



**«ΤΑ LOGISTICS ΤΩΝ ΑDR»**

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ**

**ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

**Π.Μ.Σ ΔΙΟΙΚΗΣΗ LOGISTICS**

**ΜΠΑΡΚΑ ΖΩΗ**

**(ΑΜ: )**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΜΟΣΧΟΥΡΗΣ ΣΩΚΡΑΤΗΣ**

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2017**





## Ευχαριστίες

Η συγκεκριμένη εργασία υλοποιήθηκε υπό την επίβλεψη του Καθηγητή κ. Μοσχούρη Σωκράτη, τον οποίο και ευχαριστώ για όλη τη βοήθεια που μου έδωσε.

Εν συνεχεία, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Βλάση Γιαννάκινα, επιστημονικό συνεργάτη του Μεταπτυχιακού Προγράμματος, ο οποίος με τη σωστή καθοδήγηση αλλά και τις γνώσεις του με οδήγησαν στην ολοκλήρωση της εργασίας αυτής.

Τέλος, θέλω να πω ένα μεγάλο ευχαριστώ στους γονείς μου Κώστα και Ελένη για την στήριξη αλλά και την εμπιστοσύνη που μου έδειξαν, χωρίς τους οποίους δε θα είχα καταφέρει να πραγματοποιήσω το όνειρο μου.

*Μετά τιμής*

*Μάρκα Ζωή*

## Περίληψη

Η παρούσα εργασία στοχεύει στην οδική μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων. Στα πλαίσια της εργασίας αναπτύσσονται και αναλύονται οι κίνδυνοι που εγκυμονούν τα επικίνδυνα φορτία κατά τη μεταφορά τους και ιδιαίτερα όμως για την παραμονή τους σε ένα εργασιακό περιβάλλον.

Το παρόν συντάχθηκε με σκοπό τη συγκέντρωση όλου του απαραίτητου θεωρητικού υλικού όπως η νομοθεσία, αλλά και την καταγραφή των καλών πρακτικών διαχείρισης και μεταφοράς επικίνδυνων εμπορευμάτων.

Αρχικά θα αναφερθούν εν συντομία το θέμα, η δομή και οι στόχοι της εργασίας αυτής.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται όλοι οι ορισμοί που θα μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε την έννοια των ADR καθώς και την εφοδιαστική αλυσίδα. Θα δοθούν ορισμοί από όλη τη διεθνή βιβλιογραφία, θα γίνει μια ιστορική αναδρομή και θα αναφερθούμε συνοπτικά στην εφοδιαστική αλυσίδα για την ΕΕ και για την Ελλάδα.

Στο αμέσως επόμενο κεφάλαιο ξεκινάει η εισαγωγή στις οδικές μεταφορές αναφέροντας στοιχεία διεθνώς αλλά και από την Ελλάδα. Όλοι οι τύποι φορητών για την μεταφορά των επικίνδυνων φορτίων θα είναι διαθέσιμη καθώς επίσης τα επικίνδυνα φορτία στην Ελλάδα αλλά και οι άξονες μεταφοράς τους.

Μία σύντομη αναφορά επίσης γίνεται και στο θερμικό πλαίσιο που επικρατεί γύρω από τα επικίνδυνα φορτία και μια πιο λεπτομερή εικόνα στα νομοθετήματα.

Τέλος, το πέμπτο κεφάλαιο υπογραμμίζει όλα όσα πρέπει να είναι γνωστά όσον αφορά τα ατυχήματα που μπορούν να προκαλέσουν τα επικίνδυνα εμπορεύματα κατά τη μεταφορά τους αλλά και τη σήμανση που όλα τα οχήματα πρέπει να ακολουθούν.

Λέξεις κλειδιά: επικίνδυνα εμπορεύματα, ADR, ατυχήματα, οδική μεταφορά,

σήμανση

## Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	3
Περίληψη.....	4-5
<b>1.Εισαγωγή.....</b>	<b>10-11</b>
1.1 Διατύπωση θέματος.....	10
1.2 Δομή.....	10
1.3 Θεωρητικοί Στόχοι.....	10-11
<b>2.Εφοδιαστική Αλυσίδα - Ορισμοί.....</b>	<b>12-25</b>
2.1 Εφοδιαστική Αλυσίδα.....	12-13
2.2 Ιστορική αναδρομή εφοδιαστικής αλυσίδας.....	13-14
2.3 Εφοδιαστική αλυσίδα παγκοσμίως.....	14
2.4 Εφοδιαστική αλυσίδα στην Ελλάδα.....	15-16
2.5 Σημασία και στόχοι.....	16-17
2.6 Επικίνδυνα φορτία.....	17-18
2.7 Συμφωνία ADR.....	18-20
2.8 Κλάσεις ADR.....	20-22
2.9 Πιστοποιητικό επ. κατάρτισης ADR του οδηγού.....	23-25
<b>3.Οδικές Μεταφορές.....</b>	<b>26-57</b>
3.1 Οδικές μεταφορές Διεθνώς.....	27-28
3.2 Οδικές μεταφορές στην Ε.Ε.....	28-31
3.3 Οδικές μεταφορές στην Ελλάδα.....	31-34
3.4 Κώδικας μεταφορών ΟΗΕ.....	34-38
3.5 Πρακτικές καλής μεταφοράς.....	38-42
3.6 Τύποι φορτηγών.....	42-53

3.6.1 Βυτία μεταφοράς υγρών.....	43-44
3.6.2 Βυτία μεταφοράς υγρών.....	44-45
3.6.3 Βυτία τύπου MC 312/412.....	45-46
3.6.4 Βυτία υγροποιημένων αερίων.....	46-47
3.6.5 Βυτία εψηγμένων αερίων.....	47-48
3.6.6 Μεταφορείς κυλινδρικών δοχείων.....	48
3.6.7 Εμπορευματοκιβώτιο.....	48-49
3.6.8 Κοινό σιδηρ. Βαγόνι βυτίο.....	50
3.6.9 Σιδηρ. Βαγόνι βυτίο.....	50-51
3.6.10 Βαγόνι μεταφοράς κρυογενικών υγροποιημένων αερίων.....	51
3.6.11 Άλλοι τύποι βαγονιών.....	51-52
3.6.12 Άλλα είδη συσκευασίας μεταφοράς.....	52-53
3.7 Επικίνδυνα εμπορεύματα στην Ελλάδα.....	53-54
3.8 Επικίνδυνες Ουσίες .....	54-55
3.9 Άξονες μεταφοράς επικίνδυνων εμπορευμάτων.....	55-57
<b>4.Θεσμικό πλαίσιο.....</b>	<b>58-64</b>
4.1 Συμφωνία RID.....	58
4.2 Θαλάσσιες μεταφορές.....	58-59
4.3 Αεροπορικές μεταφορές.....	59-60
4.4 Ελληνική νομοθεσία.....	60-64
<b>5.Ατυχήματα – Σήμανση .....</b>	<b>65-75</b>
5.1 Επιπτώσεις ατυχημάτων.....	69-73
5.2 Σήμανση.....	74-75
<b>6.Συμπεράσματα.....</b>	<b>76</b>
<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>77-78</b>



## Περιεχόμενα Εικόνων

<b>Εικόνα 1: Απεικόνιση εφοδιαστικής αλυσίδας.....</b>	<b>17</b>
<b>Εικόνα 2: MC306/406.....</b>	<b>44</b>
<b>Εικόνα 3: MC307/407.....</b>	<b>45</b>
<b>Εικόνα 4: MC312/412.....</b>	<b>46</b>
<b>Εικόνα 5: MC331.....</b>	<b>47</b>
<b>Εικόνα 6: Tubetrailer.....</b>	<b>48</b>
<b>Εικόνα 7: Εμπορευματοκιβώτιο.....</b>	<b>49</b>
<b>Εικόνα 8: Tank Typer Covered Hopper.....</b>	<b>52</b>
<b>Εικόνα 9: Είδος σύγκρουσης.....</b>	<b>66</b>
<b>Εικόνα 10: Ουσία που προκάλεσε το ατύχημα .....</b>	<b>66</b>
<b>Εικόνα 11: Τόπος ατυχήματος.....</b>	<b>67</b>
<b>Εικόνα 12: Ατυχήματα ανά μέσο μεταφοράς.....</b>	<b>68</b>
<b>Εικόνα 13: Πορτοκαλί πινακίδες.....</b>	<b>74</b>
<b>Εικόνα 14: Σημάνσεις.....</b>	<b>75</b>

## Περιεχόμενα Πινάκων

Πίνακας 1: Κλάσεις ADR .....	21
Πίνακας 2: Ταξινόμηση ουσιών σύμφωνα με τον Κωδ.Μετ.ΟΗΕ.....	37
Πίνακας 3: Τύποι βυτίων μεταφ. Χημικών.....	43
Πίνακας 4: Κατηγορία ρυπαντών.....	59
Πίνακας 5: Περιστατικά.....	67

# 1. Εισαγωγή

## 1.1 Διατύπωση θέματος

Στην παρούσα εργασία θα διατυπωθούν όλες οι έννοιες σχετικά με τα επικίνδυνα φορτία. Τι είναι το ADR, ποιες είναι οι κλάσεις αυτού. Θα αναφερθούμε εκτενέστερα σε όλα τα νομοθετικά θέματα γύρω αυτόν τον κλάδο. Στη συνέχεια της εργασίας θα μας απασχολήσει ιδιαίτερα η μεταφορά και κυρίως η οδική μεταφορά τέτοιου είδους προϊόντων με ότι αυτό συνεπάγεται (ατυχήματα). Εκτενέστερη αναφορά θα γίνει στα οχήματα τα οποία θεωρούνται ικανά για την μεταφορά τέτοιου είδους φορτίου αλλά και για τη σήμανση αυτών.

## 1.2 Δομή

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια μικρή περίληψη όλης της εργασίας προετοιμάζοντας μας για τη συνέχεια. Στο δεύτερο κεφάλαιο θα γίνει αναφορά στην εφοδιαστική αλυσίδα γενικότερα και στους ορισμούς που θα ακολουθήσουν. Στο τρίτο κεφάλαιο αναφερόμαστε στις οδικές μεταφορές, ενώ στο τέταρτο συνεχίζουμε με το Θεσμικό πλαίσιο. Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο πλέον παρουσιάζονται τα ατυχήματα, οι επιπτώσεις αυτών και η σήμανση όλων των επικίνδυνων εμπορευμάτων και οχημάτων.

## 1.3 Θεωρητικοί Στόχοι

Η παρούσα μελέτη στοχεύει στη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης στον κλάδο της εφοδιαστικής αλυσίδας παγκοσμίως και στην Ελλάδα. Ειδικότερα, περιγράφονται οι ιδιαιτερότητες που ισχύουν στην μεταφορά επικίνδυνων προϊόντων αλλά και στους κινδύνους που ελλοχεύουν λόγω των ατυχημάτων. Τέλος, επιμέρους

στόχος του θεωρητικού μέρους της εργασίας είναι η διακίνηση των ευπαθών προϊόντων μαζί με όλους τους κανόνες που πρέπει να τηρούνται.

## 2. Εφοδιαστική Αλυσίδα – Ορισμοί

### 2.1 Εφοδιαστική Αλυσίδα

Ο ορισμός της έννοιας της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι ένα ζήτημα πολύπλοκο και για τον λόγο αυτό στην διεθνή βιβλιογραφία συναντάμε ένα μεγάλο φάσμα ορισμών. Ο Quinn το 1997 όρισε την εφοδιαστική αλυσίδα ως το σύνολο των δραστηριοτήτων και διαδικασιών που σχετίζονται με τον σχεδιασμό και την παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών, τη διανομή και την εξυπηρέτηση των πελατών, με σκοπό την ικανοποίηση των αναγκών του πελάτη. Ένα χρόνο μετά αναφέρεται ότι η εφοδιαστική αλυσίδα αφορά στην ευθυγράμμιση των επιχειρήσεων που φέρουν τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες τους στην αγορά και περιλαμβάνει του κατασκευαστές, τους προμηθευτές, τους μεταφορείς, τις αποθήκες, τους χονδρέμπορους, τους λιανοπωλητές και άλλους μεσάζοντες καθώς και τους πελάτες. (Lambert et al., 1998). Το 2005 γίνεται αναφορά στην εφοδιαστική αλυσίδα πως αποτελεί ένα δίκτυο από αλληλοεξαρτώμενες οργανώσεις που συνεργάζονται για να ελέγξουν και να βελτιώσουν την ροή των υλικών και των πληροφοριών από τους προμηθευτές στον καταναλωτή. (Towill et al 2005). Σύμφωνα με τους Chopra και Meindl το 2007, η εφοδιαστική αλυσίδα αποτελείται από όλα εκείνα τα μέρη που εμπλέκονται άμεσα ή έμμεσα για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες των καταναλωτών. Στα ίδια πλαίσια κυμαίνεται και ο ορισμός του Ayers 2001, όπου η εφοδιαστική αλυσίδα περιλαμβάνει τις διεργασίες του κύκλου ζωής του προϊόντος ή της υπηρεσίας, φυσικές και οικονομικές πληροφορίες καθώς και τη ροή της γνώσης, που αποσκοπούν στην ικανοποίηση των απαιτήσεων του τελικού χρήστη καλύπτοντας ένα ιδιαίτερα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων. Για το τέλος αφήνουμε έναν από τους πιο σύντομους ορισμούς αλλά και τον πιο εμπειριστατωμένο που αποτυπώνει την ουσία της

εφοδιαστικής αλυσίδας. Αναφέρει λοιπόν ότι η εφοδιαστική αλυσίδα αποτελεί την ολοκληρωμένη διαδικασία σχεδιασμού εφαρμογής και ελέγχου των διαδικασιών που μετατρέπουν τις εισροές από τους προμηθευτές σε προϊόντα και υπηρεσίες που προσθέτουν αξία στους πελάτες. Αξίζει να αναφερθεί ότι πολύ συχνά ο όρος εφοδιαστική αλυσίδα συνοδεύεται ή συγχέεται με τον όρο Logistics. Υπάρχουν ερευνητές που ισχυρίζονται ότι οι όροι αυτοί είναι ταυτόσημοι (Stock & Lambert, 2001) και άλλοι που θεωρούν ότι τα Logistics αποτελούν υποσύνολο της εφοδιαστικής αλυσίδας που βελτιστοποιεί τη ροή μέσα στα διάφορα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας.

## **2.2 Ιστορική αναδρομή εφοδιαστικής αλυσίδας**

Σύμφωνα με τους Monahedi et al., η ιστορία της εφοδιαστικής αλυσίδας παρουσιάζει έξι φάσεις προόδου μέσα στον χρόνο. Η πρώτη φάση ονομάζεται δημιουργική φάση και ξεκινάει το 1961 με την χρήση του όρου Διοίκηση Εφοδιαστικής Αλυσίδας (ΔΕΑ) για πρώτη φορά από τον Forrester. Ωστόσο, η έννοια της εφοδιαστικής αλυσίδας είχε στην ουσία πολύ μικρή παρουσία στην επιχειρηματική δράση της εποχής αυτής. Ακολουθεί η φάση ολοκλήρωσης, στην οποία λαμβάνει χώρα η ανάπτυξη συστημάτων ηλεκτρονικής ανταλλαγής δεδομένων, καθώς και η εισαγωγή του «Σχεδιασμού Επιχειρηματικών Πόρων» (Enterprise Resources Planning, ERP). Στην φάση αυτή η εφοδιαστική αλυσίδα εξελίσσεται με στόχους την αύξηση της προστιθέμενης αξίας και μείωση του κόστους μέσω συνεργατικών συστημάτων. Ακολουθεί η τρίτη φάση, η οποία ονομάζεται φάση της παγκοσμιοποίησης. Η φάση αυτή χαρακτηρίζεται από τα παγκόσμια δίκτυα συνεργασιών και την επέκταση των αλυσίδων εφοδιασμού πέρα από κρατικό επίπεδο, ενώ στοχεύει στο βιώσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα μέσα στην παγκόσμια αγορά. Τη φάση της

παγκοσμιοποίησης ακολούθησε η πρώτη φάση ειδίκευσης, κατά την οποία άρχισαν να δημιουργούνται δίκτυα παραγωγής και διανομής από πολλές μεμονωμένες εφοδιαστικές αλυσίδες από την προμήθεια των πρώτων υλών μέχρι τον πελάτη. Από τη δεκαετία του 1980 ξεκινάει μια δεύτερη φάση εξειδίκευσης, με επέκταση πέρα από τις μεταφορές και στην αποθήκευση. Στη φάση αυτή η εφοδιαστική αλυσίδα περιλαμβάνει σχεδιασμό και διαχείριση πελατών – προμηθευτών – συνεργατών. Στην περίοδο αυτή παρατηρούνται έντονες μεταβολές στις αγορές και οι εφοδιαστικές αλυσίδες προβλέποντας τους αστάθμητους παράγοντες, φαίνονται ιδιαίτερα χρήσιμες, διότι παρέχουν διασφάλιση της διαθεσιμότητας, της ετοιμότητας και της ανθεκτικότητας. Έκτη και τελευταία φάση, είναι η «Φάση της Ολοκλήρωσης: Αντίστροφη Εφοδιαστική».

### **2.3 Εφοδιαστική αλυσίδα παγκοσμίως**

Σύμφωνα με μελέτες που έχουν διεξαχθεί από το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο (ΔΝΤ), το κόστος της εφοδιαστικής αλυσίδας αντιπροσωπεύει περίπου το 12% του ΑΕΠ της κάθε χώρας. Γενικότερα, ο κλάδος της εφοδιαστικής αλυσίδας σε παγκόσμιο επίπεδο υπολογίζεται ότι αποτελεί το 13,8% του παγκόσμιου ΑΕΠ (5.400.000.000 ευρώ). Τα τελευταία χρόνια ο ανταγωνισμός στον κλάδο της εφοδιαστικής αλυσίδας σε ευρωπαϊκό επίπεδο έχει ενταθεί με αποτέλεσμα να υπάρχει ένα χαμηλό ποσοστό συγκέντρωσης της εφοδιαστικής εξωτερικής ανάθεσης στην Ευρώπη, όπου οι 20 πιο μεγάλες εταιρείες έχουν μερίδιο αγοράς μόνο της τάξης του 33% .

## 2.4 Εφοδιαστική αλυσίδα στην Ελλάδα

Στη χώρα μας οι εφαρμογές της Διαχείρισης της Εφοδιαστικής Αλυσίδας αυξάνονται με γεωμετρική πρόοδο τα τελευταία χρόνια. Οι παράγοντες που συνετέλεσαν σε μεγάλο βαθμό στην αύξηση αυτή θεωρούνται η εισβολή των πολυεθνικών στην ελληνική αγορά, η επέκταση των ελληνικών επιχειρήσεων, η εμφάνιση μη κερδοσκοπικών εταιρειών με στόχο τη διάδοση της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας και των Logistics, καθώς και η συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας και η δημιουργία πληροφοριακών συστημάτων Logistics. Επιπρόσθετα, σημαντική ώθηση στην εφοδιαστική αλυσίδα στην Ελλάδα, έδωσαν οι Ολυμπιακοί Αγώνες του 2004. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι κατά τα έτη 2002 και 2003 σημειώθηκε αύξηση του κλάδου στην Ελλάδα κατά 12,3% και το 2004 κατά 12,8% . Στην Ελλάδα η συμμετοχή του κλάδου της εφοδιαστικής αλυσίδας στο ΑΕΠ φτάνει περίπου το 10% και από αυτό συμπεραίνει κανείς τη σημαντικότητα του κλάδου και την ανάγκη βελτιστοποίησης. Σήμερα η ανταγωνιστικότητα των ελληνικών εφοδιαστικών αλυσίδων και Logistics βρίσκονται στη 71η θέση, γεγονός καθόλου ευχάριστο, όταν γειτονικές χώρες όπως η Τουρκία και η Ρουμανία βρίσκονται στην 29η και 50η θέση αντίστοιχα (World Bank, 2016 in Logistics Performance Index ranking 2012).

Τα προβληματικά σημεία που έχουν εντοπιστεί στον κλάδο της εφοδιαστικής αλυσίδας στην Ελλάδα είναι τα εξής:

- ✓ Πολυνομία, η οποία δημιουργεί μια ασάφεια με αποτέλεσμα την διαφορετική ερμηνεία από πλευράς υπηρεσιών και δημόσιων λειτουργιών.
- ✓ Χαμηλός βαθμός outsourcing (περίπου 18%), σε σύγκριση με τους αντίστοιχους βαθμούς στην υπόλοιπη Ευρώπη (περίπου 80%).



- ✓ Απουσία πολυτροπικής μεταφοράς και υποτυπώδης διείσδυση των σιδηροδρομικών μεταφορών στις εμπορικές μεταφορές. Άμεσο αποτέλεσμα αυτών είναι η Ελλάδα του 2016 να παραμένει ιδιαίτερα εξαρτημένη από τις οδικές εμπορικές μεταφορές (98% των χερσαίων μεταφορών στην Ελλάδα είναι οδικές, όταν στην υπόλοιπη Ευρώπη κυμαίνεται σε επίπεδα της τάξης του 72%).
- ✓ Μεγάλος αριθμός επιχειρήσεων μικρού μεγέθους.
- ✓ Υψηλά κόστη μεταφοράς. Με την άνοδο των τιμών στα καύσιμα, την αύξηση του κόστους των διοδίων και των ασφαλίσεων, το λειτουργικό κόστος μεταφοράς, έχει αυξηθεί σημαντικά.
- ✓ Κακό οδικό δίκτυο με ελλειπείς υποδομές.
- ✓ Αποτρεπτικό περιβάλλον επιχειρηματικότητας και επενδύσεων, με έντονα γραφειοκρατικά προβλήματα.
- ✓ Έλλειψη στρατηγικού χωροταξικού σχεδιασμού.

Παρά τα αρνητικά αυτά στοιχεία αξίζει να αναφερθεί ότι από αρχαιοτάτων χρόνων η γεωγραφική θέση της Ελλάδας της δίνει συγκριτικό πλεονέκτημα στις εμπορικές συναλλαγές, διότι ενώνει τις αγορές της Ασίας με τις αγορές της Δύσης (Ευρώπη – Αμερική) μέσω της διώρυγας του Σουέζ.

## **2.5 Σημασία – Στόχοι**

Η σημασία της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι μεγάλη τόσο για τις επιχειρήσεις και τον καταναλωτή, όσο και για το περιβάλλον. Οι καταναλωτές επωφελούνται διότι σε όλη την αλυσίδα οι ανάγκες του καταναλωτή τίθενται ως βασικός στόχος και με τον τρόπο αυτό μετουσιώνονται οι πραγματικές ανάγκες σε ικανοποίηση μέσα από πρακτικούς τρόπους διακίνησης. Επιπρόσθετα μέσα από τις εφοδιαστικές αλυσίδες

αυξάνεται η ποικιλία των αγαθών στα οποία έχει πρόσβαση ο καταναλωτής, διασφαλίζεται η ποιότητα των προϊόντων και υπηρεσιών και εξασφαλίζεται διαθεσιμότητα αγαθών έτσι ώστε ο καταναλωτής να βρίσκει το προϊόν που θέλει, σε καλή ποιότητα και στο χρόνο που το επιθυμεί.

Βασικός στόχος της εφοδιαστικής αλυσίδας αποτελεί η ικανοποίηση των επιχειρηματικών στόχων με το μικρότερο δυνατό κόστος και συνεπώς απαραίτητο είναι να επιδιώκει την υψηλή ποιότητα σε όλα τα στάδια της αλυσίδας, ενώ ταυτόχρονα να κρατάει όσο το δυνατόν χαμηλότερα το κόστος με το οποίο επιτυγχάνεται η ποιότητα αυτή. Επιμέρους στόχοι της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι το υψηλό επίπεδο εξυπηρέτησης με σωστή διαχείριση των αποθεμάτων, η ελαχιστοποίηση αποκλίσεων από τις προβλέψεις και τις αβεβαιότητες και ο έλεγχος της ποιότητας των υπηρεσιών σε όλα τα στάδια .



*Εικόνα 1: Απεικόνιση Εφοδιαστικής αλυσίδας*

## **2.6 Επικίνδυνα φορτία**

Κύριο μέρος της εργασίας είναι τα επικίνδυνα φορτία-εμπορεύματα. Ως επικίνδυνα φορτία ορίζονται τα εμπορεύματα, είδη αλλά και υλικά από τα οποία μπορούν να προκύψουν κίνδυνοι για το κοινωνικό σύνολο, τη ζωή και την υγεία των ανθρώπων, των ζώων καθώς και για τη δημόσια τάξη και ασφάλεια. Οι κίνδυνοι αυτοί είναι δυνατό να οφείλονται στη φύση, τις ιδιότητες αλλά και την κατάσταση αυτών των φορτίων, καθώς επίσης και σε τυχόν ατυχήματα που μπορεί να προκύψουν κατά τη

μεταφορά τους. Η διακίνηση των επικίνδυνων φορτίων μπορεί να οδηγήσει σε ιδιαίτερα σοβαρό ατύχημα ακόμη και στην περίπτωση που μεταφέρονται σε μικρές ποσότητες. Άλλωστε η ίδια η φύση της μεταφοράς επιβάλλει την κυκλοφορία των επικίνδυνων φορτίων σε δημόσιο χώρο, όπως τον δρόμο, το λιμάνι ή ακόμα και το αεροδρόμιο, μακριά από το ελεγχόμενο περιβάλλον μιας βιομηχανικής εγκατάστασης. Σε πολλές περιπτώσεις, η πρόκληση ατυχήματος δεν οφείλεται σε παραλείψεις που αφορούν αυστηρά το μεταφερόμενο φορτίο, αλλά στους συνήθεις κινδύνους της κυκλοφορίας. Αρκετές φορές οι άνθρωποι οι οποίοι εμπλέκονται με την διακίνηση ενός επικίνδυνου φορτίου δεν έχουν την κατάλληλη εκπαίδευση και δεν γνωρίζουν τις ιδιαιτερότητες και ιδιομορφίες του.

Η συμφωνία ADR, η εκπαίδευση των οδηγών οχημάτων μεταφοράς επικίνδυνων φορτίων και η θεσμοθέτηση των συμβούλων ασφαλούς μεταφοράς επικίνδυνων φορτίων αποτελούν μεταξύ άλλων, σημαντικές παρεμβάσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην προσπάθεια τους να ελαχιστοποιήσουν τους κινδύνους κατά τη μεταφορά και αποθήκευση τέτοιου είδους φορτίων.

Βασικός σκοπός της εργασίας είναι να καταγραφούν όλα όσα πρέπει να γνωρίζουμε γύρω από τον κανόνα των ADR, τη διακίνηση αλλά και την αποθήκευση επικίνδυνων φορτίων καθώς επίσης και τη νομοθεσία που διέπει όλο αυτό το κύκλωμα.

## **2.7 Συμφωνία ADR**

Ο ευρωπαϊκός κώδικας που διέπει τις οδικές μεταφορές είναι η Ευρωπαϊκή Συμφωνία για την Διεθνή Οδική Μεταφορά Επικίνδυνων Εμπορευμάτων ADR και οι αναθεωρήσεις της. Η συμφωνία είναι γνωστή με τη διεθνή ονομασία ADR από τα αρχικά των γαλλικών λέξεων <Accord Dangereux Routier>. Η συμφωνία ADR συντάχθηκε από την οικονομική Επιτροπή για την Ευρώπη του ΟΗΕ και

υπογράφηκε στις 30/11/1957 στη Γενεύη. Με τις οδηγίες 94/55/EK, η οποία ενσωματώνει στο κείμενο της την ADR και 95/50/EK, με την οποία καθιερώνεται ο δειγματοληπτικός έλεγχος των οχημάτων κατά τη διάρκεια της μεταφοράς επικίνδυνων εμπορευμάτων η Ευρωπαϊκή Ένωση αντιμετώπισε το θέμα της οδικής μεταφοράς. Η ADR κυρώθηκε από την Ελλάδα με τον νόμο 1741/1987 (ΦΕΚΑ 225/21.12.1987). Από το 1991 η συμφωνία ισχύει και για τις εθνικές μεταφορές μέσα στην Ελλάδα. Για την αναθεώρηση της συμφωνίας, κάθε δύο χρόνια εξετάζονται οι εξελίξεις στην τεχνολογία της μεταφοράς επικίνδυνων εμπορευμάτων (οχήματα, εξοπλισμός, επικίνδυνες ύλες και ουσίες, συσκευασία, προστασία περιβάλλοντος και εργαζομένων) και γίνονται οι ανάλογες τροποποιήσεις. Πρόκειται επομένως για ένα “ζωντανό” εργαλείο που συνεχώς εξελίσσεται. Παρόμοια είναι και η συμφωνία RID για τις σιδηροδρομικές μεταφορές.

Σκοπός της συμφωνίας είναι η διασφάλιση της ασφαλούς μεταφοράς των επικίνδυνων εμπορευμάτων, όταν αυτά διέρχονται από μία ή περισσότερες χώρες. Εάν οι μεταφορές πληρούν τις απαιτήσεις της ADR, τότε απαλλάσσονται από την τήρηση της εθνικής νομοθεσίας των συμβαλλόμενων κρατών.

Μέχρι και σήμερα, η ADR έχει κυρωθεί από τις παρακάτω χώρες: Γερμανία, Αυστρία, Πολωνία, Ελβετία, Τσεχία, Σλοβακία, Βέλγιο, Λουξεμβούργο, Δανία, Ολλανδία, Μεγάλη Βρετανία, Φινλανδία, Γαλλία, Ιταλία, Κροατία, Ελλάδα, Ισπανία, Πορτογαλία, Σουηδία, Λιχτενστάιν, Σλοβενία, Νορβηγία, Ουγγαρία και Λευκορωσία. Αν οι οδικές μεταφορές καλύπτουν τις απαιτήσεις της ADR, τότε απαλλάσσονται, σύμφωνα με τη σχετική οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, από τις ρυθμίσεις τις οποίες ορίζει η εθνική νομοθεσία που ισχύει στις χώρες από τις οποίες διέρχονται τα οχήματα. Η μεταφορά δεν συμπεριλαμβάνει μόνο τη διαδικασία της αλλαγής του τύπου, αλλά επίσης την παραλαβή και την παράδοση του εμπορεύματος καθώς και τις

προσωρινές στάσεις κατά της διάρκειας της μεταφοράς, τις ενέργειες προετοιμασίας και τελειώματος (συσκευασία και αποσυσκευασία των εμπορευμάτων, τη φόρτωση και την εκφόρτωση τους) ακόμη και αν αυτές δεν εκτελούνται από τον μεταφορέα.

## **2.8 Κλάσεις ADR**

Ως προς τις ιδιότητες τους οι επικίνδυνες ύλες ταξινομούνται σε 9 κλάσεις. Κλάσεις είναι οι διάφορες κατηγορίες στις οποίες διαχωρίζονται τα επικίνδυνα εμπορεύματα ανάλογα με το είδος του κινδύνου που εμφανίζουν. Για κάθε κλάση επικίνδυνων ουσιών της ADR έχει οριστεί κατάλληλη σήμανση που επιβάλλεται να τοποθετείται τόσο στα οχήματα όσο και στις συσκευασίες. Η σήμανση, δηλώνει αφενός την κλάση της επικίνδυνης ουσίας που μεταφέρεται και αφετέρου, σε επίπεδο αριθμημένων πινακίδων με κατάλληλη κωδικοποίηση, την ίδια την επικίνδυνη ύλη που μεταφέρεται, καθώς και το είδος και τη βαρύτητα του κινδύνου που η κλάση της ενέχει. Ένα ειδικό χαρακτηριστικό της συμφωνίας είναι ότι η κάθε κλάση είναι είτε **περιοριστική** είτε **μη περιοριστική**. Για τις περιοριστικές κλάσεις επιτρέπεται η μεταφορά μόνο των ουσιών που ανήκουν σε αυτές ενώ απαγορεύεται η μεταφορά όσων ουσιών δεν αναφέρονται. Ακόμη και για τις μη περιοριστικές κλάσεις υπάρχουν εμπορεύματα, των οποίων απαγορεύεται η μεταφορά. Λόγω της πληθώρας και της πολυπλοκότητας των διατάξεων, η φόρτωση πρέπει να γίνεται κάτω από την επίβλεψη προσωπικού που έχει ειδικά πιστοποιηθεί από την Πολιτεία.

Πίνακας 1: Κλάσεις ADR

Ονομασία κλάσης	Είδος ουσίας ή υλικού	Χαρακτηρισμός ως προς τον περιορισμό
<b>Κλάση 1</b>	Εκρηκτικές ουσίες και είδη (πυρίτιδα, φυσίγγια, βεγγαλικά)	Περιοριστική
<b>Κλάση 2</b>	Αέρια: πεπιεσμένα, υγροποιημένα, ή διαλυμένα υπό πίεση (άζωτο, αμμωνία, βουτάνιο, προπάνιο)	Περιοριστική (για μερικές χώρες)
<b>Κλάση 3</b>	Εύφλεκτα υγρά (βενζίνη, πετρέλαιο, κηροζίνη)	Μη περιοριστική
<b>Κλάση 4.1</b>	Εύφλεκτα στερεά (πριονίδι, σανός, λιγνίτης)	Μη περιοριστική
<b>Κλάση 4.2</b>	Ουσίες υποκείμενες σε αυτογενή ανάφλεξη (φώσφορος, ρητίνες)	Μη περιοριστική
<b>Κλάση 4.3</b>	Ουσίες που σε επαφή με το νερό παράγουν εύφλεκτα αέρια (κάλιο, νάτριο, ασβέστιο)	Μη περιοριστική
<b>Κλάση 5.1</b>	Οξειδωτικές ουσίες (νιτρικό αμμώνιο)	Μη περιοριστική

<b>Κλάση 5.2</b>	Οργανικά υπεροξειδία (υπεροξειδίο διτριτοταγούς βουτυλίου)	Μη περιοριστική
<b>Κλάση 6.1</b>	Τοξικές ουσίες (υδροκυανικό οξύ, ενώσεις αρσενικού)	Μη περιοριστική
<b>Κλάση 6.2</b>	Απεχθείς ουσίες και ουσίες που μπορούν να προκαλέσουν μόλυνση (εντόσθια, κοπριά περιτώματα)	Περιοριστική (για μερικές χώρες)
<b>Κλάση 7</b>	Ραδιενεργά υλικά	Περιοριστική
<b>Κλάση 8</b>	Διαβρωτικές ουσίες (θειικό οξύ, νιτρικό οξύ)	Μη περιοριστική
<b>Κλάση 9</b>	Διάφορες επικίνδυνες ουσίες και είδη (αμίαντος, PCBs κλοφέν, συσκευές με κλοφέν)	Μη περιοριστική

## **2.9 Πιστοποιητικό Επαγγελματικής Κατάρτισης ADR του οδηγού**

Το πιστοποιητικό επαγγελματικής κατάρτισης είναι ένα ειδικό πιστοποιητικό του οποίου θα πρέπει υποχρεωτικά πλέον να είναι κάτοχοι όλοι οι οδηγοί που εκτελούν εθνικές ή διεθνείς (εντός Ευρώπης) οδικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων. Υπάρχουν, εκτός της βασικής, διάφορες κατηγορίες πιστοποιητικών ADR ανάλογα με την κλάση του προϊόντος και το είδος του οχήματος όπως ορίζεται στη συμφωνία ADR και τα οποία χορηγούνται έπειτα από αντίστοιχες εξετάσεις που διενεργούνται στο υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών. Τα πιστοποιητικά επαγγελματικής κατάρτισης ADR έχουν ισχύ 5 χρόνια και μπορούν να εκδοθούν για οποιονδήποτε οδηγό διαθέτει έγκυρο δίπλωμα οδήγησης.

Η κατοχή του πιστοποιητικού είναι υποχρεωτική εκ του νόμου για όλους τους επαγγελματίες οδηγούς που μεταφέρουν επικίνδυνα εμπορεύματα. Επίσης είναι απαραίτητο εφόδιο σε όλους αυτούς που εμπλέκονται άμεσα ή έμμεσα είτε στις διαδικασίες της οδικής μεταφοράς επικίνδυνων υλών είτε στη χρήση των υλών αυτών. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια η κατοχή πιστοποιητικού ADR για το προσωπικό των εταιρειών του χώρου της οδικής μεταφοράς προεκτείνεται και στην κατεύθυνση του management αφού ενσωματώνεται από τις ίδιες τις εταιρείες ως μία από τις απαιτήσεις των συστημάτων διαχείρισης ποιότητας ISO που εφαρμόζουν.

Σύμφωνα με την Υπ. Απόφαση 72572/2997 του Υπ. Μεταφορών και Επικοινωνιών, απαραίτητη προϋπόθεση για τη συμμετοχή του υποψηφίου στις εξετάσεις αυτές για την απόκτηση του πιστοποιητικού επαγγελματικής κατάρτισης είναι η παρακολούθηση προγράμματος επαγγελματικής κατάρτισης σε μία από τις εγκεκριμένες από το υπουργείο ειδικές σχολές που προσφέρουν εκπαιδευτικές υπηρεσίες για τον σκοπό αυτό. Τα προγράμματα εκπαίδευσης καθορίζονται από το



Υπ. Μεταφορών και Επικοινωνιών τόσο ως προς τη διδακτέα ύλη όσο και ως προς τον αριθμό των διδακτικών ωρών που απαιτούνται ανά πρόγραμμα. Κορμό των εκπαιδευτικών προγραμμάτων αποτελεί αυτό της βασικής αρχικής εκπαίδευσης.

Η εκπαίδευση αυτή και από νομικής αλλά κυρίως από πρακτικής πλευράς είναι απαραίτητη για όλες τις κλάσεις επικίνδυνων υλικών και επιτρέπει έπειτα από επιτυχία στις αντίστοιχες εξετάσεις τη χορήγηση πιστοποιητικού επαγγελματικής κατάρτισης Π1 για τη μεταφορά όλων των επικίνδυνων υλών σε συσκευασίες. Για την απόκτηση αντίστοιχων πιστοποιητικών για τη μεταφορά εκρηκτικών, ραδιενεργών καθώς και για τη μεταφορά επικίνδυνων υλών σε βυτία απαιτείται ειδική πρόσθετη εκπαίδευση και εξέταση.

Σκοποί της βασικής εκπαίδευσης ADR και τα εφόδια που αυτή παρέχει είναι :

- Να καταστήσει τους οδηγούς ενήμερους για τους κινδύνους που ενέχονται στη μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων
- Να τους δώσει βασικές πληροφορίες για την ελαχιστοποίηση των πιθανοτήτων ατυχήματος.
- Να τους εκπαιδεύσει ώστε σε περίπτωση ατυχήματος να πάρουν τα αναγκαία μέτρα για την προσωπική τους ασφάλεια, την ασφάλεια άλλων προσώπων και την προστασία του περιβάλλοντος.

Επιπλέον, υποχρεωτικά από το νόμο είναι και τα επαναληπτικά εκπαιδευτικά προγράμματα που διενεργούν προ της ημερομηνίας λήξεως του πιστοποιητικού του οδηγού και τα οποία αποσκοπούν στην ενημέρωση του οδηγού για τα νεότερα δεδομένα και εξελίξεις στον χώρο του ADR. Μετά την παρακολούθηση των προγραμμάτων αυτών και την επιτυχή συμμετοχή στις εξετάσεις, ανανεώνεται και η διάρκεια ισχύος του πιστοποιητικού ADR.

Η σχολή μεταφορικών σπουδών STS ( School of Transport Studies) του Δρ. Μιχ. Α. Πατεράκη, ενός από τους γκουρού στον χώρο του μεταφορικού δικαίου στην Ελλάδα, παρέχει υψηλού επιπέδου εκπαιδευτικές υπηρεσίες στον χώρο των μεταφορών. Η σχολή απευθύνεται σε όλους τους εμπλεκόμενους στον χώρο της μεταφοράς και περιλαμβάνει σχολή επαγγελματικής κατάρτισης μεταφορέων εμπορευμάτων επιβατών (ΣΕΚΑΜ) και σχολή επαγγελματικής κατάρτισης μεταφορέων επικίνδυνων εμπορευμάτων ADR (ΣΕΚΟΟΜΕ).

Η σχολής επαγγελματικής κατάρτισης μεταφορέων (ΣΕΚΑΜ) παρέχει πιστοποιητικά επαγγελματικής ικανότητας εμπορευμάτων εθνικών και διεθνών μεταφορών. Τα πιστοποιητικά αυτά είναι απαραίτητα για την είσοδο στο επάγγελμα του οδικού μεταφορέα εμπορευμάτων και επιβατών και διακρίνονται σε Εθνικών και Διεθνών μεταφορών. Για να αποκτήσει κάποιος Πιστοποιητικό Επαγγελματικής Ικανότητας πρέπει να παρακολουθήσει το σχετικό πρόγραμμα σε σχολή ΣΕΚΑΜ και να δώσει γραπτές εξετάσεις. Οι εξετάσεις αυτές πραγματοποιούνται τέσσερις φορές τον χρόνο και η εκπαίδευση περιλαμβάνει στοιχεία Δικαίου, οδικής ασφάλειας, τεχνικών προδιαγραφών διατάξεις εθνικών και διεθνών οδηγιών που διέπουν τον χώρο της μεταφοράς, καθώς και τελωνιακές και κυκλοφοριακές ρυθμίσεις στα κράτη-μέλη.

### 3. Οδικές Μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων

Η μεταφορά των επικίνδυνων φορτίων μπορεί να οδηγήσει σε ιδιαίτερα σοβαρά ατυχήματα. Ακόμα και όταν οι μεταφερόμενες ποσότητες είναι μικρές, ο κίνδυνος εμφάνισης ατυχήματος μεγάλης έκτασης είναι υπολογίσιμος. Άλλωστε η ίδια η φύση της μεταφοράς επιβάλλει την διέλευση του επικίνδυνου φορτίου από δημόσιο χώρο, μακριά από το ελεγχόμενο περιβάλλον μιας βιομηχανικής εγκατάστασης. Αρκετές φορές η αστοχία δεν οφείλεται σε παραλείψεις που αφορούν αυστηρά το μεταφερόμενο φορτίο, αλλά είναι αποτέλεσμα ενός συνηθισμένου οδικού ατυχήματος το οποίο εξαρτάται από διάφορους εξωγενείς παράγοντες. Επίσης, πολλές φορές οι άνθρωποι που εμπλέκονται με την διακίνηση του φορτίου δεν διαθέτουν την κατάλληλη εκπαίδευση καθώς και τις γνώσεις για τις ιδιομορφίες του συγκεκριμένου φορτίου. Σαν αποτέλεσμα αυτό κάνει πολύ δύσκολη την αναζήτηση της ροής των γεγονότων που οδήγησαν στο ατύχημα.

Σύμφωνα με τη διεθνή νομοθεσία επιβάλλεται η καταγραφή και η αναφορά των ατυχημάτων που σχετίζονται με τη μεταφορά των επικίνδυνων εμπορευμάτων. Για το λόγο αυτό συντάσσεται η έκθεση του ατυχήματος και ενημερώνονται τα εθνικά ή τα διεθνή αρμόδια όργανα. Στα πλαίσια αυτής της διαδικασίας έχουν συνταχθεί βάσεις δεδομένων οι οποίες περιλαμβάνουν τα ατυχήματα μεγάλης έκτασης, ώστε να διευκολυνθεί η περαιτέρω επεξεργασία τους, είτε από τις αρμόδιες αρχές είτε από τους ερευνητές.

Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στην χερσαία μεταφορά επικίνδυνων φορτίων και ειδικότερα στην οδική μεταφορά. Αυτό γίνεται διότι στην πλειοψηφία τους τα φορτία στην Ελλάδα μεταφέρονται οδικώς και επειδή οι θαλάσσιες και αεροπορικές

μεταφορές διέπονται από αυστηρότερους κώδικες και κανονισμούς που απαιτούν εξειδίκευση από το εμπλεκόμενο προσωπικό.

### **3.1 Οδικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων Διεθνώς**

Η μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων μπορεί να προκαλέσει σοβαρά ατυχήματα, τα οποία δεν έχουν να κάνουν τόσο με την ποσότητα του μεταφερόμενου φορτίου, όσο με την ίδια τη φύση του υλικού. Πολλές φορές ένα ατύχημα μπορεί να προέλθει από «εξωγενείς παράγοντες» ή λόγω της ελλιπούς εκπαίδευσης των ανθρώπων που εμπλέκονται στη μεταφορά σχετικά με τις ιδιομορφίες του συγκεκριμένου φορτίου.

Σύμφωνα με τη Διεθνή νομοθεσία επιβάλλεται η καταγραφή και αναφορά των ατυχημάτων που έχουν να κάνουν με τη μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων. Για το λόγο αυτό συντάσσεται η έκθεση του ατυχήματος με την οποία ενημερώνονται τα Εθνικά και Διεθνή αρμόδια όργανα και έχουν συνταχθεί βάσεις δεδομένων για την περαιτέρω επεξεργασία των ατυχημάτων.

Ένα σημαντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο μελετητής των βάσεων δεδομένων είναι ότι συνήθως υπάρχουν διαφοροποιήσεις ως προς το χαρακτηριστικό του ατυχήματος. Όταν οι αιτίες ενός ατυχήματος είναι περισσότερες από μία υπάρχει ο κίνδυνος να παρουσιάζεται πολλές φορές το ίδιο ατύχημα και να παρερμηνεύονται τα αίτια του ατυχήματος, καθώς δεν είναι ξεκάθαροι οι λόγοι που οδήγησαν στη πρόκληση του ατυχήματος.

Στη συγκεκριμένη εργασία θα αναφερθούμε κυρίως στις χερσαίες μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων και πιο ειδικά στις οδικές. Επιλέγουμε αυτή μόνο την αναφορά καθώς η πλειοψηφία των μεταφορών στην Ελλάδα γίνεται οδικώς διότι οι

θαλάσσιες και αεροπορικές μεταφορές διέπονται από αυστηρότερους κανονισμούς και κώδικες οι οποίοι απαιτούν εξειδικευμένο προσωπικό.

### **3.2 Οδικές μεταφορές στην Ε.Ε.**

Το μερίδιο της αγοράς των οδικών μεταφορών επικίνδυνων εμπορευμάτων πέρασε από το 50% το 1970 στο 70% το 1990 του συνόλου των εσωτερικών μεταφορών της Κοινότητας. Η αύξηση αυτή οφείλεται στην επιλογή των κρατών μελών να μην επιβαρύνουν τις τιμές των οδικών μεταφορών με το κόστος των υποδομών. Μετά από πρόταση της Επιτροπής το 1968, το Συμβούλιο έβαλε σε εφαρμογή ένα σύστημα τιμολογίων με ψαλίδες ανωτάτων και κατωτάτων τιμών για τις οδικές εμπορευματικές μεταφορές μεταξύ των κρατών μελών. Το 1990 το σύστημα τιμολόγησης αντικαταστάθηκε από ένα ενιαίο σύστημα ελεύθερης διαμόρφωσης των τιμών που εφαρμόζετε σε όλες τις περιπτώσεις οδικής μεταφοράς εμπορευμάτων μεταξύ των κρατών μελών. Το νέο καθεστώς περιλαμβάνει πάντως τη δυνατότητα κατάστρωσης δεικτών του κόστους, δηλαδή ενδείξεων των διαφόρων στοιχείων του κόστους, τα οποία ο μεταφορέας πρέπει να παίρνει υπόψη του για τη διαμόρφωση της τιμής στην οποία διαπραγματεύεται με τον πελάτη.

Η εμφάνιση και το περιεχόμενο των εγγράφων κυκλοφορίας των μηχανοκίνητων οχημάτων έχουν εναρμονιστεί για να διευκολυνθεί η οδική κυκλοφορία στην κοινότητα, να απλουστευθούν οι διαδικασίες σε περίπτωση νέας εγγραφής σε άλλο κράτος και να καταπολεμηθεί η παράνομη κυκλοφορία οχημάτων. Υπάρχουν κοινοί κανόνες για την αναγνώριση, την ενδοκοινοτική κυκλοφορία, του διακριτικού σήματος του κράτους μέλους ταξινόμησης των μηχανοκίνητων οχημάτων και των ρυμουλκούμενων τους.

Η κοινότητα έχει ως στόχο, όχι μόνο την εναρμόνιση των όρων του ανταγωνισμού και την προστασία του περιβάλλοντος αλλά επίσης και την οδική ασφάλεια, η οποία γίνεται όλο και πιο σοβαρό πρόβλημα μέσα στην Ε.Ε. Τα κυριότερα κοινοτικά μέτρα που έχουν ληφθεί μέχρι σήμερα στο πεδίο της οδικής ασφάλειας αφορούν την εναρμόνιση των κανόνων που έχουν να κάνουν με την κατασκευή-έλεγχο των οχημάτων όπως :

- Το ελάχιστο βάθος των σκαλισμάτων των ελαστικών των οχημάτων (Οδηγία 89/459, ΕΕ L 226, 03.08.1989 και Συμφωνία ΕΟΧ, ΕΕ L1, 03.01.1994)
- Τον περιοδικό έλεγχο των οχημάτων (Οδηγία 96/96, ΕΕ L 46, 17.02.1997 και Οδηγία 2003/27, ΕΕ L 90, 08.04.2003)
- Τα συστήματα περιορισμού της ταχύτητας των φορτηγών (Οδηγία 92/24, ΕΕ L 129, 14.05.1992, και Οδηγία 2004/11, ΕΕ L 44, 14.02.2004)
- Την υποχρεωτική ανάρτηση ζωνών ασφαλείας (Οδηγία 96/671, ΕΕ L 373, 31.12.1991 και Οδηγία 2003/20, ΕΕ L 115, 09.05.2003)
- Την υποχρεωτική τοποθέτηση συσκευών ελέγχου του χρόνου εργασίας των επαγγελματιών οδηγών (Κανονισμός 3821/85, ΕΕ L 370, 31.12.1985 και Κανονισμός 561/2006, ΕΕ L 102, 11.04.2006)
- Τα γενικά κριτήρια έκδοσης άδειας οδήγησης ευρωπαϊκού τύπου σε χαρτί ή σε μορφή πιστωτικής κάρτας, συμπεριλαμβανομένων των εναρμονισμένων κωδικών για πρόσθετες ή περιοριστικές πληροφορίες (Οδηγία 2006/126, ΕΕ L 403, 30.12.2006)
- Τέλος, όσον αφορά τις σήραγγες του διευρωπαϊκού οδικού δικτύου έχουμε ελάχιστες απαιτήσεις ασφαλείας (Οδηγία 2004/54, ΕΕ L 167, 30.04.2004)

Για λόγους οδικής ασφάλειας, τα κράτη μέλη μπορούν να ενεργούν απροειδοποίητους ελέγχους των επαγγελματικών οχημάτων που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά επιβατών και εμπορευμάτων, προκειμένου να επιθεωρούν τα στοιχεία των συστημάτων ασφαλείας και προστασίας του περιβάλλοντος για να ανακαλύψουν τις τυχόν ελλείψεις (Οδηγία 2000/30, ΕΕ L 203, 10.08.2000 και Οδηγία 2003/26, ΕΕ L 90, 08.04.2003).

Στην οδική ασφάλεια αποβλέπει επίσης η Οδηγία ως προς την οργάνωση του χρόνου εργασίας για το προσωπικό που ταξιδεύει και που εκτελεί δραστηριότητες οδικών μεταφορών καθώς και τους αυτοαπασχολούμενους οδηγούς (Οδηγία 2002/15, ΕΕ L 80, 23.03.2002).

Τέλος, το Συμβούλιο έχει εγκρίνει τη δημιουργία μιας κοινοτικής τράπεζας δεδομένων για τα τροχαία ατυχήματα (Απόφαση 93/704, ΕΕ L 329, 30.12.1993) και έχει υιοθετήσει ψήφισμα σχετικά με τους νέους οδηγούς αυτοκινήτων και μοτοσικλετιστών (ΕΕ C 351, 30.12.1993).

Οι προδιαγραφές που ισχύουν στα κράτη μέλη για τις μέγιστες διαστάσεις και τα μέγιστα βάρη των οδικών οχημάτων, τα οποία χρησιμοποιούνται για μεταφορές εμπορευμάτων και επιβατών, έχουν εναρμονιστεί έτσι ώστε να εκλείψουν εμπόδια στην ελεύθερη κυκλοφορία μεταξύ των κρατών μελών, τα οποία δημιουργούσαν οι διαφορές τους. Έτσι μια οδηγία ορίζει τις μέγιστες διαστάσεις που επιτρέπονται στο διεθνές δίκτυο (Οδηγία 96/53, ΕΕ L 235, 17.09.1996 και Οδηγία 2002/7, ΕΕ L 67, 09.03.2002).

Τα κράτη μέλη προκειμένου να εξασφαλιστεί μια λογική περίοδος απόσβεσης για τα υπάρχοντα οχήματα, έχουν την δυνατότητα μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου του 2006 να

επιτρέπουν για εθνικές μεταφορές εμπορευμάτων στο έδαφος τους, την κυκλοφορία οχημάτων που ξεπερνούν τις κοινοτικές προδιαγραφές.

Κλείνοντας να αναφέρουμε ακόμα μία Οδηγία που εναρμονίζει τους κανόνες που εφαρμόζονται στις εθνικές και ενδοκοινοτικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται, αφενός ένα ικανοποιητικό επίπεδο ασφάλειας στα πλαίσια της ευρωπαϊκής συμφωνίας για τις διεθνείς οδικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων και αφετέρου τη δημιουργία ενιαίας αγοράς για τις εν λόγω υπηρεσίες μεταφορών στην Κοινότητα (Οδηγία 94/55, ΕΕ L 319, 12.12.1994 και Οδηγία 2006/89, ΕΕ L 305, 04.11.2006).

Τέλος, μια συμπληρωματική Οδηγία θεσπίζει ομοιόμορφες διαδικασίες στα θέματα ελέγχων των οδικών μεταφορών επικίνδυνων εμπορευμάτων (Οδηγία 95/59, ΕΕ L 249, 17.10.1995 τροποποιηθείσα τελευταία από την Οδηγία 2008/54, ΕΕ L 162, 21.06.2008).

### **3.3 Οδικές μεταφορές στην Ελλάδα**

Ο κλάδος των χερσαίων μεταφορών, με βάση τη στατιστική ταξινόμηση της ΣΤΑΚΟΔ-93, αποτελεί υποκλάδο του γενικού κλάδου 60, χερσαίες μεταφορές, μεταφορές μέσω αγωγών. Ειδικά η οδική μεταφορά εμπορευμάτων ανήκει στον υποκλάδο 602.4 ενώ η σιδηροδρομική μεταφορά ανήκει στον υποκλάδο 601.

Ο κλάδος των οδικών μεταφορών στην Ελλάδα είναι ο κυριότερος για τις εμπορευματικές μεταφορές. Την τελευταία δεκαετία η συμβολή του συγκεκριμένου κλάδου στην εκτέλεση του περαστικού μεταφορικού έργου ανέρχεται στο 98% του συνολικού. Επιπλέον, εκτιμάται ότι μέσω του κλάδου αυτού πραγματοποιείται:

- Το 46,3% της αξίας των εξαγωγών και



- Το 42,9% της αξίας των εισαγωγών.

Παράλληλα και ενώ η αγορά έχει διευρυνθεί σημαντικά, παρουσιάζονται μέση ετήσια αύξηση την περίοδο 1990-2000, 5,7% έναντι 3,8% στο σύνολο της Ε.Ε, το μερίδιο των Ελλήνων μεταφορέων στις εθνικές μεταφορές υποχωρεί σταδιακά από 84,4% σε 78,8%.

Η απελευθέρωση της αγοράς των οδικών εμπορευματικών μεταφορών στις χώρες της Ε.Ε. σε συνδυασμό με τις συνεχείς προσπάθειες βελτίωσης της οδικής ασφάλειας, τις πολιτικές προστασίας του περιβάλλοντος και την εξάπλωση της τάσης για ταχείες και ευέλικτες μεταφορές, αλλάζουν το σκηνικό των μεταφορών σε πανευρωπαϊκό επίπεδο.

Στην Ελλάδα απασχολούνται περίπου 140.000 άτομα στον κλάδο των μεταφορών προσώπων και εμπορευμάτων. Από αυτά η συντριπτική πλειοψηφία ασχολείται με τη μεταφορά εμπορευμάτων. Τα ΙΧ φορτηγά αυτοκίνητα ανέρχονται σε 1εκ. περίπου, ενώ τα ΔΧ φορτηγά αυτοκίνητα είναι περίπου 40.000, εφόσον ο αριθμός αδειών για αυτά παραμένει ουσιαστικά σταθερός. Παρακάτω αναφέρονται ενδεικτικά στοιχεία σχετικά με τον κλάδο και πιο συγκεκριμένα οικονομικά μεγέθη:

Η αξία των Μεταφερόμενων Εμπορευμάτων ετησίως ανέρχεται στα 15 δις ευρώ (15% του ΑΕΠ) σημαντικό μέγεθος μιας και περιέχει το σύνολο της κατανάλωσης καυσίμων για την κίνηση και την θέρμανση. Ο ετήσιος τζίρος Μεταφοράς ανέρχεται σε 75εκ. ευρώ. Ο στόλος των οχημάτων υπολογίζεται σε 6000 οχήματα. Η διανύμενη ετησίως απόσταση ανέρχεται περίπου στα 300εκ. χιλιόμετρα.

Περίπου 8.000 με 10.000 οδηγοί απασχολούμενοι στον ευρύτερο κλάδο από τους οποίους οι 6.000 έχουν την πιστοποίηση ADR. Ο αριθμός των βυτίων εκτιμάται σε

2.500, από αυτά τα 2.000 είναι δημοσίας χρήσεως καυσίμων, εκ των οποίων τα 1.800 διαθέτουν πιστοποίηση ADR. (όλα τα στοιχεία που αναγράφονται παραπάνω είναι εκτιμήσεις που αναφέρονται σε άρθρο και όχι σε κάποια απογραφή ή καταγραφή)

Ένα από τα προβλήματα του κλάδου είναι η έλλειψη αξιόπιστων μητρώων και μηχανισμών ελέγχου. Κύριο πρόβλημα όμως του κλάδου, σύμφωνα με εκτιμήσεις είναι ο ελλιπής έλεγχος και αστυνόμευση που θα διασφάλιζε αφενός την προστασία των ανθρώπων και του περιβάλλοντος αλλά και τους όρους του υγιούς ανταγωνισμού. Μέχρι τώρα οι έλεγχοι γίνονται σε λίγα σημεία και μόνο στα οχήματα που είναι εύκολα αναγνωρίσιμα αλλά δεν είναι όμως εκείνα που έχουν την υψηλότερη επικινδυνότητα. Αποτέλεσμα, τα απαγορευτικά μέτρα να ισχύουν «επί δικαίων και αδίκων» οδηγώντας κατά περιπτώσεις σε καταστάσεις υψηλού ρίσκου.

Δυστυχώς υπάρχει δυσχέρεια συγκέντρωσης απογραφικών στοιχείων που ανακύπτουν από το πλήθος των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στις οδικές μεταφορές. Το πλέον συνηθισμένο επιχειρηματικό σχήμα στον κλάδο αυτό είναι αυτό της μονοπρόσωπης επιχείρησης όπου ο ιδιοκτήτης του οχήματος είναι και ο οδηγός του. Έτσι γίνεται η μεταβίβαση του μεταφορικού έργου στους οδηγούς με τη σύσταση πολλών μικρών μεταφορικών εταιρειών συνήθως, μία ανά οδηγό, και την πώληση του οχήματος στον οδηγό με παρακράτηση της κυριότητας μέχρι την εξόφλησή του. Σε αυτή τη βάση ο οδηγός μετατρέπεται σε οιονεί επιχειρηματία που λαμβάνει προκαθορισμένη προμήθεια για την εξυπηρέτηση των δρομολογίων της βιομηχανίας. Η τάση αυτή έχει εφαρμοστεί εδώ και αρκετά χρόνια στις βιομηχανίες εμπορίας πετρελαιοειδών που προσπαθούν να αποφύγουν ή να περιορίσουν τη φυσική μεταφορά με ιδιότητα μεταφορικά μέσα. Η σημαντικότερη αιτία για την υψηλή αυτή κατάπτωση του κλάδου οφείλεται στο γεγονός ότι με τον τρόπο αυτό, επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ευελιξία σε σχέση με το κόστος της εργασίας, καθώς

αποφεύγονται οι περιορισμοί που υπάρχουν από τις συλλογικές συμβάσεις εργασίας. Επιπλέον, επιτυγχάνεται εξοικονόμηση και σε όλες τις άλλες κατηγορίες εξόδων που σχετίζονται με το όχημα καθώς ο ιδιοκτήτης οδηγός προσπαθεί να συγκρατήσει τα κόστη στο βαθμό που από αυτά εξαρτάται το κέρδος του.

Γενικά για τις μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων στην Ελλάδα, προκύπτουν τα εξής παρακάτω:

1. Ένας στόλος 6.000 οχημάτων, που διανύει περισσότερα από 300εκ. χιλιόμετρα ετησίως και διαθέτει παραπάνω από 8.000 οδηγούς. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι εργαζόμενοι στις μεταφορές ξεπερνούν τους 5.000 και κάνουν τζίρο άνω των 75εκ. ευρώ.

Κύρια προβλήματα του κλάδου:

2. Η αδυναμία εκσυγχρονισμού λόγω μικρών μεγεθών των επιχειρήσεων.
3. Η φτωχή ποιότητα υπηρεσιών που παρέχουν οι μεταφορείς.
4. Η συμφόρηση σε ανεπαρκές οδικό δίκτυο με αποτέλεσμα την αυξημένη πιθανότητα ατυχημάτων και επιβάρυνσης στο περιβάλλον.

Οι προβλέψεις για το μέλλον είναι δυσοίωνες μιας και υπάρχει εκτίμηση για αύξηση ζήτησης φορτίων: 2.000-2.010 συν 40% ενώ υπάρχει ιστορικό αύξησης αριθμού φορτηγών: 1.985-2.001 συν 55%. Αυτές οι τάσεις θα οδηγήσουν σε αυξημένη συμφόρηση σε κορεσμένα δίκτυα και αυξημένα επίπεδα κινδύνου ατυχημάτων.

### **3.4 Κώδικας Μεταφορών του ΟΗΕ**

Το βασικό πλαίσιο που διέπει τις διεθνείς μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων συντάχθηκε από ειδική επιτροπή του ΟΗΕ και έχει τη μορφή συστάσεων (Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, United Nations 1993). Οι

συστάσεις είναι γνωστές και ως «Κώδικας Μεταφορών του ΟΗΕ» (UN Transport Code).

Τα θέματα που καλύπτει ο κώδικας αφορούν:

- Την ταξινόμηση των επικίνδυνων εμπορευμάτων
- Την συσκευασία
- Την σήμανση
- Τα δοχεία, βυτία, κιβώτια, δεξαμενές
- Και τις διαδικασίες μεταφοράς .

Η ταξινόμηση των επικίνδυνων εμπορευμάτων σύμφωνα με τον Κώδικα Μεταφορών του ΟΗΕ ακολουθείται και από άλλες διεθνείς συμφωνίες. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται το σύστημα ταξινόμησης κατά Κλάση και Τμήμα της μεταφερόμενης ουσίας. Ακόμη για την μεταφορά εκρηκτικών υλικών, υπάρχουν κατηγορίες που αφορούν τη συμβατότητα των μεταφερόμενων υλικών και της συσκευασίας του.

Τα επικίνδυνα υλικά όλων των κλάσεων, εκτός από αυτά που ανήκουν στις κλάσεις 1,2,5.2,6.2 και 7 ταξινομούνται ως προς τη συσκευασία τους σε μια από τις τρεις ομάδες :

1. Κατηγορία I : Υψηλός κίνδυνος θανάτου, σοβαρού τραυματισμού, σημαντικής ζημιάς του περιβάλλοντος. Άμεση λήψη κατάλληλων διορθωτικών μέτρων, όπως ακινητοποίηση του οχήματος.
2. Κατηγορία II : Μέσος κίνδυνος σοβαρού τραυματισμού ή σημαντικής ζημιάς του περιβάλλοντος. Λήψη κατάλληλων διορθωτικών μέτρων.

3. Κατηγορία III : Χαμηλός κίνδυνος τραυματισμού, ζημίας του περιβάλλοντος.

Δεν απαιτείται η άμεση λήψη διορθωτικών μέτρων στον τόπο του ελέγχου, αλλά είναι δυνατόν να αντιμετωπισθεί αργότερα η επίλυση.

Σημαντικό είναι να αναφέρουμε, ότι η γλώσσα των κειμένων είναι η αγγλική, επομένως όσοι εμπλέκονται με τις μεταφορές, πρέπει να μπορούν να ανταπεξέλθουν στην αναγνώριση των αγγλικών όρων.

Πίνακας 2: Ταξινόμηση των ουσιών σύμφωνα με τον Κώδικα Μεταφορών ΟΗΕ

Κλάσεις	Ουσίες
<b>Κλάση 1</b>	<b>Εκρηκτικά</b>
	Τμήμα 1.1: Ουσίες και είδη που ενέχουν κίνδυνο μαζικής έκρηξης.
	Τμήμα 1.2: ουσίες και είδη που ενέχουν κίνδυνο έκρηξης αλλά όχι μαζικής έκρηξης.
	Τμήμα 1.3: Ουσίες και είδη που ενέχουν κίνδυνο πυρκαγιάς και έκρηξης αλλά όχι μαζικής έκρηξης.
	Τμήμα 1.4: Ουσίες και είδη που δεν ενέχουν σημαντικό κίνδυνο.
	Τμήμα 1.5: Αδρανείς ουσίες που ενέχουν κίνδυνο μαζικής έκρηξης.
	Τμήμα 1.6: Εξαιρετικά αδρανεί υλικά που δεν ενέχουν κίνδυνο μαζικής έκρηξης.
<b>Κλάση 2</b>	<b>Αέρια</b>
	Τμήμα 2.1: Εύφλεκτα αέρια.
	Τμήμα 2.2: Μη εύφλεκτα, μη τοξικά αέρια.
	Τμήμα 2.3: Τοξικά αέρια.
<b>Κλάση 3</b>	<b>Εύφλεκτα υγρά</b>
<b>Κλάση 4</b>	<b>Εύφλεκτα στερεά, αυτοαναφλεγόμενες ουσίες που σε επαφή με το νερό παράγουν εύφλεκτα αέρια</b>
	Τμήμα 4.1: Εύφλεκτα στερεά, αυτοαντιδρώσες ουσίες και στερεά αδρανοποιημένα εκρηκτικά.
	Τμήμα 4.2: Αυτοαναφλεγόμενες ουσίες.
	Τμήμα 4.3: Ουσίες που σε επαφή με το νερό παράγουν εύφλεκτα αέρια.

<b>Κλάση 5</b>	<b>Οξειδωτικά υλικά, οργανικά υπεροξειδία</b>
	Τμήμα 5.1: Οξειδωτικές ουσίες.
	Τμήμα 5.2: Οργανικά υπεροξειδία.
<b>Κλάση 6</b>	<b>Δηλητηριώδεις (τοξικές) ουσίες, μολυσματικές ουσίες</b>
	Τμήμα 6.1: Τοξικές ουσίες.
	Τμήμα 6.2: Μολυσματικές ουσίες.
<b>Κλάση 7</b>	<b>Ραδιενεργά υλικά</b>
<b>Κλάση 8</b>	<b>Διαβρωτικές ουσίες</b>
<b>Κλάση 9</b>	<b>Διάφορες επικίνδυνες ουσίες</b>

### 3.5 Πρακτικές κατά την μεταφορά επικίνδυνων φορτίων

Σε αυτό το σημείο θα αναλύσουμε μερικές αρχές «καλής πρακτικής» κατά τη διαχείριση των επικίνδυνων υλικών.. Πρόκειται για γενικές προφυλάξεις, που πηγάζουν από την κοινή λογική και φυσικά η απαρίθμηση τους δεν είναι εξαντλητική. Κάθε επικίνδυνη ύλη απαιτεί τη δική της ειδική διαχείριση και καλό είναι να έχει συναχθεί εκ των προτέρων κατάλληλος κατάλογος ενεργειών για την συγκεκριμένη ύλη. Οι οδηγίες σε οποιοδήποτε άτομο εργάζεται στη μεταφορά πρέπει να είναι σαφείς, χωρίς τη δυνατότητα παρερμηνειών.

- Το προσωπικό που εμπλέκεται σε οποιοδήποτε στάδιο, πρέπει να φέρει τον κατάλληλο εξοπλισμό ασφάλειας (γάντια, γυαλιά, προσωπίδες, κράνος, ειδική φόρμα εργασίας, ειδικοί φακοί, όργανα μέτρησης κλπ).

- Το προσωπικό να έχει πλήρη γνώση των καθηκόντων του σε περίπτωση φωτιάς, ή τραυματισμού και να υπάρχει άμεσα διαθέσιμος ο απαραίτητος εξοπλισμός.
- Δεν επιτρέπεται η οδήγηση όταν ο οδηγός είναι καταπονημένος λόγω πολλών ωρών στο τιμόνι, ασθένειας κλπ.
- Το κάπνισμα και κάθε χρήση φλόγας απαγορεύεται.
- Τα περισσότερα ατυχήματα ξεκινούν από παραβιάσεις του ΚΟΚ ή από κακή φόρτωση του φορτίου.

#### *Φόρτωση – Εκφόρτωση*

- Ο τρόπος φόρτωσης και ασφάλισης του φορτίου είναι διαφορετικός για κάθε κλάση, εφόσον χρησιμοποιείται διαφορετικός τύπος οχήματος και διαφορετική συσκευασία (βυτίο, φιάλες κλπ). Ειδικά για βυτία να ελέγχεται ο σωστός εξαερισμός, οι σωλήνες πλήρωσης κλπ.
- Χρειάζεται προσοχή στη μέγιστη ποσότητα του μεταφερόμενου φορτίου, στην περίπτωση μεταφοράς μερικού φορτίου, διαφορετικών φορτίων κλπ. Όλα αυτά αναφέρονται και στους κανονισμούς.
- Ο κινητήρας πρέπει να είναι σβηστός, εκτός αν χρησιμοποιείται για την κίνηση αντλιών, γερανών κλπ.
- Αν η μεταφερόμενη ύλη αναφλέγεται κάτω από τους 55° C, το όχημα πρέπει να γειώνεται και ο ρυθμός πλήρωσής του να είναι αργός.
- Οι άδειες συσκευασίες που δεν έχουν καθαριστεί με τον σωστό τρόπο θεωρούνται ότι εξακολουθούν να είναι γεμάτες με την επικίνδυνη ύλη και εξακολουθούν να φέρουν τη σήμανση επικινδυνότητας.



- Οτιδήποτε αιχμηρό (καρφιά κλπ) ή εύφλεκτο υλικό (χαρτιά, πανιά κλπ) πρέπει να απομακρύνεται αμέσως από τον χώρο φόρτωσης και να καθαρίζεται ο χώρος με επιμέλεια.
- Αν συμβεί διαρροή θα πρέπει να σβήσουν οι μηχανές των οχημάτων που βρίσκονται σε μικρή απόσταση και να περιμένει μέχρι να καθαριστεί ο χώρος.
- Μετά από μερική εκφόρτωση να ελεγχθεί η ισορροπία του φορτίου.
- Η στάθμευση του οχήματος να γίνεται μόνο σε ελεγχόμενο χώρο, με τραβηγμένο το χειρόφρενο, να υπάρχει πάντα άτομο που επιτηρεί το όχημα και να ειδοποιούνται οι αρχές αν συμβεί διαρροή.
- Αν απαιτηθεί στάση του αυτοκινήτου, αυτή να γίνεται σε χώρο που δεν εμποδίζει την κυκλοφορία και να σημαδεύεται η θέση του με τρίγωνα, φώτα κλπ.

#### *Έλεγχοι πριν την αναχώρηση*

- Το όχημα ελέγχεται για την καταλληλότητά του: λάδια, νερό ψυγείου και υγρά υαλοκαθαριστήρων, κύκλωμα καυσίμου λάστιχα, φώτα, φρένα, ABS, καθαριστές.
- Όλα τα απαραίτητα έγγραφα, πυροσβεστήρες, τρίγωνο, τάκοι, μέσα ατομικής προστασίας πρέπει να βρίσκονται στο όχημα.
- Έλεγχος ρυμουλκούμενου, κοτσαδόρου, ηλεκτρικού συστήματος.

#### *Οδήγηση*

- Τήρηση κανόνων ΚΟΚ και ADR
- Νηφαλιότητα του οδηγού. Ανάθεση της οδήγησης στον συνοδηγό, αν αυτό απαιτείται λόγω πολλών ωρών ή οπουδήποτε άλλου λόγου.

- Η μεταφορά φορτίο, ιδίως υγρού, αλλάζει την οδική συμπεριφορά του οχήματος κατά τις στροφές, φρεναρίσματα, κλπ.
- Η πρόσβαση του οχήματος σε ορισμένους δρόμους περιορίζεται με τις πινακίδες P-45 , P-46 και P-64. Μερικές φορές απαγορεύεται η διέλευση από σήραγγες (τούνελ).
- Κατά το σχεδιασμό του δρομολογίου, χρειάζεται να ληφθούν υπόψη παράγοντες όπως : η διέλευση του οχήματος από αστικές περιοχές, οι υπεύθυνες αρχές και αν αυτές χρειάζεται να ειδοποιηθούν εκ των προτέρων, οι συνθήκες του οδοστρώματος (όπως είναι οι λακκούβες, οι ολισθηρές ανηφόρες και στροφές), τα πιθανά εμπόδια (όπως είναι τα σταθμευμένα αυτοκίνητα), οι καιρικές συνθήκες, κ.α.

#### *Καθαρισμός*

- Πρέπει να καθαρίζονται με σχολαστικότητα τα κατάλοιπα του φορτίου και τότε μόνο να αφαιρούνται οι πινακίδες κινδύνου.
- Η επιλογή του μέσου και του τρόπου καθαρισμού εξαρτάται από την μεταφερθείσα ύλη.
- Εκτός από την προστασία των εργαζομένων με τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποτροπή μόλυνσης του περιβάλλοντος.

#### *Ενέργειες σε περίπτωση ανάγκης*

- Αποκλεισμός του χώρου, σύμφωνα με τις οδηγίες που σας έχουν δοθεί γραπτά και προφορικά (ADR).
- Φροντίστε για την προσωπική σας ασφάλεια (γάντια, γυαλιά, φόρμα)

- Απομακρύνετε τις εστίες ανάφλεξης, αλλά μη παραμένετε κοντά στο χώρο του ατυχήματος.
- Ενημερώστε τις αρχές για το είδος και την έκταση του κινδύνου.
- Απομακρύνετε τα μη κατεστραμμένα δοχεία, βυτία κλπ από τον χώρο.
- Σε κάθε περίπτωση να γνωρίζεται τις πρώτες βοήθειες που μπορεί να παράσχει ένας μη ειδικός στους τραυματίες, ιδίως όσον αφορά την:
  - Προσβολή των ματιών
  - Επαφή του επικίνδυνου υλικού με το δέρμα
  - Εισπνοή τοξικών αερίων

### **3.6 Τύποι φορτηγών μεταφοράς επικίνδυνων εμπορευμάτων**

Στα εγχειρίδια του Υπουργείου Μεταφορών ο αναγνώστης μπορεί να βρει αρκετά σχήματα και φωτογραφίες που παρουσιάζουν τους βασικούς τύπους οχημάτων μεταφοράς επικίνδυνων εμπορευμάτων. Υπάρχει μεγάλο εύρος μορφής οχημάτων, από απλά φορτηγά, όπου τα επικίνδυνα υλικά μπορούν να μεταφέρονται μαζί με άλλα σε δοχεία, έως και οχήματα EIX, τύπου στεισον βάγκον ή τύπου κλειστού φορτηγού, για τη μεταφορά ραδιενεργών υλικών. Τα τελευταία λόγω της φύσεως του φορτίου είναι από τα καλύτερα ελεγχόμενα, οπότε συνήθως φέρουν και την κατάλληλη σήμανση. Πολλές φορές όμως είναι δύσκολο να κριθεί από την εξωτερική εικόνα ενός κοινού φορτηγού ότι αυτό μεταφέρει επικίνδυνα φορτία, όταν αυτά συνυπάρχουν με άλλα εμπορεύματα. Ο συνηθέστερος τύπος μεταφοράς επικίνδυνων φορτίων είναι τα βυτία. Στον παρακάτω πίνακα βλέπουμε την ταξινόμηση σύμφωνα με τους αμερικάνικους κανονισμούς και συμπληρώνει τις εικόνες των εγχειριδίων του Υπουργείου Μεταφορών. Κυρίως αφορά οχήματα ξένων χωρών που διέρχονται από την Ελλάδα, ιδίως από τον άξονα –Πάτρα, Αθήνα, Αλεξανδρούπολη- και δεν είναι

αναγνωρίσιμα. Επίσης, πολλά οχήματα του NATO, οχήματα αεροπορικής εξυπηρέτησης, συμπεριλαμβανομένων μερικών των ελληνικών Ένοπλων Δυνάμεων, ακολουθούν το αμερικανικό σύστημα. Πάντως σε κάθε περίπτωση δεν υπάρχουν σημαντικές “οπτικές” διαφορές μεταξύ των φορτηγών που ακολουθούν τους ευρωπαϊκούς ή αμερικανικούς κανονισμούς, τουλάχιστον όσον αφορά την μεταφερόμενη επικίνδυνη ουσία.

*Πίνακας 3: Τύπου βυτίων μεταφοράς χημικών κατά το αμερικάνικο σύστημα*

<u>Αριθμός σχεδιασμού</u>	<u>Μεταφερόμενα υλικά</u>
<b>MC306/406</b>	Εύφλεκτα υγρά και δηλητήρια κλάσης B (βυτία χωρίς πίεση)
<b>MC307/407</b>	Εκτός των ανωτέρω και χημικά με μικρή πίεση (βυτία χαμηλής πίεσης)
<b>MC312/412</b>	Διαβρωτικά υγρά
<b>MC331</b>	Υγροποιημένα αέρια όπως LPG, χλωρίνη και άνυδρη αμμωνία
<b>MC338</b>	Κρυογενικά αέρια

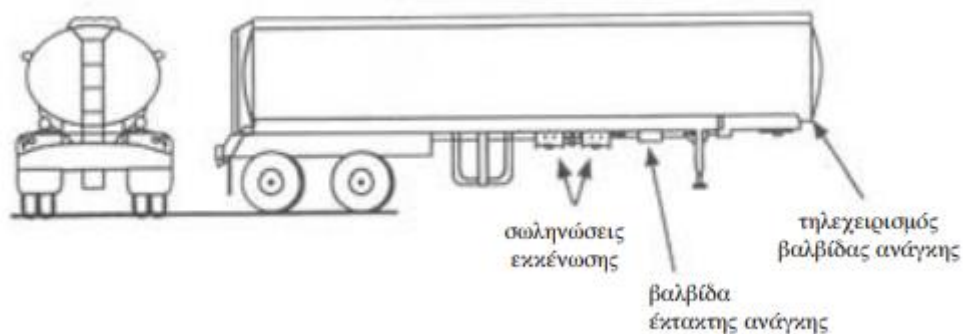
### **3.6.1 Βυτία μεταφοράς υγρών (MC306/406)**

Τα βυτία αυτά χρησιμοποιούνται για την μεταφορά εύφλεκτων υγρών όπως βενζίνης και diesel, καθώς και δηλητηριωδών υλικών και διαλυμάτων. Έχουν ελεγχθεί υδροστατικά σε πίεση 3psi και είναι συνήθως κατασκευασμένα από αλουμίνιο.

Χαρακτηριστικά:

1. Χωρητικότητα από 2.000 έως 9.500 γαλόνια
2. Διατομή στρογγυλή ή οβάλ, λεία εξωτερική επιφάνεια και με μία μικρή σκάλα στο επάνω μέρος

3. Βαλβίδες που παραμένουν κλειστές κατά τη μεταφορά, εφοδιασμένες με σύστημα θερμικής ασφάλισης
4. Οι σωληνώσεις πρέπει να προστατεύονται από μηχανικές καταπονήσεις
5. Υπάρχει πίσω προφυλακτήρας και ανθρωποθυρίδα
6. Υπάρχει σύστημα με ανακουφιστικές βαλβίδες προστασίας από υπερπίεση, που μπορεί να λειτουργεί σε περίπτωση ατυχήματος ή οποιασδήποτε μεταβολής της πίεσης, ανεξάρτητα από τον προσανατολισμό του οχήματος
7. Υπάρχει σύστημα προστασίας των σωληνώσεων και των εξαρτημάτων σε περίπτωση ανατροπής.



Εικόνα 2: MC306/406

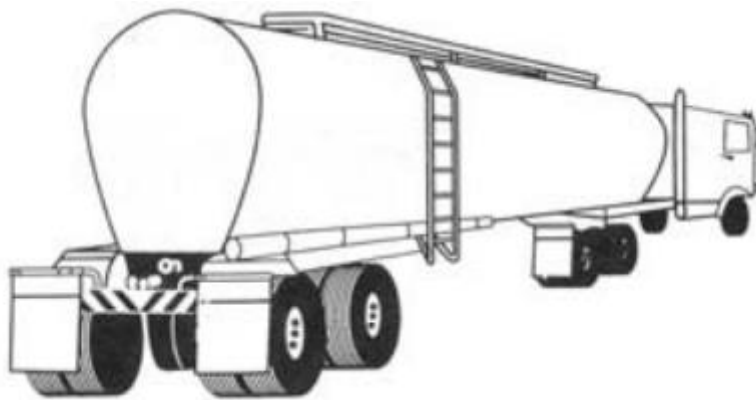
### 3.6.2 Βυτία μεταφοράς υγρών (MC307/407)

Τα βυτία αυτά χρησιμοποιούνται για την μεταφορά εύφλεκτων υγρών και ήπιων διαβρωτικών, όπως ακρυλικού οξέος κλπ. Θεωρούνται δεξαμενές χαμηλής πίεσης αν και έχουν ελεγχθεί υδροστατικά στα 25psi και είναι συνήθως κατασκευασμένες από χάλυβα.

Χαρακτηριστικά:

1. Χωρητικότητα από 2.000 έως 8.000 γαλόνια

2. Διατομή σχήματος πέταλου και με μία μικρή σκάλα στο πλάι και πλατφόρμα στο επάνω μέρος
3. Βαλβίδες εξαερισμού που περιορίζουν την εσωτερική πίεση στο 150% της επιτρεπόμενης πίεσης λειτουργίας
4. Οι σωληνώσεις πρέπει να προστατεύονται από μηχανικές καταπονήσεις
5. Υπάρχει πίσω προφυλακτήρας και αθροποθυρίδα αντοχής
6. Υπάρχει σύστημα προστασίας των σωληνώσεων και των εξαεριστικών σε περίπτωση ανατροπής



Εικόνα 3: MC307/407

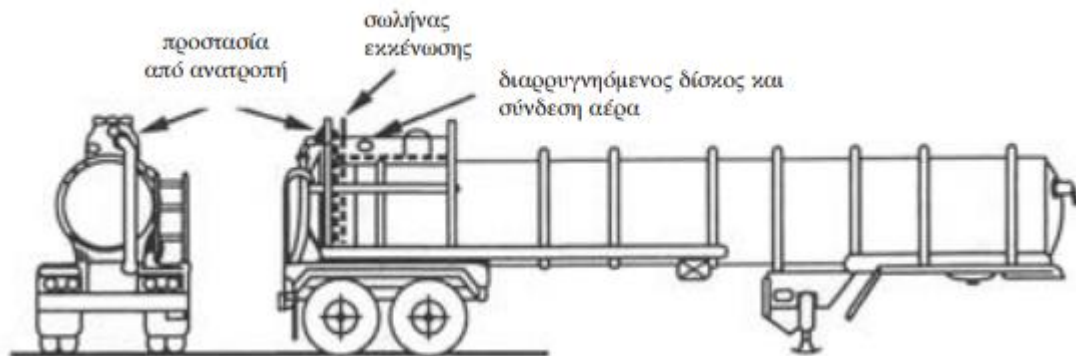
### 3.6.3 Βυτία τύπου MC312/412 για τη μεταφορά υγρών

Οι δεξαμενές αυτές χρησιμοποιούνται για την μεταφορά υγρών μεγάλης πυκνότητας και διαβρωτικών, όπως του υδροχλωρικού οξέος κλπ. Θεωρούνται δεξαμενές χαμηλής πίεσης και έχουν ελεγχθεί υδροστατικά σε πίεση 1.5 φορές μεγαλύτερη από την πίεση λειτουργίας τους και τουλάχιστον 5psi. Είναι συνήθως κατασκευασμένες από χάλυβα, ανοξείδωτο χάλυβα ή αλουμίνιο.

Χαρακτηριστικά:

1. Δεξαμενή που αποτελείται από πολλά ανεξάρτητα διαμερίσματα

2. Κυλινδρική διατομή, στενή διάμετρος, εξωτερικές νευρώσεις με μία μικρή σκάλα στο πλάι και πλατφόρμα στο επάνω μέρος
3. Λόγω των υλικών που μεταφέρονται, συνήθως είναι μικρότερα από τα προηγούμενα βυτία
4. Μπορούν να εκκενωθούν από επάνω, συνήθως με πίεση αέρα. Διαθέτουν προστασία από φαινόμενα σιφωνισμού
5. Άλλα χαρακτηριστικά (εξαεριστικά, σωληνώσεις εκκένωσης, προστασία ανατροπής και σύγκρουσης από πίσω κα) ανάλογα με τα προηγούμενα.



Εικόνα 4: MC312/412

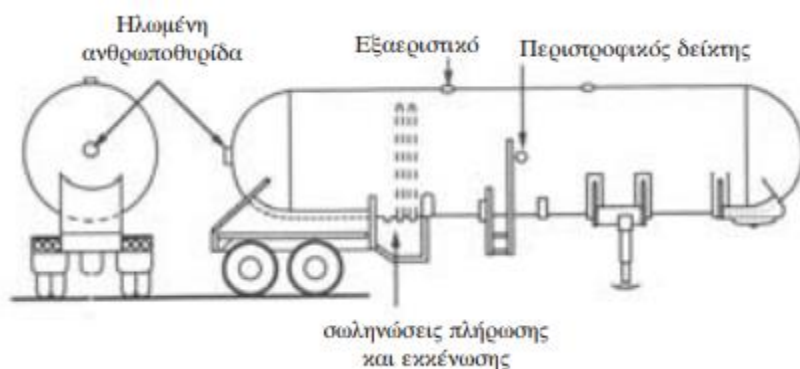
### 3.6.4 Βυτία μεταφοράς υγροποιημένων αερίων (MC331)

Οι δεξαμενές αυτές χρησιμοποιούνται για την μεταφορά αερίων που υγροποιούνται υπό πίεση. Εκτός από τα συμπυκνωμένα αέρια, μεταφέρονται και μερικά πολύ επικίνδυνα υγρά όπως η άνυδρος αμμωνία, η χλωρίνη, το LPG, το υγροποιημένο CO<sub>2</sub>, το υγρό μεθυλικό παραθείο και γενικά αέρια και υγρά που είναι εξαιρετικά πτητικά. Είναι συνήθως κατασκευασμένες από χάλυβα και έχουν ελεγχθεί σε πίεση 100-150psi. Σημειώνεται ότι οι δεξαμενές αυτές ποτέ δεν πληρώνονται τελείως, αλλά αφήνεται λίγος χώρος για διαστολή κατά τη μεταφορά. Η υπερπλήρωση μπορεί να προκαλέσει υδροστατική αστοχία. Υπάρχει εξαεριστική διάταξη, μόνο για ατμούς. Σε

περίπτωση ανατροπής, ο εξαερισμός δεν θα οδηγήσει στην μείωση της εσωτερικής πίεσης.

Χαρακτηριστικά:

1. Δείκτης εσωτερικής πίεσης, θερμόμετρο και δείκτης στάθμης
2. Κυλινδρική διατομή, συνήθως μεγαλύτερη από το MC312/412, ημισφαιρικά άκρα και λεία εξωτερική επιφάνεια, χωρίς νευρώσεις
3. Μόνωση (επένδυση από αλουμίνιο ή ανοξείδωτο χάλυβα), πιθανόν μόνο στο άνω μέρος, για προστασία από τον ήλιο
4. Αυστηρότερες διατάξεις ασφαλείας (βαλβίδες διακοπής, εξαεριστικά, ανακουφιστικές διατάξεις κλπ)



Εικόνα 5: MC331

### 3.6.5 Βυτία μεταφοράς εψηγμένων αερίων (MC338)

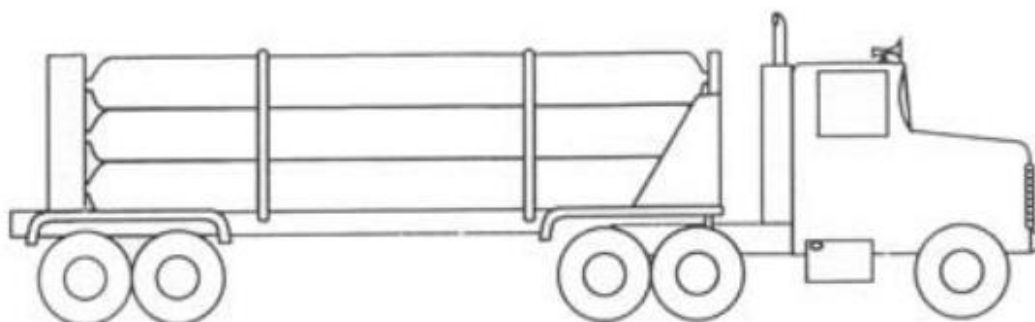
Οι δεξαμενές αυτές χρησιμοποιούνται για την μεταφορά αερίων που υγροποιούνται με χρήση ψύξης και όχι με πίεση, όπως προηγουμένως. Εξωτερικά μοιάζουν με τις προηγούμενες δεξαμενές, πχ. MC331, αλλά η κατασκευή τους είναι τύπου «θερμός», δηλαδή υπάρχουν δύο βυτία που το ένα περικλείει το άλλο και στο ενδιάμεσο υπάρχει ισχυρό θερμομονωτικό υλικό. Τα βυτία αυτά είναι επομένως σχεδιασμένα για να



εμποδίζουν την μεταφορά θερμότητας στο προϊόν, αλλά δεν ψύχονται. Εάν το περιεχόμενο θερμανθεί, τότε θα αυξηθεί η πίεση του και θα ενεργοποιηθεί η ανακουφιστική βαλβίδα ασφαλείας, ώστε να μειωθεί η πίεση. Οι διατάξεις ασφαλείας είναι ίδιες, όπως προηγουμένως, όπως και η κυλινδρική διατομή, τα ημισφαιρικά άκρα και η λεία εξωτερική επιφάνεια, χωρίς εξωτερικές νευρώσεις.

### **3.6.6 Μεταφορείς κυλινδρικών δοχείων (Tube Trailers)**

Συνήθως τα δοχεία αυτά έχουν την μορφή κυλίνδρων ή σωλήνων χωρίς ραφή, διαμέτρου 23 έως 125 εκατοστών και το ρυμουλκούμενο μπορεί να μεταφέρει από 3 μεγάλα έως πάνω από 20 μικρά από αυτά. Η πίεση στους κυλίνδρους κυμαίνεται από 200 έως 350bar και συνήθως μεταφέρουν ήλιο, υδρογόνο, άζωτο και οξυγόνο.



*Εικόνα 6: TubeTrailer*

### **3.6.7 Εμπορευματοκιβώτιο βυτίο**

Τα βυτία αυτά (tank containers / intermodal tanks) μεταφέρουν ποικιλία επικίνδυνων υλικών και αποτελούνται από τη δεξαμενή ενσωματωμένη στο πλαίσιο της.

Αναλόγως της κατασκευής, το υλικό μπορεί να βρίσκεται υπό πίεση ή όχι, ή να είναι κρυογενικό. Συνήθως οι δεξαμενές αυτές δεν υπερβαίνουν τα 6.300 γαλόνια.

Διαθέτουν ειδικές διατάξεις αγκύρωσης, ώστε να μπορούν να μεταφερθούν με πλοίο, σιδηροδρομικώς ή οδικώς.

Ο Κώδικας για την Μεταφορά Επικίνδυνων Φορτίων (IMDG) του Διεθνούς Οργανισμού Ναυτιλίας (IMO) ταξινομεί τους βασικούς τύπους βυτιών ως εξής:

Τύποι 1, 2 και 4

Υγρά

Τύποι 5 και 6

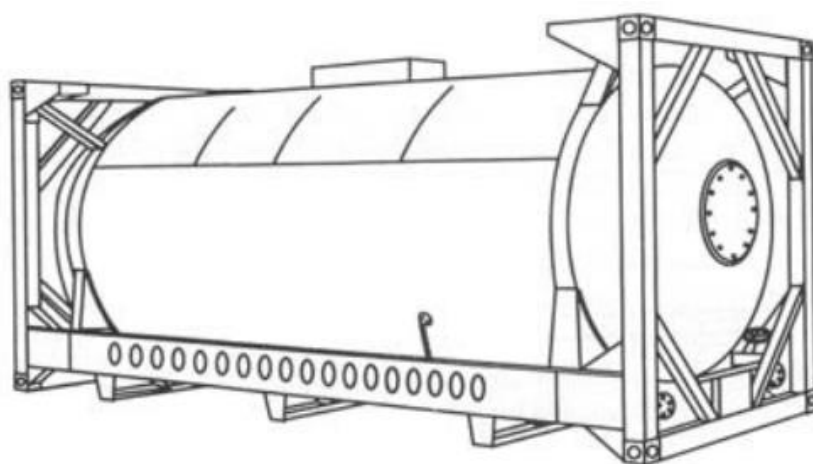
Συμπυκνωμένα αέρια

Τύποι 7 και 8

Κρυογενικά υγρά

Δεν υπάρχει εμπορευματοκιβώτιο τύπου 3.

Συνήθως τα παραπάνω εμπορευματοκιβώτια σχεδιάζονται για να καλύπτουν 6,1 μέτρα μήκους σε ένα αμπάρι πλοίου. Υπάρχουν και containers με μη τυποποιημένες διαστάσεις, αλλά επειδή αυτά μεταφέρονται στο κατάστρωμα, η μεταφορά τους είναι ακριβότερη.



Εικόνα 7: Εμπορευματοκιβώτιο

### **3.6.8 Κοινό σιδηροδρομικό βαγόνι βυτίο (περιεχόμενο όχι υπό πίεση)**

Τα σιδηροδρομικά αυτά βυτία είναι πολλών τύπων και μεταφέρουν εύφλεκτα υγρά ή στερεά (αφού τηχθούν), οξειδωτικά, δηλητηριώδη και διαβρωτικά υλικά. Χρειάζεται ειδικός τύπος βαγονιού για την μεταφορά υλικών που είναι επικίνδυνα στην εισπνοή. Σημειώνεται ότι παρόμοιου τύπου βαγόνια χρησιμοποιούνται και για την μεταφορά εδωδίων υλών και τροφίμων. Είναι κατασκευασμένα από χάλυβα, ανοξείδωτο ή νικελιούχο χάλυβα και αλουμίνιο. Συνήθως έχουν ελεγχθεί σε πιέσεις 2,5 έως 7 bar, αν και θεωρούνται δεξαμενές χαμηλής πίεσης.

Χαρακτηριστικά:

1. Δεξαμενή που αποτελείται από πολλά ανεξάρτητα διαμερίσματα, πιθανόν διαφορετικής χωρητικότητας και για διαφορετικά υλικά
2. Κυλινδρική διατομή πίσω, κυρτές κεφαλές εμπρός και πίσω και εμφανές κάλυμμα στο επάνω μέρος για τις σωληνώσεις
3. Κατάλληλες διατάξεις ασφαλείας

### **3.6.9 Σιδηροδρομικό βαγόνι βυτίο (περιεχόμενο υπό πίεση)**

Τα σιδηροδρομικά αυτά βυτία είναι πολλών τύπων και μεταφέρουν εύφλεκτα υγρά και δηλητηριώδη υλικά (πχ. Άνυδρη αμμωνία, πυροφορικά υγρά κλπ). Συνήθως έχουν ελεγχθεί σε πιέσεις 7-42 bar, και είναι κατασκευασμένα από χάλυβα ή αλουμίνιο.

Χαρακτηριστικά:

1. Φόρτωση από το επάνω μέρος και διατάξεις απορροής στο κάτω μέρος

2. Κυλινδρική διατομή πίσω, κυρτές κεφαλές και προφυλακτήρες εμπρός και πίσω και εμφανές κάλυμμα ανθρωποθυρίδας και ασφαλιστικών διατάξεων στο επάνω μέρος
3. Μόνωση και /ή θερμική προστασία ή άσπρη βαφή για αντανάκλαση των ακτινών του ήλιου

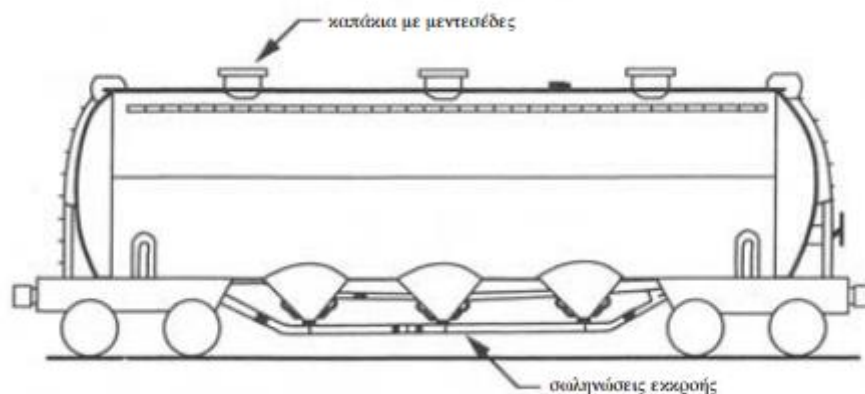
### **3.6.10 Βαγόνια μεταφοράς κρυογενικών υγροποιημένων αερίων**

Τα βαγόνια αυτά είναι ανάλογα των αντίστοιχων φορτηγών οδικής μεταφοράς και χρησιμοποιούνται για την μεταφορά σε χαμηλή πίεση υγροποιημένων υπό ψύξη αερίων, όπως υδρογόνο, αιθυλένιο, αργό, άζωτο και οξυγόνο. Υπάρχουν και εδώ δύο βυτία που το ένα περικλείει το άλλο και στο ενδιάμεσο υπάρχει ισχυρό θερμομονωτικό υλικό, έτσι ώστε το περιεχόμενο να μπορεί να παραμείνει σε χαμηλή θερμοκρασία έως και 30 ημέρες. Τα βυτία αυτά έχουν σωληνώσεις φόρτωσης και εκφόρτωσης και διατάξεις ασφαλείας σε ντουλάπια σε διαγώνιες γωνίες του βαγονιού, ή πίσω ή στο κέντρο του.

### **3.6.11 Άλλοι τύπου βαγονιών**

Ένας τύπος βαγονιού που μοιάζει με βυτίο είναι αυτό του σχήματος (Tank Type Covered Hopper). Χρησιμοποιείται για την μεταφορά στερεών σε κόκκους, όπως καυστική σόδα. Θεωρείται ως βαγόνι χαμηλής πίεσης, αν και χρησιμοποιείται πίεση

στην εκφόρτωση.



Εικόνα 8: Tank Type Covered Hopper

Ακόμα και τα κοινά βαγόνια των εμπορικών αμαξοστοιχιών μπορεί να μεταφέρουν επικίνδυνα υλικά, πολλές φορές μαζί με άλλα υλικά. Βέβαια, θα πρέπει σε αυτή την περίπτωση να υπάρχουν οι κατάλληλες ετικέτες και σημάνσεις, εξωτερικά και πάνω στις συσκευασίες. Μερικά από αυτά τα βαγόνια είναι ψυχόμενα, δηλαδή διαθέτουν ανεξάρτητη μονάδα ψύξης που παίρνει ισχύ από ηλεκτρική πηγή ή από γεννήτρια με καύσιμο diesel.

### 3.6.12 Άλλα είδη συσκευασίας μεταφοράς

Πολλά επικίνδυνα είδη μεταφέρονται σε συσκευασίες με μορφή βαρελιών, κυλίνδρων, κουτιών, σακουλιών, σάκων κλπ. Ειδικά τα σκεπάσματα ή καπάκια στα βαρέλια έχουν συνήθως την παρακάτω μορφή:

Μορφή πώματος	Χαρακτηριστικά
<b>Αφαιρείται όλο το καπάκι</b>	Μεταφορά στερεών υλών
<b>Έχει τάπα ή τάπα σαν αφαιρούμενο καπάκι</b>	Μεταφορά υγρών
<b>Έχει εσωτερική επίστρωση</b>	Μπορεί να περιέχει ένα πολύ διαβρωτικό

Μερικά χρήσιμα χαρακτηριστικά των βαρελιών αναφέρονται στη συνέχεια:

1. Πλαστικά βαρέλια. Συχνά περιέχουν οξέα ή βάσεις
2. Εσωτερική επικάλυψη από πολυαιθυλένιο ή πολυβινύλιο. Συχνά περιέχουν ισχυρά οξέα ή βάσεις. Εάν η επένδυση τρυπήσει, τότε το περιεχόμενο υλικό διαβρώνει γρήγορα το χαλύβδινο εξωτερικό και οδηγεί σε διαρροή.
3. Μεταλλικά βαρέλια από μάλλον ασυνήθιστα υλικά. Τα βαρέλια αυτά είναι πολύ ακριβά και κατά κανόνα περιέχουν επικίνδυνα υλικά.
4. Βαρέλια με μονό τοίχωμα και περιεχόμενο υπό πίεση. Τα βαρέλια αυτά μάλλον έχουν υποδοχεία για την πλήρωση με αδρανές αέριο, όπως άζωτο. Μπορεί να περιέχουν υλικά δραστικά, εύφλεκτα ή εκρηκτικά.
5. Συσκευασίες εργαστηρίων. Χρησιμοποιούνται για την απόρριψη ληγμένων χημικών από πανεπιστημιακά ή ιατρικά εργαστήρια και παρόμοια ιδρύματα. Μπορεί να περιέχουν ραδιοϊσότοπα ή πολύ πτητικά, διαβρωτικά ή τοξικά χημικά.

### **3.7 Επικίνδυνα εμπορεύματα στην Ελλάδα**

Σύμφωνα με τα στοιχεία της μελέτης ΟΣΕ του 1998 καθώς και στοιχεία από λιμένες και εταιρείες παραγωγής, η συνολική διακίνηση επικίνδυνων φορτίων ανερχόταν σε περίπου 60 εκ. τόνους κατά μέσο όρο. Από αυτά:

- Η οδική διακίνηση ανερχόταν σε 20 εκ. τόνους κατά μέσο όρο, αλλά αποτελούσε το 3% περίπου των διακινούμενων φορτίων στο εσωτερικό.
- Η σιδηροδρομική διακίνηση διακινούσε το 1-1.8% των επικίνδυνων φορτίων.
- Το υπόλοιπο μεταφορικό έργο γινόταν στο μεγαλύτερο ποσοστό του μέσω των λιμένων.

Τα στοιχεία που αναφέρθηκαν παραπάνω είναι κατά βάση συμβατά με τις κλαδικές εκθέσεις, σύμφωνα με τις οποίες οι οδικές μεταφορές εμπορευμάτων συγκεντρώνουν το 98,1% του συνολικού μεταφορικού έργου, έναντι μόνο το 1,8% των σιδηροδρομικών μεταφορών. Δεν υπάρχει ακριβής συμβατότητα μεταξύ των στοιχείων που λαμβάνονται από διάφορες πηγές και για αυτό το λόγο τα παραπάνω στοιχεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο για εκτίμηση της τάξης μεγέθους του όγκου μεταφοράς.

Ως προς το είδος των μεταφερόμενων φορτίων, φαίνεται ότι τα 2/3 αυτών είναι καύσιμα και τα υπόλοιπα όλες οι υπόλοιπες ύλες.

### **3.8 Επικίνδυνες ουσίες στην Ελλάδα**

Παρόλο που η πλειοψηφία των διακινούμενων επικίνδυνων υλικών στην Ελλάδα είναι καύσιμα και ορυκτέλαια, διακινείται και μεγάλη ποσότητα άλλων ουσιών για τις ανάγκες της βιομηχανίας. Οι πιο πολλές από αυτές τις ουσίες είναι εξαιρετικά επικίνδυνες, αλλά συνήθως μεταφέρονται σε περιορισμένες ποσότητες και έτσι δεν αποτελούν σε τόσο μεγάλο βαθμό. Κατά την οδική μεταφορά συναντάμε τις τέσσερις παρακάτω ουσίες:

- Καύσιμα κινητήρων (βενζίνη, αεροπορική κηροζίνη)
- Υγροποιημένα αέρια LPG
- Χλωρίνη (υποχλωριώδες νάτριο)
- Αμμωνία (νιτρική αμμωνία)

Ενώ για τα λιμάνια εξετάζονται επιπλέον και τα τοξικά υγροποιημένα αέρια.

Στην Ελλάδα η μεταφορά στερεών επικίνδυνων υλών αφορά μόνο τη νιτρική αμμωνία, η οποία μεταφέρεται σε σάκους. Δυστυχώς δεν υπάρχουν στοιχεία για την

σημαντική σε όγκο μεταφορά μπαζών και ανεξέλεγκτη απόρριψη προϊόντων αποξήλωσης που περιέχουν αμιάντο και αμιαντοτσιμέντο, καθώς και άχρηστους μετασχηματιστές με κλοφέν, που εμπίπτουν στην κατηγορία 9 της ADR. Μάλιστα, τις περισσότερες φορές ο μεταφορέας δεν έχει γνώση του γεγονότος ότι το φορτίο είναι εν δυνάμει επικίνδυνο.

### **3.9 Άξονες μεταφοράς επικίνδυνων εμπορευμάτων στην Ελλάδα**

Στην Ελλάδα τα κέντρα διακίνησης επικίνδυνων φορτίων είναι κυρίως τα πετροχημικά και χημικά εργοστάσια. Δεν γίνεται αξιοσημείωτη διακίνηση ραδιενεργών υλικών, παρά μόνο περιορισμένων ποσοτήτων ραδιοϊσοτόπων για νοσοκομειακή χρήση, ενώ εκρηκτικές ύλες διακινούνται κυρίως από τις Ένοπλες Δυνάμεις. Τελευταία, σύμφωνα με δημοσιεύματα στον τύπο, πρέπει να γίνεται σχετικά μεγάλη χρήση εκρηκτικών από τις τεχνικές εταιρείες κατασκευής μεγάλων οδικών έργων, αλλά δεν υπάρχουν σχετικά στοιχεία.

Τα εργοστάσια καθώς και οι χώροι αποθήκευσης βρίσκονται κυρίως στις μεγάλες βιομηχανικές περιοχές και συγκεκριμένα πάνω στον άξονα Ισθμού – Θριασείου – Πειραιά και Περάματος – Οινοφύτων – Θεσσαλονίκης – Καβάλας – Αλεξανδρούπολης. Η εκφόρτωση, αποθήκευση καυσίμων και παραγωγή χημικών προϊόντων γίνεται στις περιοχές Κερατσίνι, Πέραμα, στον Λιμένα του Πειραιά καθώς και από τη Ραπεντούσα έως και το Σχιστό. Το κέντρο εκφόρτωσης, παραγωγής, αποθήκευσης καθώς και διάθεσης καυσίμων και χημικών λαμβάνει μέρος στο Θριάσειο πεδίο, στον Ασπρόπυργο και στην Ελευσίνα, όπως επίσης και στη Δυτική Θεσσαλονίκη, Καλοχώρι, Λιμένα Θεσσαλονίκης και Ν. Καρβάλη Καβάλας. Αντίστοιχα τα κυρίως χημικά προϊόντα βρίσκονται στην περιοχή των Οινοφύτων και στην περιοχή της Χαλκίδας και Θήβας. Έχουμε ακόμα ένα κέντρο εκφόρτωσης,



παραγωγής, αποθήκευσης και διάθεσης καυσίμων στους Αγ. Θεοδώρους Κορινθίας. Τέλος, στην Πτολεμαΐδα θα βρούμε τις κυρίως βιομηχανίες λιπασμάτων και στο Αίγιο την παραγωγή εκρηκτικών.

Σε όλα σχεδόν τα μεγάλα λιμάνια γίνεται διακίνηση επικίνδυνων υλικών, μερικά από αυτά είναι της Πάτρας, του Ρίου, του Βόλου, της Αμφιλοχίας, του Ηρακλείου, των Χανίων κλπ, και σε μερικά υπάρχουν και δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμων, ιδίως σε μικρότερα νησιά.

Οι άξονες διακίνησης των επικίνδυνων φορτίων και τα αντίστοιχα μέσα μεταφοράς είναι:

- ❖ Μεταφορές μεταξύ των διαφόρων εταιρειών πετρελαιοειδών στην περιοχή Ελευσίνας-Ασπροπύργου, με χρήση και αγωγών. Αγωγός συνδέει την Ελευσίνα με το αεροδρόμιο Ελ. Βενιζέλος εφόσον δεν επιτρέπεται η είσοδος επικίνδυνων φορτίων στην Αττική οδό.
- ❖ Μαζικές εισαγωγές πρώτων υλών από το εξωτερικό. Γίνονται με πλοία και αφορούν τους λιμένες της Αττικής, Κορινθίας και Θεσσαλονίκης. Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί και η διακίνηση πολλών φορτίων από την Πάτρα προς την Τουρκία, εξαιτίας των προβλημάτων πρόσβασης.
- ❖ Διακίνηση στη νησιώτικη Ελλάδα. Γίνεται με πλοία. Μερικές φορές τα πλοία μεταφέρουν και το βυτιοφόρο αυτοκίνητο για τη διανομή.
- ❖ Μεταφορές από τα κέντρα παραγωγής σε τοπικά κέντρα διανομής ή μεταφορές μεταξύ διαφορετικών κέντρων επεξεργασίας. Τέτοιες μεταφορές πραγματοποιούνται είτε με πλοία μέσων των λιμανιών της Αττικής, της Κορινθίας, της Θεσσαλονίκης, της Καβάλας και της Αλεξανδρούπολης, είτε οδικώς και αφορούν τους άξονες Θεσσαλονίκη – Αθήνα – Πάτρα.

- ❖ Διανομή καυσίμων. Ένα μεγάλο μέρος του μεταφορικού έργου αφορά την τροφοδοσία μικρών καταναλωτών είτε απευθείας από το διυλιστήριο, είτε από τα κέντρα διανομής.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί ότι από την Θεσσαλονίκη εφοδιάζεται με καύσιμα μόνο η Μακεδονία, από τη Θεσσαλία μέχρι την Καβάλα. Η υπόλοιπη Ελλάδα, περιλαμβανομένων του Πόρτο Λάγος, της Καβάλας και της Αλεξανδρούπολης, εφοδιάζεται από τα λιμάνια της Αττικής, είτε άμεσα είτε έμμεσα μέσω των λιμανιών Καλαμάτας, Ρίου, Αμφιλοχίας, Ηγουμενίτσας και Βόλου.

## 4. Θεσμικό Πλαίσιο

Σε προηγούμενο κεφάλαιο αναφέρθηκε ο Κώδικας Μεταφοράς ΟΗΕ. Εν συνεχεία θα αναφερθούμε στο Θεσμικό πλαίσιο γύρω από τις μεταφορές και γενικότερα την κατηγορία των ADR.

### 4.1 Η συμφωνία RID για τη σιδηροδρομική μεταφορά .

Όσον αφορά τη σιδηροδρομική μεταφορά επικίνδυνων αγαθών ισχύει η συμφωνία RID (Rail International Carriage Regulations). Η ταξινόμηση των ουσιών είναι ίδια με αυτή της οδικής μεταφοράς σύμφωνα με την ADR.

Η Οδηγία 96/49ΕΚ της Ε.Ε έχει ενσωματώσει στο κείμενο της τη συμφωνία RID ως παράρτημα της. Στην Ελλάδα ο 1593/86 κύρωσε τη σύμβαση για τις διεθνείς σιδηροδρομικές μεταφορές και την Πράξη που αφορά μεταφορά εμπορευμάτων και επιβατών και αποσκευών με το σιδηρόδρομο.

### 4.2 Θαλάσσιες μεταφορές

Για τη θαλάσσια μεταφορά επικίνδυνων ουσιών ισχύουν διεθνείς κανονισμοί που εκδίδονται από τον IMO (International Maritime Organization). Ο IMO υπάγεται στον ΟΗΕ και με την υποστήριξη του έχουν εκδοθεί διεθνείς κανονισμοί, συμβάσεις και κώδικες που αφορούν πολλά θέματα των θαλάσσιων μεταφορών.

Οι δύο κύριες συμβάσεις που εκδόθηκαν είναι :

1. SOLAS 74 (Safety of Life at Sea) ή Δ.Σ ΠΑΑΖΕΘ 1974 κατά τον 1045/1980, Διεθνής Σύμβαση Περί Ασφάλειας της Ανθρώπινης Ζωής εν Θαλάσσει.

2. MARPOL (Marine Pollution) 1973/78, η Διεθνής Σύμβαση για την πρόληψη της ρύπανσης στη θάλασσα από πλοία 1973 και το πρωτόκολλο αυτής 1978 και η οποία κυρώθηκε με το 1269/89.

Η πρώτη περιλαμβάνει, εκτός των άλλων, διάφορους κώδικες που αφορούν την κατασκευή και τον εξοπλισμό των πλοίων που μεταφέρουν επικίνδυνα φορτία (υγρά, αέρια κλπ). Η δεύτερη σύμβαση προνοεί για την πρόληψη της ρύπανσης από διάφορα πετρελαιοειδή, χημικά κ.α που μεταφέρονται με πλοία. Η ταξινόμηση των θαλάσσιων ρυπαντών ανάλογα με τους κινδύνους που πιθανόν να δημιουργήσουν γίνεται σε πέντε κατηγορίες.

*Πίνακας 4: Κατηγορίες θαλάσσιων ρυπαντών*

<b>Κατηγορία Ρυπαντή</b>	<b>Αποτέλεσμα Ρύπανσης</b>
<b>A</b>	Βιοσυσσώρευση
<b>B</b>	Καταστροφή ζωντανών θαλάσσιων οργανισμών
<b>C</b>	Κίνδυνοι για τον άνθρωπο (κατάποση)
<b>D</b>	Κίνδυνοι για τον άνθρωπο (επαφή με δέρμα και αναπνοή)
<b>E</b>	Υποβάθμιση χρήσης των ακτών

### **4.3 Αεροπορικές Μεταφορές**

Για την αεροπορική μεταφορά επικίνδυνων φορτίων ισχύουν σχετικές διατάξεις της Διεθνούς Ένωσης Αερομεταφορέων IATA και του Διεθνούς Οργανισμού Πολιτικής Αεροπορίας ICAO, οι οποίοι λειτουργούν υπό την αιγίδα του ΟΗΕ. Όσον αφορά την Ελλάδα οι κυριότερες αεροπορικές εταιρείες είναι μέλη της IATA, ενώ η ΥΠΑ είναι μέλος του ICAO.

Γενικά οι αεροπορικές μεταφορές χαρακτηρίζονται από αυστηρές διαδικασίες, οι οποίες επιτηρούνται στενά από τις κρατικές αρχές. Ο τομέας άλλωστε χαρακτηρίζεται από πολύ υψηλό επίπεδο θεσμοθετημένων ελέγχων ασφάλειας κάθε μορφής. Πιθανόν να υπάρχει πρόβλημα με ορισμένες μικρές εταιρείες που δεν ανήκουν στην IATA και οι οποίες μπορεί να αναλαμβάνουν την μεταφορά επικίνδυνων ουσιών και να χρησιμοποιήσουν τον ελληνικό εναέριο χώρο.

#### **4.4 Ελληνική Νομοθεσία**

Οι οδικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων στην Ελλάδα διέπονται από δύο βασικά κείμενα, την συμφωνία ADR και τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας, ΚΟΚ Ν.2696/99 ΦΕΚ 57/Α. Μεγαλύτερη αναφορά γίνεται στο Ν.1959/91 που αναφέρεται στα φορτηγά αυτοκίνητα. Πιο ειδικά στον ΚΟΚ αναφέρεται:

- Στο άρθρο 13 περί οδηγών ότι «Ο οδηγός αυτοκινήτου οχήματος που μεταφέρει επικίνδυνες ύλες πάνω από ορισμένες ποσότητες επιβάλλεται να έχει υποστεί την κατά τις σχετικές διατάξεις αναγκαία επαγγελματική κατάρτιση».
- Στο άρθρο 20 περί ορίων ταχυτήτων ότι «Για τα φορτηγά αυτοκίνητα και τους συνδυασμούς αυτών, που μεταφέρουν επικίνδυνα εμπορεύματα με απόφαση του Υπουργού Μεταφορών και Επικοινωνιών καθορίζονται ανώτατα επιτρεπόμενα όρια ταχύτητας χαμηλότερα από τα παραπάνω οριζόμενα αναλόγως της επικινδυνότητας του μεταφερόμενου φορτίου και των τεχνικών προδιαγραφών του μεταφορικού μέσου». Τα χαμηλότερα όρια αναφέρονται στον πίνακα των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων ταχυτήτων του ΚΟΚ.
- Στην παράγραφο 29 του άρθρου 81 ότι «Τα οχήματα τα οποία μεταφέρουν επικίνδυνα εμπορεύματα, επιβάλλεται να φέρουν αναγνωριστικές της

επικινδυνότητας του φορτίου πινακίδες και ειδικά σήματα, σύμφωνα με τις ισχύουσες για τις μεταφορές αυτές διατάξεις».

Ο ΚΟΚ εισάγει ειδικές σημάνσεις που αφορούν τα επικίνδυνα φορτία και φυσικά για τα οχήματα μεταφοράς τους ισχύουν οι διατάξεις περί φόρτωσης, περιοδικού τεχνικού ελέγχου κ.λπ, αν και συνήθως με άλλες νομικές διατάξεις επιβάλλονται πιο εξειδικευμένοι περιορισμοί. Εννοείται ότι η παραπάνω αναφορά δεν αναιρεί το γεγονός ότι ο ΚΟΚ αποτελεί ένα ενιαίο και αδιαίτερο κείμενο που πρέπει να είναι κτήμα κάθε υπεύθυνου οδηγού, ο οποίος πρέπει να συμμορφώνεται με το σύνολο των διατάξεων του. Παρακάτω καταγράφονται τα κυριότερα νομοθετήματα που αφορούν τη μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων. Ο κατάλογος που ακολουθεί αναφέρεται κυρίως στην τελευταία 20ετία.

#### Νομοθετήματα

- ✓ ΠΔ 256/94 ΦΕΚ 255/Α/11-10-99 Προσαρμογή στην Οδηγία 95/50/ΕΚ.  
Αναφέρεται στους ελέγχους κατά τη μεταφορά επικίνδυνων φορτίων.  
Περιέχει ως παραρτήματα: α) τον κατάλογο ελέγχου ο οποίος αντικαταστάθηκε κατά την ΥΑ 56965/6498 ΦΕΚ 1715/Β/21-12-01 β) τον κατάλογο παραβάσεων, γ) και το υπόδειγμα έκθεσης παράβασης.
- ✓ ΠΔ 104/99 ΦΕΚ 113/Α Προσαρμογή στην Οδηγία 94/55/ΕΚ και τροποποιήσεις με τις ΚΥΑ Φ2/21099/1700 ΦΕΚ 509/Β και 21736/2092/99 ΦΕΚ 1232/Β/01. Στα παραρτήματα της δεύτερης υπάρχουν εκτενέστατες τροποποιήσεις και προσθήκες που αφορούν τις επικίνδυνες ύλες.
- ✓ ΠΔ 355/94 ΦΕΚ 189/Α/15-11-94 Επαγγελματική κατάρτιση οδηγών.  
Αναφέρεται σε προσόντα, διδακτέα ύλη, κυρώσεις κλπ. Πρόκειται για το

βασικό νομοθέτημα, το οποίο στη συνέχεια τροποποιείται κάθε φορά μερικώς από τα μεταγενέστερα ΠΔ

- ✓ ΥΑ 60740/1027 ΦΕΚ 246/Β/3-4-95 Εκδόθηκε σε εφαρμογή του ανωτέρω ΠΔ και εξειδικεύει θέματα Σχολών Κατάρτισης εξεταζόμενων μαθημάτων και ύλης. Παρουσιάζει επίσης τη μορφή του σχετικού πιστοποιητικού.
- ✓ ΠΔ 32/96 ΦΕΚ 23/Α/12-2-96 Επαγγελματική κατάρτιση οδηγών. Αναφέρεται στα προσόντα των οδηγών ώστε να λάβουν το σχετικό πιστοποιητικό.
- ✓ ΥΑ 72572/2977 ΦΕΚ 848/Β/24-9-97 Τροποποιεί την ανωτέρω ΥΑ 60740/1027 ως προς τα προγράμματα εκπαίδευσης τον τρόπο εξέτασης και παρουσιάζει τη μορφή των νέων πιστοποιητικών επαγγελματικής κατάρτισης όλων των κατηγοριών.
- ✓ ΠΔ 106/98 ΦΕΚ 97/Α/5-5-98 Επαγγελματική κατάρτιση οδηγών.
- ✓ ΥΑ 74319/3372 ΦΕΚ Β/99 Επαγγελματική κατάρτιση οδηγών κατόχων προσωρινών πιστοποιητικών.
- ✓ ΚΥΑ64834/5491/00 ΦΕΚ 1350/Β/00 Απαιτήσεις επαγγελματικής κατάρτισης, εξετάσεις, καθήκοντα και πιστοποιητικά συμβούλων ασφαλείας για τη χερσαία και πλωτή μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων.
- ✓ ΠΔ 346 ΦΕΚ 233/Α/11-10-01 Αφορά το επάγγελμα του οδικού μεταφορέα εμπορευμάτων. Περιέχει τις απαιτήσεις και προϋποθέσεις για την επαγγελματική επάρκεια και την απόκτηση της άδειας άσκησης επαγγέλματος.
- ✓ Ν 1959/91 ΦΕΚ 123/Α/5-8-91 Αναφέρεται σε άδειες κυκλοφορίας φορτηγών ΙΧ και σε ειδικά θέματα βυτιοφόρων υγρών καυσίμων.
- ✓ ΥΑ 35212/3028 ΦΕΚ 1330/Β/31-12-98 Ταξινόμηση βυτιοφόρων οχημάτων μεταφοράς βενζίνης ως προς τον εξοπλισμό τους, τη φόρτωση από τον

πυθμένα, τη συλλογή των οργανικών πτητικών ουσιών και την προστασία από υπερπλήρωση.

- ✓ ΚΥΑ 3512/267/00 ΦΕΚ 1351/Β/00 Αναφέρεται σε τροποποίηση του ΠΔ 431/1983 ΦΕΚ 160/Α που αφορά τα οχήματα κατηγοριών Ν και Ο και τα ρυμουλκούμενά τους που μεταφέρουν επικίνδυνα εμπορεύματα.
- ✓ ΥΑ Φ/73903/6384/00 ΦΕΚ Β/1442/00 Διαδικασία έκδοσης πιστοποιητικού ADR οχημάτων από τα ΚΤΕΟ.
- ✓ ΥΑ 76839/3344/01 ΦΕΚ 254/Β/01 Αφορά την έγκριση κυκλοφορίας μεμονωμένου οχήματος για την μεταφορά επικίνδυνων φορτίων, την έγκριση δεξαμενών κατόπιν δοκιμών, την έγκριση ρυμουλκούμενου ή επικαθήμενου οχήματος κλπ.
- ✓ ΥΑ 88548/3675 ΦΕΚ 995/Β/1-12-95 Ορισμός του ΕΜΠ ως φορέα ελέγχου δεξαμενών κατά την ADR.
- ✓ ΥΑ Φ101/61053/1411 ΦΕΚ 395/Β/16-5-97 Επέκταση της προηγούμενη απόφασης εκτός από βυτία και για τις άλλες κατηγορίες οδικών οχημάτων.
- ✓ ΥΑ 32891/3257 ΦΕΚ 703/Β/16-6-01 Προϋποθέσεις αναγνώρισης φορέων για τον ειδικό έλεγχο οχημάτων κατά την ADR και σχετικά πιστοποιητικά εγκρίσεως.
- ✓ ΚΥΑ 3009/8/21/γ ΦΕΚ 301/Β/21-4-94 Αφορά τους όρους και τη διαδικασία για την έκδοση άδειας διαμετακόμισης όπλων, πυρομαχικών, εκρηκτικών καθώς και για την ασφαλή πραγματοποίηση αυτής.
- ✓ ΚΥΑ Φ4.2/733358/5309 ΦΕΚ 240/Β/28-2-02 Τροποποίηση της απόφασης που αφορά την εναρμόνιση με την οδηγία 2000/62/ΕΚ.
- ✓ ΠΔ 419/93 ΦΕΚ 178/Α/6-10-93 Επικύρωση του Διεθνούς Κώδικα IBC για την κατασκευή και τον εξοπλισμό των πλοίων που μεταφέρουν επικίνδυνα χημικά



χύμα. Περιλαμβάνεται το πρωτότυπο αγγλικό κείμενο, κατάλογος των επικίνδυνων χημικών ουσιών και υποδείγματα των σχετικών διεθνών πιστοποιητικών καταλληλότητας.

- ✓ ΥΑ 1218/34 ΦΕΚ 1029/Β/14-12-95 Αποδοχή των τροποποιήσεων των ετών 1990 και 1992 του Κώδικα IBC με εκτενή αναφορά, ως ανωτέρω, σε ουσίες και πιστοποιητικά.
- ✓ ΥΑ 1218/85/1/97 ΦΕΚ 101/Β/14-2-97 Αποδοχή των Κωδικών του ΙΜΟ για την μεταφορά επικίνδυνων χημικών χύμα και υγροποιημένων αερίων χύμα. Αναφέρεται και στα πιστοποιητικά καταλληλότητας που πρέπει να φέρουν τα πλοία.

## 5. Ατυχήματα και Σήμανση

Η διεθνής νομοθεσία ορίζει την καταγραφή και την αναφορά των ατυχημάτων που γίνονται κατά την διάρκεια μεταφοράς επικίνδυνων εμπορευμάτων. Μετά από ένα ατύχημα λοιπόν είναι απαραίτητο να συνταχθεί η έκθεση αυτού και να ενημερωθούν τα εθνικά ή διεθνή αρμόδια όργανα. Με βάση αυτή τη διαδικασία έχουν συνταχθεί βάσεις δεδομένων οι οποίες περιλαμβάνουν τα ατυχήματα μεγάλης έκτασης, ώστε να διευκολυνθεί η περαιτέρω επεξεργασία τους είτε από τις αρμόδιες αρχές είτε από ερευνητές. Παρατηρείται συχνά ότι παρουσιάζεται πολλές φορές το ίδιο ατύχημα, ιδιαίτερα όταν οι αιτίες δημιουργίας του είναι περισσότερες από μία. Αυτές οι αιτίες κάποιες φορές παρερμηνεύονται με αποτέλεσμα να μην γίνεται κατανοητή η αλληλουχία των γεγονότων που προκάλεσαν το ατύχημα, τις τυχόν ευθύνες των εμπλεκόμενων προσώπων και αρχών, την έλλειψη ή τη μη σωστή εφαρμογή σχεδίου διαχείρισης της κρίσης, την έλλειψη εκπαίδευσης, την αδιαφορία ως προς την τήρηση των κανόνων ασφαλείας. Υπάρχουν αρκετές πιθανές αιτίες για την πρόκληση κάποιου ατυχήματος, όπως παράδειγμα: κάποια μηχανική αστοχία, σύγκρουση, ανθρώπινη αμέλεια, αστοχία των οργάνων, βίαιη αντίδραση ή ακόμα και εξωτερικά γεγονότα κ.α.

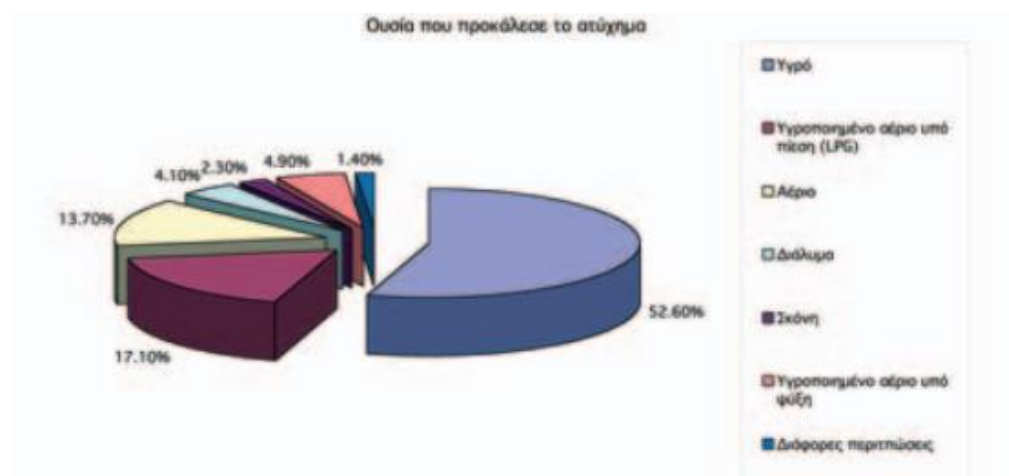
Σε αυτό το σημείο θα αναφερθούμε στις συγκρούσεις χωρίς αυτό να σημαίνει ότι και οι υπόλοιπες αιτίες δεν είναι υπεύθυνες για την πρόκληση ατυχήματος κατά την μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων. Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται τα είδη συγκρούσεων που είναι ικανά να οδηγήσουν σε ατύχημα. Το μεγαλύτερο με διαφορά ποσοστό ανήκει στα σιδηροδρομικά ατυχήματα ενώ στη δεύτερη θέση έρχονται τα οδικά. Αξίζει να σημειωθεί το μεγάλο ποσοστό των ατυχημάτων που συμβαίνουν

μετά από συγκρούσεις με βαριά αντικείμενα, εκσκαφείς και γεραμούς.



Εικόνα 9: Είδος σύγκρουσης που οδήγησε σε ατύχημα

Υψίστης σημασίας είναι ακόμα και η μεταφερόμενη επικίνδυνη ουσία καθώς παίζει έναν από τους ρόλους στην πρόκληση των ατυχημάτων. Οι ουσίες ταξινομούνται με βάση του αν είναι υγρό, αέριο, σκόνη, διάλυμα κλπ. Στο παρακάτω γράφημα εύκολα μπορούμε να διακρίνουμε ότι τα υγρά αποτελούν τις ουσίες που στο 52,6% θα προκαλέσουν κάποιο ατύχημα. Η διάκριση αυτή συνάδει με το γεγονός ότι η χημική βιομηχανία επεξεργάζεται υλικά που βρίσκονται κυρίως σε υγρή μορφή. Σε αντίθεση με τα παραπάνω στον αμέσως επόμενο πίνακα βλέπουμε ότι τα ραδιενεργά υλικά έχουν την πιο μικρή υπευθυνότητα σε πρόκληση κάποιου ατυχήματος.

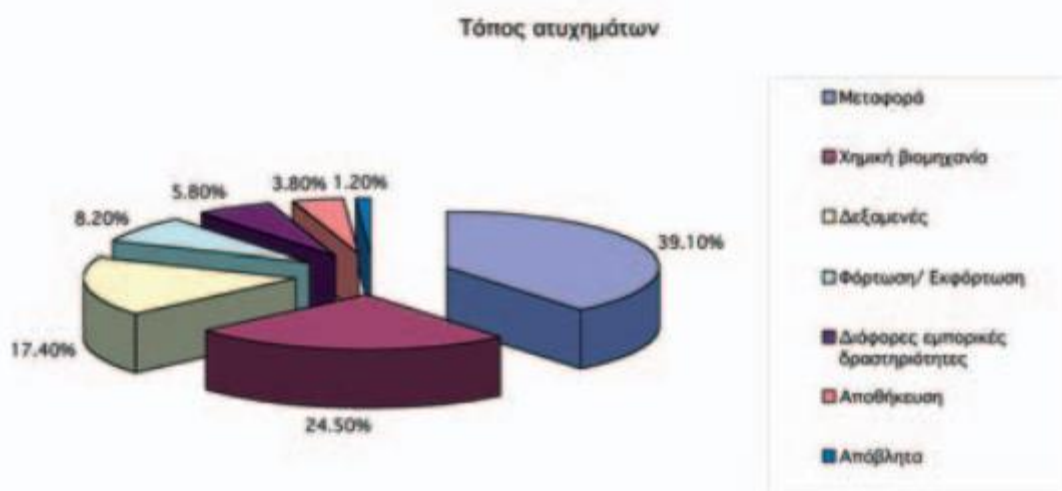


Εικόνα10: Ουσία που προκάλεσε το ατύχημα

Πίνακας 5 Περιστατικά

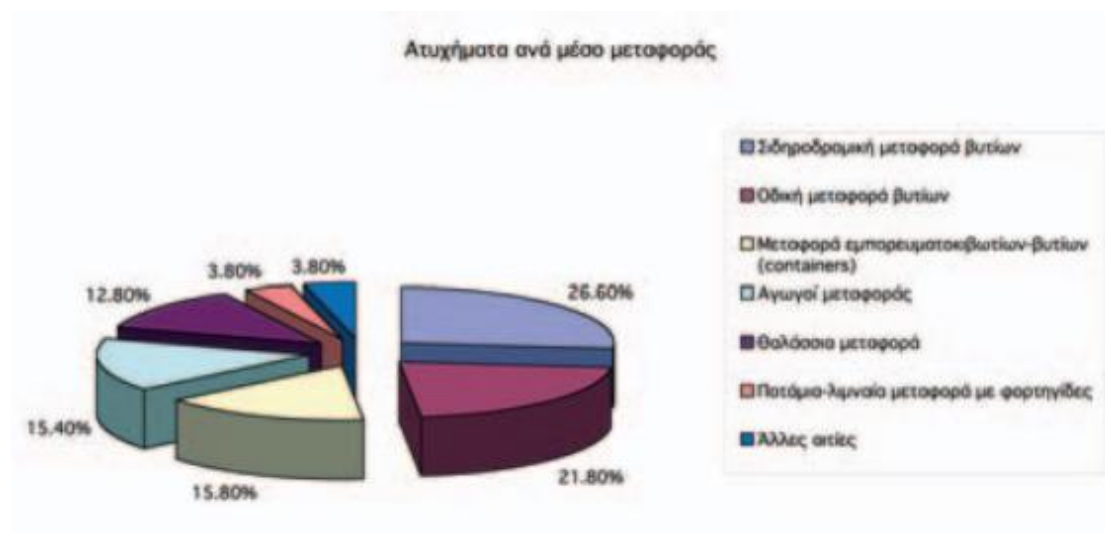
Περιστατικά με μία από τις ουσίες	Ποσοστό εμφάνισης γεγονότος
Εύφλεκτα	69,4%
Τοξικά	29,5%
Διαβρωτικά	10,4%
Εκρηκτικά	6,6%
Οξειδωτικά	5,1%
Ψυκτικά	1,0%
Ασφυξιογόνα	0,5%
Ραδιενεργά	0,1%

Εν συνεχεία θα αναφερθούμε στην κατανομή των ατυχημάτων όσον αφορά τον τόπο της δραστηριότητας όπου συνέβη το ατύχημα. Γίνεται αμέσως φανερή η σημασία που πρέπει να δοθεί στην μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων, με βάση το γεγονός ότι αυτή εξαρτάται από απρόβλεπτους παράγοντες. Αποδεικνύεται ότι ο όγκος των επικίνδυνων ουσιών που διακινούνται καθημερινά είναι υπέρογκος. Η πλειοψηφία των ατυχημάτων συμβαίνει στους τέσσερεις πιο κύριους τόπους δραστηριότητας, κατά την μεταφορά, στα εργοστάσια, στις δεξαμενές (εργοστάσια αποθήκευσης) και στις διαδικασίες φόρτωσης και εκφόρτωσης.



Εικόνα 11: Τόπος ατυχήματος

Όλες οι παραπάνω αναφορές καταλήγουν στο παρακάτω γράφημα.



Εικόνα 12: Ατυχήματα ανά μέσο μεταφοράς

Τα περισσότερα ατυχήματα κοντά στο 50% συμβαίνουν κατά την οδική και τη σιδηροδρομική μεταφορά με βυτία ή άλλου είδους δεξαμενές. Αξιοσημείωτο είναι και το ποσοστό των ατυχημάτων που συμβαίνουν κατά τη θαλάσσια μεταφορά αλλά και την μεταφορά με φορτηγίδες σε ποτάμια και λιμάνια. Τέτοιους είδους κυκλοφορίες έχουμε στα δίκτυα ποταμών της κεντρικής Ευρώπης και της περιοχής των μεγάλων λιμνών των συνόρων ΗΠΑ-Καναδά. Ωστόσο το ποσοστό των ατυχημάτων που αφορούν την αεροπορική μεταφορά επικίνδυνων φορτίων είναι τόσο μικρό που δεν αναφέρεται καθόλου στους πίνακες. Αυτό συμβαίνει διότι το υψηλό κόστος για το αντίστοιχο όγκο και βάρος δεν επιτρέπει την αερομεταφορά επικίνδυνων χημικών ουσιών σε μεγάλη κλίμακα. Παρόλ' αυτά το ίδιο το αεροπλάνο αποτελεί κίνδυνο για πρόκληση μείζονος ατυχήματος λόγω της μεγάλης ποσότητας των δικών του καυσίμων.

## 5.1 Επιπτώσεις ατυχημάτων

Οι πιθανές και δυσμενείς επιπτώσεις ενός ατυχήματος κατά την μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων είναι:

- ❖ Η διαρροή με ποσοστό εμφάνισης 51%
- ❖ Η πυρκαγιά με ποσοστό εμφάνισης 44%
- ❖ Η έκρηξη με ποσοστό εμφάνισης 36%
- ❖ Και το νέφος αερίων με ποσοστό εμφάνισης 12,1%

Ανάλογα με το είδος του φορτίου και του τρόπου μεταφοράς, οι διαρροές αερίων είναι πιθανόν να οδηγήσουν σε φωτιές ή εκρήξεις νέφους ενώ τα υγρά καύσιμα που καταλήγουν στο έδαφος, σε φωτιές λίμνης υγρού. Αν το μεταφερόμενο υλικό είναι τοξικό, κάποια ενδεχόμενη διαρροή σε μεγάλες ποσότητες μπορεί να οδηγήσει σε σχηματισμό τοξικού νέφους. Οι συνηθέστερες αιτίες πρόκλησης ατυχημάτων προέρχονται από το φορτίο ή τον μεταφορές και από διάφορους χειρισμούς του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Το φορτίο ανά πάσα στιγμή μπορεί να αναφλεγεί ή να εκραγεί ή να διαβρώσει την συσκευασία του και να διαρρεύσει. Ο οδηγός ωστόσο του οχήματος μπορεί να εμπλακεί σε τροχαίο ή σιδηροδρομικό ατύχημα, ενώ δεν είναι σπάνιες οι συγκρούσεις δεξαμενόπλοιων ή φορτηγών πλοίων στη θάλασσα. Τέλος ένα ατύχημα μπορεί να προκληθεί από λάθους χειρισμούς κατά την φόρτωση η την εκφόρτωση επικίνδυνων υλικών.

### *Διαρροή τοξικών ουσιών*

Η εκπομπή μεγάλης ποσότητας μιας τοξικής ουσίας σε αέρια κατάσταση που προήλθε είτε από στιγμιαία είτε από κάποια συνεχή διαρροή είναι δυνατό να σχηματίσει τοξικό νέφος το οποίο ανάλογα βέβαια με τις μετεωρολογικές συνθήκες,

τη μορφολογία του εδάφους και την ένταση και τη φορά του ανέμου, μεταφέρεται σε μικρές ή και σε μεγάλες ταχύτητες επηρεάζοντας την ευρύτερη περιοχή του συμβάντος. Παραδείγματα τοξικών αερίων είναι το χλώριο και η αμμωνία. Αν το υλικό της διαρροής είναι υγρό, αυτό ρέει είτε με χαμηλή ταχύτητα είτε σχηματίζει υγρό πίδακα στο σημείο εκροής με αποτέλεσμα την δημιουργία λίμνης στο έδαφος.

#### *Φωτιά*

Οι πιο πιθανές αιτίες για τις μεγαλύτερες ή ακόμα και τις μικρότερες πυρκαγιές είναι τα τροχαία ατυχήματα, η αστοχία κάποιου ηλεκτρικού κυκλώματος, το κάπνισμα, ο στατικός ηλεκτρισμός, η τριβή, η μηχανική καταπόνηση, ο κεραυνός, εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ή και χαμηλή αστάθεια από το ίδιο το μεταφερόμενο φορτίο. Η ανάφλεξη ενός ρευστού ή στερεού καύσιμου μπορεί να γίνει με δύο τρόπους : όταν η παρεχόμενη για την ανάφλεξη ενέργεια παρέχεται από σπινθήρα ή μικρή φλόγα τοπικά στην μάζα του υλικού, ή όταν η μάζα του υλικού θερμαίνεται μέχρι την θερμοκρασία όπου λαμβάνει χώρα η ανάφλεξη. Αυτό ονομάζεται αυτανάφλεξη. Για να καταστείλουμε μια πυρκαγιά θα πρέπει είτε να σταματήσει η παροχή καύσιμου υλικού είτε να ψυχτεί η εστία της καύσης με νερό είτε ακόμα και με την αποκοπή οξυγόνου. Οι κατηγορίες φωτιών είναι οι α) οι φωτιές καύσης νέφους αερίων, β) οι πύρινες σφαίρες, γ) οι φωτιές λίμνης, δ) και η φωτιά πυρσού.

#### *Φωτιές καύσης νέφους αερίων*

Τέτοιου είδους φωτιές παρουσιάζονται όταν έχουμε ανάφλεξη νέφους αερίου που σχηματίστηκες σταδιακά εξαιτίας κάποιας διαρροής, χωρίς δημιουργία σημαντικής υπερπίεσης. Στην περίπτωση που εμφανιστεί υπερπίεση το φαινόμενο χαρακτηρίζεται

ως έκρηξη νέφους αερίου . Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοια φωτιάς αποτελεί η ανάφλεξη διαρροής υγροποιημένου αερίου χαμηλής θερμοκρασίας πάνω σε νερό.

### *Πύρινες σφαίρες*

Το είδος αυτό της φωτιάς συνδέεται συνήθως με τα υγροποιημένα αέρια.

Εκδηλώνεται είτε κατόπιν έκρηξης δεξαμενής υπό πίεση, είτε έπειτα από ανάφλεξη εύφλεκτου αερίου νέφους. Στην πρώτη περίπτωση η έκρηξη είναι δυνατό να γίνει είτε παρουσία φωτιάς στα πλαίσια ενός φαινομένου BLEVE, είτε απουσία φωτιάς.

Συμβάντα σχετιζόμενα με εκδήλωση πυρκαγιάς αυτού του είδους δεν θεωρούνται ασυνήθιστα. Εμφανίζονται σχεδόν πάντα όταν έχουμε έκρηξη δεξαμενής έπειτα από έκθεση σε φλόγες.

### *Φωτιές λίμνης*

Οι φωτιές λίμνης υγρού εμφανίζονται όταν ένα εύφλεκτο υγρό διαρρεύσει στο έδαφος και αναφλεγεί. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν οι φωτιές μέσα σε δεξαμενές αποθήκευσης ή μέσα σε κανάλια. Μια άλλη μορφή τέτοιας φωτιάς είναι δυνατό να παρουσιαστεί στην επιφάνει εύφλεκτου υγρού που επιπλέει πάνω σε νερό.

### *Φωτιά πυρσού*

Αυτός ο τύπος φωτιάς εμφανίζεται όταν ένα εύφλεκτο αέριο υπό πίεση που εξέρχεται από ένα σωλήνα ή άλλο άνοιγμα αναφλεγεί σχηματίζοντας μία φλόγα με τη μορφή δέσμης. Παράδειγμα αποτελεί η φωτιά η οποία προέρχεται από ανάφλεξη ρευστού που εξέρχεται από βαλβίδα ανακούφισης πίεσης. Σε πάρα πολλές περιπτώσεις η δέσμη της φλόγας από βαλβίδες ανακούφισης έχει οδηγήσει σε υπερθέρμανση και έκρηξη γειτονικών οχημάτων ή δεξαμενών, προκαλώντας έτσι διαστελλόμενη έκρηξη αναβράζοντος υγρού.



### *Εκρήξεις*

Μία έκρηξη αποτελεί επίσης ένα σημαντικό κίνδυνο για πιθανό ατύχημα κατά την μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων. Θεωρείται ότι οι εκρήξεις διαθέτουν δυναμικό καταστροφής μεγαλύτερο από αυτό της φωτιάς, αλλά μικρότερο από αυτό της διαρροής τοξικών χημικών.

Παρακάτω κατατάσσουμε τις εκρήξεις κατά την μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων σε κατηγορίες:

#### *Φυσικές εκρήξεις*

Ως φυσικές εκρήξεις χαρακτηρίζουμε αυτές που οφείλονται περισσότερο σε φυσικά αίτια παρά σε χημικά. Αντιπροσωπευτικό παράδειγμα τέτοιων εκρήξεων αποτελεί η διάρρηξη κλειστού δοχείου, η ενέργεια για την οποία προέρχεται από την ανάπτυξη υπερπίεσης στο εσωτερικό του. Όσο μεγαλύτερη είναι η πίεση αυτή, τόσο ισχυρότερη είναι η έκρηξη. Τρία σενάρια αστοχιών μπορούν να διακριθούν, η υπερπίεση, η αστοχία του υλικού κατασκευής του δοχείου και η φωτιά στο άμεσο περιβάλλον του δοχείου.

#### *Εκρήξεις συμπυκνωμένης φάσης*

Οι εκρήξεις αυτής της κατηγορίας είναι αποτέλεσμα εκτόνωσης πυρομαχικών, εμπορικών εκρηκτικών, νιτρικού αμμωνίου και άλλων. Κατά την εκτόνωση ενός εκρηκτικού υλικού, η απελευθέρωση της ενέργειας γίνεται σχεδόν στιγμιαία, με συνέπεια η έκρηξη να είναι καταστροφική συνοδευόμενη από ισχυρό, αλλά μικρής διάρκειας κρουστικό κύμα.

#### *Εκρήξεις νέφους αερίου*

Όταν ένα νέφος εύφλεκτου ρευστού καίγεται, η καύση μπορεί να δημιουργήσει υπερπίεση και συνεπώς να προκαλέσει μία έκρηξη νέφους αερίου. Αν όμως δεν δημιουργηθεί υπερπίεση, το αποτέλεσμα θα είναι μία φωτιά νέφους αερίου. Οι εκρήξεις νέφους αερίων αποτελούν έναν από τους μεγαλύτερους κίνδυνους στις μεταφορές επικίνδυνων υλών και προκαλούν συνήθως εκτεταμένες καταστροφές. Ένα από τα κυριότερα χαρακτηριστικά των εκρήξεων αυτών είναι ότι το νέφος παρασύρεται σε μεγάλη απόσταση από το σημείο της αρχικής διαρροής απειλώντας με τον τρόπο αυτό πολύ μεγαλύτερες περιοχές.

#### *Διαστελλόμενες εκρήξεις αναβράζοντος υγρού*

Η διαστελλόμενη έκρηξη αναβράζοντος υγρού είναι ένα φαινόμενο που λαμβάνει κατά κανόνα χώρα όταν ένα κλειστό δοχείο που περιέχει εύφλεκτο υγρό εκτίθεται σε φωτιά με αποτέλεσμα το μεταλλικό περίβλημα να χάσει την μηχανική αντοχή του και να υποστεί διάρρηξη. Όταν το δοχείο αυτό θερμανθεί, η πίεση των ατμών του περιεχομένου υγρού ανεβαίνει, αυξάνοντας την πίεση στο εσωτερικό του δοχείου. Σε περίπτωση που η πίεση αυξηθεί τόσο ώστε να φτάσει την τιμή της ρύθμισης της βαλβίδας ανακούφισης, η τελευταία ανοίγει. Η στάθμη του υγρού μέσα στο δοχείο υποχωρεί καθώς οι ατμοί ελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα. Στη συνέχεια το μεταλλικό περίβλημα που δεν ψύχεται πλέον, έρχεται σε επαφή με τις φλόγες με αποτέλεσμα την υπερθέρμανση του, την εξασθένηση της μηχανικής αντοχής του και την πιθανή διάρρηξή του. Το φαινόμενο BLEVE συνοδεύεται κατά κανόνα από πύρινη σφαίρα.

## 5.2 Σήμανση

Πολύ σημαντικό ρόλο παίζει και η σήμανση των οχημάτων που μεταφέρουν τα επικίνδυνα προϊόντα αλλά και των προϊόντων μεμονωμένα.

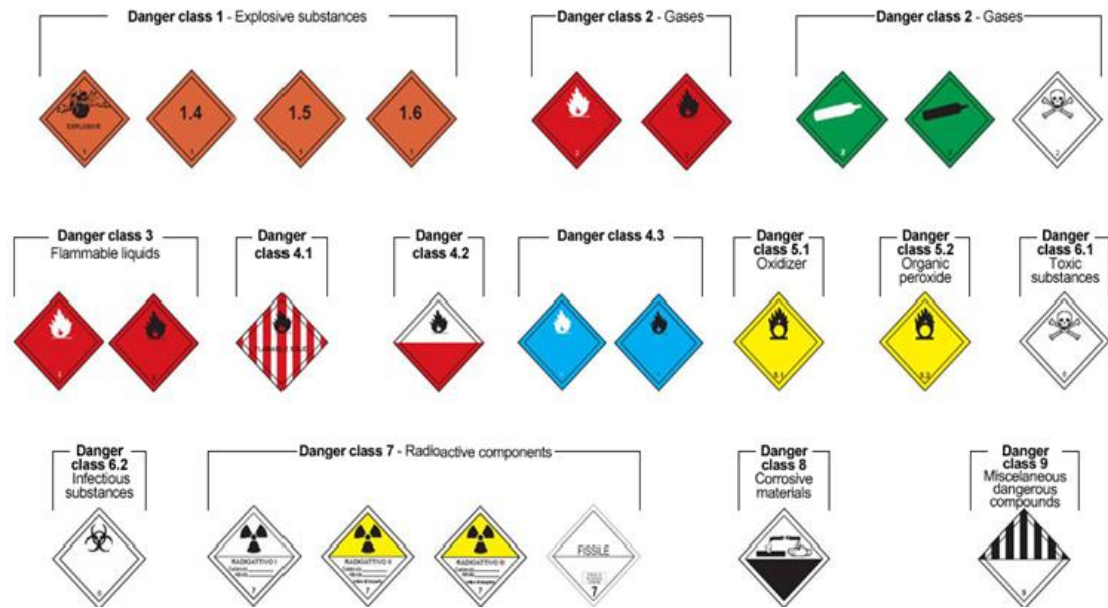
Όσον αφορά τα οχήματα η σήμανση γίνεται με ορθογώνιες πορτοκαλί πινακίδες στο εμπρόσθιο ή ακόμη και στο πίσω μέρος των οχημάτων ή ακόμη και στα πλαϊνά μέρη των δεξαμενών. Κενές πορτοκαλί πινακίδες εμπρός και πίσω τοποθετούνται σε οχήματα μεταφοράς συσκευασιών. Ενώ συμπληρωμένες πορτοκαλί πινακίδες στις πλαϊνές πλευρές της δεξαμενής ή του οχήματος και κενές εμπρός και πίσω όταν υπάρχει αριθμός αναγνώρισης κινδύνου.

Σχετικά με την διάταξη της πινακίδας πρέπει να έχει 30cm ύψος , 40 cm μήκος και το ύψος των αριθμών πρέπει να μην ξεπερνάνε τα 10cm όπως φαίνεται στην εικόνα παρακάτω. Στο πάνω μέρος της πινακίδας αναγράφεται ο αριθμός αναγνώρισης κινδύνου ενώ στο κάτω μέρος ο αριθμός UN του μεταφερόμενου εμπορεύματος.



Εικόνα 13: Πορτοκαλί Πινακίδες

Ενώ στην παρακάτω εικόνα αναγράφονται όλες οι σημάνσεις:



Εικόνα 14: Σημάνσεις

## 6. Συμπεράσματα

Τελειώνοντας την μελέτη αυτή, θα πρέπει να καταλήξουμε στο γεγονός ότι τα επικίνδυνα φορτία αποτελούν ένα σημαντικό κομμάτι των οδικών μεταφορών.

Όπως θα έγινε αντιληπτό η αναφορά ήταν εκτενέστερη στο κομμάτι των οδικών μεταφορών και όχι των θαλάσσιων ή των αεροπορικών. Και αυτό όπως και αναφέραμε παραπάνω γίνεται διότι οι θαλάσσιες και οι αεροπορικές μεταφορές διέπονται από τόσο αυστηρούς κανονισμούς που θα ήταν εξαιρετικά δύσκολο να εναρμονιστούν με αυτούς των επικίνδυνων φορτίων.

Γίνεται αντιληπτό επίσης η πληθώρα τύπων οχημάτων που υπάρχουν για την χερσαία μεταφορά επικίνδυνων υλών και όχι μόνο.

Ωστόσο δεν θα πρέπει να περνά απαρατήρητο το ποσοστό ατυχημάτων που προκαλούνται καθημερινά είτε από απροσεξία κάποιου οδηγού είτε ακόμα και από λάθος χειρισμό. Για τον λόγο αυτό όλα τα φορτία και όλες οι συσκευασίες επικίνδυνων εμπορευμάτων πρέπει να σημαίνονται με τα σωστά και ακριβή εικονίδια.

# Βιβλιογραφία

## Ελληνική

- ✓ Μαλινδρέτος, Γ. (2015). Εφοδιαστική Αλυσίδα, Logistics & Εξυπηρέτηση Πελατών, PHD, ΣΕΑΒ.

<https://repository.kallipos.gr/pdfviewer/web/viewer.html?file=/bitstream/11419/5391/1/1511%209-Malindretos%28whole%29.pdf>

- ✓ Φωλίνας, Δ. (2014). Εισαγωγή στην Εφοδιαστική, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Δημήτρης Φωλίνας.

[http://meleagros.iep.edu.gr/uploaded\\_files/EISAGOGI\\_STIN\\_EFODIASTIKI.pdf](http://meleagros.iep.edu.gr/uploaded_files/EISAGOGI_STIN_EFODIASTIKI.pdf)

- ✓ Βαγιοκας & Πούλιος & Τσιρώνης & Χατζής 2007. Μεταφορά Επικίνδυνων Εμπορευμάτων
- ✓ Οδικές μεταφορές στην Ε.Ε 2009
- ✓ Νομοθεσία: από τον ιστότοπο:

<http://www.yme.gr/index.php?tid=1223>

## Ξενόγλωσση

- ✓ Ayers, J.B. (2001). Handbook of Supply Chain Management. Boca Raton: The St. Lucie Press/APICS Series.

<https://www.scribd.com/doc/54538654/Handbook-of-Supply-Chain-Management>

- ✓ Ballou, R. H. (2004). Business logistics/supply chain management: planning, organizing, and controlling the supply chain, 5th ed, Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice Hall

- ✓ Chopra, S. and P, Meindl. (2007). Supply chain management: strategy, planning, and operation. 3rd edition. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.

<http://mcacareers.in/USER%20DOWNLOAD%20OPTIONS/MCA%20Notes/sem5/SCM%20TEXTBOOK-SUNIL%20CHOPRA.pdf>

- ✓ Klassen R.D., and C. McLaughlin, (1996). The impact of environmental management of firm performance. Management Science 42(8): 1199–1214  
[https://www.researchgate.net/publication/227446921\\_The\\_Impact\\_of\\_Environmental\\_Management\\_on\\_Firm\\_Performance](https://www.researchgate.net/publication/227446921_The_Impact_of_Environmental_Management_on_Firm_Performance)

- ✓ Lambert, D., García-Dastugue, S. & Croxton, K. (2005). An evaluation of process-oriented supply chain management frameworks. *Journal of Business Logistics*, 26(1), pp. 25–51.  
[https://www.researchgate.net/publication/227763140\\_An\\_Evaluation\\_of\\_ProcessOriented\\_Supply\\_Chain\\_Management\\_Frameworks](https://www.researchgate.net/publication/227763140_An_Evaluation_of_ProcessOriented_Supply_Chain_Management_Frameworks)
- ✓ Quinn, F.J. (1997). "What's the buzz?", *Logistics Management*, 36(2), 43-7.