηση του οδοστρώματος, αλλά και τη μείωση της ευστάθειας του οχήματος.



**Σχήμα 2.33.** Ανομοιόμορφη κατανομή φορτίου

Δυστυχώς, ο οδηγός δεν μπορεί να επέμβει σε πολλές παραμέτρους του οδικού περιβάλλοντος, όπως ο σχεδιασμός των οδών ή η ποιότητα του οδοστρώματος. Ούτε μπορεί να επηρεάσει κάποιες δυνάμεις, όπως είναι το βάρος του οχήματος. Αντίστοιχα, δεν μπορεί και να βελτιώσει τη μηχανική απόδοση του οχήματός του. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν πολλές ενέργειες τις οποίες μπορεί να κάνει ή να αποφεύγει, ώστε να προασπίσει την ασφάλειά του και να εξασφαλίσει μια ασφαλή και άνετη διαδρομή. Αυτές είναι:

- Μη υπέρβαση του μέγιστου επιτρεπόμενου φορτίου του οχήματος (υπερφόρτωση)
- Ομοιόμορφη κατανομή του φορτίου στους άξονες του οχήματος (σωστή φόρτωση)
- Υιοθέτηση των κανόνων ασφάλισης φορτίου (ασφαλής φόρτωση)
- Μείωση της ταχύτητας κίνησης σε κατωφέρεια χωρίς χρήση φρένων και με επιλογή κατάλληλης σχέσης ταχύτητας
- Αποφυγή απότομης σύμπλεξης και αποσύμπλεξης
- Μείωση της ταχύτητας προ των στροφών
- Προοδευτική επιτάχυνση και επιβράδυνση
- Αποφυγή απότομης πέδησης
- Διατήρηση, κατά το δυνατόν, σταθερής ταχύτητας
- Διαρκής εκτίμηση της ολισθηρότητας του οδοστρώματος και ανάλογη προσαρμογή ταχύτητας
- Αποφυγή απότομων ελιγμών και, κατά το δυνατόν, διατήρηση σταθερής πορείας
- Μείωση της ταχύτητας σε περίπτωση ισχυρού πλάγιου ανέμου ή σε σημεία που ενδέχεται να υπάρξει πλάγια ριπή ανέμου.

Γενικότερα, ο οδηγός πρέπει να είναι διαρκώς σε εγρήγορση, να παρατηρεί τις



μεταβολές στο οδικό περιβάλλον, να αναγνωρίζει έγκαιρα πιθανούς κινδύνους και να επιλέγει την κατάλληλη ταχύτητα κίνησης λαμβάνοντας υπόψη την ασφάλεια του φορτίου.

## **2.5 Βελτιστοποίηση κατανάλωσης καυσίμου**

### **2.5.1 Εισαγωγή στην οικονομική οδήγηση**

Ο συνδυασμός των στοιχείων της μηχανολογίας και της δυναμικής του οχήματος βοηθά στην κατανόηση και υιοθέτηση τεχνικών βελτιστοποίησης της κατανάλωσης καυσίμου καθώς και στην οδήγηση κατά τρόπο φιλικό προς το περιβάλλον εν γένει. Η ορθολογική οδήγηση, όπως έχει ήδη αναφερθεί, περιλαμβάνει την ασφαλή και οικονομική οδήγηση με πολλαπλά οφέλη προς τον οδηγό, το όχημα και τους υπόλοιπους χρήστες του οδικού δικτύου.

Η **οικονομική και οικολογική οδήγηση** (eco-driving) στις οδικές μεταφορές είναι ένα μέτρο πολιτικής αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής και συνεισφέρει σε ένα πιο καθαρό περιβάλλον. Επιπρόσθετα οφέλη, εκτός από την εξοικονόμηση καυσίμου και τη μείωση εκπομπών αέριων ρύπων στο περιβάλλον, είναι η μείωση του κόστους συντήρησης του οχήματος και η μείωση της ηχορύπανσης. Εφαρμόζοντας τους κανόνες και τις τεχνικές του eco-driving μπορούμε να επιτύχουμε μέχρι και 15% εξοικονόμηση καυσίμου, αλλά και μείωση των ατυχημάτων. Στις παραγράφους που ακολουθούν έχει δοθεί έμφαση σε τεχνικές οδήγησης που βοηθούν στην εξοικονόμηση καυσίμου.

### **2.5.2 Πίεση ελαστικών**

Έχει υπολογιστεί ότι η πίεση στα ελαστικά ενός φορτηγού πέφτει κατά μέσο όρο 0,1 bar το μήνα. Η κατανάλωση καυσίμου είναι μεγαλύτερη με μικρότερη πίεση στα ελαστικά, γι' αυτό το λόγο η πίεση των ελαστικών πρέπει να ελέγχεται τουλάχιστον μία φορά τον μήνα ή πριν από κάθε μεγάλο ταξίδι. Η σωστή πίεση εξασφαλίζει, επίσης, μεγαλύτερο χρόνο ζωής των ελαστικών, καλύτερο έλεγχο του οχήματος και βελτίωση της οδικής ασφάλειας.

### **2.5.3 Αεροδυναμική αντίσταση**

Ένας επίσης πολύ σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την κατανάλωση καυσίμου είναι η αεροδυναμική αντίσταση. Η αεροδυναμική αντίσταση είναι ανάλογη του τετραγώνου της ταχύτητας που σημαίνει ότι όταν η ταχύτητα αυξάνεται, αυξάνεται περισσότερο η αεροδυναμική αντίσταση και επομένως και η κατανάλωση καυσίμου.



Η οδήγηση σε μεγάλες ταχύτητες μπορεί να είναι χρονικά αποδοτική, αλλά οι οδηγοί θα πρέπει να διερωτηθούν εάν η μικρή εξοικονόμηση χρόνου αντισταθμίζει τη μεγαλύτερη κατανάλωση καυσίμου, την επιπλέον ρύπανση του περιβάλλοντος και την έλλειψη ασφάλειας. Η αεροδυναμική αντίσταση καθορίζεται και από άλλους παράγοντες που αφορούν το εξωτερικό σχήμα του φορτηγού, όπως π.χ. ο τρόπος φόρτωσης. Έτσι, όταν οδηγείτε με την καρότσα του φορτηγού χωρίς κάλυμμα, καταναλώνετε περισσότερο καύσιμο.



### 2.5.4 Σχέση μετάδοσης

Μπορείτε να εξοικονομήσετε καύσιμο οδηγώντας με τη μεγαλύτερη δυνατή σχέση μετάδοσης. Πρέπει βέβαια να διαχωρίσουμε τη συνήθη επιτάχυνση από την επιτάχυνση για λόγους ασφαλείας, δηλ. όταν μπαίνουμε σε έναν δρόμο ταχείας κυκλοφορίας για λόγους ασφαλείας πρέπει να επιταχύνουμε στην επιθυμητή ταχύτητα το συντομότερο δυνατόν και γι' αυτό πρέπει να μείνουμε όσο περισσότερο γίνεται με επιλεγμένη μια μικρή σχέση μετάδοσης, που όμως δεν ευνοεί την εξοικονόμηση καυσίμου.

Σε άλλες περιπτώσεις, όπως σε κατοικημένες περιοχές, μπορείτε εύκολα να επιταχύνετε με μια μεγάλη σχέση μετάδοσης και να εξοικονομήσετε καύσιμο. Όμως ποτέ δεν πρέπει να πατάμε το πεντάλ του γκαζιού περισσότερο από τα 3/4 της διαδρομής του και ιδιαίτερα σε οχήματα με αυτόματο κιβώτιο. Πατώντας πολύ γκάζι θα έχετε ένα αρνητικό αποτέλεσμα στο πρόγραμμα αλλαγής ταχυτήτων και θα καταναλώσετε πολύ περισσότερο καύσιμο.

Πολλοί οδηγοί, όταν επιταχύνουν, αυξάνουν ελάχιστα τον αριθμό των στροφών και ανεβάζουν γρήγορα σχέση μετάδοσης στο κιβώτιο ταχυτήτων. Αυτό είναι επικτό γιατί στους σύγχρονους κινητήρες έχουμε πολύ μεγάλη ροπή στις χαμηλές στροφές. Έτσι, ανάλογα με το φορτίο του φορτηγού, χρησιμοποιήστε τη μεγαλύτερη δυνατή σχέση μετάδοσης. Εάν αφήσουμε τη μηχανή να ανεβάσει στροφές με την ένδειξη του στροφόμετρου στην πράσινη περιοχή, η κατανάλωση καυσίμου μπορεί, π.χ., να είναι 25 λίτρα ανά 100 km. Επιταχύνοντας με υψηλή σχέση μετάδοσης, μπορούμε να έχουμε μέχρι και 8% εξοικονόμηση καυσίμου σε σχέση με την επιτάχυνση με μια μικρή σχέση μετάδοσης.

### 2.5.5 Κύλιση

Μπορείτε να επιτύχετε μεγάλη εξοικονόμηση καυσίμου αφήνοντας έγκαιρα το γκάζι και χρησιμοποιώντας την κινητική ενέργεια του οχήματος. Παραδείγματος χάριν,

όταν εξερχόμαστε από τον αυτοκινητόδρομο ή πλησιάζοντας σε ένα κόκκινο φανάρι, μπορούμε να «αφήσουμε» έγκαιρα το γκάζι ώστε το όχημα να ακινητοποιηθεί στην επιθυμητή θέση με ελαχιστοποίηση της χρήσης του φρένου.

### 2.5.6 Οδήγηση σε κλίση

Είναι προφανές ότι η οδήγηση σε δρόμο με ανηφορική κλίση αντιστοιχεί σε μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με την οδήγηση σε επίπεδο δρόμο. Δεν μπορούμε να επηρεάσουμε την κλίση του δρόμου, όμως μπορούμε να περιορίσουμε την κατανάλωση καυσίμου εφαρμόζοντας συγκεκριμένες τεχνικές. Οικονομική οδήγηση πάνω σε κλίση σημαίνει τα παρακάτω:

- Επιλέξτε την κατάλληλη ταχύτητα και στροφές στο κινητήρα αποφεύγοντας την άσκοπη αλλαγή ταχυτήτων.
- Κάνετε χρήση της αυξημένης ταχύτητας κατά την κάθοδο για την επόμενη ανηφορική κίνηση.
- Όταν κινείστε σε κατηφόρα χρησιμοποιήστε το φρένο καυσαερίων (κλαπέτο) για να αποφευχθεί η φθορά των φρένων στους τροχούς.

Για να οδηγείτε όσο το δυνατό οικονομικότερα ο κατασκευαστής έχει επισημάει με πράσινο χρώμα την περιοχή μικρότερης κατανάλωσης στο στροφόμετρο του οχήματος. Γι' αυτό προσπαθήστε να διατηρείτε τις στροφές του κινητήρα εντός της πράσινης περιοχής για όσο το δυνατό μεγαλύτερο διάστημα μπορείτε. Κάθε φορά που φρενάρτε κάνετε ενέργεια, γι' αυτό χρησιμοποιήστε τον επιβραδυντή ή το φρένο καυσαερίων. Το φρένο καυσαερίων είναι αποτελεσματικότερο ανάμεσα στην πράσινη και κόκκινη περιοχή του στροφόμετρου.

### 2.5.7 Βοηθητικός εξοπλισμός

Μπορείτε να εξοικονομήσετε καύσιμο χρησιμοποιώντας συνετά τον βοηθητικό εξοπλισμό στο φορτηγό. Πολύ συχνά υποτιμάμε τα ποσά ενέργειας που καταναλώνονται από αυτές τις συσκευές ακόμα και σε κατάσταση αναμονής. Έτσι καλό είναι να γίνεται συνετή χρήση της θέρμανσης, του κλιματισμού κ.λπ. Εάν δεν χρησιμοποιείται ο εξοπλισμός, τότε απλά κλείστε τον. Το όχημά σας επίσης διαθέτει εξοπλισμό για να σας βοηθήσει να κάνετε εξοικονόμηση καυσίμου. Χρησιμοποιήστε τον υπολογιστή ταξιδιού και το σύστημα cruise control (έλεγχος πλοήγησης). Το cruise control βοηθά τον οδηγό να οδηγεί με σταθερή ταχύτητα και κατά αυτό τον τρόπο να εξοικονομήσει καύσιμα. Και ο υπολογιστής ταξιδιού μπορεί να εμφανίσει τη μέση και στιγμιαία κατανάλωση καυσίμου και να μας δείξει άμεσα τα αποτελέσματα της οικονομικής οδήγησης.



## 2.5.8 Σύνοψη

Γενικές αρχές για τον περιορισμό της κατανάλωσης καυσίμου και, κατ' επέκταση, της προστασίας του περιβάλλοντος όπως προέκυψαν από το κεφάλαιο 2:

<b>Φρένο</b>	Ακόμη και η παραμικρή πίεση του ποδομοχλού έχει αρνητική επίδραση στην κατανάλωση.
<b>Γκάζι</b>	Συχνή πίεση στον ποδομοχλό επιτάχυνσης (γκάζι) αυξάνει την κατανάλωση καυσίμου, διότι προκαλεί τον εμπλουτισμό του καυσίμου κατά την επιτάχυνση. Απομακρύνετε το πόδι σας από το γκάζι για όσο μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μπορείτε.
<b>Συνήθειες</b>	Συχνές μικρές διαδρομές (μικρότερες των 2 χιλιομέτρων), ιδιαίτερα το χειμώνα, απαιτούν εμπλουτισμό του καυσίμου στην εκκίνηση, ειδικά όταν η μηχανή μένει σβηστή για περισσότερο από μισή ώρα. Παρατεταμένα διαστήματα με το συμπλέκτη στη «νεκρά» αυξάνουν την κατανάλωση καυσίμου ιδιαίτερα σε ψυχρό καιρό. Η τακτική συντήρηση σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή μειώνει τη φθορά.
<b>Μηχανή</b>	Προτιμήστε οχήματα με χαμηλή κατανάλωση. Υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ διαφορετικών μοντέλων.
<b>Ηλεκτρικά φορτία</b>	Ο κλιματισμός και όλα τα επιπλέον ηλεκτρικά φορτία, όπως φώτα και θέρμανση, προκαλούν αύξηση της κατανάλωσης. Απενεργοποιήστε τα όποτε περιτεύουν.
<b>Οδικό περιβάλλον</b>	Προτιμήστε διαδρομές με οδοστρώματα υψηλών προδιαγραφών ποιότητας.
<b>Ανάρτηση</b>	Η μη σωστή ευθυγράμμιση της ανάρτησης μπορεί να προκαλέσει αύξηση στην κατανάλωση καυσίμου.
<b>Ελαστικά</b>	Ελέγξτε μία φορά το μήνα την πίεση των ελαστικών σας ή πριν από κάθε μεγάλο ταξίδι. Χρησιμοποιήστε τον ίδιο τύπο και μάρκα ελαστικών σε όλους τους τροχούς.
<b>Βάρος</b>	Ελαχιστοποιήστε το βάρος του οχήματός σας αφαιρώντας περιττά αντικείμενα.
<b>Φορτίο</b>	Ισοκατανείμτε το φορτίο επί των αξόνων. Μην υπερβαίνετε το ανώτατο επιτρεπόμενο φορτίο του οχήματος.
<b>Άνεμος</b>	Οι ισχυροί άνεμοι αυξάνουν την κατανάλωση καυσίμου.
<b>Αεροδυναμική αντίσταση</b>	Οτιδήποτε προκαλεί απόκλιση από τον αρχικό αεροδυναμικό σχεδιασμό του οχήματος (ανοιχτά παράθυρα) προκαλεί μεγαλύτερη κατανάλωση καυσίμου.



### *Γενικότερες ενέργειες για την προστασία του περιβάλλοντος:*

- Κατά τη συντήρηση του οχήματος, μεταφέρετε τα παλαιά ελαστικά, λάδια, μπαταρίες σε ειδικό σημείο (κάδο ανακύκλωσης ή γκαράζ) ή σε εξουσιοδοτημένη εταιρεία για το σκοπό αυτό.
- Μην παραλείπετε τους ημερήσιους ελέγχους του οχήματος (εκπομπή ρύπων, λειτουργία φρένων, πίεση ελαστικών, μπαταρία, διαρροή καυσίμου ή λαδιού κτλ.).
- Οδηγείτε πάντοτε με τρόπο οικολογικό:
  - εξαρχής προγραμματισμός διαδρομής και αποφυγή κυκλοφοριακής συμφόρησης
  - έγκαιρη πρόβλεψη επερχόμενων καταστάσεων
  - αποφυγή λειτουργίας κινητήρα σε υψηλές στροφές (οδήγηση στην «πράσινη περιοχή»)
  - αποφυγή απότομων επιβραδύνσεων και επιταχύνσεων
  - έγκαιρο και ομαλό φρενάρισμα
  - σωστή και συχνή χρήση επιβραδυντών
  - σβήσιμο του κινητήρα για μεγάλες στάσεις
  - κρατίστε σταθερή κατά το δυνατόν ταχύτητα
  - προτίμηση σε φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα (οχήματα, ελαστικά).

## 2.6 Ασφάλιση Φορτίου

### 2.6.1 Γενικά

Μεταξύ των καθηκόντων του οδηγού φορτηγού είναι και η ασφάλιση των μεταφερόμενων εμπορευμάτων. Ο οδηγός φορτηγού δηλαδή δεν έχει αποκλειστική αρμοδιότητα την οδήγηση του οχήματος, αλλά πρέπει επίσης να μεριμνά για την ασφάλιση του φορτίου. Σύμφωνα με τον ΚΟΚ (άρθρο 32), η ασφαλής φόρτωση αφορά πρωτίστως τη μη υπέρβαση του μέγιστου επιτρεπόμενου βάρους του εκάστοτε οχήματος. Εκτός όμως από αυτόν τον περιορισμό, το φορτίο του οχήματος πρέπει να τακτοποιείται και να στοιβάζεται από τον οδηγό, κατά τρόπο ώστε:

- να μην εκτίθενται σε κίνδυνο πρόσωπα και να μην προκαλούνται ζημιές από απώλεια ή πτώση του στην οδό
- να μην περιορίζεται ή παρεμποδίζεται η ορατότητα του οδηγού, να μην εμποδίζεται η οδήγηση του οχήματος και να μη μειώνεται η σταθερότητά του
- να μην προκαλούνται θόρυβοι ή σκόνη ή άλλες ενοχλήσεις οι οποίες μπορούν να αποφευχθούν

- να μην καλύπτονται οι φανοί, τα αντανakλαστικά στοιχεία, οι πινακίδες αριθμού κυκλοφορίας και το διακριτικό σήμα της χώρας απογραφής του οχήματος.

Επιπλέον, ο οδηγός θα πρέπει να μεριμνήσει ώστε οι διαστάσεις του φορτίου να μην υπερβαίνουν ορισμένα όρια. Συγκεκριμένα, σχετικά με τις διαστάσεις του φορτίου, πρέπει να ισχύουν τα παρακάτω:

- Το φορτίο απαγορεύεται να προεξέχει από το πίσω τμήμα του οχήματος περισσότερο από το 30% του μήκους του αμαξώματος. Προκειμένου για ειδική μεταφορά αντικειμένων που προεξέχουν από το πίσω τμήμα των αυτοκινήτων οχημάτων περισσότερο από το 30% του μήκους του αμαξώματος, απαιτείται άδεια της κατά τόπο αρμόδιας Τεχνικής Υπηρεσίας.
- Τα προεξέχοντα φορτία από το μπροστινό ή το πίσω τμήμα ή τα παράπλευρα τμήματα του οχήματος, αν αυτό επιτρέπεται, πρέπει να επισημαίνονται με σταθερά προσαρμοσμένη πινακίδα διαστάσεων τουλάχιστον 0,5x0,5 τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>) λευκού χρώματος με διαγώνιες ερυθρές λωρίδες. Η πινακίδα πρέπει να είναι κατασκευασμένη από υλικά υψηλής αντανakλαστικότητας και να τοποθετείται με το επάνω άκρο όχι ψηλότερα από 1,60 μέτρα (m) και με το κάτω άκρο όχι χαμηλότερα από 0,4 m από το οδόστρωμα, όταν δεν μπορούν να αντιληφθούν την προεξοχή οι οδηγοί των άλλων οχημάτων. Κατά τη διάρκεια της νύκτας, για την επισήμανση αυτή, πρέπει να χρησιμοποιείται λευκό φως και λευκό αντανakλαστικό στοιχείο μπροστά, και ερυθρό φως και ερυθρό αντανakλαστικό στοιχείο πίσω. Για την περίπτωση υπέρβασης του πλάτους η επισήμανση πρέπει να γίνεται οπωσδήποτε όταν η κίνηση γίνεται κατά τις νυκτερινές ώρες.
- Ειδικότερα, προκειμένου για τα μηχανοκίνητα οχήματα και αν αυτό επιτρέπεται:
  - α) Τα προεξέχοντα φορτία πάνω από 1 m πέραν του μπροστινού ή του πίσω τμήματος του οχήματος πρέπει να επισημαίνονται οπωσδήποτε.
  - β) Τα φορτία τα οποία προεξέχουν κατά πλάτος περισσότερο από 40 εκατοστά του μέτρου (cm) από το εξωτερικό άκρο του μπροστινού φανού ή του πίσω ερυθρού φανού του οχήματος πρέπει να επισημαίνονται τη νύχτα.
- Τέλος, η μεταφορά αντικειμένων που σύρονται στο έδαφος επιτρέπεται μόνον εφόσον αυτά δε φθείρουν το οδόστρωμα και δε δημιουργούν κίνδυνο για τους χρήστες της οδού και ύστερα από ειδική άδεια της κατά τόπο Τεχνικής Υπηρεσίας. Καλό όμως είναι να αποφεύγονται.



## 2.6.2 Ο ρόλος του οδηγού φορτηγού

Ο ρόλος του οδηγού φορτηγού δεν περιορίζεται μόνο στην έγκαιρη μεταφορά των εμπορευμάτων από το σημείο εκκίνησης στο σημείο προορισμού τους. Ο οδηγός οφείλει επίσης να μεριμνά για την ασφαλή μεταφορά των εμπορευμάτων και την οδική ασφάλεια εν γένει, τόσο τη δική του όσο και των άλλων χρηστών του οδικού δικτύου (άλλων οδηγών, πεζών). Εντός των υποχρεώσεών του είναι, άλλωστε, και η συμπλήρωση ειδικών εγγράφων, η τήρηση αρχείων κ.λπ.

Είναι εύκολα αντιληπτό ότι ο ρόλος του οδηγού περιλαμβάνει πλήθος αρμοδιοτήτων και ευθυνών. Μάλιστα, δεν είναι σπάνιο το φαινόμενο οι αρμοδιότητες αυτές να εγείρουν απαιτήσεις αντικρουόμενες μεταξύ τους. Ο οδηγός τότε καλείται να διαχειριστεί καταστάσεις κάνοντας ιεράρχηση των αναγκών. Το πλέον σύνθημα τέτοιου φαινόμενου είναι όταν μια μεταφορά παρουσιάζει χρονική καθυστέρηση και ο οδηγός –προκειμένου να φτάσει έγκαιρα στον προορισμό του– αυξάνει την ταχύτητα κίνησης του οχήματος. Ένα άλλο παράδειγμα είναι όταν ο οδηγός δέχεται πίεση για επίσπευση της παράδοσης του φορτίου του και για περιορισμό των διαλειμμάτων του κάτω από το νόμιμο χρονικό όριο.

Η απάντηση σε τέτοια «διλήμματα», με τα οποία ο οδηγός βρίσκεται συχνά αντιμέτωπος, δεν είναι πάντοτε προφανής. Ενίοτε πρέπει να δίνεται σε εξαιρετικά περιορισμένο χρόνο, οπότε οφείλτε να είστε προετοιμασμένοι για τέτοιου είδους καταστάσεις. Φυσικά, δεν υπάρχουν γενικοί κανόνες, καθώς καθεμία συγκυρία είναι διαφορετική και, σταθμίζοντας τις εκάστοτε συνθήκες του οδικού περιβάλλοντος, πρέπει να παίρνετε αποφάσεις ανά περίπτωση. Ωστόσο, η ιεράρχηση των προτεραιοτήτων σας πρέπει να ακολουθεί κάποιες γενικές αρχές. Στο πλαίσιο αυτό, υπογραμμίζεται πως κύριο κριτήριο για τη λήψη των αποφάσεών σας πρέπει να είναι η **ασφάλεια!** Μην θέτετε σε κίνδυνο την ασφάλειά σας χάρη συντομίας, εξυπηρέτησης των πελατών της εταιρείας ή για οποιονδήποτε άλλο λόγο. Η έγκαιρη άφιξη στον προορισμό είναι σημαντική, αλλά έπεται της ασφάλειας. Έτσι, στην περίπτωση καθυστέρησης, μην επιχειρήσετε αύξηση της ταχύτητας κίνησης για να φτάσετε την προκαθορισμένη ώρα στον προορισμό σας. Αυτό δεν αποτελεί δικαιολογία στην περίπτωση ατυχήματος με υπαιτιότητά σας. Επίσης, σε καμία περίπτωση μην περιορίσετε το χρόνο της ανάπαυσής σας, διότι θέτετε σε κίνδυνο τη ζωή τόσο τη δική σας, όσο και των λοιπών χρηστών της οδού!

### *Βασικοί κανόνες για την ασφάλιση του φορτίου*

Σχετικά με την ασφάλιση του φορτίου, η επιλογή του κατάλληλου οχήματος για τη μεταφορά ενός φορτίου είναι ευθύνη του ιδιοκτήτη του φορτίου, του ιδιοκτήτη του οχήματος αλλά και του οδηγού του οχήματος. Γι' αυτό το λόγο θα πρέπει να γνωρί-

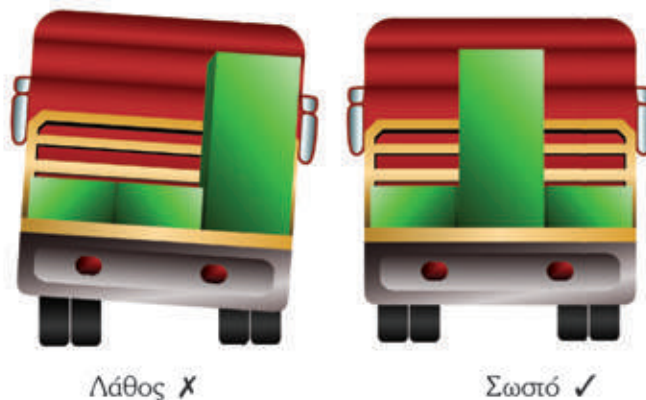


ζετε το βάρος, τον όγκο, τις διαστάσεις, αλλά και το είδος του φορτίου που μεταφέρετε, χαρακτηριστικά που θα πρέπει να λάβετε σοβαρά υπόψη για να κρίνετε αν μπορείτε να αναλάβετε μια μεταφορά και να την εκτελέσετε με ασφάλεια. Πιο συγκεκριμένα, όταν ασφαλίσετε ένα φορτίο θα πρέπει να λάβετε υπόψη σας τα εξής:

- Τη φύση του φορτίου
- Τη σταθερότητα του φορτίου
- Την καταλληλότητα του οχήματος
- Τον τύπο των μέσων συγκράτησης
- Την προστασία από τις καιρικές συνθήκες
- Την προφύλαξη από κλοπή
- Την ευκολία παράδοσης.

Ως οδηγοί θα πρέπει λοιπόν να φροντίσετε με επιμέλεια την τοποθέτηση και την ασφάλιση του φορτίου στο φορτηγό, έτσι ώστε να μένει σταθερό και να μην αλλάζει θέση κατά τη διάρκεια της διαδρομής. Η σωστή τοποθέτηση και ασφάλιση του φορτίου είναι ευθύνη του εκάστοτε υπεύθυνου φόρτωσης αλλά και του οδηγού, γι' αυτό θα πρέπει να εφαρμόζετε τις παρακάτω γενικές συμβουλές:

- Όταν υπάρχουν φορτία διαφορετικού βάρους, το βαρύτερο πρέπει να τοποθετείται στον διαμήκη άξονα του οχήματος (σχήμα 2.34.).



**Σχήμα 2.34.** Τρόπος φόρτωσης

- Το φορτίο πρέπει να ισοκατανέμεται διατηρώντας το κέντρο βάρους όσο το δυνατόν χαμηλότερα, που σημαίνει πρακτικά ότι θα πρέπει να προσπαθείτε να φορτώνετε σε πλάτος και όχι σε ύψος, για να επιτευχθεί η μέγιστη σταθερότητα όταν το όχημα φρενάρει, επιταχύνει ή αλλάζει κατεύθυνση.
- Τα τμήματα του φορτίου, που τοποθετούνται το ένα δίπλα στο άλλο και

δένονται με εγκάρσιες προσδέσεις πρέπει, είτε να τοποθετούνται σε άμεση επαφή μεταξύ τους, είτε να αποτρέπεται η κίνηση του ενός σε σχέση με το άλλο κατά τη μεταφορά. Επιπλέον, αν απέχουν από την προστατευτική μετώπη, θα πρέπει να προστιθεται ένα ανθεκτικό υλικό για να αποφευχθεί μετακίνηση του φορτίου (σχήμα 2.35.).



**Σχήμα 2.35.** Τρόπος φόρτωσης

- Τμήματα φορτίου με τάση κύλισης πρέπει να περιορίζονται με σφήνες, σφηνοειδείς τάκους ή άλλα ισοδύναμα μέσα που αποτρέπουν την κύλιση. Ειδική μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται ώστε τα μέσα αυτά να μη χαλαρώσουν κατά τη διάρκεια της μεταφοράς.
- Το φορτίο που τοποθετείται στο μπροστινό μέρος της πλατφόρμας και μπορεί να ακινητοποιηθεί από τη μετώπη του οχήματος, παρότι ασφαλίζεται εύκολα, μπορεί να προκαλέσει υπερφόρτωση του διεθυντηρίου άξονα. Για το λόγο αυτό τα βαριά φορτία πρέπει να φορτώνονται όπως δείχνει το σχήμα 2.36.



**Σχήμα 2.36.** Τρόπος φόρτωσης

- Το φορτίο πρέπει να τοποθετείται έτσι, ώστε το κέντρο βάρους του να είναι μπροστά από τον πίσω άξονα του οχήματος (ή το πίσω συγκρότημα αξόνων). Με αυτόν τον τρόπο, αφενός μεν θα υπάρχει αρκετό φορτίο επί του διεθυντηρίου άξονα, αφετέρου δε δεν θα υπερφορτώνεται ο πίσω άξονας (σχήμα 2.37.).



Λάθος X

Σωστό ✓

**Σχήμα 2.37.** Τρόπος φόρτωσης

- Φορτία με αιχμηρές προεξοχές δεν θα πρέπει να τοποθετούνται με την προεξοχή προς την πλευρά του οδηγού, αλλά προς την πίσω πλευρά (σχήμα 2.38.).



Λάθος X

Σωστό ✓

**Σχήμα 2.38.** Τρόπος φόρτωσης

Ακόμα, θα πρέπει να επιβεβαιώσετε ότι τα μέσα ασφάλισης του φορτίου που χρησιμοποιήθηκαν είναι αποτελεσματικά και ότι:

- όλα τα σχοινιά, οι αλυσίδες και οι ιμάντες είναι ασφαλισμένα
- όλα τα καλύμματα είναι ισχυρά δεμένα
- όλα τα κλειδιά στήριξης των εμπορευματοκιβωτίων είναι ασφαλισμένα
- όλες οι πόρτες είναι κλειστές.

Εκτός από τις παραπάνω συμβουλές, θα πρέπει κάθε φορά να ελέγχετε το βάρος του φορτίου που θα μεταφέρετε και να βεβαιώνετε ότι είναι μέσα στις ικανότητες μεταφοράς του οχήματος που θα χρησιμοποιήσετε. Επιπλέον, θα ήταν καλό να πραγματοποιείτε συχνούς ελέγχους της κατάστασης του φορτίου και κατά τη διάρκεια του ταξιδιού, ιδιαίτερα έπειτα από απότομο φρενάρισμα ή απότομη στροφή.

### 2.6.3 Τύποι φορτίου

Ένα φορτίο μπορεί να αποτελείται από ογκώδη και βαριά αντικείμενα, αλλά αυτό δε σημαίνει ότι θα παραμείνει στη θέση του κατά τη διάρκεια της μεταφοράς. Σο-



βαρά ατυχήματα έχουν συμβεί, όταν τέτοια αντικείμενα πέφτουν από το όχημα ή μετατοπίζονται σε περίπτωση πέδησης ή στροφής. Γι' αυτό τα φορτία πρέπει πάντα να ασφαρίζονται προσεκτικά και σταθερά.

Όταν παίρνετε μια απόφαση για τα μέσα συγκράτησης του φορτίου που θα χρησιμοποιήσετε, αναλογιστείτε τι μπορεί να συμβεί αν χρειαστεί να φρενάρετε ή να παρεκκλίνετε από την πορεία σας για να αποφύγετε ένα ατύχημα. Κατά τη διάρκεια μιας μεταφοράς μπορεί να βρεθείτε αντιμέτωποι με ιδιαίτερες συνθήκες (π.χ. έργα στους δρόμους), όπου ανώμαλες επιφάνειες μπορεί να προκαλέσουν κραδασμούς στο όχημα και να επηρεάσουν την ευστάθεια του φορτίου.

### Μεταλλικά φορτία

Τα μεταλλικά φορτία μπορούν να έχουν διάφορες μορφές, οι οποίες κατατάσσονται σε εννέα γενικές κατηγορίες:

1. Τα ελάσματα
2. Τις επιμήκεις διατομές
3. Τις συρμάτινες κουλούρες
4. Τα μεγάλα χυτά τεμάχια
5. Τα σκουριασμένα μέταλλα
6. Τα παλιά σκουριασμένα οχήματα
7. Τα μηχανήματα και εργαλεία
8. Το ατσάλι για οπλισμένο σκυρόδεμα
9. Τα μεικτά μεταλλικά φορτία, που περιλαμβάνουν συνδυασμό των παραπάνω.

Όλοι οι τύποι μεταλλικών φορτίων πρέπει να αντιμετωπίζονται προσεκτικά και να έχουν επαρκή δεσίματα, τα οποία να έχουν σταθερές επαφές με την πάνω επιφάνεια του φορτίου. Αν το φορτίο είναι στοιβαγμένο, θα πρέπει να τοποθετείται όσο το δυνατόν χαμηλότερα και τα βαριά αντικείμενα στο κάτω μέρος (βάση) του φορτίου. Κανένα στρώμα του φορτίου δε θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από αυτό που βρίσκεται από κάτω του.

Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στα σημεία που τα δεσίματα περνάνε από τις γωνίες του φορτίου, γιατί μπορεί οι αιχμηρές του άκρες να τα καταστρέφουν. Όταν χρειάζεται, πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά προστατευτικά στις γωνίες του φορτίου. Τα συρμάτινα πλέγματα, που χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση του σκυροδέματος, πρέπει να έχουν τα δεσίματα προσεκτικά τοποθετημένα ανάμεσα στις αιχμηρές άκρες.

Σκουριασμένα μέταλλα υπάρχουν σε πολλές μορφές (π.χ. εξαρτήματα, μηχανές αυτοκινήτων). Μεμονωμένα σκουριασμένα αντικείμενα πρέπει να μεταφέρονται σε οχήματα με πλευρικά τοιχώματα χωρίς πρόσθετα περιοριστικά μέσα, αρκεί το μπροστινό, τα παράπλευρα και το πίσω μέρος του οχήματος να είναι ψηλότερα από το φορτίο

και αρκετά ισχυρά για να αντέξουν τις δυνάμεις που προκαλούνται από την κίνηση του οχήματος. Τα σκουριασμένα οχήματα είναι δύσκολο να μεταφερθούν με ασφάλεια, διότι τα ελαστικά του οχήματος και οι αναρτήσεις του επηρεάζουν την ευστάθεια του φορτίου. Για να ασφαλιστούν τέτοιου είδους φορτία πρέπει να χρησιμοποιούνται αλυσίδες ή δεσμάτα με ούγιες.

Όταν μεταφέρετε μηχανήματα και εργαλεία, θα πρέπει τα μεγαλύτερα κομμάτια του εξοπλισμού να τοποθετούνται σε επαφή με τη μετώπη του οχήματος, ενώ τα μικρότερα, όπως τα εργαλεία, πρέπει να περιορίζονται και να ασφαλίζονται στο κυρίως σώμα του οχήματος με τη χρήση αγκυρωμένων δεσιμάτων.

Πρέπει να γνωρίζετε ότι μετά την παράδοση μέρους του φορτίου τα δεσμάτα μπορεί να χρειάζονται επαναπροσαρμογή. Είναι βασικό να λάβετε υπόψη σας κάθε φόρτωση και εκφόρτωση που πρόκειται να συμβεί, όταν σχεδιάζετε τον τρόπο φόρτωσης και ασφάλισης ενός φορτίου.

### Φορτία ξυλείας

Κατά τη μεταφορά ξυλείας μπορεί να συμβεί μετατόπιση μέρους του φορτίου, εάν δεν συγκρατείται επαρκώς. Τα φορτία πρέπει να τοποθετούνται σε επαφή με τη μετώπη του οχήματος, όταν αυτό είναι δυνατόν. Είναι απαραίτητο να ελέγχετε τους ιμάντες πριν από τη φόρτωση και να χρησιμοποιείτε πρόσθετα μέσα πρόσδεσης, εάν υπάρχουν φθορές. Τα μέσα συγκράτησης του φορτίου πρέπει να ελέγχονται σε τακτά χρονικά διαστήματα κατά τη διάρκεια της μεταφοράς και να επανασυσφίγγονται, αν είναι απαραίτητο. Οι προεξέχουσες άκρες του φορτίου στο πίσω μέρος του οχήματος θα πρέπει να ασφαλίζονται με σχοινιά, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κραδασμοί.

Μη συσκευασμένη ξυλεία πρέπει να φορτώνεται σε ομοιόμορφο ύψος. Τα ελαφριά φορτία ξύλου, π.χ. για μεταφορές λιανικής πώλησης, μπορείτε να τα μεταφέρετε σε οχήματα με πλευρικά τοιχώματα, όπου το ύψος του φορτίου δε θα ξεπερνά το ύψος του μπροστινού, των παράπλευρων και των πίσω πλευρών του οχήματος. Στην περίπτωση που το ύψος του φορτίου είναι μεγαλύτερο από το ύψος του μπροστινού, των παράπλευρων και των πίσω πλευρών του οχήματος πρέπει να χρησιμοποιούνται πρόσθετα μέσα πρόσδεσης. Γενικά, συνιστάται η χρήση αλυσίδων ή δεσιμάτων με ούγια τα οποία θα πρέπει να δένονται σε κατάλληλα σημεία αγκύρωσης.

Η κυλινδρική ξυλεία θα πρέπει να στοιβάζεται κατά μήκος του οχήματος. Μερικοί τύποι φορτίων ξυλείας, ιδιαίτερα οι κορμοί δέντρων, παρουσιάζουν το πρόβλημα ότι το φορτίο μπορεί να ολισθήσει. Για να αποφευχθεί αυτό, το όχημα θα πρέπει να εξοπλίζεται με παράπλευρους ορθοστάτες, οι οποίοι να φτάνουν μέχρι το ύψος του φορτίου και να αντέχουν σε κάθε κίνηση του φορτίου προς τα έξω. Όταν οι κορμοί σπνρίζονται με ορθοστάτες, οι άκρες τους θα πρέπει να προεξέχουν τουλάχιστον 30



ση από τους ορθοστάτες και δεν θα πρέπει να υπάρχουν κενά μεταξύ τους. Το κορυφαίο, μεσαίο ξύλο θα πρέπει να βρίσκεται ψηλότερα από τα πλαϊνά ξύλα. Αυτό θα εμποδίσει τις μετακινήσεις του φορτίου.

### Φορτία άμορφων υλικών

Τα ογκώδη φορτία από άμορφα υλικά είναι εκείνα που δεν έχουν από μόνα τους συγκεκριμένη μορφή συσκευασίας, όπως για παράδειγμα άμμος, έρμα, πέτρες κ. λπ. Τα φορτία αυτά συνήθως μεταφέρονται σε φορτηγά με αμάξωμα ανοιχτού τύπου και σκεπάζονται με δίχτυ ή κάλυμμα για την αποφυγή πτώσης μέρους του φορτίου στο δρόμο.

Πρέπει να προσέχετε ιδιαίτερα τα κοκκώδη υλικά γιατί μετακινούνται κατά τη μεταφορά και υπάρχει κίνδυνος να προκαλέσουν αστάθεια στο όχημα. Ο χώρος φόρτωσης πρέπει να διατηρείται πάντα σε καλή κατάσταση, ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος απωλειών. Εάν υπάρχει τέτοιος κίνδυνος, ο χώρος φόρτωσης πρέπει να καλύπτεται. Ο τύπος καλύμματος που θα χρησιμοποιηθεί, εξαρτάται από τη φύση του φορτίου που μεταφέρεται.

Υλικά όπως στεγνή άμμος, στάχτη και μεταλλεύματα είναι εξαιρετικά επίφοβα για τη δημιουργία κονιορτού και πρέπει πάντα να σκεπάζονται με κατάλληλο κάλυμμα. Η κάλυψη με δικτύωμα είναι κατάλληλη για να συγκρατήσει φορτία που αποτελούνται από μεγάλα τεμάχια, όπως μπάζα και σκουριασμένα μέταλλα. Αν χρησιμοποιηθεί δικτύωμα, οι οπές του πρέπει να είναι μικρότερες από τα αντικείμενα που μεταφέρονται και επίσης πρέπει να είναι ανθεκτικό ώστε να συγκρατεί τα μεταφερόμενα αντικείμενα.

Ειδικότερα, φορτία αδρανών πρέπει να ελέγχονται συχνά κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, καθώς μπορεί να μετακινηθούν από το ένα άκρο του αμαξώματος στο άλλο (όταν το όχημα κινείται σε κεκλιμένο οδόστρωμα) και έτσι να προκαλέσουν υπερφόρτωση στους άξονες του οχήματος.

### Φορτία σε παλέτες

Η μεταφορά των παλετών παρουσιάζει δύο βασικά προβλήματα:

- Τη σταθερότητα των τεμαχίων που στοιβάζονται στην παλέτα
- Τη συγκράτηση της παλέτας (και του φορτίου) στην πλατφόρμα του οχήματος.

Το μέσο πρόσδεσης που χρησιμοποιείται για να ασφαλίσει το φορτίο στην παλέτα έχει στόχο να κρατάει την παλέτα και το φορτίο ενωμένα. Δεν αρκεί όμως να ασφαρίζεται μόνο η παλέτα κατά τη διάρκεια της μεταφοράς. Είναι απαραίτητο να ασφαρίζεται τόσο το φορτίο στην παλέτα όσο και η παλέτα στο όχημα.



Οι παλέτες πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη φόρτωση κατά μήκος του οχήματος. Εάν ο χώρος φόρτωσης δεν μπορεί να αξιοποιηθεί πλήρως, τότε οι παλέτες πρέπει να τοποθετούνται στον διαμήκη άξονα του οχήματος (από μέσα προς τα έξω) και κοντά μεταξύ τους, ώστε να περιορίζεται η κίνησή τους.

Η μέθοδος συγκράτησης που χρησιμοποιείται εξαρτάται από τον τύπο και το μέγεθος του οχήματος, από τα σημεία αγκύρωσης, αλλά και από το μέγεθος και το βάρος του φορτίου. Όποια μέθοδος και αν χρησιμοποιείται, τα σχοινιά πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να αποτρέπουν τη μετακίνηση της παλέτας προς οποιαδήποτε κατεύθυνση. Κατακόρυφες κινήσεις μπορεί να εμποδιστούν με κατάλληλα δεσίματα κατά μήκος του πάνω μέρους του φορτίου. Ακόμα και οι άδειες παλέτες πρέπει να συγκρατούνται και να ασφαλίζονται, καθώς ο άνεμος μπορεί εύκολα να τις ρίξει από το όχημα.

### Φορτία με μεγάλο ύψος

Όταν μεταφέρετε φορτία με μεγάλο ύψος θα πρέπει να λάβετε υπόψη ορισμένες ιδιαιτερότητες, όπως για παράδειγμα γέφυρες ή άλλες κατασκευές κατά μήκος του δρόμου. Κάθε όχημα, το οποίο είναι κατάλληλα εξοπλισμένο για να μεταφέρει φορτία ψηλότερα από τρία μέτρα, θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ειδική πινακίδα που να προειδοποιεί τους οδηγούς.

## 2.6.4 Μέθοδοι φόρτωσης

Δεν είναι δυνατόν να προταθούν τρόποι φόρτωσης για όλους τους τύπους φορτίου, εξαιτίας της μεγάλης ποικιλίας των φορτίων. Παρ' όλα αυτά, παρακάτω δίνονται κάποιες γενικές οδηγίες.

**Σωλήνες, βαρέλια, κυλινδρικά φορτία** – πρέπει να τα τοποθετείτε με τον άξονά τους κατά πλάτος του οχήματος, έτσι ώστε η ροπή κύλισης να είναι προς τα εμπρός ή προς τα πίσω. Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μέσα πρόσδεσης για κάθε στρώση και να τοποθετούνται τάκοι, οι οποίοι θα εμποδίζουν την προς τα πίσω κίνηση.

Υπάρχουν και εναλλακτικοί τρόποι φόρτωσης, όπως για παράδειγμα, εάν το μήκος των κυλίνδρων είναι μικρότερο από το διπλάσιο της διαμέτρου (π.χ. βαρέλια). Στην περίπτωση αυτή μπορούν να τοποθετηθούν όρθια. Παρ' όλα αυτά, πρέπει να χρησιμοποιούνται δεσίματα, τα οποία θα εμποδίζουν την κίνηση προς τα πλάγια, επιπρόσθετα από τα συνηθισμένα σταυρωτά δεσίματα.

**Χαρτοκιβώτια** – πρέπει να στοιβάζονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εμποδίζεται η κίνησή τους προς οποιαδήποτε κατεύθυνση. Αν είναι εφικτό, πρέπει να δένονται το ένα με το άλλο και να φορτώνονται σε ένα ομοιόμορφο ύψος. Επιπλέον, πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον ένα λουρί για κάθε σειρά κουτιών κατά πλάτος της καρότσας, ώστε να μη μετατοπίζονται με την κίνηση του οχήματος.

**Κλειστά σακιά** – πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να ακουμπούν στην πλάτη τους, με εναλλασσόμενες στρώσεις υπό γωνία 90°. Αν είναι δυνατόν, πρέπει να φορτώνονται σε ομοιόμορφο ύψος και να υπάρχει ένα τουλάχιστον σταυρωτό δέσιμο για κάθε σειρά σακιών. Επιπλέον, θα πρέπει να καλύπτονται, αν αυτό είναι δυνατόν.

**Ανοιχτά σακιά** – όπως για παράδειγμα αυτά που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά κάρβουνου. Πρέπει να φορτώνονται σε ομοιόμορφο ύψος με σταυρωτά δεσίματα για κάθε στρώση και να καλύπτονται, ώστε να εμποδίζονται τα τυχόν μεταφερόμενα υλικά να πέσουν από το όχημα.

**Άδεια σακιά** – τα άδεια σακιά μπορεί να πέσουν από το όχημα, όταν αυτό βρίσκεται σε κίνηση, και να προκαλέσουν ατύχημα. Γι' αυτό θα πρέπει να συγκρατούνται με ασφάλεια στην πλατφόρμα του οχήματος.

**Μεικτά φορτία** – κάθε μέρος του φορτίου πρέπει να ασφαρίζεται με σταυρωτά δεσίματα με τρόπο κατάλληλο για το είδος του φορτίου. Τα κατά μήκος δεσίματα πρέπει να είναι ικανά να αντέξουν το συνολικό βάρος του φορτίου και να χρησιμοποιηθούν με τέτοιο τρόπο, ώστε κανένα μέρος του φορτίου να μην μπορεί να μετακινηθεί ανεξάρτητα προς τα μπροστά. Είναι πολύ σημαντικό κάθε μέρος ενός μεικτού φορτίου να είναι κατάλληλα συγκρατημένο.

- Βαριά αντικείμενα πρέπει να αποτελούν τη βάση και το κεντρικό μέρος του φορτίου.
- Ελαφριά και εύθραυστα αντικείμενα πρέπει να αποτελούν το πάνω και τα παράπλευρα μέρη του φορτίου.
- Όταν φορτώνονται διαφορετικά μεγέθη κιβωτίων, τα μικρά κιβώτια πρέπει να τοποθετούνται στο κέντρο, ενώ τα μεγαλύτερα πρέπει να αποτελούν τα εξωτερικά τοιχώματα του φορτίου.
- Ανομοιόμορφα αντικείμενα πρέπει να τοποθετούνται στο επάνω μέρος του φορτίου. Όταν αυτό δεν είναι εύκολο, πρέπει να τοποθετούνται στο κέντρο του φορτίου.

**Πλαστικά κιβώτια** – αυτά μπορούν να γίνουν ολισθηρά σε συνθήκες υγρασίας, γι' αυτό πρέπει η φόρτωση, η ασφάλιση και η κάλυψη των φορτίων να γίνεται με προσοχή.

### Σημεία αγκύρωσης

Τα σημεία αγκύρωσης πρέπει να έχουν αντοχή 0,5 τόνο, 1 τόνο, ή 2 τόνους και άνω και η αντοχή κάθε σημείου αγκύρωσης πρέπει να αναγράφεται στο όχημα. Ανάλογα με το μέγεθος του οχήματος και του φορτίου θα πρέπει να υπάρχουν επαρκή σημεία αγκύρωσης του φορτίου (ελάχιστος αριθμός τρία σε κάθε πλευρά), έτσι ώστε το άθροισμα της αντοχής των σημείων αγκύρωσης και στις δύο πλευρές του οχήματος να μην είναι μικρότερο από το μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο του οχήματος.



### *Μετώπη οχήματος*

Στις περισσότερες περιπτώσεις η μετώπη του οχήματος, εάν υπάρχει, μπορεί να αποτελέσει μέρος του συστήματος συγκράτησης του φορτίου. Πρέπει να έχει την ικανότητα να αντέχει την οριζόντια δύναμη, η οποία είναι ομοιόμορφα κατανεμημένη σε όλη την επιφάνεια του οχήματος και ίση τουλάχιστον με το μισό του ωφέλιμου φορτίου. Το πλάτος της μετώπης δεν θα πρέπει να είναι μικρότερο από το πλάτος της καμπίνας του οχήματος, ενώ θα πρέπει να είναι ίσο με το πλάτος της πλατφόρμας φόρτωσης. Το ύψος της μετώπης θα πρέπει να είναι επαρκές, ώστε να εμποδίζει την εμπρόσθια κίνηση του φορτίου, εκτός αν έχουν ληφθεί πρόσθετα μέτρα συγκράτησης του φορτίου.

Για φορτία όπως μεταλλικές μπάρες, δοκοί κ.λπ., η μετώπη πρέπει να είναι κατάλληλα ενισχυμένη ώστε να αντέχει ζημιές από μεμονωμένα στοιχεία του φορτίου. Σωληνοειδή φορτία, όπως ατσάλινα δοκάρια κ.λπ., μπορεί να μετακινηθούν με δύναμη προς τα εμπρός στην περίπτωση απότομης πέδησης. Στην περίπτωση αυτή, η μετώπη του οχήματος ή του ημιρυμουλκούμενου μπορεί να καταρρεύσει με καταστροφικά αποτελέσματα. Για να αποφευχθούν αυτές οι συνέπειες και για μεγαλύτερη ασφάλεια, το φορτίο θα πρέπει να είναι πάντα σε επαφή με τη μετώπη.

## **2.6.5 Μέσα συγκράτησης φορτίου**

### *Ιμάντες*

Είναι συνήθως κατασκευασμένοι από ούγια και χρησιμοποιούνται για να ασφαλίσουν πολλούς τύπους φορτίου. Βεβαιωθείτε ότι όλοι οι ιμάντες είναι σε καλή κατάσταση. Εάν το φορτίο έχει αιχμηρές γωνίες, πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά προστατευτικά άκρων.

### *Σφίνες και τάκοι*

Μεγάλα και σχετικά βαριά αντικείμενα, όπως μεταλλικές ράβδοι, κατασκευές κ.λπ., θα πρέπει να σφίγγονται καρφώνοντας τάκους στο όχημα ή στο κατάστρωμα του ρυμουλκούμενου.

### *Αλυσίδες*

Εάν το βάρος του φορτίου είναι τόσο μεγάλο που καθιστά αδύνατη την ασφαλίση του με ιμάντες και σχοινιά ή το φορτίο έχει αιχμηρές γωνίες που μπορεί να κόψουν τους ιμάντες και τα σχοινιά, τότε πρέπει να χρησιμοποιηθούν αλυσίδες μαζί με κατάλληλα συστήματα



σύσφιξης. Οι αλυσίδες προσφέρουν επιπρόσθετη ασφάλεια, ιδιαίτερα όταν μεταφέρονται φορτία όπως κορμοί δέντρων. Μην χρησιμοποιείτε αποκλειστικά κάθετους ορθοστάτες για να συγκρατήσετε το φορτίο. Αλυσίδες με σπαστές ενώσεις ή αυτές που είναι κατασκευασμένες από σίδηρο και άλλα ακατάλληλα υλικά πρέπει να αποφεύγονται. Προτιμητέες είναι αλυσίδες με σταθερές ενώσεις, καθώς και οι ατσάλινες αλυσίδες.

### Σχοινιά

Παραδοσιακά, τα σχοινιά είναι η πιο συνηθισμένη μέθοδος ασφάλισης των φορτίων και των καλυμμάτων. Τα σχοινιά μπορεί να αποτελούνται από ίνες νάιλον κ.λπ. Όταν χρησιμοποιούνται σχοινιά θα πρέπει οι άκρες τους να συγκολλούνται και γενικά να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να μην ξεφτίζουν. Τα σχοινιά θα πρέπει να είναι τουλάχιστον τρίκλινα και να έχουν ελάχιστη διάμετρο 10 χιλιοστά του μέτρου (10 mm).

Όλα τα σχοινιά θα πρέπει να φέρουν μια ετικέτα στην οποία ο κατασκευαστής αναγράφει τη μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτισή τους. Οι κόμποι και τα απότομα λυγίσματα του σχοινιού μειώνουν την αντοχή του, η οποία σε σχοινιά κατασκευασμένα από ίνες μπορεί επιπλέον να επηρεαστεί εάν διαποτιστούν με νερό. Τα βρεγμένα σχοινιά θα πρέπει να στεγνώνουν με φυσικό τρόπο.

Τα σχοινιά είναι ακατάλληλα για την πρόσδεση ορισμένων τύπων φορτίων, όπως σκουριασμένα μέταλλα κ.λπ. Όταν χρησιμοποιούνται συρματόσχοινα, συνιστάται η διάμετρος να μην είναι μικρότερη από 8 mm και να μην έχει ίχνη σκουριάς. Αν υπάρχουν σπασμένα σύρματα ή σπασμένοι κλώνοι, μη χρησιμοποιείτε το συρματόσχοινο.

### Καλύμματα

Εάν χρησιμοποιούνται καλύμματα –από πλαστικό, νάιλον ή από άλλο υλικό– θα πρέπει να ασφαρίζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μη χαλαρώνουν και να μη θέτουν σε κίνδυνο τους υπόλοιπους χρήστες της οδού.

Όταν σκεπάζετε το φορτίο με περισσότερα από ένα καλύμματα, είναι λογικό να αρχίσετε με το πιο πίσω κάλυμμα καταλήγοντας προς τα εμπρός. Αυτός ο τρόπος κάλυψης θα μειώσει την πιθανότητα να εισέλθει ο άνεμος ή η βροχή κάτω από τα καλύμματα, καθώς το όχημα κινείται προς τα εμπρός. Η προστασία αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική όταν επικρατούν δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

Προκειμένου να ασφαλίσετε τα καλύμματα στο φορτίο, απαιτείται να χρησιμοποιήσετε τον ίδιο τύπο μέσων πρόσδεσης με αυτά που χρησιμοποιούνται για τη συγκράτηση των φορτίων. Τα δεσίματα αυτά, αν και συγκρατούνται επαρκώς κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, μπορούν να λυθούν με ελάχιστη προσπάθεια.

Οι ελεύθερες άκρες των σχοινιών και των καλυμμάτων θα πρέπει να δεθούν επαρκώς, ώστε να μην παρεμποδίζουν την κίνηση άλλων οχημάτων.

### Κουρτίνες

Οι κουρτίνες δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για να συγκρατήσουν το φορτίο, εκτός αν είναι σχεδιασμένες γι' αυτό το σκοπό. Οι κουρτίνες έχουν κύριο στόχο να παράσχουν προστασία ενάντια στις καιρικές συνθήκες.

Πρέπει να λαμβάνετε υπόψη τις προειδοποιήσεις της μετεωρολογικής υπηρεσίας για δυσμενείς καιρικές συνθήκες, ειδικά όταν το όχημα είναι άδειο. Κάτω από τέτοιες συνθήκες πρέπει να ασφαρίζετε και τις δύο κουρτίνες στα άκρα του αμαξώματος του οχήματος, μειώνοντας έτσι την αντίσταση του αέρα και εξαλείφοντας την πιθανότητα να παρασύρει ο αέρας τις κουρτίνες. Όταν το όχημα είναι πλήρως φορτωμένο, έχοντας τις κουρτίνες ερμητικά κλειστές μειώνεται η αντίσταση του αέρα και έτσι εξοικονομείτε καύσιμα.

Ανεξάρτητα από τον τύπο του οχήματος, κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, είναι ευθύνη του οδηγού να διαφυλάξει την ασφάλεια του φορτίου. Στην ειδική περίπτωση των οχημάτων με κουρτίνες η ευθύνη περιορίζεται στην περιοδική εποπτεία των κουρτινών και στον έλεγχο των ιμάντων πρόσδεσης. Εάν παρατηρήσετε ότι μια πλευρά της κουρτίνας έχει διογκωθεί, θα πρέπει να σταματήσετε το όχημα αμέσως και με ασφάλεια. Η κουρτίνα μπορεί να είναι η μόνη στήριξη κάποιου φορτίου που έχει μετατοπιστεί, γι' αυτό μην την ανοίξετε πριν ελέγξετε. Εισέλθετε στο χώρο φόρτωσης από την πίσω πόρτα ή ανοίγοντας προσεκτικά την απέναντι κουρτίνα, εάν βέβαια δεν παρουσιάζει σημεία διόγκωσης. Σε κάθε περίπτωση προέχει η δική σας ασφάλεια! Εφόσον η κατάσταση έχει εκτιμηθεί, θα πρέπει να αξιολογήσετε τη δυνατότητα συνέχισης του ταξιδιού ή την ανάγκη να καλέσετε βοήθεια.

### Εμπορευματοκιβώτια (container)

Τα εμπορευματοκιβώτια που κατασκευάζονται σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO πρέπει να μεταφέρονται μόνο σε ειδικά οχήματα ή ρυμουλκούμενα που είναι εφοδιασμένα με κλειδιά στήριξης (συγκράτησης), τα οποία ασφαλίζουν τα εμπορευματοκιβώτια στο όχημα. Τέτοια οχήματα είναι συνήθως σχεδιασμένα για να μεταφέρουν:

- ένα ενιαίο εμπορευματοκιβώτιο μήκους 12 μέτρων
- ένα ή δύο εμπορευματοκιβώτια μήκους 6 μέτρων
- έναν μεγαλύτερο αριθμό από μικρότερες ειδικά σχεδιασμένες μονάδες.

Οποιοσδήποτε και αν είναι ο τύπος του εμπορευματοκιβωτίου που μεταφέρεται όλα τα κλειδιά στήριξης θα πρέπει να είναι στη θέση ασφάλισης κατά τη διάρκεια της μεταφοράς. Τα ατσάλινα εμπορευματοκιβώτια ISO δεν θα πρέπει να μεταφέρονται σε οχήματα με επίπεδες πλατφόρμες, όταν δεν υπάρχουν μέσα για να ασφαλίεται στη θέση του το εμπορευματοκιβώτιο. Ποτέ να μη θεωρείτε ότι το βάρος του



εμπορευματοκιβωτίου και του περιεχομένου του είναι ικανό να συγκρατήσει το φορτίο στη θέση του σε μια επίπεδη πλατφόρμα.

### 2.6.6 Φόρτωση σε πλοία

Όταν ένα όχημα μεταφέρεται σε πλοίο, το ίδιο το όχημα και το φορτίο υπόκεινται σε δυνάμεις εξαιτίας του κυματισμού της θάλασσας και των κραδασμών του πλοίου. Είναι σημαντικό να γνωρίζετε ότι ένα σύστημα ασφάλισης κατάλληλο για το δρόμο μπορεί να είναι ανεπαρκές για τη θάλασσα.

Εκτός από την ασφάλιση του φορτίου στο όχημα, εξίσου σημαντική είναι και η ασφάλιση του οχήματος στο πλοίο. Το όχημα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με σημεία πρόσδεσης επαρκούς αντοχής για να αντέξουν στις δυνάμεις που αναπτύσσονται στη θάλασσα. Αυτά τα σημεία πρόσδεσης πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμα από το πλήρωμα.

### 2.6.7 Εκφόρτωση

Εάν το όχημα είναι εφοδιασμένο με συστήματα ανύψωσης και μετακίνησης του φορτίου, μία από τις κύριες ευθύνες σας, πριν από την ανύψωση, είναι να διασφαλίσετε ότι το όχημα είναι σε στερεό έδαφος. Αυτό θα βοηθήσει να εξαλειφθεί οποιαδήποτε πιθανότητα υπάρχει να καταστεί το φορτίο ασταθές κατά την ανύψωση. Όταν στο όχημα είναι προσαρμοσμένοι γερανοί μεγάλης ανυψωτικής ικανότητας, αυτοί πρέπει πάντα να χρησιμοποιούνται με σταθεροποιητές του οχήματος.

Οχήματα εφοδιασμένα με σταθεροποιητές είναι για παράδειγμα:

- οχήματα με υδραυλικούς βραχίονες ανύψωσης για μετακίνηση κιβωτίων
- οχήματα με ενσωματωμένους γερανούς για την παράδοση φορτίων όπως η άμμος και τα τούβλα.
- οχήματα που έχουν σχεδιαστεί για την ανύψωση και μεταφορά άλλων οχημάτων.

Εάν το όχημα είναι εφοδιασμένο με σταθεροποιητές, πρέπει να εξασφαλίσετε ότι όλοι είναι σε επαφή με σταθερό έδαφος και κλειδωμένοι στην κατάλληλη θέση. Επιπλέον, η ασφάλεια και η ευστάθεια του ίδιου του φορτίου πρέπει να ελέγχεται κάθε φορά πριν από την έναρξη της εκφόρτωσης.

## 2.7 Χρήση της οδού - Θέση στο οδόστρωμα

Ο οδηγός, με εξαίρεση την περίπτωση απολύτου ανάγκης, υποχρεούται να κινείται αποκλειστικά στις καθορισμένες, για την κατηγορία του οχήματός του ειδικές



οδούς, οδοστρώματα και λωρίδες κυκλοφορίας όπου υφίστανται τέτοιες. Οι οδηγοί φορτηγών οχημάτων πρέπει να μεριμνούν τόσο για τη διευκόλυνση της κυκλοφορίας των υπολοίπων οχημάτων, όσο και για την ασφάλεια τη δική τους, αλλά και όλων των χρηστών της οδού και παράλληλα να φροντίζουν για την έγκαιρη αποστολή των εμπορευμάτων. Έτσι, οφείλουν να οδηγούν αμυντικά, να σέβονται τον ΚΟΚ και να μη θέτουν σε κίνδυνο τους πεζούς. Παρακάτω δίδονται ορισμένες συμβουλές που, κατά κανόνα, βοηθούν προς αυτή την κατεύθυνση. Ωστόσο, κάθε περίπτωση είναι διαφορετική και η σωστή κρίση του οδηγού κάθε στιγμή είναι αναντικατάστατη.

### 1) Ταχύτητα

Τα φορτηγά –είτε σε αστικό, είτε σε επαρχιακό οδικό δίκτυο– γενικώς δεν αναπτύσσουν το ίδιο υψηλές ταχύτητες με τα ΙΧ επιβατικά. Αφενός έχουν μικρότερα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια ταχύτητας, αφετέρου οι δυνατότητες των οχημάτων είναι περιορισμένες σε σχέση με τα ΙΧ επιβατικά. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τα ανώτατα όρια ταχύτητας διαφόρων κατηγοριών φορτηγών ανάλογα με τον τύπο της οδού που κινούνται. Με απόφαση του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων έχει επιβληθεί για τον έλεγχο στοιχείων πορείας ο εφοδιασμός των φορτηγών με μηχανισμό περιορισμού ταχύτητας (παράγραφος 2.3.6.4).

#### Ανώτατα επιτρεπόμενα όρια ταχύτητας

Κατηγορία οχήματος	Αυτοκινητόδρομοι	Οδοί ταχείας κυκλοφορίας	Άλλο οδικό δίκτυο
Φορτηγά αυτοκίνητα επιτρεπόμενου μέγιστου βάρους μέχρι 3.500 Kg	100	90	80
Φορτηγά αυτοκίνητα επιτρεπόμενου μέγιστου βάρους μέχρι 3.500 Kg με ελαφρύ ρυμουλκούμενο	85	85	80
Φορτηγά αυτοκίνητα επιτρεπόμενου μέγιστου βάρους μέχρι 3.500 Kg με ρυμουλκούμενο	80	80	70
Φορτηγά αυτοκίνητα επιτρεπόμενου μέγιστου βάρους μεγαλύτερου των 3.500 Kg	85	80	80

## Ενότητα δεύτερη

Φορτηγά αυτοκίνητα επιτρεπόμενου μέγιστου βάρους μεγαλύτερου των 3.500 Kg με ελαφρύ ρυμουλκούμενο ή ρυμουλκούμενο	80	70	70
Συνδυασμός φορτηγών	80	70	70

**Συμβουλή:** Δεν πρέπει να εξαντλείτε τα όρια ταχύτητας!

### 2) Θέση στην οδό

Οι οδηγοί φορτηγών, αν δεν έχει οριστεί λωρίδα κυκλοφορίας ή ειδική οδός γι' αυτούς, υποχρεούνται να οδηγούν στη δεξιά λωρίδα κυκλοφορίας στις οδούς οι οποίες έχουν δύο τουλάχιστον λωρίδες κατά κατεύθυνση. Σε αυτοκινητόδρομους με τρεις λωρίδες κυκλοφορίας, τα φορτηγά οχήματα πρέπει να κινούνται εντός της μίας λωρίδας εκ των δύο πλησιέστερων προς το δεξί άκρο του οδοστρώματος.

### 3) Προσπέρασμα

Το προσπέρασμα επιτρέπεται μόνο εφόσον μπορεί να γίνει χωρίς κίνδυνο ή παρακώλυση της κυκλοφορίας και εφόσον ο οδηγός έχει έγκαιρα προειδοποιήσει γι' αυτό. Γενικώς συνιστάται η αποφυγή προσπερασμάτων. Στην περίπτωση που κριθεί αναγκαίο το προσπέρασμα, οι οδηγοί φορτηγών πρέπει να το επιχειρήσουν μόνο όταν είναι σίγουροι ότι μπορεί να γίνει με ασφάλεια και λαμβάνοντας υπόψη τον μεγάλο όγκο και βάρος του οχήματός τους. Σύμφωνα με τον ΚΟΚ, όλοι οι οδηγοί ογκωδών οχημάτων έχουν την υποχρέωση να μειώνουν την ταχύτητά τους και να πλησιάζουν στο δεξί άκρο του οδοστρώματος, όταν δεν είναι εύκολο για τους άλλους οδηγούς να τους προσπεράσουν. Αυτό μπορεί να συμβεί σε στενούς δρόμους ή όταν η κίνηση στο αντίθετο ρεύμα κυκλοφορίας είναι μεγάλη ή ακόμη και λόγω προβλημάτων του οδοστρώματος. Ακόμη, εκτός κατοικημένων περιοχών και σε οδούς με μία λωρίδα κυκλοφορίας πρέπει να αφήνουν μεγάλο διάστημα από το προπορευόμενο όχημα, ώστε να διευκολύνονται οι οδηγοί που θέλουν να προσπεράσουν. Μην ξεχνάτε πως τα φορτηγά –λόγω του όγκου τους– περιορίζουν το πεδίο ορατότητας των υπολοίπων οχημάτων.

**Συμβουλή:** Διευκολύνετε τους υπόλοιπους οδηγούς, όταν μπορείτε.

### 4) Διέλευση οχημάτων - Προτεραιότητα

Ο οδηγός κατά τη συνάντησή του με οχήματα που έρχονται αντίθετα υποχρεούνται να παραχωρεί επαρκή χώρο παραπλεύρως, κινούμενος στο δεξιά άκρο του

οδοστρώματος. Αν κατά τη συνάντηση αυτή, παρεμποδίζεται η διέλευση του οχήματος, εξαιτίας εμποδίου ή από άλλη αιτία, υποχρεούται ο οδηγός να μειώνει την ταχύτητα και αν είναι αναγκαίο, να διακόπτει την πορεία του για να επιτρέψει τη διέλευση στον ερχόμενο ή τους ερχόμενους. Σε οδούς μεγάλης κλίσης, που η διέλευση των οχημάτων τα οποία έρχονται αντίθετα είναι αδύνατη ή δυσχερής, ο οδηγός του κατερχόμενου οχήματος υποχρεούται να παραχωρήσει επαρκή χώρο για τη διέλευση του ανερχόμενου οχήματος. Αν το ένα από τα δύο οχήματα απαιτείται να οπισθοδρομήσει, για να μπορέσει να περάσει το άλλο, ο συνδυασμός οχημάτων (συρμός) έχει προτεραιότητα διέλευσης σε σχέση με τα άλλα οχήματα, τα βαρέα προς τα ελαφρά και τα λεωφορεία προς τα φορτηγά αυτοκίνητα.

**Συμβουλή:** *Παραχωρήστε την προτεραιότητα όταν υπάρχει κίνδυνος!*

#### **5) Στάση - Στάθμευση**

Ο οδηγός φορτηγού αυτοκινήτου πρέπει να μεριμνά για τη σωστή στάθμευση του οχήματος. Στις κατοικημένες περιοχές απαγορεύεται η στάθμευση φορτηγών αυτοκινήτων μέγιστου επιτρεπόμενου βάρους πάνω από 3,5 τόνους, λεωφορείων, μηχανημάτων έργων, αγροτικών μηχανημάτων, ρυμουλκούμενων, τροχοσπίτων και σκαφών πέρα από 24 συνεχείς ώρες. Η στάθμευση αυτών μπορεί να πραγματοποιείται σε κατάλληλους περιφραγμένους χώρους που ορίζονται από τους οικείους δήμους, οι οποίοι μεριμνούν και για τη φύλαξή τους. Τα οχήματα που βρίσκονται σε στάση ή στάθμευση πρέπει να τοποθετούνται στο δεξί άκρο του δρόμου σε σχέση με την κατεύθυνση κυκλοφορίας, σε δρόμο διπλής κατεύθυνσης.

#### **6) Περιοριστικά μέτρα**

Με κοινή απόφαση αρμόδιων Υπουργών, μπορούν να επιβάλλονται περιορισμοί στην κίνηση των φορτηγών αυτοκινήτων στο οδικό δίκτυο της χώρας και να καθορίζεται η προσωρινή κίνησή τους σε χώρους στάθμευσης, σύμφωνα με τον ΚΟΚ, άρθρο 52 και παράγραφος 8. Οι περιορισμοί αυτοί επιβάλλονται κατά τις αργίες που συμπίπτουν με Παρασκευή, Σάββατο ή Κυριακή και κατά τη θερινή περίοδο με σκοπό την αποφυγή κατά το δυνατόν, κυκλοφοριακής συμφόρησης. Επίσης, με αποφάσεις των τοπικών αρχών που εγκρίνονται από τον Γενικό Γραμματέα Περιφέρειας, λαμβάνονται μέτρα που αφορούν στη ρύθμιση της κυκλοφορίας και λοιπά ρυθμιστικά μέτρα οδικής κυκλοφορίας (όπως διατομή, κατευθύνσεις, μονόδρομοι, σταθμεύσεις κ.λπ.).