

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Ανάλυση επικινδυνότητας κατά τη διαδικασία μεταφοράς -
φόρτωσης – εκφόρτωσης υγρών καυσίμων με τη χρήση
βυτιοφόρων οχημάτων»**

Δεληγιάννη Γ. Δήμητρα

A.M:2008010108

Επιβλέπων: Καθηγητής Θωμάς Κοντογιάννης

Χανιά

2016

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον καθηγητή μου Δρ. Θωμά Κοντογιάννη για την καθοδήγηση, τις γνώσεις και τις συμβουλές που μου παρείχε.

Φυσικά δεν είναι δυνατόν να παραλείψω τους γονείς μου στους οποίους οφείλω ότι έχω πετύχει μέχρι σήμερα.

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	9
ΓΕΝΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	9
1.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	10
1.1.1 ΦΥΣΙΚΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	11
1.1.2 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	13
1.2 ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	14
1.3 ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	14
1.4 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	18
ΘΕΣΜΙΚΟ ΚΑΙ ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	18
2.1 ΤΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	18
2.2 Η ΣΥΜΦΩΝΙΑ ADR	21
2.2.1 ΣΗΜΑΝΣΗ ΣΤΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	26
2.2.2 Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	27
2.2.3 ΘΕΜΕΛΙΩΔΗ ΝΟΜΟΘΕΤΗΜΑΤΑ ΧΕΡΣΑΙΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ	28
2.2.4 ΟΔΗΓΟΙ ΟΧΗΜΑΤΩΝ- ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ- ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ	29
2.2.5 ΟΧΗΜΑΤΑ	30
2.2.6 ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ, ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΒΥΤΙΩΝ	30
2.2.7 ΕΙΔΙΚΑ ΓΡΑΦΕΙΟΚΡΑΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ	31
2.3 ΕΥΘΥΝΕΣ ΟΔΗΓΟΥ	31
2.4 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΒΥΤΙΟΦΟΡΟΥ ΚΑΙ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΤΟΥ ΒΥΤΙΟΦΟΡΟΥ	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	35
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	35
3.1 ΙΕΡΑΡΧΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	35
3.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΑΘΗΚΟΝΤΩΝ	38
3.3 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΣΤΗ ΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΒΥΤΙΟΦΟΡΟΥ ΣΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	39
3.3.1 ΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΟΓΚΟ ΤΟΥΣ	67
3.3.2 ΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΒΑΡΟΣ ΤΟΥΣ	68
3.4 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΣΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΤΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	68
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	84

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΧΩΡΟΥΣ ΠΡΑΤΗΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ.....	84
4.1 ΠΡΑΤΗΡΙΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΚΑΙ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ.....	87
4.2 ΠΑΡΕΛΘΟΝΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ.....	96
4.3 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	102
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	106
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	106

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το ζήτημα του επαγγελματικού κινδύνου κάνει την εμφάνιση του ταυτόχρονα με την έννοια της επαγγελματικής εργασίας στην ιστορία της ανθρωπότητας. Η ανάγκη αντιμετώπισης των επισφαλών καταστάσεων, οι οποίες δημιουργούνται κατά την άσκηση των εργασιακών καθηκόντων κάθε εργαζόμενου, οδήγησε στη γέννηση και την ανάπτυξη του κλάδου της ασφάλειας της εργασίας. Η πλήρης αναγνώριση των κινδύνων, η εφαρμογή συγκεκριμένων κανόνων ασφάλειας και η λήψη των απαραίτητων και κατάλληλων μέτρων, αποτελούν τον οδηγό για την ασφάλεια και τη ποιότητα στην εργασία και διασφαλίζουν την αποφυγή των εργασιακών ατυχημάτων, καθώς και κάθε είδους βλάβης, η οποία δύναται να προκληθεί κατά τη διάρκεια της εργασίας.

Η εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου του εργασιακού περιβάλλοντος αποτελεί μια σύνθετη, διαχρονική και δυναμική διαδικασία που μέσω της αποδόμησης και της ανάλυσης, συντελεί στη συγκρότηση ενός υγιούς και ασφαλούς εργασιακού περιβάλλοντος, προσαρμοσμένο στις ανθρώπινες ικανότητες και δυνατότητες.

Η κλασσική μεθοδολογία που ακολουθείται για την εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου στις θέσεις εργασίας χωρίζεται σε τέσσερις φάσεις:

- Αναγνώριση των κινδύνων σε κάθε θέση εργασίας και προσδιορισμός των πηγών κινδύνου
- Εκτίμηση της επικινδυνότητας
- Αξιολόγηση των μέτρων και προτάσεις για βελτίωση του . ώστε να μειωθεί ο βαθμός επικινδυνότητας
- Έλεγχος, επανεξέταση και αναθεώρηση

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται ο βαθμός επικινδυνότητας της μεταφοράς υγρών καυσίμων με βυτιοφόρα οχήματα, από τις εγκαταστάσεις διύλισης καυσίμων, προς τις εγκαταστάσεις πρατηρίου καυσίμων, από τη στιγμή της φόρτωσης των βυτιοφόρων έως τη στιγμή της εκφόρτωσης τους.

Η καταγραφή των πραγματικών κινδύνων καθίσταται αναγκαία καθώς τα βυτιοφόρα οχήματα χρησιμοποιούν το εθνικό και επαρχιακό δίκτυο διερχόμενα πλησίον ή μέσα από κατοικημένες περιοχές. Η ανάγκη αυτή οδήγησε στην εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, ώστε σε περίπτωση ατυχήματος οι συνέπειες-επιπτώσεις να γίνουν γνωστές, έχουν εκπονηθεί ανάλογες μελέτες στο παρελθόν, στις οποίες εξετάζουν τον βαθμό επικινδυνότητας της μεταφοράς καυσίμων , από προσδιορισμένες εγκαταστάσεις (διυλιστήρια), προς άλλες εγκαταστάσεις (πρατήρια υγρών

καυσίμων, δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμων), από τη στιγμή της φόρτωσης των βυτιοφόρων έως τη στιγμή της εκφόρτωσης τους.

Σύμφωνα με τη διεθνή πρακτική ορίζουμε ένα εργατικό ατύχημα ως ένα βίαιο συμβάν το οποίο συμβαίνει κατά τη διάρκεια της εργασίας ή με αφορμή αυτή και προκαλεί σωματική βλάβη ή απώλεια ζωής στον εργαζόμενο. Πιο αναλυτικά τα εργατικά ατυχήματα διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αναφέρεται στην σχέση της εργασίας σε ατυχήματα προσωπικού της επιχείρησης , σε ατυχήματα υπεργολάβων που απασχολούνται στο χώρο της επιχείρησης και σε ατυχήματα τρίτων. Η δεύτερη κατηγορία σχετίζεται με την σοβαρότητα τους , μικρά (διακοπή της εργασίας για σύντομο χρονικό διάστημα), κοινά (διακοπή εργασίας για μεγάλο χρονικό διάστημα), σοβαρά (βαριές σωματικές βλάβες) και τέλος θανατηφόρα. Η τελευταία κατηγορία είναι ο χώρος που συνέβη το ατύχημα (ατυχήματα στον χώρο της επιχείρησης, ατυχήματα κατά τη μετάβαση από και προς μια εργασία).

Για τον προσδιορισμό του βαθμού κινδύνου της φορτοεκφόρτωσης και οδικής μεταφοράς των υγρών καυσίμων λαμβάνοντας υπόψη το ισχύον θεσμικό πλαίσιο γίνεται χρήση της μεθοδολογίας Ιεραρχική μέθοδος ανάλυσης εργασιών (HTA-Hierarchical Task Analysis). Μέσα από την περιγραφή των γενικότερων χαρακτηριστικών εργασίας, τη σταδιακή ανάλυση των διαδικασιών φόρτωσης –εκφόρτωσης ,καθώς και τη μεταφορά των υγρών καυσίμων, η διπλωματική εργασία κατευθύνεται στον εντοπισμό των κινδύνων που λαμβάνουν χώρα στο εργασιακό περιβάλλον των οδηγών βυτιοφόρων με στόχο την πρόληψη ατυχημάτων, αλλά και τη μελλοντική αποφυγή παρόμοιων λαθών.

Στόχος της μελέτης είναι ο προσδιορισμός:

- Του βαθμού επικινδυνότητας της διεργασίας
- Των πηγών κινδύνου και των εναρκτήριων γεγονότων που δύναται να οδηγήσουν σε ατυχήματα
- Των επιπτώσεων από την πρόκληση ατυχημάτων
- Των μέτρων που λαμβάνονται για την πρόληψη του ατυχήματος και περιορισμό των επιπτώσεων
- Των επιπρόσθετων μέτρων που πρόκειται να περιορίσει περαιτέρω την πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος και των συνεπειών αυτού

Κάθε πηγή κινδύνου μπορεί να δημιουργήσει επικίνδυνη κατάσταση, δηλαδή συνθήκες κατά τις οποίες εκτίθεται σε κινδύνους οι άνθρωποι, το περιβάλλον ή τα υλικά στοιχεία. Στην εργασία λαμβάνονται διάφορα μέτρα προστασίας για να μειώσουν την επικινδυνότητα των πηγών κινδύνου. Τα μέτρα αυτά μπορεί να ληφθούν σε πολλά επίπεδα : 1) Τεχνικά με την επιλογή ασφαλούς εξοπλισμού, την τακτική και την προγραμματισμένη συντήρηση του, καθώς η σύγχρονη τεχνολογία έχει ενσωματώσει την ασφάλεια, 2) Οργανωτικά με τη θέσπιση οδηγιών για την επιλογή ασφαλών μεθόδων εργασίας κα με την

επίβλεψη εργασιών, σήμανση των στοιχείων κινδύνου, την εκπαίδευση του προσωπικού στην αντιμετώπιση των στοιχείων κινδύνου, και 3) Ατομικά με τη χρήση μέσων ατομικής προστασίας

Όλα τα μέτρα που λαμβάνονται συντελούν, άλλοτε περισσότερο, άλλοτε λιγότερο, στη μείωση της επικινδυνότητας, είτε με τη μείωση της πιθανότητας εκδήλωσης του συμβάντος, όπως η επιλογή του εξοπλισμού, είτε με τον περιορισμό στην έκθεση του προσωπικού σε αυτόν, όπως τα οργανωτικά μέτρα, είτε με τον περιορισμό των συνεπειών τους, όπως τα μέσα ατομικής προστασίας και ομαδικής προστασίας.

Σε πολλές περιπτώσεις τα ατυχήματα δεν οφείλονται σε παραλείψεις διαδικασιών που αφορούν αυστηρά τη διαδικασία της μεταφοράς, αλλά είναι αποτέλεσμα συνηθισμένου οδικού ατυχήματος, όπως σύγκρουση δύο οχημάτων, το οποίο με τη σειρά του οφείλεται σε εξωγενείς παράγοντες. Σε άλλες πάλι περιπτώσεις οι άνθρωποι οι οποίοι εμπλέκονται με τη διακίνηση ενός επικίνδυνου φορτίου δεν έχουν την κατάλληλη εκπαίδευση και δεν γνωρίζουν τις ιδιομορφίες του. Σύμφωνα με σχετική μελέτη του ΕΛ.ΙΝ.Υ.ΑΕ. η πλειοψηφία των ατυχημάτων σε ποσοστό 40% συμβαίνει κατά τη φάση της μεταφοράς των επικίνδυνων φορτίων, ενώ η περαιτέρω ανάλυση των ατυχημάτων κατά τη φάση αυτή, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι σε ποσοστό 21,8% αυτά συμβαίνουν κατά την οδική μεταφορά βυτίων.

Στις σελίδες που ακολουθούν ο αναγνώστης θα γνωρίσει στο πρώτο κεφάλαιο τις γενικές ιδιότητες των υγρών καυσίμων, τα διυλιστήρια στην Ελλάδα, τις εγκαταστάσεις και τους αποθηκευτικούς χώρους των εταιριών. Ακολουθεί το δεύτερο κεφάλαιο όπου ενημερωνόμαστε για τους κανονισμούς ασφαλείας και την ισχύουσα νομοθεσία τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο για τη χρηστή μεταφορά των υγρών καυσίμων από τις εγκαταστάσεις φόρτωσης μέχρι τη στιγμή εκφόρτωσης τους σε πρατήρια καυσίμων ή δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμων. Το επόμενο κεφάλαιο μας πληροφορεί για το σύστημα διοίκησης και διαχείρισης της ασφάλειας εργασίας και παρουσιάζει μια σειρά μεθοδολογιών για την πρόληψη και μείωση των συνεπειών των ατυχημάτων. Συγκεκριμένα ενημερωνόμαστε για την μεταφορά υγρών καυσίμων και την φορτοεκφόρτωση τους αναλύοντας τις διαδικασίες. Στο πέμπτο κεφάλαιο αναλύουμε τους επαγγελματικούς κινδύνους, προσδιορίζουμε την φύση των λαθών και τις παραλείψεις των διαδικασιών, ακόμα αναφέρονται παρελθόντα ατυχήματα. Τελειώνουμε με το έκτο κεφάλαιο όπου αναφέρει τα συμπεράσματα και προτάσεις βελτιώσεων στις διαδικασίες μεταφοράς, φόρτωσης και εκφόρτωσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΓΕΝΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Στο παρόν κεφάλαιο αναφέρονται ορισμένες πληροφορίες σχετικά με τα υγρά καύσιμα, όπως οι ιδιότητες τους και τα χαρακτηριστικά τους. Αρχικά, γίνεται λόγος για την κατηγοριοποίηση των καυσίμων σύμφωνα με την κατάσταση που βρίσκονται, στερεά, αέρια και υγρά και την περαιτέρω ταξινόμηση των υγρών καυσίμων και τις ιδιότητες αυτών. Στην συνέχεια αναφέρονται οι συνθήκες αποθήκευσης τους, δηλαδή η θερμοκρασία και το υλικό των δεξαμενών. Ακόμα, παρουσιάζονται στατιστικά στοιχεία σχετικά με τα αποθέματα αργού πετρελαίου και την χρησιμοποίησή τους παγκόσμια. Τέλος, γίνεται αναφορά στην σημαντικότητα της τοποθεσίας των διυλιστηρίων καθώς και μια σύντομη περιγραφή της διαδικασίας διύλισης. Ο σκοπός του κεφαλαίου είναι να κατανοήσουμε την συμπεριφορά και τις αδυναμίες των υγρών καυσίμων, ώστε να προσδιορίσουμε τον βαθμό κινδύνου της μεταφοράς, φόρτωσης και εκφόρτωσης καυσίμων.

Μια επικίνδυνη ουσία εγκυμονεί κίνδυνο για όποιον την χειρίζεται ή την μεταφέρει, συνεπώς είναι απαραίτητο να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για να προστατεύονται οι ανωτέρω τρίτοι και το περιβάλλον. Μια ουσία που παρουσιάζει έναν συγκεκριμένο κίνδυνο θα πρέπει να χρησιμοποιείται και να μεταφέρεται λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά αυτού του κινδύνου, όπως παρουσιάζονται στο παρακάτω.

Η χρησιμοποίηση ενέργειας είναι αναπόσπαστη κάθε παραγωγικής δραστηριότητας, ο δε βαθμός κατανάλωσής της είναι άμεσα συνδεδεμένος με την οικονομική ανάπτυξη και το βιοτικό επίπεδο κάθε χώρας. Όλες οι πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται στη γη προέρχονται (άμεσα ή έμμεσα) από την ενέργεια του ήλιου και περιλαμβάνουν τα συμβατικά καύσιμα (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, στερεά καύσιμα) καθώς και τις ανανεώσιμες πηγές, όπως υδατοπτώσεις, βιομάζα και ηλιακή ενέργεια. Μόνο η πυρηνική και η γεωθερμική ενέργεια θεωρούνται ότι δεν σχετίζονται με την ενέργεια του ήλιου. Είναι και οι δύο, όπως και τα συμβατικά καύσιμα, μη ανανεώσιμες.

Τα συμβατικά καύσιμα κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με την κατάσταση στην οποία βρίσκονται:

- 1) Στερεά καύσιμα, που περιλαμβάνουν συμβατικά καύσιμα σε στερεή κατάσταση, όπως ξύλο και κατηγορίες ανθράκων.
- 2) Αέρια καύσιμα, που περιλαμβάνουν καύσιμα αέριας κατάστασης. Εδώ ανήκουν το φυσικό αέριο, τα αέρια που παράγονται από την αναβάθμιση στερεών καυσίμων, τα συνθετικά αέρια πόλης και τα υγραέρια.
- 3) Υγρά καύσιμα, που περιλαμβάνουν καύσιμα υγρής μορφής, δηλαδή υγρά προϊόντα, που προέρχονται από την επεξεργασία του αργού πετρελαίου, καθώς και υγρά προϊόντα, που λαμβάνονται από αναβάθμιση στερεών καυσίμων ή από πίσσα σχιστόλιθους και πετρέλαια άμμου. Ειδικότερα η τεχνολογία πετρελαίου περιλαμβάνει τέσσερις κλάδους:

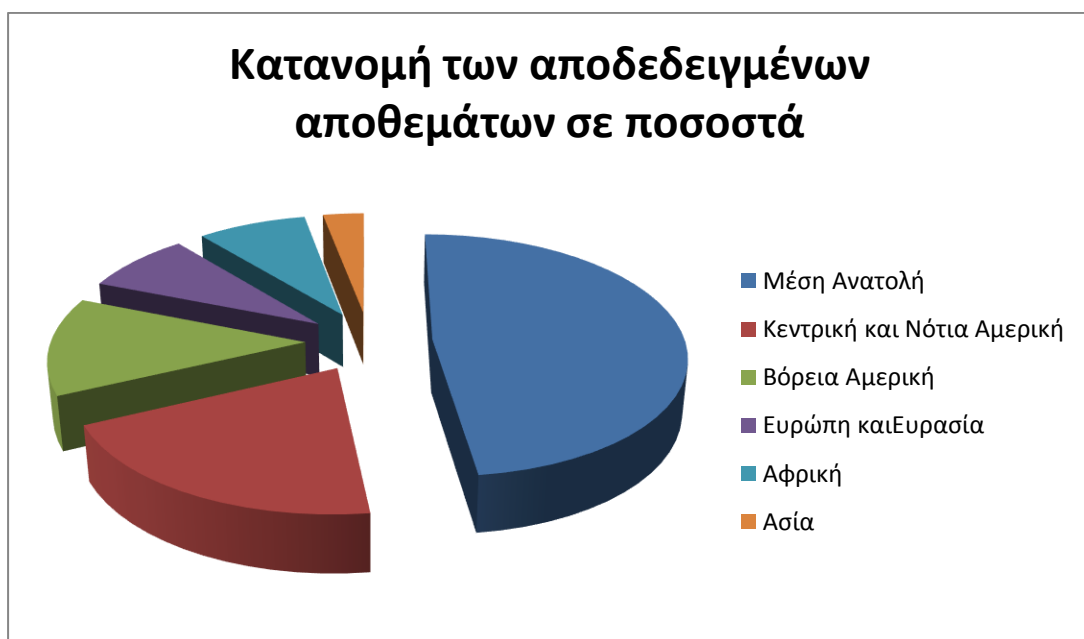
- Εξερεύνηση για το πετρέλαιο και παραγωγή του φυσικού πετρελαίου.
- Μεταφορά του φυσικού πετρελαίου από την πετρελαιοπηγή στο διυλιστήριο.
- Διύλιση του φυσικού πετρελαίου και παραγωγή προϊόντων.
- Διανομή των προϊόντων πετρελαίου από το διυλιστήριο στον καταναλωτή.

Η τεχνολογία του πετρελαίου όμως, εκτός από τους παραπάνω τέσσερις κλάδους περιλαμβάνει και τις ιδιότητες, χρήσεις και εφαρμογές των προϊόντων του πετρελαίου, ενώ θα εξεταστούν ακόμα οι φυσικές και χημικές ιδιότητες του.

1.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Το φυσικό πετρέλαιο ή αργό πετρέλαιο (crude oil) είναι το ορυκτό διάλυμα οργανικών ενώσεων που εξέρχεται από τη γη σε υγρή μορφή και αποτελείται από μείγμα υδρογονανθράκων, νερού και ενώσεων θείου, αζώτου και φωσφόρου. Στα υγρά καύσιμα περιλαμβάνονται το αργό πετρέλαιο με όλα τα υγρά προϊόντα της διύλισης του, όπως είναι η βενζίνη, το ντίζελ, το μαζούτ, τα λιπαντικά, η ασφαλτος οι παραφίνες κ.α. το πετρέλαιο αποτελεί την κυριότερη πηγή ενέργειας στο σύγχρονο κόσμο, αλλά και την πρώτη ύλη για την παραγωγή πληθώρας χημικών προϊόντων.

Γράφημα 1: Βεβαιωμένα αποθέματα αργού πετρελαίου κατά το έτος 2012



1.1.1 ΦΥΣΙΚΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Τα διάφορα προϊόντα που λαμβάνονται από τη διύλιση του αργού πετρελαίου μπορούν να ταξινομηθούν στις εξής κατηγορίες:

- Καύσιμα μηχανών εσωτερικής καύσης (βενζίνης, ντίζελ, καύσιμα αεροπλάνων)
- Καύσιμα θέρμανσης (υγραέρια, ντίζελ θέρμανσης, μαζούτ)
- Μη καύσιμα προϊόντα (άσφαλτος, λιπαντικά, διαλύτες, κηροί κ.α.)
- Τροφοδοσίες στην παραγωγή πετροχημικών (νάφθα και άλλα ενδιάμεσα προϊόντα)

Βενζίνη : η βενζίνη αποτελεί μίγμα υδρογονανθράκων με όρια απόσταξης από 38° έως 205°C. Στην πράξη, το τελικό εμπορικό προϊόν που διατίθεται προς πώληση προέρχεται από ανάμιξη πολλών ρευμάτων σε τέτοια αναλογία, ώστε το μίγμα να είναι κατάλληλο ως καύσιμο για τους βενζινοκινητήρες. Σήμερα η παραγωγή της βενζίνης αντιπροσωπεύει το 32% της παραγωγής ενός διυλιστηρίου. Τα συστατικά ρεύματα που χρησιμοποιούνται για ανάμιξη στην παραγωγή βενζίνης είναι απευθείας απόσταγμα βενζίνης (LSR), βενζίνη καταλυτικής πυρόλυσης (catalytic cracking gasoline), καταλυτικής αναμόρφωσης (catalytic reformat), βενζίνη υδρογόνου πυρόλυσης (hydro cracked gasoline), βενζίνη πολυμερισμού (polymer gasoline), βενζίνη αλκυλίωσης (alkylate gasoline) και οξυγονούχα πρόσθετα για την αύξηση του αριθμού οκτανίων. Οι κύριες ιδιότητες που ενδιαφέρουν στο τελικό προϊόν και δεδομένου ότι η βενζίνη χρησιμοποιείται αποκλειστικά σχεδόν στους βενζινοκινητήρες είναι η τάση ατμών, η καμπύλη απόσταξης και τα αντικροτικά χαρακτηριστικά της (αριθμός οκτανίων, research octane number-RON και motor octane number-MON). Η βενζίνη (ή νάφθα) απευθείας απόσταξης (LSR gasoline) λαμβάνεται από τον πύργο ατμοσφαιρικής απόσταξης με όρια απόσταξης 82° C. Αποτελείται κυρίως από παραφίνες χαμηλού μοριακού βάρους και έχει αριθμό οκτανίου χαμηλό (RON 60-70). Αύξηση του αριθμού οκτανίου αυτής της βενζίνης κατά 12 έως 15 μονάδες μπορεί να επιτευχθεί με ισομερισμό.

Καύσιμα μέσης απόσταξης : ως καύσιμα μέσης απόσταξης συνήθως νοούνται τα καύσιμα αεροπλάνων, μηχανών ντίζελ και καύσιμα θέρμανσης. Τα καύσιμα αυτά προέρχονται από την ανάμιξη διαφόρων ρευμάτων του διυλιστηρίου ώστε να πληρούν συγκεκριμένες προδιαγραφές. Τα προϊόντα αυτής της κατηγορίας έχουν όρια απόσταξης από 180 έως 370°C.

- ✚ Καύσιμα αεροπορίας: τα καύσιμα αεροπορίας (jet fuels) χρησιμοποιούνται στα αεροσκάφη της πολιτικής και στρατιωτικής αεροπορίας. Προέρχονται κυρίως από ανάμιξη του κλάσματος κηροζίνης από τον πύργο ατμοσφαιρικής απόσταξης με κλάσμα της περιοχής βρασμού κηροζίνης από μονάδα υδρογόνου πυρόλυσης. Για τα καύσιμα αεροπλάνων λόγοι ασφαλείας επιβάλλουν στενά όρια απόσταξης (180°-300°C), χαμηλό σημείο πήξης (-40° έως -50°C), σημείο ανάφλεξης (45-65 °C) και κινηματικό ιξώδες (<8 mm²/s στους -20°C). Δύο από τις πιο αυστηρές προδιαγραφές έχουν σχέση με την ποιότητα καύσης του καυσίμου (ανώτατο όριο στο περιεχόμενο των αρωματικών 20%-22%). Η

επίτευξη αυτών των ανώτατων ορίων επιτυγχάνεται μέσω υδρογόνο πυρόλυσης βαρέων κλασμάτων.

✚ Καύσιμο μηχανών εσωτερικής καύσης (ντίζελ κίνησης): το ντίζελ κίνησης προέρχεται από την ανάμιξη κλασμάτων απευθείας απόσταξης και προϊόντων της υδρογόνο πυρόλυσης που έχουν αριθμό κετανίου πάνω από 45. Η περιοχή απόσταξης του είναι από 230-370° C και χρησιμοποιείται σε φορτηγά, λεωφορεία και μηχανές υψηλής ταχύτητας. Οι ιδιότητες που χαρακτηρίζουν το ντίζελ συναρτώνται άμεσα με τα σχεδιαστικά χαρακτηριστικά του κινητήρα, το σύστημα εισαγωγής του καυσίμου, τη διαδικασία ανάφλεξης και διατήρησης της καύσης και τη ρύθμιση της ισχύος εξόδου. Το καύσιμο που χρησιμοποιείται στις μηχανές εσωτερικής καύσης πρέπει να έχει τέτοια χαρακτηριστικά που να μεγιστοποιούν την απόδοση του κινητήρα. Το καύσιμο ψεκάζεται σε λεπτό διαμερισμό στον κύλινδρο, που υπάρχει αέρας σε υψηλή συμπίεση, όπου και εξαεριώνεται. Οι ατμοί του καυσίμου αναφλέγονται σε μία ή περισσότερες ζώνες στις κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας, πίεσης και συγκέντρωσης. Στον κινητήρα ντίζελ ο αέρας μέσα στον κύλινδρο συμπιέζεται σε μεγάλο βαθμό πριν από την εισαγωγή του καυσίμου. Εξαιτίας της συμπίεσης η θερμοκρασία αυξάνει σε τέτοια επίπεδα ώστε το καύσιμο να αναφλέγεται ταυτόχρονα με την εισαγωγή του στον κύλινδρο. Συνεπώς, για της σωστή λειτουργία της μηχανής το καύσιμο θα πρέπει να έχει ευκολία στην αυτανάφλεξη. Η ικανότητα ή ευκολία αυτανάφλεξης εκφράζεται ποσοτικά με τον αριθμό ή δείκτη κετανίου.

✚ Καύσιμα θέρμανσης : τα καύσιμα θέρμανσης χρησιμοποιούνται για την θέρμανση των κατοικιών και αποτελούν το 15% του όγκου του αργού πετρελαίου, αν και τελευταία υπάρχει τάση μείωσης του λόγω υποκατάστασης τους από το φυσικό αέριο ή το υγραέριο. Οι κύριες προδιαγραφές αυτού του καυσίμου αφορούν στο σημείο ροής, ανάφλεξης και το ποσοστό θείου. Προέρχονται κυρίως από την ανάμιξη διαφόρων ρευμάτων με όρια απόσταξης 205-400° C απευθείας από τον πύργο απόσταξης, τις μονάδες καταλυτικής πυρόλυσης και ενανθράκωσης. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα η ομαλή ροή του καυσίμου στο σύστημα τροφοδοσίας του καυστήρα εξασφαλίζεται όταν το καύσιμο θέρμανσης έχει χαμηλό σημείο ροής. Σε αντίθεση με το ντίζελ κίνησης, για το πετρέλαιο θέρμανσης δεν απαιτείται ελάχιστο όριο στο δείκτη κετανίου αφού η απόδοση του καυστήρα δεν εξαρτάται από τους ίδιους παράγοντες, όπως με αυτούς της μηχανής εσωτερικής καύσης. Συμπερασματικά, αν και τα χαρακτηριστικά του πετρελαίου κίνηση είναι πολύ κοντά με αυτά του πετρελαίου θέρμανσης, η ποιότητα του τελευταίου είναι σαφώς κατώτερη.

1.1.2 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Τα καύσιμα σε ένα πρατήριο είναι ιδιαίτερα εύφλεκτα υγρά, που μπορεί να δημιουργήσουν ατμούς με εκρηκτική ιδιότητα ακόμη και στις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. Το καύσιμο επιπλέει στην επιφάνεια του νερού και μπορεί να ταξιδέψει σε μεγάλες αποστάσεις, ιδιαίτερα στα κανάλια. Γι' αυτό, αφενός δεν πρέπει να αφήνουμε καύσιμο να διαρρεύσει στο έδαφος, στην αποχέτευση, στα κανάλια και αφετέρου να χρησιμοποιούμε νερό για την κατάσβεση φωτιάς από καύσιμα. Οι ατμοί των καυσίμων δεν διασκορπίζονται εύκολα και είναι δυνατόν επίσης να ταξιδέψουν μεγάλες αποστάσεις. Λόγω του μεγαλύτερου ειδικού βάρους τους σε σύγκριση με τον αέρα, έχουν την τάση να "βυθίζονται" στο χαμηλότερο πιθανό επίπεδο (σημείο) και κατά συνέπεια "αναπαύονται" στις δεξαμενές, στις ανθρωποθυρίδες, στις κοιλότητες, στους αγωγούς, στα κοιλώματα, ή σε άλλες εσώκλειστες περιοχές όπως στα υπόγεια, όπου υπάρχει λίγη ή ελάχιστη μετακίνηση αέρα.

Οι εύφλεκτες ατμόσφαιρες μπορούν να είναι παρούσες στις κενές δεξαμενές όσο παλιές και αν είναι όπως και στα δοχεία βενζίνης. Υπάρχει επίσης μεγάλος κίνδυνος ανάφλεξης και αυτανάφλεξης, εάν η βενζίνη χυθεί πάνω μας, στα ρούχα μας, σε κουρέλια, σε σκύβαλα κ.λπ. Ο ατμός βενζίνης είναι επιβλαβής εάν εισπνέεται, διότι μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό στα μάτια, στη μύτη και στο λαιμό καθώς και νάρκωση λόγω του ότι εκτοπίζει τον αέρα από τους πνεύμονες μειώνοντας το οξυγόνο. Για το λόγο αυτό, όταν βάζουμε καύσιμα, πρέπει να έχουμε τον άνεμο στην πλάτη και όχι στο πρόσωπο. Δεν πρέπει να γίνεται αναρρόφηση καυσίμων με το στόμα από το ρεζερβουάρ του αυτοκινήτου ή από πάσης φύσεως δεξαμενές διότι είναι πολύ επικίνδυνο. Πολύ χειρότερο είναι η κατάποση καυσίμων και ιδιαίτερα βενζίνης.

Πίνακας 1: χαρακτηριστικά των προϊόντων που σχετίζονται με την Ασφάλεια

ΥΓΡΟΚΑΥΣΙΜΟ	ΣΗΜΕΙΟ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ	ΤΟΞΙΚΟ/ ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΟ	ΒΑΡΥΤΕΡΟ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΣΕ ΜΟΡΦΗ ΑΤΜΩΝ	ΒΑΡΥΤΕΡΟ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΥΓΡΗ ΜΟΡΦΗ
Βενζίνη	-40°C	Όχι	Ναι	Όχι
Πετρέλαιο	+55°C	Όχι	Ναι	Όχι
Φυσικό Αέριο (2)	+65°C	Όχι	Ναι	Όχι
Κηροζίνη Jet A-1	+44°C	Όχι	Ναι	Όχι
Βενζίνη Αεροσκαφών 100LL	-40°C	Όχι	Ναι	Όχι

1.2 ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Τα καύσιμα προϊόντα του πετρελαίου που κυκλοφορούν στο εμπόριο στην Ελλάδα σήμερα είναι :

- Καύσιμα μηχανών εσωτερικής καύσης (βενζίνη, ντίζελ, καύσιμα αεροπλάνων)
- Καύσιμα θέρμανσης (υγραέρια, ντίζελ θέρμανσης, μαζούτ)
- Μη καύσιμα προϊόντα (άσφαλτος, λιπαντικά, διαλύτες, κηροί κ.α.)
- Τροφοδοσίες στην παραγωγή πετροχημικών (νάφθα, αερίελλαιο κ.α.)

Εκτός από την τελευταία κατηγορία, που χρησιμοποιείται όπως λαμβάνεται από τον πύργο απόσταξης, για την παραγωγή των άλλων απαιτούνται διάφορες διεργασίες.

1.3 ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η χρησιμοποίηση διαφόρων μορφών ενέργειας είναι άμεσα συνδεδεμένη με την τεχνολογική εξέλιξη των τελευταίων αιώνων. Ας γίνει υπενθύμιση στο ότι η βιομηχανική επανάσταση στην Ευρώπη στηρίχθηκε στη ατμομηχανή που χρησιμοποιούσε τη θερμική ενέργεια του άνθρακα για την παραγωγή μηχανικού ατμού.

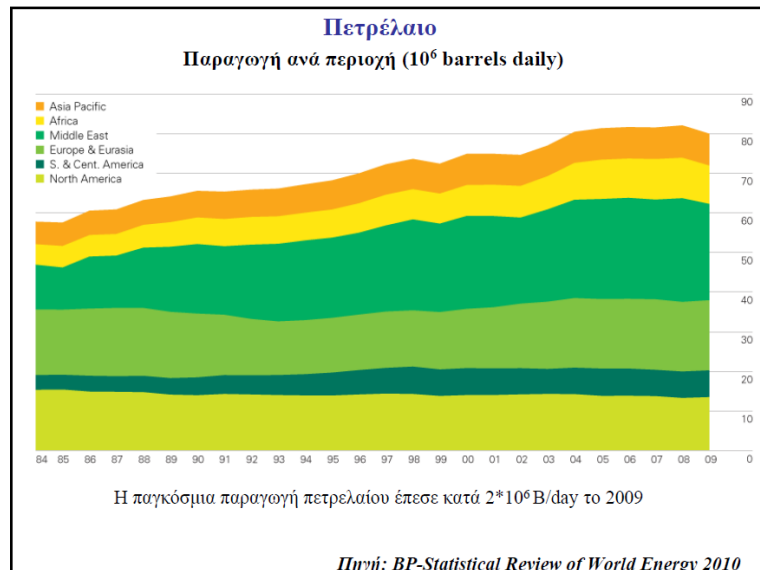
Όμως η αλματώδη εξέλιξη της τεχνολογίας έχει συνδεθεί με την υψηλή διαθεσιμότητα φτηνής ενέργειας. Το μεγαλύτερο ποσοστό την ενέργειας προέρχεται από τη χρήση καυσίμων –μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας -. Ιδιαίτερα το αργό πετρέλαιο και τα προϊόντα του αποτελούν μια από τις βασικότερες ύλες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή αγαθών σε όλο τον κόσμο.

Η μεταβολή της κατανάλωσης ενέργειας κατά τα τελευταία χρόνια δείχνει μια τάση σταθεροποίησης. Αν και υπάρχει άνηση στη χρήση φυσικού αερίου παρόλα αυτά το πετρέλαιο παραμένει η βασική πηγή ενέργειας καλύπτοντας το 38% των αναγκών, ακολουθούμενο από τον άνθρακα με 26% και το φυσικό αέριο με 21%. Τα προϊόντα πετρελαίου αποτελούν βασικά καύσιμα που διατίθενται τόσο στις ανεπτυγμένες όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες. Περισσότερες από τις μισές χώρες του κόσμου εξαρτώνται σε ποσοστό πάνω από 75% σε εισαγωγές πετρελαίου για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών.

Η αύξηση κατανάλωσης προϊόντων πετρελαίου θα έπρεπε να συνοδεύεται από διαρκή μείωση των υπαρχόντων αποθεμάτων πετρελαίου. Αντιθέτως όμως παρατηρείται να βρίσκονται σε σταθερό επίπεδο τα τελευταία χρόνια. Η εξήγηση του φαινομένου είναι η συνεχής ανακάλυψη νέων

κοιτασμάτων και η βελτίωση των τεχνικών ανάκτησης που επιτρέπουν την ανάκτηση από πετρελαιοπηγές που θεωρούνται εξαντλημένες με τις παλαιότερες τεχνικές ανάκτησης. Τα βεβαιωμένα αποθέματα έχουν αυξηθεί. Η αύξηση αυτή οφείλεται κυρίως στη αύξηση των αποθεμάτων στις χώρες της Αφρικής. Η κατανομή των βεβαιωμένων αποθεμάτων δίνεται παρακάτω. Φαίνεται ότι στην περιοχή της Μέσης Ανατολής βρίσκεται πάνω από 65% των βεβαιωμένων αποθεμάτων.

Πίνακας 2 : Παγκόσμια κατανομή αποθεμάτων πετρελαίου



Τα υγρά καύσιμα αποτελούν την κατηγορία καυσίμων με τη μεγαλύτερη κατανάλωση σε όλο τον κόσμο. Επίσης, λόγω των ιδιοτήτων τους χρησιμοποιούνται τόσο σαν καύσιμα σε κινητήρες εσωτερικής καύσης για κίνηση οχημάτων, όσο και σαν καύσιμα σε θερμικές εγκαταστάσεις για την παραγωγή ατμού ή ηλεκτρικής ενέργειας. Η ζήτηση πετρελαίου πριν λίγα χρόνια ήταν σχετικά υψηλή παρουσιάζοντας εκ νέου σχετικά με το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα κατά 5,2%. Το 29,7% της ζήτησης ήταν από τις Η.Π.Α. και το 22,4% από τις χώρες της Ευρώπης. Οι χώρες του Ο.Ο.Σ.Α. κατανάλωσαν το 59,6% του συνόλου, η Ευρωπαϊκή Ένωση το 18,8% και οι υπόλοιπες χώρες το 31,6%.

Στις χώρες Ο.Ο.Σ.Α. παρατηρήθηκε μείωση της κατανάλωσης, ενώ εκτός Ο.Ο.Σ.Α. η μεγαλύτερη αύξηση της κατανάλωσης προϊόντων πετρελαίου παρατηρήθηκε στην Άπω Ανατολή και τη Λατινική Αμερική. Η κατανομή ζήτησης σε προϊόντα πετρελαίου παρουσιάζει σημαντικές διαφοροποιήσεις από περιοχή σε περιοχή. Στις Η.Π.Α., για παράδειγμα, όπου χρησιμοποιούνται σε μεγάλα βενζινοκίνητα οχήματα η ζήτηση της βενζίνης καλύπτει σημαντικότερο ποσοστό απ' ότι στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Ιαπωνίας όπου χρησιμοποιούνται περισσότερο κινητήρες ντίζελ στις οδικές μεταφορές εμπορευμάτων.

1. Κλασματική απόσταση
2. Επεξεργασία με υδρογόνο
3. Αναμόρφωση
4. Ανάμιξη
5. Γλύκανση
- 5A . Αποθέωση
6. Διαχωρισμός θείου
7. Μονάδα υγραερίων
8. Μονάδα θείου:

The diagram illustrates a refinery process flow. Crude oil (1) is fed into a distillation column. The top product is NAFΘA & AEPIA, which goes to unit 2. Unit 2 produces LPG & KAYΣ. AEPIA, which is recycled to unit 8, and a stream that goes to unit 6. Unit 6 produces H₂S, which is recycled to unit 5, and a stream that goes to unit 3. Unit 3 produces H₂, which is recycled to unit 5, and a stream that goes to unit 4. Unit 4 produces TEL, KAYΣIMA AEPIO/MENΩN, NTIZEA, and MAZOYT. Unit 5 produces H₂O, which is recycled to unit 2, and a stream that goes to unit 4. Unit 7 produces KAYΣIMO and AEPIO. Unit 8 produces ΘEIO. The bottom product of the distillation column is YΠOΛEIMMA, which is recycled to unit 2.

1.4 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Τα διυλιστήρια αργού πετρελαίου είναι αποτέλεσμα της σύγχρονης χημικής μηχανικής. Μέσα από μια πληθώρα αποστακτικών στηλών, χημικών αντιδραστηρίων και σωληνώσεων το αργό πετρέλαιο μετατρέπεται σε χημικά προϊόντα. Τα μεγάλα διυλιστήρια πετρελαίου κοστίζουν εκατομμύρια, απασχολούν χιλιάδες εργαζόμενους, λειτουργούν όλο το 24ώρο και καταλαμβάνουν τεράστιες εκτάσεις.

Η αναζήτηση τοποθεσίας για κατασκευή ενός διυλιστηρίου ή μιας χημικής εγκατάστασης πρέπει να λάβει υπόψη τα παρακάτω θέματα:

- Η τοποθεσία πρέπει να είναι μακριά από περιοχές κατοικίας.
- Πρέπει να υπάρχει κατάλληλη υποδομή για τροφοδοσία των πρώτων υλών και αποστολή των προϊόντων στις αγορές.
- Πρέπει να υπάρχει επαρκής ενέργεια για τη λειτουργία της εγκατάστασης.
- Πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμες εγκαταστάσεις για τη διάθεση των αποβλήτων.

Τα διυλιστήρια που χρησιμοποιούν μεγάλες ποσότητες ατμού και νερού ψύξης χρειάζονται άφθονο νερό. Συνεπώς, τα διυλιστήρια πετρελαίου τοποθετούνται συχνά κοντά σε πλωτά ποτάμια ή σε ακτές, κοντά σε λιμάνια. Μια τέτοια τοποθεσία δίνει επίσης πρόσβαση σε μεταφορές μέσω θαλάσσης ή ποταμού. Τα πλεονεκτήματα της μεταφοράς αργού πετρελαίου με σωλήνες είναι προφανή, και οι εταιρείες πετρελαίου μεταφέρουν συχνά μεγάλες ποσότητες καυσίμων σε τερματικά διανομής με σωλήνες. Οι σωληνώσεις μπορεί να μην είναι πρακτικές για προϊόντα μικρού όγκου, οπότε χρησιμοποιούνται βυτιοφόρα, φορτηγίδες και τρένα.

Οι πετροχημικές εγκαταστάσεις και οι εγκαταστάσεις παρασκευής διαλυτών χρειάζονται χώρο για παραπέρα επεξεργασία μεγάλων ποσοτήτων προϊόντων διυλιστηρίου, ή για την ανάμειξη χημικών προσθέτων με ένα προϊόν στην πηγή παρά σε τερματικά ανάμειξης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΘΕΣΜΙΚΟ ΚΑΙ ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Στο παρόν τμήμα αναφέρεται η ισχύουσα νομοθεσία τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο για τη χρηστή μεταφορά των υγρών καυσίμων από τις εγκαταστάσεις φόρτωσης μέχρι τη στιγμή εκφόρτωσης τους σε πρατήρια καυσίμων ή δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμων. Αρχικά γίνεται λόγος για τον «Κώδικας Μεταφορών του ΟΗΕ» (UN Transport Code), ήτοι τη βάση των διεθνών μεταφορών επικίνδυνων αγαθών και τα θέματα που αφορά ο εν λόγω κώδικας. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η συμφωνία ADR , γνωστή ως «Ευρωπαϊκή Συμφωνία για την Διεθνή Οδική Μεταφορά Επικίνδυνων Εμπορευμάτων ADR». Αυτή η συμφωνία αφορά της χερσαίες μεταφορές της οικονομικής επιτροπής του ΟΗΕ η οποία ισχύει και στην Ελλάδα. Μέσω της συμφωνίας ADR διασφαλίζεται η ασφαλής μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων, διερχόμενων από μία ή περισσότερες χώρες. Στη συνέχεια, εξετάζεται η ελληνική νομοθεσία που διέπει τις οδικές μεταφορές στην ημεδαπή και θεμελιώνεται στα δύο βασικά κείμενα, την τρέχουσα συμφωνία ADR μεσούσης της μεταφοράς και τον κώδικα οδικής κυκλοφορίας (ΚΟΚ). Εκτός από τα παραπάνω κείμενα η ελληνική νομοθεσία όσον αφορά τη μεταφορά επικίνδυνων αγαθών συμπληρώνεται επικουρικά από σειρά προεδρικών διαταγμάτων (ΠΔ) και υπουργικών αποφάσεων (ΥΑ) , που τροποποιούν και βελτιώνουν τις ισχύουσες διατάξεις. Ακόμα, γίνεται αναφορά στις ευθύνες του οδηγού απέναντι στο κράτος και στα απαραίτητα έγγραφα που οφείλει να έχει. Τέλος, γίνεται μια σύντομη περιγραφή στην κατασκευή, την λειτουργία και τον σχεδιασμό του βυτιοφόρου οχήματος.

2.1 ΤΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Ο κώδικας μεταφορών του ΟΗΕ : το βασικό πλαίσιο που διέπει τις διεθνείς μεταφορές επικίνδυνων αγαθών συντάχθηκε από ειδική επιτροπή του ΟΗΕ και έχει τη μορφή συστάσεων (Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (United nations, 1993). Οι συστάσεις αυτές είναι γνωστές και ως «Κώδικας Μεταφορών του ΟΗΕ» (UN Transport Code).

Τα θέματα που καλύπτει ο κώδικας αφορούν:

1. την ταξινόμηση των επικίνδυνων ουσιών
2. τη συσκευασία
3. τη σήμανση
4. τα δοχεία, βυτία, κιβώτια, δεξαμενές κ.λπ. και
5. τις διαδικασίες μεταφοράς

Η ταξινόμηση των επικίνδυνων φορτίων σύμφωνα με τον Κώδικα Μεταφορών του ΟΗΕ ακολουθείται και από άλλες διεθνείς συμφωνίες. Στον πίνακα 3 παρουσιάζεται το βασικό σύστημα ταξινόμησης κατά Κλάσης και Τμήματα (Class and Divisions) μεταφερόμενης ουσίας.

Για τη μεταφορά των εκρηκτικών υλικών, υπάρχουν επιπλέον κατηγορίες, που αφορούν τη συμβατότητα των μεταφερόμενων υλικών και της συσκευασίας τους.

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 (groups):

- I. υψηλού κινδύνου
- II. μέσου κινδύνου
- III. χαμηλού κινδύνου

Σημειώνεται ότι η επίσημη γλώσσα των νομικών κειμένων είναι η αγγλική. Σε ορισμένα έγγραφα μπορεί να γίνεται χρήση της γαλλικής ή γερμανικής γλώσσας, αλλά στην πράξη αρκεί η γνώση της ονοματολογίας των όρων στην αγγλική γλώσσα. Επομένως οι εμπλεκόμενοι κατά οποιαδήποτε τρόπο στην μεταφορά επικίνδυνων ουσιών πρέπει να διαθέτουν την ικανότητα αναγνώρισης των βασικών όρων στην αγγλική γλώσσα.

Πίνακας 3 : Βασικό σύστημα ταξινόμησης μεταφερόμενων ουσιών

Κλάση 1	Εκρηκτικά
	Τμήμα 1.1 ουσίες και είδη που ενέχουν κίνδυνο μαζικής έκρηξης
	Τμήμα 1.2 ουσίες και είδη που ενέχουν κίνδυνο μαζικής έκρηξης
	Τμήμα 1.3 ουσίες και είδη που ενέχουν κίνδυνο μαζικής έκρηξης
	Τμήμα 1.4 ουσίες και είδη που ενέχουν κίνδυνο μαζικής έκρηξης
	Τμήμα 1.5 ουσίες και είδη που ενέχουν κίνδυνο μαζικής έκρηξης
	Τμήμα 1.6 ουσίες και είδη που ενέχουν κίνδυνο μαζικής έκρηξης
Κλάση 2	Αέρια
	Τμήμα 2.1 Εύφλεκτα αέρια
	Τμήμα 2.2 Μη εύφλεκτα αέρια, μη τοξικά αέρια
	Τμήμα 2.3 Τοξικά αέρια
Κλάση 3	Εύφλεκτα υγρά
Κλάση 4	Εύφλεκτα στερεά, αναφλεγόμενες ουσίες, ουσίες που σε επαφή με το νερό παράγουν εύφλεκτα αέρια
	Τμήμα 4.1 Εύφλεκτα στερεά
	Τμήμα 4.2 Ουσίες υποκείμενες σε αυτογενή ανάφλεξη
	Τμήμα 4.3 Ουσίες που σε επαφή με το νερό παράγουν εύφλεκτα αέρια
Κλάση 5	Οξειδωτικά υλικά, οργανικά υπεροξειδία
	Τμήμα 5.1 Οξειδωτικά υλικά
	Τμήμα 5.2 Οργανικά υπεροξειδία
Κλάση 6	Δηλητηριώδεις (τοξικές) ουσίες, ρυπογόνους ουσίες
	Τμήμα 6.1 Δηλητηριώδεις (τοξικές) ουσίες
	Τμήμα 6.2 Ρυπογόνους ουσίες
Κλάση 7	Ραδιενεργά υλικά
Κλάση 8	Διαβρωτικές ουσίες
Κλάση 9	Διαφορές επικίνδυνες ουσίες

2.2 Η ΣΥΜΦΩΝΙΑ ADR

Ο ευρωπαϊκός κώδικας που διέπει τις διεθνείς 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 της ADR από τα αρχικά των γαλλικών λέξεων «Accord Dangereux Routier». Η συμφωνία αφορά το τμήμα χερσαίων μεταφορών της Οικονομικής Επιτροπής του ΟΗΕ και υπογράφηκε το 1957 στη Γενεύη, κυρώθηκε δε από την Ελλάδα 30 χρόνια αργότερα με το Νόμο 1741/87 (ΦΕΚ 225/A). Η συμφωνία έχει έκτοτε αναθεωρηθεί και το αναθεωρημένο κείμενο έχει γίνει επίσης δεκτό από την Ελλάδα. Μάλιστα από το 1999 η συμφωνία ισχύει και για τις εθνικές μεταφορές μέσα στην Ελλάδα (ΠΔ 104/99).

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.

Η συμφωνία αποτελείται από το κύριο σώμα της που περιλαμβάνει 17 άρθρα (Articles of the Agreement), δύο Παραρτήματα (Annex A&B) και επιπλέον Μέρη (Parts 1, 2, 3) και Προσαρτήματα (Appendices A1-8 & B1-6) όπως διαγραμματικά φαίνεται στο Σχήμα 2.

Στο κείμενο των προσαρτημάτων υπάρχει δεξιά ένας αριθμός, που λέγεται «περιθώριο». Σύμφωνα με το περιθώριο 10 011 της συμφωνίας, η μεταφορά μικρών ποσοτήτων ορισμένων εμπορευμάτων, τα οποία καθορίζονται ονομαστικά, απαλλάσσεται από την υποχρέωση συμμόρφωσης με αυτήν. Επίσης υπάρχουν ορισμένες παρεκκλίσεις από τη συμφωνία που αφορούν κυρίως το χρόνο εφαρμογής της, καθώς και την προσωρινή άρση ισχύος της κυρίως σε περιπτώσεις έκτακτων γεγονότων (κινδύνου ζωής, ερευνητικούς σκοπούς, δοκιμές κ.λπ.).

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

Ως προς τις ιδιότητες τους οι επικίνδυνες ύλες ταξινομούνται σε 9 κλάσεις. Ένα ειδικό χαρακτηριστικό της συμφωνίας είναι ότι η κάθε κλάση 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.

Οι κλάσεις των επικίνδυνων φορτίων (εμπορευμάτων ή αποβλήτων) είναι εννέα και αντιστοιχούν σε αυτές του Κώδικα Μεταφορών του ΟΗΕ, αλλά δεν είναι ταυτόσημες (πίνακας 4). Ένα ειδικό χαρακτηριστικό της συμφωνίας είναι ότι η κάθε κλάση είναι είτε περιοριστική’ είτε ‘μη περιοριστική’. Οι περιοριστικές κλάσεις είναι οι 1, 2, 6.2, και 7 , για τις οποίες επιτρέπεται η μεταφορά μόνο των ουσιών που ανήκουν σε αυτές και οι οποίες αναφέρονται ρητά , ενώ απαγορεύεται η μεταφορά όσων ουσιών δεν αναφέρονται. Ακόμη και για τις μη περιοριστικές κλάσεις υπάρχουν εμπορεύματα , των οποίων απαγορεύεται η μεταφορά. Μερικά εμπορεύματα εμπίπτουν στην γενική περιγραφή της κλάσης και αυτά μεταφέρονται σύμφωνα με τις αντίστοιχες διατάξεις της ADR, ενώ άλλα εμπορεύματα που δεν αναφέρονται ρητά ή δεν εμπίπτουν σε ειδική ή γενική διάταξη απαλλάσσονται από την υποχρέωση συμμόρφωσης με την ADR.

Λόγω της πληθώρας και της πολυπλοκότητας των διατάξεων η φόρτωση πρέπει να γίνεται κάτω από την επίβλεψη ειδικευμένου προσωπικού που έχει πιστοποιηθεί από την πολιτεία.

Πίνακας 4:Ταξινόμηση των ουσιών σύμφωνα με την ADR

Ονομασία κλάσης	Είδος ουσίας ή υλικού	Χαρακτηρισμός ως προς τον περιορισμό
Κλάση 1	Εκρηκτικές ουσίες και είδη (π.χ. πυρίτιδα, φυσίγγια, βεγγαλικά)	Περιοριστική
Κλάση 2	Αέρια: πεπιεσμένα, υγροποιημένα ή διαλυμένα υπό πίεση (π.χ. άζωτο, αμμωνία, βουτάνιο, προπάνιο κλπ.)	Περιοριστική (για μερικές χώρες)
Κλάση 3	Εύφλεκτα υγρά (π.χ. βενζίνη, πετρέλαιο, κηροζίνη κλπ.)	Μη περιοριστική
Κλάση 4.1	Εύφλεκτα στερεά (π.χ. πριονίδι, σανός, λιγνίτης κλπ.)	Μη περιοριστική
Κλάση 4.2	Ουσίες υποκείμενες σε αυτογενή ανάφλεξη (π.χ. φώσφορος, ρητίνες, κατάλοιπα πετρελαίου)	Μη περιοριστική
Κλάση 4.3	Ουσίες που σε επαφή με το νερό παράγουν εύφλεκτα αέρια (π.χ. κάλιο, νάτριο, ασβέστιο, άνθρακας ασβέστιο κλπ.)	Μη περιοριστική
Κλάση 5.1	Οξειδωτικές ουσίες (π.χ. νιτρικό αμμώνιο και λιπάσματα του κλπ.)	Μη περιοριστική
Κλάση 5.2	Οργανικά υπεροξειδία (π.χ. υπεροξειδίο διτριταγούς βουτυλίου κλπ.)	Μη περιοριστική
Κλάση 6.1	Τοξικές ουσίες (υδροκυανικό οξύ, ενώσεις αρσενικού, υδραργύρου κλπ.)	Μη περιοριστική
Κλάση 6.2	Απεχθείς ουσίες και ουσίες που μπορούν να προκαλέσουν μόλυνση (π.χ. εντόσθια, κοπριά, περιττώματα κλπ.)	Περιοριστική (για μερικές χώρες)
Κλάση 7	Ραδιενεργά υλικά	Περιοριστική
Κλάση 8	Διαβρωτικές ουσίες (π.χ. θειικό οξύ, νιτρικό οξύ, καυστική σόδα κλπ.)	Μη περιοριστική
Κλάση 9	Διάφορες επικίνδυνες ουσίες και είδη (π.χ. αμίαντος,PCBs(κλοφέν), συσκευές με κλοφέν κλπ.)	Μη περιοριστική

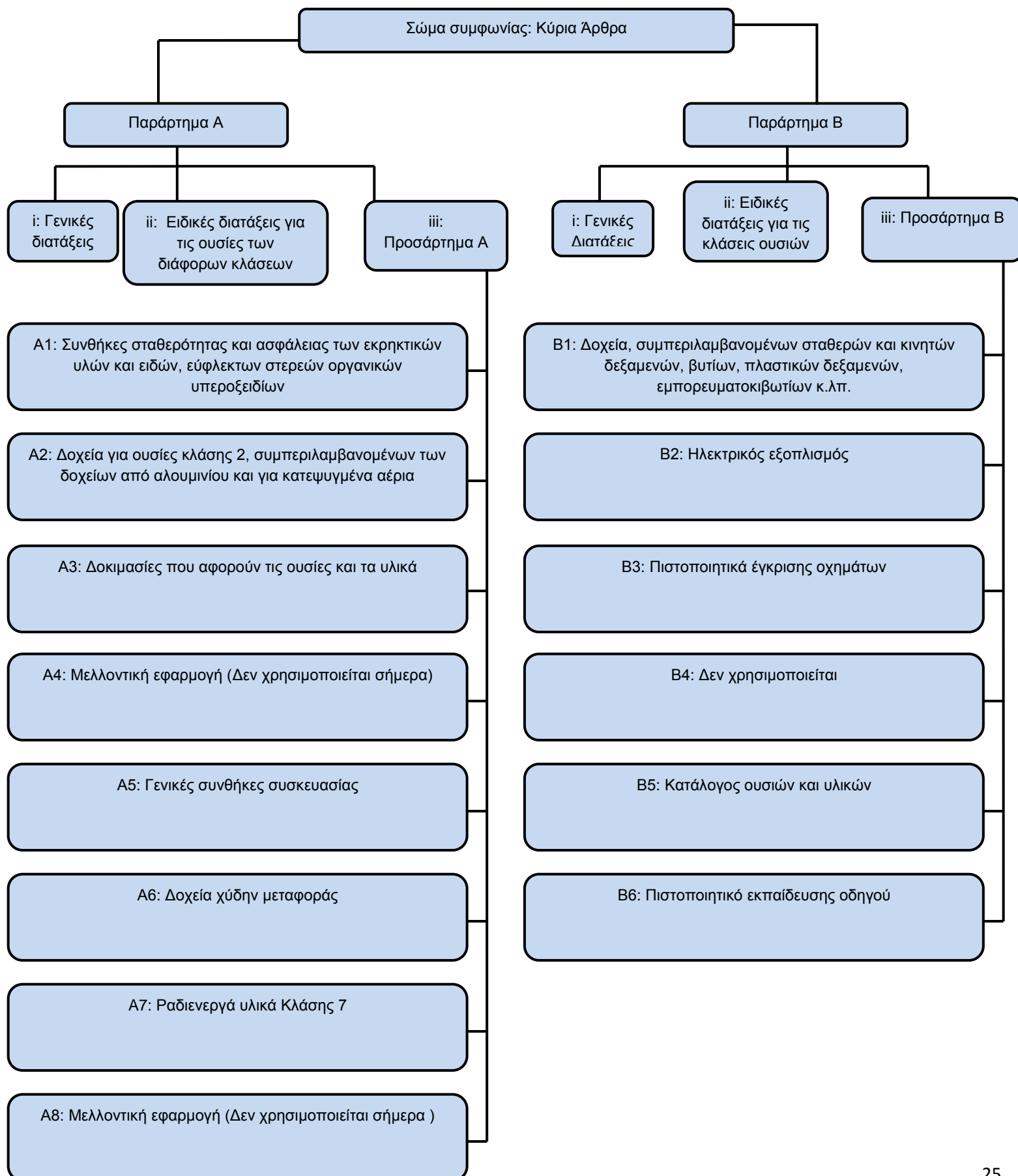
Παρατηρήσεις:

1. Οι κλάσεις που δεν χαρακτηρίζονται ως προς τον περιορισμό, είναι μη περιοριστικές.
2. Η ταξινόμηση της RID είναι ταυτόσημη με αυτή του παρόντος Πίνακα, με μερικές διαφορές στη διατύπωση των λέξεων στην αγγλική γλώσσα.

Τα κυριότερα σημεία της συμφωνίας:

- Πεδίο εφαρμογής- η συμφωνία εφαρμόζεται στις επικίνδυνες μεταφορές στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης
- Σύμβουλος ασφαλής μεταφοράς-τα καθήκοντα αυτού σχετίζονται με τις διαδικασίες μεταφοράς επικίνδυνων υλικών , συμμόρφωση με την ισχύουσα νομοθεσία, παροχή υποδείξεων για βελτίωση διαδικασιών, εκπαίδευση εργαζομένων που εμπλέκονται (ή εκτελούν) με την φόρτωση –μεταφορά –εκφόρτωση των επικίνδυνων υλικών, εφαρμογή σχεδίων άμεσης ανάγκης σε περίπτωση ατυχήματος.
- Φορείς επιθεωρήσεων- η αρμόδια αρχή ορίζει φορείς επιθεωρήσεων για την αξιολόγηση και συμμόρφωση με τις διατάξεις της συμφωνία, τις περιοδικές επιθεωρήσεις, τους έκτακτους ελέγχους.
- Έγκριση τύπου/απαιτήσεις –η έγκριση τύπου απαιτείται για την κατασκευή νέων δεξαμενών, οχημάτων, δοχείων υπό πίεση κλπ και πιστοποιεί ότι αυτά συμμορφώνονται προς τις διατάξεις της ADR.Καθορίζονται οι βασικές αρχές σχεδίασης και κατασκευής των δεξαμενών, η επιλογή του υλικού του κελύφους και του πάχους αυτού, καθώς και η επιλογή του απαραίτητου εξοπλισμού. Ορίζονται οι διαδικασίες ελέγχου και έκδοσης πιστοποιητικού για κάθε νέου τύπου βυτιοφόρο σαν αρχή, η αρχική επιθεώρηση της δεξαμενής πριν αποδοθεί για χρήση, οι περιοδικές επιθεωρήσεις, οι έκτακτοι έλεγχοι και τα συνοδευτικά τους έγγραφα και η ταμπέλα στην οποία αναφέρονται τα χαρακτηριστικά της δεξαμενής.
- Ασφάλεια- αναφέρονται ενέργειες και μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται και αφορούν την ασφάλεια κατά την μεταφορά επικίνδυνων υλικών, τα οποία αν κλατούν σε ικανές ποσότητες μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να θέσουν σε κίνδυνο ανθρώπους, περιουσίες ή το περιβάλλον.
- Σήμανση και τοποθέτηση ετικετών/πινακίδων- η συμφωνία επιβάλλει τη σήμανση των οχημάτων που μεταφέρουν επικίνδυνα εμπορεύματα με πορτοκαλί πινακίδες και με ετικέτες κινδύνου .

Σχήμα 2: συνοπτική περιγραφή της συμφωνίας



2.2.1 ΣΗΜΑΝΣΗ ΣΤΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η συμφωνία ADR επιβάλλει τη σήμανση των οχημάτων που μεταφέρουν επικίνδυνα εμπορεύματα με δύο είδη σημάτων:

- Πορτοκαλί πινακίδες αναγνώρισης του κινδύνου
- Ετικέτες κινδύνου

Οι πορτοκαλί πινακίδες έχουν τυποποιημένες διαστάσεις και πρέπει να φέρονται στο εμπρός και πίσω μέρος και ενδεχομένως στο πλευρά του οχήματος, ανάλογα με το είδος του. Οι πινακίδες αποτελούνται από δύο αριθμούς που χωρίζονται με οριζόντια μαύρη γραμμή.

Ο επάνω αριθμός είναι ο χαρακτηριστικός αριθμός κινδύνου και δείχνει τον κίνδυνο που μπορεί να προέλθει από το υλικό, σύμφωνα με την παρακάτω έννοια:

- 1 εκπομπή αερίων
- 2 εύφλεκτα υγρά (ατμοί) και αέρια
- 3 εύφλεκτα στερεά
- 4 οξειδωτική αντίδραση
- 5 τοξικότητα
- 6 διαβρωτικό ήτα
- 7 κίνδυνος αιφνίδιας αντίδρασης

Ο διπλασιασμός του αριθμού δείχνει την εντατικοποίηση του συγκεκριμένου κινδύνου. Όταν αρκεί ένα ψηφίο για να καταδείξει τον κίνδυνο, τότε αυτό ακολουθείται από 0, ενώ όταν ένας αριθμός έχει μπροστά το γράμμα «X», τότε το υλικό αντιδρά επικίνδυνα με το νερό.

Ο κάτω τετραψήφιος αριθμός της πινακίδας στην εικόνα 1 είναι ο κωδικός αριθμός αναγνώρισης του υλικού, όπως αυτός αναφέρεται στην συμφωνία ADR. Για παράδειγμα η παρακάτω ετικέτα (33) δείχνει ότι πρόκειται για “πολύ εύφλεκτο υγρό με θερμοκρασία ανάφλεξης κάτω από 23C” και ο χαρακτηριστικός αριθμός αναγνώρισης του υγρού είναι :1203

Εικόνα 1: πινακίδα με τον κωδικό αριθμό αναγνώρισης του υλικού



Οι ετικέτες κινδύνου τοποθετούνται στις συσκευασίες και έχουν επίσης συγκεκριμένη μορφή και διαστάσεις, ώστε να αποτελούν μια διεθνή «γλώσσα» που απευθύνεται στον καθένα που εμπλέκεται με τη διακίνηση. Επισημαίνεται, ότι για τα ραδιενεργά υλικά ισχύουν ιδιαίτερες σημάνσεις.

Σημειώνεται ότι ισχύουν ειδικοί κανονισμοί για την τοποθέτηση των πινακίδων στο εμπρός, το πίσω και το πλευρικό μέρος του οχήματος, ανάλογα με το είδος των μεταφερόμενων υλικών και του ίδιου του οχήματος.

2.2.2 Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Οι οδικές μεταφορές επικίνδυνων φορτίων στην Ελλάδα καθορίζονται από δύο βασικά κείμενα: τη συμφωνία ADR, όπως αυτή ισχύει κάθε φορά, και τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ, Ν. 2696/99 (ΦΕΚ 57/Α)). Επίσης εκτεταμένη αναφορά γίνεται στο Ν.1959/91 που αναφέρεται στα φορτηγά αυτοκίνητα (βλέπε παρακάτω). Ειδικότερα 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 φορτία, με απόφαση του Υπουργείου 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 (Πινακίδα p-45) και φυσικά για τα οχήματα μεταφοράς τους ισχύουν οι διατάξεις περί φόρτωσης (επιτρεπόμενο βάρος κ.λπ.), περιοδικού τεχνικού ελέγχου κ.λπ., αν και συνήθως με άλλες νομικές διατάξεις επιβάλλονται πιο εξειδικευμένοι περιορισμοί. Εννοείτε ότι η παραπάνω αναφορά δεν αναιρεί το γεγονός ότι ο ΚΟΚ αποτελεί ένα ενιαίο και αδιαίρετο κείμενο που πρέπει να είναι κτήμα κάθε υπεύθυνου οδηγού, ο οποίος πρέπει να συμμορφώνεται με το σύνολο των διατάξεων του.

Στη συνέχεια γίνεται μια συνοπτική αναφορά των κυριότερων νομοθετημάτων που αφορούν τη μεταφορά επικίνδυνων φορτίων. Ο κατάλογος δεν είναι εξαντλητικός και αναφέρεται κυρίως σε νομοθετήματα της τελευταίας 20ετίας.

2.2.3 ΘΕΜΕΛΙΩΔΗ ΝΟΜΟΘΕΤΗΜΑΤΑ ΧΕΡΣΑΙΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

- ΠΔ 256/94 (ΦΕΚ 255/A/11-10-99) Προσαρμογή στην οδηγία 95/50/ΕΚ. Αναφέρεται στους ελέγχους κατά τη μεταφορά επικίνδυνων φορτίων. Περιέχει ως παραρτήματα:
 - ✓ Κατάλογο (checklist) ελέγχου (αντικαταστάθηκε κατά την ΥΑ 56965/6498 (ΦΕΚ 1715/B/21-12-01))
 - ✓ Κατάλογο παραβάσεων
 - ✓ Υπόδειγμα έκθεσης παράβασης.
- ΠΔ 104/99 (ΦΕΚ 113/A) προσαρμογή στην οδηγία 94/55/ΕΚ και τροποποιήσεις με τις ΚΥΑ Φ2/21099/1700 (ΦΕΚ 509/B) και 21736/2092/99 (ΦΕΚ 1232/B/01). Στα παραρτήματα της δεύτερης υπάρχουν εκτενέστερες τροποποιήσεις και προσθήκες που αφορούν τις επικίνδυνες ύλες.

2.2.4 ΟΔΗΓΟΙ ΟΧΗΜΑΤΩΝ- ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ- ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ

- ΠΔ 355/94 (ΦΕΚ 189/Α/15-11-94) Επαγγελματική κατάρτιση οδηγών (προσαρμογή στην οδηγία 89/684/ΕΟΚ). Αναφέρεται σε προσόντα, διδακτέα ύλη, κυρώσεις κ.λπ. 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 κ.λπ. Παρουσιάζει επίσης μορφή του σχετικού πιστοποιητικού.
- ΠΔ 32/96 (ΦΕΚ 23/Α/12-2-96) Επαγγελματική κατάρτιση οδηγών (προσαρμογή στην οδηγία 89/884/ΕΟΚ). 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 (προσαρμογή στην οδηγία 89/684/ΕΟΚ).
- ΥΑ 74319/3372 (ΦΕΚ Β/99) Επαγγελματική κατάρτιση οδηγών κατόχων προσωρινών πιστοποιητικών.
- ΚΥΑ 64834/5491/00 (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.

2.2.5 ΟΧΗΜΑΤΑ

- Ν 1959/91 (ΦΕΚ 123/Α/5-8-91) Αναφέρονται 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 ρυμουλκούμενα τους που μεταφέρουν επικίνδυνα εμπορεύματα.
- ΥΑ Φ/73903/267/00 (ΦΕΚ Β/1442/00) Διαδικασία έκδοσης πιστοποιητικού ADR οχημάτων από τα ΚΤΕΟ.
- ΥΑ 76389/3344/01 (ΦΕΚ 254/Β/01) Είναι βασικό κείμενο. Αφορά την έγκριση κυκλοφορίας μεμονωμένου οχήματος για τη μεταφορά επικίνδυνων φορτίων, την έγκριση δεξαμενών κατόπιν δοκιμών, την έγκριση ρυμουλκούμενου ή επικαθήμενου οχήματος, τεχνικές περιγραφές κ.λπ.

2.2.6 ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ, ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΒΥΤΙΩΝ

- ΥΑ 88548/3675 (ΦΕΚ 995/Β/1-12-95) Ορισμός του ΕΜΠ ως φορέας ελέγχου δεξαμενών (βυτίων) κατά την ADR.
- ΥΑ Φ101/61053/1411 (ΦΕΚ 395/Β/16-5-97) Επέκταση της προηγούμενης απόφασης εκτός από βυτία και για τις άλλες κατηγορίες οδικών οχημάτων (κοινού φόρτου, κλειστών, ανοιχτών κ.λπ.)
- ΥΑ 32891/3257 (ΦΕΚ 703/Β/16-6-01) Προϋποθέσεις αναγνώρισης φορέων για τον ειδικό έλεγχο οχημάτων κατά την ADR και σχετικά πιστοποιητικά εγκρίσεως

2.2.7 ΕΙΔΙΚΑ ΓΡΑΦΕΙΟΚΡΑΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

- ΥΑ Α8 31284 4777/99 (ΦΕΚ 259/Β/99) Χορήγηση αδειών κυκλοφορίας βυτιοφόρων οχημάτων σε πρατηριούχους υγρών καυσίμων.
- ΥΑ Α8 27746 3452/00 (ΦΕΚ 15/Β) Χορήγηση αδειών κυκλοφορίας βυτιοφόρων οχημάτων ιδιωτικής χρήσεως σε μεταπωλητές πετρελαιοειδών προϊόντων για θέρμανση.
- ΥΑ Β11 37762/4688/00 (ΦΕΚ 86/Β) Κόμιστρα φορτηγών ΦΔΧ βυτιοφόρων μεταφοράς υγρών καυσίμων.

2.3 ΕΥΘΥΝΕΣ ΟΔΗΓΟΥ

Ευθύνες οδηγού έναντι του κράτους :

- ❖ Γενικές οδηγίες :
 - Ο οδηγός πρέπει να έχει πολύ καλή γνώση του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.), να είναι απόλυτα εξοικειωμένος και να συμμορφώνεται με όλες τις διατάξεις.
 - Πρέπει να τηρεί τους κανόνες καλής οδήγησης και να επιδεικνύει ευγένεια και σεβασμό προς τους άλλους οδηγούς και πεζούς στο δρόμο.
 - Ο οδηγός πρέπει να έχει συνεχώς υπό έλεγχο το όχημα του και να οδηγεί με πολύ προσοχή, ιδιαίτερα όταν οι δρόμοι είναι βρεγμένοι, χιονισμένοι ή παγωμένοι.
- ❖ Άδεια οδήγησης :ο οδηγός είναι υποχρεωμένος να είναι εφοδιασμένος με την αντίστοιχη σε ισχύ επαγγελματική άδεια οδήγησης ανάλογα με τον τύπο του οχήματος που οδηγεί και να την φέρει πάντα μαζί του. Αυτός και μόνο αυτός φέρει την ευθύνη για τυχόν ποινή από τα όργανα της τροχαίας στην περίπτωση που δεν έχει την άδεια του ή η άδεια δεν είναι ανανεωμένη, θεωρημένη κ.λπ.
- ❖ Πιστοποιητικό ADR οδηγού: ο οδηγός είναι υποχρεωμένος να είναι εφοδιασμένος με το αντίστοιχο σε ισχύ πιστοποιητικό καταλληλότητας για τη μεταφορά επικίνδυνων φορτίων ADR, κλάση 3 και να το φέρει πάντα μαζί του.
- ❖ Άδεια Κυκλοφορίας Οχήματος: ο οδηγός πρέπει να φροντίζει να διατηρεί την ισχύουσα άδεια κυκλοφορίας του οχήματος καθαρή και πάντα μέσα στην πλαστική/αδιάβροχη θήκη της, εντός της καμπίνας του οχήματος που οδηγεί.
- ❖ Πιστοποιητικό ΚΤΕΟ και Κάρτα Καυσαερίων: ο οδηγός πρέπει να φροντίζει να διατηρεί καθαρές το ισχύον πιστοποιητικό ΚΤΕΟ του

οχήματος που οδηγεί και την κάρτα καυσαερίων πάντα αδιάβροχη θήκη εντός της καμπίνας του οχήματος.

- ❖ Πιστοποιητικό ADR Βυτίου/Οχήματος : ο οδηγός είναι υποχρεωμένος να είναι εφοδιασμένος με το αντίστοιχο σε ισχύ πιστοποιητικό καταλληλότητας βυτίου και οχήματος για την μεταφορά επικίνδυνων φορτίων ADR, κλάση 3 και να την φέρει πάντα μέσα στην αδιάβροχη θήκη εντός της καμπίνας του οχήματος.
- ❖ Κάρτες Διαχείρισης Μεταφερόμενων Προϊόντων-(Term Cards) : κατά την μεταφορά πετρελαιοειδών ή χημικών προϊόντων ο οδηγός θα πρέπει να γνωρίζει καλά και να ακολουθεί σχολαστικά τις οδηγίες διαχείρισης και ασφάλειας που αναφέρονται στο Term-Card που αντιστοιχεί στο μεταφερόμενο προϊόν. Οι πλαστικοποιημένες κάρτες θα βρίσκονται σε εμφανές σημείο εντός της καμπίνας του οδηγού ο οποίος θα τις διατηρεί σε καλή κατάσταση μαζί με τα υπόλοιπα έγγραφα του βυτιοφόρου.
- ❖ Χρήση Οινοπνευματωδών Ποτών-Alco test: απαγορεύεται να οδηγείτε το όχημα σας εάν προηγουμένως έχετε κάνει χρήση οινοπνευματωδών ποτών.
- ❖ Κάπνισμα
- ❖ Εστίες Φωτιάς
- ❖ Πυροσβεστήρες
- ❖ Απαγόρευση μεταφοράς άλλων επιβατών εκτός από τα μέλη του πληρώματος στα οχήματα επικίνδυνων εμπορευμάτων

Έγγραφα μεταφοράς:

Κάθε μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων που καλύπτεται από την ADR πρέπει να συνοδεύεται από τεκμηρίωση. Τα έγγραφα που πρέπει να συνοδεύουν τα οχήματα μεταφοράς επικίνδυνων εμπορευμάτων σύμφωνα με την ADR και την κείμενη ελληνική νομοθεσία περιλαμβάνουν:

- Κατάλληλο/α έγγραφο/α μεταφοράς για όλα τα επικίνδυνα εμπορεύματα που μεταφέρονται
- Έγγραφο αναγνώρισης με φωτογραφία για κάθε μέλος του πληρώματος του οχήματος
- Πιστοποιητικό έγκρισης οχήματος ADR
- Πιστοποιητικό επαγγελματικής κατάρτισης οδηγού ADR
- Άδεια κυκλοφορίας του οχήματος
- ΚΤΕΟ σε ισχύ
- Ασφαλιστήριο συμβόλαιο σε ισχύ

2.4 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΒΥΤΙΟΦΟΡΟΥ ΚΑΙ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΤΟΥ ΒΥΤΙΟΦΟΡΟΥ

Τα βυτιοφόρα οχήματα είναι εξοπλισμένα με ένα ή περισσότερα ενσωματωμένα βυτία, σχεδιασμένα για να μεταφέρει υγρά, αέρια ή στερεά σε σκόνη ή κόκκους εμπορεύματα. Τα είδη δεξαμενών των βυτιοφόρων οχημάτων διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες ανάλογα την δομή της κατασκευής τους, τη διατομή τους, την ύλη που μεταφέρουν και τον καταμερισμό του χώρου τους. Τα βασικά στοιχεία ενός βυτιοφόρου οχήματος είναι το περίβλημα, ο εξοπλισμός λειτουργίας του περιβλήματος και ο κατασκευαστικός εξοπλισμός. Συνήθως κατασκευάζονται από λεπτόκοκκο χάλυβα ειδικής επεξεργασίας ή ενισχυμένο πλαστικό και στην περίπτωση που εξετάζουμε, για την μεταφορά υγρών καυσίμων, κράμα αλουμινίου.

Τα βυτιοφόρα οχήματα που μεταφέρουν υγρά καύσιμα τηρούν ειδικές προδιαγραφές καθορισμένες από τόσο από την νομοθεσία όσο και από την συμφωνία του ADR, όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα. Πιο συγκεκριμένα οι δεξαμενές χαρακτηρίζονται ατμοσφαιρικές, δηλαδή φέρουν συσκευή εξαερισμού μέσω της οποίας εξισώνουν την εξωτερική πίεση με την εσωτερική. Δεν είναι σχεδιασμένα να λειτουργούν υπό πίεση. Η διατομή τους είναι ελλειπτική, είναι σχεδιασμένα και εγκεκριμένα για να εκκενώνονται με τη βοήθεια της βαρύτητας ή μέσω αντλίας. Τα τοιχώματα έχουν πάχος μεταξύ 3mm-6mm ανάλογα με το υλικό της κατασκευής τους και έχουν 3% ανοχή στην διαστολή του περιεχόμενου καυσίμου.

Οι δεξαμενές των βυτιοφόρων δεν είναι ενιαίες αλλά χωρισμένες, τα διαφορετικά τμήματα της δεξαμενής ονομάζονται διαμερίσματα. Η δεξαμενή περιέχεται σε πλαίσιο, το οποίο έχει ελατήρια απορρόφησης κραδασμών. Κάθε διαμέρισμα διαθέτει ανθρωποθυρίδα, η οποία ανοίγει προς την κατεύθυνση κίνησης του βυτιοφόρου, ακόμα υπάρχει βαλβίδα εξαερισμού για την παροχή καυσίμου και πλήρωση της από τον πυθμένα. Οι ανθρωποθυρίδες διαθέτουν εύτηκτους πείρους ασφαλείας οποίοι λειώνουν σε περίπτωση που η θερμοκρασία υπερβεί τους 120^ο, παρέχοντας επιπρόσθετο εξαερισμό ανάγκης. Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο διασκορπισμός καυσίμου δεν επιτυγχάνετε αν το όχημα πάρει κλίση 20^ο με πλήρες φορτίο και παραμένει στεγανό σε περίπτωση ανατροπής.

Στο εσωτερικό της δεξαμενής υπάρχει αισθητήρας/ ανιχνευτής άνω στάθμης του καυσίμου, που αποτρέπει την υπερπλήρωση. Στον πυθμένα της δεξαμενής είναι τοποθετημένες οι βαλβίδες, οι οποίες απομονώνουν το σύστημα σωληνώσεων από την δεξαμενή. Το σύστημα άντλησης, παροχής, μέτρησης και ελέγχου είναι προστατευμένο μέσα σε μεταλλικό κουβούκλιο.

Στο πίσω μέρος του πλαισίου τοποθετείται προστατευτικός προφυλακτήρας βαρέως τύπου όπως φαίνεται στην εικόνα 2 και στις πλαϊνές πλευρές υπάρχει προστατευτική δοκός για την ασφάλεια της δεξαμενής από συγκρούσεις. Το ηλεκτρικό σύστημα στο κουβούκλιο είναι αντιεκρηκτικό και συνδεδεμένο με αισθητήρα, ώστε αν είναι ανοιχτό να μην ξεκινά το βυτιοφόρο. Το σύστημα εξαγωγής των καυσαερίων διαθέτει κατάλληλη παγίδα σπινθήρων και όλες οι μεταλλικές επιφάνειες, στις οποίες υπάρχει κίνδυνος δημιουργίας σπινθήρων με την τριβή, έχουν ειδικό επίστρωμα. Το βυτιοφόρο όχημα φέρει γείωση, η οποία εφάπτεται συνεχώς στο έδαφος για τη μεταφορά και τον διασκορπισμό των στατικών φορτίων. Το βυτιοφόρο περιλαμβάνει σύστημα χειροκίνητης πυρόσβεσης στο κουβούκλιο, στον θάλαμο του οδηγού και στον πίσω προφυλακτήρα.

Εικόνα 2: Βυτιοφόρο όχημα, διακρίνεται ο προφυλακτήρας βαρέως τύπου.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Οι μέθοδοι Εργονομικής Ανάλυσης Εργασίας (ΕΑΕ) χρησιμοποιούν διάφορες προσεγγίσεις για να αναπτυχθούν χρήσιμα εργαλεία στην ανάλυση των εργασιακών ικανοτήτων και στην εκτίμηση ενδεχόμενων λαθών στην εργασία, καθώς και στην σχεδίαση συστημάτων παραγωγής για τον εντοπισμό και την μείωση της πιθανότητας λαθών πριν οδηγήσουν σε ατυχήματα. Έχουν δηλαδή προληπτική χρήση αλλά μπορούν ακόμα να χρησιμοποιηθούν για τον σχεδιασμό του σωστού τρόπου εκτέλεσης μιας συγκεκριμένης εργασίας, αναδρομική χρήση. Οι μέθοδοι της ΕΑΕ βρίσκουν εφαρμογή στην ανάπτυξη οδηγιών, εγχειριδίων εργασίας, ανάλυση ικανοτήτων και εκπαιδευτικών αναγκών. Οι αναλυτικές μέθοδοι της ΕΑΕ ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες, την συλλογή πληροφοριών και την περιγραφή τεχνικών ανάλυσης εργασιών. Στην πρώτη κατηγορία, η συλλογή πληροφοριών, γίνεται είτε με ποιοτικά δεδομένα είτε με μετρήσεις σχετικά με την επίδοση της εκάστοτε εργασίας. Ενώ, οι τεχνικές ανάλυσης εργασιών ποικίλουν, έχουν ως βασικό συντελεστή την γνωστική προσέγγιση των δραστηριοτήτων, όπως η λήψη αποφάσεων και η επίλυση προβλημάτων.

Η ΕΑΕ είναι μια χρήσιμη μεθοδολογία για την περιγραφή τόσο των ικανοτήτων που απαιτούνται για την εκτέλεση διαφόρων εργασιών όσο και για τον εντοπισμό των εργασιακών παραγόντων που επηρεάζουν τον τρόπο αναζήτησης πληροφοριών, την ανάλυση του φόρτου εργασίας και την υιοθέτηση πλάνων για την οργάνωση των επιμέρους εργασιών. Οι κύριες εφαρμογές της είναι : η ανάλυση ικανοτήτων και εκπαιδευτικών αναγκών, ο σχεδιασμός βοηθημάτων εργασίας, ο καταμερισμός ευθυνών μεταξύ χειριστών και συστημάτων ελέγχου, καθώς και ο σχεδιασμός πινάκων ελέγχου. Επίσης, χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό σαν προκαταρκτικό στάδιο για την ανάλυση των ανθρώπινων λαθών, όπως στην παρούσα εργασία.

3.1 ΙΕΡΑΡΧΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η ΗΤΑ είναι μια συστηματική μέθοδος περιγραφής του τρόπου με τον οποίο η εργασία είναι οργανωμένη, για να αναδείξει τους επιμέρους στόχους ή σκοπούς της εργασίας. Είναι μια “ από-πάνω-προς-τα-κάτω” προσέγγιση κατά την οποία αναδεικνύονται τόσο οι στόχοι της εργασίας όσο και οι συνθήκες κάτω από τις οποίες πρέπει να πραγματοποιηθούν για να φέρουν το επιθυμητό

αποτέλεσμα. Με αυτόν τον τρόπο, πολύπλοκες εργασίες μπορούν να αναπαρασταθούν σαν μια ιεραρχική ανάλυση: α) διαδικασιών –διαφορετικών πραγμάτων που πρέπει να γίνουν σε ένα σύστημα-, και β) πλανών –συνθηκών που είναι απαραίτητες για την πραγματοποίηση αυτών των διαδικασιών. Την HTA ανέπτυξαν οι Annetetal (1971) ενώ περαιτέρω εξελίξεις έγιναν από τους Dunacan (1974) και Shepherd (1985). Αν και η συγκεκριμένη τεχνική αναπτύχθηκε στο πλαίσιο εκπαίδευσης διαδικασιών ελέγχου, έχει επίσης χρησιμοποιηθεί σε πλήθος άλλων εφαρμογών, όπως σχεδίαση οθονών ελέγχου. Οργάνωση εργασιών και ανάλυση λαθών.

Η HTA εντοπίζει το “συνολικό αντικείμενο” της εργασίας που το άτομο πρέπει να επιτύχει και το περιγράφει σαν μια “ομάδα” επιμέρους διαδικασιών και πλανών που συγκεκριμενοποιούν την χρονική σειρά και τις συνθήκες κάτω από τις οποίες πρέπει να διεκπεραιώνονται οι διαδικασίες. Τα πλάνα αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία της HTA επειδή περιγράφουν: τις πληροφορίες που πρέπει να προσέχει ο εργάτης, την χρονική σειρά των επιμέρους διαδικασιών, τις απαιτούμενες οδηγίες που ανταλλάσσονται. Ακόμα κάθε διαδικασία μπορεί και αυτή, εάν θεωρηθεί σημαντικό, να αναλυθεί σε άλλες υποδεέστερες διαδικασίες και πλάνα. Η διαίρεση εργασιών σε λεπτομερή πλάνα και διαδικασίες είναι μια χρονοβόρα εργασία και γι’ αυτό πρέπει να γίνεται μόνο όπου είναι απολύτως απαραίτητη.

Ένας κανόνας για την περαιτέρω ή όχι ανάλυση των επιμέρους διαδικασιών είναι ο “P x C” κανόνας, όπου P είναι η πιθανότητα να γίνει λάθος και C το κόστος των συνεπειών. Ανάλογα με το μέγεθος αυτής της ποσότητας, ο αναλυτής αποφασίζει αν θα κάνει ή όχι περαιτέρω ανάλυση. Αυτή η προσέγγιση πάσχει από δύο βασικά μειονεκτήματα:

- Τόσο το P όσο και το C είναι δύσκολο να προσδιοριστούν
- Εάν ο αναλυτής δεν διαιρέσει την συνολική εργασία σε επιμέρους διαδικασίες είναι δύσκολο να φανταστούμε “ πως μια διαδικασία του κατώτερου επιπέδου είναι δυνατό να αποτύχει” και “ ποιες θα είναι οι συνέπειες αυτής της αποτυχίας”.

Στην πράξη, η θεώρηση της γενικής ποιότητας της εκπαίδευσης, της επιθεώρησης και των οδηγιών στην προς εξέταση κατάσταση, θα μας δώσει μια καλή εικόνα της συνολικής πιθανότητας λάθους στην όλη διαδικασία. Ομοίως, οι συνέπειες μπορούν να υπολογιστούν σε αναφορά με το “ κατά πόσο το υποσύστημα που εξετάζεται είναι συνολικά τρωτό στο ανθρώπινο λάθος ”. Κάνοντας μια συνολική θεώρηση όλων αυτών των παραγόντων, γίνεται συνήθως προφανές σε ποιο σημείο θα τερματιστεί η ανάλυση. Επίσης, διαφορετικά επίπεδα ανάλυσης μπορεί να χρειαστούν για διαφορετικούς

σκοπούς, όπως ανάλυση επικινδυνότητας, προσδιορισμός εκπαίδευσης, και σχεδίαση εγχειριδίων.

Υπάρχουν δύο κυρίως τρόποι για την αναπαράσταση μιας HTA: η διαγραμματική και η αναπαράσταση μέσω πίνακα παρουσίαση. Τα διαγράμματα αφομοιώνονται πιο εύκολα, αλλά οι πίνακες είναι πιο επεξηγηματικοί, καθώς μπορούν να προστεθούν σε αυτούς περισσότερες πληροφορίες. Είναι δυνατό να ξεκινήσουμε με μια διαγραμματική παρουσίαση και να καταλήξουμε σε μια παρουσίαση βήμα-προς-βήμα. Αυτό επιτρέπει να προβληθούν και άλλες πτυχές της εργασίας που αναλύεται, όπως πληροφόρηση σχετικά με τη διασύνδεση ανθρώπου- μηχανής, απαιτούμενες γνώσεις, επικοινωνίες με άλλα μέλη της ομάδας, χρονικά χαρακτηριστικά και παρενέργειες που δημιουργούνται από την λανθασμένη εκτέλεση του πλάνου εργασίας. Περιλαμβάνοντας αυτές τις πληροφορίες στην ανάλυση εργασίας αποβαίνει πολύ χρήσιμο, καθώς παίρνουμε μια καλύτερη εικόνα του φόρτου εργασίας που υπάρχει, τυχόν διαφορών στην απόδοση των εργασιών και τρόπων βελτιστοποίησης της ανθρώπινης απόδοσης.

Η ανάλυση εργασιών που απαιτούν επιδεξιότητες γίνεται συνήθως με τη βοήθεια ατόμων που έχουν γνώση του αντικειμένου, όπως εργάτες, επιβλέποντες ή μηχανικούς. Πληροφορίες μπορούν να συλλέγουν από ένα πλήθος πηγών όπως: αναφορές ατυχημάτων, εγχειρίδια εργασίας, τεχνικά διαγράμματα κλπ. Πολύ σπάνια η παρατήρηση της απόδοσης προσφέρει πληροφορίες για την ανάλυση εργασίας, ειδικά σε θέσεις όπου η διαδικασία και ο τρόπος επιλογής του αποφασίζοντας δεν γίνεται φανερός. Επειδή απαιτείται μια σημαντική παραχώρηση χρόνου από τη μεριά του προσωπικού για τη συλλογή των στοιχείων που απαιτούνται για την ανάλυση της εργασίας, θα πρέπει ο αναλυτής να έχει κανονίσει από πριν για τη δαπάνη του χρόνου των εργαζόμενων.

Πλεονεκτήματα :

- Η HTA είναι μια οικονομική μέθοδος για τη συλλογή και οργάνωση πληροφοριών, καθώς η ιεραρχική περιγραφή της εργασίας μπορεί να γίνει ως σημείο που κρίνεται απαραίτητο για την ανάλυση.
- Η ιεραρχική δομή της HTA βοηθά τον αναλυτή να επικεντρωθεί μόνο στα κρίσιμα σημεία της εργασίας, που μπορούν να έχουν κάποια αντανάκλαση πάνω στην ασφάλεια του συστήματος.
- Όταν χρησιμοποιείται για τη σχεδίαση ενός συστήματος, η HTA μας επιτρέπει να θεωρήσουμε τις λειτουργίες σε ένα υψηλότερο επίπεδο ανάλυσης, πριν ληφθούν οι τελικές αποφάσεις για την αγορά υλικού. Αυτό είναι σημαντικό όταν γίνεται κατανομή μεταξύ προσωπικού και συστήματος αυτοματισμού που θα χρησιμοποιηθούν.

- Η HTA εφαρμόζεται κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο όταν υπάρχει συνεργασία μεταξύ του αναλυτή και του προσωπικού. Έτσι ο αναλυτής δομεί την περιγραφή των εργασιών σε συμφωνία με την οπτική γωνία των χειριστών που βρίσκονται στην πρώτη γραμμή του πυρός.
- Η HTA μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν η απαρχή για την ενσωμάτωση διαφόρων μεθόδων ανάλυσης κατά την παραγωγική διαδικασία.
- Για εφαρμογές στην ανάλυση επικινδυνότητας, η ιεραρχική δομή της HTA επιτρέπει στον αναλυτή να επιλέξει το βαθμό ανάλυσης ώστε να χρησιμοποιήσει πιθανά διαθέσιμα δεδομένα.

Μειονεκτήματα:

- Ο αναλυτής που θα αναλάβει την διαδικασία ανάλυσης, θα πρέπει να έχει αναπτύξει κάποια εμπειρία σε παρόμοια θέματα, καθώς δεν πρόκειται για μια απλή διαδικαστική λειτουργία που μπορεί να εφαρμοστεί αμέσως. Παρόλα αυτά, η απαιτούμενη εμπειρία μπορεί να αποκτηθεί σχετικά μέσω της πρακτικής άσκησης.
- Για την ανάλυση πολύπλοκων εργασιών, η HTA πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με διάφορα άλλα μοντέλα αξιολόγησης της επίδοσης. Επίσης η HTA παρουσιάζει περιορισμένη εμβέλεια στην περιγραφή εργασιών που απαιτούν μεγάλο βαθμό ικανοτήτων διάγνωσης και λήψης αποφάσεων σε έκτακτες ανάγκες.
- Απαιτεί την προσήλωση και σπατάλη χρόνου από άτομα πολυάσχολα, όπως οι μηχανικοί, οι εργάτες και οι επιβλέποντες. (Κοντογιάννης, 2009)

3.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΑΘΗΚΟΝΤΩΝ

Η ανάλυση εργασιών αποτελεί τη θεμελιώδη μεθοδολογία στην εκτίμηση και μείωση των ανθρώπινων λαθών. Υπάρχει μια πληθώρα μεθοδολογιών πάνω στην ανάλυση έργου. Ο όρος Εργονομική Ανάλυση Έργου (ΕΑΕ) μπορεί να χρησιμοποιηθεί πολύ γενικά ώστε να συμπεριλάβει ένα πλήθος από μεθόδους και συντελεστές σε κάθε μορφή δραστηριότητας. Όλες οι τεχνικές ανάλυσης παρέχουν μια τουλάχιστον περιγραφή από τις απαιτούμενες ικανότητες των χειριστών με διάφορα είδη πληροφοριών, μαζί με μια περιγραφή του συγκεκριμένου έργου. Τις τεχνικές που εστιάζουν στις νοητικές δραστηριότητες των χειριστών που δεν μπορούμε να την παρατηρήσουμε, όπως για παράδειγμα η λήψη αποφάσεων και η επίλυση προβλημάτων, θα αναφέρονται ως γνωστικές προσεγγίσεις. Η ΕΑΕ επίσης παρέχει ένα πλήθος από πληροφορίες που είναι χρήσιμες τόσο στην πρόβλεψη όσο και στην αποφυγή λαθών.

Η ΕΑΕ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εξαλείψει όλες εκείνες τις αιτίες που ωθούν σε λάθη, πριν εκείνα εμφανιστούν. Μπορεί ακόμα να χρησιμοποιηθεί “προληπτικά” στο στάδιο κατασκευής ενός συστήματος ή ακόμη και σε ένα παλιό σύστημα που τροποποιείται έτσι ώστε να εξαλείψει τα λάθη. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σαν μέρος της τακτικής επιθεώρησης εργασιών για

τον εντοπισμό ενδεχόμενων προβλημάτων σχετικά με την ασφαλή λειτουργία και χρήσης ενός τεχνικού συστήματος. Μια σημαντική πλευρά στο σχεδιασμό συστημάτων με σκοπό τη μείωση των ανθρώπινων λαθών είναι η σωστή κατανομή εργασιών ή λειτουργιών μεταξύ των χειριστών και των συστημάτων αυτόματου ελέγχου. Ακόμα βοηθά να κατανοήσουμε τις ιδιαίτερες λειτουργίες που απαιτούνται και χρησιμοποιείται σαν το προκαταρκτικό στάδιο στην κατανομή εργασιών.

Όταν χρησιμοποιείται για τον σχεδιασμό οδηγιών ή εγχειριδίων εργασίας, η ΕΑΕ μπορεί να δώσει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την οργάνωση των οδηγιών, την εισαγωγή προειδοποιητικών σημειώσεων, την μετάβαση από ένα τμήμα των οδηγιών σε ένα άλλο, τον βαθμό περιγραφής των οδηγιών, και τον καταμερισμό εργασιών μεταξύ των μελών μιας ομάδας εργατών. Σε πολλές διαδικασίες ελέγχου, είναι συχνό φαινόμενο να βρίσκουμε μεγάλες διαφορές μεταξύ του τρόπου που οι εργάτες διεκπεραιώνουν τις εργασίες τους και του τρόπου που περιγράφονται στο εγχειρίδια εργασίας. Αυτό κυρίως συμβαίνει γιατί οι εργαζόμενοι δεν συμμετέχουν στην διαδικασία σχεδιασμού των οδηγιών και εγχειριδίων εργασίας ή δεν ενημερώνονται για τους σκοπούς της συμμετοχής τους. Με την ΕΑΕ είναι δυνατόν να συμπεριλάβουμε τις γνώσεις των χειριστών στο σχεδιασμό οδηγιών επειδή η ΕΑΕ είναι δυνατόν μας παρέχει την δυνατότητα να αναλύσουμε πολύπλοκες εργασίες σε επιμέρους εργασίες και πλάνα, μια διαδικασία που εύκολα μπορούν να συμμετάσχουν και οι εργαζόμενοι. Επίσης είναι δυνατόν να συγκρίνουμε διαφορετικές απόψεις για την διεκπεραίωση εργασιών, πράγμα που διευκολύνεται από την γραφική αναπαράσταση εργασιών με μεθόδους ΕΑΕ.

3.3 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΣΤΗ ΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΒΥΤΙΟΦΟΡΟΥ ΣΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Οι σταθμοί φόρτωσης βυτιοφόρων αυτοκινήτων είναι πλήρη αυτοματοποιημένοι με μηχανογραφημένη την λειτουργία τους με στόχο την αύξηση της δυναμικότητας των φορτώσεων, στη βελτίωση της υγιεινής και της ασφάλειας, στη μείωση του κόστους λειτουργίας και στη μείωση του χρόνου αναμονής φόρτωσης των βυτιοφόρων αυτοκινήτων.

Το βυτιοφόρο αυτοκίνητο που εισέρχεται στο χώρο της εγκατάστασης οδηγείται στα χώρο του φόρτωσης, όπου ισχύουν αυστηρές διατάξεις ασφάλειας για την αποφυγή ατυχήματος (π.χ. απαγορεύεται η ύπαρξη γυμνής φλόγας, γείωση βυτιοφόρου, ύπαρξη πυροσβεστικών μέσων, η φόρτωση σταματάει όταν υπάρχει ηλεκτρικά φορτισμένη ατμόσφαιρα) και αφού ανοίξει την αντλία γεμίζουμε τις δεξαμενές (διαμερίσματα) του βυτιοφόρου με τα επιθυμητά προϊόντα, στην επιθυμητή ποσότητα από τα στόμια που βρίσκονται στο κάτω

μέρος του βυτιοφόρου. Έπειτα τα διαμερίσματα των βυτιοφόρων σφραγίζεται (καπάκια και βάνες). Σε σύγχρονες εγκαταστάσεις η διαδικασία πλήρωσης των βυτιοφόρων γίνεται αυτοματοποιημένα και υπάρχει μια σειρά ελέγχων ανά πάσα στιγμή, για να αποφευχθεί οποιοδήποτε ατύχημα μέσω του control room.

Το παρακάτω σχήμα παρουσιάζει την ιεραρχική ανάλυση εργασίας κατά την φόρτωση υγρών καυσίμων στις εγκαταστάσεις του διυλιστηρίου . Παρουσιάζονται δηλαδή όλες οι εργασίες που κάνει ο οδηγός-φορτωτής/χειριστής , ενταγμένες σε πλάνα-υποπεριπτώσεις. Έτσι εξηγούνται αναλυτικά, όλες οι εργασίες που κάνει και τότε αυτές πρέπει να γίνουν.

Έτσι παρατηρούμε ότι οι κύριες εργασίες για τις οποίες πρέπει να φροντίζει ο οδηγός-φορτωτής/χειριστής, είναι:

- I. Προληπτικοί έλεγχοι
- II. Σύνδεση βυτιοφόρου με δίκτυο
- III. Παρακολούθηση φόρτωσης
- IV. Αποσύνδεση βυτιοφόρου με δίκτυο
- V. Τελικός έλεγχος

Πιο αναλυτικά:

1. Προληπτικοί έλεγχοι:

Πριν την φόρτωση του βυτίου με το προϊόν που επιθυμούμε θα πρέπει να εκτελεστούν μια σειρά διεργασιών τόσο για την ασφάλεια της μεταφοράς (δηλαδή να μην υπάρξει απώλεια του προϊόντος) όσο και για την ασφάλεια του εργαζόμενου και των συναδέλφων του. Σε αυτή την κατηγορία έχουμε τις εξής εργασίες:

- Λειτουργία οχήματος
- Ελέγχει της βάνες αποστράγγισης των διαμερισμάτων και τις σκάφης οροφής να είναι κλειστές
- Ασφαλές παρκάρισμα
- Απενεργοποίηση του ADR
- Σωστή ενδυμασία του οδηγού-φορτωτή
- Έλεγχος αρτιότητας μανικών
- Έλεγχος ορθής λειτουργίας αισθητήρων
- Έλεγχος μετρητικών οργάνων

2. Σύνδεση βυτιοφόρου με δίκτυο:

Σε αυτή τη κατηγορία ανήκουν όλες οι διεργασίες οι οποίες μας επιτρέπουν να προχωρήσουμε στην ομαλή διεξαγωγή της φόρτωσης των καυσίμων στο βυτιοφόρο. Οι εργασίες που περιλαμβάνονται σε αυτή την κατηγορία είναι οι εξής :

- Σύνδεση καλωδίου γείωσης βυτιοφόρου
- Σύνδεση μάνικας ανάκτησης ατμών
- Άνοιγμα βαλβίδων των διαμερισμάτων που θα φορτωθούν
- Σύνδεση ελαστικών σωλήνων για μεταφορά καυσίμων από την εγκατάσταση φόρτωσης
- Επιθεώρηση οδηγού-φορτωτή

3. Παρακολούθηση φόρτωσης :

Σημαντική αναμφίβολα είναι η παρουσία του οδηγού-φορτωτή κατά την διάρκεια της φόρτωσης, καθώς υπάρχει κίνδυνος κάποιας βλάβης ή δυσλειτουργίας. Έτσι λοιπόν με την παρουσία του οδηγού-φορτωτή εξαλείφουμε άμεσα πιθανές αποκλίσεις στην φόρτωση του καυσίμου. Αναλυτικότερα οι εργασίες που αφορούν αυτή τη κατηγορία είναι οι εξής:

- Παρατήρηση της στάθμης του καυσίμου στο διαμέρισμα
- Παρατήρηση της ταχύτητας μεταφοράς του καυσίμου στο διαμέρισμα
- Παρατήρηση της πίεσης στην γραμμή του καυσίμου
- Παρατήρηση της φόρτωσης του καυσίμου στο σωστό διαμέρισμα
- Με την ολοκλήρωση της φόρτωσης του κάθε διαμερίσματος κλείνει την αντίστοιχη βαλβίδα
- Αφαιρεί τον βραχίονα φόρτωσης από το γεμάτο διαμέρισμα
- Κλείνει τα καπάκια στα στόμια φόρτωσης του γεμάτου διαμερίσματος
- Μεταφέρει το βραχίονα στο επόμενο διαμέρισμα

4. Αποσύνδεση βυτιοφόρου με δίκτυο :

Σε αυτή την ομάδα ανήκουν οι υποκατηγορίες της ομάδας II με την αντίστροφη σειρά. Λογικό, αφού μετά την ολοκλήρωση της φόρτωσης θα πρέπει όλα τα μέσα τα οποία χρησιμοποιήθηκαν να επιτρέψουν στην αρχική τους κατάσταση ώστε να είναι έτοιμη για μία νέα φόρτωση. Συνεπώς έχουμε τις εξής εργασίες:

- Επιθεώρηση οδηγού-φορτωτή
- Κλείσιμο βαλβίδων δεξαμενών
- Αποσύνδεση ελαστικών σωλήνων για μεταφορά καυσίμων από την εγκατάσταση φόρτωσης
- Αποσύνδεση μάνικας ατμών
- Αποσύνδεση καλωδίου γείωσης ατμών
- Κλείνει το καπάκι του εξοπλισμού
- Ενεργοποιεί το γενικό διακόπτη ADR του οχήματος

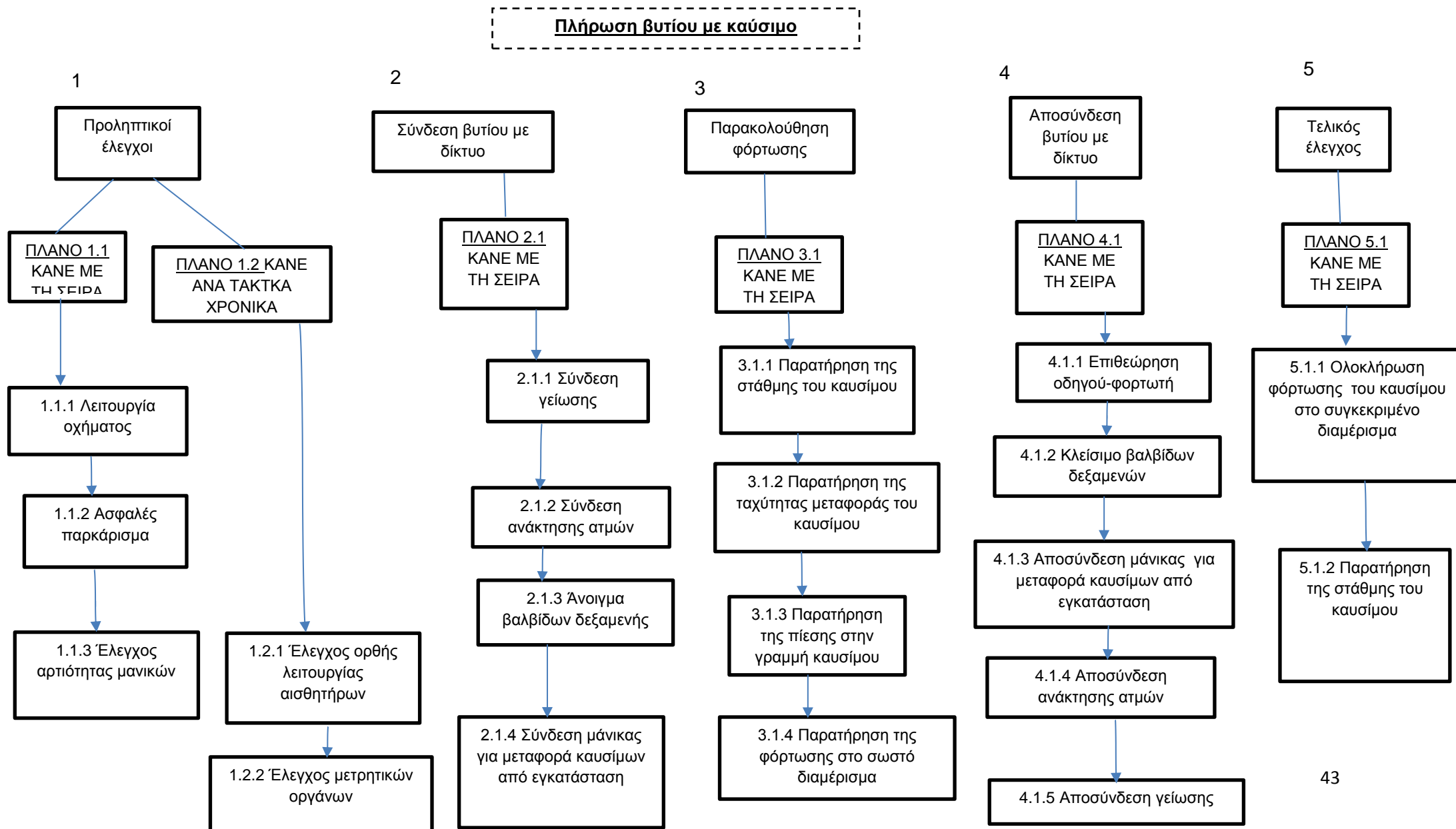
5. Τελικός έλεγχος :

Πολύ σημαντικές εργασίες περιλαμβάνονται σε αυτή την ομάδα, καθώς υπάρχει περίπτωση λόγω του υψηλού φόρτου εργασίας, ο οδηγός-φορτωτής να εντοπίσει ένα πιθανό λάθος το οποίο δεν ήταν εμφανή νωρίτερα. Εκτός αυτού όμως, επιβεβαιώνεται με αυτές τις εργασίες ότι η ολοκλήρωση της φόρτωσης έγινε με επιτυχία και το βυτιοφόρο είναι ασφαλές να ταξιδέψει. Δηλαδή σε αυτή την ομάδα εργασιών ανήκουν:

- Παρατήρηση της ολοκληρωμένης φόρτωσης του καυσίμου στο συγκεκριμένο διαμέρισμα
- Παρατήρηση της πίεσης στην γραμμή του καυσίμου
- Παρατήρηση της ταχύτητας μεταφοράς του καυσίμου στο διαμέρισμα
- Παρατήρηση της στάθμης του καυσίμου στο διαμέρισμα
- Απομακρύνει το όχημα από τον χώρο φόρτωσης

Το πλάνο που ακολουθείτε για αυτές τις εργασίες είναι, η εργασία 1 γίνεται αρχικά, ενώ το πλάνο 1.2.1 και 1.2.2 γίνονται συχνά, οι εργασίες 2,3,4 και 5 γίνονται με την σειρά. Έτσι το διάγραμμα HTA διαμορφώνεται ως εξής:

Σχήμα 3 : Διάγραμμα HTA για την πλήρωση του βυτίου στην εγκατάσταση



Τα αναλυτικά τμήματα της κάθε εργασίας έχουν κωδικό όνομα τριών ψηφίων, όπου το πρώτο ψηφίο φανερώνει την κύρια κατηγορία εργασίας στην οποία ανήκει, το δεύτερο ψηφίο το πλάνο στο οποίο ανήκει, και το τρίτο ψηφίο τον αριθμό κατάταξης που κατέχει μέσα στο πλάνο.

Ανάλυση εργασιών πλήρωσης του βυτιοφόρου αυτοκινήτου στο σταθμό φόρτωσης στις εγκαταστάσεις διυλιστηρίου σε βήματα:

Κατά την εκπλήρωση της εργασίας (φόρτωση από τον πυθμένα (bottom loading), ο εργαζόμενος –οδηγός ακολουθεί τα εξής βήματα:

- ✚ Πριν την είσοδο στην εγκατάσταση επιβεβαιώνει ότι στο σύνολο τους οι βάνες αποστράγγισης των διαμερισμάτων και της σκάφης οροφής είναι κλειστές .
- ✚ Το βυτιοφόρο κατευθύνεται στην θέση φόρτωσης σύμφωνα με το υποδεικνυόμενο όριο ταχύτητας της εγκατάστασης .
- ✚ Ο οδηγός σταθμεύει το βυτιοφόρο στην υποδεικνυόμενη νησίδα φόρτωσης. Ασφαλίζει το βυτιοφόρο με το χειρόφρενο, σβήνει τον κινητήρα και απενεργοποιεί με την χρήση του κεντρικού διακόπτη ADR το ηλεκτρικό κύκλωμα του βυτίου.
- ✚ Ο οδηγός πρέπει να φορά κράνος, γυαλιά, γάντια , ρούχο με μακριά μανίκια και παπούτσια ασφαλείας που δεν γλιστρούν καθόλου κατά την παραμονή του στον χώρο της φόρτωσης.
- ✚ Συνδέει το φινιρίσμα γείωσης\υπερχείλισης της φόρτωσης στην πρίζα γείωσης\υπερχείλισης του βυτιοφόρου.
- ✚ Ανοίγει το σύνολο των βαλβίδων των διαμερισμάτων με εξαίρεση τα διαμερίσματα που δεν θα φορτωθούν και κάθε φορά κλείνει την βαλβίδα του διαμερίσματος που έχει φορτωθεί.
- ✚ Συνδέει τις μάνικες φόρτωσης της εγκατάστασης στα στόμια φόρτωσης του βυτιοφόρου (adaptors).
- ✚ Στην συνέχεια ο οδηγός αρχίζει την φόρτωση του βυτιοφόρου ακολουθώντας τις οδηγίες φόρτωσης των εγκαταστάσεων.
- ✚ Με την ολοκλήρωση της φόρτωσης του κάθε διαμερίσματος και πριν την αφαίρεση του βραχίονα φόρτωσης ο οδηγός κλείνει την αντίστοιχη βαλβίδα και στην συνέχεια μεταφέρει το βραχίονα στο επόμενο διαμέρισμα φόρτωσης, με την απομάκρυνση του βραχίονα τοποθετεί τα καπάκια στα στόμια φόρτωσης.
- ✚ Επιτρέπεται η ταυτόχρονη φόρτωση περισσότερων από ένα προϊόντα με την προϋπόθεση της απαραίτητης τήρησης των κανόνων όπως περιγράφονται στο εγχειρίδιο.
- ✚ Μετά την ολοκλήρωση της φόρτωσης και του τελευταίου διαμερίσματος του βυτίου, ο οδηγός πραγματοποιεί τις ακόλουθες ενέργειες με την ακόλουθη σειρά:

1. Κλείνει την βαλβίδα του τελευταίου διαμερίσματος που φορτώθηκε και αποσυνδέει το βραχίονα φόρτωσης.
2. Αποσυνδέει τη μάνικα αερίων.
3. Αποσυνδέει το φινιρίσμα γείωσης\υπερχείλισης.
4. Κλείνει το καπάκι του εξοπλισμού φόρτωσης.
5. Ενεργοποιεί το γενικό διακόπτη του οχήματος.
6. Απομακρύνει το όχημα από την εγκατάσταση φόρτωσης.

✚ Απαγορεύεται αυστηρά η πραγματοποίηση οποιασδήποτε άλλης εργασίας στον χώρο της εγκατάστασης κατά την διάρκεια της φόρτωσης.

Σε αυτό το σημείο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα την ανάλυσης κινδύνου. Στα πλαίσια της μεθοδολογίας, αναλύουμε τις διεργασίες κινδύνου ποιοτικά, στόχος μας είναι η αναγνώριση των επικίνδυνων καταστάσεων, γεγονότων και ατυχημάτων που μπορεί να έχουν ανεπιθύμητα αποτελέσματα. Σύμφωνα με την μεθοδολογία αναγνωρίζουμε έναν κίνδυνο/μία επικίνδυνη κατάσταση και βρίσκουμε τις συνέπειες αυτής στην συνέχεια σημειώνουμε τα συμπεράσματα και τις παρατηρήσεις που θα μπορούσαν να την αποτρέψουν, λαμβάνοντας υπόψη τα υπάρχοντα συστήματα και τους μηχανισμούς ασφάλειας καθώς, εισάγουμε εναλλακτικούς τρόπους περιορισμού του κινδύνου.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης κινδύνου υπό την μορφή πινάκων. Ο πίνακας 5 αφορά τις διεργασίες του βυτιοφόρου στον χώρο των εγκαταστάσεων φόρτωσης. Ο πίνακας περιέχει τους πιθανούς κινδύνους, τα υπάρχοντα μέτρα ασφαλείας και προτείνονται περαιτέρω μέτρα για την ελαχιστοποίηση ή την εξάλειψη κινδύνου. Σε όλες τις επικίνδυνες καταστάσεις και ανεξάρτητα από τις συνέπειες, συγκεκριμένα μέτρα ασφαλείας παραμένουν ίδια και δεν περιλαμβάνονται στον πίνακα, ώστε να είναι πιο ευανάγνωστος. Αυτά είναι τα εξής:

- Εκπαίδευση προσωπικού στη χρήση των πυροσβεστικών μέσων
- Ύπαρξη συστήματος πυροπροστασίας Β/Φ
- Ύπαρξη συστήματος πυροπροστασίας εγκαταστάσεων καυσίμου
- Ενεργοποίηση σχεδίου έκτακτης ανάγκης (ΣΕΑ)
- Χρήση ΜΑΠ

Πίνακας 5: Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου κατά την κίνηση του βυτιοφόρου στον χώρο των εγκαταστάσεων

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά την κίνηση του βυτιοφόρου στον χώρο των εγκαταστάσεων	Συνέπειες	Μέτρα Ασφαλείας
1	Λανθασμένοι χειρισμοί από οδηγό Β/Φ	<p>Σύγκρουση Β/Φ :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • Ρύπανση περιβάλλοντος (εδάφους, ατμόσφαιρας) • Ζημιές- καταστροφή οχήματος εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Χωροταξική διάταξη της εγκατάστασης φόρτωσης καυσίμου που επιβάλλει τη μη αμφίδρομη κίνηση των Β/Φ στο χώρο • Απαγόρευση αντίστροφης πορείας των Β/Φ στο χώρο των εγκαταστάσεων φόρτωσης • Έλεγχος ελιγμών Β/Φ από χειριστή εγκατάστασης καυσίμων και σύνοδο δρομολογίου • Το Β/Φ διαθέτει προστατευτικές δοκούς στις πλαϊνές πλευρές και βαρέως τύπου προφυλακτήρα για προστασία της δεξαμενής κατά τις συγκρούσεις • Οι ανθρωποθυρίδες του Β/Φ, η ανακουφιστική βαλβίδα εξαερισμού δεν επιτρέπουν το διασκορπισμό καυσίμου κατά την κλίση έως και 20° και παραμένουν στεγανές σε περίπτωση ανατροπής του οχήματος • Διαδικασίες συλλογής καυσίμου που διέρρευσε • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία • Χρήση ζώνης ασφαλείας • Οι σωληνώσεις της εγκατάστασης προφυλάσσονται από τοίχο κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά την κίνηση του βυτιοφόρου στον χώρο των εγκαταστάσεων	Συνέπειες	Μέτρα Ασφαλείας
2	Κίνηση Β/Φ με μεγάλη ταχύτητα	<p>Σύγκρουση Β/Φ :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • Ρύπανση περιβάλλοντος (εδάφους, ατμόσφαιρας) • Ζημιές- καταστροφή οχήματος – εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Ύπαρξη οδηγίας για κίνηση οχημάτων με μικρή ταχύτητα στο χώρο των εγκαταστάσεων • Έλεγχος ταχύτητας κίνησης Β/Φ από αρμόδια όργανα ΠΑ • Το Β/Φ διαθέτει προστατευτικούς δοκούς στις πλαϊνές πλευρές και βαρέως τύπου προφυλακτήρα για προστασία της δεξαμενής κατά τις συγκρούσεις • Οι ανθρωποθυρίδες του Β/Φ, η ανακουφιστική βαλβίδα εξαερισμού δεν επιτρέπουν το διασκορπισμό καυσίμου κατά την κλίση έως και 20° και παραμένουν στεγανές σε περίπτωση ανατροπής του οχήματος • Διαδικασίες συλλογής καυσίμου που διέρρευσε • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία • Χρήση ζώνης ασφαλείας • Οι σωληνώσεις της εγκατάστασης προφυλάσσονται από τοίχο κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα
3	Σύγκρουση βυτιοφόρων	<p>Σύγκρουση Β/Φ :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • Ρύπανση περιβάλλοντος (εδάφους, ατμόσφαιρας) • Ανάφλεξη και POOL FIRE • Ζημιές- καταστροφή οχήματος – εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Εκπαίδευση οδηγών σε αμυντική οδήγηση • Ύπαρξη χαμηλού ορίου ταχύτητας εντός της εγκατάστασης • Εγκατάσταση στα οχήματα σειρήνας όταν κάνουν όπισθεν • Το Β/Φ διαθέτει προστατευτικές δοκούς στις πλαϊνές πλευρές και βαρέως τύπου προφυλακτήρα για προστασία της δεξαμενής κατά τις συγκρούσεις • Οι ανθρωποθυρίδες του Β/Φ, η ανακουφιστική βαλβίδα εξαερισμού δεν επιτρέπουν το διασκορπισμό καυσίμου κατά την κλίση έως και 20° και παραμένουν στεγανές σε περίπτωση ανατροπής του οχήματος • Διαδικασίες συλλογής καυσίμου που διέρρευσε • Χρήση ζώνης ασφαλείας • Οι σωληνώσεις της εγκατάστασης προφυλάσσονται από τοίχο κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά την κίνηση του βυτιοφόρου στον χώρο των εγκαταστάσεων	Συνέπειες	Μέτρα Ασφαλείας
4	Σύγκρουση άλλου οχήματος με Β/Φ κατά την φορτοεκφόρτωση καυσίμου	<p>Σύγκρουση Β/Φ :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • Ρύπανση περιβάλλοντος (εδάφους, ατμόσφαιρας) • Ανάφλεξη και POOL FIRE • Ζημιές- καταστροφή οχήματος – εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο της εγκατάστασης φόρτωσης κοινών οχημάτων • Επίβλεψη χώρου εγκατάστασης από χειριστή εγκαταστάσεων και οδηγό Β/Φ • Το Β/Φ διαθέτει προστατευτικές δοκούς στις πλαϊνές πλευρές και βαρέως τύπου προφυλακτήρα για προστασία της δεξαμενής κατά τις συγκρούσεις • Οι ανθρωποθυρίδες του Β/Φ, η ανακουφιστική βαλβίδα και η βαλβίδα εξαερισμού δεν επιτρέπουν το διασκορπισμό καυσίμου κατά την κλίση έως και 20° και παραμένουν στεγανές σε περίπτωση ανατροπής του οχήματος • Διαδικασίες συλλογής καυσίμου που διέρρευσε • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία • Χρήση ζώνης ασφαλείας • Οι σωληνώσεις της εγκατάστασης προφυλάσσονται από τοίχο κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα
5	Σύγκρουση Β/Φ με πεζό	<p>Σύγκρουση Β/Φ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Τραυματισμός/ θάνατος πεζού • Ζημιά Β/Φ 	<ul style="list-style-type: none"> • Εκπαίδευση οδηγών σε αμυντική οδήγηση • Απαγόρευση αντίστροφης πορείας των Β/Φ στο χώρο των εγκαταστάσεων • Τα Β/Φ διαθέτουν καθρέπτες για τον καλύτερο δυνατό έλεγχο του χώρου γύρω και πίσω από το όχημα • Εγκατάσταση στα οχήματα σειρήνα όταν κάνουν όπισθεν • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία • Ενημέρωση υγειονομική υπηρεσίας μονάδας

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά την κίνηση του βυτιοφόρου στον χώρο των εγκαταστάσεων	Συνέπειες	Μέτρα Ασφαλείας
6	Είσοδος οχήματος (που δεν πληροί τις προϋποθέσεις για κίνηση σε χώρους εγκαταστάσεων καυσίμου) στην περιοχή των εγκαταστάσεων	<p>Ανάφλεξη διαρροής καυσίμου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • POOL FIRE • Ρύπανση του περιβάλλοντος (ατμόσφαιρας) • Ζημιές /καταστροφή οχήματος – εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Οδηγία για άμεση διακοπή των εργασιών φορτοεκφόρτωσης σε περίπτωση διαρροής • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο των εγκαταστάσεων σε οχήματα πλην των Β/Φ

Ο πίνακας 6 αφορά τη φόρτωση του βυτιοφόρου οχήματος στις εγκαταστάσεις των διυλιστηρίων. Ο πίνακας περιέχει τους πιθανούς κινδύνους, τα υπάρχοντα μέτρα ασφαλείας και προτείνονται περαιτέρω μέτρα για την ελαχιστοποίηση ή την εξάλειψη κινδύνου. Σε όλες τις επικίνδυνες καταστάσεις και ανεξάρτητα από τις συνέπειες, συγκεκριμένα μέτρα ασφαλείας παραμένουν ίδια και δεν περιλαμβάνονται στον πίνακα, ώστε να είναι πιο ευανάγνωστος . Αυτά είναι τα εξής:

- Εκπαίδευση προσωπικού στη χρήση πυροσβεστικών μέσων
- Ύπαρξη συστήματος πυροπροστασίας Β/Φ
- Ύπαρξη συστήματος πυροπροστασίας εγκαταστάσεων καυσίμου
- Ενεργοποίηση σχεδίου έκτακτης ανάγκης (ΣΕΑ)
- Χρήση ΜΑΠ

Πίνακας 6: Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου κατά τη πλήρωση του βυτιοφόρου

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη πλήρωση του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
1	Ηλεκτρικός εξοπλισμός : Βραχυκύκλωμα ηλεκτρικού συστήματος βυτιοφόρου ή εγκατάστασης	Ανάφλεξη διαρροής καυσίμου: <ul style="list-style-type: none"> • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Πρόγραμμα συντήρησης Β/Φ και εγκατάστασης καυσίμου • Ηλεκτρικό σύστημα Β/Φ και εγκατάστασης σύμφωνα με τις προδιαγραφές • Επισκευές ηλεκτρικού συστήματος Β/Φ και εγκατάστασης • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη πλήρωση του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
2	Εύφλεκτα υλικά : Παρουσία εύφλεκτων υλικών στο χώρο των εγκαταστάσεων φόρτωσης καυσίμου	<p>Ανάφλεξη διαρροής καυσίμου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές/καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Ύπαρξη οδηγίας για καθαριότητα περιοχής εγκατάστασης καυσίμου από εύφλεκτα υλικά • Έλεγχος από αρμόδια όργανα της ΠΑ • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη πλήρωση του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
3	Πυρκαγιά: Πυρκαγιά στη ευρύτερη περιοχή των εγκαταστάσεων καυσίμου	<p>Ανάφλεξη διαρροής καυσίμου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Ύπαρξη οδηγίας για καθαριότητα περιοχής εγκαταστάσεων καυσίμου από εύφλεκτα υλικά • Αποψίλωση χόρτων γύρω από εγκαταστάσεις καυσίμου • Έλεγχος από αρμόδια όργανα της ΠΑ • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη πλήρωση του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφαλείας
4	Κρούση- τριβή: Πρόκληση σπινθήρα από χρήση μεταλλικών εργαλείων/ εξοπλισμού μη αντιαεκρηκτικού τύπου	Ανάφλεξη διαρροής καυσίμου: <ul style="list-style-type: none"> • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος- εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Απαγόρευση εκτέλεσης εργασιών συντήρησης κατά τη διάρκεια φορτοεκφόρτωσης Β/Φ με καύσιμο • Οδηγία για χρήση εργαλείων- εξοπλισμού αντιαεκρηκτικού τύπου • Οδηγία για άμεση διακοπή εργασιών φορτοεκφόρτωσης καυσίμου • Έλεγχος από αρμόδια όργανα της ΠΑ • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία
5	Θερμές εργασίες : Εκτέλεση εργασιών συντήρησης που ελκύουν θερμότητα (συγκόλληση, κοπή κλπ.) πλησίον της εγκατάστασης	Ανάφλεξη διαρροής καυσίμου: <ul style="list-style-type: none"> • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος- εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Απαγόρευση εκτέλεσης εργασιών συντήρησης κατά τη διάρκεια φορτοεκφόρτωσης Β/Φ με καύσιμο • Οδηγία για άμεση διακοπή εργασιών φορτοεκφόρτωσης καυσίμου • Έλεγχος από αρμόδια όργανα της ΠΑ • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη πλήρωση του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
6	Κάπνισμα : Κάπνισμα/ χρήση αναπτήρα ή σπέρτων από προσωπικό στο χώρο των εγκαταστάσεων κατά την φορτοεκφόρτωση καυσίμου	<p>Ανάφλεξη διαρροής καυσίμου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος- εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτέλεση εργασιών από εξειδικευμένο προσωπικό • Οδηγίες απαγόρευσης του καπνίσματος στους χώρους των εγκαταστάσεων καυσίμου • Συγκέντρωση τσιγάρων- σπέρτων- αναπτήρων πριν την είσοδο στις εγκαταστάσεις καυσίμου • Ύπαρξη πινακίδων απαγόρευσης του καπνίσματος • Έλεγχος από αρμόδια όργανα της ΠΑ • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη πλήρωση του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
7	Η/Μ Ακτινοβολία: Χρήση κινητών τηλεφώνων από προσωπικό στο χώρο των εγκαταστάσεων κατά την φορτοεκφόρτωση καυσίμου	<p>Ανάφλεξη διαρροής καυσίμου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτέλεση εργασιών από εξειδικευμένο προσωπικό • Οδηγία απαγόρευσης χρήσης κινητών τηλεφώνων στους χώρους των εγκαταστάσεων καυσίμου • Ύπαρξη πινακίδων απαγόρευσης χρήσης κινητών τηλεφώνων • Έλεγχος από αρμόδια όργανα της ΠΑ • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη πλήρωση του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
8	Κεραυνός : Εκτέλεση εργασιών φορτοεκφόρτωσης καυσίμου κατά τη διάρκεια καταιγίδας ή ηλεκτρικά φορτισμένης ατμόσφαιρας	Διαρροής καυσίμου: <ul style="list-style-type: none"> • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός / θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Οδηγία διακοπής εργασιών κατά τη διάρκεια καταιγίδας ή ηλεκτρικά φορτισμένης ατμόσφαιρας • Αντικεραυνική προστασία εγκατάστασης • Εκτέλεση εργασιών από εξειδικευμένο προσωπικό • Έλεγχος από αρμόδια όργανα της ΠΑ • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη πλήρωση του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφαλείας
9	Μηχανή : Διαρροή καυσίμου επεκτείνεται κάτω από το βυτιοφόρο στην περιοχή της εξάτμισης	<p>Διαρροής καυσίμου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Η εξάτμιση του βυτιοφόρου διαθέτει σπινθηροπαγίδα • Οδηγία για άμεση διακοπή των εργασιών φορτοεκφόρτωσης σε περίπτωση διαρροής • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη πλήρωση του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
10	Διάβρωση υλικών: Ελλιπής συντήρηση εγκαταστάσεων φόρτωσης καυσίμου	Διαρροής καυσίμου: <ul style="list-style-type: none"> • Ρύπανση του περιβάλλοντος • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Έλεγχος από αρμόδια όργανα για την εφαρμογή του προγράμματος συντήρησης • Πρόγραμμα διασφάλισης ποιότητας • Γείωση βυτιοφόρων / εγκατάστασης • Ύπαρξη οδηγίας άμεσης διακοπής των εργασιών σε περίπτωση διαρροής

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη πλήρωση του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
11	Διάβρωση υλικών: Η ανακουφιστική βαλβίδα δεν λειτουργήσει	<p>Διαρροής καυσίμου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ρύπανση του περιβάλλοντος • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτέλεση εργασιών από εξουσιοδοτημένο- εκπαιδευμένο προσωπικό • Ύπαρξη βαλβίδας, η οποία αν δεν ανοίξει δεν ανοίγει και η βαλβίδα ώστε να γίνει αναρρόφηση του καυσίμου από την δεξαμενή • Χρήση ΜΑΠ • Οδηγία άμεσης διακοπής εργασιών φορτοεκφόρτωσης καυσίμου σε περίπτωση δυσλειτουργίας • Γείωση βυτιοφόρου/ εγκατάστασης • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία • Διαδικασίες συλλογής καυσίμου που διέρρευσε
12	Λάθος χειριστή: Ελλιπής ή λανθασμένες διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης καυσίμου	<p>Διαρροής καυσίμου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ρύπανση του περιβάλλοντος • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτέλεση εργασιών από εξουσιοδοτημένο- εκπαιδευμένο προσωπικό • Ύπαρξη γραπτών οδηγιών για την φορτοεκφόρτωση καυσίμου στο βυτιοφόρο • Έλεγχος από αρμόδια όργανα • Οδηγία άμεσης διακοπής εργασιών φορτοεκφόρτωσης καυσίμου σε περίπτωση δυσλειτουργίας • Γείωση βυτιοφόρου/ εγκατάστασης • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία • Διαδικασίες συλλογής καυσίμου που διέρρευσε

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη πλήρωση του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφαλείας
13	Λάθος χειριστή: Υπερπλήρωση του βυτιοφόρου	<p>Διαρροής καυσίμου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτέλεση εργασιών από εξουσιοδοτημένο- εκπαιδευμένο προσωπικό • Έγγραφο οδηγιών για την φορτοεκφόρτωση καυσίμου στο βυτιοφόρο • Έλεγχος από αρμόδια όργανα • Χρήση ΜΑΠ • Οδηγία άμεσης διακοπής εργασιών φορτοεκφόρτωσης καυσίμου σε περίπτωση δυσλειτουργίας • Γείωση βυτιοφόρου/ εγκατάστασης • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία • Διαδικασίες συλλογής καυσίμου που διέρρευσε
14	Φυσικό αίτιο : Υγρασία στο εσωτερικό των σωλήνων του βυτιοφόρου	<p>Διαρροής καυσίμου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ρύπανση του περιβάλλοντος • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Διαδικασία αποστράγγισης του καυσίμου • Οπτική επιθεώρηση του βυτιοφόρου • Οδηγία άμεσης διακοπής εργασιών φορτοεκφόρτωσης καυσίμου σε περίπτωση δυσλειτουργίας • Χρήση ΜΑΠ • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία • Διαδικασίες συλλογής καυσίμου που διέρρευσε

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη πλήρωση του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφαλείας
15	Φυσικό αίτιο : Σεισμός	<p>Διαρροής καυσίμου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού • 	<ul style="list-style-type: none"> • Διακοπή φορτοεκφόρτωσης καυσίμου • Γείωση βυτιοφόρου/ εγκατάστασης • Οδηγία άμεσης διακοπής εργασιών φορτοεκφόρτωσης καυσίμου σε περίπτωση δυσλειτουργίας • Χρήση ΜΑΠ • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία • Διαδικασίες συλλογής καυσίμου που διέρρευσε
16	Λάθος χειριστή: Ελλιπής σύνδεση των σωληνώσεων κατά των φόρτωση του βυτιοφόρου	<p>Διαρροής καυσίμου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτέλεση εργασιών από εξουσιοδοτημένο- εκπαιδευμένο προσωπικό • Ύπαρξη γραπτών οδηγιών για την φορτοεκφόρτωση καυσίμου στο βυτιοφόρο • Έλεγχος από αρμόδια όργανα • Χρήση ΜΑΠ • Οδηγία άμεσης διακοπής εργασιών φορτοεκφόρτωσης καυσίμου σε περίπτωση δυσλειτουργίας • Γείωση βυτιοφόρου/ εγκατάστασης • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία • Διαδικασίες συλλογής καυσίμου που διέρρευσε

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη πλήρωση του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφαλείας
17	Συνθήκες που δεν τηρήθηκαν : Ελλιπής φωτισμού	<p>Διαρροής καυσίμου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Ύπαρξη φωτισμού στο χώρο της εγκατάστασης • Εκτέλεση εργασιών από εξουσιοδοτημένο- εκπαιδευμένο προσωπικό • Ύπαρξη γραπτών οδηγιών για την φορτοεκφόρτωση καυσίμου στο βυτιοφόρο • Έλεγχος από αρμόδια όργανα • Οδηγία άμεσης διακοπής εργασιών φορτοεκφόρτωσης καυσίμου σε περίπτωση δυσλειτουργίας • Γείωση βυτιοφόρου/ εγκατάστασης • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία • Διαδικασίες συλλογής καυσίμου που διέρρευσε
18	Συνθήκες που δεν τηρήθηκαν : Ελλιπής επικοινωνία οδηγού-χειριστή	<p>Διαρροής καυσίμου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτέλεση εργασιών από εξουσιοδοτημένο- εκπαιδευμένο προσωπικό • Ύπαρξη γραπτών οδηγιών για την φορτοεκφόρτωση καυσίμου στο βυτιοφόρο • Έλεγχος από αρμόδια όργανα • Οδηγία άμεσης διακοπής εργασιών φορτοεκφόρτωσης καυσίμου σε περίπτωση δυσλειτουργίας • Γείωση βυτιοφόρου/ εγκατάστασης • Απαγόρευση εισόδου στο χώρο στους μη έχοντες εργασία • Διαδικασίες συλλογής καυσίμου που διέρρευσε

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη πλήρωση του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
19	Λάθος χειριστή: απομάκρυνση του βυτιοφόρου χωρίς την αποσύνδεση από την εγκατάσταση	<p>Διάρρηξη σωλήνα φορτοεκφόρτωσης :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτέλεση εργασιών από ειδικευμένο προσωπικό • Επίβλεψη από χειριστή εγκατάστασης κατά την απομάκρυνση του βυτιοφόρου • Ύπαρξη γραπτών οδηγιών φορτοεκφόρτωσης καυσίμου • Γείωση βυτιοφόρου/ εγκατάστασης • Ύπαρξη οδηγίας άμεσης διακοπής εργασιών σε περίπτωση διαρροής • Διαδικασίες συλλογής καυσίμου που διέρρευσε
20	Στατικός ηλεκτρισμός : μη εκτέλεση αποστράγγισης	<p>Ανάφλεξη ατμών καυσίμου λόγω στατικού ηλεκτρισμού:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Ύπαρξη γραπτών οδηγιών για εκτέλεση αποστράγγισης • Εκτέλεση εργασιών από ειδικευμένο προσωπικό • Ηλεκτρική γείωση βραχίονα πλήρωσης καυσίμου με βυτιοφόρο και γείωση εγκατάστασης • Οδηγία άμεσης διακοπής πλήρωσης καυσίμου • Διαδικασίες συλλογής καυσίμου που διέρρευσε

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη πλήρωση του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφαλείας
21	Στατικός ηλεκτρισμός : φθαρμένες/ κατεστραμμένες γειώσεις	<p>Ανάφλεξη ατμών καυσίμου λόγω στατικού ηλεκτρισμού:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Ύπαρξη οδηγίας επιθεώρησης εξοπλισμού πριν τη χρήση • Πρόγραμμα συντήρησης βυτιοφόρου και εγκαταστάσεων • Ηλεκτρική γείωση βραχίονα πλήρωσης καυσίμου με βυτιοφόρο και γείωση εγκατάστασης • Οδηγία άμεσης διακοπής πλήρωσης καυσίμου • Διαδικασίες συλλογής καυσίμου που διέρρευσε • Εκπαίδευση προσωπικού στη χρήση των πυροσβεστικών μέσων • Ύπαρξη συστήματος πυροπροστασίας Β/Φ • Ύπαρξη συστήματος πυροπροστασίας εγκαταστάσεων καυσίμου
22	Ανθρώπινο λάθος : αστοχία ανίχνευσης διαρροής, απομάκρυνση οδηγού και χειριστή εγκατάστασης κατά την διάρκεια φορτοεκφόρτωσης	<p>Υπερπλήρωση βυτιοφόρου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτέλεση εργασιών από ειδικευμένο προσωπικό • Ύπαρξη γραπτών οδηγιών για απαγόρευση απομάκρυνσης χειριστή εγκατάστασης και οδηγού βυτιοφόρου από τις θέσεις τους κατά τη διαδικασία φορτοεκφόρτωσης καυσίμου • Ηλεκτρική γείωση βραχίονα πλήρωσης καυσίμου με βυτιοφόρο και γείωση εγκατάστασης • Οδηγία άμεσης διακοπής πλήρωσης καυσίμου • Διαδικασίες συλλογής καυσίμου που διέρρευσε

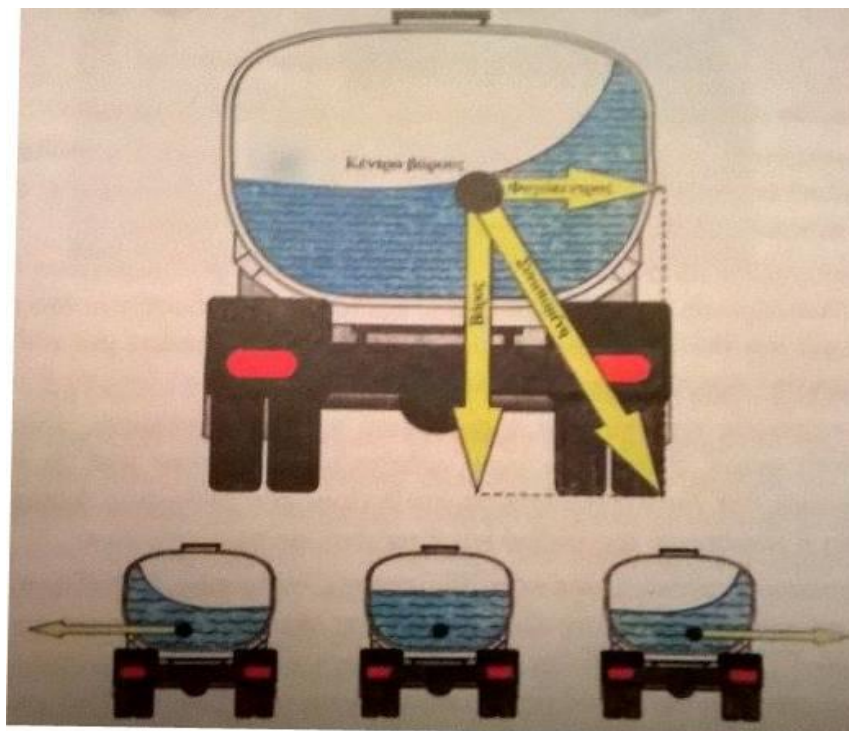
α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη πλήρωση του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
23	Αξιοπιστία εξοπλισμού : αστοχία συστήματος ελέγχου εγκατάστασης, αδυναμία διακοπής παροχής καυσίμου προς βυτιοφόρο	<p>Υπερπλήρωση βυτιοφόρου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Διαδικασία άμεσης διακοπής ηλεκτρικού ρεύματος στις αντλίες της εγκατάστασης • Εκτέλεση εργασιών από εκπαιδευμένο προσωπικό • Ύπαρξη γραπτών διαδικασιών φόρτωσης καυσίμων • Ηλεκτρική γείωση βραχίονα πλήρωσης καυσίμου με βυτιοφόρο και γείωση εγκατάστασης • Οδηγία άμεσης διακοπής πλήρωσης καυσίμου • Διαδικασίες συλλογής καυσίμου που διέρρευσε

3.3.1 ΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΟΓΚΟ ΤΟΥΣ

Σε κάθε διαμέρισμα αντιστοιχεί το ανώτατο επίπεδο πληρώσεως, το οποίο δεν πρέπει ποτέ να υπερβαίνεται. Το επίπεδο 95% καθορίζεται από τη νομοθεσία και διαμορφώνεται βάση της αποτελεσματικής λειτουργίας του συστήματος υπερπλήρωσης. Οι λόγοι ύπαρξης της διαφοράς (ελεύθερου χώρου) μεταξύ του ανώτατου επιπέδου πληρώσεως και του 100% της χωρητικότητας του διαμερίσματος του βυτίου, είναι οι εξής:

- i. Για να εξισορροπείται η αύξηση της ποσότητας των αερίων, η οποία οφείλεται στην απελευθέρωση αερίων κατά τη μεταφορά.
- ii. Για να προλαμβάνεται η διαρροή επικίνδυνων αερίων στην ατμόσφαιρα.
- iii. Για να εμποδίζει την όποια μεταβολή πίεσης που δημιουργείται κατά τη μεταφορά, να προκαλέσει παραμόρφωση/ θραύση των εσωτερικών τοιχωμάτων των θαλάμων σε περίπτωση δυσλειτουργίας της αναπνευστικής βαλβίδας. Η θραύση μπορεί να επιτρέψει τη διαρροή του προϊόντος από ένα θάλαμο σε άλλο, προκαλώντας ανάμειξη.

Εικόνα 3 : Δυνάμεις που ασκούνται σε βυτιοφόρο όχημα κατά την κίνηση του σε στροφή



3.3.2 ΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΒΑΡΟΣ ΤΟΥΣ

Υπάρχουν περιπτώσεις προϊόντων που φορτώνονται κατά βάρος. Το άθροισμα του απόβαρου και του φορτίου ΔΕΝ ΠΡΕΠΕΙ να υπερβαίνει το Μέγιστο Επιτρεπτό Βάρος (Μ.Ε.Β) . Το επίπεδο μέχρι το οποίο έχει φορτωθεί το προϊόν δεν πρέπει να ξεπερνάει το ανώτατο επίπεδο πληρώσεως.

3.4 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΣΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΤΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Τα ατυχήματα κατά την οδική μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων είναι φαινόμενα που εντάσσονται στην κατηγορία των τεχνολογικών καταστροφών και είναι δυνατόν να θέσουν σε κίνδυνο τη ζωή, την υγεία και την περιουσία των ανθρώπων, να προκαλέσουν καταστροφές στο περιβάλλον και να διαταράξουν την οικολογική ισορροπία. Με τον όρο μεταφορά επικίνδυνων υλικών εννοούμε την αλλαγή τόπου των επικίνδυνων υλικών, συμπεριλαμβανομένων στάσεων αναγκαίων λόγω συνθηκών μεταφοράς και περιόδων κατά τις οποίες τα επικίνδυνα εμπορεύματα παραμένουν εντός των δεξαμενών που είναι απαραίτητες λόγω συνθηκών κυκλοφορίας, πριν , κατά την διάρκεια και μετά την αλλαγή τόπου.

Οι κυριότεροι παράγοντες που μπορούν να οδηγήσουν σε συμβάν ή ατύχημα και απελευθέρωση επικίνδυνων ουσιών στο οδικό δίκτυο είναι οι παρακάτω:

- Σύγκρουση μεταξύ οχημάτων
- Σύγκρουση με σταθερό εμπόδιο
- Ανατροπή του οχήματος
- Συμβάντα που οφείλονται σε μηχανικές αστοχίες ή ανθρώπινη αμέλεια
- Υπερβολική ταχύτητα
- Οδήγηση υπό την επήρεια ουσιών
- Λόγω έντονων καιρικών φαινομένων

Σύμφωνα με το πρωτόκολλο «REACH» σχετικά με τα σενάρια ατυχημάτων κατά τη διακίνηση καυσίμων στην Ελλάδα, τα τελευταία 90 χρόνια, επί του συνόλου των περίπου 25000 ατυχημάτων στις μεταφορές, η οδική μεταφορά απαντώνται σε ποσοστό μεγαλύτερο του 50%, ενώ η οδική μεταφορά και η φορτοεκφόρτωση LPG απαντώνται σε 900 ατυχήματα και με ποσοστό 55%. Συμπεραίνουμε ότι τα ατυχήματα με σοβαρές επιπτώσεις παρουσιάζουν πολύ υψηλή συμμετοχή.

Το εύρος των επιπτώσεων ύστερα από ατύχημα βυτιοφόρου οχήματος εντός ή εκτός βιομηχανικής εγκατάστασης, το μετατρέπεται σε μια «κινητή μονάδα

SEVESO» και συνεπώς στις παραμέτρους πρόκλησης ατυχήματος προστίθενται και διάφοροι αστάθμητοι παράγοντες. (PROTEAS)

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω προκύπτει η ανάγκη για εφαρμογή προληπτικών μέτρων μείωσης και διαχείρισης της επικινδυνότητας κατά την οδική μεταφορά υγρών καυσίμων, με στόχο την αποτροπή εμφάνισης των ατυχημάτων και τη μείωση των συνεπειών τους, καθώς και για τη λήψη μέτρων με στόχο την εξασφάλιση της ετοιμότητας για την αντιμετώπιση αναγκών και την άμεση διαχείριση των συνεπειών τους.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης κινδύνου υπό την μορφή πίνακα.

Τα μέτρα ασφαλείας που επαναλαμβάνονται συνεχώς ανεξαρτήτως της επικίνδυνης κατάστασης είναι τα εξής :

- Χρήση ζώνη ασφαλείας
- Εκπαίδευση προσωπικού στη χρήση των πυροσβεστικών μέσων
- Ύπαρξη συστήματος πυροπροστασίας

Πίνακας 7: Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου κατά τη μεταφορά του βυτιοφόρου

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη μεταφορά του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
1	Αξιοπιστία εξοπλισμού: βλάβη στο σύστημα διεύθυνση του βυτιοφόρου	<p>Σύγκρουση βυτιοφόρου :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Το βυτιοφόρο διαθέτει προστατευτικούς δοκούς στις πλαϊνές και βαρέως τύπου προφυλακτήρα για προστασία της δεξαμενής κατά της σύγκρουσης • Συντήρηση του οχήματος σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή • Χρησιμοποίηση βυτιοφόρων που έχουν περάσει επιθεώρηση • Οι ανθρωποθυρίδες , η ανακουφιστική βαλβίδα και η βαλβίδα εξαερισμού δεν επιτρέπουν την διαρροή καυσίμου ως 20° κλίση και παραμένουν στεγανές σε περίπτωση ανατροπής του οχήματος

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη μεταφορά του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
2	Αξιοπιστία εξοπλισμού: βλάβη στο σύστημα πέδησης του βυτιοφόρου	<p>Σύγκρουση βυτιοφόρου :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές/καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Συντήρηση του οχήματος σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή • Χρησιμοποίηση βυτιοφόρων που έχουν περάσει επιθεώρηση • Το βυτιοφόρο διαθέτει προστατευτικούς δοκούς στις πλαϊνές και βαρέως τύπου προφυλακτήρα για προστασία της δεξαμενής κατά της σύγκρουσης • Οι ανθρωποθυρίδες , η ανακουφιστική βαλβίδα και η βαλβίδα εξαερισμού δεν επιτρέπουν την διαρροή καυσίμου ως 20° κλίση και παραμένουν στεγανές σε περίπτωση ανατροπής του οχήματος

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη μεταφορά του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
3	Ανθρώπινο λάθος : κίνηση βυτιοφόρου με υπερβολική ταχύτητα	<p>Σύγκρουση βυτιοφόρου :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Εκπαίδευση οδηγών σε αμυντική οδήγηση • Εφαρμογή ορίων ΚΟΚ • Έλεγχος από αρμόδια όργανα για τήρηση του ΚΟΚ • Χρησιμοποίηση βυτιοφόρων που έχουν περάσει επιθεώρηση • Το βυτιοφόρο διαθέτει προστατευτικούς δοκούς στις πλαϊνές και βαρέως τύπου προφυλακτήρα για προστασία της δεξαμενής κατά της σύγκρουσης • Οι ανθρωποθυρίδες , η ανακουφιστική βαλβίδα και η βαλβίδα εξαερισμού δεν επιτρέπουν την διαρροή καυσίμου ως 20° κλίση και παραμένουν στεγανές σε περίπτωση ανατροπής του οχήματος

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη μεταφορά του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
4	Ανθρώπινο λάθος : σύγκρουση με πεζό	Σύγκρουση βυτιοφόρου : <ul style="list-style-type: none"> Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού Ζημιά του βυτιοφόρου 	<ul style="list-style-type: none"> Εκπαίδευση οδηγών σε αμυντική οδήγηση Τα βυτιοφόρα διαθέτουν καθρέπτες για τον καλύτερο δυνατό έλεγχο του χώρου γύρω και πίσω από το όχημα Εγκατάσταση στα οχήματα σειρήνας όταν κάνουν όπισθεν Ενημέρωση ΕΚΑΒ
5	Ανθρώπινο λάθος : σύγκρουση βυτιοφόρου με άλλο όχημα	Σύγκρουση βυτιοφόρου : <ul style="list-style-type: none"> Διαρροή καυσίμου POOL FIRE Ρύπανση της ατμόσφαιρας Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> Εκπαίδευση οδηγών σε αμυντική οδήγηση Το βυτιοφόρο διαθέτει προστατευτικούς δοκούς στις πλαϊνές και βαρέως τύπου προφυλακτήρα για προστασία της δεξαμενής κατά της σύγκρουσης Οι ανθρωποθυρίδες , η ανακουφιστική βαλβίδα και η βαλβίδα εξαερισμού δεν επιτρέπουν την διαρροή καυσίμου ως 20° κλίση και παραμένουν στεγανές σε περίπτωση ανατροπής του οχήματος

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη μεταφορά του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
6	Ανθρώπινο λάθος : σύγκρουση άλλου οχήματος με το βυτιοφόρο	<p>Σύγκρουση βυτιοφόρου :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Εκπαίδευση οδηγών σε αμυντική οδήγηση • Το βυτιοφόρο διαθέτει προστατευτικούς δοκούς στις πλαϊνές και βαρέως τύπου προφυλακτήρα για προστασία της δεξαμενής κατά της σύγκρουσης • Οι ανθρωποθυρίδες , η ανακουφιστική βαλβίδα και η βαλβίδα εξαερισμού δεν επιτρέπουν την διαρροή καυσίμου ως 20° κλίση και παραμένουν στεγανές σε περίπτωση ανατροπής του οχήματος

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη μεταφορά του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
7	Ανθρώπινο λάθος : οδήγηση του βυτιοφόρου υπό την επήρεια ουσιών (αλκοόλ, ναρκωτικές ουσίες)	<p>Σύγκρουση βυτιοφόρου :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Έλεγχος των οδηγών απ τα αρμόδια όργανα πριν την ανάθεση του δρομολογίου • Ύπαρξη συνοδού δρομολογίου • Το βυτιοφόρο διαθέτει προστατευτικούς δοκούς στις πλαϊνές και βαρέως τύπου προφυλακτήρα για προστασία της δεξαμενής κατά της σύγκρουσης • Οι ανθρωποθυρίδες , η ανακουφιστική βαλβίδα και η βαλβίδα εξαερισμού δεν επιτρέπουν την διαρροή καυσίμου ως 20° κλίση και παραμένουν στεγανές σε περίπτωση ανατροπής του οχήματος

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη μεταφορά του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
8	Ανθρώπινο λάθος : οδήγηση ου βυτιοφόρου από μη εκπαιδευμένο οδηγό	<p>Σύγκρουση βυτιοφόρου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός / θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Απαγόρευση εκτέλεσης δρομολογίου από μη εκπαιδευμένο και εξουσιοδοτημένο προσωπικό • Επιλογή οδηγών από λίστα εκπαιδευμένων και εξουσιοδοτημένων οδηγών για την εκτέλεση του δρομολογίου • Έλεγχος των εγγράφων των οδηγών σε τακτικά χρονικά διαστήματα

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη μεταφορά του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
9	Φυσικό αίτιο : ατύχημα λόγω της κατάστασης του δρόμου (ολισθηρότητα)	Σύγκρουση βυτιοφόρου: <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Εκπαίδευση οδηγών σε αμυντική οδήγηση • Το βυτιοφόρο διαθέτει προστατευτικούς δοκούς στις πλαϊνές και βαρέως τύπου προφυλακτήρα για προστασία της δεξαμενής κατά της σύγκρουσης • Οι ανθρωποθυρίδες , η ανακουφιστική βαλβίδα και η βαλβίδα εξαερισμού δεν επιτρέπουν την διαρροή καυσίμου ως 20° κλίση και παραμένουν στεγανές σε περίπτωση ανατροπής του οχήματος

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη μεταφορά του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
10	Φυσικό αίτιο : ατύχημα λόγω περιορισμένης ορατότητας	<p>Σύγκρουση βυτιοφόρου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • Ρύπανση του περιβάλλοντος • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Εκπαίδευση οδηγών σε αμυντική οδήγηση • Το βυτιοφόρο διαθέτει προστατευτικούς δοκούς στις πλαϊνές και βαρέως τύπου προφυλακτήρα για προστασία της δεξαμενής κατά της σύγκρουσης • Οι ανθρωποθυρίδες , η ανακουφιστική βαλβίδα και η βαλβίδα εξαερισμού δεν επιτρέπουν την διαρροή καυσίμου ως 20° κλίση και παραμένουν στεγανές σε περίπτωση ανατροπής του οχήματος

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη μεταφορά του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
11	Ανθρώπινη ενέργεια : απόσπαση προσοχής λόγω χρήσης κινητού	<p>Σύγκρουση βυτιοφόρου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • Ρύπανση του περιβάλλοντος • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Απαγόρευση χρήσης κινητού τηλεφώνου σύμφωνα με τον ΚΟΚ • Εκπαίδευση οδηγών • Έλεγχος των οδηγών από τα αρμόδια όργανα
12	Ανθρώπινη ενέργεια : απόσπαση προσοχής/ αποκοίμιση του οδηγού	<p>Σύγκρουση βυτιοφόρου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • Ρύπανση του περιβάλλοντος • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Έλεγχος των οδηγών πριν το δρομολόγιο • Εφαρμογή του RISKMANAGEMENT για κάθε εργασία, ώστε να εντοπίσει επισφαλείς καταστάσεις • Ύπαρξη συνοδού δρομολογίου • Εκπαίδευση οδηγών • Έλεγχος των οδηγών από τα αρμόδια όργανα

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη μεταφορά του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
13	Αξιοπιστία εξοπλισμού: ακινητοποίηση βυτιοφόρου και πρόσκρουση σε αυτό άλλου οχήματος	Σύγκρουση βυτιοφόρου: <ul style="list-style-type: none"> Διαρροή καυσίμου Ρύπανση του περιβάλλοντος Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> Το βυτιοφόρο διαθέτει την προβλεπόμενη σήμανση για το επικίνδυνο φορτίο Το βυτιοφόρο είναι εφοδιασμένο με προειδοποιητικό τρίγωνο Το βυτιοφόρο διαθέτει προστατευτικούς δοκούς στις πλαϊνές και βαρέως τύπου προφυλακτήρα για προστασία της δεξαμενής κατά της σύγκρουσης Οι ανθρωποθυρίδες , η ανακουφιστική βαλβίδα και η βαλβίδα εξαερισμού δεν επιτρέπουν την διαρροή καυσίμου ως 20° κλίση και παραμένουν στεγανές σε περίπτωση ανατροπής του οχήματος
14	Αξιοπιστία εξοπλισμού: καταστροφή των ελαστικών του βυτιοφόρου	Σύγκρουση βυτιοφόρου: <ul style="list-style-type: none"> Διαρροή καυσίμου Ρύπανση του περιβάλλοντος Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> Αντικατάσταση του ελαστικού Ημερήσια επιθεώρηση των ελαστικών Εκπαίδευση οδηγών σε αμυντική οδήγηση Το βυτιοφόρο διαθέτει προστατευτικούς δοκούς στις πλαϊνές και βαρέως τύπου προφυλακτήρα για προστασία της δεξαμενής κατά της σύγκρουσης Οι ανθρωποθυρίδες , η ανακουφιστική βαλβίδα και η βαλβίδα εξαερισμού δεν επιτρέπουν την διαρροή καυσίμου ως 20° κλίση και παραμένουν στεγανές σε περίπτωση ανατροπής του οχήματος

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη μεταφορά του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
15	Ανθρώπινη ενέργεια : το βυτιοφόρο πληρωθεί μερικώς με αποτέλεσμα τη μετατόπιση του φορτίου κατά την διαδρομή	Σύγκρουση βυτιοφόρου: <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • Ρύπανση του περιβάλλοντος • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Εκπαίδευση οδηγών σε αμυντική οδήγηση • Οδηγία για πλήρους φόρτωσης του βυτιοφόρου • Οδηγία για αυξημένη προσοχή λόγω μετατοπίσεων του φορτίου • Το βυτιοφόρο διαθέτει προστατευτικούς δοκούς στις πλαϊνές και βαρέως τύπου προφυλακτήρα για προστασία της δεξαμενής κατά της σύγκρουσης • Οι ανθρωποθυρίδες , η ανακουφιστική βαλβίδα και η βαλβίδα εξαερισμού δεν επιτρέπουν την διαρροή καυσίμου ως 20° κλίση και παραμένουν στεγανές σε περίπτωση ανατροπής του οχήματος
16	Ανθρώπινη ενέργεια : ελλιπής συντήρηση των συστημάτων του βυτιοφόρου/ ελλιπής συντήρηση της δεξαμενής του βυτιοφόρου	Σύγκρουση βυτιοφόρου: <ul style="list-style-type: none"> • Διαρροή καυσίμου • Ρύπανση του περιβάλλοντος • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Έλεγχος από αρμόδια όργανα για εφαρμογή προγράμματος συντήρησης • Πρόγραμμα διασφάλισης ποιότητας • Το βυτιοφόρο διαθέτει προστατευτικούς δοκούς στις πλαϊνές και βαρέως τύπου προφυλακτήρα για προστασία της δεξαμενής κατά της σύγκρουσης • Οι ανθρωποθυρίδες , η ανακουφιστική βαλβίδα και η βαλβίδα εξαερισμού δεν επιτρέπουν την διαρροή καυσίμου ως 20° κλίση και παραμένουν στεγανές σε περίπτωση ανατροπής του οχήματος

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη μεταφορά του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
17	Λάθος χειριστή : ανθρωποθυρίδα ανοιχτή/ βάνα στράγγισης ανοιχτή	<p>Διαρροής καυσίμου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Αυτόματο κλείσιμο ανθρωποθυρίδων με την κίνηση του βυτιοφόρου • Εκτέλεση εργασιών από εκπαιδευμένο/ εξουσιοδοτημένο προσωπικό • Εξωτερική επιθεώρηση του οχήματος • Κατά την κίνηση του βυτιοφόρου η βαλβίδα είναι σε κλειστή θέση αποτρέποντας το καύσιμο να κινηθεί προς την βάνα αποστράγγισης • Χρήση ΜΑΠ
18	Αξιοπιστία εξοπλισμού : λόγω κραδασμών δημιουργία ρωγμής στην δεξαμενή του βυτιοφόρου	<p>Διαρροής καυσίμου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Πρόγραμμα συντήρησης του βυτιοφόρου • Εξωτερική επιθεώρηση του βυτιοφόρου

α/α	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση κατά τη μεταφορά του βυτιοφόρου	Συνέπειες	Μέτρα ασφάλειας
19	Αξιοπιστία εξοπλισμού : βραχυκύκλωμα ηλεκτρικού συστήματος	<p>Διαρροής καυσίμου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • POOL FIRE • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ζημιές /καταστροφή οχήματος-εγκαταστάσεων καυσίμου • Τραυματισμός/ θάνατος προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> • Πρόγραμμα συντήρησης του βυτιοφόρου • Το ηλεκτρικό σύστημα του βυτιοφόρου να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές • Εργασίες ηλεκτρικού συστήματος από εκπαιδευμένο προσωπικό • Εκπαίδευση προσωπικού στη χρήση των πυροσβεστικών μέσων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΧΩΡΟΥΣ ΠΡΑΤΗΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Σκοπός της Εκτίμησης Επικινδυνότητας είναι η αξιολόγηση και κατάταξη των κινδύνων λαμβάνοντας υπόψη, ποιοτικά και όπου απαιτείται ποσοτικά, τόσο τη σοβαρότητα των επιπτώσεων όσο και την πιθανότητα εμφάνισής τους. Η κατάταξη αυτή αποτελεί τη βάση για τον καθορισμό των αναγκαίων μέτρων πρόληψης του κινδύνου ή περιορισμού των επιπτώσεων. Για τον υπολογισμό της επικινδυνότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες τεχνικές και μέθοδοι που ποικίλουν από απλές ποιοτικές μεθόδους μέχρι πιο πολύπλοκες ποσοτικές. Η πιο ευρέως αποδεκτή και προτεινόμενη από το CONCAWE μέθοδος είναι αυτή του πίνακα επικινδυνότητας (RISKMATRIX). Για την εκτίμηση της επικινδυνότητας είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός τουλάχιστον δύο παραμέτρων :

- Της σοβαρότητας των επιπτώσεων
- Της πιθανότητας εμφάνισης των επιπτώσεων

Οι παραπάνω παράμετροι για τον υπολογισμό της επικινδυνότητας πρέπει να λαμβάνουν διαβαθμίσεις, οι οποίες μπορεί να ποικίλουν σε αριθμό ανάλογα με τις ανάγκες των τμημάτων και την φύση των κινδύνων. Για την ορθή χρήση, όμως, των μεθόδων θα πρέπει κατά ελάχιστον να έχουν τις παρακάτω διαβαθμίσεις :

- 1) Σοβαρότητα επιπτώσεων
 - i) Πρώτων βοηθειών-ιατρικής περίθαλψης
 - ii) Τραυματισμός απουσίας έως τρεις ημέρες ή περιορισμένης ικανότητας
 - iii) Τραυματισμός άνω των τριών ημερών
 - iv) Μόνιμη αναπηρία
 - v) Απώλεια ζωής
- 2) Πιθανότητα εμφάνισης των επιπτώσεων
 - i) Δεν ακούστηκε ποτέ στην βιομηχανία
 - ii) Έχει ακουστεί
 - iii) Έχει συμβεί περισσότερες από μία φορές το χρόνο στην βιομηχανία
 - iv) Έχει συμβεί στην εγκατάσταση
 - v) Έχει συμβεί περισσότερες από μια φορά το χρόνο στην εγκατάσταση

Στην αξιολόγηση της σοβαρότητας των επιπτώσεων και της πιθανότητας εμφάνισης τους λαμβάνονται οπωσδήποτε υπόψη:

- το αρχείο καταγραφής ατυχημάτων που έχουν συμβεί σε εγκαταστάσεις τα τελευταία δέκα χρόνια
- ο βαθμός επικινδυνότητας/ τοξικότητας των χρησιμοποιούμενων χημικών ουσιών
- η αξιοπιστία των χρησιμοποιούμενων μέτρων πρόληψης/ αντιμετώπισης
- η κάλυψη των απαιτήσεων της νομοθεσίας και διεθνών κωδικών.

Η μελέτη που ακολουθεί αναφέρεται ξεχωριστά στον κάθε χώρο εργασίας κατά την διάρκεια εκφόρτωσης του βυτιοφόρου στο πρατήριο υγρών καυσίμων. Δίνονται σε μορφή πίνακα οι πιθανοί κίνδυνοι, τα υπάρχοντα μέτρα ασφάλειας και προτείνονται περαιτέρω μέτρα για την ελαχιστοποίηση και την εξάλειψη κινδύνου.

Στην συνέχεια κάνουμε εφαρμογή του παραπάνω πίνακα στην μέθοδο εκφόρτωσης καυσίμων στα πρατήρια υγρών καυσίμων. (ΕΛΙΝΥΑΕ, 2007)

Πίνακας 8: Γενικός πίνακας Εκτίμηση επικινδυνότητας

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ					ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ				
ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ	ΑΝΘΡΩΠΟΙ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΦΗΜΗ	A	B	Γ	Δ	Ε
					Δεν ακούστηκε ποτέ στην βιομηχανία	Έχει ακουστεί στην βιομηχανία	Έχει συμβεί περισσότερες από μία φορές το χρόνο στην βιομηχανία	Έχει συμβεί στην εγκατάσταση	Έχει συμβεί περισσότερες από μία φορές το χρόνο στην εγκατάσταση
0	Χωρίς τραυματισμό	Χωρίς υλικές ζημιές	Καμία επίπτωση	Καμία επίπτωση					
1	Πρώτων βοηθειών-ιατρικής περίθαλψης	Ζημία:<1 0.000€ (πολύ μικρή)	Πολύ μικρή	Πολύ μικρή					
2	Ατύχημα απουσίας <3ημερών ή RWI	Ζημία: 10.000€-100.000€ (μικρή)	Μικρή	Μικρή					
3	Ατύχημα απουσίας >3ημερών	Ζημία: 100.000€ - 1.000.000 € (μέτρια)	Μέτρια	Μέτρια					
4	Μόνιμη αναπηρία	Ζημία: 1.000.000 €- 10.000.000 € (σοβαρή)	Σοβαρή	Σοβαρή					
5	Απώλεια ζωής	Ζημία: >10.000.000€ (καταστροφική)	Καταστροφική	Καταστροφική					
					<10 ⁻⁵ /yr	10 ⁻⁵ to 10 ⁻⁴ /yr	10 ⁻⁴ to 10 ⁻³ /yr	10 ⁻³ to 1/yr	>1 /yr
					Less than once every 100000 years	Once every 10000 years	Once every 1000 years	Once every 100 years	More than once a year
					<0.00001	0.00001-0.0001	0.0001-0.001	0.001-0.25	>0.25

4.1 ΠΡΑΤΗΡΙΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΚΑΙ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Τα πρατήρια υγρών καυσίμων χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- i. Εντός σχεδίου πόλεως
- ii. Εκτός σχεδίου πόλεως

Υπάρχουν επίσης ειδικές κατηγορίες όπως τα πρατήρια ιδιωτικής χρήσης, τα Σ.Ε.Α σταθμοί εξυπηρέτησης αυτοκινήτων και τα πρατήρια εντός κρατικών αερολιμένων.

Η κατασκευή ενός πρατηρίου καυσίμων προϋποθέτει την επίλυση διαφόρων τεχνικών θεμάτων με σκοπό την ασφαλή λειτουργία τους, όπως η τοπογραφική θέση, οι κτηριακές εγκαταστάσεις, οι δεξαμενές καυσίμων, οι αντλίες καυσίμων, το στέγαστρο των αντλιών, τα ηλεκτρομηχανικά δίκτυα και ο λοιπός ηλεκτρομηχανικός εξοπλισμός.

Η αποθήκευση των υγρών καυσίμων γίνεται σε κατάλληλες υπόγειες δεξαμενές, οι οποίες ταξινομούνται σε πολλές κατηγορίες ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους και τη γεωμετρία τους. Οι κυριότερες επιτρεπόμενες κατηγορίες υπόγειων δεξαμενών είναι: κυκλικής ή ελλειπτικής διατομής, μονού ή διπλού τοιχώματος. Επίσης απαγορεύεται η χρήση δεξαμενών με επίπεδα τοιχώματα, καθώς το εξωτερικό τοίχωμα μίας δεξαμενής διπλού τοιχώματος λειτουργεί ως περίβλημα ανάσχεσης διαρροών. Ακόμα οι δεξαμενές είναι μεταλλικές, κατασκευασμένες από χαλύβδινα ελάσματα, κατάλληλα κολλημένα με συγκόλληση, σύμφωνα με τους ισχύοντες τεχνικούς κανονισμούς. Επιτρέπεται η χρήση μεταλλικών δεξαμενών με περισσότερα του ενός διαμερίσματα (ως τέσσερα). Οι μεταλλικές δεξαμενές όλων των τύπων πρέπει να προστατεύονται έναντι της διάβρωσης με καθολική προστασία.

Τα εξαρτήματα και οι σωληνώσεις μπορούν να προστατεύονται με εξωτερική επικάλυψη των μεταλλικών επιφανειών, με αντιδιαβρωτικό υλικό όπως πίσσα ή πολυεστερική ρητίνη κ.α. Ακόμα, οι δεξαμενές μπορεί να είναι πλαστικές, κατασκευασμένες από ειδικές ρητίνες, ενισχυμένες με ίνες υάλου, μονού ή διπλού τοιχώματος. Όλες οι υπόγειες δεξαμενές υγρών καυσίμων πρέπει να είναι εξοπλισμένες με θυρίδα επιθεώρησης (ανθρωποθυρίδα), η οποία προσαρμόζεται με κοχλίες επάνω στη δεξαμενή, ώστε να μπορεί να αφαιρείται προς επιθεώρηση. Κάθε ανθρωποθυρίδα πρέπει να περιβάλλεται από ειδικό απόλυτα στεγανό φρεάτιο, όπου λειτουργεί ως περίβλημα ανάσχεσης διαρροών, ανθεκτικό στη διάβρωση, το οποίο καλύπτεται από ειδικό κάλυμμα, ικανό να αντέχει το βάρος των διερχόμενων οχημάτων.

Αυτά τα φρεάτια και τα κάλυμματα τους είναι σχεδιασμένα και τοποθετημένα έτσι ώστε να μη μεταφέρουν φορτίο από το οδόστρωμα στην υπόγεια δεξαμενή.

Τα φρεάτια ανθρωποθυρίδων δεξαμενών είναι προκατασκευασμένα και πλαστικά ή μεταλλικά, γενικά από υλικό που δεν είναι διαπερατό από το καύσιμο και εξασφαλίζει ικανοποιητική στεγανότητα. Κάθε φρεάτιο πρέπει να φέρει σαφή σήμανση του προϊόντος της δεξαμενής.

Η μέγιστη χωρητικότητα κάθε δεξαμενής ορίζεται σε 50 m² ενώ η συνολική χωρητικότητα της εγκατάστασης του πρατηρίου δεν πρέπει να ξεπερνάει του 300 m² σε βενζίνες και πετρέλαια. Επιπλέον πρέπει να αναφέρουμε για τις υπόγειες δεξαμενές καυσίμων ότι πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης ατμών (vapour recovery), να είναι γειωμένες με κατάλληλο σύστημα γείωσης και να διαθέτουν πιστοποιητικά ADR από τον κατασκευαστή τους.

Να σημειωθεί ότι είναι απαραίτητη η εγκατάσταση αυτόματου συστήματος παρακολούθησης της στάθμης καυσίμου των δεξαμενών με χρήση ειδικών μαγνητικών ράβδων μέτρηση και του αντίστοιχου πίνακα καταγραφής δεδομένων καλωδίωσης ασθενούς ρεύματος. Η πλήρωση των υπόγειων δεξαμενών από το βυτιοφόρο όχημα είναι δυνατόν να μη γίνεται απευθείας στο εκάστοτε φρεάτιο της δεξαμενής, αλλά να υπάρχει ένα κεντρικό απομακρυσμένο σημείο πλήρωσης (offset filling point), στο οποίο το βυτιοφόρο θα σταθμεύει με ασφάλεια και θα γεμίζει όλες τις δεξαμενές μέσω υπόγειων σωλήνων, που επικοινωνούν με κάθε φρεάτιο δεξαμενής. Οι σωλήνες πλήρωσης και ελέγχου και οι βέργες μέτρησης είναι από μπρούτζο αποφεύγοντας έτσι τον κίνδυνο δημιουργίας σπινθήρα και κατά επέκταση πυρκαγιάς κατά την επαφή των σωλήνων με τη μάνικα πλήρωσης ή την βέργα μέτρησης αποθεμάτων.

Αρχικά να αναφέρουμε ότι τα βυτιοφόρα παραδίδουν ολόκληρα σφραγισμένα διαμερίσματα προϊόντων (καπάκι και βάνα). Στα πρατήρια ώστε να υπάρχει καλύτερος έλεγχος στην ποσότητα που παραδίδεται. Κατά την διαδικασία παράδοσης καυσίμων από τα βυτιοφόρα προς τα πρατήρια λαμβάνονται διάφορα μέτρα ασφαλείας, για παράδειγμα το προσωρινό κλείσιμο του πρατηρίου, η αποφυγή <γυμνής φλόγας>, η γείωση του βυτιοφόρου. Ο πρατηριούχος ελέγχει ότι οι βάνες και τα καπάκια των δεξαμενών είναι σφραγισμένα, ελέγχει με την ογκομετρική βέργα (ογκομετρική βέργα είναι μια λεπτή διαβαθμισμένη ράβδος που αναφέρεται σε κάθε διαμέρισμα και η οποία είναι σφραγισμένη) ή μέσω του ηλεκτρονικού συστήματος εισροών-εκροών αν η ποσότητα που περιέχει το διαμέρισμα είναι αυτή που αναγράφεται στο δελτίο αποστολής και ξεκινάει η διαδικασία παράδοσης των καυσίμων.

Βγάζοντας τις σφραγίδες από τις βάνες των επιθυμητών διαμερισμάτων και τα αντίστοιχα καπάκια (για να μην δημιουργηθεί πίεση μέσα στα διαμερίσματα) και στην συνέχεια ο οδηγός του βυτιοφόρου ενώνει με σωλήνες (μάνικες) τις κάτω βάνες των διαμερισμάτων με τις βάνες των δεξαμενών του πρατηρίου, τις ανοίγει και ξεκινάει η παράδοση (εικόνα 4). Και τέλος παραδίδει σφραγισμένο δείγμα από κάθε παραλαμβανόμενο προϊόν στον πρατηριούχο, ο οποίος ελέγχει ότι αδειάσανε πλήρως τα διαμερίσματα από τα οποία παρέλαβε προϊόν και για

προσωπικό του έλεγχο μετράει την ποσότητα των προϊόντων που παρέλαβε με βέργες ή μέσω του ηλεκτρονικού συστήματος μέσα στις δεξαμενές του.

Εικόνα 4: Εκφόρτωση καυσίμων σε πρατήριο, διακρίνεται η ανάκτηση ατμών στα δεξιά στο κουβούκλιο



Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι πιθανοί κίνδυνοι του κάθε χώρου σε ένα πρατήριο καυσίμου κατά την διάρκεια εκφόρτωσης βυτιοφόρου, τα υπάρχοντα μέτρα ασφάλειας και προτείνονται περαιτέρω μέτρα για την ελαχιστοποίηση ή και την εξάλειψη κινδύνου, δίνονται ακόμα ο βαθμός επικινδυνότητας και η πιθανότητα έκθεσης στον κίνδυνο πριν και μετά την λήψη ή και των πρόσθετων προτεινόμενων μέτρων.

Πίνακας 9: Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου κατά τη εκφόρτωση σε πρατήριο καυσίμων

Εργασία	Κατηγορία κινδύνου	Κίνδυνός ή επικίνδυνη κατάσταση	Αιτίες κινδύνου	Συνέπειες	Εκτίμηση επικινδυνότητας (πριν)	Προληπτικά μέτρα & ενέργειες διαχείρισης κινδύνων	Εκτίμηση επικινδυνότητας (μετά)	Πληροφορίες/ σχόλια
Είσοδος-παρκάρισμα έξοδος βυτιοφόρου	Κίνδυνος για την περιουσία/ εξοπλισμό/ υλικά της εταιρίας	Διακίνηση ανθρώπων και οχημάτων στον ίδιο χώρο	Στενοί δρόμοι κυκλοφορίας	Πρόκληση υλικών ζημιών	2Γ	Διαδικασία παραλαβής καυσίμων-καθοδήγηση βυτιοφόρου	0Γ	
Είσοδος-παρκάρισμα έξοδος βυτιοφόρου	Κίνδυνος για την υγεία	Διακίνηση ανθρώπων και οχημάτων στον ίδιο χώρο	Στενοί δρόμοι κυκλοφορίας	Τραυματισμός/ θάνατος	5B	Διαδικασία παραλαβής καυσίμων-καθοδήγηση βυτιοφόρου	3B	

Εργασία	Κατηγορία κινδύνου	Κίνδυνός ή επικίνδυνη κατάσταση	Αιτίες κινδύνου	Συνέπειες	Εκτίμηση επικινδυνότητας (πριν)	Προληπτικά μέτρα & ενέργειες διαχείρισης κινδύνων	Εκτίμηση επικινδυνότητας (μετά)	Πληροφορίες/ σχόλια
Μέτρηση αποθεμάτων επί του βυτιοφόρου	Κίνδυνος για την υγεία	Έκθεση με χημικούς παράγοντες-τοξικά υλικά	Εισπνοή	Ασθένεια	3Γ	Αποφυγή άσκοπης εισπνοής ατμών καυσίμου-απόσταση ασφαλείας	3B	Σύμφωνα με την νομοθεσία είναι υποχρεωτική η μέτρηση του βυτίου Ασθένεια: μέτριος ερεθισμός του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος, πονοκέφαλος
Μέτρηση αποθεμάτων επί του βυτιοφόρου	Κίνδυνος για την υγεία	Έκθεση με χημικούς παράγοντες-τοξικά υλικά	Επαφή με το δέρμα	Ασθένεια	2B	ΜΑΠ: γάντια	0B	Σύμφωνα με την νομοθεσία είναι υποχρεωτική η μέτρηση επί του βυτίου. Ασθένεια: ερεθισμός δέρματος
Μέτρηση αποθεμάτων επί του βυτιοφόρου	Κίνδυνος για την υγεία	Εργασία σε ολισθηρό έδαφος	Πτώση	Τραυματισμός/ θάνατος	5B	ΜΑΠ: παπούτσια ασφαλείας,	0B	Σύμφωνα με την νομοθεσία είναι υποχρεωτική η μέτρηση επί του βυτίου

Εργασία	Κατηγορία κινδύνου	Κίνδυνός ή επικίνδυνη κατάσταση	Αιτίες κινδύνου	Συνέπειες	Εκτίμηση επικινδυνότητας (πριν)	Προληπτικά μέτρα & ενέργειες διαχείρισης κινδύνων	Εκτίμηση επικινδυνότητας (μετά)	Πληροφορίες/ σχόλια
Σύνδεση μάνικας	Κίνδυνος για την υγεία	Έκθεση με χημικούς παράγοντες-τοξικά υλικά	Επαφή με το δέρμα	Ασθένεια	2B	ΜΑΠ: γάντια	0B	Ασθένεια: ερεθισμός δέρματος
Σύνδεση μάνικας	Κίνδυνος για την υγεία	Έκθεση με χημικούς παράγοντες-τοξικά υλικά	Επαφή με τα μάτια	Ασθένεια	3B	Πλήρες φαρμακείο α' βοηθειών στο πρατήριο	3B	Σοβαρή οφθαλμολογική βλάβη
Σύνδεση μάνικας	Κίνδυνος για την υγεία	Εργασία σε ολισθηρό έδαφος	Πτώση	Τραυματισμός	3Γ	ΜΑΠ: παπούτσια ασφαλείας,	1Γ	

Εργασία	Κατηγορία κινδύνου	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση	Αιτίες κινδύνου	Συνέπειες	Εκτίμηση επικινδυνότητας (πριν)	Προληπτικά μέτρα & ενέργειες διαχείρισης κινδύνων	Εκτίμηση επικινδυνότητας (μετά)	Πληροφορίες/ σχόλια
Παράδοση καυσίμων	Κίνδυνος για την περιουσία/ εξοπλισμό/ υλικά της εταιρίας	Διακίνηση ανθρώπων και οχημάτων στον ίδιο χώρο	Στενοί δρόμοι κυκλοφορίας	Πρόκληση υλικών ζημιών	2Γ	Διαδικασία παραλαβής καυσίμων-καθοδήγηση βυτιοφόρου	0Γ	
Παράδοση καυσίμων	Κίνδυνος για την υγεία	Διακίνηση ανθρώπων και οχημάτων στον ίδιο χώρο	Στενοί δρόμοι κυκλοφορίας	Τραυματισμός/ θάνατος	5B	Διαδικασία παραλαβής καυσίμων-καθοδήγηση βυτιοφόρου	3B	
Παράδοση καυσίμων	Κίνδυνος για την περιουσία/ εξοπλισμό/ υλικά της εταιρίας	Έκθεση με χημικούς παράγοντες-τοξικά υλικά	Διαρροή καυσίμου	Μόλυνση του περιβάλλοντος	3Γ	Χρήση άμμου	1Γ	Η άμμος που χρησιμοποιήθηκε στη συλλογή καυσίμου θεωρείται επικίνδυνο απόβλητο και ως τέτοιο πρέπει να διαχειριστεί το πρατήριο

Εργασία	Κατηγορία κινδύνου	Κίνδυνος ή επικίνδυνη κατάσταση	Αιτίες κινδύνου	Συνέπειες	Εκτίμηση επικινδυνότητας (πριν)	Προληπτικά μέτρα & ενέργειες διαχείρισης κινδύνων	Εκτίμηση επικινδυνότητας (μετά)	Πληροφορίες/ σχόλια
Παράδοση καυσίμων	Κίνδυνος για την παρουσία/ εξοπλισμό/ υλικά της εταιρίας	Έκθεση με χημικούς παράγοντες- εύφλεκτα υλικά	Διαρροή καυσίμου	Φωτιά	5Γ	Πυροσβεστήρες	1Γ	
Παράδοση καυσίμων	Κίνδυνος για την παρουσία/ εξοπλισμό/ υλικά της εταιρίας	Έκθεση με χημικούς παράγοντες- εύφλεκτα υλικά	Εστία ανάφλεξης στατικός ηλεκτρισμός	Φωτιά	5Γ	Γείωση	1Γ	
Παράδοση καυσίμων	Κίνδυνος για την παρουσία/ εξοπλισμό/ υλικά της εταιρίας	Έκθεση με χημικούς παράγοντες- εύφλεκτα υλικά	Εστία ανάφλεξης	Φωτιά	5Γ	Ανάκτηση ατμών	1Γ	

Εργασία	Κατηγορία κινδύνου	Κίνδυνός ή επικίνδυνη κατάσταση	Αιτίες κινδύνου	Συνέπειες	Εκτίμηση επικινδυνότητας (πριν)	Προληπτικά μέτρα & ενέργειες διαχείρισης κινδύνων	Εκτίμηση επικινδυνότητας (μετά)	Πληροφορίες/ σχόλια
Μέτρηση αποθεμάτων επί δεξαμενής* άνοιγμα καλύμματος φρεατίου	Κίνδυνος για την υγεία		Πτώση αντικειμένου	Τραυματισμός	3Γ	ΜΑΠ: παπούτσια ασφαλείας,	1Γ	Πτώση καλύμματος

4.2 ΠΑΡΕΛΘΟΝΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ

Όπως αναφέρεται στη μελέτη του ΕΛΙΝΥΑΕ «Μεταφορές Επικίνδυνων Εμπορευμάτων», δεν υπάρχουν ολοκληρωμένα στοιχεία για ατυχήματα με επικίνδυνα υλικά στην Ελλάδα, όπως αντίστοιχα στις ΗΠΑ (DOT). Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει παρελθόντα ατυχήματα κατά την οδική μεταφορά και φορτοεκφόρτωση υγρών καυσίμων στην Ελλάδα, χωρίς να είναι εξαντλητικός και χωρίς να εξακριβώνονται τα αίτια των ατυχημάτων.

Σύμφωνα με τα αρχεία από τη βάση δεδομένων του Τμήματος Μεταφοράς των ΗΠΑ, στο διάστημα Ιανουάριος 2000 με Απρίλιο 2014 συνέβησαν 190 ατυχήματα- περιστατικά σχετικά με την οδική μεταφορά και φορτοεκφόρτωση καυσίμων, εκ των οποίων 26 ατυχήματα κατά τη διάρκεια της φόρτωσης και 77 κατά τη φάση της εκφόρτωσης. Στην πλειοψηφία τους προκλήθηκε διαρροή καυσίμων, και στην συνέχεια επτά περιπτώσεις υπήρξε φωτιά, μια περίπτωση έκρηξης, έντεκα περιπτώσεις διαρροή καυσίμου στο δίκτυο αποχέτευσης, δεκαεφτά περιπτώσεις μόλυνση του περιβάλλοντος ενώ στα περιστατικά κατά τη διάρκεια εκφόρτωσης υπήρξε μόνο διαρροή καυσίμου στο σύστημα της αποχέτευσης. (ΤΜΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΠΑ, 2011)

Στη βάση δεδομένων του Τμήματος Μεταφοράς των ΗΠΑ σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία τα ατυχήματα προκλήθηκαν:

- Το 23% λόγω τροχαίου ατυχήματος
- Το 12% λόγω ανθρώπινου λάθους
- Το 15% λόγω βλάβης ή ελαττώματος του εξοπλισμού
- Το 11% λόγω υπερπλήρωσης της δεξαμενής

Πίνακας 10: παρελθόντα ατυχήματα

α/α	Επικίνδυνη Ουσία	Είδος Ατυχήματος	Είδος Οδού	Αποτέλεσμα	Ημερομηνία	Περιγραφή
1	Καύσιμα	Φωτιά	Πρατήριο Καυσίμων		28/5/1990	Βυτιοφόρο πήρε φωτιά ενώ εφοδίαζε με καύσιμο πρατήριο υγρών καυσίμων ,προκαλώντας υλικές ζημιές
2	Βενζίνη	Έκρηξη/Φωτιά	Πρατήριο καυσίμων	A2/10	21/12/1996	Έκρηξη και πυρκαγιά προκλήθηκε σε βυτιοφόρο ενώ τροφοδοτούσε πρατήριο υγρών καυσίμων
3	Βενζίνη	Ανατροπή/Φωτιά	Εθνική οδός	A1/1	20/3/1994	Βυτιοφόρο που μετέφερε βενζίνη ανετράπη και πήρε φωτιά προκαλώντας το θάνατο του οδηγού του
4	Κηροζίνη	Ανατροπή/Διαρροή	Βιομηχανική Μονάδα		25/10/1994	Βυτιοφόρο που μετέφερε κηροζίνη προκάλεσε θαλάσσια ρύπανση μέσω αγωγών όμβριων υδάτων

α/α	Επικίνδυνη Ουσία	Είδος Ατυχήματος	Είδος Οδού	Αποτέλεσμα	Ημερομηνία	Περιγραφή
5	Βενζίνη	Έκρηξη/ Φωτιά	Πρατήριο καυσίμων	A2/2	31/10/2000	Έκρηξη βυτιοφόρου και εκδήλωση πυρκαγιάς σε πρατήριο καυσίμων. Τραυματίστηκαν 2 εργαζόμενοι
6	Βενζίνη	Φωτιά	Πρατήριο καυσίμων	A1/3 A2/2	12/9/2000	Πυρκαγιά σε πρατήριο με παράνομες δεξαμενές και υποθετικά σενάρια για νοθευμένη βενζίνη
7	Κάυσιμα	Ανατροπή	Παράδρομος Εγνατίας		22/3/2001	Ανατροπή βυτιοφόρου με καύσιμα από κακό χειρισμό του οδηγού
8	Κάυσιμα	Σύγκρουση	Εθνικός δρόμος	A1/2 A2/3	27/8/2003	Σύγκρουση Β/Φ με ΙΧ όχημα στον εθνικό δρόμο Ξάνθης-Καβάλας

α/α	Επικίνδυνη Ουσία	Είδος Ατυχήματος	Είδος Οδού	Αποτέλεσμα	Ημερομηνία	Περιγραφή
9	Καύσιμα	Πυρκαγιά	Εθνική οδός	A2/1	19/9/2005	Φωτιά εκδηλώθηκε μετά από ανατροπή βυτιοφόρου με καύσιμα
10	Καύσιμα	Έκρηξη	Εθνική οδός	A1/3 A2/5	26/6/2006	Σύγκρουση Β/Φ που μετέφερε καύσιμα με λεωφορείο μεταφοράς προσωπικού εταιρείας το οποίο στάθμευσε για να αποβιβάσει υπαλλήλους. Αποτέλεσμα της σύγκρουσης ήταν να σημειωθεί να σημειωθεί έκρηξη
11	Καύσιμα	Διαρροή καυσίμου	Εθνική οδός		31/8/2006	Σύγκρουση δύο Β/Φ με συνέπεια να ανατραπούν και να σημειωθεί διαρροή καυσίμου
12	Καύσιμα	Φωτιά	Πρατήριο καυσίμων		19/7/2011	Φωτιά εκδηλώθηκε σε βυτιοφόρο καυσίμων ενώ ανεφοδίαζε πρατήριο καυσίμων.

α/α	Επικίνδυνη Ουσία	Είδος Ατυχήματος	Είδος Οδού	Αποτέλεσμα	Ημερομηνία	Περιγραφή
13	Καύσιμα	Φωτιά	Πρατήριο Καυσίμων		25/8/2011	Κατά τον ανεφοδιασμό με καύσιμο πρατηρίου καυσίμων, στο βυτιοφόρο εκδηλώθηκε πυρκαγιά. Η φωτιά δεν μεταφέρθηκε στις δεξαμενές του πρατηρίου λόγω έγκαιρης επέμβασης της Π.Υ.
14	Πετρέλαιο	Φωτιά	Εθνική οδός ΠΑΘΕ		13/10/2011	Στο ρυμουλκούμενο μέρος Β/Φ εκδηλώθηκε φωτιά εν κινήσει.
15	Καύσιμα	Φωτιά	Πρατήριο Καυσίμων		30/6/2012	ΙΧ εξετράπη της πορείας του και συγκρούστηκε με αντλία καυσίμου πρατηρίου υγρών καυσίμων με αποτέλεσμα να προκληθεί πυρκαγιά
16	Πετρέλαιο	Σύγκρουση / Φωτιά	Περιφερειακή οδός		18/7/2012	Σύγκρουση Β/Φ με φορτηγό. Φωτιά και καταστροφή του Β/Φ
17	Καύσιμα	Σύγκρουση	Εθνική οδός		24/10/2012	Σύγκρουση ΙΧ με Β/Φ καυσίμων (κενό φορτίο)
18	Καύσιμα	Σύγκρουση			7/12/2012	Σύγκρουση Β/Φ με άλλο ΙΧ

α/α	Επικίνδυνη Ουσία	Είδος Ατυχήματος	Είδος Οδού	Αποτέλεσμα	Ημερομηνία	Περιγραφή
19	Πετρέλαιο	Σύγκρουση	Λ. Συγγρού		27/5/2013	Σύγκρουση Β/Φ με άλλο όχημα και πρόσκρουση στις μπάρες
20	Ορυκτέλαια	Φωτιά	Εθνική οδός		30/6/2013	Φωτιά στους τροχούς του Β/Φ , φωτιά και καταστροφή του Β/Φ
21	Καύσιμα	Σύγκρουση			16/9/2013	Σύγκρουση Β/Φ καυσίμων (κενό φορτίο) με ΙΧ
22	Βενζίνη	Διαρροή	Πρατήριο Καυσίμων		6/1/2014	Κατά τον ανεφοδιασμό πρατηρίου καυσίμων , λόγω βλάβης στο βυτιοφόρο, διέρρευσε μεγάλη ποσότητα βενζίνης στο οδόστρωμα
23	Κηροζίνη	Διαρροή	Αεροδρόμιο		27/11/2013	Ανατροπή βυτιοφόρου με αποτέλεσμα διαρροή 10 TN κηροζίνης

Όπου Α1:θάνατος , Α2: τραυματισμός, ακολουθούμενα από τον αντίστοιχο αριθμό θανάτων.

4.3 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Οι πιθανές δυσμενείς επιπτώσεις ενός ατυχήματος κατά τη μεταφορά επικίνδυνων υλικών είναι τρεις :

- Διαρροή τοξικών ουσιών
- Φωτιά
- Έκρηξη

Ανάλογα με το είδος του φορτίου και του τρόπου μεταφοράς, οι διαρροές εύφλεκτων αερίων είναι πιθανό να οδηγήσουν σε φωτιές ή εκρήξεις νέφους αερίων, ενώ τα υγρά καύσιμα που καταλήγουν στο έδαφος, σε φωτιές λίμνης υγρού. Ο κίνδυνος έκρηξης είναι υπαρκτός κατά τη μεταφορά ουσιών που θεωρούνται χημικά ασταθείς. Αν το μεταφερόμενο υλικό είναι τοξικό, ενδεχόμενη διαρροή του σε μεγάλες ποσότητες θα οδηγήσει σε σχηματισμό τοξικού νέφους.

Οι συνηθέστερες αιτίες πρόκλησης ατυχημάτων προέρχονται από:

1. Το φορτίο
2. Το μεταφορέα (οδηγό) και
3. Τους διάφορους χειρισμούς του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται

Το φορτίο μπορεί να αναφλέγει ή να εκραγεί ή να διαβρώσει τη συσκευασία του και να διαρρεύσει. Από την άλλη πλευρά ο οδηγός του οχήματος μπορεί να εμπλακεί σε τροχαίο ή σιδηροδρομικό ατύχημα (εκτροχιασμός βαγονιών), ενώ δεν είναι σπάνιες οι συγκρούσεις δεξαμενοπλοίων ή φορτηγών πλοίων στη θάλασσα. Τέλος, ατύχημα μπορεί να προκληθεί από εσφαλμένους χειρισμούς κατά τη φόρτωση ή την εκφόρτωση επικίνδυνων υλών.

Διαρροές τοξικών ουσιών : η εκπομπή μεγάλης ποσότητας μιας τοξικής ουσίας σε αέρια κατάσταση που προήλθε είτε από μια συνεχή διαρροή, μπορεί να σχηματίσει τοξικό νέφος, το οποίο ανάλογα με τις επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες, τη μορφολογία του εδάφους και ιδιαίτερα την ένταση και την κατεύθυνση του ανέμου, μεταφέρεται με μικρές ή μεγαλύτερες ταχύτητες επηρεάζοντας την ευρύτερη περιοχή του συμβάντος, χαρακτηριστικά παραδείγματα τοξικών αερίων είναι το χλώριο και η αμμωνία. Αν το υλικό της διαρροής είναι υγρό, είτε ρέει με χαμηλή ταχύτητα είτε σχηματίζει υγρό πίδακα στο σημείο εκροής με αποτέλεσμα τη δημιουργία λίμνης στο έδαφος.

Φωτιές : πιθανές αιτίες μεγαλύτερων ή και μικρότερων πυρκαγιών είναι τα τροχαία ατυχήματα, η αστοχία κάποιου ηλεκτρικού κυκλώματος, το κάπνισμα, ο στατικός ηλεκτρισμός, η τριβή, η μηχανική καταπόνηση, η πτώση κεραυνού, ισχυρές εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ή και το ίδιο το μεταφερόμενο φορτίο. Λόγω χημικής αστάθειας και υψηλής αντιδραστικότητας. Η ανάφλεξη ενός ρευστού ή στερεού καυσίμου μπορεί να γίνει με δύο τρόπους :

- i. Η ενέργεια για την ανάφλεξη παρέχεται από σπινθήρα ή μικρή φλόγα, τοπικά, στη μάζα του υλικού
- ii. Η μάζα του υλικού θερμαίνεται μέχρι τη θερμοκρασία που αναφλέγεται. Το φαινόμενο είναι γνωστό ως ανάφλεξη

Η καταστολή μιας φωτιάς επιταχύνεται είτε με τη διακοπή παροχής του καυσίμου υλικό, είτε με την ψύξη της εστίας της καύσης (π.χ. με νερό), είτε, τέλος, με την αποκοπή του οξυγόνου (π.χ. με μηχανικό αφρό), αδρανή σκόνη ή αδρανές αέριο. (Λαμπρής, 2015)

Οι φωτιές διακρίνονται σε :

1. Φωτιές καύσης νέφους αερίου (vapor cloud fires ή flashfires) : αυτού του είδους οι φωτιές εμφανίζονται όταν έχουν ανάφλεξη νέφους αερίου που σχηματίστηκε σταδιακά, εξαιτίας κάποιας διαρροής, χωρίς δημιουργία σημαντικής πίεσης. Στην περίπτωση που εμφανιστεί πίεση, το φαινόμενο χαρακτηρίζεται ως έκρηξη νέφους αερίου (vapor cloud explosive). Κλασσικό παράδειγμα τέτοιας φωτιάς αποτελεί η ανάφλεξη διαρροής υδροποιημένου αερίου χαμηλής θερμοκρασίας πάνω σε νερό.
2. Πύρινες σφαίρες (fireballs) : το είδος αυτό συνδέεται συνήθως με τα υδροποιημένα αέρια. Εκδηλώνεται είτε μετά από έκρηξη 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.
3. Φωτιές λίμνης (pool fires) : οι φωτιές λίμνης εμφανίζονται όταν ένα εύφλεκτο υγρό διαρρεύσει στο έδαφος και αναφλεγεί. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν οι φωτιές μέσα σε δεξαμενές αποθήκευσης ή μέσα σε κανάλια (ορύγματα). Μια άλλη μορφή τέτοιας φωτιάς είναι δυνατό να παρουσιαστεί στην επιφάνεια εύφλεκτου υγρού που επιπλέει πάνω σε νερό.
4. Φωτιά πυρσού (jet flame or flare) : αυτός ο τύπος εμφανίζεται όταν ένα εύφλεκτο αέριο, υπό πίεση, που εξέρχεται από ένα σωλήνα ή άλλο άνοιγμα, αναφλέγει σχηματίζοντας μια φλόγα με τη μορφή δέσμης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η φωτιά η οποία προέρχεται από ανάφλεξη ρευστού που εξέρχεται από βαλβίδα ανακούφισης πίεσης. Σε πολλές περιπτώσεις η δέσμη της φλόγας από βαλβίδες ανακούφισης έχει οδηγήσει σε υπερθέρμανση και έκρηξη γειτονικών οχημάτων (βυτιοφόρων κλπ.) ή δεξαμενών καυσίμων κ.α., προκαλώντας έκρηξη τύπου BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion, or BLEVE).

Εκρήξεις: ένας ακόμη σημαντικός κίνδυνος που απορρέει από πιθανό ατύχημα κατά τη μεταφορά επικίνδυνων φορτίων είναι η έκρηξη. Γενικά,

θεωρείται ότι οι εκρήξεις διαθέτουν δυναμικό καταστροφής μεγαλύτερο από αυτό της φωτιάς, αλλά μικρότερο από αυτό της διαρροής τοξικών χημικών. Οι εκρήξεις κατά τη μεταφορά επικίνδυνων προϊόντων κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες :

1. Φυσικές εκρήξεις (physical explosions): ως φυσικές εκρήξεις χαρακτηρίζονται αυτές που οφείλονται περισσότερο σε φυσικά αίτια (θερμοκρασία, πίεση) παρά σε χημικά. Αντιπροσωπευτικό παράδειγμα τέτοιων εκρήξεων αποτελεί η διάρρηξη κλειστού δοχείου (δεξαμενής), όπου η ενέργεια προέρχεται από την ανάπτυξη πίεσης στο εσωτερικό του. Όσο μεγαλύτερη είναι η πίεση αυτή, τόσο ισχυρότερη είναι η έκρηξη. Τρία σενάρια αστοχιών μπορούν να διακριθούν:
 - i. Πίεση
 - ii. Αστοχία του υλικού κατασκευής του δοχείου (μηχανική αστοχία) και
 - iii. Φωτιά στο άμεσο περιβάλλον του δοχείου
2. Εκρήξεις συμπυκνωμένης φάσης (condensed phase explosions): οι εκρήξεις αυτής της κατηγορίας είναι αποτέλεσμα εκτόνωσης αερίων, εμπορικών εκρηκτικών, νιτρικού αμμωνίου κ.α. 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.
3. Εκρήξεις νέφους (vapor cloud explosions) : όταν ένα νέφος εύφλεκτου ρευστού καίγεται, η καύση μπορεί να δημιουργήσει πίεση και να προκαλέσει μια έκρηξη νέφους αερίου (VCE). Αν όμως δεν δημιουργηθεί πίεση, το αποτέλεσμα θα είναι μια φωτιά νέφους αερίου. Οι εκρήξεις νέφους αερίου αποτελούν έναν από τους μεγαλύτερους κινδύνους στις μεταφορές επικίνδυνων υλών και συνήθως προκαλούν 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.
4. Εκρήξεις τύπου BLEVE (Boiling liquid expanding vapor explosions (BLEVE's)): το φαινόμενο BLEVE λαμβάνει κατά κανόνα χώρα όταν ένα κλειστό δοχείο που περιέχει εύφλεκτο υγρό εκτίθεται σε φωτιά με αποτέλεσμα το μεταλλικό περίβλημα να χάσει τη 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 διάρρηξη του. Το φαινόμενο BLEVE συνοδεύεται κατά κανόνα από πύρινη σφαίρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Στόχος της μελέτης ήταν η ανάλυση και καταγραφή των επικίνδυνων παραγόντων στη φόρτωση, μεταφορά και εκφόρτωση των υγρών καυσίμων. Για τον λόγο αυτό, αρχικά έγινε αναφορά στις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των προϊόντων πετρελαίου, και στην συνέχεια γίνεται λόγος για την κατηγοριοποίηση τους, ανάλογα την κατάσταση που βρίσκονται και τις συνθήκες αποθήκευσης τους. Ακόμα, παρουσιάζονται στατιστικά στοιχεία σχετικά με τα αποθέματα αργού πετρελαίου, την χρησιμοποίηση τους παγκόσμια και την σημαντικότητα της τοποθεσίας των διυλιστηρίων. Ο σκοπός του πρώτου κεφαλαίου ήταν να κατανοήσουμε την συμπεριφορά και τις αδυναμίες των υγρών καυσίμων, ώστε να προσδιορίσουμε τον βαθμό κινδύνου της μεταφοράς, φόρτωσης και εκφόρτωσης καυσίμων.

Έπειτα, αναφέρεται η ισχύουσα νομοθεσία τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο για τη χρηστή μεταφορά των υγρών καυσίμων από τις εγκαταστάσεις φόρτωσης μέχρι τη στιγμή εκφόρτωσης τους σε πρατήρια καυσίμων ή δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμων, όπου γίνεται λόγος για τον «Κώδικας Μεταφορών του ΟΗΕ» (UN Transport Code), δηλαδή τη βάση των διεθνών μεταφορών επικίνδυνων αγαθών και τα θέματα που αφορά ο εν λόγω κώδικας. Συγκεκριμένα η συμφωνία ADR, γνωστή ως «Ευρωπαϊκή Συμφωνία για την Διεθνή Οδική Μεταφορά Επικίνδυνων Εμπορευμάτων ADR» αφορά της χειρσαίες μεταφορές της οικονομικής επιτροπής του ΟΗΕ η οποία ισχύει και στην Ελλάδα. Μέσω της συμφωνίας ADR διασφαλίζεται η ασφαλής μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων, διερχόμενων από μία ή περισσότερες χώρες.

Στην Ελλάδα, τα περισσότερα επικίνδυνα φορτία αφορούν τα υγρά καύσιμα και τα υδροποιημένα αέρια υπό πίεση. Θα πρέπει οι εταιρίες εμπορίας και διανομής πετρελαιοειδών να επιλέγουν όσο το δυνατόν πιο ασφαλείς διαδρομές (χωρίς στροφές, σε δρόμους με διαχωριστικό στο μέσον και καλό οδόστρωμα). Θα πρέπει επίσης να ενημερώνουν τις αρχές (Τροχαία, ΕΚΑΒ, Πυροσβεστική) για το είδος των μεταφερόμενων φορτίων και τις ενέργειες που θα πρέπει να γίνουν σε περίπτωση ανάγκης, ανάλογα με τις ιδιομορφίες τους.

Αμέσως μετά αναφερθήκαμε για πρώτη φορά στον όρο επικινδυνότητα, όπου θεωρείται συνδυασμός της πιθανότητας εκδήλωσης οποιουδήποτε δυσμενούς αποτελέσματος και των συνεπειών αυτού του αποτελέσματος. Όλα αυτά βρίσκουν την εφαρμογή τους στις μεθόδους Εργονομικής Ανάλυσης Εργασίας (ΕΑΕ). Πιο συγκεκριμένα αναπτύσσονται χρήσιμα εργαλεία στην ανάλυση των εργασιακών ικανοτήτων και στην εκτίμηση των ανθρώπινων λαθών στην εργασία καθώς και στην σχεδίαση συστημάτων παραγωγής για τον

εντοπισμό και την μείωση της πιθανότητας λαθών πριν οδηγήσουν σε ατυχήματα.

Ιδιαίτερη βαρύτητα στο θέμα της ασφάλειας έχει η μεταφορά καυσίμων από τις εγκαταστάσεις φόρτωσης μέχρι την εκφόρτωση τους σε πρατήρια καυσίμων ή δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμων, στο εθνικό και επαρχιακό δίκτυο, όπου τα βυτιοφόρα οχήματα διέρχονται πλησίον ή και μέσα από κατοικημένες περιοχές. Η συμφωνία ADR, η Ευρωπαϊκή Συμφωνία για την Διεθνή Οδική Μεταφορά Επικίνδυνων Εμπορευμάτων ADR, είναι μια διαρκής και καλά οργανωμένη εκπαίδευση που κρατά τους οδηγούς, χειριστές, μεταφορείς, δρομολογητές σε εγρήγορση σε ότι αφορά τα θέματα ασφάλειας, τους ενημερώνει με νέα στοιχεία, τεχνικές και αποτρέπει με έναν δυναμικό τρόπο την επικίνδυνη χαλάρωση των μέτρων αποτροπής ατυχημάτων.

Στα πλαίσια της καταγραφής και ανάλυσης επικίνδυνων καταστάσεων παραθέσαμε τους πίνακες για τον υπολογισμό του επαγγελματικού κινδύνου κατά τη φόρτωση, μεταφορά και εκφόρτωση των βυτιοφόρων, κάνοντας χρήση της μεθοδολογίας της Ιεραρχικής Ανάλυσης Εργασιών. Αρχικά, έγινε καταγραφή των διαδικασιών του οδηγού/χειριστή/ φορτωτή /μεταφορέα, κατά την μετακίνηση του βυτιοφόρου μέσα στις εγκαταστάσεις, κατά την φόρτωση καυσίμου στις εγκαταστάσεις, κατά τη μεταφορά των προϊόντων στο οδικό δίκτυο και τέλος κατά την εκφόρτωση των καυσίμων σε πρατήριο καυσίμων και στην συνέχεια προσδιορισμός του βαθμού επικινδυνότητας.

Έπειτα έγινε αναφορά στα παρελθόντα ατυχήματα και στις συνέπειες τους, έχοντας λάβει υπόψη στοιχεία από την τελευταία δεκαετία από το τμήμα μεταφορών της ΗΠΑ.

Έχοντας λάβει υπόψη τα στοιχεία της μελέτης, παρατηρούμε έντονα από την ανάλυση κινδύνου ότι κατατάσσουμε τον ανθρώπινο παράγοντα να έχει πρωτεύοντα ρόλο στην ασφάλεια της διαχείρισης και μεταφοράς υγρών καυσίμων. Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια η μεταφορά καυσίμων εγκυμονεί υπολογίσιμο κίνδυνο. Είναι κοινή διαπίστωση ότι τα περισσότερα ατυχήματα συμβαίνουν λόγω άγνοιας των κινδύνων, της κακής διαχείρισης των τεχνικών υποδομών και της αμέλειας για την λήψη μέτρων προφύλαξης. Κάθε επικίνδυνη ύλη απαιτεί την δική της ειδική διαχείριση και είναι θεμιτό να συντάσσεται ο κατάλληλος κατάλογος ενεργειών/ checklist ώστε να ελαχιστοποιούνται οι επικίνδυνες καταστάσεις.

Έτσι, κατανοώντας την επικινδυνότητα των διεργασιών της φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς καυσίμων, κρίνουμε απαραίτητη την επιβολή αυστηρών και ειδικών ελέγχων για την συμμόρφωση τόσο των οδηγών όσο και των οχημάτων με τις σχετικές απαιτήσεις της συνθήκης ADR κατά τη μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων.

Οι έλεγχοι των εμπορευμάτων, των οχημάτων και των οδηγών πρέπει να γίνονται συστηματικά στους σταθμούς διοδίων σε κατάλληλα διαμορφωμένη περιοχή, από προσωπικό της τροχαίας, τα οποίο θα έχει λάβει την απαραίτητη εκπαίδευση για τον συγκεκριμένο έλεγχο ή στην εγκατάσταση φόρτωσης καυσίμων. Τα βυτιοφόρα οχήματα πρέπει να είναι καλοδιατηρημένα και να συντηρούνται ανελλιπώς, ή να ανανεώνονται σε εύλογο χρονικό διάστημα. Θα πρέπει επίσης να είναι τεχνολογικά εξοπλισμένα με νέα συστήματα πλοήγησης και πρόληψης ατυχημάτων, όπως αισθητήρες πλοήγησης και αισθητήρες θερμοκρασίας. Επιπρόσθετα, οι μεταφορείς να αμείβονται με λογικά κόμιστρα, ώστε να ανταπεξέρχονται στις απαιτήσεις των κανονισμών. Οι εταιρίες μεταφορών επικίνδυνων φορτίων οφείλουν να διαχειρίζονται τη μεταφορά έτσι ώστε να αποτελεί μια ολοκληρωμένη διαδικασία, από την φόρτωση μέχρι την εκφόρτωση, ανεξάρτητα από ποιοι εμπλέκονται. Όλοι οι εμπλεκόμενοι θα πρέπει να συνεργάζονται αποδεχόμενοι κοινή ευθύνη και να προσπαθούν με κάθε μέσο να εξαλείψουν τους κινδύνους. (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε., 2007). Τέλος, η εκπαίδευση των οδηγών επικίνδυνων φορτίων θα πρέπει να είναι υποχρεωτική και ανά τακτά χρονικά διαστήματα να πραγματοποιούνται σεμινάρια ενημέρωσης από τις ίδιες τις εταιρίες υγρών καυσίμων, από εξειδικευμένο προσωπικό, όπως για παράδειγμα μηχανολόγους μηχανικούς.






ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ





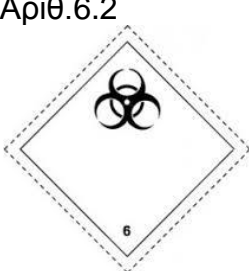
- AMENDOLA, A. Γ. Α. Π. Κατευθυντήριες οδηγίες για την σύνταξη της έκθεσης ασφάλειας σύμφωνα με τις απαιτήσεις της κοινοτικής οδηγίας 96/82/EK (SEVESO II), Εκδόσεις Ευρωπαϊκής Επιτροπής Αθήνα ,1998.
- AVINOIL ABENEΠ. Πληροφοριακό δελτίο προϊόντων πετρελαίου για την Υγεία, την Ασφάλεια και το Περιβάλλον, SHELL, Αθήνα, 2012.
- BP HELLAS αε. Προσανατολισμός & εισαγωγική εκπαίδευση οδηγών βυτιοφόρων οχημάτων καυσίμων, ΕΛ.ΠΕ, Αθήνα, 2001 .
- Melorose, J., Perroy, R., & Careas, S. *Εντοπισμός παραγόντων στη συσχέτιση αιτιών με ατυχηματικούς- μηατυχηματικούς κινδύνους σε επαγγελματικούς χώρους: Εφαρμογή στη μονάδα υποστήριξης του λογισμικού Μικροκατ-HelpDesk. Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015*, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 2015.
- Proteas. Περιγραφή σεναρίων ατυχημάτων σε εγκαταστάσεις με πολύ εύφλεκτα αέρια, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 2012.
- Spadoni, G. Risk Assessment & Control of Major Accident Hazards Models for Description of Accident Consequences, 2005.
- Tancini, F., Wu, Y.-L., Schweizer, W. B., Gisselbrecht, J.-P., Boudon, C., Jarowski, P. D., ... Diederich, F. (2012). Εγχειρίδιο Οδηγών Βυτιοφόρων. *European Journal of Organic Chemistry*, 2012(14), 2756–2765. <http://doi.org/10.1002/ejoc.201200111>
- US Department of Transport, FHWA «Highway Routing of Hazardous Materials- Guidelines for Applying Criteria», Texas Transportation Institute ,1996.
- ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε., Γεωργιάδου Εύη, «Βιομηχανικά ατυχήματα μεγάλης έκτασης » Τμήμα εκδόσεων, Βιβλιοθήκη, Κέντρο Τεκμηρίωσης- Πληροφόρησης ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. Αθήνα, 2001.





- Κοντογιάννης Θ., Συστήματα Διοίκησης και Διαχείρισης της Ασφάλειας. Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 1997.
- Κωστίκα, Ξ. *Μελέτη τρωτότητας από μακροπρόθεσμη έκθεση σε τοξικές αέριες ουσίες και αναλυτικότερα για την περίπτωση του διοξειδίου του αζώτου*, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 2013.
- Κουρουπάκης Π., Παΐσιος Η., Ι. Α. (2013). *Οδική μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων*.
- Λαμπρής, Χρήστος, 'Καθορισμός μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες λόγω της ύπαρξης επικινδύνων ουσιών'. Τμήμα εκδόσεων, Βιβλιοθήκη, Κέντρο Τεκμηρίωσης- Πληροφόρησης ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. Αθήνα, 2015.
- Παπαδάκης, Γ. Διαχείριση Βιομηχανικής Επικινδυνότητας, Υπουργείο Ανάπτυξης, Γενική Γραμματεία Βιομηχανίας Αθήνα, 2008.
- Πούλιος, Κ. Μεταφορές απικίνδυνων εμπορευμάτων, Τμήμα εκδόσεων, Βιβλιοθήκη, Κέντρο Τεκμηρίωσης- Πληροφόρησης ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. Αθήνα, 2007.
- Σαραμουρτσής Α., Α.Τ.Μεταφορά επικίνδυνων φορτίων σε αυτοκινητόδρομους ανάλυση επικινδυνότητες σε οδικές σήραγγες, Εγνατία Οδός ΑΕ. http://library.tee.gr/digital/m1955/m1955_saramourtsis.pdf, 2011.
- Σουργιαδάκης, Ε. *Μελέτη επικινδυνότητας για εκρήξιμες ατμόσφαιρες στον Αης Χανίων*, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, <http://dias.library.tuc.gr/view/12764>, 2012.
- Σκορδιάλος, Δημήτρης, 'Οι αρμοδιότητες των νέων ΣΑΜΕΕ στις επιχειρήσεις μεταφοράς καυσίμων', Ημερίδα ADR, Αθήνα, 2016.
- Σύστημα κανονισμών της ΕΕ. 2008. 'Κανονισμός ΕΚ. αριθ. 1907/2006 (REACH)'. 3: 1–354
- Ψαρρά, Β. Τρωτότητα εργαζομένων σε χαμηλές συγκεντρώσεις επικίνδυνων ουσιών που συμμετέχουν σε μεγάλα βιομηχανικά ατυχήματα, Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 2009.

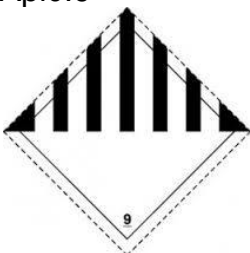
I. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΗΜΑΝΣΗ ΤΩΝ ΦΟΡΤΗΓΩΝ-ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ
ADR:

ΕΤΙΚΕΤΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΤΙΚΕΤΑΣ	ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Αριθ.2.1 	Λευκή ή μαύρη φλόγα σε κόκκινο φόντο με μικρό νούμερο '2' στη γωνία της βάσης	Εύφλεκτο αέριο
Αριθ. 2.2 	Φιάλη αερίου μαύρη ή λευκή σε πράσινο φόντο με μικρό νούμερο '2' στη γωνία της βάσης	Αέριο μη εύφλεκτο, μη τοξικό
Αριθ. 2.3 	Νεκροκεφαλή σε δύο οστά, μαύρο σε λευκό φόντο με μικρό νούμερο '2' στη γωνία της βάσης	Τοξικό αέριο
Αριθ.3 	Φλόγα μαύρη ή λευκή σε κόκκινο φόντο με μικρό νούμερο '3' στη γωνία της βάσης	Κίνδυνος φωτιάς (εύφλεκτα υγρά)
Αριθ.4.1 	Μαύρη φλόγα σε φόντο που αποτελείται από κάθετες εναλλασσόμενες κόκκινες και λευκές γραμμές (επτά κόκκινες) με μικρό νούμερο '4' στη γωνία της βάσης	Κίνδυνος φωτιάς (εύφλεκτα στερεά, αυτενεργείς ουσίες και στερεά ευαισθητοποιημένα εκρηκτικά)

ΕΤΙΚΕΤΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΤΙΚΕΤΑΣ	ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Αριθ. 4.2 	Φλόγα μαύρη σε λευκό φόντο, το κάτω τρίγωνο της ετικέτας είναι κόκκινου χρώματος, με μικρό νούμερο '4' στη γωνία της βάσης	Υλικό που αναφλέγεται αυτόματα
Αριθ.4.3 	Μαύρη ή λευκή φλόγα σε μπλε φόντο με μικρό νούμερο '4' στη γωνία της βάσης	Κίνδυνος δημιουργίας εύφλεκτων αερίων κατά την επαφή με νερό
Αριθ. 5.1 	Φλόγα πάνω σε δακτύλιο, μαύρη σε κίνδυνο φόντο με μικρό νούμερο '5.1' στη γωνία της βάσης	Οξειδωτική ουσία
Αριθ.5.2 	Μαύρη φλόγα σε κόκκινο φόντο, στο πάνω τρίγωνο της ετικέτας, κίτρινο φόντο στο κάτω τρίγωνο της ετικέτας, με μικρό νούμερο '5.2' στη γωνία της βάσης	Οργανικό υπεροξείδιο, κίνδυνος φωτιάς
Αριθ. 6.1 	Νεκροκεφαλή σε δύο οστά, μαύρο σε λευκό φόντο με μικρό νούμερο '6' στη γωνία της βάσης	Τοξική ουσία, που πρέπει να τοποθετείται μακριά από τρόφιμα ή από άλλα είδη κατανάλωσης στα οχήματα, κατά τη φόρτωση και την εκφόρτωση
Αριθ.6.2 	Τρεις ημισέληνοι που δημιουργούν ένα δακτύλιο με μικρό νούμερο '6' στη γωνία βάσης	Ρυπογόνα ουσία, που πρέπει να τοποθετείται μακριά από τρόφιμα ή από άλλα είδη κατανάλωσης στα οχήματα, κατά τη φόρτωση και την εκφόρτωση

ΕΤΙΚΕΤΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΤΙΚΕΤΑΣ	ΚΙΝΔΥΝΟΣ
<p>Αριθ. 7Α</p> 	<p>Σύμβολο τριφύλλι, αναγραφή ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟ, με μια κόκκινη κάθετη γραμμή που ακολουθεί, μαύρη γραμμή οριζόντια που διαχωρίζει το κάτω τρίγωνο, που φέρει το ακόλουθο κείμενο: "Περιεχόμενο...", "Ενεργότατη..." Τα σύμβολα μαύρα σε λευκό φόντο</p>	<p>Ραδιενεργό υλικό σε κόλα κατηγορίας I –ΛΕΥΚΟ, σε περίπτωση ζημιάς των κολών κίνδυνος για την υγεία σε περίπτωση κατάποσης, εισπνοής ή επαφής με την ουσία</p>
<p>Αριθ. 7Β</p> 	<p>Σύμβολο (τριφυλλιού) σε μαύρο φόντο, πάνω από το μισό κίτρινο περιθώριο, κάτω μισό λευκό Κείμενο (υποχρεωτικό): μαύρο στο κάτω μισό της ετικέτας : "ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟ...", "ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΤΗΤΑ...", σε μαύρο κουτί με περίγραμμα "Δείκτης μεταφοράς" Δύο κόκκινες γραμμές ακολουθούν στη λέξη "ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟ"</p>	<p>Ραδιενεργό υλικό σε κόλα κατηγορίας II- ΚΙΤΡΙΝΟ , που πρέπει να διατηρούνται μακριά από κόλα που φέρουν ετικέτα με την αναγραφή FOTO, σε περίπτωση ζημιάς των κολών κίνδυνος για την υγεία σε περίπτωση κατάποσης, εισπνοής ή επαφής με την ουσία που διέρρευσε</p>
<p>Αριθ. 7C</p> 	<p>Όπως η προηγούμενη αλλά με τρεις κόκκινες γραμμές να ακολουθούν τη λέξη "ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟ"</p>	<p>Ραδιενεργό υλικό σε κόλα κατηγορίας III- ΚΙΤΡΙΝΟ , που πρέπει να διατηρούνται μακριά από κόλα που φέρουν ετικέτα με την αναγραφή FOTO, σε περίπτωση ζημιάς των κολών κίνδυνος για την υγεία σε περίπτωση κατάποσης, εισπνοής ή επαφής με την ουσία που διέρρευσε</p>
<p>Αριθ. 8</p> 	<p>Σύμβολο : υγρά, που χύνονται από γυάλινα δοχεία και προσβάλλουν ένα χέρι και ένα μέταλλο, μαύρο σε λευκό φόντο το πάνω μισό, ενώ το κάτω μισό μαύρο με λευκό περιθώριο Μικρό νούμερο '8' στη γωνία της βάσης</p>	<p>Διαβρωτικό</p>

ΕΤΙΚΕΤΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΤΙΚΕΤΑΣ	ΚΙΝΔΥΝΟΣ
<p>Αριθ.9</p> 	<p>Επτά κάθετες μαύρες ρίγες σε λευκό φόντο στο πάνω μισό. Λευκό φόντο στο κάτω μισό. Μικρό νούμερο '9' υπογραμμισμένο στη γωνία της βάσης</p>	<p>Ουσίες και είδη, που κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, παρουσιάζουν κίνδυνο διαφορετικό από αυτό που παρουσιάζουν οι άλλες κλάσεις</p>