



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ
ΕΠΟΠΤΗΣ: Λέκτορας Α. ΜΠΑΛΛΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΜΕΝΙΚΩΝ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

ΓΡΙΒΑ ΧΡΙΣΤΙΝΑ
ΣΤΑΜΑΤΟΠΟΥΛΟΣ ΜΥΡΩΝ

ΑΘΗΝΑ - Απρίλιος 2003

Σύνοψη

Τίτλος: «Σχεδιασμός λιμενικών τερματικών εγκαταστάσεων διακίνησης αυτοκινήτων»

Όνομα: Γρίβα Π. Χριστίνα – Σταματοπούλος Δ. Μύρων

Επόπτης: Μπαλλής Α. Λέκτορας

2003

Στη παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιείται διερεύνηση του συστήματος διακίνησης αυτοκινήτων με σκοπό την διατύπωση μιας μεθοδολογίας σχεδιασμού λιμενικών τερματικών εγκαταστάσεων. Η μέθοδος που ακολουθήθηκε βασίζεται στη χρήση νομογραφημάτων, για την κατασκευή των οποίων εφαρμόζεται η μεθοδολογία της UNCTAD. Αναλύονται τα μέσα μεταφοράς και οι τερματικές εγκαταστάσεις διακίνησης αυτοκινήτων. Περιγράφεται η τερματική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά, γίνεται πρόβλεψη της διακίνησης των αυτοκινήτων για το έτος σχεδιασμού 2020 και έλεγχος επάρκειας της εγκατάστασης.

Λέξεις κλειδιά: Λιμενικές εγκαταστάσεις διακίνησης αυτοκινήτων, πλοία μεταφοράς αυτοκινήτων, σιδηροδρομικά οχήματα μεταφοράς αυτοκινήτων, νομογραφήματα, πρόβλεψη διακίνησης αυτοκινήτων

Abstract

Title: Planning of harbour terminal installations of distribution of cars

Name: Griva P. Christina – Stamatopoulos D. Myron

Supervisor: Ballis A.

2003

In the present diplomatic thesis is realised investigation of the system of distribution of cars aiming at the formulation of methodology of planning of harbour terminal installations. The method that was followed is based on the use of nomograms, for the manufacture of which is applied the methodology of UNCTAD. The means of transport and the terminal installations of distribution of cars are analyzed. Also the car terminal installation in the harbour of Piraeus is described, and becomes forecast of distribution of cars for the year of planning 2020 and control of sufficiency of installation

Key words: car terminal, pure car carriers, railway vehicles of transport of cars, nomograms, forecast of distribution of cars.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη παρούσα διπλωματική εργασία θα παρουσιαστεί μια μεθοδολογία σχεδιασμού λιμενικών τερματικών εγκαταστάσεων διακίνησης αυτοκινήτων, η οποία βασίζεται στη μεθοδολογία της LINCTAD. Για την ανάπτυξη αυτής της μεθοδολογίας θα πρέπει να κατανοηθεί ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος διακίνησης αυτοκινήτων.

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η διαχρονική εξέλιξη του αυτοκινήτου, αναλύεται η δομή των αυτοκινητοβιομηχανιών καθώς και το δίκτυο μεταφοράς των αυτοκινήτων. Η μεταφορά του αυτοκινήτου από την περιοχή παραγωγής στη περιοχή κατανάλωσης βασίζεται σε ένα πολύπλοκο δίκτυο. Κόμβοι του δικτύου αποτελούν οι χώροι των αυτοκινητοβιομηχανιών, οι λιμενικές εγκαταστάσεις και οι σιδηροδρομικοί σταθμοί.

Το δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζει και αναλύει τα κύρια χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες των μέσων μεταφοράς που χρησιμοποιούνται για την διακίνηση των αυτοκινήτων. Τα μέσα μεταφοράς που χρησιμοποιούνται είναι τα πλοία, τα σιδηροδρομικά οχήματα και τα φορτηγά οχήματα.

Η διερεύνηση των λιμενικών τερματικών εγκαταστάσεων διακίνησης αυτοκινήτων πραγματοποιείται στο τρίτο κεφάλαιο. Αναλύονται τα κύρια χαρακτηριστικά των εγκαταστάσεων που είναι οι χώροι αποθήκευσης των αυτοκινήτων και το κρηπίδωμα καθώς και παρουσιάζονται λιμενικές εγκαταστάσεις διακίνησης αυτοκινήτων διάφορων χωρών. Στη συνέχεια ακολουθεί μια αναφορά στους σιδηροδρομικούς σταθμούς διακίνησης αυτοκινήτων.

Στο τέταρτο και πέμπτο κεφάλαιο γίνεται αντίστοιχα περιγραφή της τερματικής εγκατάστασης διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά και του σιδηροδρομικού σταθμού στη περιοχή του Ταύρου. Απεικονίζονται η θέση των εγκαταστάσεων και αναλύονται οι διαδικασίες και τα κύρια χαρακτηριστικά τους.

Στη συνέχεια πραγματοποιείται επεξεργασία των στατιστικών στοιχείων διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά για την περίοδο 1992-2001. Μέσω ενός οικονομετρικού μοντέλου και με εφαρμογή τριών σεναρίων (αισιόδοξο - αναμενόμενο - πταισιόδοξο) γίνεται πρόβλεψη του αριθμού των αυτοκινήτων που θα διακινούνται στην εγκατάσταση το έτος σχεδιασμού 2020.

Στο έβδομο κεφάλαιο αναπτύσσεται η μέθοδος σχεδιασμού λιμενικών τερματικών εγκαταστάσεων. η οποία βασίζεται στη χρήση νομογραφημάτων. Για την κατασκευή των νομογραφημάτων εφαρμόζεται η μεθοδολογία που έχει οριστεί από την UNCTAD. Μέσω των νομογραφημάτων προσδιορίζεται

- Η απαιτούμενη έκταση αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων.
- Οι απαιτούμενες ημέρες παραβολής των πλοίων. Για την κατασκευή του πρώτου και δεύτερου τεταρτημρίου του νομογραφήματος εφαρμόστηκε διαδικασία προσομοίωσης η οποία βασίστηκε στη διαδικασία εκφόρτωσης των αυτοκινήτων στην εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά.
- Ο μέσος χρόνος και η πιθανότητα αναμονής των πλοίων

Στο τελευταίο κεφάλαιο γίνεται έλεγχος επάρκειας της τερματικής εγκατάστασης στο λιμάνι του Πειραιά με τη χρήση των νομογραφημάτων, το έτος σχεδιασμού 2020.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο. ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

1.1 Το αυτοκίνητο ως μεταφερόμενο φορτίο.	
1.1.1 Διαχρονική εξέλιξη του αυτοκινήτου.....	1
1.1.2 Ανάπτυξη και δομή των αυτοκινητοβιομηχανιών.....	3
1.1.3 Διακίνηση αυτοκινήτων με συνδυασμένες μεταφορές.....	6
1.2 Σύστημα διακίνησης αυτοκινήτων στην Ελλάδα και στατιστικά στοιχεία εισαγωγής ..	9

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο. ΜΕΣΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

2.1 Ειδικά πλοία μεταφοράς αυτοκινήτων	
2.1.1 Διαχρονική εξέλιξη των πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων.....	12
2.1.2 Χαρακτηριστικά πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων.....	16
2.1.3 Ναυτιλιακές εταιρείες πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων... ..	29
2.2 Σιδηροδρομικά οχήματα μεταφοράς αυτοκινήτων.	
2.2.1 Ο σιδηρόδρομος ως μέσο μεταφοράς αυτοκινήτων. ..	34
2.2.2 Χαρακτηριστικά σιδηροδρομικών οχημάτων μεταφοράς αυτοκινήτων. .	36
2.3 Ειδικά φορτηγά οχήματα μεταφοράς αυτοκινήτων.	
2.3.1 Το αυτοκίνητο ως φορτίο στην οδική μεταφορά.....	45
2.3.2 Είδη φορτηγών οχημάτων μεταφοράς αυτοκινήτων.....	45
2.3.3 Επιτρεπόμενες διαστάσεις ειδικών φορτηγών οχημάτων μεταφοράς αυτοκινήτων στις Ευρωπαϊκές χώρες.....	48

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο. ΤΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

3.1 Σχεδιασμός λιμενικών τερματικών εγκαταστάσεων διακίνησης αυτοκινήτων.....	51
3.2 Χαρακτηριστικά λιμενικής τερματικής εγκατάστασης διακίνησης αυτοκινήτων..	52
3.2.1 Παραδείγματα λιμενικών τερματικών εγκαταστάσεων.....	55
3.3 Σιδηροδρομικός σταθμός διακίνησης αυτοκινήτων.....	64

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο. ΤΕΡΜΑΤΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΙΑ

4.1 Θέση της τερματικής εγκατάστασης..	67
4.2 Κύρια χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ..	68
4.3 Σύνδεση της τερματικής εγκατάστασης με το οδικό δίκτυο ..	73
4.4 Διαδικασίες και δραστηριότητες στη τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά ..	74

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5°. ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΤΑΥΡΟΥ**

5.1 Θέση και χαρακτηριστικά του σιδηροδρομικού σταθμού...	79
5.2 Διαδικασία εκφόρτωσης αυτοκινήτων.....	81
5.3 Στατιστικά στοιχεία διακίνησης αυτοκινήτων μέσω Ο Σ Ε.....	83

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6°. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΗΣ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ
ΣΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΙΑ**

6.1 Διαχρονική εξέλιξη της διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά	86
6.2 Πρόβλεψη διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά.	
6.2.1 Χρόνος αντικατάστασης και δείκτης ιδιοκτησίας αυτοκινήτων.....	89
6.2.2 Παράγοντες που αναμένεται να επηρεάσουν την διακίνηση των αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά.....	91
6.2.3 Ανάπτυξη σεναρίων μελλοντικής διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά.....	93
6.2.4 Πρόβλεψη διακίνησης αυτοκινήτων με την εφαρμογή της μεθόδου προβολής των τάσεων.....	98
6.3 Εξέλιξη και πρόβλεψη κιτάντλου πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά.. ..	101
6.4 Επεξεργασία στοιχείων εισαγωγής αυτοκινήτων	103

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7°. ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΛΙΜΕΝΙΚΗΣ ΤΕΡΜΑΤΙΚΗΣ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ**

7.1 Υπολογισμός απαιτούμενης έκτασης αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων.....	112
7.1.1 Κατασκευή νομογραφήματος απαιτούμενης έκτασης αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων	112
7.2 Υπολογισμός απαιτούμενων ημερών παραβολής πλοίων στη διάρκεια ενός έτους.....	120
7.2.1 Διαδικασία εκφόρτωσης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά.....	120
7.2.2 Συλλογή και επεξεργασία μετρήσεων.. ..	122
7.2.2.1 Επεξεργασία των μετρήσεων του χρόνου παραμονής των εργατών εντός του πλοίου.....	123
7.2.2.2 Επεξεργασία των μετρήσεων του χρόνου απασχόλησης των εργατών εκτός του πλοίου	129
7.2.3 Εφαρμογή διαδικασίας προσομοίωσης μέσω λογιστικού φύλλου... ..	131
7.2.3.1 Παραγωγή τυχαίων αριθμών που ακολουθούν κανονική κατανομή	132
7.2.3.2 Κατασκευή λογιστικού φύλλου και παραδοχές.....	135
7.2.4 Επεξεργασία αποτελεσμάτων λογιστικού φύλλου προσομοίωσης	
7.2.4.1 Επιλογή κατάλληλου αριθμού δοκιμών.....	140
7.2.4.2 Εύρεση της σχέσης μεταξύ του χρόνου εκφόρτωσης αυτοκινήτων και του αριθμού των ατόμων της εργατικής ομάδας	141

7.2.4.3	Εύρεση της σχέσης μεταξύ του μέσου χρόνου αναμονής των εργατών στο λεωφορείο και της εργατικής ομάδας.	146
7.2.4.4	Μέσος χρόνος εκφόρτωσης αυτοκινήτου ανά εργάτη ανάλογα με την εργατική ομάδα.....	147
7.2.4.5	Αριθμός αυτοκινήτων που εκφορτώνονται ανά ώρα ανά εργάτη ανάλογα με την εργατική ομάδα.....	148
7.2.5	Κατασκευή νομογραφήματος απαιτούμενων ημερών παραβολής πλοίων στη διάρκεια ενός έτους	149
7.3	Υπολογισμός του μέσου χρόνου και της πιθανότητας αναμονής των πλοίων. .	154
7.4	Έλεγχος ορθότητας νομογραφημάτων	158

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο. ΕΛΕΙΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΗΣ ΤΕΡΜΑΤΙΚΗΣ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2020

8.1	Υπολογισμός απαιτούμενης έκτασης αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων.....	160
8.2	Υπολογισμός απαιτούμενων ημερών παραβολής πλοίων ανά έτος.....	167
8.3	Υπολογισμός του μέσου χρόνου και της πιθανότητας αναμονής των πλοίων	170
8.4	Βέλτιστη σύνθεση εργατικής ομάδας.....	172
8.5	Σιδηροδρομική σύνδεση Ο.Α.Π - Θριάσιο πεδίο	174
8.6	Συμπεράσματα και προτεινόμενες λύσεις	177

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	180
---------------------------	-----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	185
------------------------	-----

ΠΙΝΑΚΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 Παγκόσμια παραγωγή αυτοκινήτων ανά κατασκευαστή και χώρα.....	5
1.2: Αριθμός αυτοκινήτων που εισάχθησαν στην Ελλάδα με το σιδηρόδρομο και το πλοίο στη περίοδο 1996-2000.....	11

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1. Γενικά χαρακτηριστικά πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων.....	17
2.2: Χαρακτηριστικά μήκη καταπέλτη πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων.....	21
2.3: Δρομολόγιο γραμμής της εταιρείας K-Line, Ι.Π.Α. - ΕΥΡΩΠΗ, για την περίοδο Νοέμβριος 2002 - Φεβρουάριος 2003.....	30
2.4 Αρσιμολόγιο γραμμής της εταιρείας Grimaldi, στην ΕΥΡΩΠΗ, για την περίοδο 2002. Όπως παρουσιάζεται τα πλοία της εταιρείας κατέπλεαν κάθε Δευτέρα στο λιμάνι του Πειραιά.....	31
2.5: Χαρακτηριστικά διάφορων τύπων βαγονιών μεταφοράς αυτοκινήτων.....	38
2.6: Χαρακτηριστικά στοιχεία κλειστού βαγονιού "Hecmrrs".....	39
2.7: Χαρακτηριστικά στοιχεία κλειστού βαγονιού "Laecilprs".....	41
2.8: Επιτρεπόμενα ύψη καταστρωμάτων για κάθε χώρα αλλά και για τις δυο θέσεις που μπορεί να πάρει το πάνω κατάστρωμα. "Bauart 551 Laekks".....	43
2.9 Μέγιστες διαστάσεις των φορτηγών μεταφοράς αυτοκινήτων στα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1: Τιμολόγιο αποθήκευσης αυτοκινήτων.....	78
---	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1 Εισαγωγές αυτοκινήτων στην Ελλάδα με το σιδηρόδρομο κατά χώρα προέλευσης για την περίοδο 1994-2000.....	84
---	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6.1. Συνολική διακίνηση αυτοκινήτων στον Ο.Α.Π. για τα έτη 1992-2001.....	86
6.2: Κυκλοφορούντα αυτοκίνητα στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη περίοδο 1995-2000 και μέση ετήσια αύξηση.....	89
6.3 Ποσοστό των κυκλοφορούντων αυτοκινήτων στην Ελλάδα ανάλογα με την ηλικία τους για τα έτη 1999-2000.....	90
6.4: Πληθυσμός, κυκλοφορούντα αυτοκίνητα και δείκτης ιδιοκτησίας για τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης το έτος 2000.....	90
6.5: Δείκτης ιδιοκτησίας επιβατικών αυτοκινήτων στην Ελλάδα για την περίοδο 1981-2001.....	91
6.6: Συνολική διακίνηση αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά το έτος σχεδιασμού 2020, όπως προκύπτει από την εφαρμογή σεναρίων στο οικονομετρικό μοντέλο.....	97
6.7: Συνολική ετήσια διακίνηση αυτοκινήτων, κίταπλοι πλοίων και μέσο φορτίο πλοίου στο λιμάνι του Πειραιά για τα έτη 1992-2001.....	101
6.8: Μέσο φορτίο πλοίου και κατάπλοι για το έτος σχεδιασμού 2020 και για τα τρία σενάρια.....	102
6.9: Αριθμός αυτοκινήτων ανά λιμάνι προέλευσης -από τα δέκα λιμάνια με τη μεγαλύτερη διακίνηση- τα έτη 2000-2001.....	103
6.10: Αριθμός αυτοκινήτων ανά χώρα προέλευσης, από τις δέκα χώρες με τη μεγαλύτερη διακίνηση, τα έτη 2000-2001.....	105

6.11 Συνολική διακίνηση αυτοκινήτων ανάλογα με την ήπειρο προέλευσης	106
--	-----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

7.1: Χαρακτηριστικό εμβαδόν για κάθε κατηγορία αυτοκινήτων.....	113
7.2: Παράδειγμα στο οποίο φαίνεται η μεταβολή στο εμβαδόν για οχήματα από κάθε κατηγορία αυτοκινήτων λόγω της ύπαρξης των κενών μεταξύ των αυτοκινήτων..	115
7.3: Παράδειγμα υπολογισμού τελικού εμβαδού ανά όχημα για μία τυχαία κατηγορία αυτοκινήτων που διακινούνται σε μία λιμενική τερματική εγκατάσταση	115
7.4: Βήματα υπολογισμού του χαρακτηριστικού εμβαδού για την κατηγορία αυτοκινήτων MINI	116
7.5: Συγκεντρωτικά στοιχεία υπολογισμού των χαρακτηριστικών εμβαδών ανά κατηγορία.....	117
7.6: Χαρακτηριστικά στοιχεία των μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν στη τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά.....	123
7.7: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση για κάθε κατάσταση, για τα πέντε πλοία στα οποία πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις.....	129
7.8 : Χρόνος εκτός πλοίου και συχνότητα εμφάνισης.....	130
7.9: Έλεγχος χ^2 της γεννήτριας συνάρτησης NORMINV.....	134
7.10: Λογιστικό φύλλο διαδικασίας προσομοίωσης για την ομάδα των 5 ατόμων.....	137
7.11: Αποτελέσματα τριών επαναλήψεων για 25, 50, 100, 200, 300 δοκιμές	140
7.12: Υπολογισμός μέσης τιμής και τυπικής απόκλισης χρόνου εκφόρτωσης 100 αυτοκινήτων για κάθε εργατική ομάδα (πλήθος 200 δοκιμών).....	143
7.13: Συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων διαδικασίας προσομοίωσης για κάθε εργατική ομάδα και πλήθος 200 δοκιμών.....	144
7.14: Έλεγχος των μέσων τιμών του χρόνου εκφόρτωσης 100 αυτοκινήτων, που προέκυψε από τη διαδικασία προσομοίωσης.....	145
7.15: Αριθμός απασχολούμενων εργατών, ανάλογα με το πλήθος των διακινηθέντων οχημάτων και το χρόνο εκφόρτωσης για 6 πλοία που εξυπηρετήθηκαν στο λιμάνι του Πειραιά	150
7.16 Μέσο φορτίο πλοίου στο λιμάνι του Πειραιά για τη περίοδο 1992-2001.....	151
7.17: Μέσος χρόνος αναμονής (σε μονάδες μέσου χρόνου εξυπηρέτησης) για μοντέλο ($E_2/E_2/n$).....	156

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

8.1: Υπολογισμός εμβαδού ανά όχημα για τη τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά.....	161
8.2: Συνολική απαιτούμενη έκταση αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων όπως προκύπτει από το Νομογράφημα 7.1.....	166
8.3: Απαιτούμενες ημέρες παραβολής ανά έτος στο λιμάνι του Πειραιά όπως προκύπτουν από το Νομογράφημα 7.2.....	169
8.4: Υπολογισμός ποσοστού κατάληψης.....	171
8.5: Μέσος χρόνος και πιθανότητα αναμονής όπως προκύπτει από το Νομογράφημα 7.3.....	171
8.6: Υπολογισμός συνολικού κόστους εκφόρτωσης ενός αυτοκινήτου.....	173
8.7: Ποσοστιαία μηνιαία ταξινόμηση αυτοκινήτων κατά περιοχή για τη περίοδο Νοεμβρίου 2002-Φεβρουαρίου 2003.....	175
8.8: Αριθμός αυτοκινήτων και συνολικό μήκος συρμού για διακίνηση αυτοκινήτων το έτος σχεδιασμού 2020.....	175

ΣΧΗΜΑΤΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1. Παραγωγή και εξαγωγή αυτοκινήτων από την Ιαπωνία	2
1.2. Παγκόσμια ποσοστιαία παραγωγή αυτοκινήτων ανά ήπειρο.....	4
1.3. Διάγραμμα παγκόσμιας παραγωγής αυτοκινήτων για τα έτη 1996-2001.....	5
1.4. Δίκτυο μεταφοράς αυτοκινήτων.....	7
1.5. Συνδυασμένη μεταφορά αυτοκινήτων της εταιρείας ATG.....	7
1.6. Διάγραμμα εισαγωγής αυτοκινήτων στην Ελλάδα από τις έξι χώρες με τα μεγαλύτερα ποσοστά για τη περίοδο 1994-1999.....	10
1.7. Εισαγωγή αυτοκινήτων στην Ελλάδα ανά ήπειρο προέλευσης.....	10

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1. Τα πρώτα πλοία μεταφοράς αυτοκινήτων.....	12
2.2. Πλοίο μεταφοράς αυτοκινήτων <i>Madame Butterfly</i> . Έτος κατασκευής 1981	15
2.3. Διάγραμμα κατανομής πλοίων ανάλογα με το βύθισμα τους	16
2.4. Σκαρίφημα τομής πλοίου με αποβίθρα.....	18
2.5. Είδη καταπέλτη πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων.....	20
2.6. Τομές κατά μήκος και κατά πλάτος και διωδορικά καταστρώματα ενός πλοίου μεταφοράς αυτοκινήτων.....	22
2.7. Σταθερή (α) και κινητή (β) εσωτερική ράμπα σε πλοία μεταφοράς αυτοκινήτων της εταιρείας Neptune Lines	23
2.8. Παγκόσμιος στόλος πλοίων PCC - PCTC με διχωρισμό το έτος κατασκευής και την χωρητικότητά τους για τη χρονική περίοδο 1973-1999.....	24
2.9. Ασφάλιση αυτοκινήτων μεταξύ τους και με το δάπεδο.....	25
2.10. Εσχαές, προεξοχές στις επιφάνειες των καταστρώματων.....	25
2.11. Πλοίο μεταφοράς αυτοκινήτων "Autofreighter" της εταιρείας UECC	26
2.12. Πλοίο μεταφοράς αυτοκινήτων "Autopremier" της εταιρείας UECC.....	27
2.13. Πλοίο μεταφοράς αυτοκινήτων "Hosho Maru" της εταιρείας TOYOFUJI	28
2.14. Πλοίο μεταφοράς αυτοκινήτων "Hoyo Maru" της εταιρείας TOYOFUJI.....	28
2.15. Κυριότερες ναυτιλιακές εταιρείες και συνολική χωρητικότητα σε αυτοκίνητα του στόλου της καθεμίας.....	29
2.16. Δρομολόγια της εταιρείας HUAL.....	32
2.17. Δρομολόγια της εταιρείας NYK	33
2.18. Βαγόνια μεταφοράς αυτοκινήτων τις δεκαετίες '50(α) και του '20(β).....	35
2.19. Διεύθυνση αυτοκινήτων στη δυτική Ευρώπη από την εταιρεία ATG (Autotransport logistic GmbH).....	36
2.20. Τρόπος ασφάλισης των αυτοκινήτων στα σιδηροδρομικά οχήματα(α) και εκφόρτωση καταστρώματων κατά σειρά (β).....	37
2.21. Κλειστό βαγόνι "Hecmirs" μεταφοράς αυτοκινήτων.....	39
2.22. Κατά μήκος και εγκάρσια τομή του κλειστού βαγονιού "Hecmirs", όπου φαίνονται οι εναλλακτικές διαμορφώσεις του εσωτερικού χώρου του	40
2.23. Κλειστό βαγόνι "Laacilirs" μεταφοράς αυτοκινήτων.....	41
2.24. Κατά μήκος και εγκάρσια τομή του κλειστού βαγονιού "Laacilirs", όπου φαίνονται οι εναλλακτικές διαμορφώσεις του εσωτερικού χώρου του.....	42
2.25. Τομή ανοικτού βαγονιού "Bauart 551 Lackls" τρένου μεταφοράς αυτοκινήτων.....	43
2.26. Τομή και κάλυψη ανοικτού βαγονιού τρένου μεταφοράς αυτοκινήτων, ενός καταστρώματος, "Bauart 557 Laadrs"	44

2.27: Ανοικτό βαγόνι τρένου μεταφοράς αυτοκινήτων.....	44
2.28: Χαμηκτοποιητικοί τύποι φορτηγών μεταφοράς αυτοκινήτων.....	46
2.29 : Ανοικτό φορτηγό όχημα μεταφοράς καυσόυργων αυτοκινήτων... ..	47
2.30: Φορτηγό μεταφοράς αυτοκινήτων με δυο καταστρώματα.... ..	47
2.31 : Σκαρίφημα φορτηγού μεταφοράς αυτοκινήτων.....	48

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 Στάδια διακίνησης ενός αυτοκινήτου σε μια λιμενική τερματική εγκατάσταση....	51
3.2 Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή των βυθισμάτων πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων.....	53
3.3 Διάγραμμα συσχέτισης χωρητικότητα πλοίου- μήκος πλοίου.....	54
3.4 Λιμενική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο Göteborg [Σουηδία].....	55
3.5 Λιμενική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο Tyne [Αγγλία].....	56
3.6 Λιμενική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο Zeeburge [Βέλγιο].....	57
3.7 Λιμενική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο Portland [Η.Π.Α.].....	58
3.8 Συνεργασία δυο λιμενικών εγκαταστάσεων διακίνησης αυτοκινήτων λιμάνι Copenhagen [Δανία] και λιμάνι Malmö [Σουηδία]	59
3.9 Λιμενική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο Jacksonville [Η.Π.Α.].....	60
3.10 Λιμενική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο Koper [Σλοβενία]	60
3.11 Λιμενική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο Seattle [Η.Π.Α.].....	61
3.12 Λιμενική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο Hanko [Φινλανδία].....	62
3.13 Λιμενική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο Zarate [Αργεντινή].....	62
3.14 Λιμενική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο Rotterdam [Ολλανδία]....	63
3.15 Τομή βαγονιού, όπου διακρίνεται το ύψος (h) του δαπέδου του σιδηροδρομικού οχήματος.....	65
3.16 Φορτοεκφόρτωση των αυτοκινήτων από το πάνω κατάστρωμα των σιδηροδρομικών οχημάτων με χρήση ειδικών ράμπων	65
3.17 Εκφόρτωση και στάθμευση αυτοκινήτων στη σιδηροδρομική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο Jessup, Βαλτιμόρη (Η.Π.Α.)	66

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1: Χάρτης της ευρύτερης περιοχής του Πειραιά, όπου φαίνεται η θέση της τερματικής εγκατάστασης Γ: και Γ ₂ και η νέα εγκατάσταση (ν.ε.).....	67
4.2 Σκαρίφημα της τερματικής εγκατάστασης στο λιμάνι του Πειραιά. (οι διαστάσεις σε μέτρα)	70
4.3 Τερματική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά.....	72
4.4 Διάγραμμα ροής διαδικασιών στη τερματική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά.	74

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1: Χάρτης, στον οποίο φαίνεται η θέση του σιδηροδρομικού σταθμού διακίνησης αυτοκινήτων.....	79
5.2: Σκαρίφημα σιδηροδρομικού σταθμού στη περιοχή του Ταύρου.....	81
5.3: Βήματα διακίνησης αυτοκινήτων στο σιδηροδρομικό σταθμό του Ταύρου.....	82
5.4 Διάγραμμα συνολικής εισαγωγής αυτοκινήτων με το σιδηρόδρομο για την περίοδο 1994-2000	84
5.5: Συνολική εισαγωγή αυτοκινήτων με το σιδηρόδρομο κατά χώρα προέλευσης την περίοδο 1994-2000.....	85

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6.1: Εξέλιξη συνολικής διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά για τα έτη 1992-2001.....	87
6.2: Εξέλιξη πωλήσεων αυτοκινήτων στην Ελλάδα και συνολική διακίνηση αυτοκινήτων στον Ο.Α.Π. για τα έτη 1996-2001.....	87
6.3: Πρόβλεψη εξέλιξης δείκτη ιδιοκτησίας στην Ελλάδα το έτος 2020	94
6.4: Γραμμή τάσης διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά, για κάθε σενάριο από το έτος 2001 έως το έτος σχεδιασμού 2020	97
6.5: Διάγραμμα πρόβλεψης διακίνησης αυτοκινήτων, μέσω της γραμμικής παλινδρόμησης και προσορίζονται για την ενδοχώρα στο λιμάνι του Πειραιά για το έτος 2020.....	99
6.6: Διάγραμμα πρόβλεψης διακίνησης αυτοκινήτων, μέσω της γραμμικής παλινδρόμησης που προσορίζονται για μεταφόρτωση στο λιμάνι του Πειραιά για το έτος 2020.....	100
6.7: Εξέλιξη του μεσου φορτίου πλοίου για τα έτη 1992-2001 και εφαρμογή της γραμμικής παλινδρόμησης.....	102
6.8: Εκφόρτωση αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά από τα 10 πρώτα Ευρωπαϊκά λιμάνια προέλευσης, το έτος 2001.....	104
6.9: Ποσοστά Ευρωπαϊκών χωρών ανάλογα με τη διακίνηση αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά για τα έτη 2000 και 2001.....	105
6.10: Ποσοστιαία διακίνηση αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά ανάλογα με τις εισαγωγές από Ευρώπη-Ασία για τα έτη 2000-2001.....	106
6.11: Δρομολόγιο πλοίων της εταιρείας Wallenius. Από την Ιαπωνία στην Ευρώπη 5-7 πλοία κάθε μήνα. Από Ιαπωνία για Μεσόγειο 1-2 πλοία κάθε 4 μήνες	107
6.12: Δρομολόγιο της εταιρείας K-Line. Από την Αμερική στην Μεσόγειο, Ισραήλ. Εβδομαδιαία εξυπηρέτηση.....	108
6.13: Δρομολόγιο της εταιρείας HMM. 9-10 πλοία κάθε μήνα. Από Απω Ανατολή στην Ευρώπη.....	109

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

7.1: Συνήθης διάταξη αποθήκευσης έξι αυτοκινήτων σε μια λιμενική τερματική εγκατάσταση	114
Νομογράφημα (7.1) υπολογισμού απαιτούμενης έκτασης αποθηκευτικού χώρου	119
7.2: Φάσεις εκφόρτωσης των αυτοκινήτων στη τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά.....	121
7.3: Σκαρίφημα πλοίου με τον συμβολισμό των καταστροφωμάτων.....	124
7.4: Ιστογράμματα συχνότητας-χρόνου εκφόρτωσης αυτοκινήτων (πλοίο 1).....	125
7.5: Ιστογράμματα συχνότητας-χρόνου εκφόρτωσης αυτοκινήτων (πλοίο 2).....	126
7.6: Ιστογράμματα συχνότητας-χρόνου εκφόρτωσης αυτοκινήτων (πλοίο 3).....	127
7.7: Ιστογράμματα συχνότητας-χρόνου εκφόρτωσης αυτοκινήτων (πλοίο 4).....	127
7.8: Ιστογράμματα συχνότητας-χρόνου εκφόρτωσης αυτοκινήτων (πλοίο 5).....	128
7.9: Κατανομή του χρόνου εκτός πλοίου για τα πλοία 1, 2, 4 και 5 που εξυπηρετήθηκαν στην εγκατάσταση Γ.....	130
7.10: Κατανομή του χρόνου εκτός πλοίου για το πλοίο 3 που εξυπηρετήθηκε στην εγκατάσταση Γ.....	131
7.11: Παραγωγή τυχαίων αριθμών που ακολουθούν κανονική κατανομή με μέση τιμή 3 και τυπική απόκλιση 0,8, μέσω της συνάρτησης NORMINV. Αντιπροσωπεύουν τιμές του χρόνου παραμονής των εργατών στο πλοίο.....	133

7.12: Κατανομή 2.000 τυχαίων αριθμών που παράχθηκαν από τη συνάρτηση NORMINV.....	133
7.13: Εμφάνιση τριών επαναλήψεων για 25, 50, 100, 200 και 300 δοκιμές χρόνου εκφόρτωσης 100 αυτοκινήτων για την ομάδα των 10 ατόμων.....	141
7.14: Κατανομή των 200 δοκιμών του χρόνου εκφόρτωσης 100 αυτοκινήτων για κάθε εργατική ομάδα.....	142
7.15: Μέσος χρόνος εκφόρτωσης 100 αυτοκινήτων, όπως προκύπτει από τη διαδικασία προσομοίωσης, ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων που αποτελούν την ομάδα.....	144
7.16: Μέσος χρόνος αναμονής των εργατών στο λειοφορείο, όπως προκύπτει από τη διαδικασία προσομοίωσης, ανάλογα με την ομάδα στην οποία ανήκουν.....	146
7.17: Δεκάτ/αυτοκίνητο/εργάτη σε σχέση με τα άτομα που αποτελούν την ομάδα, όπως προκύπτει από τη διαδικασία προσομοίωσης.....	147
7.18: Αυτοκίνητα /ώρα /εργάτη ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων της εργατικής ομάδας, όπως προκύπτει από τη διαδικασία προσομοίωσης.....	148
Νομογράφημα (7.2) υπολογισμού απαιτούμενων ημερών παραβολής πλοίων στη διάρκεια ενός έτους.....	153
7.19: Σειρά αναμονής με πολλούς σταθμούς εξυπηρέτησης.....	155
Νομογράφημα (7.3) υπολογισμού της πιθανότητας ένα πλοίο να περιμένει να παραβιάσει μια ή περισσότερες φορές του χρόνου εξυπηρέτησης του και μέσος χρόνος αναμονής.....	157

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

8.1: Σκαρίφημα προτεινομένων πρόσθετων διαδρόμων πρόσβασης με αναγραφή του μήκους τους.....	162
8.2: Ποσοστό μηνιαίας διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά σε μηνιαία βάση ως προς τη μέση ετήσια, για τα έτη 1999, 2000 και 2001.....	164
8.3: Διαπίστωση καταλληλότητας του ποσοστού περίσσειας χωρητικότητας 50%, για δυο ημέρες παραμονής των αυτοκινήτων στην εγκατάσταση.....	165
8.4: Συνολικό κόστος για εκφόρτωση ενός αυτοκινήτου, ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων της εργατικής ομάδας.....	173

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ'. ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

1.1 Το αυτοκίνητο ως μεταφερόμενο φορτίο

1.1.1 Διαχρονική εξέλιξη του αυτοκινήτου

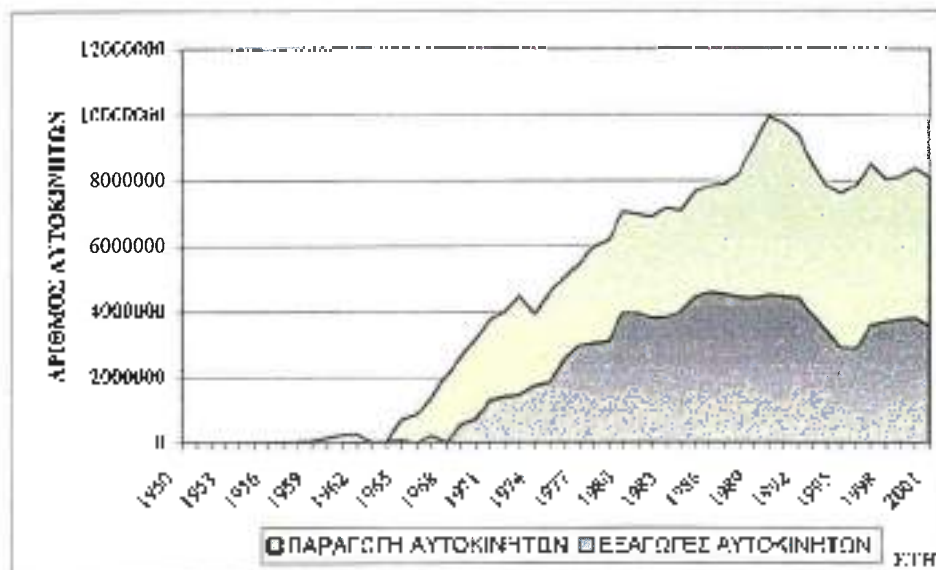
Το αυτοκίνητο ήταν αντικείμενο μελετών, πειραμάτων και σχεδίων διαφόρων μεγάλων σοφών, μηχανικών κτλ., μεταξύ αυτών είναι ο Ραγήρος Βάκον, ο Λεονάρντο ντα Βίντσι κ.λ. Η πρώτη αυτοκίνητη άμαξα, που κατασκευάστηκε το 1769 από τον Γάλλο Κυνιώ, κινιόταν με ατμό. Ακολούθησε μετά από περίπου τριάντα χρόνια η κατασκευή ατμήλατων οχήματος από τον Άγγλο Τρέβιθικ. Με αυτό το όχημα ο Τρέβιθικ πέτυχε να διανύσει μεγάλη διαδρομή με ταχύτητα 16 χιλιόμετρα την ώρα. Αλλά οι προσπάθειες αυτές για την χρησιμοποίηση του ιπμού σε μεταφορικά μέσα, που κινούνται στους δρόμους των πόλεων, ήταν φυσικό να παραμεινουν χωρίς πρακτικό αποτέλεσμα. Μόνο όταν ανικαλύφθηκαν οι κινητήρες εσωτερικής καύσης, που τροφοδοτούνται με βενζίνη, άρχισε το πρόβλημα να πλησιάζει προς την λύση του, που την έδωσε ο Γερμανός Όττο το 1876 με την επινόηση των τετράχρονων κινητήρων.[1]

Μετά το τέλος του Δεύτερου Παγκόσμιου πολέμου ελάχιστοι ήταν οι ευρωπαίοι που χρησιμοποιούν ως μεταφορικό μέσο το αυτοκίνητο. Η οικονομική κατάσταση του κόσμου δεν επέτρεπε καμία προβλεψη για πωλήσεις σε μια ανύπαρκτη αγορά. Τα περισσότερα εργοστάσια στην Ευρώπη βρίσκονται σε μια διαδικασία ανασυγκρότησης μετά τον πόλεμο. Την εποχή εκείνη, κυρίαρχη θέση στο χώρο της αυτοκινητοβιομηχανίας είχε η Η.Π.Α. Το 1947 φαίνονται τα πρώτα σημάδια ανάκαμψης στην Ευρώπη. Το διάσημο Σκαθαρί της VW το οποίο σχεδιάστηκε την δεκαετία του '30 από τον καθηγητή Φέρντιναντ Πόρσε έχει αρχίσει να παράγεται σε μεγάλους αριθμούς και η παρουσία του στους ευρωπαϊκούς δρόμους γίνεται όλο και πιο συχνή.

Η δεκαετία του '50 αποτελεί ανημφισβήτητα μια εποχή ριζικών αλλαγών για την αυτοκινητοβιομηχανία. Τα γερμανικά αυτοκίνητα εκσυγχρονίζονται και γίνονται πιο γρήγορα και πιο πολύπλοκα, χαρακτηριστικά που διακρίνονται και στα σημερινά μοντέλα. Στη δεκαετία αυτή άρχισε η μοντέρνα εποχή του αυτοκινήτου.

Στη δεκαετία του '60 το αυτοκίνητο έχει την τιμητική του. Η εξέλιξη της τεχνολογίας το μεταβάλλει από μεταφορικό εργαλείο σε μέσο απόλαυσης. Μετά την επίπονη και δύσκολη περίοδο της ανασυγκρότησης των ευρωπαϊκών χωρών, η οποία οδήγησε στο λεγόμενο οικονομικό θαύμα, άρχισαν να διαφαίνονται τα πρώτα σημάδια ανάκαμψης. Τα νέα μοντέλα και η τεχνολογική πρόοδος υποδαυλίζουν όλο και περισσότερα, το ήδη αυξημένο ενδιαφέρον του αγοραστικού κοινού. Οι πωλήσεις των αυτοκινήτων εκτενάζονται από τα 4,5 εκατομμύρια το 1960 στα 12,5 εκατομμύρια το 1969 μόνο στην επικράτεια της πρώην Δυτικής Γερμανίας. Η έντονη εμπορική δραστηριότητα δημιουργεί το κατάλληλο υπόβαθρο για την ανάπτυξη του ανταγωνισμού και κάθε κατασκευαστής φροντίζει να αντιπροσωπεύει αυτοκίνητα σε όλες τις κατηγορίες.

Στις δεκαετίες του '70 και του '80 αλλάζει η σύνθεση των αυτοκινήτων που κυκλοφορούν στους ευρωπαϊκούς δρόμους, με την είσοδο των ανατολικοευρωπαϊκών μοντέλων κυρίως, όμως με τη μαζική και επιτυχημένη επίθεση από την Άπω Ανατολή. Η ραγδαία αύξηση της παραγωγής και της εξαγωγής των αυτοκινήτων στην Ιαπωνία παρρησιάζεται στο Σχήμα 1.1. Οι Ιάπωνες αλλάζοντας όλο και συχνότερα τα παλιά τους μοντέλα και εμφανίζοντας συνεχώς νέα, κατάφεραν να κυριαρχήσουν στην αγορά.



Σχήμα 1.1: Παραγωγή και εξαγωγές αυτοκινήτων από την Ιαπωνία. [Πηγή: 3]

Η δεκαετία του '90 αναδεικνύεται στην πιο ενδιαφέρουσα της εκατονταετίας για την αυτοκινητοβιομηχανία. Η ήδη πολύχρονη πείρα των κατασκευαστών, η συνειδητή και έμπειρη πια απαιτητικότητα του αγοραστικού κοινού και η αλγυιώδης πρόοδος της νέας τεχνολογίας συντελούν από κοινού στην εμφάνιση της νέας γενιάς των «έξυπνων» αυτοκινήτων. Η γενιά αυτή χαρακτηρίζεται έτσι, όχι μόνο γιατί έχει τη δυνατότητα να αντιλαμβάνεται και να αντιδρά συμπληρώνοντας ή διορθώνοντας τον οδηγό, αλλά και γιατί τα σύγχρονα αυτοκίνητα είναι κατασκευασμένα κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να καλύπτουν όσο γίνεται καλύτερα τις ανάγκες του κάθε αγοραστή. Οι διαστάσεις δεν καθορίζουν πια και την ποιότητα. Αυτήν την διεκδικούν σήμερα επάξια και τα μικρότερα αυτοκίνητα. Τα νέα μοντέλα της μικρής κατηγορίας οδηγούν σήμερα την κούρσα της εξέλιξης της τελευταίας δεκαετίας της χλιετηρίδας μας.[2]

1.1.2 Ανάπτυξη και δομή των αυτοκινητοβιομηχανιών

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο τρόπος με τον οποίο μεταφέρονται τα αυτοκίνητα από τις χώρες παραγωγής προς τις χώρες κατανάλωσης. Βασικό στοιχείο κατανόησης του σινητήματος μεταφοράς είναι να διερευνηθούν οι θέσεις στις οποίες βρίσκονται οι εκάστοτε αυτοκινητοβιομηχανίες.

Η ανάπτυξη και η επέκταση των αυτοκινητοβιομηχανιών πραγματοποιείται με ραγδαίους ρυθμούς, κατέχοντας έτσι μια σημαντική θέση στη παγκόσμια οικονομία. Η πρόοδος στη κατασκευή των αυτοκινήτων είναι αδιάλειπτη και αλματώδης, τόσο από πλευράς ποιότητας κατασκευής, επιδόσεων και εξοπλισμού, όσο και από πλευράς ενεργητικής και παθητικής ασφάλειας. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο σύγχρονος άνθρωπος αναζητάει ένα αυτοκίνητο το οποίο θα του παρέχει ένα πλήθος δυνατοτήτων, διότι πλέον δε το αντιμετωπίζει μόνο ως μέσο για την διευκόλυνση των μετακινήσεων του. Τα σύγχρονα αυτοκίνητα είναι ισχυρότερα ως προς αυτά που κυκλοφορούσαν μόλις πριν δέκα χρόνια.

Οι αυτοκινητοβιομηχανίες επεκτάθηκαν σε πολλές χώρες, για λόγους όπως η αναζήτηση της άμεσης προμήθειας πρώτων υλών, η ικανότητα κάλυψης της τοπικής ζήτησης, το φτηνό εργατικό δυναμικό καθώς και η επιθυμία μείωσης των εξόδων μεταφοράς των αυτοκινήτων. Για παράδειγμα μια από τις μεγαλύτερες εταιρείες, η Ford, που η κεντρική της μονάδα βρίσκεται στην Η.Π.Α. έχει εργοστάσια τόσο στην

Αμερικανική ήπειρο (Βραζιλία, Καναδά και Μεξικό) αλλά και στην Ευρώπη (Βέλγιο, Γερμανία, Ισπανία). Σήμερα υπάρχουν περισσότερες από 140 αυτοκινητοβιομηχανίες με παραγωγή τουλάχιστον 100.000 αυτοκίνητα ετησίως.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι ενοποιήσεις που πραγματοποιούνται στο χώρο της αυτοκινητοβιομηχανίας με αποτέλεσμα τη δημιουργία υπερδυνάμεων. Ειδικότερα από το 2001, οι έξι μεγαλύτερες εταιρείες, η General Motors (περιλαμβάνοντας την Isuzu), η Ford (περιλαμβάνοντας την Mazda), η Toyota, η DaimlerChrysler (περιλαμβάνοντας την Mitsubishi), η Volkswagen και η Renault (περιλαμβάνοντας την Nissan) κατέχουν σχεδόν το 70% της παγκόσμιας παραγωγής. Η περίτλοκη δομή των βιομηχανιών παρουσιάζεται αναλυτικά στο παράρτημα.[4]

Το μεγαλύτερο ποσοστό αυτοκινήτων που κατασκευάστηκαν παγκοσμίως κατά τη περίοδο 1998-1999 ανήκουν σε Ευρωπαϊκές εταιρείες με ποσοστό 37%, ακολουθούν οι Ασιατικές εταιρείες (31% Ιαπωνικές – 6% Κορεάτικες) ενώ το 22% αντιστοιχεί στις Αμερικάνικες (το υπόλοιπο 4% ανήκει σε εταιρείες άλλων ηπείρων).

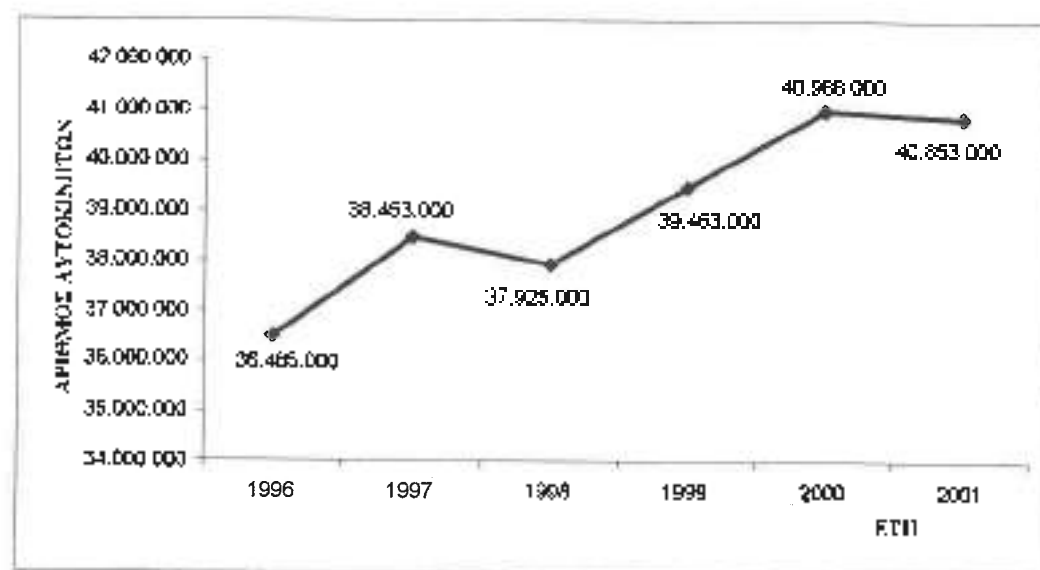
Σε επίπεδο παραγωγής ανά ήπειρο, για τα έτη 1998-1999 το 44% της παγκόσμιας παραγωγής κατασκευάστηκαν σε χώρες της Ευρώπης, το 27% στην Ασία και το 24% στην Αμερική και τέλος το 5% σε λοιπές χώρες (Σχήμα 1.2). Από το Πίνακα 1.1 διαπιστώνεται ότι τόσο οι Ευρωπαϊκές όσο και οι Αμερικάνικες εταιρείες δεν κατασκευάζουν αυτοκίνητα στην Ασία σε αντίθεση με τις Ιαπωνικές που ένα ποσοστό των εργοστασίων τους βρίσκεται στην Ευρώπη. Επίσης στο Σχήμα 1.3 φαίνονται οι δυσκολίες της παγκόσμιας παραγωγής επιβατικών αυτοκινήτων για την περίοδο 1996-2001.



Σχήμα 1.2 Παγκόσμια ποσοστιαία παραγωγή αυτοκινήτων ανά ήπειρο. [Πηγή: 5]

Πίνακας 1.1. Παγκόσμια παραγωγή αυτοκινήτων ανά κατασκευαστή και οικονομική περιοχή. [Πηγή: 5,6]

Κατασκευαστές / Οικονομικές Περιοχές		Ευρωπαίοι κατασκευαστές	Αμερικανοί κατασκευαστές	Ιαπωνέζοι κατασκευαστές	Κορεάτες κατασκευαστές	Λοιποί κατασκευαστές
Βόρειο Αμερική	1996	1.332.000	4.391.000	2.304.000	0	0
	1999	1.372.000	4.643.000	2.291.000	0	0
Νότιο Αμερική	1996	990.000	485.000	18.000	0	0
	1999	895.000	423.000	26.000	0	0
Ευρωπαϊκή Ένωση	1996	10.317.000	3.488.000	965.000	0	53.000
	1999	10.576.000	3.454.000	748.000	0	57.000
Υπόλοιπες Ευρωπαϊκές Χώρες και Τουρκία	1996	986.000	16.000	81.000	135.000	1.190.000
	1999	1.028.000	80.000	85.000	172.000	1.115.000
Ιαπωνία	1996	0	0	8.056.000	0	0
	1999	0	0	8.102.000	0	0
Βόρεια Κορέα	1996	0	0	0	1.625.000	0
	1999	0	0	0	2.362.000	0
Υπόλοιπες Ασιατικές Χώρες, Ωκεανία Αφρική	1996	457.000	308.000	652.000	28.000	149.000
	1999	473.000	279.000	908.000	112.000	315.000



Σχήμα 1.3: Διαγράμμι παγκόσμιας παραγωγής αυτοκινήτων για τα έτη 1996-2001 [Πηγή: 5]

1.1.3 Διακίνηση αυτοκινήτων με συνδυασμένες μεταφορές

Αρχικά το αυτοκίνητο ήταν εμπόρευμα πολυτελείας. Η ικανότητα της αυτοκίνησης έδινε και τη λύση στο πρόβλημα της μεταφοράς του. Έτσι, είτε ο αγοραστής το αποκτούσε κατευθείαν από τη βιομηχανία παραγωγής, είτε τα αυτοκίνητα μεταφέρονταν οδηγούμενα στον αγοραστή από υπάλληλους που προσλαμβάνονταν αποκλειστικά για αυτή την εργασία.

Σήμερα η μεταφορά του αυτοκινήτου από τη περιοχή παραγωγής στη περιοχή καταναλωτικής βασίζεται σε ένα πολύπλοκο μεταφορικό δίκτυο, που αποτελείται από ένα πλήθος συγκοινωνιακών κόμβων και συνδέσμων.

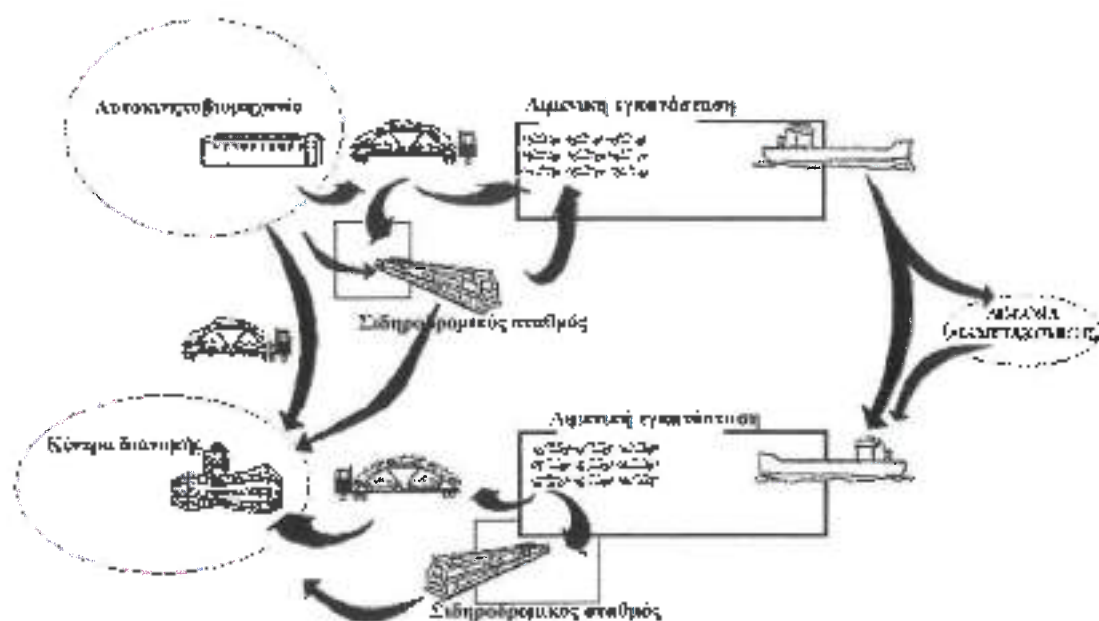
Οι συγκοινωνιακοί κόμβοι αντιστοιχούν στις θέσεις που γίνεται αλλαγή μέσου και όπου υπάρχουν από πολύ απλές έως πολύ πολύπλοκες εγκαταστάσεις, ανάλογα με τις λειτουργίες που παρέχουν. Οι κόμβοι αυτοί που χαρακτηρίζονται ως εμπορευματικοί σταθμοί και εξυπηρετούν την διαμετακόμιση του αυτοκινήτου είναι κυρίως

- Λιμενικές εγκαταστάσεις
- Σιδηροδρομικοί σταθμοί
- Οι χώροι των αυτοκινητοβιομηχανιών

Οι σύνδεσμοι του δικτύου είναι οι συγκοινωνιακοί άξονες που συνδέουν κάθε φορά τα σημεία προέλευσης με τα σημεία προορισμού για τη μεταφορά του αυτοκινήτου. Υπάρχει θαλάσσια, αετική και σιδηροδρομική σύνδεση με αντίστοιχα μέσα μεταφοράς τα πλοία, τα φορτηγά οχήματα και τα σιδηροδρομικά οχήματα.

Η λειτουργία των διάφορων μεταφορικών μέσων κατέληξε στη διαπίστωση ότι κάθε μέσο χερσαίο ή θαλάσσιο δεν είναι μια ανεξάρτητη μονάδα. Η συνύπαρξη και συνεργασία των διάφορων μεταφορικών μέσων επέφερε πολλές αλλαγές στους οορείς που ασχολούνται με την εκμετάλλευσή τους. Μεγάλες μεταφορικές εταιρείες όπως η Wallenius έχουν δηκηκηγήσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα μεταφοράς αυτοκινήτων

Στο Σχήμα 1.4 φαίνονται οι σύνδεσμοι του μεταφορικού δικτύου (πλοίο-βαγόνι-φορτηγό) καθώς και οι κομβοί διαμετακόμισης (Περιοχή παραγωγής-Σιδηροδρομικοί σταθμοί-Λιμένας διαμετακόμισης). Οι μεταφορές με φορτηγά και σιδηροδρομικούς ατρημαίς σπιναντώνται σε κοντινές σχετικά αποστάσεις (ενδοχώριες αλλά και κοντινών χωριών). Αντίθετα για μεγαλύτερες αποστάσεις (διηπειρωτικές) και για μαζικότερη μεταφορά αυτοκινήτων χρησιμοποιούνται τα ειδικά πλοία μεταφοράς (PCC).



Σχήμα 1.4: Δίκτυο μεταφοράς αυτοκινήτων. [Πηγή: 7]

Στο Σχήμα 1.5 παρουσιάζεται μια εφαρμογή συνδυασμένης μεταφοράς αυτοκινήτου της εταιρείας ATG (Autotransportlogistic GmbH), όπου χρησιμοποιούνται και τα τρία μέσα μεταφοράς. Έτσι τα αυτοκίνητα της μάρκας FIAT που κατασκευάζονται στο Tychy της Πολωνίας μεταφέρονται σιδηροδρομικώς στο Zeebrugge της Βελγίου. Εκεί φορτώνονται σε πλοία PCC με προορισμό το Pufffleet της Αγγλίας, όπου ακολουθεί η μεταφόρτωση σε φορτηγά οχήματα με τελικό προορισμό το Portbury της Αγγλίας.



Σχήμα 1.5: Συνδυασμένη μεταφορά αυτοκινήτων της εταιρείας ATG. [Πηγή: 8]

Για την διακίνηση των αυτοκινήτων έχουν αναπτυχθεί εξειδικευμένες μεταφορικές εταιρείες. Οι εταιρείες αυτές αναλαμβάνουν είτε όλη την διαδικασία της μεταφοράς τους, δηλαδή με κλάικ-τρένο-φορτηγά είτε μόνο μια επιμέρους μεταφορά.

Οι μεταφορικές εταιρείες προσφέρουν τις υπηρεσίες τους στους εξής κλάδους :

1. Στους κατασκευαστές αυτοκινήτων
2. Στους εισαγωγείς αυτοκινήτων σε κάθε χώρα
3. Στους εμπορείς
4. Στις εταιρείες ενοικίασης.

Οι υπηρεσίες που παρέχονται είναι:

- Σύντομος ποιοτικός έλεγχος των αυτοκινήτων προ της μεταφοράς τους (αναφορικά σε επιφανειακές ζημιές)
- Μεταφορά των αυτοκινήτων από το χώρο παράγωγής ή τα λιμάνια, σε χώρους αποθήκευσης (στάθμευση μέχρι των εκτελωνισμιό) ή κατευθείαν στους χιήκκας κατανάλωσης
 - Μέσω ανοικτής θάλασσας (deep sea)
 - Θαλάσσιες μεταφορές κοντινών αποστάσεων. (short-sea)
 - Μέσω σιδηρόδρομου
 - Οδικώς με τη χρήση φορτηγών μεταφοράς αυτοκινήτων.
 - Ποτάμιες μεταφορές
- Εκτεταμένοι χώροι στάθμευσης.
- Εργαστηριακές δραστηριότητες .
 - Επιθεώρηση προ της παράδοσης (PDI- pre delivery inspection)
 - Απαικέρωση
 - Φανοποιεία
 - Πρόσθεση εξαρτημάτων όπως ραδιοκασετόφωνο, κεραία, κλιματισμός κ.τ.λ.
 - Μεταβολές στα χαρακτηριστικά αυτοκινήτων όταν απαιτείται
- Ανανέωση αυτοκινήτων μίσθωσης και ενοικίασης
- Άλλες υπηρεσίες :
 - Τελωνειακές διασαυήσεις.
 - Φορτυλογική αντιπικνωήπωση

[Πηγή:9]

1.2 Σύστημα διακίνησης αυτοκινήτων στην Ελλάδα και στατιστικά στοιχεία εισαγωγής τους

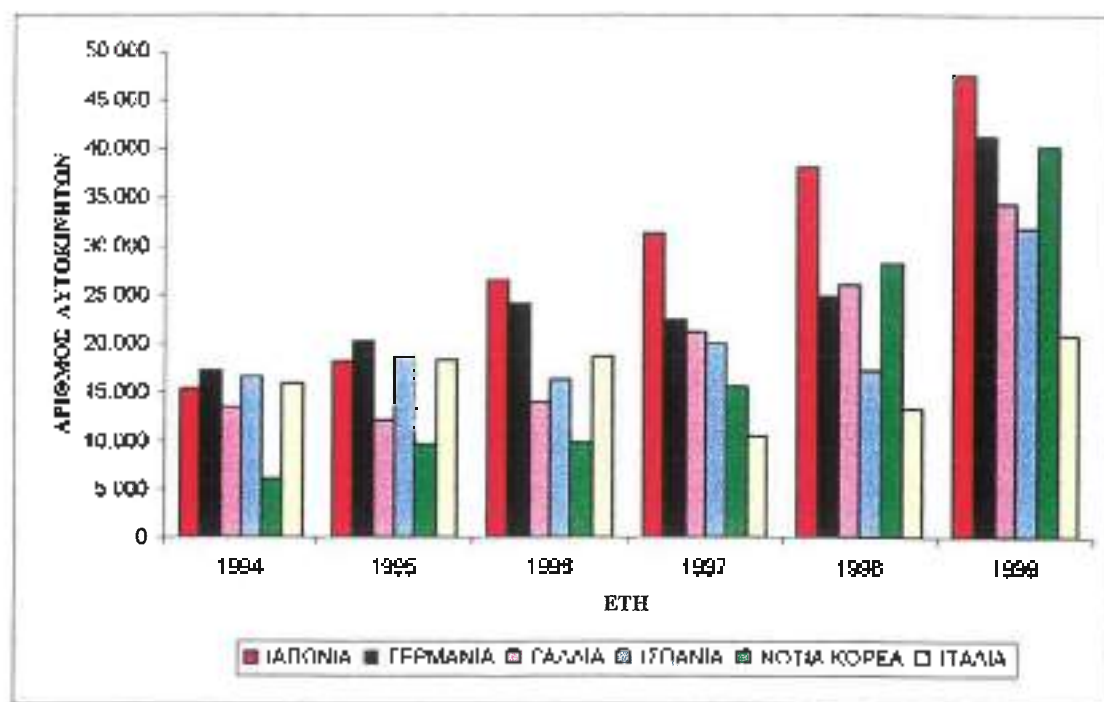
Τα αυτοκίνητα εισάγονται στην Ελλάδα με πλοίο στο λιμάνι του Πειραιά και με τρένο, στις εγκαταστάσεις του Ο.Σ.Ε στη περιοχή του Ταύρου. Στη συνέχεια τα αυτοκίνητα μεταφέρονται με ειδικά φορτηγά, είτε στους αποθηκευτικούς χώρους των μεταφορικών εταιρειών, είτε στις εγκαταστάσεις των εταιρειών εισαγωγής αυτοκινήτων. Στους χώρους αυτούς υπάρχουν συνεργεία για επιδιόρθωση τυχόν ζημιών, συστήματα αποκέρωσης και πλυντήρια αυτοκινήτων. Μετά τον εκτελωνισμό τους τα αυτοκίνητα μεταφέρονται με τα ειδικά φορτηγά στις αντιπροσωπείες των εταιρειών στην ενδοχώρα. Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι διακινείται μικρός αριθμός αυτοκινήτων (κυρίως Μερσεντές, Πόρσε, VW) και στο λιμάνι της Πάτρας, μέσω πλοίων της γραμμής Πάτρας- Ιταλίας. Αμέσως μετά την εκφόρτωση τους μεταφορτώνονται σε ειδικά φορτηγά, με σκοπό τη μεταφορά τους στις εγκαταστάσεις των εισαγωγικών εταιρειών.

Σύμφωνα με στοιχεία από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία, η εισαγωγή των αυτοκινήτων στην Ελλάδα πραγματοποιείται υπό την

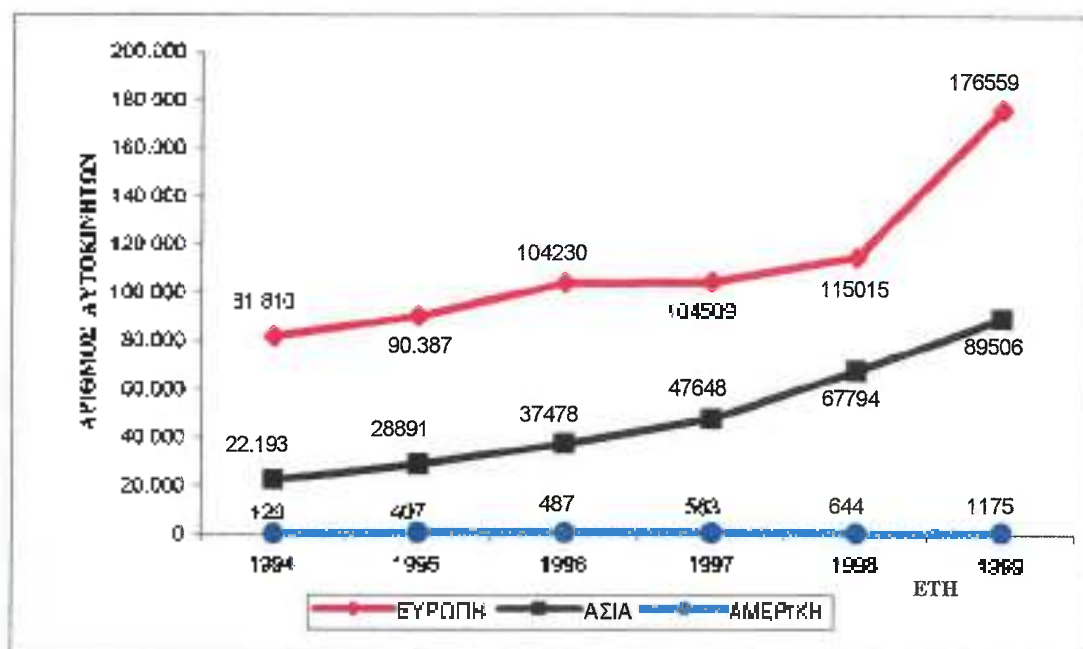
- Ευρώπη, (κυρίως από Γερμανία, Ισπανία, Ιταλία και Γαλλία),
- Ασία, (κυρίως από την Ιαπωνία και τη Νότια Κορέα)
- Αμερική (κυρίως από τις Η.Π.Α. και Καναδά).

Στο Σχήμα 1.6 παρουσιάζονται οι έξι χώρες από τις οποίες εισάχθηκαν τα περισσότερα αυτοκίνητα ανά έτος στην Ελλάδα, για την χρονική περίοδο 1994-1999. Τα περισσότερα αυτοκίνητα εισάχθηκαν από την Γερμανία για τις χρονιές 1994-1995 ενώ για την περίοδο 1996-1999 την πρώτη θέση κατέχει η Ιαπωνία.

Σε επίπεδο ηπείρων το μεγαλύτερο ποσοστό αυτοκινήτων εισάγεται από την Ευρώπη και την Ασία ενώ τα λιγότερα αυτοκίνητα προέρχονται από την Αμερικάνικη ήπειρο. Όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 1.7, οι εισαγωγές και από τις τρεις ηπείρους έχουν ανοδική πορεία. Περισσότερα στατιστικά στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας για την εισαγωγή των αυτοκινήτων στην Ελλάδα παρουσιάζονται στο παράρτημα.



Σχήμα 1.6: Διάγραμμα εισαγωγής αυτοκινήτων στην Ελλάδα από τις έξι χώρες με τα μεγαλύτερα ποσοστά για τη περίοδο 1994-1999 [Πηγή: 10]



Σχήμα 1.7: Εισαγωγή αυτοκινήτων στην Ελλάδα ανά ήπειρο προέλευσης. [Πηγή: 10]

Τα αυτοκίνητα που εισάγονται από την Ασία και την Αμερική μεταφέρονται στην Ελλάδα με πλοίο, ενώ από την Ευρώπη με πλοίο ή /και με τρένο. Στο Πίνακα 1.2 παρουσιάζεται ο αριθμός των αυτοκινήτων που εισαχθήσαν με πλοίο και με τρένο. Οι τιμές που αναφέρονται στην εισαγωγή αυτοκινήτων με τρένο είναι εκφρασμένες σε τόνους (θεωρήθηκε 1 τόνος=1 αυτοκίνητο)

Πίνακας 1.2: Αριθμός αυτοκινήτων που εισαχθήσαν στην Ελλάδα με το σιδηρόδρομο και το πλοίο στη περίοδο 1996-2000 [Πηγή: 11.12]

ΕΤΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ		ΠΟΣΟΣΤΟ [1]/[2]
	ΤΡΕΝΟ [1]	ΠΛΟΙΟ [2]	
1996	5.388	171.580	3,14
1997	4.534	184.673	2,46
1998	9.281	211.400	4,39
1999	14.037	310.858	4,52
2000	9.076	327.645	2,77

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο. ΜΕΣΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

2.1 Ειδικά πλοία μεταφοράς αυτοκινήτων

2.1.1 Διαχρονική εξέλιξη των πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων

Τις πρώτες δεκαετίες του αιώνα η μεταφορά των αυτοκινήτων μέσω θαλάσσης διεξαγόταν από συμβατικά πλοία της γραμμής. Η κατασκευή ειδικών πλοίων για αυτό το σημαντικό κομμάτι του εμπορίου περιορίστηκε τα τελευταία 50 χρόνια. Αυτή η περίοδος ξεκίνησε το 1955 όταν η εταιρεία Wallenius, η οποία μετέφερε ήδη οχήματα με πλοία της γραμμής, κατασκεύασε πλοία ειδικά για τη μεταφορά καινούριων αυτοκινήτων της Αμερικάνικης αγοράς. Τα πρώτα δύο πλοία ήταν τα *Rigoletto* και *Traviata* (Σχήμα 2.1). Χρησιμοποιούσαν ανυψωτικό σύστημα φόρτωσης-εκφόρτωσης *Lo-Lo* (*Lift on-Lift off*) με βοήθεια γερανών ενσωματωμένων στα πλοία. Διέθεταν επίσης εσωτερικούς ανελκυστήρες ενώ είχαν συνολική χωρητικότητα 290 αυτοκινήτων. Παράλληλα το 1960 υπήρχαν πλοία στο Βόρειο Ατλαντικό με πιετόχρηνη μεταφορά 1600 αυτοκινήτων και λοιπών φορτίων.



Σχήμα 2.1: Τα πρώτα πλοία μεταφοράς αυτοκινήτων.

Τις δεκαετίες του '50 και του '60 οι Η.Π.Α. και ο Καναδάς καταχων το 50% της παγκόσμιας παραγωγής αυτοκινήτων, οι εισαγωγές οπακινδήποτε οχήματος στις χώρες αυτές ήταν ελάχιστες, ενώ παράλληλα οι εξαγωγές έτειναν προς εξασθένηση λόγω της ανάκαμψης της Ευρωπαϊκής αυτοκινητοβιομηχανίας. Ταυτόχρονα αναπτύχθηκε και η Ιαπωνική αυτοκινητοβιομηχανία με εξαγωγές σε Ευρώπη, Η.Π.Α. και Ασία. Τα πρώτα χρόνια το μεγαλύτερο ποσοστό των εξαγωγών από Ιαπωνία και Ευρώπη περναλμβίνονταν από πλοία μικτού φορτίου που όμως στη συνέχεια

απομονώθηκαν αφού δε μπορούσαν να ανταγωνιστούν τα νέα πλοία με χωρητικότητα περισσότερη από 1000 αυτοκίνητα.

Τα περισσότερα από τα πλοία μικτού φορτίου είχαν ανυψωτικό σύστημα φόρτωσης-εκφόρτωσης (Lo-Lo). Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι τα παραπάνω πλοία ήταν ένα αποτελεσματικό μέσο μεταφοράς αυτοκινήτων με μεγάλη ωφέλιμότητα και ελαχιστοποίηση των κενών ενδιάμεσα τους. Η χρήση της μεθόδου Lo-Lo για γρήγορη τοποθέτηση αυτοκινήτων εξαρτάται από την ικανότητα των χειριστών των γερανών. Προφανώς οποιαδήποτε επαφή με το πλοίο προκαλεί διπλανήρες ζημιές στο αμάξιωμα. Για το λόγο αυτό η εφαρμογή της μεθόδου Ro-Ro (Roll on-Roll off) όπου τα αυτοκίνητα μπορούν να εισέλθουν οδηγούμενα στο εσωτερικό του πλοίου και να σταθμεύουν στη κατάλληλη θέση, δέχθηκε θετικές κριτικές ιδιαίτερα για την αποφυγή των ζημιών. Η εφαρμογή της νέας μεθόδου σε ειδικά πλοία για αποκλειστική μεταφορά αυτοκινήτων αποτέλεσε και το ρίσκο για τη δεκαετία του '60 αφού οι Ιαπωνικές εξαγωγές δεν είχαν ακόμη αυξηθεί σημαντικά. Η κατασκευή πλοίων μικτού φορτίου φάνταζε πιο σωστή. Ωστόσο η εταιρεία Wallenius πρωτοτύπησε και παρήγγειλε το 1966 μια σειρά από 6 υπερωκεάνια πλοία μικτού φορτίου με χωρητικότητα 1700 αυτοκινήτων και εφαρμογή της μεθόδου Roll on-Roll off.

Η ραγδαία αύξηση των εξαγωγών από την Ιαπωνία οδήγησε τους πλοιοκτήτες στην ανάγκη για κατασκευή πλοίων Ro-Ro ανοικτής θαλάσσης με αποκλειστική μεταφορά αυτοκινήτων PCC (Pure Car Carrier) και PCIC (Pure Car-Truck Carrier) για παράλληλη μεταφορά φορτηγών οχημάτων. Στα πλοία αυτά ήταν επιθυμητή η μεγάλη ταχύτητα. Λόγω των αμφιβολιών για την κερδοφορία και το μέλλον της μεταφοράς των αυτοκινήτων η εξέλιξη των PCC ήταν αρχικά αργή. Το πρώτο πλοίο με αυτή τη μορφή κατασκευάστηκε για το Νορβηγό πλοιοκτήτη Jan Erik Øyni το 1965 με χωρητικότητα 1350 αυτοκίνητα και ασχολήθηκε κυρίως με μεταφορά των αυτοκινήτων της εταιρείας Volkswagen από την Ευρώπη στην Αμερική. Ένα δεύτερο πλοίο κατασκευάστηκε το 1968 για την ίδια αγορά με χωρητικότητα 2500 αυτοκίνητα. Ενώ οι ευρωπαϊκές εταιρείες Ugland, Hoegh, Nisac, Wallenius παράγγελλαν πλοία PCC, οι Ιαπωνικές αυτοκινητοβιομηχανίες εκτιμώντας τα πλεονεκτήματα τέτοιων ειδικών πλοίων ανέπτυξαν τους δεσμούς τους με τις εκεί ναυτιλιακές εταιρείες. Το πρώτο PCC ανοικτής θαλάσσης που κατασκευάστηκε για Ιάπωνες ιδιοκτήτες ήταν το Toyota Maru No 10 από την εταιρεία K-Line, το οποίο

είχε πλαινές εσωτερικές ράμπες σε κάθε κατάστρωμα και έμοιαζε με τα ευρωπαϊκά πλοία των 8-12 καταστρώματων.

Παράλληλα με την εξέλιξη των PCC δεν εγκαταλείφθηκαν οι προσπάθειες για δημιουργία πλοίων μικτού φορτίου, πάντα με τη νέα μέθοδο Ro-Ro. Η εταιρεία Wallenius για παράδειγμα κατασκεύασε τα πλοία Aida και Otello στην Πολωνία το 1973-1974. Αυτά τα πλοία είχαν διαφορετικά αμπάρια για μεταφορά αυτοκινήτων και άλλων φορτίων. Η συνολική χωρητικότητα ήταν 3500 αυτοκίνητα σε 14 καταστρώματα. Το δρομολόγιο των πλοίων παρουσιάζει ενδιαφέρον. Μεταφορά πλήρους φορτίου αυτοκινήτων από την Ευρώπη στις Η.Π.Α., μεταφορά 45000 τόνων σιδήρου από τις Η.Π.Α. στην Ιαπωνία και τέλος τη μεταφορά 3500 αυτοκινήτων και 35000 τόνων ποτάσας για την Ευρώπη. Υπήρξαν σχέδια για παράλληλη μεταφορά αυτοκινήτων-ξύλου ενώ δεν ευδοκίμησαν προτάσεις για μεταφορά με υγρό φορτίο.

Από το 1970-1976 πολλά πλοία PCC κατασκευάστηκαν κυρίως από Ιαπωνικές εταιρείες με αυξημένη χωρητικότητα. Το 1974 κατασκευάστηκε το Jinyu Maru με πρωτοφανή για την εποχή χωρητικότητα των 6015 αυτοκινήτων. Το πλοίο είχε μήκος 225 μέτρα, μέγιστο πλάτος 32.2 μέτρα ενώ διέθετε 13 καταστρώματα σε 4 αμπάρια. Τα καταστρώματα είχαν ύψος 1,6, 1,65, 1,9 και 2,5 μέτρα, ενώ το κατάστρωμα εισόδου στο πλοίο είναι ιδιαίτερα διαμορφωμένο για εισαγωγή λεωφορείων και φορτηγών. Υπήρχαν 4 ράμπες εισόδου, από τις οποίες οι δυο ήταν στη πλώρη με μήκος 13.5 μέτρα και πλάτος 3.6 μέτρα, ενώ σχημάτιζαν γωνία 40° με το μεγάλο άξονα του πλοίου. Η παραπάνω δοθείσα γωνία κρίθηκε απαραίτητη διότι πολλά λιμάνια δεν έχουν το αναγκαίο πλάτος προκυμαίας για να δεχτούν μια μεγάλη σε μήκος ράμπα στη πλώρη, πρύμνη, ή στο πλάι του πλοίου. Τα υποστρώματα ήταν κατάλληλα τοποθετημένα στα καταστρώματα του πλοίου ώστε να δέχονται το μεγαλύτερο αριθμό αυτοκινήτων με τα μικρότερα κενά μεταξύ τους.

Το Toyota Νο 23 ήταν το πρώτο PCTC το οποίο προσέφερε ευκολίες για μεταφορά βαρέων οχημάτων (φορτηγών, λεωφορείων κ.τ.λ.). Ο καταπέλτης υπό γωνία (quarter ramp) στη πρύμνη είχε μήκος 26.3 μέτρα, πλάτος 5 μέτρα, ικανός να αντέξει βάρος 35 τόνων. Από τις 9 καταστρώματα τα δυο είχαν μεταβλητό ύψος το οποίο έφτανε τα 4 μέτρα. Η μεταβολή του ύψους γίνεται με ειδικά οχήματα, η χρήση των οποίων είχε τότε κριθεί πιο οικονομική από την εγκατάσταση υδραυλικού συστήματος ανύψωσης σε κάθε κατάστρωμα του πλοίου. Το επόμενο μεγάλο βήμα στη μεταφορά αυτοκινήτων έγινε με το πλοίο Norai Mascot, το οποίο διέθετε 4 μεταβλητά καταστρώματα. Τα δυο από αυτά είχαν μέγιστο ύψος 3.3 μέτρα επιτρέποντας σε αυτά

την αποθήκευση εμπορευματοκιβωτίων, ενώ το κατάστρωμα εισόδου με μέγιστο ύψος 6.55 μέτρα είχε ικανότητα για διπλή συστοιχία εμπορευματοκιβωτίων καθ' ύψος. Μπορούσαν να μεταφερθούν 650 ΤΕΥ και 1500 αυτοκίνητα παράλληλα, ενώ με μοναδικό φορτίο αυτοκίνητα αυτά έφταναν τα 5800. Η πρόσβαση στο πλοίο γινόταν με καταπέλτη υπό γωνία (quarter ramp) μήκους 36 μέτρων και πλάτους 7 μέτρων, ικανή να αναλάβει φορτίο 190 τόνων. Παράλληλα υπήρχε πλαϊνή ράμπα μήκους 24 μέτρων, πλάτους 7 μέτρων, ικανή να αναλάβει βάρος 70 τόνων. Εκτός από τις εσωτερικές ράμπες ήταν υπαρκτός εσωτερικός ανακλινστήρας διαστάσεων 16.8×3.5 μέτρων που εξυπηρετεί όλα τα καταστρώματα με ωφέλιμο βάρος 40 τόνων.

Από το 1980 η κατασκευαστική τίση ήταν πλοία με χωρητικότητα 6000-6300 αυτοκίνητα με παράλληλη μεταφορά βαρέων οχημάτων. Χαρακτηριστικό πλοίο είναι το Melbourne Highway από τη K-Line με χωρητικότητα 4500 αυτοκίνητα, 472 οχήματα με βάρος μεγαλύτερο των 10 τόνων και 240 ΤΕΥ. Το πρώτο από τα τέσσερα μεγάλα PCTC της Wallenius, το Madame Butterfly (Σχήμα 2.2) συνδυάζει μεταφορά 6120 αυτοκινήτων ή παράλληλη μεταφορά 2600/520 αυτοκινήτων/φορτηγών. Το συνολικό ωφέλιμο εμβαδόν έφθανε τα 52030 μ². Μεγάλη προσοχή δόθηκε στο να συνδυαστεί μέγιστο νεκρό βάρος με κατάλληλες διαστάσεις (μήκος 198 μέτρα, πλάτος 32.25 μέτρα, βύθισμα πλοίου 9.5 μέτρα, νεκρό βάρος 17.558 τόννοι). Το συγκεκριμένο πλοίο έχει 13 καταστρώματα τέσσερα από τα οποία έχουν μεταβλητό ύψος. Η είσοδος γίνεται με καταπέλτη υπό γωνία στη πρόμνη και με καταπέλτη στο πλάι του πλοίου. Ο πλαϊνός καταπέλτης μπορεί να ανημιωθεί με σκαπώ όμωση πρόσβαση στα υψηλότερα καταστρώματα. Στο επώτερο του πλοίου είναι απαραίτητα σύστημα αερισμού, ανεμιστήρες κ.τ.λ. [1]



Σχήμα 2.2: Πλοίο μεταφοράς αυτοκινήτων Madame Butterfly. Έτος κατασκευής 1981. [Πηγή: 2]

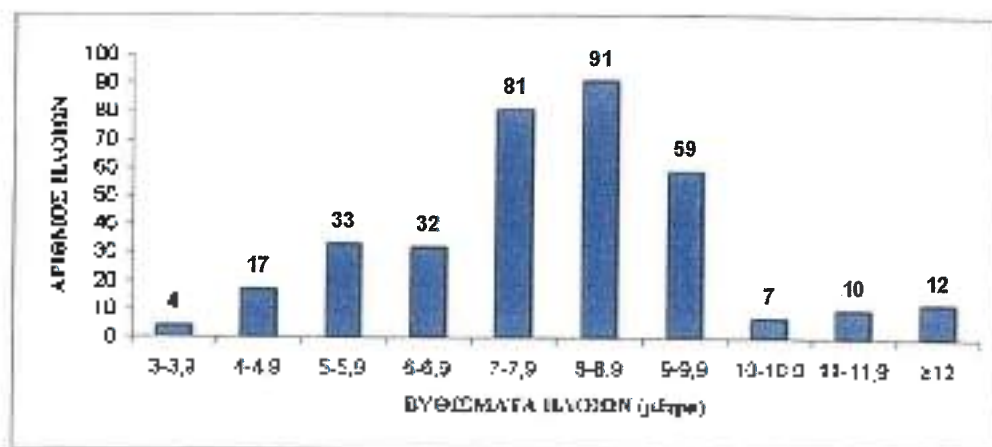
Τέτοια πλοία ακολουθούν δρομολόγια ανά το κόσμο ενώ δεν είναι ασυνήθιστο να επισκευθούν περισσότερα από 30 λιμάνια. Προφανώς η εσωτερική διαμόρφωση, η θέση και ο αριθμός των καταπελτών, είναι στοιχεία κρίσιμα κατά την συγκυροβόληση των πλοίων.

2.1.2 Χαρακτηριστικά πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων

Τα χαρακτηριστικά στοιχεία των πλοίων μεταφοράς οχημάτων PCC και PCTC που έχουν άμεση σχέση με τη λειτουργία των τερματικών εγκαταστάσεων διακίνησης αυτοκινήτων είναι: οι διαστάσεις του πλοίου (μήκος-πλάτος-βύθισμα), η θέση του καταπέλτη, η διαμόρφωση των εσωτερικών ρομπών, ο αριθμός και τα ύψη των καταστρωμάτων, η χωρητικότητα καβός και ο τρόπος ασφάλισης αυτοκινήτων.

2.1.2.1 Διαστάσεις πλοίου

Το μήκος των πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων τους κυμαίνεται από 80 έως 250 μέτρα, το πλάτος από 20 έως 35 μέτρα. Στο Σχήμα 2.3 φαίνεται το πλήθος των πλοίων PCC ανάλογα με το βύθισμα τους για 346 πλοία που κατασκευάστηκαν τη περίοδο 1967-1984. Το μεγαλύτερο ποσοστό πλοίων έχει βύθισμα από 7 έως 10 μέτρα. Οι ακραίες τιμές των βυθισμάτων είναι 15 μέτρα στο πλοίο ανοικτής θάλασσας Scandinavian highway και 3,8 μέτρα στο ακτοπλοϊκό Sancho Panza. [1] Τα περισσότερα σύγχρονα πλοία, λόγω της απαίτησης για μεγάλη χωρητικότητα, έχουν σχετικά μεγάλες διαστάσεις



Σχήμα 2.3: Διάγραμμα κατανομής πλοίων ανάλογα με το βύθισμα τους.

Λόγω των ιδιοτεροτήτων σε κάθε λιμάνι η είσοδος των μεγάλων πλοίων είναι μερικές φορές αδύνατη οπότε καθίσταται απαραίτητη και η ύπαρξη μικρότερων σε μέγεθος πλοίων για την εξυπηρέτηση όλων των λιμανιών. Το μήκος και το πλάτος σε συνδυασμό με τη θέση του καταπέλτη στο πλοίο καθορίζουν το τρόπο αγκυροβόλησης καθώς και τον αριθμό των πλοίων που μπορούν να εξυπηρετηθούν ταυτόχρονα στην ίδια αποβάθρα. Στο Πίνακα 2.1 αναφέρονται ορισμένα πλοία με τα χαρακτηριστικά τους.

Πίνακας 2.1: Γενικά χαρακτηριστικά πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων.

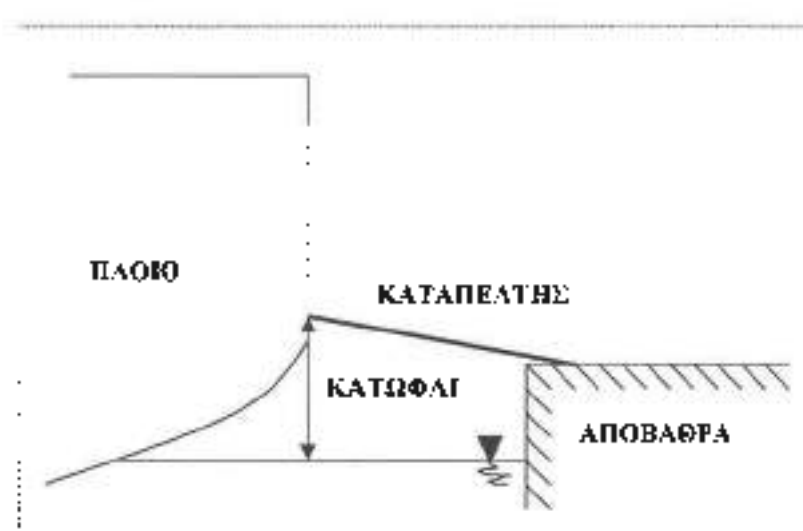
ΟΝΟΜΑ ΠΛΟΙΟΥ	ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΜΗΚΟΣ ΠΛΟΙΟΥ (μέτρα)	ΠΛΑΤΟΣ ΠΛΟΙΟΥ (μέτρα)	ΒΥΘΙΣΜΑ ΠΛΟΙΟΥ (μέτρα)	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (σε αυτοκίνητα)
St. Angelo	1971	159,84	19,4	6,2	1.800
Arno	1973	187,53	22,9	8,0/3	3.000
St. John	1975	159,84	19,4	6,2	1.800
Medina	1976	147,53	19,4	6,2	1.700
Silver Ray	1978	199,4	30	9,3	1.173
St. Barbara	1980	165	27,6	7,82	3.000
Fibes	1982	178,1	28,8	8,16	2.400
World Spirit	1987	174,98	29,2	6,5	3.200
Trans Future I	1987	172	25	7,5	1.080
Tamakis	1999	243,6	32,26	-	5.400
Sinus Leader	2000	180	32,26	9,6	5.200
Autosky	2000	140	22,7	7,35	1.900
Neptune Aagb	2002	158	24,4	8	1.500

2.1.2.2 Καταπέλτης

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά των πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων είναι ο καταπέλτης. Η θέση του καταπέλτη καθορίζει το τρόπο αγκυροβόλησης του πλοίου ενώ οι διαστάσεις του έχουν άμεση σχέση με τη διαδικασία φορτοεκφόρτωσης αλλά και το απαιτούμενο ελεύθερο εμβαδόν στη προκυμαία για τη υποδοχή του καταπέλτη. Τα είδη καταπέλτη που υπάρχουν στα πλοία PCC και PCTC είναι

- Καταπέλτης στη πρόμνη (stern ramp)

Ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία του πλοίου που έχει σχέση με τον καταπέλτη είναι το λεγόμενο «κατώφλι» της πρόμνης. Το «κατώφλι» είναι η κάθετη απόσταση από την στάθμη ηρεμίας της θάλασσας έως το επίπεδο του καταπέλτη στο σημείο τομής του με το κύριο καταστρώμα (Σχήμα 2.4). Το ύψος που μπορεί να έχει το κατώφλι εξαρτάται από το βύθισμα του πλοίου, το ύψος της αποβάθρας καθώς και από το φαινόμενο της παλίρροιας. Το ύψος αυτό συνήθως κυμαίνεται από 1,5-2,5 μέτρα. [1]



Σχήμα 2.4. Σκαρίφημα τομής πλοίου με αποβάθρα

Η πιο κατάλληλη θέση για κάθε καταπέλτη είναι η οριζόντια. Λόγω της ποικιλίας των ΡCC τα χαρακτηριστικά τους διαφέρουν και συγχρόνως με τις ιδιαιτερότητες κάθε λιμηνιού ο καταπέλτης λίγες φορές βρίσκεται σε οριζόντια θέση. Στη περίπτωση που η πηλοκυμιά έχει μικρό ύψος ή το πλοίο δεν είναι φορτωμένο ο καταπέλτης θα έχει κλίση μικρότερη της οριζόντιας. Το γεγονός αυτό προκαλεί δυσκολίες στα οχήματα κατά την είσοδο τους στο κύριο κατάστρωμα λόγω της αλλαγής κλίσης καταπέλτη-κύριου καταστρώματος.

Το μήκος του καταπέλτη διαφέρει σε κάθε πλοίο. Θα πρέπει να αντιμετωπίζει τη μεταβολή του βυθίσματος λόγω του φαινομένου της παλίρροιας διατηρώντας παράλληλα την απαιτούμενη κλίση, η οποία δε θα πρέπει να υπερβαίνει το 10%. Στον Πίνακα 2.2 φαίνονται ενδεικτικές τιμές για το μήκος του καταπέλτη

Το πλάτος του καταπέλτη είναι σημαντικός παράγοντας λόγω της μεγάλης επίδρασης που έχει στην είσοδο των οχημάτων στο πλοίο. Γενικά θεωρείται ότι μια μόνη λωρίδα για την διέλευση των οχημάτων χρειάζεται πλάτος 5 έως 6 μέτρα. Δυο λωρίδες, μια ανά κατεύθυνση απαιτούν πλάτος από 8 έως 10 μέτρα.

Ένα σημαντικό μέρος του καταπέλτη βρίσκεται στο άκρο του (landing flap), το οποίο λόγω της δυνατότητας του να αναδιπλώνει βοηθάει στην ομαλή προσιρμολή των καταπέλτη στην αποβάθρα. Στην πλειονότητα των πλοίων δεν γίνεται η απαιτούμενη προσαρμογή αποβάθρας-flap οπότε τα οχήματα αναγκάζονται να κινούνται με μικρή ταχύτητα, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στην αλλαγή της κλίσης στο σημείο αυτό [1]

- Καταπέλτης στη πρόμνη υπό γωνία (quarter ramp)

Μια άλλη θέση του καταπέλτη είναι στη πρόμνη υπό γωνία ως προς το μεγάλο άξονα του πλοίου. Αυτός ο τύπος καταπέλτη βρίσκεται στα περισσότερα πλοία



PCC από το 1980 και μετά. Δεν είναι λίγα όμως τα πλοία που διαθέτουν και τις δυο είδη καταπέλτη στη πρόμνη. Συνήθως διαχωρίζεται σε τρία τμήματα λόγω του μεγάλου του μήκους, τα οποία αναδιπλώνονται. Ένα από τα πρώτα πλοία με καταπέλτη υπό γωνία ήταν το Patalla. Το πρώτο τμήμα είχε μήκος 19 μέτρα, πλάτος 10,5 μέτρα στη τομή με το κεντρικό κατάστρωμα για την αποφυγή της σύγκυψης κατά την κίνηση των οχημάτων και πλάτος 7 μέτρα στο άλλο του άκρο. Το δεύτερο τμήμα, η συνέχεια του πρώτου, είχε μήκος 11 μέτρα, πλάτος 7 μέτρα και κατέληγε στο άκρο του καταπέλτη με πλάτος 5,5 μέτρα όπου ακολουθούσε το τρίτο τμήμα (landing flap). Το συνολικό του μήκος ήταν πάνω από 30 μέτρα, με βάρος 150 τόνους. Ωστόσο η διαδικασία πλήρης αναδίπλωσης διαρκούσε μόνο 17 λεπτά [1]

- Πλευρικός καταπέλτης (side ramp)

Μερικά πλοία μεταφοράς αυτοκινήτων διαθέτουν και πλευρικό καταπέλτη. Ο συνδυασμός των διαφόρων ειδών καταπέλτη οδηγεί στη μείωση του



χρόνου φορτοεκφόρτωσης των οχημάτων. Σε ορισμένα πλοία με πλευρικό καταπέλτη είναι δυνατή η απευθείας πρόσβαση στο επιθυμητό κατάστημα διατηρώντας βέβαια τη κλίση του καταπέλτη μικρότερη της μέγιστης



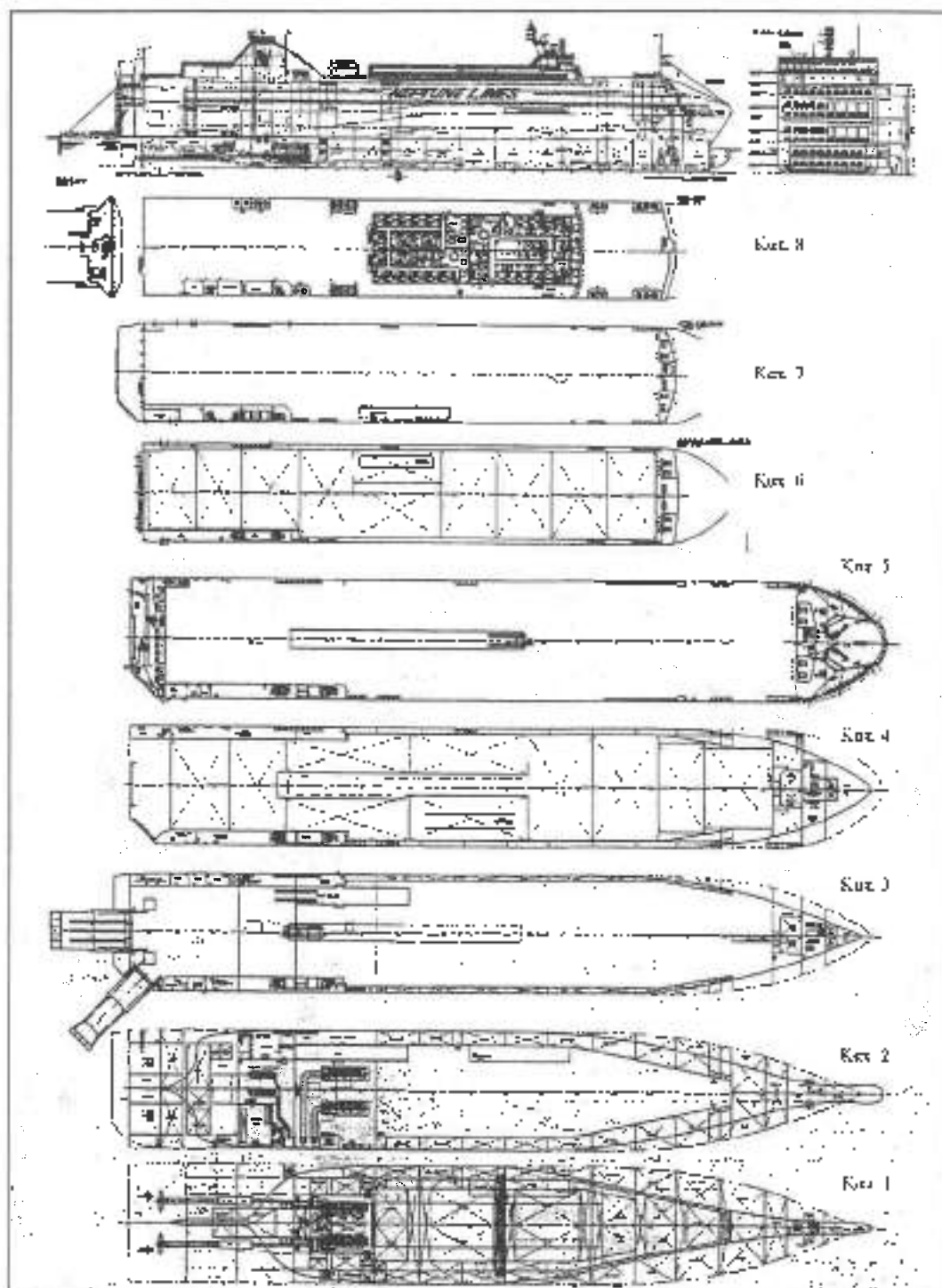
Σχήμα 2.5: Είδη καταπέλτη πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων. [11ηγή: 3]

Πίνακας 2.2: Χαρακτηριστικά μήκη καταπέλτη πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων

ΘΕΣΗ ΚΑΤΑΠΛΗΤΗ ΠΛΟΙΑ	ΣΤΗ ΠΡΥΜΝΗ (stern ramp) μέτρα	ΣΤΗ ΠΡΥΜΝΗ ΥΠΟ ΓΩΝΙΑ (quarter ramp) μέτρα	ΠΛΑΙΝΗ (side ramp) μέτρα	ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ
Autogrammer	15	15,3	-	1997
Repubblica de Genova	-	35,5	-	1986
Shenandoah Highway	-	31,5	-	1993
Vega Leader	35	-	20	2000
Tamesis	44,5	-	-	1999
Autocarner	10	-	13	1982
Autopresbidge	12,5	18,3	-	1989
Autosky	15,5	20,3	-	2000
Mothlary	9,5	-	-	1982
Autodreighner	8	-	14	1977
Autoscorer	15,5	16,3	-	1984
Domighton	9,5	-	-	1978
Autoline	15,4	12,1	-	1983
Autoroute	12	-	-	1979

2.1.2.3 Καταστώματα

Ο αριθμός και το εμβαδόν των καταστρωμάτων έχει άμεση σχέση με τη συνολική χωρητικότητα σε αυτοκίνητα, ενώ το ύψος των καταστροφωμάτων συνδέεται με το είδος των οχημάτων που πρόκειται να μεταφερθούν. Τα σύγχρονα πλοία έχουν συνήθως 10-14 καταστώματα με χωρητικότητα 5.000 και 6.000 αυτοκίνητα (για την αύξηση της χωρητικότητας επιδιώκεται η κατασκευή των καταστροφωμάτων χωρίς υποστυλώματα). Βέβαια υπάρχουν και μικρότερα με 5 έως 6 καταστώματα. Τα ύψη των καταστροφωμάτων κυμαίνονται από 1,6 έως 2,3 μέτρα. Συνήθως σε κάθε πλοίο ένα έως τρία καταστώματα έχουν τη δυνατότητα μεταβλητού ύψους για τη μεταφορά μεγάλων επιβατικών αυτοκινήτων, φορτηγών και λεωφορείων. Τα βαρέα οχήματα λόγω της δυσκολίας οδήγησης τους στα απομακρυσμένα καταστήκωματα αποθηκεύονται άμεσα οπότε σχεδόν πάντα το κύριο κατάστρωμα και το αμέσως πάνω και κάτω από αυτό έχουν τη δυνατότητα μεταβλητού ύψους. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις όπως στο πλοίο Skuzga της εταιρείας H.M.M από τα συνολικά 9 καταστώματα τα 6 είναι μεταβλητού ύψους.



- Μήκος 158 μέτρα, Πλάτος 24,4 και βύθισμα: 6,0 μέτρα
- Χωρητικότητα: 1500 αυτοκίνητα (για διαστάσεις 4,7μ. x 2μ.)
- Ταχύτητα: 20 κόμβοι
- Ράμπα στη πρόμνη. Μήκος: 16,5 μέτρα Πλάτος: 8,2 μέτρα
- 25 άτομα προσωπικό.
- Στο κατάστρωμα 3 πραγματοποιείται η είσοδος στο πλοίο με δυο ράμπες (ράμπα στη πρόμνη στον άξονα και υπό γωνία)

Σχήμα 2.6 Τομές κατά μήκος και κατά πλάτος και διαδοχικά καταστρώματα ενός πλοίου μεταφοράς αυτοκινήτων [Πηγή: 4]

2.1.2.4 Εσωτερικές ράμπες

Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό των πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων είναι ο τρόπος σύνδεσης μεταξύ των καταστρωμάτων. Για τη κυκλοφορία των αυτοκινήτων στα καταστρώματα χρησιμοποιούνται σταθερές ή κινητές ράμπες καθώς και ανελκυστήρες. Κάθε μέσο έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Η κινητή ράμπα πλεονεκτεί σε σχέση με τις υπόλοιπες στο ότι αφήνει περισσότερο ελεύθερο χώρο για την αποθήκευση των αυτοκινήτων με αποτέλεσμα να πραγματοποιείται η μέγιστη δυνατή πλήρωση του πλοίου. Η εμφάνιση του ανελκυστήρα είναι λιγότερο συχνή διότι προκαλεί αύξηση του χρόνου της διαδικασίας φορτοεκφόρτωσης του πλοίου. Τα τελευταία χρόνια σε αρκετά πλοία RCC συνήθως χρησιμοποιούνται κινητές ράμπες. Η κλίση μιας εσωτερικής ράμπας κυμαίνεται από $6,5^{\circ}$ έως 10° με μέσο όρο $7,5^{\circ}$ [1].



(α)

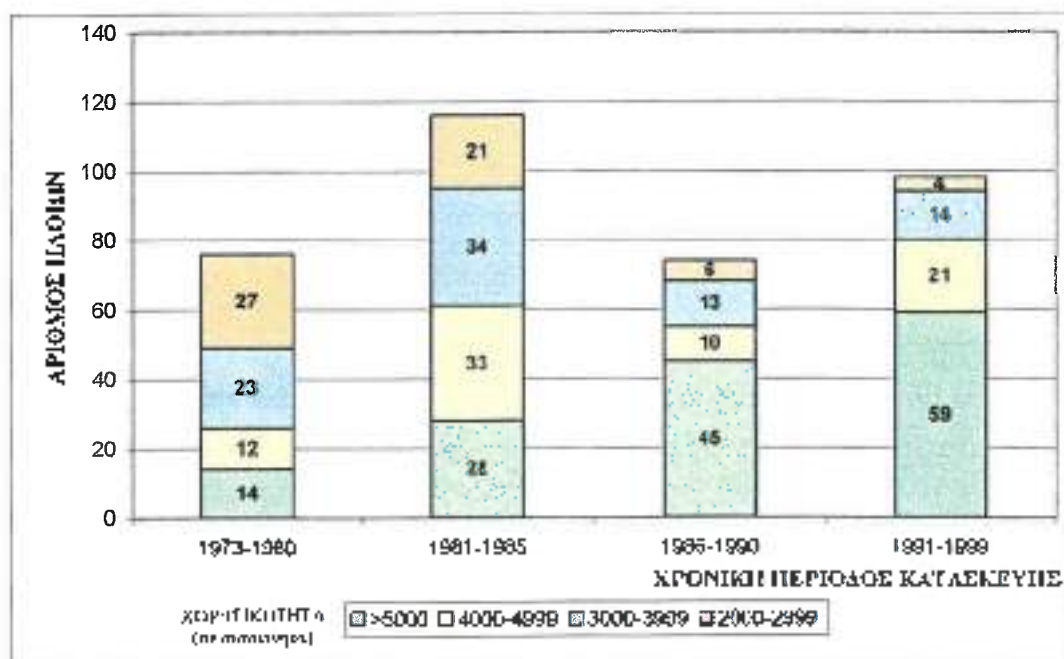


(β)

Σχήμα 2.7: Σταθερή (α) και κινητή (β) εσωτερική ράμπα σε πλοία μεταφοράς αυτοκινήτων της εταιρείας Neptune Lines.

2.2.2.5 Χωρητικότητα

Ο σημερινός στόλος των πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων και βαρέων οχημάτων ανέρχεται στα 420 πλοία, με συνολική χωρητικότητα 1,8 εκατομμύρια οχήματα. Στο Σχήμα 2.8 γίνεται διαχωρισμός των πλοίων ανάλογα με το έτος κατασκευής και την χωρητικότητά τους. Είναι εμφανής η αναδική τάση για κατασκευή πλοίων με μεγάλη χωρητικότητα. Το γεγονός αυτό συμβαδίζει με την διαχρονική αύξηση της παραγωγής αυτοκινήτων παγκοσμίως και την εξέλιξη του διεθνούς εμπορίου. Τα μεγάλα σε χωρητικότητα, υπερωκεανια πλοία χρησιμοποιούνται συνήθως για μεταφορές μεγάλων αποστάσεων π.χ. Άπω Ανατολή-Ευρώπη, Αμερική-Ευρώπη. Αντίθετα για μικρότερες αποστάσεις, όπως είναι οι ενδοευρωπαϊκές, ναυλύνονται πλοία μικρότερης χωρητικότητας.



Σχήμα 2.8: Παγκόσμιος στόλος πλοίων PCC – PCTC με διαχωρισμό το έτος κατασκευής και την χωρητικότητά τους για τη χρονική περίοδο 1973-1999. [Πηγή:5]

2.1.2.6 Τρόπος ασφάλισης αυτοκινήτων στο πλοίο

Τα αυτοκίνητα για την αποφυγή ζημιών από μετακινήσεις τους κατά τη διάρκεια του ταξιδιού, προσδένονται με το δάπεδο των καταστρωμάτων αλλά και μεταξύ τους με μιάντες (Σχήμα 2.9). Τα αυτοκίνητα δένονται και στους τέσσερις τροχήλους τους. Τα δάπεδα των καταστρωμάτων διαθέτουν σε όλη τους την επιφάνεια εσοχές ή προεξοχές (Σχήμα 2.10) που χρησιμοποιούνται για την στήριξη των μιάντων. Η τοποθέτηση και απομάκρυνση των μιάντων πραγματοποιείται από το πλήρωμα του πλοίου, πριν από τον απόπλου και μετά τον κατάπλου.



Σχήμα 2.9: Ασφάλιση αυτοκινήτων μεταξύ τους και με το δάπεδο.

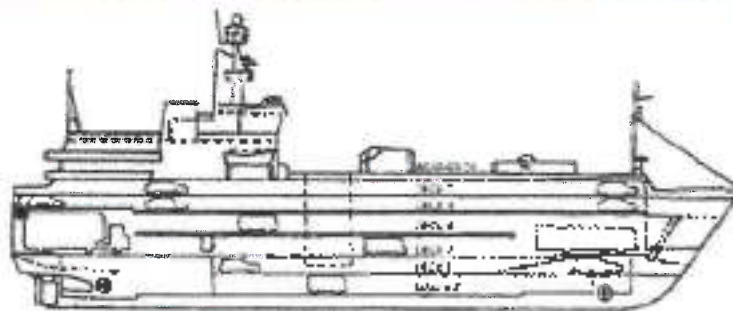


Σχήμα 2.10 Εσοχές, προεξοχές στις επιφάνειες των καταστρωμάτων.

2.1.2.7 Παραδείγματα πλοίων PCC

Στις επόμενες σελίδες παρουσιάζονται φωτογραφίες, τομές και χαρακτηριστικά πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων. Γίνεται αναφορά:

- στις διαστάσεις
- στα είδη του καταπέλτη
- στον αριθμό καταστρώματων και τη χωρητικότητα



- Μήκος 89,56μ.
- Πλάτος 18,02μ.
- Βύθισμα 4,23μ.
- Ταχύτητα 12,5 κόμβοι
- Πέντε καταστρώματα.
- Δύο είδη καταπέλτη: στη πρόμνη (μήκος 8μ., πλάτος 6μ.) και πλευρικά (μήκος 14μ., πλάτος 4μ.)
- Έτος κατασκευής 1977.

Σχήμα 2.11. Πλοίο μεταφοράς αυτοκινήτων “Autofreighter” της εταιρείας UECC.
[Πηγή: 6]



- Μήκος 126,90μ.
- Πλάτος 18,80μ
- Βύθισμα 6,20μ
- Ταχύτητα 20 κόμβοι.
- Έξι καπνοδόχοι.
- Δύο είδη καταπέλτη στη πρύμνη (μήκος 12,5μ., πλάτος 7-8,5μ.) και πλευρικά (μήκος 16,3μ., πλάτος 3,5μ.)
- Έτος κατασκευής 1997

Σχήμα 2.12: Πλοίο μεταφοράς αυτοκινήτων "Autopreanier" της εταιρείας UGCC.
(Πηγή: 6)



- Μήκος 129μ.
- Ταχύτητα 18 κόμβοι.
- Χωρητικότητα 801 αυτοκίνητα.
- Πέντε καταστρώματα.
- Έτος κατασκευής 1991

Σχήμα 2.13: Πλοίο μεταφοράς αυτοκινήτων “**Hosho Maru**” της εταιρείας **TOYOFUJI**. [Πηγή: 7]

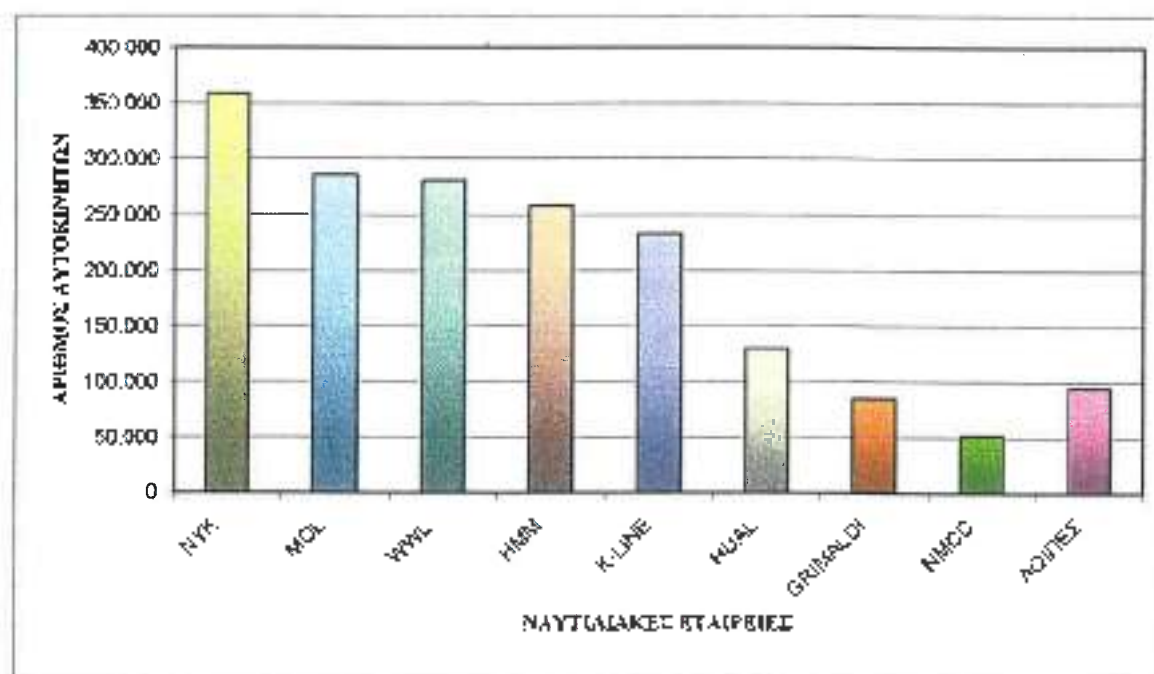


- Μήκος 129.9μ.
- Ταχύτητα 18 κόμβοι.
- Χωρητικότητα 802 αυτοκίνητα.
- Πέντε καταστρώματα.
- Έτος κατασκευής 1999

Σχήμα 2.14: Πλοίο μεταφοράς αυτοκινήτων “**Hoyo Maru**” της εταιρείας **TOYOFUJI**. [Πηγή: 7]

2.1.3 Ναυτιλιακές εταιρείες πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων

Οι έξι μεγαλύτερες εταιρείες, οι οποίες διαχειρίζονται το 85% της παγκόσμιας μεταφοράς αυτοκινήτων μέσω θαλάσσης είναι Nippon Yusen Kabushiki Kaisha (NYK), Mitsui OSK Line (MOL), Wallenius Lines, Høegh-Ugland Auto Liners (HUAL), K-Line, Hyundai Merchant Marine (HMM). Πολλές ναυτιλιακές εταιρείες είναι θυγατρικές μεγάλων αυτοκινητοβιομηχανιών όπως η HMM που ανήκει στη Hyundai, η Toyofuji της Toyota και η Nissan Car Carrier της Nissan. Στο Σχήμα 2.15 παρατηρείται ότι οι κυριότερες ναυτιλιακές εταιρείες μεταφοράς αυτοκινήτων είναι Ασιατικές. Το φαινόμενο εξαγοράς εταιριών εμφανίζεται και στο χώρο αυτό, με χαρακτηριστικό παράδειγμα την Ευρωπαϊκή United European Car Carriers (UECC) να ανήκει στην Ιαπωνική NYK. Οι υπερωκεάνιες μεταφορές το 2000 έφθασαν στα 8 εκατομμύρια αυτοκίνητα, περίπου το 20% της παγκόσμιας παραγωγής. Ωστόσο οι μεταφορές είναι πιθανό να αυξηθούν με μικρότερο ρυθμό λόγω της επέκτασης των αυτοκινητοβιομηχανιών σε περισσότερες χώρες



Σχήμα 2.15: Κυριότερες ναυτιλιακές εταιρείες και συνολική χωρητικότητα σε αυτοκίνητα του στόλου της καθεμίας [17ηγή:5]

Κάθε ναυτιλιακή εταιρεία συνεργάζεται με συγκεκριμένες εταιρείες αυτοκινήτων και υπογράφονται συμβόλαια συνήθως ετήσιας διάρκειας. Στα Σχήματα 2.16 και 2.17 παρουσιάζονται τα δρομολόγια των ναυτιλιακών εταιρειών EQUEL και NYK.

Τα δρομολόγια που ακολουθούν τα πλοία των εταιρειών είναι :

- Δρομολόγια γραμμής. Είναι προκαθορισμένες οι ημερομηνίες άφιξης των πλοίων σε κάθε λιμάνι καθώς και τα λιμάνια προορισμού. Παράλληλα τα δρομολόγια είναι επαναλαμβανόμενα. Στους Πίνακες 2.3 και 2.4 παρουσιάζονται ορισμένα δρομολόγια γραμμής της εταιρείας K-Line και Grimaldi αντίστοιχα.
- Ελεύθερα δρομολόγια. Σε αντίθεση με τα δρομολόγια γραμμής, δεν είναι προκαθορισμένα. Τα λιμάνια προορισμού κάθε πλοίου καθώς και οι ημερομηνίες άφιξης τους προγραμματίζονται μακρύ χρονικό διάστημα πριν την πραγματοποίησή τους. Τα δρομολόγια αυτά προσαρμόζονται κάθε φορά ανάλογα με τις απαιτήσεις για μεταφορά αυτοκινήτων στις διάφορες χώρες.

Πίνακας 2.3. Δρομολόγιο γραμμής της εταιρείας K-Line, Η.Π.Α - ΕΥΡΩΠΗ, για την περίοδο Νοέμβριος 2002 – Φεβρουάριος 2003. [Πηγή: 8]

ΠΛΟΙΟ	Jade	Triton	Shenandoah	Hercules	Jade	Triton
	Arrow	Highway	Highway	Highway	Arrow	Highway
ΛΙΜΑΝΙΑ ΦΟΡΤΩΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ ΑΦΙΞΗΣ ΣΕ ΚΑΘΕ ΛΙΜΑΝΙ					
ALTAMIRA (ΜΕΞΙΚΟ)	ΝΟΕ.03	ΝΟΕ.18	ΔΕΚ.12	ΔΕΚ.14	ΔΕΚ.30	ΙΑΝ.13
VERACRUZ (ΜΕΞΙΚΟ)	ΝΟΕ.04	ΝΟΕ.22	ΔΕΚ.14	ΔΕΚ.16	ΔΕΚ.31	ΙΑΝ.15
GALVESTON (Η.Π.Α.)	ΝΟΕ.06	ΝΟΕ.24	ΔΕΚ.11	ΔΕΚ.21	ΙΑΝ.02	ΙΑΝ.17
JACKSONVILLE (Η.Π.Α.)	ΝΟΕ.09	ΝΟΕ.27	ΔΕΚ.17	ΔΕΚ.24	ΙΑΝ.05	ΙΑΝ.20
BALTIMORE (Η.Π.Α.)	ΝΟΕ.11	ΝΟΕ.29	ΔΕΚ.19	ΔΕΚ.26	ΙΑΝ.07	ΙΑΝ.22
NEWARK (Η.Π.Α.)	ΝΟΕ.13	ΝΟΕ.30	ΔΕΚ.20	ΔΕΚ.27	ΙΑΝ.08	ΙΑΝ.23
ΛΙΜΑΝΙΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ						
ZEEBRUGGE (ΒΕΛΓΙΟ)	ΝΟΕ.22	ΔΕΚ.09	ΔΕΚ.30	ΙΑΝ.05	ΙΑΝ.17	ΦΕΒ.02
SANTANDER (ΙΣΠΑΝΙΑ)	ΝΟΕ.25	ΔΕΚ.11	ΙΑΝ.02	ΙΑΝ.07	ΙΑΝ.20	ΦΕΒ.05
VIGO (ΙΣΠΑΝΙΑ)	ΝΟΕ.28	ΔΕΚ.12	ΙΑΝ.03	ΙΑΝ.08	ΙΑΝ.21	ΦΕΒ.06
BARCELONA (ΙΣΠΑΝΙΑ)	ΝΟΕ.29	ΔΕΚ.15	ΙΑΝ.06	ΙΑΝ.11	ΙΑΝ.24	ΦΕΒ.09
SAVONA (ΙΤΑΛΙΑ)	ΝΟΕ.30	ΔΕΚ.16	ΙΑΝ.07	ΙΑΝ.12	ΙΑΝ.25	ΦΕΒ.10
PIRAEUS (ΕΛΛΑΔΑ)	ΔΕΚ.03	ΔΕΚ.19	ΙΑΝ.10	ΙΑΝ.15	ΙΑΝ.28	ΦΕΒ.13
ASHDOD (ΙΣΡΑΗΛ)	ΔΕΚ.05	ΔΕΚ.21	ΙΑΝ.12	ΙΑΝ.17	ΙΑΝ.30	ΦΕΒ.15

Πίνακας 2.4: Δρομολόγιο γραμμής της εταιρείας Grimaldi, στην ΕΥΡΩΠΗ, για την περίοδο 2002 Όπως, παρουσιάζεται τα πλοία της εταιρείας κατέπλεαν κάθε Δευτέρα στο λιμάνι του Πειραιά. [Πηγή: 9]

Πλοίο		Grande Scandin.	Grande Europa	Gran Bretagne	Grande Méditer.	Grande Ellada
ΛΙΜΑΝΙΑ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΥ		ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ ΑΦΙΞΕΙΣ ΣΕ ΚΑΘΕ ΛΙΜΑΝΙ				
PALERMO (ΙΤΑΛΙΑ)	Πέμπτη	3/ΙΑΝ	10/ΙΑΝ	17/ΙΑΝ	24/ΙΑΝ	31/ΙΑΝ
SALERNO (ΙΤΑΛΙΑ)	Παρασκευή	4/ΙΑΝ	11/ΙΑΝ	18/ΙΑΝ	25/ΙΑΝ	1/ΦΕΒ
SAVONA (ΙΤΑΛΙΑ)	Σάββατο	5/ΙΑΝ	12/ΙΑΝ	19/ΙΑΝ	26/ΙΑΝ	2/ΦΕΒ
SEYDUA (ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ)	Τρίτη	8/ΙΑΝ	15/ΙΑΝ	22/ΙΑΝ	29/ΙΑΝ	5/ΦΕΒ
BRISTOL (ΑΓΓΛΙΑ)	Παρασκευή	11/ΙΑΝ	18/ΙΑΝ	25/ΙΑΝ	1/ΦΕΒ	8/ΦΕΒ
CORK (ΙΡΛΑΝΔΙΑ)	Σάββατο	12/ΙΑΝ	19/ΙΑΝ	26/ΙΑΝ	2/ΦΕΒ	9/ΦΕΒ
ESBJERG (ΔΑΝΙΑ)	Τρίτη	15/ΙΑΝ	22/ΙΑΝ	29/ΙΑΝ	5/ΦΕΒ	12/ΦΕΒ
WALLHAMN (ΣΟΥΗΔΙΑ)	Τετάρτη	16/ΙΑΝ	23/ΙΑΝ	30/ΙΑΝ	6/ΦΕΒ	13/ΦΕΒ
ANTWERP (ΒΕΛΓΙΟ)	Παρασκευή	18/ΙΑΝ	25/ΙΑΝ	1/ΦΕΒ	8/ΦΕΒ	15/ΦΕΒ
SOUTHAMPTON (ΑΓΓΛΙΑ)	Σάββατο	19/ΙΑΝ	26/ΙΑΝ	2/ΦΕΒ	9/ΦΕΒ	16/ΦΕΒ
LIVORNO (ΙΤΑΛΙΑ)	Παρασκευή	25/ΙΑΝ	1/ΦΕΒ	9/ΦΕΒ	15/ΦΕΒ	22/ΦΕΒ
SALERMO (ΙΤΑΛΙΑ)	Σάββατο	26/ΙΑΝ	2/ΦΕΒ	9/ΦΕΒ	16/ΦΕΒ	23/ΦΕΒ
MALTA	Κυριακή	27/ΙΑΝ	3/ΦΕΒ	10/ΦΕΒ	17/ΦΕΒ	24/ΦΕΒ
PIRAEUS (ΕΛΛΑΔΑ)	Δευτέρα	28/ΙΑΝ	4/ΦΕΒ	11/ΦΕΒ	18/ΦΕΒ	25/ΦΕΒ
IZMIR (ΤΟΥΡΚΙΑ)	Τρίτη	29/ΙΑΝ	5/ΦΕΒ	12/ΦΕΒ	19/ΦΕΒ	26/ΦΕΒ
ASHDOD (ΙΣΡΑΗΛ)	Τετάρτη	31/ΙΑΝ	7/ΦΕΒ	14/ΦΕΒ	21/ΦΕΒ	28/ΦΕΒ
LIMASSOL (ΚΥΠΡΟΣ)	Παρασκευή	1/ΦΕΒ	8/ΦΕΒ	15/ΦΕΒ	22/ΦΕΒ	1/ΜΑΡ
ALEXANDRIA (ΑΙΓΥΠΤΟΣ)	Σάββατο	2/ΦΕΒ	9/ΦΕΒ	16/ΦΕΒ	23/ΦΕΒ	2/ΜΑΡ



- ✓ Άπω Ανατολή, νοτιοανατολική Ασία → Ευρώπη
- ✓ Άπω Ανατολή → δυτικές ακτές νότιας Αμερικής
→ Αμερική
- ✓ Ευρώπη → Νότια Αφρική, Ινδικός ωκεανός, Αυστραλία, Ειρηνικός
→ Δυτική Αφρική
→ Μέση Ανατολή
→ Άπω Ανατολή
→ Καραϊβική, ανατολικές ακτές Αμερικής
- ✓ Αμερική → Μέση Ανατολή
- ✓ Ανατολικές ακτές Αμερικής → Ευρώπη
- ✓ Νότια Αφρική → νοτιοανατολική Ασία, Ιαπωνία, Αυστραλία, Ειρηνικός
- ✓ Ιαπωνία → Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία

Σχήμα 2.16. Δρομολόγια της εταιρείας **HUAL**. [Πηγή:3]



- ✓ Ασία ↔ Ευρώπη
 - ↔ Αυστραλία
 - ↔ Βόρεια Αμερική
 - ↔ Κεντρική και Νότια Αμερική
- ✓ Ασία → Μέση Ανατολή, Νότια Αφρική
- ✓ Βόρεια Αμερική ↔ Αυστραλία
 - ↔ Ευρώπη
 - ↔ Κεντρική και Νότια Αμερική

Σχήμα 2.17: Δρομολόγια της εταιρείας NYK [Πηγή: 16]

2.2 Σιδηροδρομικά οχήματα μεταφοράς αυτοκινήτων

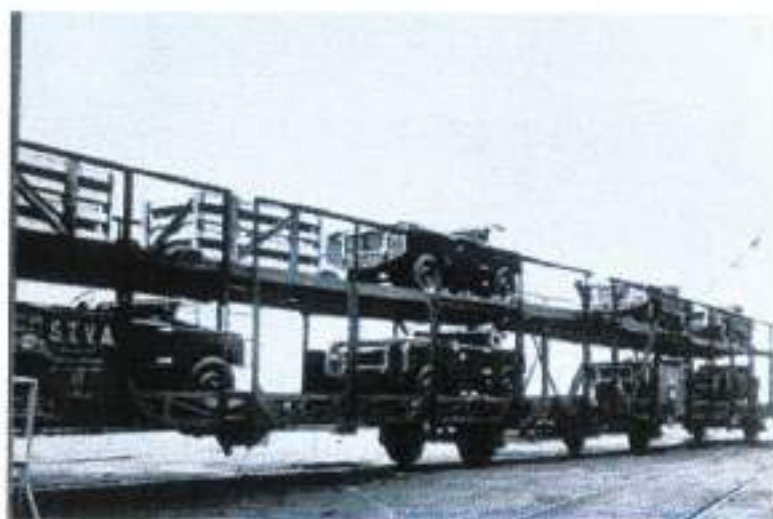
2.2.1 Ο σιδηρόδρομος ως μέσο μεταφοράς αυτοκινήτων

Από τη δεκαετία του '20 τα αυτοκίνητα τοποθετούνταν σε βαγόνια της εποχής σε συρμούς μεταφοράς και λοιπών φορτίων. Μέχρι πριν το δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο το αυτοκίνητο συνέχισε να αποτελεί είδος παλυτελείας ενώ το ποσοστό μεταφοράς του με σιδηροδρομικούς συρμούς παρέμενε μικρό. Καθώς όμως το αυτοκίνητο έγινε πιο προσιτό, η παραγωγή αυξήθηκε όποτε η εύρεση αποτελεσματικότερου μέσου μεταφοράς ήταν απαραίτητη. Οι αυτοκινητοβιομηχανίες τότε στράφηκαν στο σιδηρόδρομο ως μέσο μαζικής μεταφοράς. Παρόλα αυτά μέχρι το 1945 βαγόνια ενός καταστρώματος και χωρητικότητας δυο αυτοκινήτων αποτελούσαν το μέσο. Το 1947 ήταν το έτος που αποτέλεσε τροχπέδη στη διείσδυση της σιδηροδρομικής μεταφοράς. Ήταν η χρονιά μεταηγήθισης των τιμολογίων με την απαίτηση ότι τα έσοδα από κάθε συμβόλαιο θα πρέπει να καλύπτουν το κόστος μεταφοράς. Παράλληλα η μέγιστη χωρητικότητα ορίσθηκε σε 1,5 τόνους ανά βαγόνι, γεγονός που σήμανε τη τοποθέτηση τριών μόνο μικρών αυτοκινήτων 500 κιλών το καθένα. (Renault 4CV, Citroen 2CV), γεγονός ασυνήθιστο εκείνη την εποχή. Με τα παραπάνω δεδομένα η μαζική μεταφορά πολλών αυτοκινήτων απαιτούσε τη δημιουργία μεγάλων συρμών και παράλληλα με την έλλειψη βαγονιών καθιστούσε τη λειτουργία ασύμφορη.

Η λύση στο πρόβλημα όπου ακολουθείται μέχρι σήμερα, είναι η χρήση βαγονιών με δυο καταστρώματα. Εφαρμόστηκε για πρώτη φορά τις δεκαετίες '10 και '20 στη Ν. Αφρική για ανοικτά (κάμπριο) αυτοκίνητα (Σχήμα 2.18(β)), ενώ καθιερώθηκε μεσοπολεμικά στις Η.Π.Α. Η εφαρμογή στην Ευρώπη πριν τη δεκαετία του '50 ήταν αδύνατη λόγω των μεγάλων διαστάσεων των τότε Ευρωπαϊκών αυτοκινήτων. Πάντως το 1949 οι Γαλλικοί σιδηρόδρομοι SNCF κατασκεύασαν βαγόνι δυο καταστρώματων με τη δυνατότητα τοποθέτησης στενών αυτοκινήτων το ένα δίπλα στο άλλο (Σχήμα 2.18 (α)).[11]



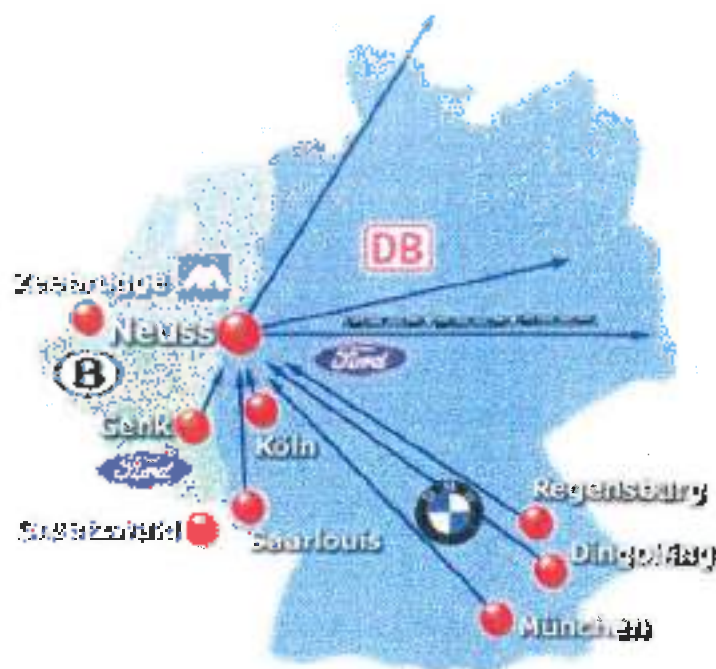
(α)



(β)

Σχήμα 2.18. Βαγόνια μεταφοράς αυτοκινήτων τις δεκαετίες '50(α) και του '20(β)
[Πηγή:11]

Ο σιδηρόδρομος ως μέσο μεταφοράς καινούργιων αυτοκινήτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για την διακίνηση των οχημάτων από μια χώρα σε μια άλλη χώρα, αλλά και σε ενδοχώριες μεταφορές. Συνήθως αποτελεί το μέσο διαμετακόμισης από μια τερματική εγκατάσταση (που μπορεί να είναι ο χώρος μιας αυτοκινητοβιομηχανίας, μια λιμενική εγκατάσταση, κ.α.) σε μια άλλη εγκατάσταση (διαμετακομιστικό κέντρο, περιοχή κατανάλωσης κ.α.). Στο Σχήμα 2.19 παρουσιάζεται η συγκέντρωση των οχημάτων από διάφορες αυτοκινητοβιομηχανίες στο Neuss της Γερμανίας όπου ακολουθείται η μαζικότερη μεταφορά σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες.



Σχήμα 2.19: Διακίνηση αυτοκινήτων στη δυτική Ευρώπη από την εταιρεία ATG (Autotransportlogistic GmbH). [Πηγή: 12]

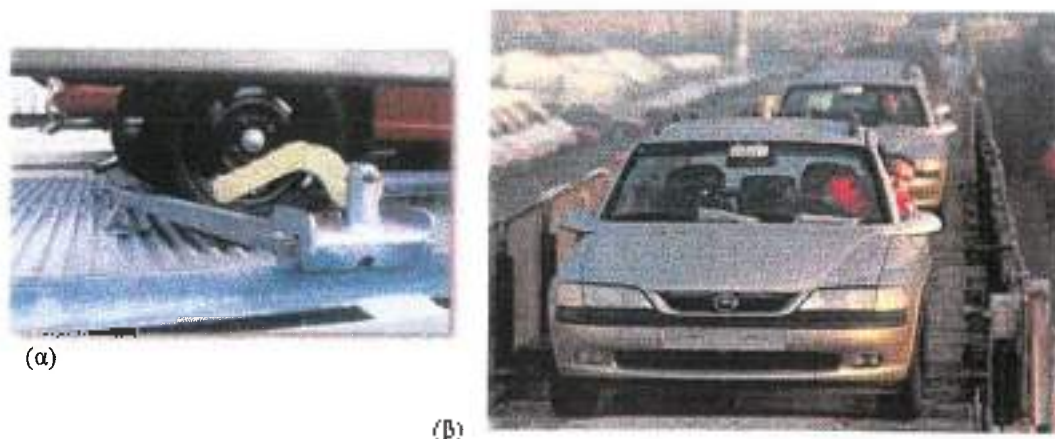
2.2.2 Χαρακτηριστικά σιδηροδρομικών οχημάτων μεταφοράς αυτοκινήτων

Τα βαγόνια που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των επιβατικών αυτοκινήτων παρουσιάζουν διαφορετικά χαρακτηριστικά (μήκος, πλάτος, ταχύτητα) σε σχέση με τα συνήθη οχήματα και επιβατικού σιδηρόδρομου. Ο διαχωρισμός τους γίνεται:

- Σε ανοικτά και κλειστά. Τα τελευταία προσφέρουν καλύτερη προστασία έναντι σκόνης, βροχής καθώς και διάφορων ζημιών, βανδαλισμών που μπορεί να προκληθούν κατά την μεταφορά των αυτοκινήτων. Το κόστος κατασκευής τους είναι υψηλότερο.
- Με ένα ή δυο καταστρώματα. Το μεγαλύτερο ποσοστό βαγονιών διαθέτουν δυο καταστρώματα, αυξάνοντας έτσι τη χωρητικότητά τους. Το ύψος κάθε καταστρώματος μπορεί να είναι μεταβλητό για να προσαρμόζεται κάθε φορά ανάλογα με το μέγεθος των οχημάτων που μεταφέρει.

Επίσης υπάρχουν τρένα, με ειδικά διαμορφωμένα βαγόνια, που μπορούν να μεταφέρουν και άλλα προϊόντα (εξαρτήματα αυτοκινήτων, μοτοσυκλέτες, ξυλεία, κ.τ.λ.) εκτός από αυτοκίνητα (Σχήμα 2.24). Συνήθως η μεταφορά αυτών των προϊόντων πραγματοποιείται κατά την επιστροφή του τρένου από τη περιοχή που έγινε η εκφόρτωση των αυτοκινήτων. Η συνδυασμένη αυτή μεταφορά είναι σημαντική όσον αφορά το κόστος επιστροφής του τρένου.

Το σύστημα ακινητοποίησης των αυτοκινήτων στα βαγόνια επιτυγχάνεται με τη χρήση γαλβανισμένης ατσάλειας μπάρας, ώστε να επιτρέπει ασφαλή μεταφορά των οχημάτων (Σχήμα 2.20(α)). Οι μπάρες έχουν εργονομική κατασκευή αυξάνοντας την αποδοτικότητα κατά τη φόρτωση και τη εκφόρτωση των οχημάτων. Τοποθετούνται και στους τέσσερις τροχούς του αυτοκινήτου.



Σχήμα 2.20. Τρόπος απφάλισης των αυτοκινήτων στα σιδηροδρομικά οχήματα(α) και εκφόρτωση καταστροφμάτων κατά σειρά (β).

Βασικό χαρακτηριστικό ενός συρμού με ανοικτά βαγόνια είναι ότι επιτρέπεται η μεταξύ των βαγονιών επικοινωνία. Έτσι κατά τη διαδικασία φόρτωσης των οχημάτων η είσοδος τους γίνεται από το πρώτο βαγόνι και καταλήγουν στο τελευταίο στη σειρά, αφού πρώτα προσπεράσουν τα προηγούμενα βαγόνια. Ανάλογη διαδικασία ακολουθείται και κατά την εκφόρτωση (Σχήμα 2.20(β)). Αντίθετα σε συρμό με κλειστά βαγόνια δεν είναι εφικτή η μεταξύ τους επικοινωνία, οπότε κάθε βαγόνι φορτώνεται-εκφορτώνεται ξεχωριστά.

Στο Πίνακα 2.5 παρουσιάζονται μερικοί τύποι βαγονιών με τα βασικά χαρακτηριστικά τους. Οι διαφοροποιήσεις μεταξύ των βασικών διαστάσεων (μήκος, πλάτος, ύψος) είναι μικρές. Η χωρητικότητα τους κυμαίνεται από 10 έως 18 αυτοκίνητα. Το βαγόνι "Hoebergs 330" της εταιρείας ATG έχει το μεγαλύτερο μήκος 54 μέτρα, καθαρό βάρος 65,06 τόνους, ενώ το πλάτος και το ύψος των καταστροφμάτων είναι περίπου ίδιο με τα άλλα βαγόνια. Το μικρότερο βαγόνι είναι το "Laasen 553" της εταιρείας ATG με μήκος 23,8 μέτρα. Για τη μεταφορά αυτοκινήτων από το εξωτερικό στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται κυρίως ανοικτά βαγόνια όπως τα "Laekke(q)s 547", "Laekks 551", "Laees 553", "Laues 556", "Laasers 558".

Πίνακας 2.5. Χαρακτηριστικά διάφορων τύπων βαγονιών μεταφοράς αυτοκινήτων [Πηγή: 12, 13, 14]

ΤΥΠΟΣ ΤΡΕΝΟΥ	ATG Laekhe's 547	ATG Laekhe 551	ATG Laekhe 553	ATG Laekhe 555	ATG Laekhe 556	ATG Laekhe 557	ATG Laekhe 558	ATG Laekhe 559	ATG Hocofer 330	ARS Hocofer	ARS Laekhe	Talgo Laekhe	Talgo Hocofer
ΕΙΔΟΣ ΤΡΕΝΟΥ	οδικό	οδικό	οδικό	οδικό	οδικό	οδικό	οδικό	οδικό	οδικό	οδικό	οδικό	οδικό	οδικό
ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΜΙΑΤΩΝ	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
ΚΑΘΑΡΟ ΒΑΡΟΣ (ιδανικό)	25,5	24,3	26,5	20,9	28	35,5	28,2	65,06	31,5	36,5	36,5	36	31,5
ΟΡΕΙΜΟ ΒΑΡΟΣ (ιδανικό)	12	12	12	13	18	12	12	12	22	20	20	54	22
ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ (επικέντρωση)	12	10	12	12	14	5 έως 7	14	-	10 έως 14	12 έως 18	12 έως 18	12 έως 18	10 έως 14
ΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ (μέτρο)	26,24	21,0	27	27	31	30,4	27	54	27	31	31	31	31
ΧΡΗΣΙΜΟ ΜΗΚΟΣ (μέτρο)	25,43	22,99	25,1	26,5	29,5	28,5	26,16	52,68	26,46	30,18	30,18	29,65	28,65
ΠΛΑΤΟΣ (μέτρο)	25,73	23,4	26,5	26,5	29,97	26,84	26,84	52,5	25,5	30,36	30,36	29,65	28,65
ΠΛΑΤΟΣ (μέτρο)	299	274	3	3	3	3	3	2,81	2,87	2,70-2,80	2,70-2,80	2,75	2,75
ΥΨΟΣ (μέτρο)	2,05	2,06	2,06	2,06	2,49	0,75-2,67	2,07	1,7	1,7-2,2	1,55	1,55	1,5-1,79	1,5-1,79
	2,05	1,964	2,06	2,06	2,49	0,75-2,58	2,07	1,98	1,61	1,545	1,545	1,55-1,84	1,55-1,84

2.2.2.1 Παραδείγματα βιγανικών μεταφοράς αυτοκινήτων.

Στις επόμενες σελίδες παρουσιάζονται φωτογραφίες, τομές και χαρακτηριστικά των βιγανικών μεταφοράς αυτοκινήτων. Γίνεται αναφορά :

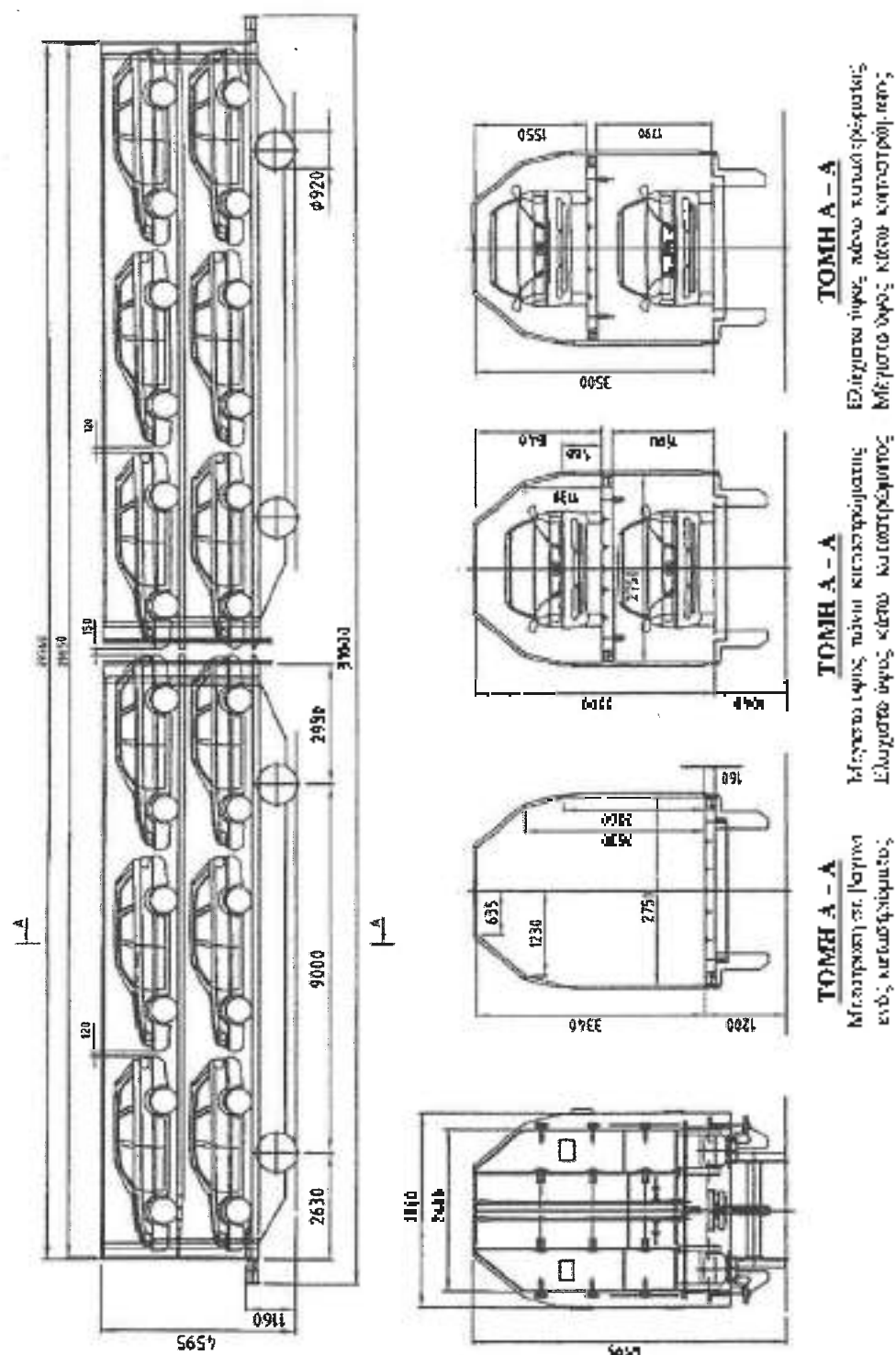
- στη χωρητικότητα
- στις διαστάσεις τους
- στις μεταβολές στα ύψη των καταστρωμάτων.
- στο είδος τους (άνικτά-κλειστά)



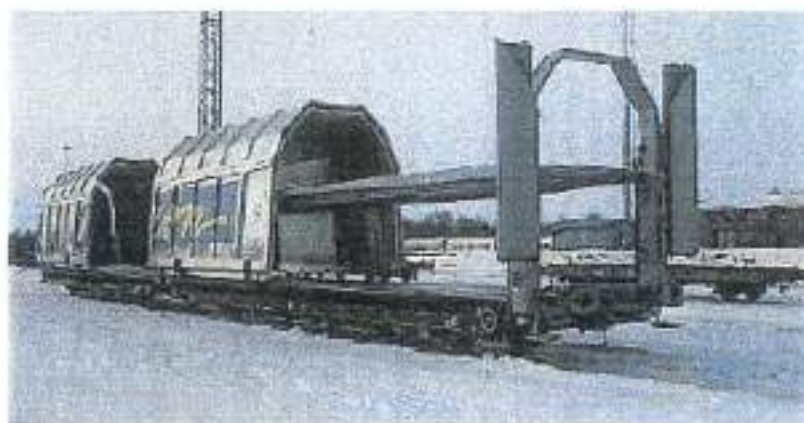
Σχήμα 2.21: Κλειστό βιγανι “Hectaport” μεταφοράς αυτοκινήτων. [Πηγή: 14]

Πίνακας 2.6 Χαρακτηριστικά στοιχεία κλειστού βιγανιού “Hectaport”

ΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ	31 μέτρα
ΤΑΧΥΤΗΤΑ	100 χιλιόμετρα / ώρα
ΚΑΘΑΡΟ ΒΑΡΟΣ	31,5 τόνους
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΡΟΣ	22 τόνους
ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	10 - 14 αυτοκίνητα
ΧΡΗΣΙΜΟ ΜΗΚΟΣ	19,61 μέτρα
ΧΡΗΣΙΜΟ ΠΛΑΤΟΣ	2,75 μέτρα



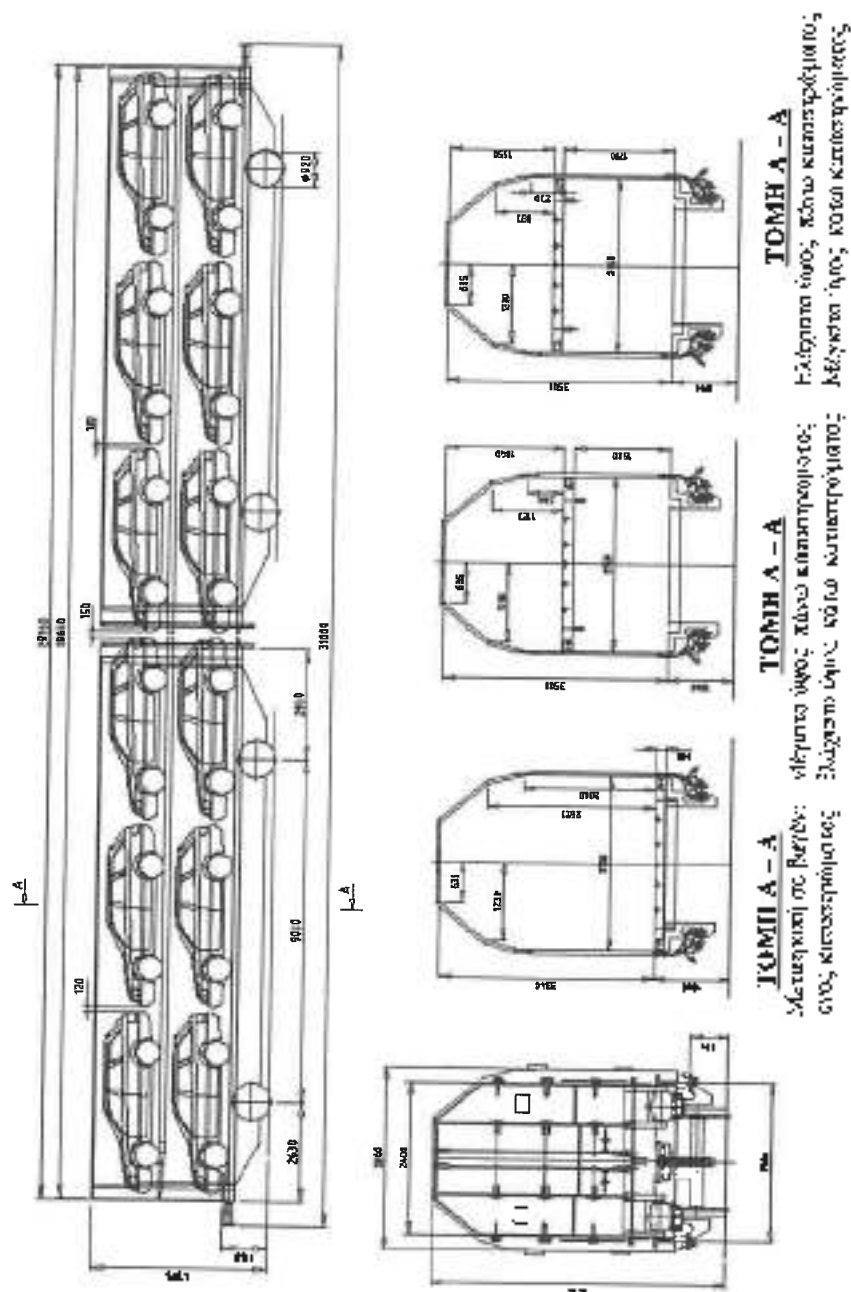
Σχήμα 2.22: Κατά μήκος και εγκάρσια τομή του κλειστού βαγονιού "Περίπτερος", όπου φτάνονται οι εναλλακτικές διαμορφώσεις του εσωτερικού χώρου του [Πηγή: 14]



Σχήμα 2.23. Κλειστό βαγόνι “Laeilprs” μεταφοράς αυτοκινήτων [Πηγή: 14]

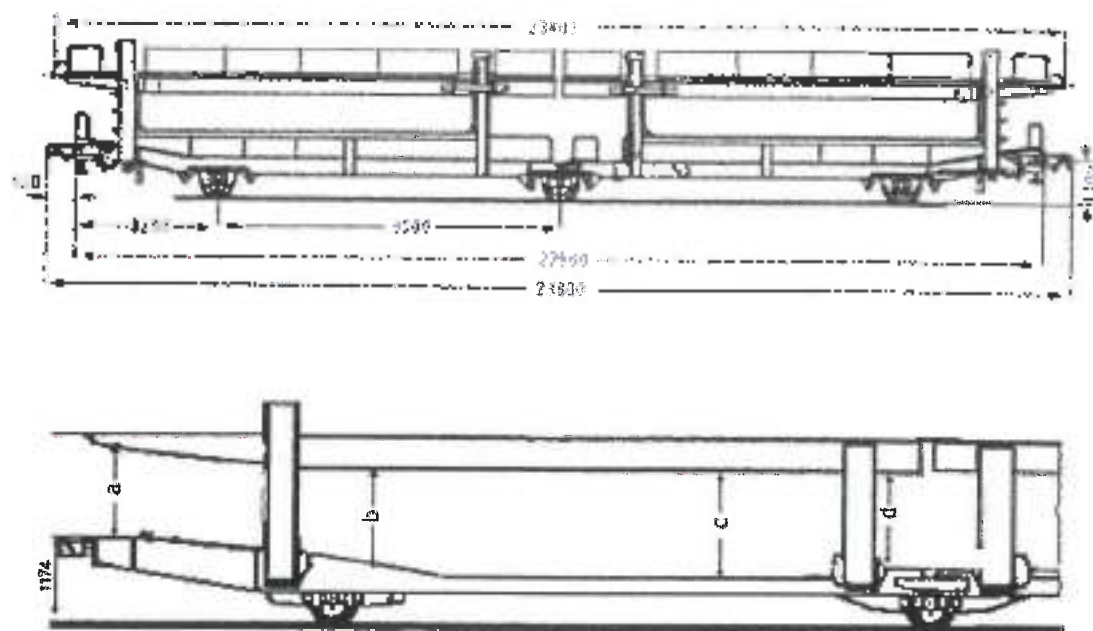
Πίνακας 2.7: Χαρακτηριστικά στοιχεία κλειστού βαγονιού “Laeilprs”

ΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ	31 μέτρα
ΤΑΧΥΤΗΤΑ	120 χιλιόμετρα / ώρα
ΚΑΘΑΡΟ ΒΑΡΟΣ	36 τόνους
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΡΟΣ	54 τόνους
ΩΦΕΛΙΜΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	62 τ.μ
ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	12 αυτοκίνητα
	72 παλέτες
ΧΡΗΣΙΜΟ ΜΗΚΟΣ	19,65 μέτρα
ΧΡΗΣΙΜΟ ΠΛΑΤΟΣ	2,75 μέτρα



- Το παραπάνω κλειστό βαγόνι εκτός από αυτοκίνητα έχει τη δυνατότητα να μεταφέρει και άλλα φορτία (εξαρτήματα αυτοκινήτων, ξύλεια και άλλα είδη).

Σχήμα 2.24: Κατά μήκος και εγκάρσια τομή του κλειστού βαγονιού “*Lasebrix*”, όπου φαίνονται οι εναλλακτικές διαμορφώσεις του εσωτερικού χώρου του. [Πηγή: 14]



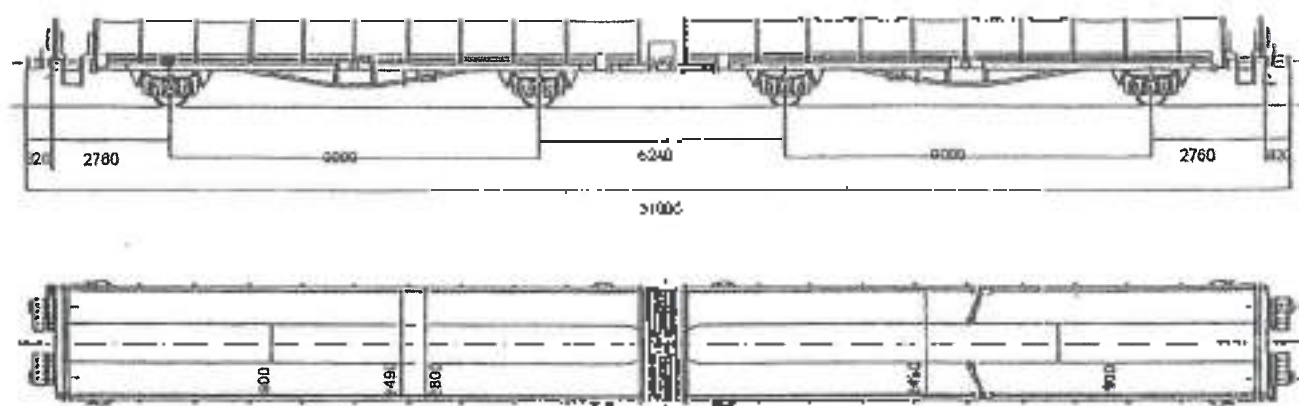
- Χωρητικότητα 10 αυτοκίνητα.
- Καθαρό βάρος 24,3 τόνους
- Ωφέλιμο βάρος 12 τόνους.

Σχήμα 2.25: Τομή ανοικτού βαγονιού "Bauart 551 Laekks" τρένου μεταφοράς αυτοκινήτων. [11ηρή:12]

Πίνακας 2.8. Επιτρεπόμενα ύψη καταστρώματων για ορισμένες χώρες της κεντρικής Ευρώπης αλλά και για τις δυο θέσεις που μπορεί να πάρει το πάνω κατάστρωμα. "Bauart 551 Laekks". [11ηρή:12]

Θέσεις του πάνω καταστρώματος	Μέγιστο ύψος στο κάτω κατάστρωμα στα σημεία a,b,c,d της τομής (χιλιοστά)				Μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος στο πάνω κατάστρωμα σε κάθε χώρα (χιλιοστά)				
	a	b	c	d	DB	SNCF	FS	SNCB	SBB
1	1172	1340	1490	1510	2250	1880	1900	2200	2100
2	1492	1660	1810	1830	1930	1560	1580	1880	1780

DB: Γερμανικός Σιδηρόδρομος
 SNCF: Γαλλικός Σιδηρόδρομος
 FS: Ιταλικός Σιδηρόδρομος
 SNCB: Βελγικός Σιδηρόδρομος
 SBB: Ελβετικός Σιδηρόδρομος



- Χωρητικότητα από 6 έως 7 αυτοκίνητα.
- Καθαρό βάρος 28 τόνους
- Ωφέλιμο βάρος 12 τόνους.

Σχήμα 2.26: Τομή και κάτοψη ανοικτού βαγονιού τρένου μεταφοράς αυτοκινήτων, ενός καταστρώματος, "Bauart 557 Laadrs"



- Μήκος 30,4 μέτρα
- Καθαρό βάρος 27,6 τόννοι
- Ωφέλιμο βάρος 24 τόννοι.
- Χωρητικότητα 12 – 14 αυτοκίνητα.
- Ιδιαίτη προστασία από σκόνη, βροδιά καθώς και διάφορων ζημιών. Προσφέρεται εξίσου αποτελεσματική προστασία με τα κλειστά βαγόνια σε μικρότερο όμως κόστος. Έχει εφαρμοσθεί σε περισσότερα από 2400 βαγόνια της Γαλλικής εταιρείας STVA.

Σχήμα 2.27: Ανοικτό βαγόνι τρένου μεταφοράς αυτοκινήτων. [Πηγή:15]

2.3 Ειδικά φορτηγά οχήματα μεταφοράς αυτοκινήτων

2.3.1 Το αυτοκίνητο ως φορτίο στην οδική μεταφορά

Τα αυτοκίνητα είναι ένα πολύ ειδικό φορτίο κατά τη μεταφορά τους για τους ακόλουθους λόγους:

- είναι πιθανώς το μόνο φορτίο που πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατά τη διαδικασία φορτοεκφόρτωσης στα μέσα μεταφοράς.
- δεν είναι συσκευασμένο και συνεπώς είναι ιδιαίτερα τρωτό φορτίο.
- κάθε φορτίο είναι αδιαίρετο.

Οι οδικές μεταφορές των αυτοκινήτων, διαφορετικά από πολλούς άλλους τομείς, δεν έρχονται αντιμέτωπες με τα προβλήματα του βάρους αλλά του όγκου. Τα έξοδα μεταφοράς των αυτοκινήτων δεν υπολογίζονται βάσει του βάρους του φορτίου, αλλά ανάλογα με τον αριθμό μονιδών που μεταφέρονται. Η μεταβολή ενός οχήματος στο συνολικό φορτίο επιφέρει ανάλογη απόκλιση στο κόστος μεταφοράς.

Το σχέδιο και επομένως ο όγκος των αυτοκινήτων υπόκειται στη μεταβαλλόμενη ζήτηση της αγοράς. Η εξέλιξη στη σχεδίαση των αυτοκινήτων τα τελευταία χρόνια κατέληξε σε ένα σημαντικά αυξανόμενο ποσοστό των υψηλότερων αυτοκινήτων (πικ-άνετα οχήματα) και των ευρύτερων και μακρύτερων αυτοκινήτων (τα μεγαλύτερα οχήματα είναι ασφαλέστεροι φαιρείς δεδομένου ότι τείνουν να εξοπλιστούν καλύτερα με τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα ασφάλειας). Η εξέλιξη και η ποικιλία των σύγχρονων αυτοκινήτων επηρεάζει τη σχεδίαση των ειδικών φορτηγών. Τα τελευταία πρέπει να προσαρμίζονται κάθε φορά στην ανάγκη για μεταφορά διαφορετικών τύπων αυτοκινήτων.

2.3.2 Είδη φορτηγών οχημάτων μεταφοράς αυτοκινήτων

Τα ειδικά φορτηγά οχήματα μεταφοράς αυτοκινήτων διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες

- Ανοικτά φορτηγά οχήματα με δύο καταστήματα. (Σχήμα 2.28 (α))

Αποτελούν το κύριο μέσο μεταφοράς αυτοκινήτων. Με τη τοποθέτηση των αυτοκινήτων σε δύο καταστρώματα επιτρέπουν μαζικότερη μεταφορά πηκσφέροντας

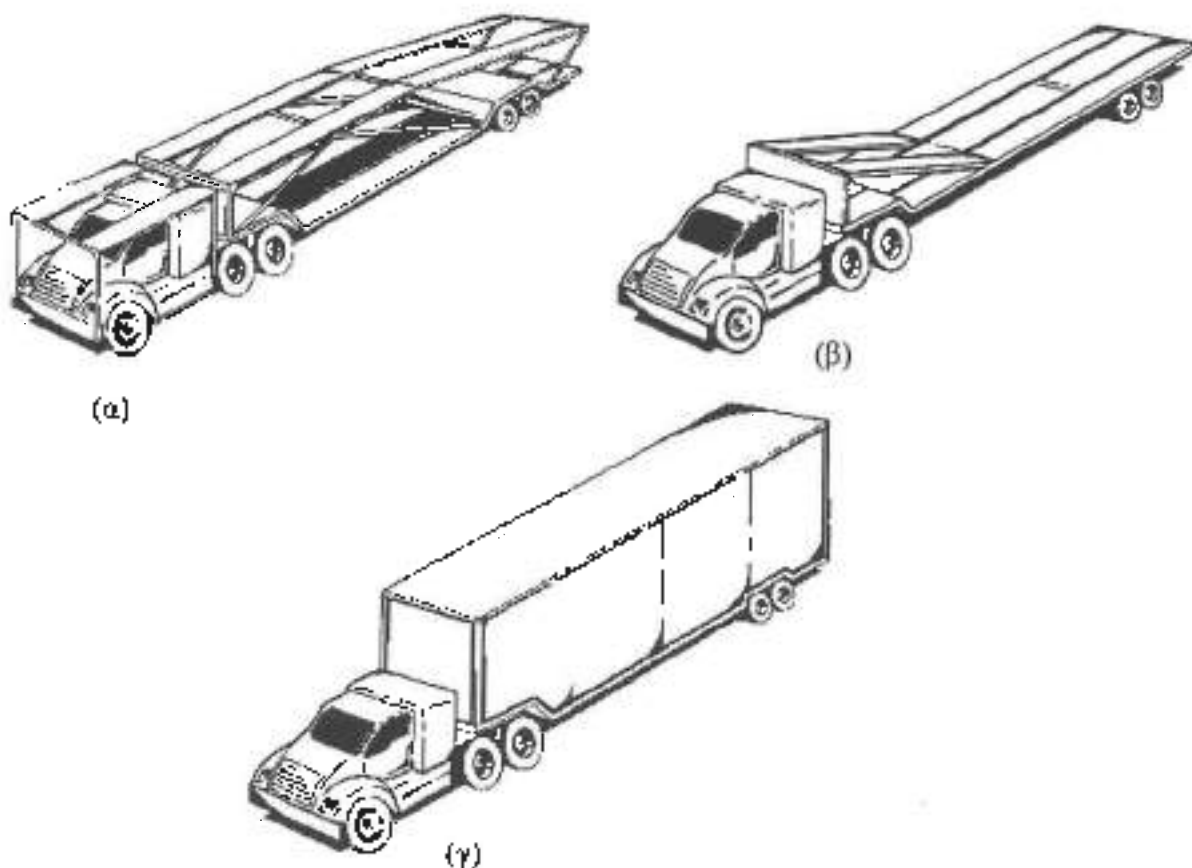
παράλληλα την οικονομικότερη λύση. Το μειονέκτημα τους είναι η έκθεση στις καιρικές συνθήκες και τυχόν ζημιές.

- Ανοικτά φορτηγά οχήματα με ένα κατάστρωμα (Σχήμα 2.28 (β))

Χρησιμοποιούνται κυρίως για τη μεταφορά υψηλών οχημάτων εκτός δρόμου, βαρέων οχημάτων και λεωφορείων. Τα οχήματα είναι εκτεθειμένα στις καιρικές συνθήκες, ενώ συγκριτικά με φορτηγά δικι καταστρωμάτων αποφεύγονται ζημιές από διαρρηξιές που μπορεί να προκληθούν από τα αυτοκίνητα του άνω καταστρώματος.

- Κλειστά φορτηγά οχήματα (Σχήμα 2.28 (γ))

Προσφέρουν πλήρη προστασία από καιρικές συνθήκες και λοιπές ζημιές. Κιτάνουν μόνο ένα κατάστρωμα ενώ ειδικεύονται για τη μεταφορά ακριβίων μοντέλων αυτοκινήτων. Το κόστος μεταφοράς είναι ιδιαίτερα υψηλό.



Σχήμα 2.28. Χαρακτηριστικοί τύποι φορτηγών μεταφοράς αυτοκινήτων



- Χωρητικότητα 6 αυτοκινήτων μεγάλου μήκους.
- Μήκος πάνω καταστρώματος 16,16 μέτρα. Μήκος κάτω καταστρώματος 14,34 μέτρα.
- Ενσωματωμένο υδραυλικό σύστημα στις ράμπες

Σχήμα 2.29 : Άνοιχτο φορτηγό όχημα μεταφοράς καινούργιων αυτοκινήτων.

[Πηγή: 16]

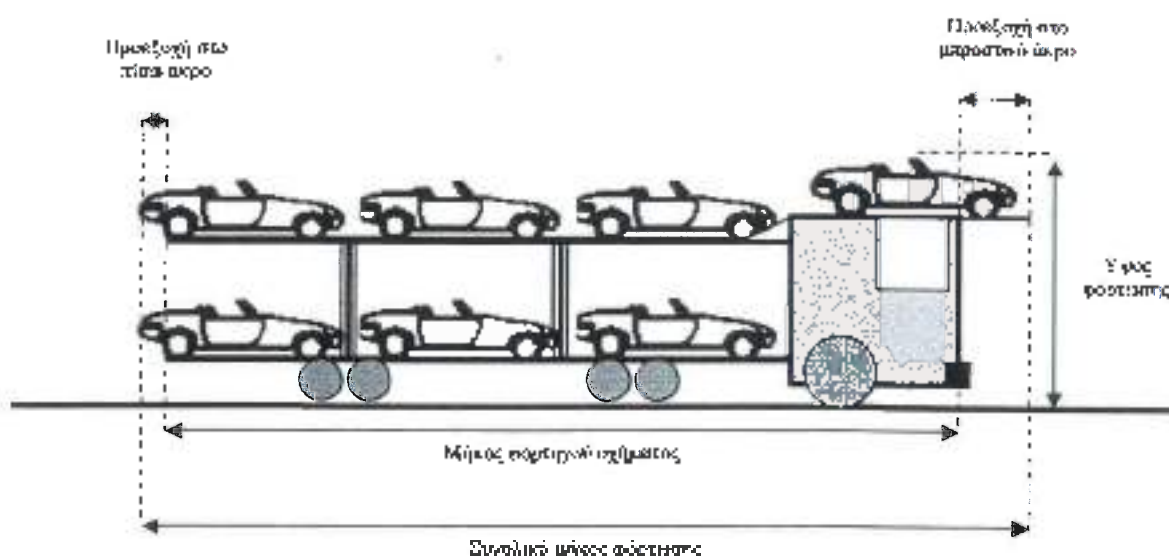


Σχήμα 2.30: Φορτηγό μεταφοράς αυτοκινήτων με δυο καταστρώματα.

[Πηγή: 17]

2.3.3 Επιτρεπόμενες διαστάσεις ειδικών φορτηγών οχημάτων μεταφοράς αυτοκινήτων στις Ευρωπαϊκές χώρες

Τα χαρακτηριστικά ενός φορτηγού μεταφοράς αυτοκινήτων όπως το μήκος, το ύψος και το πλάτος είναι εναρμονισμένα σε όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Εντούτοις, δεν υπάρχει προς το παρόν εναρμόνιση όσον αφορά το επιτρεπόμενο ύψος φόρτωσης και στις επιτρεπόμενες προεξοχές στα άκρα του φορτηγού οχήματος (στο μπροστινό ή / και στο πίσω τμήμα του) (Σχήμα 2.31). Κάθε κράτος μέλος παραμένει ελεύθερο να νομοθετήσει σε αυτό το ζήτημα. Αυτό έχει οδηγήσει σε διύφικτους κανόνες σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση και σε πολλές περιπτώσεις προκαλεί σοβαρές δυσκολίες στην πραγματοποίηση της διεθνούς μεταφοράς.



Σχήμα 2.31 · Σκαρίφημα φορτηγού μεταφοράς αυτοκινήτων.

Η κύρια δυσκολία για τους διεθνείς χειριστές είναι η έλλειψη της εναρμόνισης σε κάθε χώρα του μήκους των προεξοχών που επιτρέπεται να υπάρχουν στα άκρα του φορτηγού οχήματος. Όπως φαίνεται στο Πίνακα 2.9 σε πολλά κράτη μέλη είναι αποδεκτό να τοποθετηθούν τα οχήματα (συμπεριλαμβανομένης της προεξοχής του φορτίου) σε ένα συνολικό μήκος μεταξύ 19,75 μέτρα και 20,75 μέτρα ενώ η οπίσθια προεξοχή υποστηρίζεται φυσικά χρησιμοποιώντας μια προσωρινή επέκταση της δομής οχημάτων για τη προστασία του φορτίου. Έτσι στο Ηνωμένο Βασίλειο, το συνολικό μήκος φόρτωσης είναι έως 22,75 μέτρα αλλά δεν επιτρέπεται να αυξηθεί προσωρινά το μήκος της δομής των φορτηγών οχημάτων πάνω από 18,75 μέτρα. Υπάρχουν επίσης διαφορές στο μέγιστο φορτωμένο ύψος που επιτρέπεται σε διάφορα κράτη μέλη.

Η έλλειψη εναρμόνισης προκαλεί ένα σημαντικό εμπόδιο στην ελεύθερη μεταφορά μεταξύ των διαφορετικών κρατών μελών. Όσον αφορά τα φορτηγά μεταφοράς αυτοκινήτων, ισχύει να ειπωθεί ότι δέκα από τα δεκαπέντε κράτη μέλη αυτήν την περίοδο αναγνωρίζουν, ρητώς στη νομοθεσία τους την ιδιομορσία των οχημάτων αυτών. Παρόλα αυτά σαν άμεσο αποτέλεσμα της έλλειψης εναρμόνισης σε όλους τους τομείς των διαστάσεων οχημάτων και φορτίων, οι επιχειρήσεις μεταφορών αυτοκινήτων αντιμετωπίζουν σοβαρά λειτουργικά προβλήματα όπως πρόστιμα, απαγόρευση των οχημάτων, αβεβαιότητα λόγω της σύνθετης, διαφορετικής εθνικής νομοθεσίας κατά τη μεταφορά των οχημάτων από ένα κράτος μέλος σε άλλο. [18]

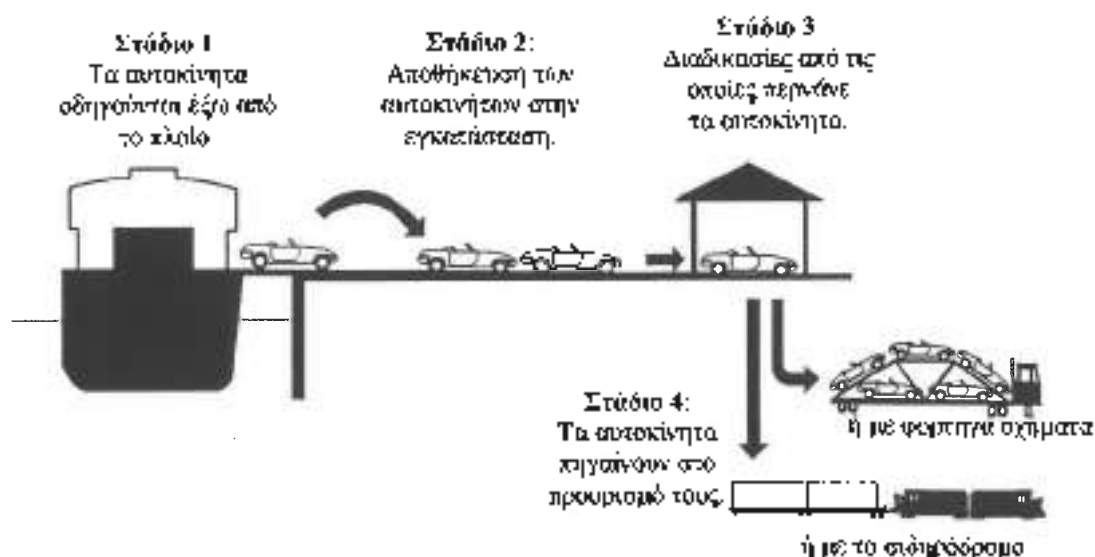
Πίνακας 2.9: Μέγιστες διαστάσεις των φορτηγών μεταφοράς αυτοκινήτων στα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. [Πηγή:18]

	ΥΠΑΡΧΕΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΑΝΟΝΙ- ΣΜΩΝ	ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΦΟΡΤΗΓΟΥ	ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΦΟΡΤΩΣΗΣ	ΜΕΓΙΣΤΟ ΥΨΟΣ ΦΟΡΤΩΣΗΣ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗ		ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ		
		(μέτρα)	(μέτρα)	(μέτρα)	ΕΜΠΡΟΣΘΕΝ	ΟΠΙΣΘΕΝ	ΜΙΚΡΑ	ΜΕΣΑΙΑ	ΜΕΓΑΛΑ
					(μέτρα)				
ΑΥΣΤΡΙΑ	ΝΑΙ	18,75	19,75	4	ΟΧΙ	1	10	9	7
ΒΕΛΓΙΟ	ΝΑΙ	18,75	20,75	4	0,5	1,5	10	9	8
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	ΝΑΙ	18,75	20,75	4	0,5	1,5	10	9	8
ΔΑΝΙΑ	ΟΧΙ	18,75	18,75	4	ΟΧΙ	ΟΧΙ	9	7	7
ΙΣΠΑΝΙΑ	ΝΑΙ	18,75	20,55	4	ΟΧΙ	1,8	10	9	8
ΓΑΛΛΙΑ	ΝΑΙ	18,75	20,38	χωρίς νομικό όριο	ΟΧΙ	1,6	11	10	9
ΑΓΓΛΙΑ	ΝΑΙ	18,75	22,75	χωρίς νομικό όριο	2	2	12	11	10
ΕΛΛΑΔΑ	ΟΧΙ	18,75	18,75	4	ΟΧΙ	ΟΧΙ	9	7	7
ΙΤΑΛΙΑ	ΝΑΙ	18,75	21	4,2	2,25 μέτρα ή 21,00 μέτρα		11	10	9
ΙΡΛΑΝΔΙΑ	ΟΧΙ	18,75	21,75	4,25	-	3	10	9	8
ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ	ΟΧΙ	18,75	-	4	ΟΧΙ	ΟΧΙ	10	9	8
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	ΝΑΙ	18,75	20,75	4	0,5 μέτρα στα 20,75 μέτρα	2	10	9	8
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	ΝΑΙ	18,75	20,55	4,5	ΟΧΙ	1,8	11	10	9
ΕΣΘΟΝΙΑ	ΟΧΙ	25,25 Modular system	25,25 Modular system	χωρίς νομικό όριο	ΟΧΙ	ΟΧΙ	13	12	10
ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ	ΝΑΙ	25,25 Modular system	25,25 Modular system	4,4	ΟΧΙ	ΟΧΙ	13	12	10
ΕΛΒΕΤΙΑ	ΝΑΙ	18,75	20,35	4	0,5	1,1	10	9	7

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο. ΤΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

3.1 Σχεδιασμός λιμενικών τερματικών εγκαταστάσεων διακίνησης αυτοκινήτων

Ο σχεδιασμός των λιμενικών τερματικών εγκαταστάσεων διακίνησης αυτοκινήτων βασίζεται στα χαρακτηριστικά και στον τρόπο διακίνησης του αυτοκινήτου. Για τη διαδικασία φορτωτικής/εφόρτωσης δε χρησιμοποιούνται μηχανικά μέσα μεταφοράς. Τα αυτοκίνητα διακινούνται από τους εργάτες της τερματικής εγκατάστασης. Στο Σχήμα 3.1 παρουσιάζονται τα στάδια από τα οποία περνάει ένα αυτοκίνητο κατά την διακίνηση του σε μια λιμενική τερματική εγκατάσταση.



Σχήμα 3.1. Στάδια διακίνησης ενός αυτοκινήτου σε μια λιμενική τερματική εγκατάσταση

Ο γεωμετρικός σχεδιασμός των τερματικών εγκαταστάσεων διακίνησης αυτοκινήτων πρέπει να γίνεται με στόχο τη μέγιστη εκμετάλλευση του διαθέσιμου χώρου καθώς και την οργάνωση του χώρου ώστε να βελτιστοποιεί τη χρησιμοποίησή του. Επίσης σημαντικό στοιχείο είναι η δυνατότητα επέκτασης του υφιστάμενου χώρου για τη κάλυψη αυξημένης μελλοντικής ζήτησης.

Τα κύρια χαρακτηριστικά για το σχεδιασμό μιας τερματικής εγκατάστασης είναι

- Οι χώροι αποθήκευσης των αυτοκινήτων.
- Κατάλληλα κρηπιδώματα για την υποδοχή των πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων (PCC) και ο απαιτούμενος αριθμός θέσεων παραβολής

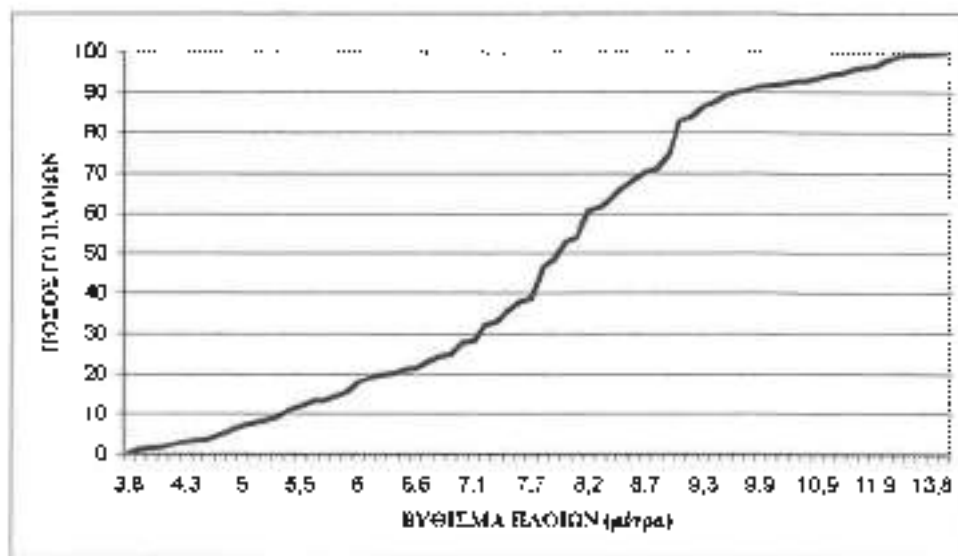
Μερικές τερματικές εγκαταστάσεις έχουν την δυνατότητα να παρέχουν ένα πλήθος λειτουργιών για την καλύτερη εξυπηρέτηση του αυτοκινήτου. Οι λειτουργίες αυτές περιλαμβάνουν: συνεργεία αυτοκινήτων για δίκηθωση πιθανόν ζημιών, σικπήματα κέρωσης - αποκέρωσης, πλυντήρια καθώς και την δυνατότητα εκτελωνισμού των αυτοκινήτων

3.2 Χαρακτηριστικά λιμενικής τερματικής εγκατάστασης διακίνησης αυτοκινήτων

Τα κύρια χαρακτηριστικά μιας τερματικής εγκατάστασης διακίνησης αυτοκινήτων είναι:

- **Χώρος αποθήκευσης.** Το μεγαλύτερο ποσοστό της έκτασης μιας τερματικής εγκατάστασης χρησιμοποιείται για την αποθήκευση των αυτοκινήτων. Ο χώρος αυτός εξαρτάται κυρίως από τον αριθμό των αυτοκινήτων που διακινούνται και το χρονικό διάστημα παραμονής τους. Οι χώροι αποθήκευσης διακρίνονται σε στεγασμένους και υπαίθριους. Οι τελευταίοι καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο ή όλο το ποσοστό της αποθηκευτικής έκτασης. Οι στεγασμένοι χώροι έχουν το μειονέκτημα ότι προκαλούν αύξηση του χρονικού διαστήματος της διακίνησης των αυτοκινήτων λόγω των ελιγμών που εκτελούνται για την στάθμευση. Για την σωστή τοποθέτηση των αυτοκινήτων αλλά και για την ελαχιστοποίηση του χρόνου αποθήκευσης είναι απαραίτητη η οριοθέτηση των θέσεων στάθμευσης καθώς και των διαδρόμων πρόσβασης. Παράλληλα είναι απαραίτητο να δοθεί κατάλληλη κλίση στο επιπέδου στάθμευσης των αυτοκινήτων για την απορροή των όμβριων. Για τον υπολογισμό της απαιτούμενης έκτασης του χώρου αποθήκευσης ακολουθεί ανάλυση στο 7^ο κεφάλαιο

- **Κρηπιδώματα.** Για τον επαρκή σχεδιασμό των κρηπιδωμάτων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι διαστάσεις του πλοίου που αναμένεται να εξυπηρετηθεί (πλοίο σχεδιασμού). Το ελάχιστο βάθος για ακτοπλοϊκά οχηματαγωγά Ro-Ro είναι 6,50 μέτρα ενώ για οχηματαγωγά Ro-Ro ανοικτής θάλασσας είναι 13,0 μέτρα. Στο Σχήμα 3.2 φαίνεται η αθροιστική ποσοστιαία κατανομή των βυθισμάτων των πλοίων του Σχήματος 2.3. Με τη βοήθεια του Σχήματος 3.2 είναι δυνατό να προσδιοριστεί το ποσοστό των πλοίων που μπορούν να εξυπηρετηθούν σε μια εγκατάσταση αν είναι γνωστό το βύθισμα του πλοίου σχεδιασμού. Στη τιμή που επιλέγεται προστίθεται ένα ποσό ασφαλείας (πόδι πλώτου) της τάξεως του ενός μέτρου ώστε να αντιμετωπίζονται τυχόν κατακόρυφες κινήσεις λόγω κυματικής αναταραχής.



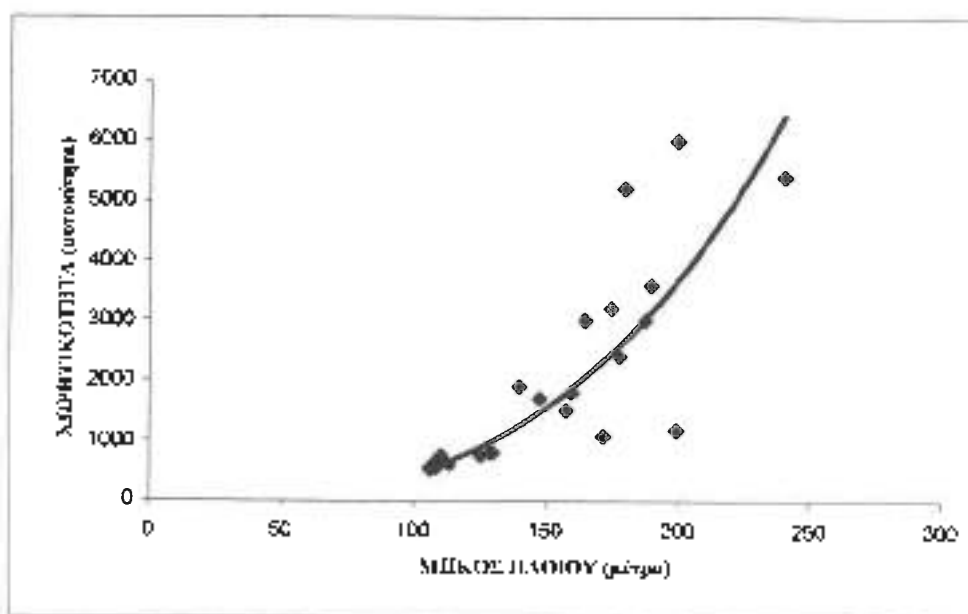
Σχήμα 3.2 Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή των βυθισμάτων πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων

Το μήκος του κρηπιδώματος (για μια θέση παραβολής) πρέπει να είναι μεγαλύτερο του μήκους του πλοίου που αναμένεται να εξυπηρετηθεί (πλοίο σχεδιασμού). Γενικά το συνολικό μήκος του κρηπιδώματος καθορίζεται από τις επιμέρους θέσεις παραβολής και πρυμνοδέτησης. Η θέση παραβολής που αναμένεται να φύλοξενήσει σκαφός μήκους L πρέπει να έχει μήκος $b=L+30+40$ ή $b=1,2*L$. Προκειμένου για θέσεις πρυμνοδέτησης των πλοίων το μήκος b καθορίζεται από το μέγιστο πλάτος B του πλοίου και είναι $b=(1,2+1,5)*B$.

Στο Σχήμα 3.3 παρουσιάζεται το διάγραμμα μήκος – χωρητικότητα πλοίου, προκειμένου να επιλεχθεί το μήκος του πλοίου σχεδιασμού Ι. ανάλογα με τη χωρητικότητα των πλοίων που αναμένεται να εξυπηρετηθούν. Γενικά αύξηση της χωρητικότητας συνεπάγεται αύξηση του μήκους του πλοίου. Η σχέση που συνδέει τα χαρακτηριστικά αυτά είναι

$$y = 0,0004 * x^{3,027}, \quad R^2=0,79$$

όπου x : μήκος πλοίου (μέτρα) και y : χωρητικότητα (αυτοκίνητα).



Σχήμα 3.3. Διάγραμμα συσχέτισης χωρητικότητας πλοίου– μήκος πλοίου.

Η θέση του κρηπιδώματος θα πρέπει να επιτρέπει τους ελιγμούς του πλοίου σχεδιασμού στη συγκεκριμένη λιμενολεκάνη. Τέλος, όπου παρατηρούνται έντονα κυλινδροϊκά φαινόμενα θα πρέπει να εξασφαλίζονται κατάλληλες ράμπες προσαρμογής προς τη στάθμη των πλοίων, όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.4 στο λιμάνι Tyne (Νιούκαστλ) της Αγγλίας.

- **Φωτισμός.** Στο χώρο αυτό απαιτείται κατάλληλος φωτισμός τόσο για την διαδικασία φορτωεκφόρτωσης κατά τη διάρκεια της νύχτας, όσο και για τη φύλαξη των αυτοκινήτων.
- **Φύλαξη.** Χρήσιμη είναι η λειτουργία κλειστού κυκλώματος τηλεύρασης για πιο αποτελεσματική φύλαξη της εγκατάστασης. Απαραίτητη είναι η ασφαλής περιφράγιση του χώρου και η εξασφάλιση προσπελασιμότητας μόνο για τα εξουσιοδοτημένα πρόσωπα (προσωπικό κ.τ.λ.) και τους συνπλάσσόμενους.

3.2.1 Παραδείγματα λιμενικών τερματικών εγκαταστάσεων

Στις επόμενες σελίδες παρουσιάζονται φωτογραφίες λιμενικών εγκαταστάσεων διακίνησης αυτοκινήτων όπου γίνεται αναφορά στα εξής βασικά χαρακτηριστικά:

- Τα μήκη και τα βάθη των κρηπιδωμάτων.
- Τις θέσεις παραβολής των πλοίων.
- Την αποθηκευτική έκταση και την ταξινόμηση των αυτοκινήτων.
- Τη σύνδεση με το κύριο οδικό και σιδηροδρομικό δίκτυο.



(α)



(β)

Στοιχεία εγκατάστασης:

- Διευκρίνηση 3(Κ9,1ΜΗ) αυτοκινήτων το 2001.
- Δυο τερματικές εγκαταστάσεις 4 και 5 (α,β) με παράλληλη διευκρίνηση αυτοκινήτων και άλλων φορτίων. Στη φωτογραφία (β) φαίνεται ο διαχωρισμός της εγκατάστασης αυτοκινήτων με τις άλλες λειτουργίες (κιτρινή γραμμή).
- Σιδηροδρομικό δίκτυο 120 χιλιομέτρων στη περιοχή του λιμανιού (α).
- Βάθος κρηπιδώματος 11 μέτρα.

Σχήμα 3.4 Λιμενική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο Göteborg [Σουηδία]

[Πηγή: 1]



(α)



(β)



(γ)

Στοιχεία εγκατάστασης

- Μέση ετήσια διακίνηση 500 (ΧΧ) αυτοκίνητα
- Αποθηκευτική έκταση 30 εκτάρια
- Τρεις θέσεις παραβολής πλοίων, με μήκη 250, 180 και 150 μέτρα και αντίστοιχα βάθη 9,5 , 7 και 7 μετρα .
- Σύνδεση με το σιδηροδρομικό δίκτυο (γ).
- Διαγράμμιση δαπέδου στάθμευσης αυτοκινήτων (β).
- Πλωτό βάθρο γέφυρας για την εξυπηρέτηση των μεγάλων πλοίων (α).

Σχήμα 3.5. Λιμενική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο Tyne [Αγγλία].

[Πηγή: 2]



(α)



(β)



(γ)



(δ)



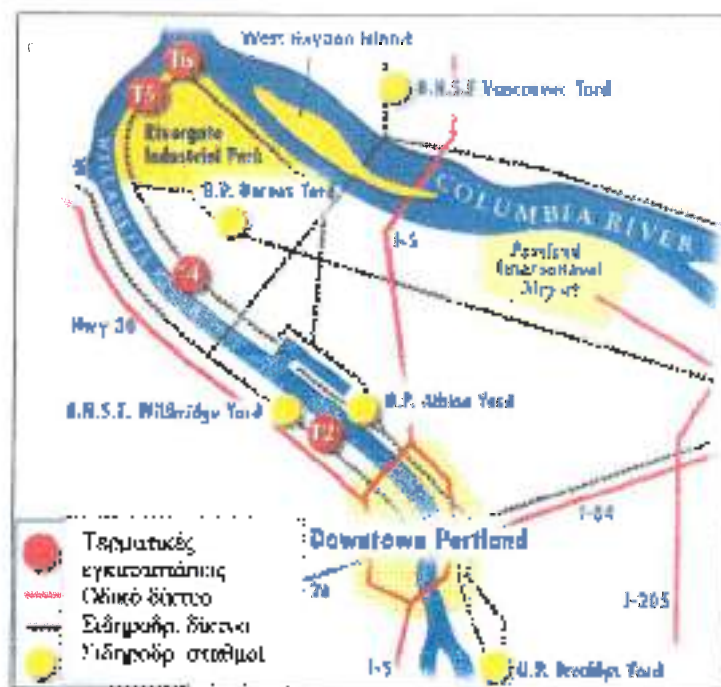
(ε)

Στοιχεία εγκατάστασης:

- Η διακίνηση το 2001 ήταν 1 250 000 αυτοκίνητα
- Αποθηκευτική έκταση 850 000 τ.μ
- Περισσότερες από τρεις θέσεις παραβολής πλοίων με συνολικό μήκος προβλήτας 900 μέτρα και βάθος 13,5 μέτρα (α,β).
- Σύνδεση με το σιδηροδρομικό δίκτυο με 40 000 βαγόνια ετησίως (α)
- Οργανωμένος χώρος εισόδου-εξόδου των φορτηγών μεταφορικής αυτοκινήτων (ε)
- Κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης για τη φύλαξη του χώρου.
- EDI

Σχήμα 3.6 Λιμενική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο Zeelburge [Βέλγιο].

[Πηγή 3]



(α)



(β)



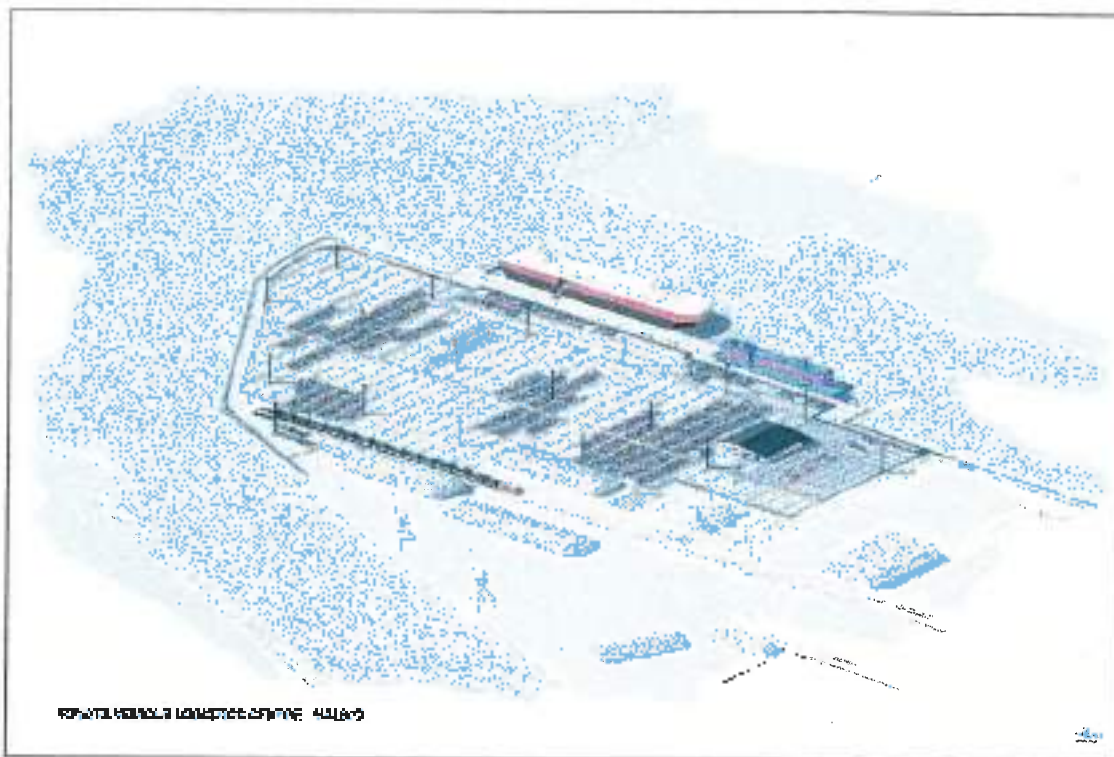
(γ)

Στοιχεία εγκατάστασης:

- Η διακίνηση το 2001 ήταν 356 000 αυτοκίνητα
- Δύο τερματικές εγκαταστάσεις T4 (β) και T6 (γ) με παράλληλη διακίνηση αυτοκινήτων και άλλων φορτίων. Αποθηκευτική έκταση των T4 και T6 είναι 488 και 280 στρέμματα αντίστοιχα
- Επτά θέσεις παραβολής.
- Σύνδεση με το σιδηροδρομικό δίκτυο (α).

Σχήμα 3.7: Λιμενική εγκατάσταση διακίνηση αυτοκινήτων στο Portland [Η.Π.Α.]

[Πηγή: 4]



(α)



(β)



(γ)



(δ)



(ε)

Στοιχεία εγκατάστασης:

- Λιμάνι Copenhagen (Δανία) (β,γ,δ). Αποθηκευτική έκταση 70.000 τ.μ. Βάθος κρηφιδιώματος 10 μέτρα. Γραμμεία διοικήσεως 400 τ.μ.
- Λιμάνι Malmö (Σουηδία)(ε). Αποθηκευτική έκταση 70.000 τ.μ. και 16.000 τ.μ. καλυμμένου χώρου.
- Άμεση πρόσβαση και των δυο εγκαταστάσεων με το σιδηροδρομικό δίκτυο.
- Λειτουργία συνεργείου, μετατρυπές στα αυτοκίνητα όταν χρειάζεται.
- Νέα τερματική εγκατάσταση υπό κατασκευή για την εξυπηρέτηση του ομίλου Toyota και εξυπηρέτηση της Νορβηγικής αγοράς. Έκταση 220.000 τ.μ. με χωρητικότητα 100.000 αυτοκινήτων (α).

Σχήμα 3.8 Συνεργασία δυο λιμενικών εγκαταστάσεων διακίνησης αυτοκινήτων
λιμάνι Copenhagen [Δανία] και Λιμάνι Malmö [Σουηδία]. [Πηγή:5]



(α)



(β)

Στοιχεία εγκατάστασης:

- Διακίνηση 615.000 αυτοκίνητα το 2001.
- Τρεις τερματικές εγκαταστάσεις διακίνησης αυτοκινήτων και άλλων φορτίων.
- Οκτώ θέσεις παραβολής για PCC, PCTC και άλλα πλοία Ro-Ro (α)

Σχήμα 3.9: Λιμενική εγκατάσταση διακίνηση αυτοκινήτων στο Jacksonville

[Η.Π.Α.]. [Πηγή: 6]



(α)



(β)



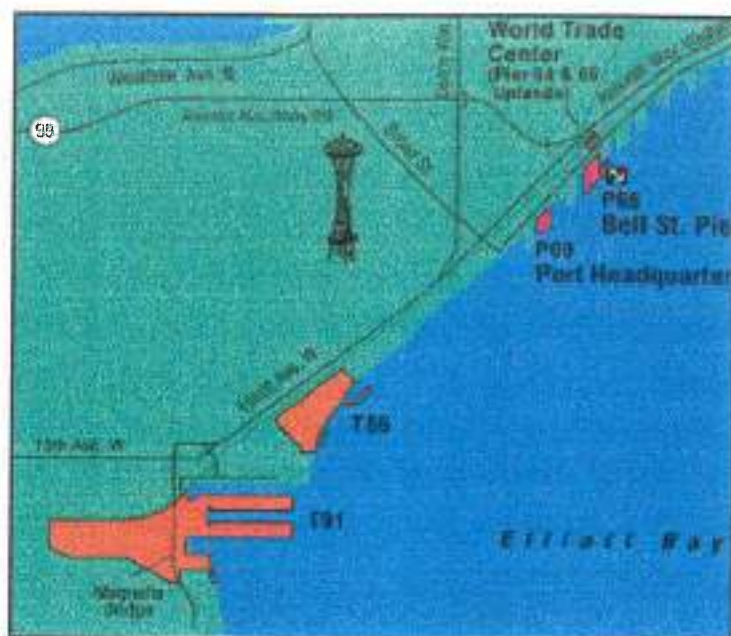
(γ)

Στοιχεία εγκατάστασης:

- Διακίνηση 150.000 αυτοκίνητα το 2001
- Χωρητικότητα καλυμμένου και ακάλυπτου χώρου 3.350 και 37.000 αυτοκίνητα αντίστοιχα (α).
- Μήκος κρηπιδώματος 500 μέτρα και βάθος 12 μέτρα.
- Πέντε θέσεις παραβολής
- Σύνδεση με σιδηροδρομικό δίκτυο.
- Λειτουργία συνεργείου, φινιριζιού και πλυντηρίου αυτοκινήτων (γ).

Σχήμα 3.10: Λιμενική εγκατάσταση διακίνηση αυτοκινήτων στο Koper [Σλοβενία]

[Πηγή: 7]



(α)



(β)

Στοιχεία εγκατάστασης:

- Αποθηκευτική έκταση 62 εκτάρια, για αυτοκίνητα, βιμάρια οχήματα και άλλο φορτίο στη τερματική εγκατάσταση T91 [Φωτο (α,β)]
- Μήκος ανατολικής, δυτικής προβλήτας 549 και 640 μέτρα αντίστοιχα με βάθος 11 μέτρα.
- Έξι θέσεις παραβολής για πλοία PCC, PCTC και άλλων πλοίων Ro-Ro [Φωτο (β)]
- Σύνδεση με σιδηρόδρομο από το 2000. (πράσινη γραμμή). [Φωτο (α)]

Σχήμα 3.11: Λιμενική εγκατάσταση διακίνηση αυτοκινήτων στο Seattle [Η Π.Α.]

[Πηγή: 8]



Στοιχεία εγκατάστασης:

- Αποθηκευτική έκταση στεγασμένοι και υπαίθριου χώρου 21.000 και 600.000 τ.μ. αντίστοιχα.
- Δύο θέσεις παραβολής (OH και OH II) με μήκη 170 και 180 μέτρα αντίστοιχα και βάθος 7,2 μέτρα.
- Σύνδεση με σιδηροδρομικό δίκτυο.

Σχήμα 3.12: Λιμενική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο **Hanko** [Φινλανδία]

[Πηγή:9]



Σχήμα 3.13: Λιμενική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο **Zarate** [Αργεντινή].



(α)



(β)

Στοιχεία εγκατάστασης:

- Αποθηκευτική έκταση 200 000 τ.μ. για αυτοκίνητα και άλλα φορτία R+Ro (α).
- Χωρητικότητα 15.000 αυτοκίνητα.
- Σύνδεση με αυτοκινητόδρομο.

Σχήμα 3.14: Λιμενική εγκατάσταση διακίνηση αυτοκινήτων στο **Rotterdam**

{Ολλανδία}. {Πηγή: 10}

3.3 Σιδηροδρομικός σταθμός διακίνησης αυτοκινήτων

Ο σχεδιασμός των σιδηροδρομικών σταθμών διακίνησης αυτοκινήτων εξαρτάται από τα βασικά χαρακτηριστικά των αυτοκινήτων και των σιδηροδρομικών οχημάτων που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά τους.

Η φορτοεκφόρτωση των αυτοκινήτων πραγματοποιείται κατά μέτωπο από τα βαγόνια, χωρίς την χρήση μηχανικών μέσων αλλά από τους εργάτες της εγκατάστασης.

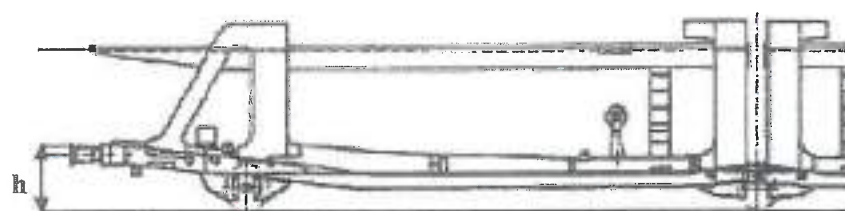
Η αποθήκευση των αυτοκινήτων πραγματοποιείται σε υπαίθριους χώρους της εγκατάστασης. Στους χώρους αυτούς ενδείκνυται να υπάρχει διαγράμμιση του οδοστρώματος για την σωστή τοποθέτηση των αυτοκινήτων και την ελαχιστοποίηση του χρόνου φορτοεκφόρτωσης. Η έκταση του χώρου αποθήκευσης των αυτοκινήτων εξαρτάται:

- από τον αριθμό των διακινούμενων αυτοκινήτων,
- από το μέσο χρόνο παραμονής των αυτοκινήτων στην εγκατάσταση.

Τα κρηπιδώματα φορτώσεως-εκφορτώσεως των αυτοκινήτων διατάσσονται στο μέτωπο των σιδηροδρομικών οχημάτων.

Σημαντικός παράγοντας για την φορτοεκφόρτωση των αυτοκινήτων αποτελεί το ύψος του κρηπιδώματος. Το ύψος αυτό είναι μικρότερο από τα συνήθη κρηπιδώματα σιδηροδρομικών σταθμών, διότι τα ειδικά σιδηροδρομικά οχήματα που χρησιμοποιούνται έχουν λίγο χαμηλότερο δάπεδο από τα συνήθη οχήματα. Το ύψος του κρηπιδώματος καθορίζεται από το ύψος (h) του δαπέδου του σιδηροδρομικού οχήματος μετρούμενο από την κεφαλή της σιδηροτροχιάς (Σχήμα 3.15). Το ύψος (h) των βαγονιών που παρουσιάζονται στη παράγραφο 2.2.2.1 κυμαίνεται από 0.91 έως 1.04 μέτρα.

Το ύψος του πάνω καταστρώματος στα περισσότερα βαγόνια είναι μεταβλητό για να σταθμίζεται στο επίπεδο του κρηπιδώματος, για την πραγματοποίηση της διαδικασίας φορτοεκφόρτωσης των αυτοκινήτων του πάνω καταστρώματος των σιδηροδρομικών οχημάτων. Στη περίπτωση που το επίπεδο του πάνω καταστρώματος είναι σταθερό, τότε χρησιμοποιούνται ειδικές ράμπες (Σχήμα 3.16), οι οποίες συνδέουν το πάνω κατάστρωμα με το κρηπιδώμα.



Σχήμα 3.15: Τομή βαγονιού, όπου διακρίνεται το ύψος (h) του δαπέδου του σιδηροδρομικού οχήματος.



Σχήμα 3.16: Φορτοεκφόρτωση των αυτοκινήτων από το πάνω κατάστρωμα των σιδηροδρομικών οχημάτων με χρήση ειδικών ράμπων.

Σε ένα σιδηροδρομικό σταθμό, η διαδικασία φορτοεκφόρτωσης των αυτοκινήτων πραγματοποιείται ως εξής :

- Κατά την διαδικασία φόρτωσης των αυτοκινήτων στα σιδηροδρομικά οχήματα οι εργάτες της εγκατάστασης οδηγούν τα αυτοκίνητα σε κάθε κατάστρωμα των βαγονιών. Συνήθως τα αυτοκίνητα διπτάσσονται πάνω στα καταστρώματα με την ίδια κατεύθυνση. Στο τέλος της διαδικασίας ακολουθεί ασφάλιση των αυτοκινήτων με ειδικές μπάρες. Το σιδηροδρομικό όχημα αναχωρεί για τον προορισμό του.
- Κατά την διαδικασία εκφόρτωσης των αυτοκινήτων, ακολουθεί αντίστροφη διαδικασία, δηλαδή μια ομάδα εργατών εκφορτώνει κατά σειρά τα αυτοκίνητα και τα οδηγεί στο χώρο αποθήκευσης, αφού πρώτα ολοκληρωθεί η διαδικασία απασφάλισης των αυτοκινήτων. Ένα μικρό λεωφορείο συλλέγει τους εργάτες και τους επιστρέφει στα βαγόνια.



Σχήμα 3.17: Εκφόρτιση και στάθμευση αυτοκινήτων στη παθηδρομική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο Jessup, Βαλτιμόρη (Η.Π.Α.) [Πηγή:11]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο. ΤΕΡΜΑΤΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΙΑ

4.1 Θέση της τερματικής εγκατάστασης

Στο λιμενικό συγκρότημα του Πειραιά λειτουργούν τρεις τομείς με σαφώς διαχωρισμένες και αυτόνομες λειτουργίες:

- Α τομέας: το επιβατικό λιμάνι.
- Β τομέας: το εμπορικό λιμάνι.
- Γ τομέας: την επισκευαστική ζώνη



Σχήμα 4.1: Χάρτης της ευρύτερης περιοχής του Πειραιά, όπου φαίνεται η θέση των τερματικών εγκαταστάσεων Γ₁, Γ₂ και η ν.ε. εγκατάσταση (ν.ε.) [Πηγή: 1]

Το εμπορικό λιμάνι αναπτύσσεται στη περιοχή του Νέου Ικονίου, του Κερατσινίου και μέρος της Δραπετσώνας. Η κύρια λειτουργία επικεντρώνεται στη διακίνηση εμπορευματοκιβωτίων. Ωστόσο λειτουργούν και δυο σταθμοί διακίνησης αυτοκινήτων (Σχήμα 4.1). Ο πρώτος σταθμός Γ₁ βρίσκεται στη περιοχή του Κερατσινίου και ασχολείται αποκλειστικά με την φορτοεκφόρτωση, αποθήκευση και διαμετακόμιση των αυτοκινήτων προς πώληση. Ο δεύτερος σταθμός Γ₂ βρίσκεται στο Νέο Ικόνιο. Εκεί πραγματοποιείται η διακίνηση αυτοκινήτων αλλά και λοιπών φορτίων. Εξυπηρετεί πλοία μεταφοράς αυτοκινήτων συνήθως σε έκτακτες περιπτώσεις, όταν ο πρώτος σταθμός Γ₁ δεν μπορεί να ικανοποιήσει την τρέχουσα ζήτηση (ανεπαρκής αριθμός θέσεων παραβύλης ή/και έλλειψη αποθηκευτικών χώρων). Ο σταθμός Γ₂ εξυπηρετεί πλοία ΡΟΟ που ακολουθούν δρομολόγιο γραμμής. Για παράδειγμα, όπως παρουσιάζεται στο Πίνακα 2.4, για τη περίοδο Ιανουαρίου-Φεβρουαρίου 2002 πλοία της εταιρείας Shipmoldi πγκυλοβυλούσαν στο σταθμό Γ₂.

Από το Νοέμβριο του 2003 βρίσκεται υπό κατασκευή νέα εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων, η οποία θα λειτουργεί παράλληλα με την υπάρχουσα εγκατάσταση Γ₁. Η θέση της νέας εγκατάστασης είναι μεταξύ της καρβουνόσκαλας και της προβλήτας 4. Το μήκος του κρηπιδώματος θα είναι 155 μέτρα ενώ η έκταση της εγκατάστασης θα είναι περίπου 50.000 τ.μ.

Στα επόμενα κεφάλαια θα γίνει αναφορά και περιγραφή μόνο της εγκατάστασης Γ₁, αφού συγκεντρώνει σχεδόν ολόκληρο το ποσοστό της διακίνησης των αυτοκινήτων καθώς και αποτελεί χώρο αποκλειστικής διαμετακόμισης αυτοκινήτων.

4.2 Κύρια χαρακτηριστικά της εγκατάστασης

Τα κύρια χαρακτηριστικά της τερματικής εγκατάστασης είναι:

- Η συνολική έκταση της εγκατάστασης και ο αποθηκευτικός χώρος των αυτοκινήτων.
- Το κρηπίδωμα
- Λοιπά χαρακτηριστικά εγκατάστασης (φύλαξη, φωτισμός)

Ο συνολικός περιφραγμένος χώρος της τερματικής εγκατάστασης περιλαμβάνει 69.500 τ.μ. Ο αποθηκευτικός χώρος της τερματικής εγκατάστασης είναι περίπου 60.300 τ.μ. εκ των οποίων ο στεγασμένος χώρος να είναι 4.500 τ.μ. Τα υπόλοιπα 9.200 τ.μ. αποτελούν κυρίως ο απαιτούμενος ελεύθερος χώρος του κρηπιδώματος και

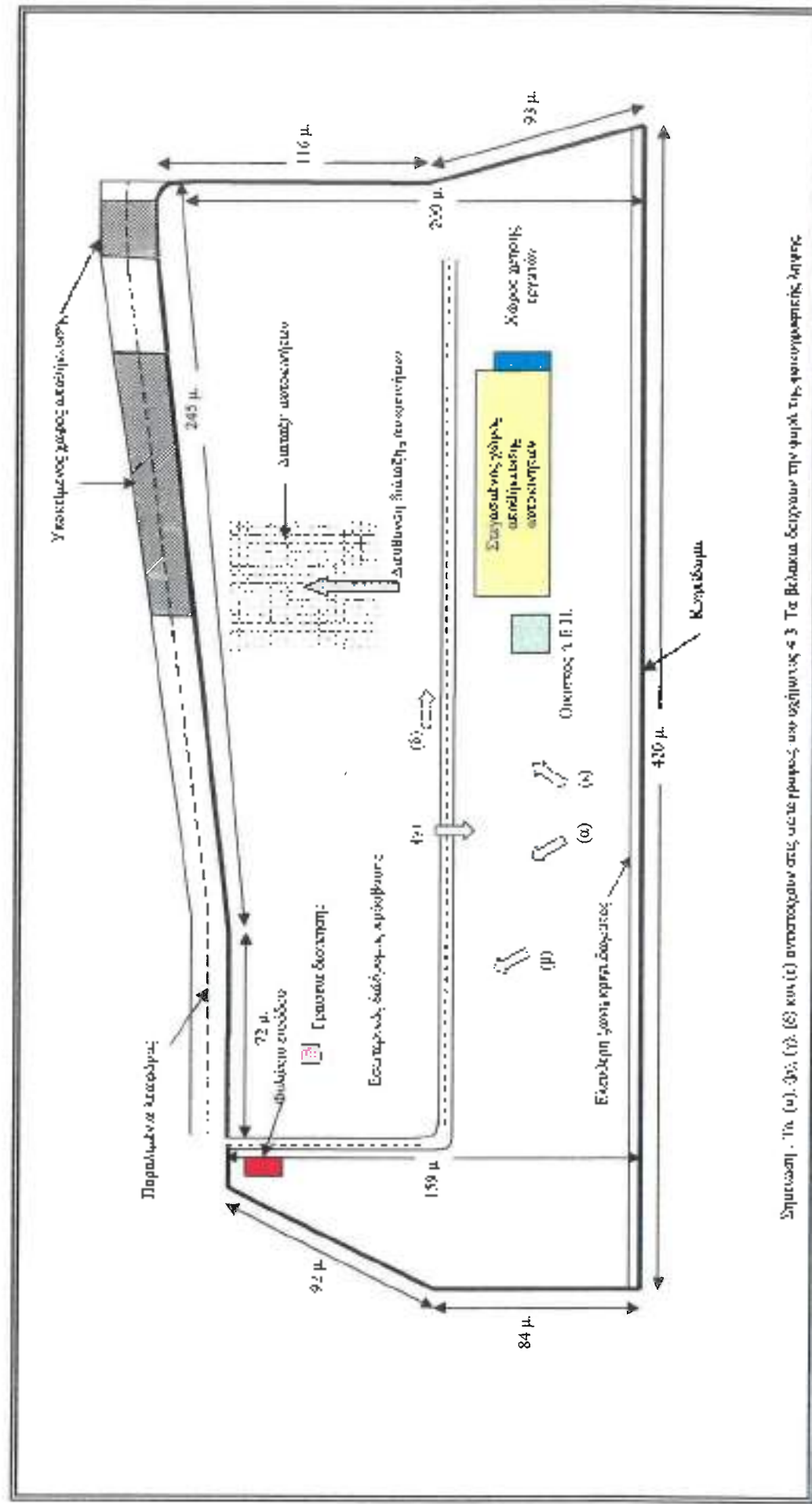
οι διάδρομοι πρόσβασης (ο υπολογισμός των επιβαδίων έγινε από χάρτες υπό κλίμακα του Ο.Λ.Π.). Αναλυτικά:

- 4.200 τ.μ. ελεύθερος χώρος κατά μήκος της προκυμιάς (περιλαμβάνει ζώνη μήκους 420 μ και πλάτους 10 μ.)
- 4 000 τ.μ. κεντρικός διάδρομος πρόσβασης με πλάτος 11 μέτρα.
- 600 τ.μ. χώρος αποθήκευσης των αυτοκινήτων των εργαζομένων στην εγκατάσταση.
- 170 τ.μ. οικίσκος για χρήση της Δ.Ε.Η.
- 100 τ.μ. χώρος για τους εργατές
- 70 τ.μ. γραφεία διοίκησης της διαδικασίας.
- 60 τ.μ. φυλάκιο στην είσοδο της εγκατάστασης.

Υπάρχει κατάλληλη διαγράμμιση που αποσκοπεί τόσο στη οριοθέτηση του χώρου και στο διαχωρισμό του από τους διαδρόμους πρόσβασης, όσο και στη σωστή τοποθέτηση των αυτοκινήτων σε σειρές και στη μείωση του χρόνου υποθήκευσης. Στο συγκεκριμένο χώρο που συνήθως τοποθετούνται αυτοκίνητα μεγαλύτερης οικονομικής αξίας. Η ύπαρξη και οριοθέτηση των διαδρόμων πρόσβασης, που προαναφέρθηκαν, είναι απαραίτητη για την ασφαλή κίνηση των φορτηγών οχημάτων και την αποφυγή ατυχημάτων.

Το κρηπίδωμα της τερματικής εγκατάστασης Γ1 έχει μήκος 420 μέτρα και βάθος 12 μέτρα (περιλαμβάνει 15 θέσρες). Ο αριθμός των πλοίων που μπορεί να εξυπηρετηθούν την ίδια στιγμή στο κρηπίδωμα εξαρτάται από το τρόπο αγκυροβόλησης καθώς και από τις διαστάσεις των πλοίων. Είναι δυνατόν να αγκυροβολήσουν ταυτόχρονα τέσσερα πλοία, δυο πλευρικά και δυο με προμυαδέτηση ή τρία πλευρικά. Το βάθος του κρηπίδωματος είναι ικανό για να εξυπηρετηθούν μικρά αλλά και μεγάλα πλοία ΡCC. Το συμπέρασμα αυτό εξάγεται από το Σχήμα 3.2. Το βάθος των 12 μέτρων που διαθέτει η εγκατάσταση στο Πειραιά αντιστοιχεί σε επιτρεπόμενο βύθισμα πλοίων 10 έως 11 μέτρα, οπότε μπορούν να εξυπηρετηθούν περίπου το 93% των πλοίων. Τέλος, δεν απαιτείται χρήση ράμπας προσαρμογής διότι στη θαλάσσια περιοχή δεν αναπτύσσονται παληροσκά φαινόμενα.

Στο χώρο υπάρχουν πυλώνες φωτισμού για τη λειτουργία της εγκατάστασης τις νυχτερινές ώρες. Ο χώρος προστατεύεται καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας από εξουσιοδοτημένους φύλακες οι οποίοι εκτός από τη προστασία της περιοχής ελέγχουν και επιτρέπουν την είσοδο μόνο στους συναλλασσόμενους καθώς και στους υπαλλήλους της εγκατάστασης.



Σχήμα 4.2: Σκαριφίωμα με τις βασικές διαστάσεις της τερματικής εγκατάστασης στο άκρο του περσινά.

Στις επόμενες σελίδες παρουσιάζονται φωτογραφίες (Σχήμα 4.3) από την εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων Γ₁ στο λιμάνι του Πειραιά. Αναλυτικότερα απεικονίζονται:

- Διάταξη των αυτοκινήτων κατά ομάδες (α)
- Τα λειτουργικά μεταφορικά των εργασιών (α)
- Τα ειδικά φορητά μεταφοράς αυτοκινήτων (β)
- Η διαγράμμιση του χώρου αποθήκευσης, κάθετη στη κρηπίδα (γ)
- Ο κεντρικός διάδρομος πρόσβασης (δ)
- Ο στεγασμένος χώρος αποθήκευσης (δ)
- Ο χώρος αποθήκευσης υπό της παραλιμένης λεωφόρου



(α)



(β)



(γ)



(δ)



(ε)

Σχήμα 4.3: Τερματική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά.

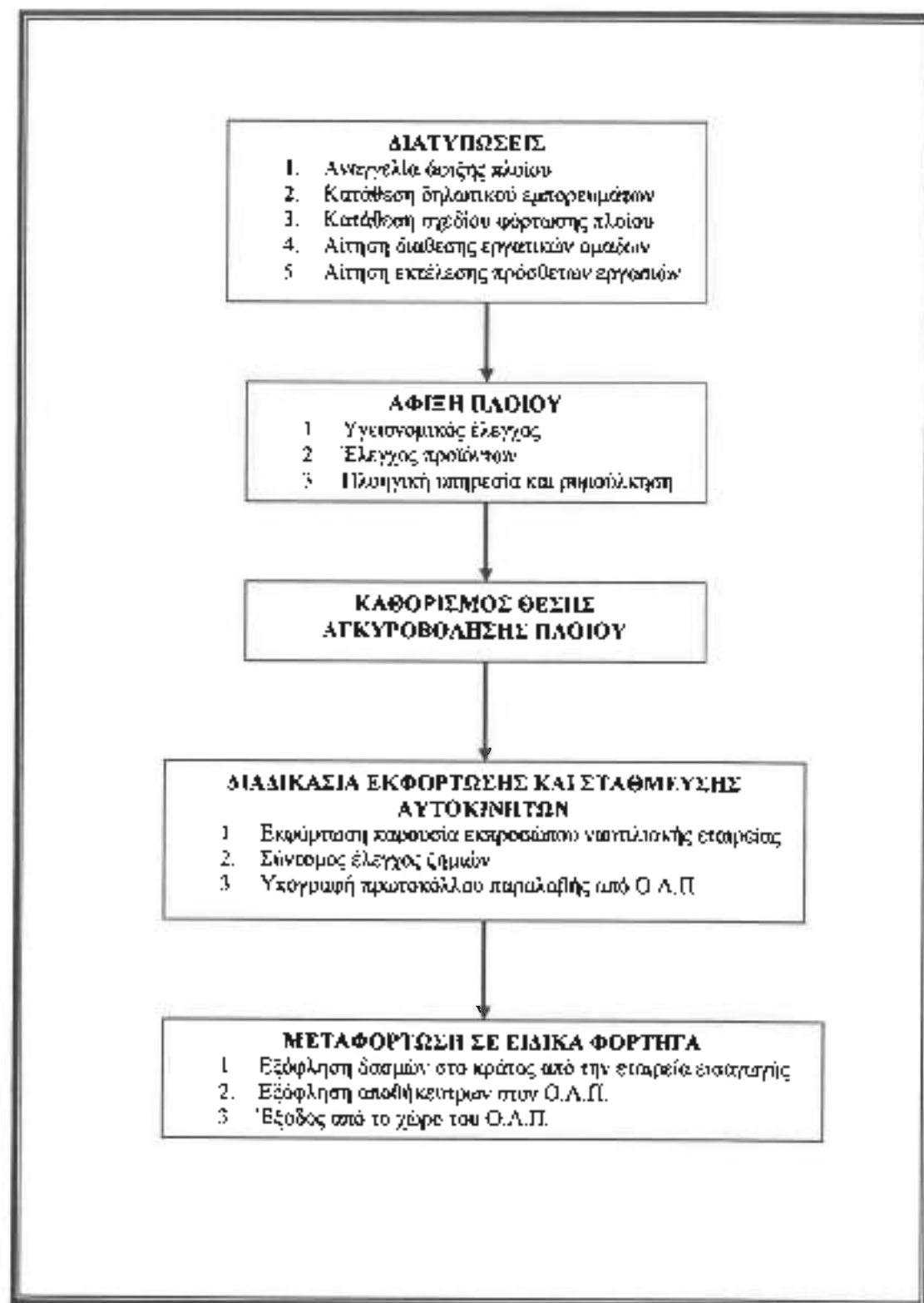
4.3 Σύνδεση της τερματικής εγκατάστασης με το οδικό δίκτυο

Η παραλιμένα λεωφόρος, η οποία κατασκευάστηκε με πόρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Ο.Λ.Π., συνδέει το εμπορικό λιμάνι με το εθνικό οδικό δίκτυο και έδωσε λύση στο κυκλοφοριακό πρόβλημα που προέκυπτε για τους παραπλήσιους δήμους από την έξοδο των φορτηγών οχημάτων μέσω του οδικού τους δικτύου προς το εθνικό δίκτυο.

Σημαντικό σημείο της περιοχής αποτελεί ο κόμβος Ι (Σχήμα 4.1). Εκεί συναντώνται η Εθνική οδός Αθηνών-Κορίνθου, η Γρηγορίου Λαμπράκη και η Πέτρου Ρόλλη. Ο δυο τελευταίες οδοί συνδέονται με την Εθνική οδό Αθηνών-Λαμίας. Η απόσταση της τερματικής εγκατάστασης ΓΙ από το κόμβο Ι είναι περίπου 1500 μέτρα, ενώ η πορεία των φορτηγών οχημάτων (κόκκινη γραμμή στο Σχήμα 4.1) εντός των κατοικημένων περιοχών περιορίζεται σε περίπου 300 μέτρα (μέρας της οδού Ακτή Ιωνίας). Η πορεία των φορτηγών οχημάτων μέχρι το κόμβο Ι διακόπτεται από ένα φωτεινό σηματοδότη στη συμβολή των οδών Λεωφόρος Δημοκρατίας και Ακτή Ιωνίας. Θετικό είναι το γεγονός ότι η Λεωφόρος Δημοκρατίας διαθέτει δυο λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση.

Τα επβατικά αυτοκίνητα μετά την έξοδο τους από το χώρο του Ο.Λ.Π. μεταφέρονται σε εγκατάσταση αποθήκευσης και εκτελωνισμού. Για παράδειγμα, η εταιρεία μεταφορών Ελευθεράκος, που ασχολείται αποκλειστικά με τη διακίνηση αυτοκινήτων, διπλώνει εκτεταμένες εγκαταστάσεις στη περιοχή του Ασπρόπυργου, οπότε η μεταφορά πραγματοποιείται μέσω της εθνικής οδού Αθηνών-Κορίνθου.

4.4 Διαδικασίες και δραστηριότητες στη τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά.



Σχήμα 4.4: Διάγραμμα ροής διαδικασιών στη τερματική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά.

4.4.1 Διατυπώσεις, προ της άφιξης του πλοίου

Για την διενέργεια των εργασιών φορτοεκφόρτωσης οι ενδιαφερόμενοι πρέπει να καταθέτουν στην αρμόδια υπηρεσία του Ο.Λ.Π. τα απαιτούμενα έγγραφα και συγκεκριμένα :

1. Αναγγελία άφιξης πλοίου. Τα φορτηγά πλοία, στα οποία εντάσσονται και τα πλοία μεταφοράς αυτοκινήτων, υποχρεούνται να αναγγέλλουν την άφιξη τους προφορικά ή εγγράφως.
 - Για πλοία που έρχονται από Μεσόγειο, Ερυθρά Θάλασσα και Εύξεινο Πόντο και φτάνουν στο λιμάνι του Πειραιά πριν από τις 8 το πρωί, η αναγγελία άφιξης θα πρέπει να έχει γίνει έως τις 5 το απόγευμα της προηγούμενης ημέρας
 - Για πλοία που έρχονται από άλλα λιμάνια και φτάνουν πριν από τις 2 το μεσημέρι, η αναγγελία άφιξης μπορεί να γίνει έως τις 12 το μεσημέρι της ίδιας ημέρας.

Στην περίπτωση που η άφιξη δεν επιβεβαιωθεί εγκαίρως τότε ο προγραμματισμός καθορισμού θέσης και διάθεσης προσωπικού για το πλοίο πραγματοποιείται αν οι συνθήκες του λιμανιού παρέχουν την δυνατότητα άμεσης εξυπηρέτησης του

2. Δηλωτικό εμπορευμάτων. Για όλα τα πλοία ανεξάρτητα από προέλευση και προορισμό πρέπει να κατατεθεί δηλωτικό εισαγωγής ή εξαγωγής σε οσα αντίγραφα απαιτούνται από την αρμόδια υπηρεσία του Ο.Λ.Π. και μέσα στις εξής προθεσμίες
 - Για πλοία προέλευσης ή προορισμού λιμένων Μεσογείου, Ερυθράς Θάλασσας και Εύξεινου Πόντου το δηλωτικό εισαγωγής μέσα σε 6 ώρες πριν από τον κατάπλου και το δηλωτικό εξαγωγής μέσα σε 48 ώρες πριν από τον απόπλου.
 - Για πλοία προέλευσης ή προορισμού άλλων λιμένων εξωτερικού, το δηλωτικό εισαγωγής 24 ώρες το αργότερο πριν από τον κατάπλου και το δηλωτικό εξαγωγής μέσα σε 48 ώρες πριν από τον απόπλου

Το δηλωτικό εισαγωγής ή εξαγωγής εμπορευμάτων εξωτερικού πρέπει να είναι ακριβές αντίγραφο εκείνου που υποβάλλεται στις τελωνειακές αρχές. Ειδικότερα, στο δηλωτικό εισαγωγής πρέπει να αναγράφονται οι ακόλουθες ενδείξεις

- Ο όρος με τον οποίο κομίζεται το φορτίο.
 - Τα εμπορεύματα για μεταφόρτωση που προορίζονται για την ενδοχώρα. Σε περίπτωση μη αναγραφής της ένδειξης μπορούν να δηλωθούν και εκ των υστέρων με συμπληρωματικό έγγραφο (επιστολή), εφόσον όμως δεν άρχισε η εκφόρτωση τους.
 - Τα transit εμπορεύματα κατά στόχο»
3. Σχέδιο φόρτωσης πλοίου (STORAGE PLAN). Πρέπει να κατατεθεί 24 ώρες, το αργότερο πριν από την έναρξη της εκφόρτωσης. Ειδικά για τα πλοία που προσέρχονται από λιμάνια της Μεσογείου, Ερυθράς και Μαύρης Θάλασσας, μπορεί αντί για σχέδιο φόρτωσης να κατατεθεί μέσα στη προθεσμία αναλυτικός πίνακας με τα κομζόμενα ανά πλοίο εμπορεύματα. Το σχέδιο φόρτωσης δυο πλοίων που εξυπηρετήθηκαν στο λιμάνι του Πειραιά πιεζοκινιάζονται στο πιερίτημα.
 4. Αίτηση διαθεσης εργατικών ομάδων.
 5. Αίτηση εκτέλεσης πρόσθετων εργασιών (ανεφυδιασμός)
 6. Αίτηση διάθεσης εργατικών ομάδων κατά τις Κυριακές και άλλες εξαιρέσιμες ημέρες. [2]

4.4.2 Άφιξη πλοίου στη περιοχή του λιμένα

Το πλοίο αναμένει στα ανοικτά του λιμανιού (σε απόσταση 1-2 μίλια) χρονικό διάστημα που εξαρτάται από το βαθμό κατάληψης των θέσεων παραβολής. Κατά την αναμονή πραγματοποιείται υγειονομικός έλεγχος καθώς και έλεγχος των προϊόντων του πληρώματος (προς την αποφυγή παράνομης εισαγωγής προϊόντων όπως τσιγάρα, ποτά κ.τ.λ.).

Την πορεία του πλοίου από τα ανοικτά του λιμανιού έως τη θέση παραβολής αναλαμβάνει η πλοηγική υπηρεσία. Η πλοήγηση είναι υποχρεωτική για όλα τα πλοία από το εξωτερικό που καταφθάνουν στην περιοχή του λιμανιού, ανεξάρτητα από το μέγεθος τους. Οι πλοηγοί επιβιβάζονται στο πλοίο εκτός του λιμανιού, μέσα στη ζώνη ευθύνης τους, σε απόσταση που καθορίζεται από τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν. Η υπηρεσία των πλοηγών είναι επίσης υπεύθυνη και για το δέσιμο των πλοίων. Παράλληλα είναι υποχρεωτική η ρυμούλκηση για τα πλοία άνω των 1.000 τόνων. Τα ιδιωτικά ρυμουλκά πλοία προσφέρουν τις υπηρεσίες τους σε 24ωρη βάση.[2]

4.4.3 Καθορισμός θέσης πλοίου

Η προσόρμιση και παραβολή ή πρωινοδέτηση του πλοίου σε οποιαδήποτε θέση της λιμενικής περιοχής ορίζεται από την αρμόδια υπηρεσία του Ο.Λ.Π. Απαγορεύεται κάθε αυθαίρετη ενέργεια καθώς και η μεθόρμιση ή μετακίνηση του πλοίου από την αρχική του θέση χωρίς άδεια της υπηρεσίας αυτής. Η προτεραιότητα για τον καθορισμό της θέσης του πλοίου βασίζεται στη σειρά άφιξης του, σε συνδυασμό πάντα με τις αντίστοιχες θέσεις παραβολής του λαμβάνει [2].

4.4.4 Διαδικασία εκφόρτωσης και στάθμευσης αυτοκινήτων

Η εκφόρτιση των αυτοκινήτων πραγματοποιείται από τους εργάτες του Ο.Λ.Π. Ο αριθμός των υπαλλήλων που απαιτούνται ορίζεται από τον προϊστάμενο τους, ο οποίος και εποπτεύει την εργασία. Τα βασικά ωράρια των λιμενεργατών είναι δυο: από τις 7:30-14:00 και από τις 15:00-10:00 (υπάρχει όμως και έκτακτη νυχτερινή βάρδια που εφαρμόζεται όταν απαιτείται). Ωστόσο οι ημερήσιες ώρες λειτουργίας για κάθε εργάτη εξαρτώνται από το πλήθος των αυτοκινήτων και το πλήθος των εργατιών που απασχολούνται ταυτόχρονα.

Το βασικό ημερομίσθιο των εργατών, βάση κανονισμού, αντιστοιχεί σε φορτοεκφόρτωση 20 αυτοκινήτων ανεξάρτητα από τις ώρες που απαιτούνται για τη φορτοεκφόρτωση τους. Αν οι εργάτες διακινήσουν περισσότερα από 20 αυτοκίνητα έκαστος τότε κάθε επιπλέον διακίνηση θεωρείται ως υπερωρία και η μίσθωση γίνεται ανά αυτοκίνητο, αναλογικά με τον αριθμό των απασχολούμενων εργατιών και το πλήθος των διακινήθέντων αυτοκινήτων.

Η διαδικασία της φορτοεκφόρτωσης γίνεται παρουσία του αντιπρόσωπου της ναυτιλιακής εταιρείας, ο οποίος εποπτεύει την ασφαλή έξοδο τους από το πλοίο. Η ευθύνη της ναυτιλιακής εταιρείας για τυχόν ζημιές των αυτοκινήτων διαρκεί όσο αυτά βρίσκονται μέσα στο πλοίο.

Ο χώρος που διατίθεται για την αποθήκευση των αυτοκινήτων καταλαμβάνει την μεγαλύτερη έκταση της τερματικής εγκατάστασης. Η αποθήκευση των αυτοκινήτων πραγματοποιείται κατά ομάδες. Οι ομάδες αυτές αποτελούνται από αυτοκίνητα της ίδιας εταιρείας καμπακευής. Τα αυτοκίνητα που προορίζονται για μεταφόρτωση αποτελούν ξεχωριστή ομάδα. Το τιμολόγιο αποθήκευσης των αυτοκινήτων διαφοροποιείται σε αυτά που προορίζονται για την ελληνική αγορά και στα

αυτοκίνητα που προορίζονται για μεταφόρτωση. Αναλυτικά οι τιμές φαίνονται στο Πίνακα 4.1.

Πίνακας 4.1: Τιμολόγιο αποθήκευσης αυτοκινήτων στην εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά. [Πηγή: 5]

ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ		
ΒΑΡΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΗΜΕΡΕΣ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ	
	1 έως 4	5 και άνω
Μέχρι 3000 Kg	1,47 ευρώ	2,93 ευρώ
Άνω των 3001 Kg	4,4 ευρώ	8,6 ευρώ
ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ (Μεταφόρτωσης)		
ΒΑΡΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΗΜΕΡΕΣ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ	
	1 έως 15	16 και άνω
Μέχρι 3000 Kg	χωρίς χρέωση	0,73 ευρώ
Άνω των 3001 Kg	χωρίς χρέωση	0,44 ευρώ

Παράλληλα με την στάθμευση γίνεται σύντομος έλεγχος των αυτοκινήτων από τον αρμόδιο υπάλληλο του Ο.Α.Π. και τον αντιπρόσωπο της εταιρείας αυτοκινήτων για πιθανές ζημιές. Στο τέλος της εκφόρτωσης υπογράφεται το πρωτόκολλο παραλαβής από τον Ο.Α.Π., οπότε η ευθύνη για τυχόν ζημιές στα αυτοκίνητα μετατίθεται στον Ο.Α.Π. για όλη την χρονική διάρκεια παραμονής τους στο χώρο του λιμένα.

Η φύλαξη των αυτοκινήτων καθ' όλη την διάρκεια της ημέρας πραγματοποιείται από 2-3 υπαλλήλους. Απαγορεύεται η είσοδος στο χώρο της τερματικής εγκατάστασης σε άτομα μη εμπλεκόμενα στις διαδικασίες μεταφοράς.

4.4.5 Φόρτωση των αυτοκινήτων στα ειδικά φορτηγά και έξοδος από τη τερματική εγκατάσταση

Η έξοδος των αυτοκινήτων από την τερματική εγκατάσταση πραγματοποιείται με ειδικά φορτηγά συνήθως χωρητικότητας 8-10 αυτοκίνητα. Ο οδηγός του φορτηγού οχήματος είναι αυτός που πραγματοποιεί τη φόρτωση των αυτοκινήτων. Η διαδικασία της φόρτωσης λαμβάνει χώρα από τη στιγμή που ο αντιπρόσωπος της εισαγωγικής εταιρείας εξοφλήσει τους επιβαλλόμενους δασμούς στο κράτος, τα αποθήκευτρα στον Ο.Α.Π., καθώς και έχει υπογράψει τα προβλεπόμενα έντυπα άρτιας παραλαβής. Τα αυτοκίνητα μεταφέρονται σε χώρους αποθήκευσης των εισαγωγικών εταιρειών ή των μεταφορικών εταιρειών, όπου και εκτελούνίζονται. Στην συνέχεια τα αυτοκίνητα διενέμονται στους εκάστοτε αντιπροσώπους στην ενδοχώρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο. ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΤΑΥΡΟΥ

5.1 Θέση και χαρακτηριστικά του σιδηροδρομικού σταθμού

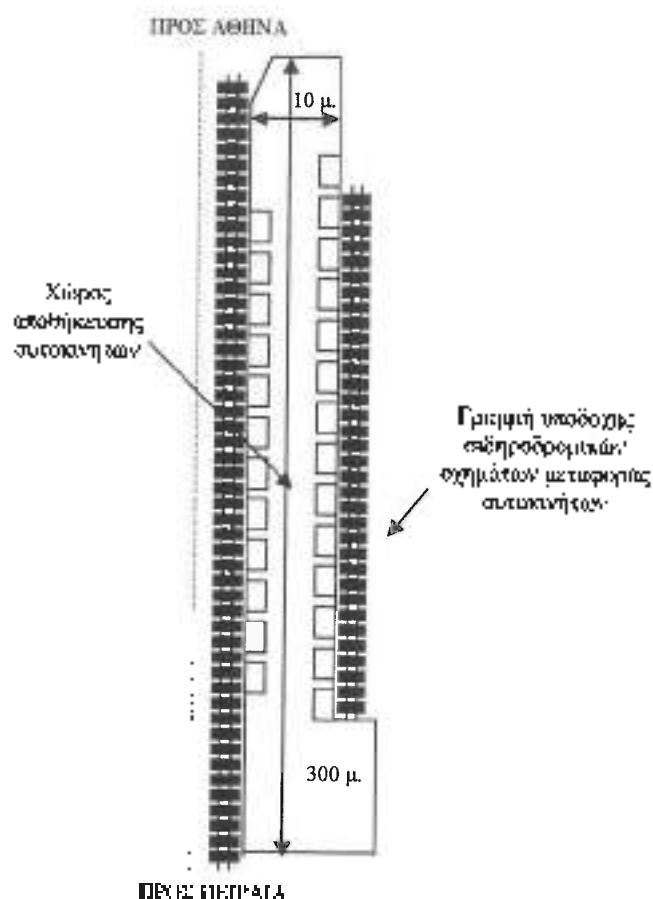
Ο σιδηροδρομικός σταθμός διακίνησης αυτοκινήτων βρίσκεται στη περσιχή του Ταύρου πλησίον των γενικών αποθηκών Ελλάδος. Η εγκατάσταση βρίσκεται μεταξύ των οδών Λεωφόρος Κωνσταντινουπόλεως και Πειραιώς, ενώ σε μικρή απόσταση βρίσκονται η Ιερά Οδός και η Πέτρου Ράλλη. Η θέση της εγκατάστασης παρουσιάζεται στο Σχήμα 5.1



Σχήμα 5.1: Χάρτης, όπου φαίνεται η θέση του σιδηροδρομικού σταθμού διακίνησης αυτοκινήτων. [Πηγή: 1]

Τα κύρια χαρακτηριστικά του σιδηροδρομικού σταθμού διακίνησης αυτοκινήτων είναι το κρηπίδωμα και ο χώρος αποθήκευσης. Το κρηπίδωμα, στο οποίο σταθμεύουν τα βαγόνια έχει μήκος 300μ. Για τη μεταφορά αυτοκινήτων από το εξωτερικό στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται κυρίως ανοικτά βαγόνια όπως τα “Laekk(q)s 547”, “Laekks 551”, “Laees 553”, “Laacs 556”, “Laacs 558. Σύμφωνα με το Πίνακα 2.5 το μήκος των παραπάνω βαγονιών κυμαίνεται από 24 έως 30 μ. Αν θεωρηθεί το μέσο μήκος 27 μ. τότε το κρηπίδωμα μπορεί να εξυπηρετήσει περίπου 11 βαγόνια.

Ο χώρος, στον οποίο πραγματοποιείται η προσωρινή αποθήκευση των αυτοκινήτων αλλά και η διαδικασία φόρτωσης τους στα φορτηγά οχήματα, έχει μήκος 300μ. και πλάτος 10 μ. Το εμβαδόν του χώρου είναι 3.000 τ.μ. Αν κάθε βαγόνι έχει χωρητικότητα 12 αυτοκινήτων τότε η απαιτούμενη χωρητικότητα του χώρου αποθήκευσης είναι 132 αυτοκίνητα. Αν το εμβαδόν ανά αυτοκίνητο είναι 8 τ.μ. τότε το συνολικό απαιτούμενο εμβαδόν αποθήκευσης είναι 1056 τ.μ. Η προσωρινή αποθήκευση των αυτοκινήτων πραγματοποιείται στα άκρα του κρηπιδώματος όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 5.2. Στο χώρο αποθήκευσης δεν υπάρχει διαγράμμιση των θέσεων στάθμευσης.



Σχήμα 5.2: Σκαρίφημα σιδηροδρομικού σταθμού στη περιοχή του Τιλού.

5.2 Διαδικασία εκφόρτωσης αυτοκινήτων

Η εκφόρτωση των αυτοκινήτων πραγματοποιείται κατά μέτωπο από τους εργάτες του Ο.Σ.Ε. Τα βήματα που ακολουθούνται κατά τη διαδικασία εκφόρτωσης είναι:

1. Αποδέσμευση των αυτοκινήτων από τις μπίρες ασφαλείας
2. Εκφόρτωση των αυτοκινήτων του κάτω καταστρώματος του πρώτου βαγονιού.
3. Εκφόρτωση κατά σειρά των αυτοκινήτων των άνω καταστρωμάτων. Για την ασφαλή μεταφορά των αυτοκινήτων από βαγόνι σε βαγόνι είναι απαραίτητη η στάθμιση των καταστρωμάτων στο ίδιο επίπεδο.
4. Εκφόρτωση κατά σειρά των κάτω καταστρωμάτων.
5. Προσωρινή αποθήκευση των αυτοκινήτων στο κρηπίδωμα.
6. Μεταφόρτωση των αυτοκινήτων στα ειδικά φορητά οχήματα.

Η διαδικασία εκφόρτωσης απεικονίζεται στο Σχήμα 5.3



Σχήμα 5.3: Βήματα διακίνησης αυτοκινήτων στα σιδηροδρομικά σταθμό του Ταΐριου.

5.3 Στατιστικά στοιχεία διακίνησης αυτοκινήτων μέσω Ο.Σ.Ε

Η σιδηροδρομική σύνδεση της Ελλάδας με το εξωτερικό γίνεται μέσω δυο συνοριακών σταθμών προς Γιουγκοσλαβία (Ν. Καύκασος, Ειδομένη), δυο συνοριακών σταθμών προς Βουλγαρία (Προμαχόν, Ορμένιο) και ενός συνοριακού σταθμού προς Τουρκία (Πύθιο). Μέχρι τώρα, η κυριότερη σιδηροδρομική πύλη προς το εξωτερικό ήταν η Ειδομένη, μέσω της οποίας το 1990 διακινήθηκε το 62% του σιδηροδρομικού εμπορευματικού έργου Ελλάδος-Εξωτερικού. Μετά τα προβλήματα διέλευσης από τη Γιουγκοσλαβία αυξήθηκε κατακόρυφα η σημασία του Προμαχώνα.

Ο σιδηρόδρομος τα τελευταία χρόνια παρουσίασε μεγάλες απώλειες εμπορευματικού έργου τόσο στο εσωτερικό, όσο και στις Λιθινές του μεταφορές που οφείλονται στον ανταγωνισμό των οδικών μέσων και στη Γιουγκοσλαβική κρίση.

Βασικές ελλείψεις του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου αποτελούν οι ανεπάρκειες, μη ορθολογικά οργανωμένες και χαμηλής παραγωγικότητας σημερινές τερματικές εγκαταστάσεις εκμεταλλεύσεως (σταθμοί) και έλξεως (μηχανοργαστάσια συντήρησης-επισκευής). Συγκεκριμένα, η περιοχή της Αθήνας στερείται σύγχρονων τερματικών εγκαταστάσεων εμπορευματικών μεταφορών (εμπορικός σταθμός, σταθμός διαλογής, κ.τ.λ.) με κατάλληλο εξοπλισμό φορτοεκφόρτωσης, ικανοποιητικό αριθμό κρηπιδωμάτων φόρτωσης και αποθηκευτικών χώρων.

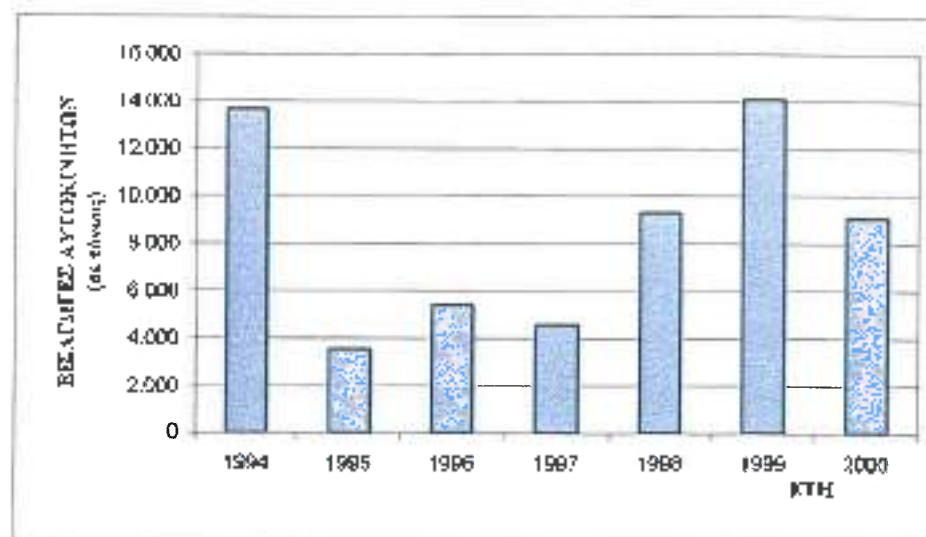
Σημαντική αδυναμία για το δίκτυο είναι ο ακραίος τερματικός του χαρακτήρας, που του στερεί έσοδα από διαμετακομιστικό έργο (transit), αντίθετα με άλλα δίκτυα της Κεντρικής Ευρώπης. Το 1986, το διαμετακομιστικό έργο του ΟΣΕ αντιστοιχούσε μόλις στο 9% του όλου εμπορευματικού του έργου, έναντι, για παράδειγμα, 47,3% του ελβετικού δικτύου. [2]

Στο σιδηροδρομικό σταθμό στη περιοχή του Ταύρου πραγματοποιείται διακίνηση αυτοκινήτων που προορίζονται για την ενδοχώρα, ο σταθμός δεν εξυπηρετεί αυτοκίνητα με σκοπό τη μεταφόρτωση τους σε άλλες χώρες. Το ποσοστό των αυτοκινήτων που εισάγονται στην Ελλάδα με το σιδηρόδρομο, όπως αναφέρθηκε στη παράγραφο 1.2, κυμαίνεται από 2,5% έως 4,5 % της συνολικής εισαγωγής. Το ποσοστό των αυτοκινήτων που εισάγονταν με τρένο από τις Ευρωπαϊκές χώρες (κυρίως από την Ουγγαρία, τη Γερμανία και τη Πολωνία), ήταν μεγάλο στις δεκαετίες του '70 και του '80 και μειώθηκε τη δεκαετία του '90 λόγω του πόλεμου στη Γιουγκοσλαβία.

Στο Πίνακα 5.1 παρουσιάζεται η εισαγωγή των αυτοκινήτων στην Ελλάδα με το σιδηρόδρομο κατά χώρα προέλευσης για τα έτη 1994-2000. Στο Σχήμα 5.4 παρατηρείται μία έντονη πτώση στην εισαγωγή αυτοκινήτων το έτος 1995 σε σχέση με το 1994 ενώ παρουσιάζεται μια αναδική τωρεία την περίοδο 1997-1999.

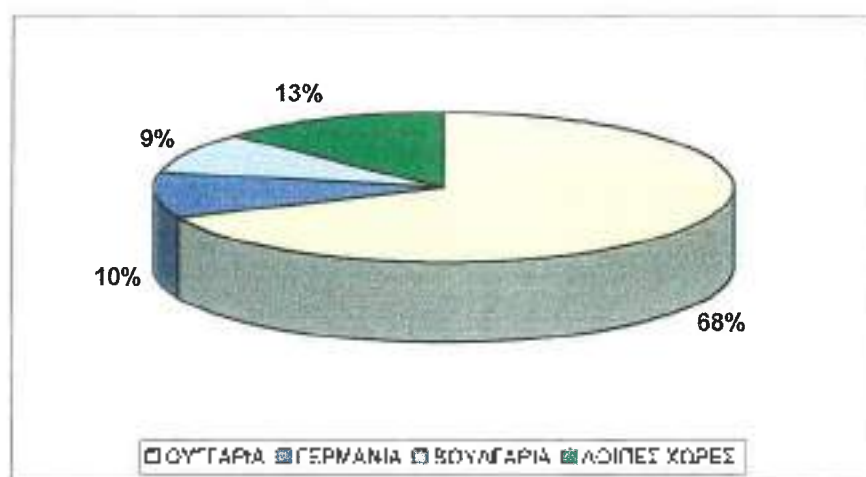
Πίνακας 5.1 Εισαγωγές αυτοκινήτων στην Ελλάδα με το σιδηρόδρομο κατά χώρα προέλευσης για την περίοδο 1994-2000. [Πηγή: 3]

ΧΩΡΕΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ (σε τόναυς)						
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
ΟΥΓΓΑΡΙΑ	30	524	4.582	4.141	9.056	13.443	4.630
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	5.490	275	175	-	-	-	-
ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ	2.349	2.396	534	43	-	20	-
ΒΕΛΓΙΟ	2.681	285	-	-	-	-	-
ΤΣΕΧΙΑ	1.684	10	10	-	-	-	-
ΠΟΛΩΝΙΑ	872	54	-	-	-	157	50
ΑΥΣΤΡΙΑ	124	-	-	303	220	285	190
ΟΛΜΑΝΙΑ	132	20	70	10	-	-	-
ΡΟΥΜΑΝΙΑ	49	-	-	30	-	87	-
ΣΚΟΠΙΑ	-	-	-	5	15	40	-
ΕΛΒΕΤΙΑ	13	-	15	-	-	-	-
ΙΤΑΛΙΑ	20	-	-	-	-	-	-
ΔΑΝΙΑ	15	-	-	-	-	-	-
ΣΛΟΒΑΚΙΑ	10	-	-	-	-	-	-
ΣΥΝΟΛΟ	13628	3644	5.388	4.538	9.291	14.037	9.070



Σχήμα 5.4: Διάγραμμα συνολικής εισαγωγής αυτοκινήτων με το σιδηρόδρομο για την περίοδο 1994-2000

Η εισαγωγή αυτοκινήτων στην Ελλάδα με το σιδηρόδρομο πραγματοποιείται από την Ευρώπη, όπως παρουσιάζεται στο Πίνακα 5.1 Παρατηρείται ότι το έτος 1994 πραγματοποιήθηκε εισαγωγή αυτοκινήτων από δεκατρείς ευρωπαϊκές χώρες, ενώ το έτος 2000 ο αριθμός αυτός μειώθηκε στις τρεις. Στο Σχήμα 5.5, για τα έτη 1994-2000, παρατηρείται ότι ο μεγαλύτερος αριθμός αυτοκινήτων εισάγεται από την Ουγγαρία με ποσοστό 68%. Το 10%, 9% προέρχονται από την Γερμανία, Βουλγαρία αντίστοιχα, ενώ το 13% από τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες.



Σχήμα 5.5: Συνολική εισαγωγή αυτοκινήτων με το σιδηρόδρομο κατά χώρα προέλευσης την περίοδο 1994-2000

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΙΑ

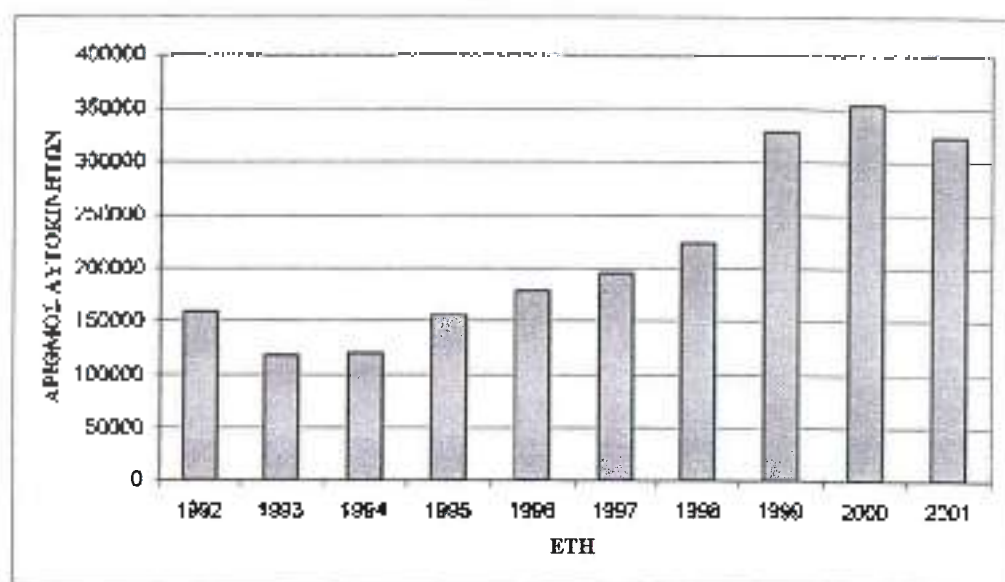
6.1 Διαχρονική εξέλιξη της διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά.

Τα αυτοκίνητα που διακινούνται στο λιμάνι του Πειραιά διαχωρίζονται σε αυτά που προορίζονται για την ενδοχώρα και σε αυτά που παραμένουν στο χώρο του Ο.Λ.Π. με σκοπό τη μεταφόρτωση τους. Στο Πίνακα 6.1 παρουσιάζεται η συνολική διακίνηση αυτοκινήτων τα τελευταία δέκα χρόνια (1992-2001) ενώ παράλληλα γίνεται διαχωρισμός ανάλογα με το είδος της διακίνησης (ενδοχώρα-μεταφόρτωση) για έξι έτη (1996-2001). Στο Σχήμα 6.1 παρουσιάζεται η εξέλιξη της συνολικής διακίνησης. Παρατηρείται μια ανοδική τάση για τα έτη 1994-2000 ενώ αντίθετα σε δυο χρονιές παρατηρείται πτώση (1993 και 2001). Για την ερμηνεία της εξέλιξης της διακίνησης των αυτοκινήτων είναι απαραίτητο να γίνει αναφορά στους παράγοντες που την επηρέασαν.

Πίνακας 6.1 Συνολική διακίνηση αυτοκινήτων στον Ο.Λ.Π. για τα έτη 1992-2001.

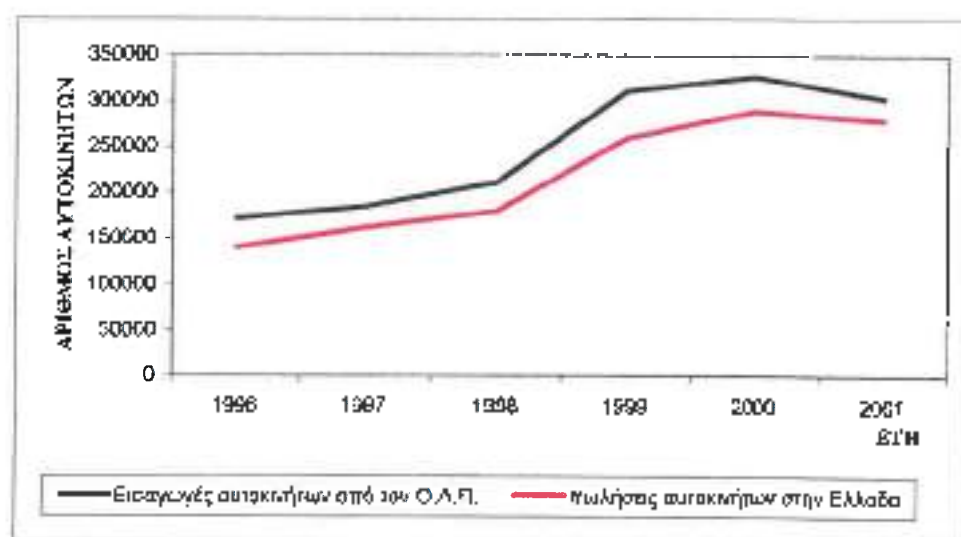
(Πηγή: 1)

ΕΤΗ	Συνολική διακίνηση αυτοκινήτων [1]	Ετήσια μεταβολή (%) [2]	Αυτοκίνητα για την ενδοχώρα [3]	Ετήσια μεταβολή (%) [4]	Ποσοστό ως προς το σύνολο [5]=[3]/[1]	Αυτοκίνητα προς μεταφόρτωση [6]	Ετήσια μεταβολή (%) [7]	Ποσοστό : μεταφορτώσιμα προς ενδοχώρα [8]=[6]/[3]
1992	159168		-			-		
		-35,26%						
1993	117878		-			-		
		1,46%						
1994	119400		-			-		
		30,57%						
1995	155900		-			-		
		14,21%						
1996	178057		171.593		96,48%	6.477		3,77%
		9,50%		7,60%			61,70%	
1997	195147		184.573		94,63%	10.474		5,87%
		14,53%		14,40%			15,50%	
1998	223497		211.400		94,58%	12.097		5,72%
		46,84%		47,00%			39,63%	
1999	327749		310.658		94,85%	16.891		5,43%
		7,68%		5,40%			53,63%	
2000	357594		327.645		92,68%	25.949		7,92%
		-9,54%		-7,31%			-35,80%	
2001	322804		303.099		94,08%	19.105		6,28%



Σχήμα 6.1: Εξέλιξη συνολικής διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά για τα έτη 1992-2001

Το μεγαλύτερο ποσοστό αυτοκινήτων που διακινούνται στο χώρο του Ο.Λ.Π προορίζονται για την ελληνική αγορά. Οπότε ο αριθμός των αυτοκινήτων που εισάγονται εξαρτάται άμεσα από τις προβλέψεις των πωλήσεων και έμμεσα από οικονομικές εξελίξεις (κίνητρα αγοράς, απόσυρση και άλλους παράγοντες). Το Σχήμα 6.2 δείχνει την παράλληλη πορεία των εισαχθέντων αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά και των πωλήσεων τα έτη 1996-2001.



Σχήμα 6.2: Εξέλιξη πωλήσεων αυτοκινήτων στην Ελλάδα και συνολική διακίνηση αυτοκινήτων στον Ο.Λ.Π. για τα έτη 1996-2001. [Πηγή: 1,2]

Η πτώση που παρατηρείται το έτος 1993 είναι αποτέλεσμα των όσων διαδραματίστηκαν τα προηγούμενα χρόνια. Συγκεκριμένα το έτος 1990 η Ελληνική διοίκηση, προκειμένου να περιορίσει τις επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην οδική ασφάλεια, έδωσε κίνητρα όπως ο Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης (ΕΦΚ) για τη προώθηση των νέων καταλυτικών αυτοκινήτων. Σαν αποτέλεσμα τα επόμενα δυο έτη αποσύρθηκαν περίπου 330.000 αυτοκίνητα, ενώ οι πωλήσεις έφθασαν τα 167 000 αυτοκίνητα το 1991 και περίπου 200.000 το 1992. Μετά τη λήξη των οικονομικών κινήτρων απόσυρσης των παλαιών οχημάτων το Μάρτιο του 1993 οι συντελεστές Ειδικού φόρου Κατανάλωσης αυξήθηκαν και πάλι καθιστώντας την Ελλάδα τη δεύτερη χώρα στη Ευρωπαϊκή Ένωση, μετά τη Δανία, με την υψηλότερη φορολόγηση των αυτοκινήτων. Η πτώση των πωλήσεων συνεχίστηκε το 1994 με την αύξηση του Ειδικού Προσθέτου Εφάπαξ Τέλους (ΕΠΕΤ) για τις πινακίδες στις αρχές του έτους. Πάντως, είναι εύλογο ότι μετά τη μεγάλη άνοδο των πωλήσεων και ικανοποίηση της ζήτησης τα έτη 1991 και 1992, να ακολουθήσουν πτωτικές τάσεις. Το φαινόμενο της πτωτικής τάσης εμφανίζεται και το έτος 2001, χρονιά που ακολούθησε τη σταδιακή άνοδο από το 1995 έως το 2000. Η ανάκαμψη των πωλήσεων καινούργιων επιβατικών αυτοκινήτων τα έτη 1995-1997 οφείλεται:

- Στην απελευθέρωση της καταναλωτικής πίστης το 1995 που αύξησε σημαντικά τις πωλήσεις αυτοκινήτων με διακανονισμό.
- Στη πολιτική της σκληρής δραχμής, που βοήθησε σημαντικά την εισαγωγή αυτοκινήτων σε σταθερές εν γένει τιμές, αφού η μέση διωλίσθηση της δραχμής ήταν σχετικά μικρή
- Στη σταδιακή μείωση των επιτοκίων ως αποτέλεσμα της πτώσης του πληθωρισμού, που έδωσε τη δυνατότητα αύξησης των καταναλωτικών δανείων και με ευνοϊκότερους όρους για την αγορά αυτοκινήτων.
- Στον έντονο ανταγωνισμό μεταξύ των εισαγωγικών επιχειρήσεων αυτοκινήτων για να διατηρήσουν τα μερίδια αγοράς τους, που προκάλεσε τη συνεχή συμπίεση των περιθωρίων κέρδους τους, προς όφελος των πενήτων αγοραστών.

Η εκτόξευση των πωλήσεων τα έτη 1998-2000 οφείλεται.

- Στη μείωση της φορολογίας των αυτοκινήτων το 1998 που προκάλεσε αντιστοίχα μείωση των λιανικών τιμών πώλησης κατά μεσοσταθμικό ποσοστό 8%.
- Στην εντοπισιακή πορεία του ελληνικού χρηματιστηρίου.
- Στη νέα μείωση της φορολόγησης των επιβατικών αυτοκινήτων και ειδικότερα των συντελεστών του τέλους ταξινόμησης το Σεπτέμβριο του 1999. [3]

6.2 Πρόβλεψη διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά

6.2.1 Χρόνος αντικατάστασης και δείκτης ιδιοκτησίας αυτοκινήτων

Η Ελλάδα είναι η χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην οποία παρουσιάζεται έντονη αύξηση του στόλου των επιβατικών αυτοκινήτων. Όπως παρουσιάζεται στο Πίνακα 6.2 η Ελλάδα κατέχει τη μεγαλύτερη μέση ετήσια αύξηση των κυκλοφορούντων αυτοκινήτων ενώ τη μικρότερη αύξηση έχει η Ιταλία. Η αιτία για την αύξηση αυτή είναι η πολύ μικρή έξοδος από την αγορά των παλαιών επιβατικών οχημάτων. Στην υπόλοιπη Ευρώπη, η είσοδος κάθε 10 νέων αυτοκινήτων στην αγορά συνοδεύεται με την έξοδο τουλάχιστον 7-8 παλαιών οχημάτων από την κυκλοφορία, σε αντίθεση με την Ελλάδα όπου η αντίστοιχη αναλογία παραμένει 10 προς 1 [2]

Πίνακας 6.2 Κυκλοφορούντα αυτοκίνητα στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη περίοδο 1995-2000 και μέση ετήσια αύξηση. [Πηγή: 7]

ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΧΩΡΕΣ	ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ						ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΑΥΞΗΣΗ %
	ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 1995-2000 (σε χιλιάδες αυτοκίνητα)						
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
ΙΤΑΛΙΑ	30.301	30.467	30.742	31.059	32.038	32.584	1,48
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	40.404	40.988	41.372	41.674	42.324	43.772	1,60
ΒΕΛΓΙΟ	4.239	4.306	4.373	4.458	4.547	4.629	1,76
ΔΑΝΙΑ	1.885	1.744	1.788	1.822	1.847	1.840	1,82
ΣΟΥΗΔΙΑ	3.631	3.855	3.701	3.791	3.890	3.993	1,94
ΓΑΛΛΙΑ	25.100	25.500	26.090	26.810	27.480	28.060	2,24
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣ.	24.307	24.865	25.594	26.269	26.775	27.185	2,24
ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ	1.888	1.830	1.935	2.006	2.089	2.121	2,30
ΑΥΣΤΡΙΑ	3.594	3.691	3.783	3.887	4.010	4.097	2,65
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	5.633	5.740	5.931	6.120	6.343	6.539	3,18
ΙΣΠΑΝΙΑ	14.212	14.754	15.297	15.850	16.847	17.449	4,20
ΒΡΑΝΔΙΑ	990	1.067	1.134	1.197	1.269	1.319	5,86
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	2.580	2.750	2.950	3.150	3.469	3.593	7,02
ΕΛΛΑΔΑ	2.205	2.340	2.500	2.676	2.879	3.195	7,71

Στην Ελλάδα κυκλοφορεί ο πλέον γερασμένος στόλος αυτοκινήτων στην Ευρώπη με μέσο χρόνο αντικατάστασης τα 11,1 έτη ενώ ο αντίστοιχος μέσος όρος στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι περίπου 6,6 έτη. Όπως παρουσιάζεται στο Πίνακα 6.3 περίπου το 42% του στόλου των επιβατικών αυτοκινήτων στη χώρα μας είναι συμβατικής τεχνολογίας, δηλαδή δε διαθέτουν καταλύτη καθώς και το 30% έχει ηλικία μεγαλύτερη από 15 έτη.

Πίνακας 6.3: Ποσοστό των κυκλοφορούντων αυτοκινήτων στην Ελλάδα ανάλογα με την ηλικία τους για τα έτη 1999-2000 [Πηγή:2]

ΗΛΙΚΙΑ ΕΠΙΒΑΤΙΚΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	
	1999	2000
0 έως 5	31,10%	32%
6 έως 10	26,70%	25%
11 έως 15	13,50%	13%
16 έως 20	14%	12%
≥ 20	14,70%	18%

Η Ελλάδα κατέχει το μικρότερο συντελεστή ιδιοκτησίας αυτοκινήτων. Στο Πίνακα 6.4 παρουσιάζεται ο πληθυσμός, τα κυκλοφορούντα αυτοκίνητα και ο δείκτης ιδιοκτησίας για κάθε χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το έτος 2000. Ο μέσος δείκτης ιδιοκτησίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι 47,87 αυτοκίνητα ανά 100 κατοίκους. Η αντίστοιχη τιμή για την Ελλάδα είναι 29,31, μικρότερο κατά 63% από το μέσο όρο. [4]

Πίνακας 6.4: Πληθυσμός, κυκλοφορούντα αυτοκίνητα και δείκτης ιδιοκτησίας για τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης το έτος 2000.

ΧΩΡΑ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΑ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ	ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ	ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ ΑΝΑ 100 ΚΑΤΟΙΚΟΥΣ
ΙΤΑΛΙΑ	57.600.000	15,29%	32.584.000	56,57
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	82.000.000	21,76%	43.772.000	53,38
ΑΥΣΤΡΙΑ	8.100.000	2,15%	4.097.000	50,58
ΓΑΛΛΙΑ	60.400.000	16,03%	26.060.000	46,46
ΗΛΩΜΕΝΟ ΒΑΣ.	58.600.000	15,55%	27.185.000	46,39
ΒΕΛΓΙΟ	10.200.000	2,71%	4.629.000	45,36
ΣΟΥΗΔΙΑ	8.900.000	2,36%	3.999.000	44,93
ΙΣΠΑΝΙΑ	39.400.000	10,46%	17.449.000	44,29
ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ	5.100.000	1,35%	2.121.000	41,59
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	15.800.000	4,19%	6.539.000	41,39
ΙΡΛΑΝΔΙΑ	3.700.000	0,96%	1.319.000	35,85
ΔΑΝΙΑ	5.300.000	1,41%	1.843.000	34,77
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	10.800.000	2,87%	3.503.000	33,27
ΕΛΛΑΔΑ	10.900.000	2,89%	3.195.000	29,31
ΣΥΝΟΛΑ	376.800.000	100,00%	180.385.000	
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΑΝΑ 100 ΚΑΤΟΙΚΟΥΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ				47,87

Στο Πίνακα 6.5 παρουσιάζεται η εξέλιξη των κυκλοφορούντων οχημάτων και του δείκτη ιδιοκτησίας των αυτοκινήτων, στη χώρα μας, για τα έτη 1981-2001. Επειδή η καταμέτρηση του πληθυσμού γίνεται στην Ελλάδα κάθε 10 χρόνια (1981,1991,2001), για τα ενδιάμεσα έτη κάθε δεκαετίας δόθηκαν τιμές με αναλογική αύξηση του πληθυσμού. Ο δείκτης ιδιοκτησίας αυτοκινήτων παρουσιάζει μια συνεχή αύξηση

Πίνακας 6.5 Δείκτης ιδιοκτησίας επιβατικών αυτοκινήτων στην Ελλάδα για την περίοδο 1981-2001 [Πηγή:5]

ΕΤΗ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝΤΑ ΕΠΙΒΑΤΙΚΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ (αυτοκίνητα/100 κατοίκους)
1981	9.740.417	912.385	9,37
1982	9.792.365	996.258	10,17
1983	9.844.313	1.069.343	10,88
1984	9.896.261	1.145.088	11,57
1985	9.948.209	1.259.335	12,66
1986	10.000.157	1.355.142	13,55
1987	10.052.105	1.428.546	14,21
1988	10.104.053	1.503.921	14,88
1989	10.156.001	1.605.181	15,81
1990	10.207.949	1.735.523	17,00
1991	10.259.900	1.777.484	17,32
1992	10.330.312	1.829.100	17,71
1993	10.400.724	1.958.544	18,83
1994	10.471.136	2.074.081	19,81
1995	10.541.548	2.204.793	20,91
1996	10.611.960	2.330.421	22,05
1997	10.682.372	2.500.099	23,40
1998	10.752.784	2.675.676	24,98
1999	10.823.195	2.928.881	27,06
2000	10.893.608	3.195.065	29,33
2001	10.964.020	3.423.704	31,23

6.2.2 Παράγοντες που αναμένεται να επηρεάσουν την διακίνηση των αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά.

Οι παράγοντες που είναι πιθανών να επηρεάσουν αρνητικά τις πωλήσεις καινούργιων επιβατικών αυτοκινήτων στην Ελλάδα και συνεπώς τη διακίνηση στο λιμάνι του Πειραιά είναι:

Ο νέος Ευρωπαϊκός κανονισμός Οι αποκλίσεις των εργοστασιακών τιμών από χώρα σε χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης ξεπερνούσαν το 20% αναλόγως του ύψους της φορολογίας που βαρύνει την αγορά αυτοκινήτου σε εθνικό επίπεδο. Οι περισσότεροι κατασκευαστές έβηταν σε χαμηλό επίπεδο τις προ φόρων τιμές καταλόγου σε χώρες, όπως η Ελλάδα, η Ισπανία, η Φινλανδία και εκτός ευρωζώνης Δανία που εφαρμόζουν υψηλή φορολογία. Αντιθέτως οι εργοστασιακές τιμές ήταν εντυπωσιακά υψηλότερες στις χώρες που δεν επιβάλλουν φόρους για την εισαγωγή αυτοκινήτων ή η φορολογία είναι χαμηλή, όπως στη Γερμανία και τη Μ. Βρετανία. Τα τελευταία χρόνια η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ασκεί πιέσεις στις αυτοκινητοβιομηχανίες να καταργήσουν ή έστω να περιορίσουν δραστικά αυτές τις αποκλίσεις. Ωστόσο η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν εισαγείται την εξυμνίωση της φορολογίας, με αποτέλεσμα κάθε χώρα της ευρωζώνης να διατηρεί την ευχέρεια επιβολής άριστου φορολογικού καθεστώτος κρίνει ότι εξυπηρετεί τις εθνικές δημοσιονομικές ανάγκες της. Επειδή θεωρείται σχεδόν απίθανο να μειωθούν οι εργοστασιακές τιμές της Ευρώπης, στο επίπεδο των τιμών της Ελλάδας, η αύξηση των προ φόρων τιμών καταλόγου θα αποτυπωθεί και στις λιανικές τιμές. [6]

Η αύξηση των ασφάλιστρων. Με τη καθιέρωση ενιαίου ασφάλιστρου για όλο τον Ευρωπαϊκό χώρο θα πρέπει αυτόματα να αυξηθούν τα ασφάλιστρα στην Ελλάδα κατά 45%.

Θετική επίδραση στην εξέλιξη της διακίνησης στο λιμάνι του Πειραιά έχουν:

- Το λιμάνι του Πειραιά βρίσκεται στο λεκανοπέδιο της Αττικής που συγκεντρώνει το 40% του συνολικού πληθυσμού της χώρας και το μεγαλύτερο μέρος της κατανάλωσης και της οικονομικής δραστηριότητας αυτής.
- Μεγάλες ναυτιλιακές εταιρείες εκδηλώνουν ολοένα και περισσότερο το ενδιαφέρον τους για τη χρησιμοποίηση του Πειραιά ως κέντρο διαμετακόμισης. Η θέση του λιμανιού, είναι ιδιαίτερα προνομακή για μεταφορτώσεις, καθόσον μπορεί να εξυπηρετήσει τις ακόλουθες τακτικές γραμμές διακίνησης:
 1. Μεσόγειος /Απω Ανατολή-Ιαπωνία.
 2. Βόρεια Αμερική /Μεσόγειος –Μέση Ανατολή
 3. Βόρεια Ευρώπη / Μεσόγειος-Μέση Ανατολή.
 4. Ενδομεσογειακές γραμμές.

6.2.3 Ανάπτυξη σεναρίων μελλοντικής διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά

Τα τελευταία χρόνια οι αναλυτές βασίζουν τις προβλέψεις τους σε τεχνικές πολυμεταβλητής παλινδρόμησης και υποδείγματα συστημάτων εξισώσεων. Λίνεται δηλαδή έμφαση στη κατασκευή και εκτίμηση μιας εξίσωσης που δείχνει τις επιδράσεις διάφορων ανεξάρτητων μεταβλητών στη μεταβλητή που επιθυμεί κανείς να προβλέψει. Αναλυτικότερα, ένα οικονομετρικό μοντέλο αποτελεί μια εξίσωση (ή ένα σύστημα εξισώσεων) που εκτιμάται από παρελθόντα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη των οικονομικών και επιχειρηματικών μεταβλητών. Η ουσία κάθε οικονομετρικού μοντέλου είναι η σύνθεση της οικονομικής θεωρίας με τις σύγχρονες στατιστικές μεθόδους.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο αριθμός των αυτοκινήτων που θα διακινούνται στη τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά μπορεί να δοθεί από ένα οικονομετρικό μοντέλο όπου οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι ο πληθυσμός, ο δείκτης ιδιοκτησίας, ο χρόνος αντικατάστασης και το ποσοστό των αυτοκινήτων που διακινούνται στο Πειραιά αλλά προορίζονται για μεταφόρτωση. Οπότε, μέσω ενός οικονομετρικού υποδείγματος και εφαρμόζοντας διάφορα σενάρια για τις παραπάνω μεταβλητές, των οποίων είναι διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία των τελευταίων ετών, μπορεί να γίνει πρόβλεψη της μελλοντικής διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά. Το οικονομετρικό μοντέλο που χρησιμοποιείται έχει τη μορφή:

$$K = [(\pi * A) / X] * \lambda * (1 + M)$$

όπου **K**: ο αριθμός των αυτοκινήτων που αναμένεται να διακινούνται στη τερματική εγκατάσταση.

π: ο πληθυσμός στο έτος σχεδιασμού

A: ο αναμενόμενος δείκτης ιδιοκτησίας αυτοκινήτων (αυτοκίνητα /100 κατοίκους).

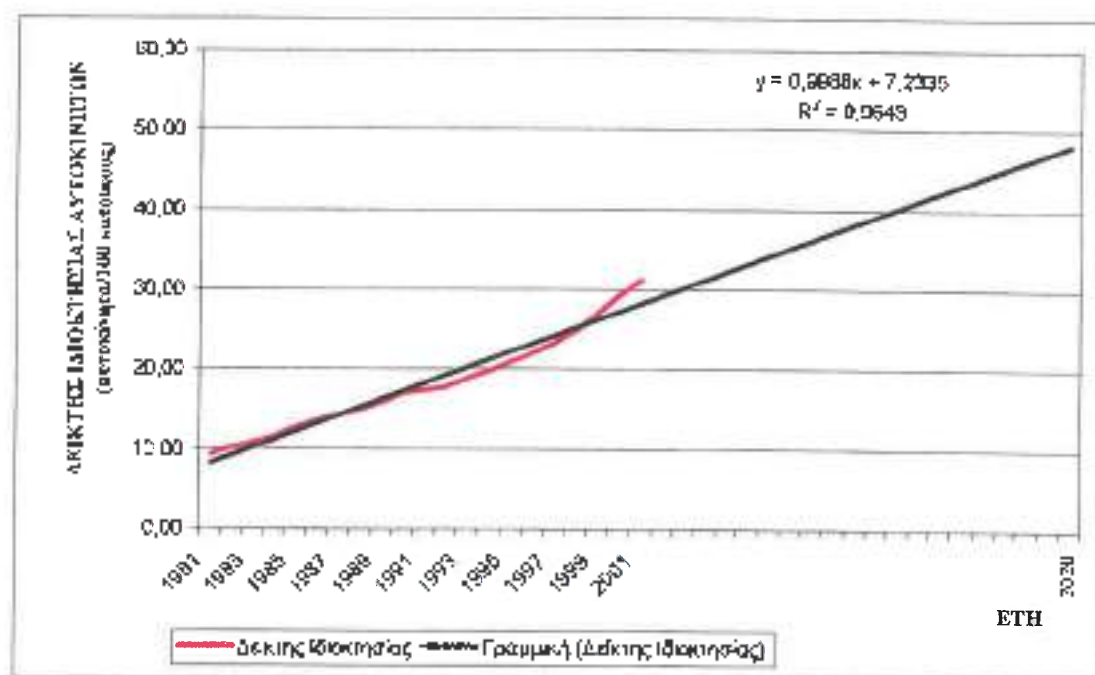
X: ο χρόνος αντικατάστασης αυτοκινήτων (σε έτη).

λ: το ποσοστό των αυτοκινήτων που θα εισάγονται-διακινούνται στο λιμάνι του Πειραιά.

M: ποσοστό των αυτοκινήτων που διακινούνται στο Πειραιά και προορίζονται για μεταφόρτωση σε σχέση με αυτά που προορίζονται για εισαγωγή στην ενδοχώρα

Στη συνέχεια για τη πρόβλεψη της μελλοντικής διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά θα αναπτυχθούν τρία σενάρια (αισιόδοξο, αναμενόμενο, απαισιόδοξο) και θα γίνει εφαρμογή του οικονομετρικού μοντέλου.

Αισιόδοξο σενάριο. Στο αισιόδοξο σενάριο ο δείκτης ιδιοκτησίας αυτοκινήτων A στην Ελλάδα λαμβάνεται ίσος με τη μέση τιμή που έχουν οι Ευρωπαϊκές χώρες το 2000, δηλαδή 48 αυτοκίνητα ανά 100 κατοίκους. Δίδεται δηλαδή αύξηση 63% στη τιμή του δείκτη ιδιοκτησίας στην Ελλάδα το 2000. Παράλληλα με την υπόθεση της συνεχούς ανανέωσης του στόλου, ο χρόνος αντικατάστασης X στην Ελλάδα παίρνει τη τιμή του μέσου χρόνου αντικατάστασης της Ευρωπαϊκής Ένωσης το 2000, που είναι τα 6,6 έτη. Στο Σχήμα 6.3 παρουσιάζεται η εξέλιξη του δείκτη ιδιοκτησίας επιβατικών αυτοκινήτων έως το έτος 2001 και η γραμμή τάσης με συντελεστή προσδιορισμού ($R^2=0,9643$). Το έτος στο οποίο ο δείκτης ιδιοκτησίας λαμβάνει την τιμή 48/100 είναι το 2020 και θεωρείται το έτος σχεδιασμού για όλα τα σενάρια, έτσι ώστε η συνολική διακίνηση, που θα προκύπτει από τα τρία σενάρια, να είναι συγκρίσιμη.



Σχήμα 6.3: Πρόβλεψη εξέλιξης δείκτη ιδιοκτησίας αυτοκινήτων στην Ελλάδα το έτος σχεδιασμού 2020.

Ο πληθυσμός π το 2020 θα είναι περίπου 12.300.000 κάτοικοι. Σύμφωνα με το Πίνακα 6.5 η ποσοστιαία αύξηση του πληθυσμού μεταξύ των ετών 1981, 1991 είναι 5,3% ενώ για τα έτη 1991, 2001 είναι 6,9%. Έτσι με την υπόθεση αύξησης 6% ανά δεκαετία το 2020 ο πληθυσμός της Ελλάδας θα είναι 12.300.000.

Σύμφωνα με τους παραπάνω παραγοντες προσδιορίζεται ο αριθμός των αυτοκινήτων που θα αποσύρονται και ταυτόχρονα θα εισάγονται στην Ελλάδα. Οπότε για το αισιόδοξο σενάριο, για πληθυσμό 12.300.000 κάτοικοι, δείκτη ιδιοκτησίας 48 αυτοκίνητα ανά 100 κατοίκους και χρόνο αντικατάστασης 6,6 έτη τα υποσυρθέντα-εισαγόμενα αυτοκίνητα το 2020 θα είναι 894.545.

Στη συνέχεια για την εύρεση του αριθμού των αυτοκινήτων που εισάγονται από το λιμάνι του Πειραιά, πρέπει να αφαιρεθεί από την παραπάνω τιμή, τα αυτοκίνητα που εισάγονται με το σιδηρόδρομο. Όπως παρουσιάζεται στο Πίνακα 1.2 το ποσοστό των αυτοκινήτων που εισάγονται με σιδηρόδρομο σε σχέση με αυτά που εισάγονται με πλοίο κυμαίνεται από 2,46% έως 4,52%. Η εισαγωγή αυτοκινήτων με τρένο στην εφαρμογή των σεναρίων λαμβάνεται ίση με 5% της συνολικής εισαγωγής. Οπότε, το ποσοστό του αριθμού των αυτοκινήτων που θα εισάγονται με πλοίο στο λιμάνι του Πειραιά λ θα είναι 95%. Για το αισιόδοξο σενάριο, θα είναι 849.818 ($894.545 \cdot 95\%$) αυτοκίνητα.

Ωστόσο η συνολική διακίνηση αφορά και τα αυτοκίνητα που προορίζονται για μεταφόρτωση. Σύμφωνα με το Πίνακα 6.1 το ποσοστό των αυτοκινήτων που προορίζονται για μεταφόρτωση M σε σχέση με τα αυτοκίνητα που προορίζονται για την ενδοχώρα κυμαίνεται από 3,77% έως 7,92% με μια μέση τιμή 5,8% για την περίοδο 1996-2001.

Η επιλογή του ποσοστού των αυτοκινήτων που θα προορίζονται για μεταφόρτωση, το έτος σχεδιασμού 2020, θα γίνει βάσει τριών υποθέσεων:

- Το ποσοστό παραμένει σταθερό και ίσο με τη σημερινή τιμή, δηλαδή 5,8%.
- Παρουσιάζει μικρή αύξηση για να λάβει τη τιμή 10%.
- Εμφανίζει μεγαλύτερη αύξηση και λαμβάνει τη τιμή 15%.

Επειδή το λιμάνι του Πειραιά τείνει να γίνει ένα σημαντικό κέντρο διαμετακόμισης, απορρίπτεται η υπόθεση ότι η μεταβλητή M θα παρουσιάσει μείωση.

Οπότε, για το αισιόδοξο σενάριο, ο αριθμός των αυτοκινήτων K που θα διακινούνται στη τερματική εγκατάσταση το έτος 2020 θα είναι: 899.108 ή 934.800 ή 977.291 αυτοκίνητα.

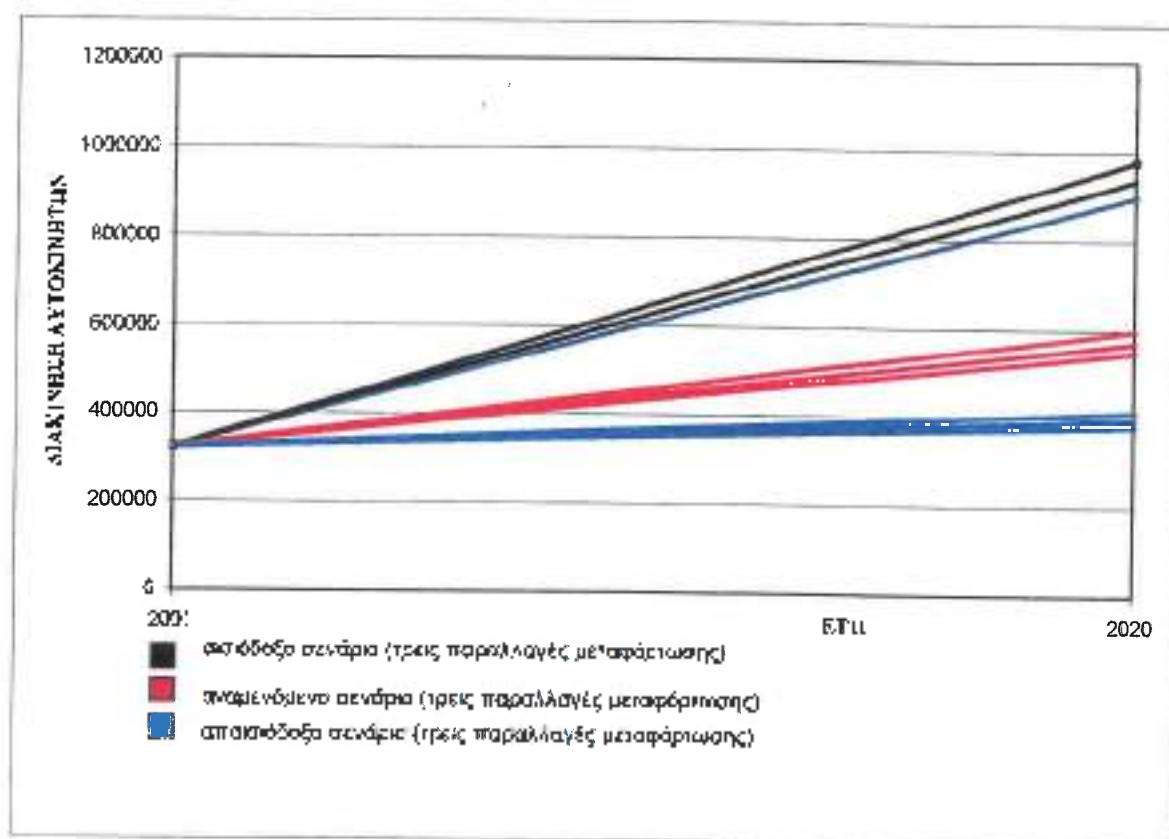
Αναμενόμενο σενάριο Στο αναμενόμενο σενάριο, θεωρείται αύξηση της τιμής του δείκτη ιδιοκτησίας αυτοκινήτων A στην Ελλάδα το έτος 2000 ίση με 35%, οπότε θα είναι 40 αυτοκίνητα ανά 100 κατοίκους. Ο χρόνος αντικατάστασης X δεν θα πάρει τη τιμή που έχει η Ευρωπαϊκή Ένωση το 2000, αλλά ωστόσο θα μειωθεί στα 9 έτη. Το ποσοστό των αυτοκινήτων που εισάγονται με πλωίο λ καθώς και τα ποσοστά των μεταφορτώσεων M θα είναι τα ίδια με το απαισιόδοξο σενάριο. Στη περίπτωση αυτή ο αριθμός των αυτοκινήτων K που θα διακινούνται στη τερματική εγκατάσταση, με εφαρμογή του οικονομετρικού μοντέλου, το έτος 2020 θα είναι: 549.455 ή 571.267 ή 597.233 αυτοκίνητα.

Απαισιόδοξο σενάριο Στο απαισιόδοξο σενάριο, θεωρείται μια μικρή αύξηση στο δείκτη ιδιοκτησίας αυτοκινήτων A της τάξεως του 15% οπότε, στο έτος σχεδιασμού 2020, θα είναι 34 αυτοκίνητα ανά 100 κατοίκους. Αντίθετα, ο χρόνος αντικατάστασης X δε θα μεταβληθεί, θα παραμείνει σταθερός με τη τιμή που είχε το 2000, δηλαδή τα 11 έτη. Οι άλλες παράμετροι θεωρούνται ίδιες με τα δυο παραπάνω σενάρια (ποσοστό $\lambda = 95\%$ εισαγωγής αυτοκινήτων από τον Πειραιά και υπόθεση τρεκίν σεναρίων για την εξέλιξη των μεταφορτώσεων M). Οπότε, ο αριθμός των αυτοκινήτων K που θα διακινούνται στη τερματική εγκατάσταση το έτος 2020 θα είναι: 382.121 ή 397.290 ή 415.349 αυτοκίνητα.

Στον Πίνακα 6.6 παγκυσιάζονται για τα τρία σενάρια (απαισιόδοξο- αναμενόμενο - απαισιόδοξο) οι παραγοντες από τους οποίους εξαρτάται ο αριθμός των αυτοκινήτων που διακινούνται στη τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά. Το Σχήμα 6.4 δείχνει τη γραμμική τάση διακίνησης αυτοκινήτων για κάθε σενάριο.

Πίνακας 6.6: Συνολική διακίνηση αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά το έτος σχεδιασμού 2020, όπως προκύπτει από την εφαρμογή σεναρίων στο οικονομετρικό μοντέλο.

ΣΕΝΑΡΙΟ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΙΔΙΟΚΤΗΦΙΑΣ (αυτοκίνητο/100 κατοίκους)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (σε έτη)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΠΟΥ ΕΙΣΑΓΟΝΤΑΙ ΜΕ ΠΛΩΙΟ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΤΟ ΠΕΙΡΑΙΑ (σε αυτοκίνητα)
ΑΞΙΟΔΟΞΟ	12.300.000	49	5,6	95%	5,80%	889.108
					10%	934.800
					15%	977.231
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟ	12.300.000	40	9	95%	5,80%	549.455
					10%	571.267
					15%	597.233
ΑΠΑΣΙΟΔΟΞΟ	12.300.000	34	11	95%	5,80%	382.121
					10%	397.290
					15%	415.349



Σχήμα 6.4: Γραμμή τάσης διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά, για κάθε σενάριο από το έτος 2001 έως το έτος σχεδιασμού 2020.

6.2.4 Πρόβλεψη διακίνησης αυτοκινήτων με την εφαρμογή της μεθόδου προβολής των τάσεων

Ένας άλλος τρόπος πρόβλεψης της διακίνησης των αυτοκινήτων στη τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά, το έτος σχεδιασμού 2020 είναι η εφαρμογή της μεθόδου προβολής των τάσεων. Η γραμμική τάση με τον καλύτερο βαθμό προσδιορισμού τόσο για τα αυτοκίνητα που προορίζονται για την ενδοχώρα όσο και για τα αυτοκίνητα που είναι προς μεταφόρτωση είναι η γραμμική.

Ο σκοπός της μεθόδου προβολής των τάσεων είναι να λάβουμε τη μαθηματική σχέση μιας γραμμής που να περιγράφει την μέση σχέση μεταξύ της εξαρτημένης και της ανεξάρτητης μεταβλητής. Η διαδικασία εκτιμήσεως της γραμμής τάσης καλείται παλινδρόμηση.

Η γενική έκφραση της γραμμικής παλινδρόμησης στο δείγμα είναι

$$y = a + b \cdot x,$$

όπου y είναι η τιμή της εξαρτημένης και x η τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής

Για τον προσδιορισμό των τιμών των a και b χρησιμοποιείται η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων (method of least squares). Το a συχνά αποκαλείται ως σταθερός όρος της γραμμής παλινδρόμησης στον άξονα y , ενώ το b που αποτελεί την κλίση της γραμμής, μετρά την μεταβολή στην προβλεπόμενη τιμή της y , που προέρχεται από την αύξηση της x κατά 1 μονάδα. Ο υπολογισμός των a και b πραγματοποιείται από τους εξής τύπους [8]:

$$b = \frac{n \cdot \sum(x_i \cdot y_i) - (\sum x_i) \cdot (\sum y_i)}{n \cdot \sum(x_i)^2 - (\sum x_i)^2} \quad \text{και} \quad a = y - b \cdot x$$

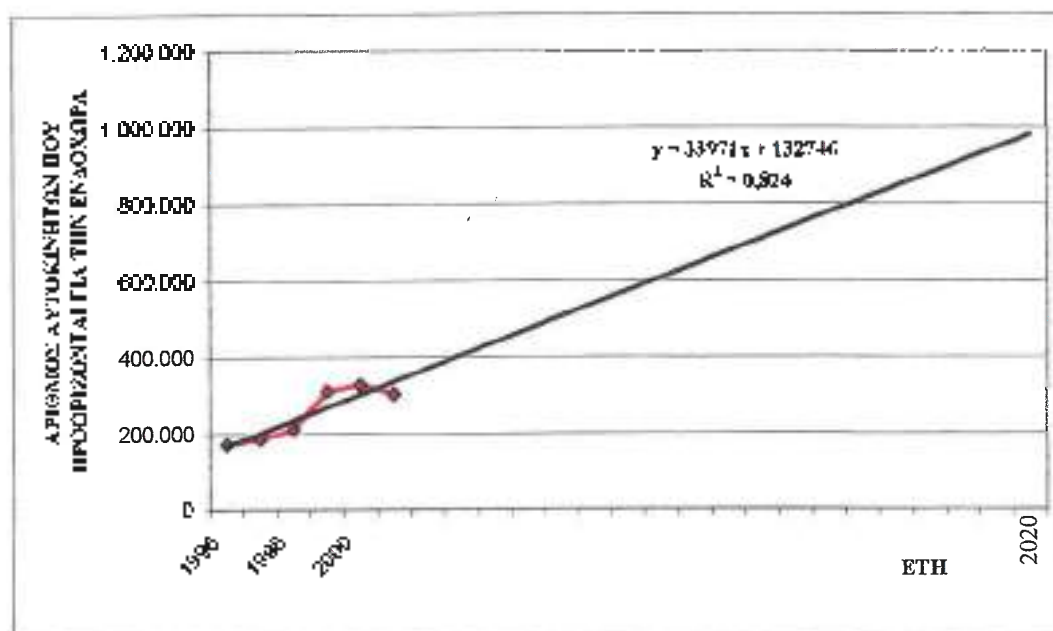
Από την στιγμή που έχει γίνει η εκτίμηση της γραμμής τάσης θα πρέπει να διαπιστωθεί πόσο καλά αυτή η γραμμή συμφωνεί με τις παρατηρήσεις. Το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο μέτρο του βαθμού συμφωνίας μιας γραμμής παλινδρόμησης είναι ο συντελεστής προσδιορισμού. Η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού κυμαίνεται στο διάστημα από το 0 έως το 1. Όσο πιο κοντά είναι στο 1, τόσο μεγαλύτερος ο βαθμός συμφωνίας όσο πιο κοντά είναι στο 0, τόσο πιο μικρός ο βαθμός συμφωνίας.

Όπως προαναφέρθηκε, η γραμμική παλινδρόμηση θα εφαρμοστεί για τα αυτοκίνητα που προορίζονται για την ενδοχώρα καθώς και για τα αυτοκίνητα που προορίζονται για μεταφόρτιση. Ως δείγμα και για τα δυο αυτά μεγέθη θα χρησιμοποιηθούν τα στατιστικά στοιχεία εξέλιξης τους, για την περίοδο 1996-2001.

Η έκφραση της γραμμικής παλινδρόμησης για την εισαγωγή των αυτοκινήτων που προορίζονται για την ενδοχώρα, για το έτος σχεδιασμού 2020 είναι :

$$y = 33971 \cdot x + 132746 \quad , \quad R^2 = 0,824$$

όπου y είναι ο αριθμός των αυτοκινήτων που προορίζονται για την ενδοχώρα και x τα έτη. Παρατηρούμε ότι ο συντελεστής προσδιορισμού βρίσκεται πολύ κοντά στο 1, όπου ο βαθμός συμφωνίας είναι μεγάλος. Η τιμή $x=1$ αντιστοιχεί στο έτος 1996. Για το έτος σχεδιασμού 2020 και για $x=25$ προκύπτουν 982.021 αυτοκίνητα (Σχήμα 6.6).

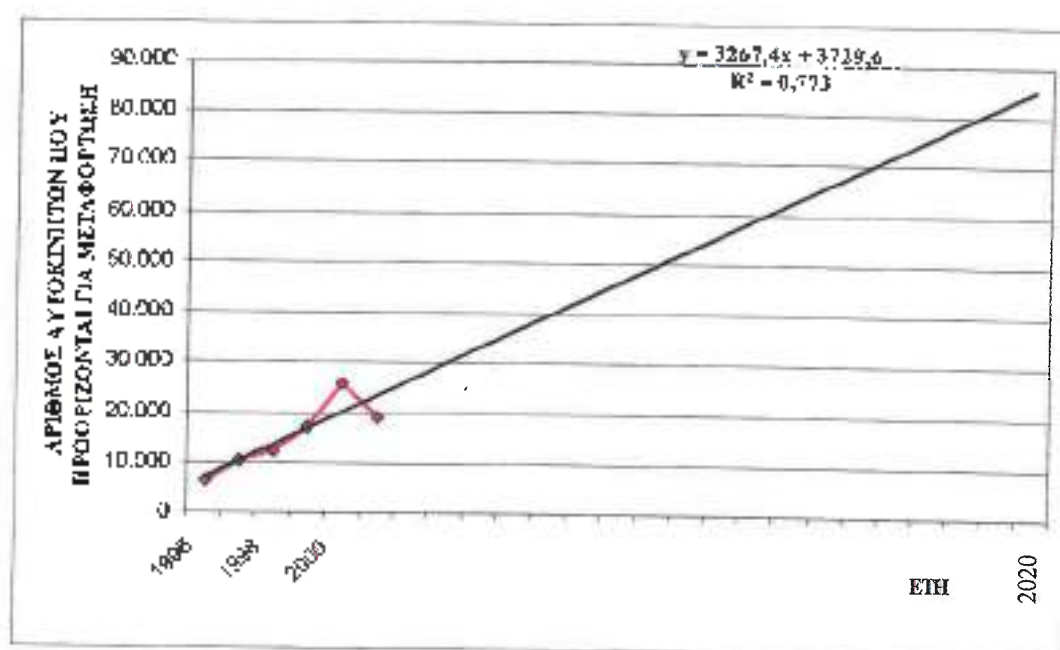


Σχήμα 6.5. Διάγραμμα πρόβλεψης διακίνησης αυτοκινήτων, μέσω της γραμμικής παλινδρόμησης, που προορίζονται για την ενδοχώρα στο λιμάνι του Πειραιά για το έτος 2020.

Στη συνέχεια η έκφραση της γραμμικής παλινδρόμησης για τον αριθμό των αυτοκινήτων που προκηρίζονται για μεταφόρτωση, για το έτος σχεδιασμού 2020 είναι:

$$y = 3267,4 \cdot x + 3729,6 \quad , \quad R^2 = 0,773$$

όπου y είναι ο αριθμός των αυτοκινήτων που προορίζονται για μεταφόρτωση και x τα έτη. Παρατηρούμε ότι ο συντελεστής προσδιορισμού βρίσκεται αρκετά κοντά στο 1, οπότε ο βαθμός συμφωνίας είναι καλός. Η τιμή $x=1$ αντιστοιχεί στο έτος 1996. Για το έτος σχεδιασμού 2020 και για $x=25$ προκύπτουν 85.414 αυτοκίνητα (Σχήμα 6.6).



Σχήμα 6.6: Διάγραμμα πρόβλεψης διακίνησης αυτοκινήτων, μέσω της γραμμικής παλινδρόμησης, που προορίζονται για μεταφόρτωση στο λιμάνι του Πειραιά για το έτος 2020.

Η συνολική διακίνηση το έτος σχεδιασμού είναι 1.067.436 αυτοκίνητα. Η παραπάνω τιμή είναι μεγαλύτερη της μέγιστης τιμής που προκύπτει από την εφαρμογή του αισιόδοξου σεναρίου που αναλύθηκε στη παράγραφο 6.2.3

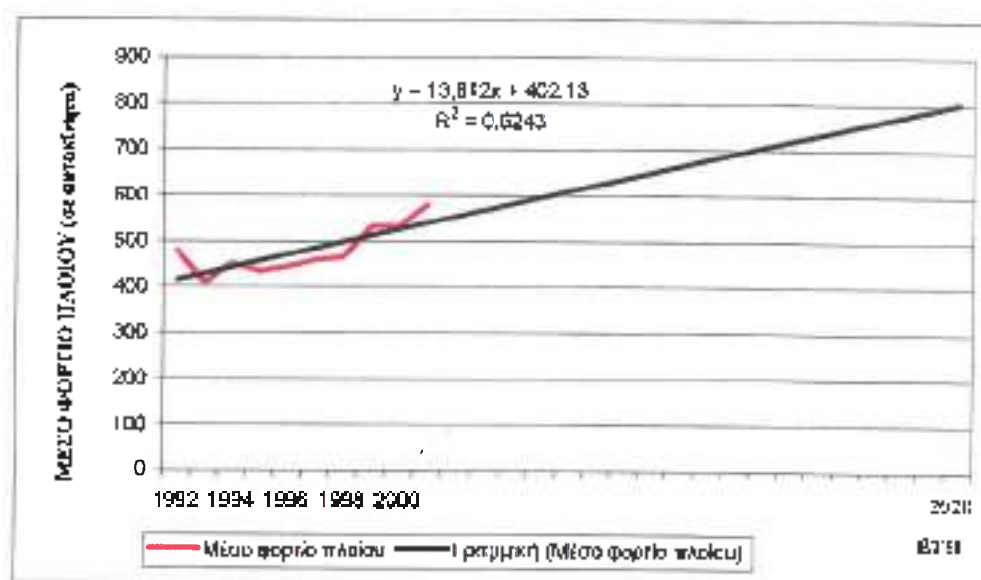
6.3 Εξέλιξη και πρόβλεψη κατάπλου πλοίων μεταφοράς αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά.

Όσον αφορά την εξέλιξη του κατάπλου πλοίων στο λιμάνι του Πειραιά, έχει ενδιαφέρον να εξεταστεί η έννοια του μέσου φορτίου πλοίου και του κιτώπλου πλοίων ανά ημέρα. Αναλυτικά στοιχεία παρουσιάζονται στο Πίνακα 6.7, όπου παρατηρείται μείωση στον αριθμό των πλοίων τα έτη 1993, 1994 και 2001. Αντίστοιχα για τη συνολική διακίνηση αυτοκινήτων παρατηρείται μείωση τα έτη 1993 και 2001 ενώ το 1994 υπήρξε μικρή άνοδος. Συνεπώς οι κατάπλοι πλοίων ακολουθούν κατά πολύ τις μεταβολές της συνολικής διακίνησης. Από το έτος 1996 και μετά οι κατάπλοι πλοίων ανά ημέρα είναι μεγαλύτερη της μονάδας, οπότε είναι προφανές ότι μπορεί να εξυπηρετούνται δυο πλοία ταυτόχρονα. Οι τιμές του μέσου φορτίου πλοίου κυμαίνονται από 409 αυτοκίνητα ανά πλοίο το 1993 έως 579 το 2001.

Πίνακας 6.7: Συνολική ετήσια διακίνηση αυτοκινήτων, κατάπλοι πλοίων και μέσο φορτίο πλοίου στο λιμάνι του Πειραιά για τα έτη 1992-2001. [Πηγή: 1]

ΕΤΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ [1]	ΕΤΗΣΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ [2]	ΕΤΗΣΙΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΛΟΙΩΝ [3]	ΕΤΗΣΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΚΑΤΑΠΛΟΥ ΠΛΟΙΩΝ [4]	ΚΑΤΑΠΛΟΙ ΠΛΟΙΩΝ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ [3]/365 [3]/365	ΜΕΣΟ ΦΟΡΤΙΟ ΠΛΟΙΟΥ (σε αυτοκίνητα) [1]/[3] [1]/[3]
1992	159158		333		0,91	478
		-35,26%		-15,63		
1993	117676		288		0,79	409
		1,48%		-8,68		
1994	119400		265		0,73	451
		30,57%		35,47		
1995	155300		359		0,98	434
		14,21%		11,7		
1996	178057		401		1,10	444
		9,60%		6,23		
1997	195147		426		1,17	458
		14,53%		13,15		
1998	223497		482		1,32	464
		46,64%		27,8		
1999	327749		616		1,69	532
		7,88%		7,95		
2000	353584		665		1,82	532
		-9,54%		-19,18		
2001	325804		558		1,53	579

Η πρόβλεψη της τιμής του μέσου φορτίου πλοίου, για όλα τα σενάρια, για το έτος σχεδιασμού 2020 θα γίνει με την εφαρμογή της γραμμικής παλινδρόμησης (Σχήμα 6.7). Η γραμμή τάσης είναι $y = 13,812 \cdot x + 402,13$. Η τιμή $x = 1$ αντιστοιχεί στο έτος 1992. Για το έτος σχεδιασμού 2020 και για $x = 29$ το μέσο φορτίο πλοίου είναι 803 αυτοκίνητα. Για τον υπολογισμό του ετήσιου αριθμού κατάπλου πλοίων το μέσο φορτίο πλοίου θεωρείται ίσο με 800 αυτοκίνητα. Ο ετήσιος αριθμός κατάπλου, με μέσο φορτίο πλοίου 800 αυτοκίνητα, για τα σενάρια που εφαρμόστηκαν στη πρόβλεψη διακίνησης αυτοκινήτων για το έτος 2020 παρουσιάζεται στο Πίνακα 6.8



Σχήμα 6.7 Εξέλιξη του μέσου φορτίου πλοίου για τα έτη 1992-2000 και εφαρμογή της γραμμικής παλινδρόμησης.

Πίνακας 6.8: Μέσο φορτίο πλοίου και κατάπλου πλοίων για το έτος σχεδιασμού 2020 και για τα τρία σενάρια.

ΣΕΝΑΡΙΟ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΤΟ ΛΗΜΑΝΙ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΙΑ (σε αυτοκίνητα) [1]	ΜΕΣΟ ΦΟΡΤΙΟ ΠΛΟΙΟΥ (αυτοκίνητα) [2]	ΚΑΤΑΠΛΟΙ ΠΛΟΙΩΝ [3] - [1] / [2]	ΠΛΟΙΑ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ [3] / 365
ΑΙΣΙΟΔΟΞΟ	899.108	800	1.124	3,1
	934.800	800	1.169	3,2
	977.291	800	1.222	3,3
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟ	548.455	800	687	1,9
	571.267	800	714	1,9
	597.203	800	747	2,0
ΑΠΑΙΣΙΟΔΟΞΟ	382.121	800	478	1,3
	397.700	800	497	1,4
	415.340	800	519	1,4

6.4 Επεξεργασία στοιχείων εισαγωγής αυτοκινήτων

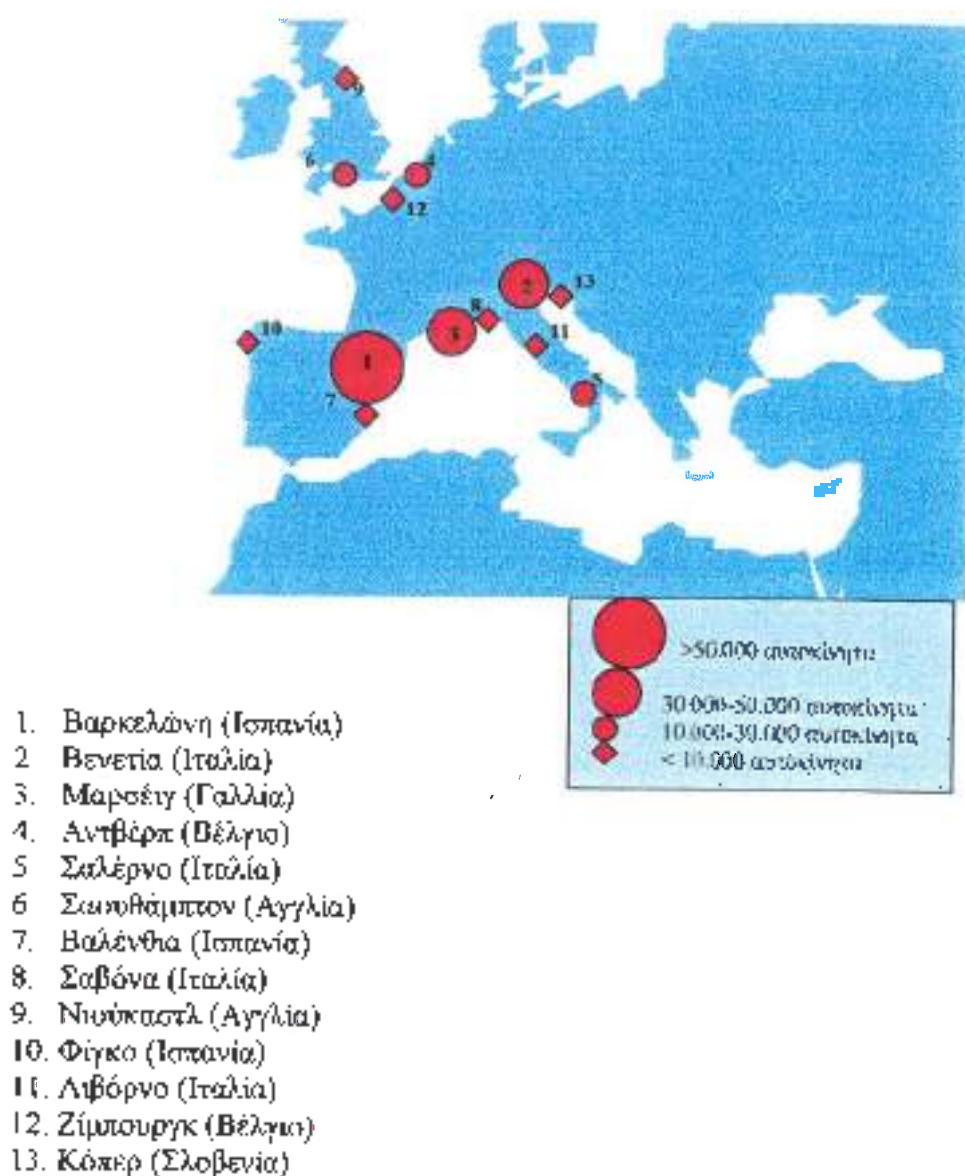
Λιμάνια προέλευσης ονομάζονται τα λιμάνια στα οποία γίνεται φόρτωση αυτοκινήτων στα πλοία ΡCC με σκοπό τη μεταφορά τους σε άλλα λιμάνια. Για το λιμάνι του Πειραιά και για τα έτη 2000-2001 είναι διαθέσιμα στοιχεία για την εκφόρτωση αυτοκινήτων κατά λιμάνι προέλευσης. Η επεξεργασία των στοιχείων θα γίνει σε επίπεδο λιμανιών, χωρών αλλά και ηπείρων.

6.4.1 Ανάλυση στοιχείων κατά λιμάνι προέλευσης

Το έτος 2000 διακινήθηκαν στο λιμάνι του Πειραιά 327.645 αυτοκίνητα, που προορίζονταν για την ενδοχώρα, ενώ η αντίστοιχη τιμή για το 2001 ήταν 303.699. Το πλήθος των λιμανιών προέλευσης ήταν 58 και 59 για τα αντίστοιχα έτη. Στο Πίνακα 6.9 παρουσιάζονται τα 10 λιμάνια από τα οποία ο Πειραιάς διακίνησε την μεγαλύτερη ποσότητα αυτοκινήτων. Και τα δυο χρόνια, 9 από τα 10 λιμάνια ήταν τα ίδια. Ωστόσο ενώ σημειώθηκε μείωση της συνολικής διακίνησης το έτος 2001, αυξήθηκε η εισαγωγή από τα λιμάνια της Μεσόγειου με πρώτο το λιμάνι της Βαρκελώνης (Ισπανία). Τα 10 πρώτα Ευρωπαϊκά λιμάνια απεικονίζονται στο Σχήμα 6.8

Πίνακας 6.9: Αριθμός αυτοκινήτων ανά λιμάνι προέλευσης -από τα δέκα λιμάνια με τη μεγαλύτερη διακίνηση- τα έτη 2000-2001. [Πηγή: 1]

2000			2001		
ΧΩΡΑ	ΛΙΜΑΝΙ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΧΩΡΑ	ΛΙΜΑΝΙ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ
ΙΣΠΑΝΙΑ	BARCELONA	48968	ΙΣΠΑΝΙΑ	BARCELONA	57575
ΙΑΠΟΝΙΑ	NAGOYA	32122	ΙΤΑΛΙΑ	VENICE	35670
Ν. ΚΟΡΕΑ	ULSAN	28958	ΓΑΛΛΙΑ	FOS	30544
ΓΑΛΛΙΑ	FOS	25704	Ν. ΚΟΡΕΑ	ULSAN	26793
ΙΤΑΛΙΑ	VENICE	22447	ΒΕΛΓΙΟ	ANTWERP	22594
Ν. ΚΟΡΕΑ	INCHEON	22131	ΙΤΑΛΙΑ	SALERNO	21907
ΙΤΑΛΙΑ	SALERNO	21716	ΙΑΠΟΝΙΑ	NAGOYA	19540
ΒΕΛΓΙΟ	ANTWERP	21091	ΑΓΓΛΙΑ	SOUTHAMPTON	11770
ΑΓΓΛΙΑ	SOUTHAMPTON	18645	Ν. ΚΟΡΕΑ	INCHEON	11269
ΙΝΔΙΑ	KANDA	9439	ΤΑΙΒΑΝΔΗ	L CHABANG	8137
ΣΥΝΟΛΟ		247215	ΣΥΝΟΛΟ		245789
ΠΟΣΟΣΤΟ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ (75,45%)			ΠΟΣΟΣΤΟ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ (80,82%)		



Σχήμα 6.8: Εκφόρτωση αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά από τα 10 πρώτα Ευρωπαϊκά λιμάνια προέλευσης, το έτος 2001.

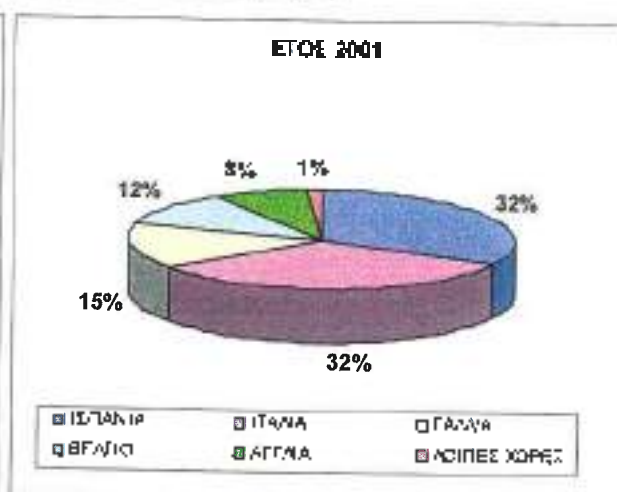
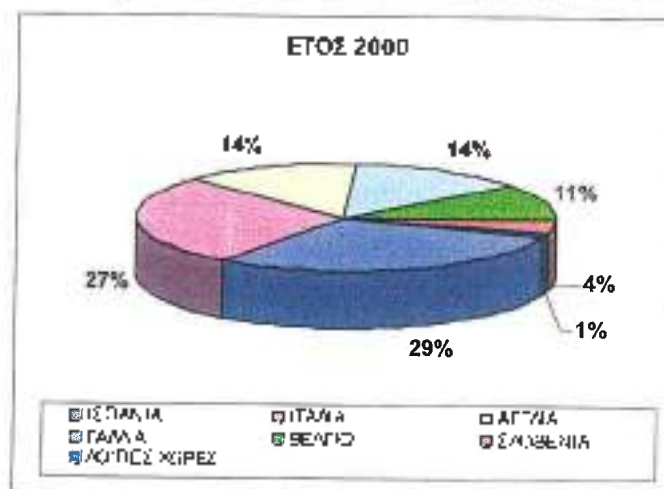
6.4.2 Ανάλυση στοιχείων κατά χώρα προέλευσης

Οι χώρες όπου ανήκιν τα λιμάνια προέλευσης ήταν 28 και 26 για τα έτη 2000 και 2001 αντίστοιχα. Ωστόσο, όπως παρουσιάζεται στο Πίνακα 6.10, οι 10 χώρες με τη μεγαλύτερη διακίνηση συγκεντρώνουν ποσοστά 97% και 98% της ετήσιας διακίνησης στο Πειραιά. Στις δύο πρώτες θέσεις βρίσκονται η Ισπανία και Ιταλία,

ενώ ακολουθούν η Κορέα και η Ιαπωνία. Πάντως και στα δυο χρόνια όστις 10 χώρες του Πίνακα 6.10 είναι Ευρωπαϊκές. Το φαινόμενο της αύξησης των εισαγωγών από τις Μεσογειακές χώρες το 2001, παρά τη μείωση της συνολικής διακίνησης, παρατηρείται και στο επίπεδο χωρών όπως και σε επίπεδο λιμανιών. Αναλυτικά τα ποσοστά διακίνησης αυτοκινήτων όσον αφορά τις Ευρωπαϊκές χώρες για τα έτη 2000 και 2001 φαίνονται στο Σχήμα 6.9.

Πίνακας 6.10: Αριθμός αυτοκινήτων ανά χώρα προέλευσης, από τις δέκα χώρες με τη μεγαλύτερη διακίνηση, τα έτη 2000-2001. [Πηγή: 1]

2000		2001	
ΧΩΡΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΧΩΡΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ
ΙΣΠΑΝΙΑ	58874	ΙΣΠΑΝΙΑ	66760
ΙΤΑΛΙΑ	53339	ΙΤΑΛΙΑ	65209
ΚΟΡΕΑ	52764	ΚΟΡΕΑ	46968
ΙΑΠΩΝΙΑ	47572	ΙΑΠΩΝΙΑ	32306
ΑΓΓΛΙΑ	29448	ΓΑΛΛΙΑ	30544
ΓΑΛΛΙΑ	26261	ΒΕΛΓΙΟ	23700
ΒΕΛΓΙΟ	21288	ΑΓΓΛΙΑ	18028
ΙΝΔΙΑ	15832	ΤΑΙΒΑΝΑΝ	6137
ΤΑΙΒΑΝΑΝ	9438	ΚΙΝΑ	4604
ΣΛΟΒΕΝΙΑ	7848	ΤΟΥΡΚΙΑ	2101
ΣΥΝΟΛΟ	317639	ΣΥΝΟΛΟ	296354
ΠΟΣΟΣΤΟ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ (87%)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ (98%)	



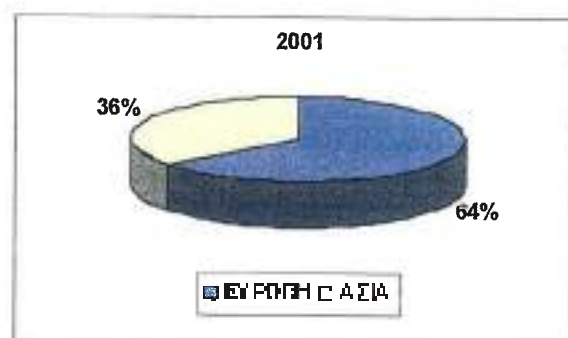
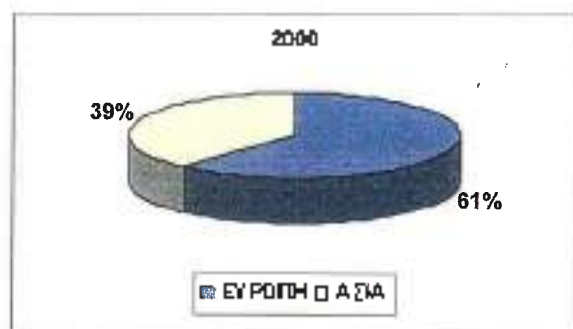
Σχήμα 6.9: Ποσοστά Ευρωπαϊκών χωρών ανάλογα με τη διακίνηση αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πευραία για τα έτη 2000 και 2001

6.4.3 Ανάλυση σε επίπεδο ηπείρων.

Οι εισαγωγές των αυτοκινήτων πραγματοποιούνται τόσο από την Ευρώπη, Ασία αλλά και από την Αμερική, Αφρική. Τα ποσοστά των δυο τελευταίων ηπείρων είναι πολύ μικρά συγκριτικά με αυτά της Ευρώπης και Ασίας (Πίνακας 6.11). Τα αυτοκίνητα που εισάγονται προέρχονται κυρίως από την Ευρώπη, με ποσοστά που παρουσιάζονται στο Σχήμα 6.10

Πίνακας 6.11. Συνολική διακίνηση αυτοκινήτων ανάλογα με την ηπειρο προέλευσης.

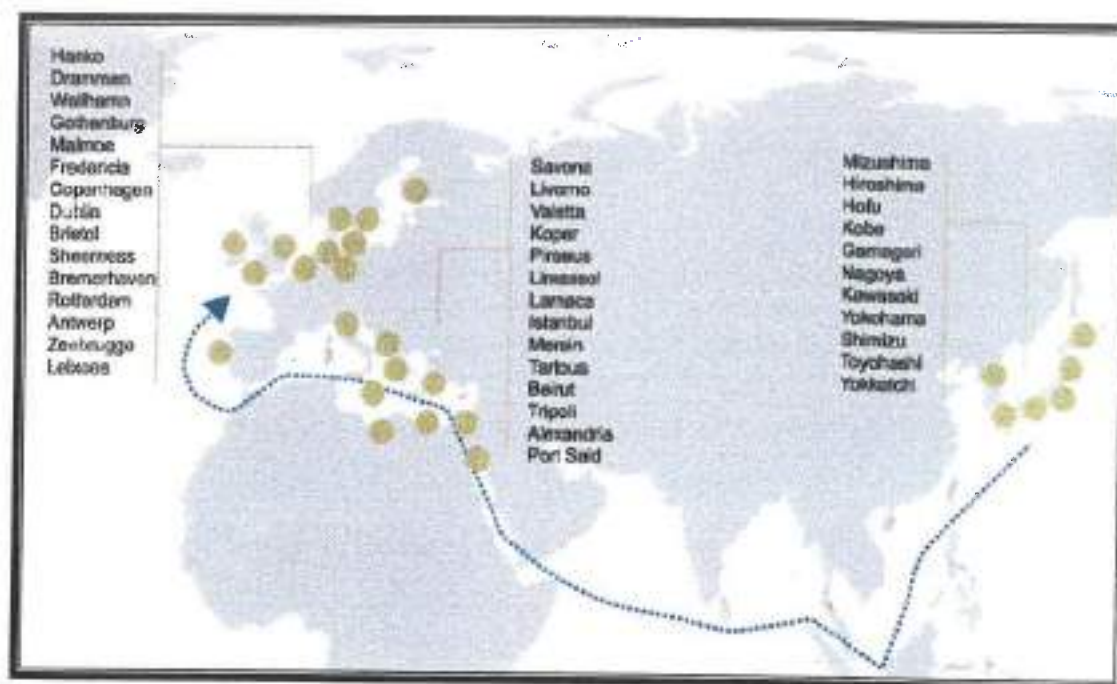
ΗΠΕΙΡΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	
	2000	2001
ΕΥΡΩΠΗ	194.328	175.379
ΑΣΙΑ	122.025	98.032
ΑΜΕΡΙΚΗ	1.372	749
ΑΦΡΙΚΗ	993	-



Σχήμα 6.10 Ποσοστιαία διακίνηση αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά ανάλογα με τις εισαγωγές από Ευρώπη-Ασία για τα έτη 2000-2001.

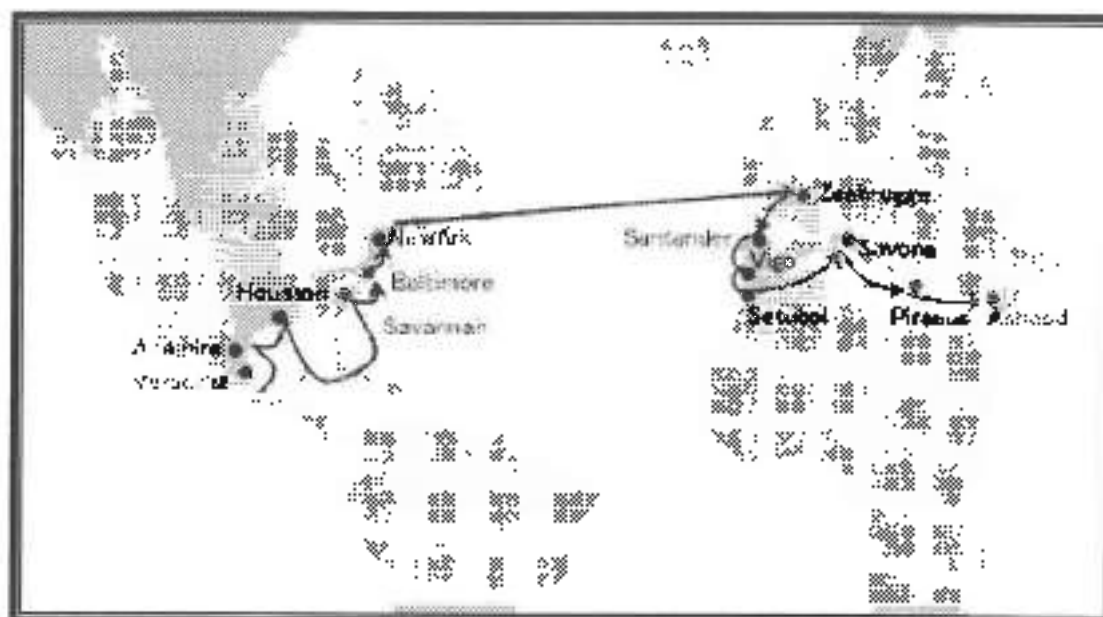
6.4.4 Δρομολόγια ναυτιλιακών εταιρειών

Το λιμάνι του Πειραιά εντάσσεται στα δρομολόγια των ναυτιλιακών εταιρειών κυρίως ως τροφοδοτούμενο λιμάνι. Στα παρακάτω σχήματα παρουσιάζονται τα δρομολόγια μερικών ναυτιλιακών εταιρειών που περιέχουν το λιμάνι του Πειραιά. Παράλληλα αναφέρονται οι συχνότητες των δρομολογίων και τα λιμάνια προέλευσης και προορισμού



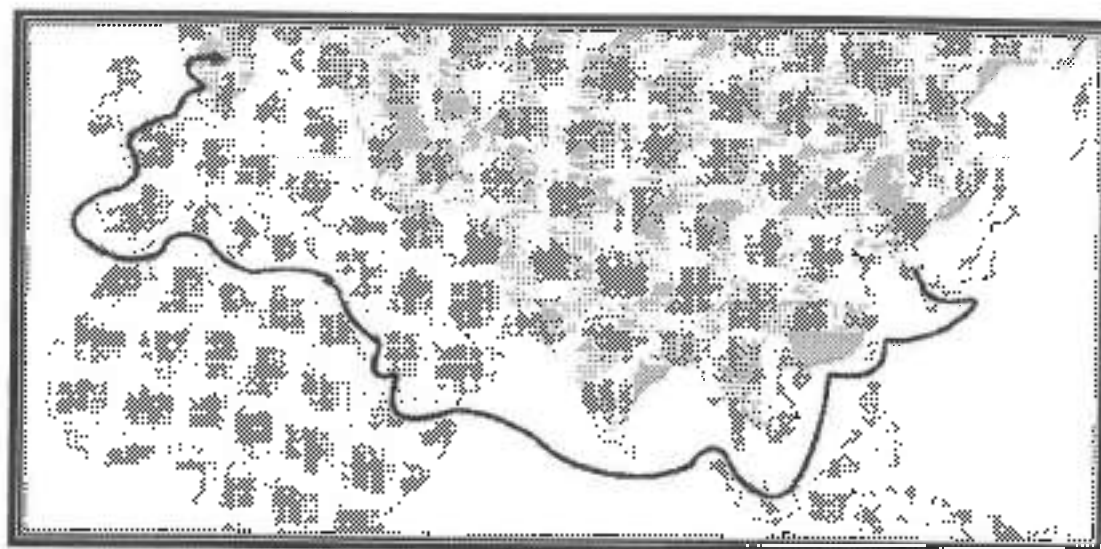
ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ WALLENIUS									
ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΟ : ΙΑΠΩΝΙΑ-ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ					ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΟ : ΙΑΠΩΝΙΑ-ΕΥΡΩΠΗ				
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΟΥ: 1-2 ΠΛΟΙΑ ΚΑΘΕ 4 ΜΗΝΕΣ					ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΟΥ: 5-7 ΠΛΟΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ				
ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ					ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ				
ΧΩΡΑ	ΛΙΜΑΝΙ	ΧΩΡΑ	ΛΙΜΑΝΙ	ΧΩΡΑ	ΛΙΜΑΝΙ	ΧΩΡΑ	ΛΙΜΑΝΙ	ΧΩΡΑ	ΛΙΜΑΝΙ
ΙΑΠΩΝΙΑ	Mizushima	ΙΤΑΛΙΑ	Savona	ΙΑΠΩΝΙΑ	Mizushima	ΦΙΛΑΔΕΛΦΙΑ	Hanko	ΣΟΥΗΔΙΑ	Valherna
	Hiroshima		Livorno		Hiroshima	ΒΟΡΡΗΓΙΑ	Drammen		Gothenburg
	Hofu		Valetta		Hofu	ΔΑΝΙΑ	Frederica		
	Kobe	ΣΛΟΒΕΝΙΑ	Koper		Kobe		Copenhagen		
	Nagoya	ΕΛΛΑΔΑ	Piraeus		Nagoya		Dublin		
	Kawasaki	ΚΥΠΡΟΣ	Limassol		Kawasaki	ΑΓΓΛΙΑ	Bristol		
	Yokohama		Larnaca		Yokohama		Sheerness		
	Shimizu	ΤΟΥΡΚΙΑ	Istanbul		Shimizu	ΓΕΡΜΑΝΙΑ	Bremerhaven		
	Toyohashi		Mersin		Toyohashi	ΟΛΛΑΝΔΙΑ	Rotterdam		
	Yokkaichi	ΣΥΡΙΑ	Tartus		Yokkaichi	ΒΕΛΓΙΟ	Antwerp		
Gamagari	ΛΙΒΑΝΟ	Beirut	Gamagari	Zeebrugge					
		Tripoli		ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	Leixoes				
	ΑΙΓΥΠΤΟΣ	Alexandria							
		Port Said							

Σχήμα 6.11. Δρομολόγιο πλοίων της εταιρείας Wallenius. Από την Ιαπωνία στην Ευρώπη 5-7 πλοία κάθε μήνα. Από Ιαπωνία για Μεσόγειο 1-2 πλοία κάθε 4 μήνες. [Πηγή: 9]



ΝΑΥΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ K-Line			
ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΟ : Β. ΑΜΕΡΙΚΗ-ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ			
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΟΥ ΚΑΘΕ ΕΒΔΟΜΑΔΑ			
ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ		ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΣ	
ΧΩΡΑ	ΛΙΜΑΝΙ	ΧΩΡΑ	ΛΙΜΑΝΙ
Η. Π. Α.	New Ark	ΒΕΛΓΙΟ	Zeebrugge
	Baltimore	ΙΣΠΑΝΙΑ	Santander
	Savannah		Vigo
	Houston	ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	Sabugal
ΜΕΞΙΚΟ	Altamira	ΙΤΑΛΙΑ	Savona
	Vera Cruz	ΕΛΛΑΔΑ	Piraeus
		ΙΣΡΑΗΛ	Ashdod

Σχήμα 6.12: Δρομολόγιο της εταιρείας K-Line. Από την Αμερική στην Μεσόγειο, Ισραήλ. Εβδομαδιαία εξυπηρέτηση. [Πηγή: 10]



ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΗΜΜ	
ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΟ : ΑΠΟ ΑΝΑΤΟΛΗ-ΕΥΡΩΠΗ	
ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΣ	
ΧΩΡΑ	ΛΙΜΑΝΙ
ΣΑΡΑΒΙΑ	Jeddah
ΙΟΡΔΑΝΙΑ	Aqabah
ΑΙΓΥΠΤΟΣ	Alexandria
ΛΕΒΑΝΟΣ	Beirut
ΚΥΠΡΟΣ	Limassol
ΤΟΥΡΚΙΑ	Denice
	Istanbul
ΣΥΡΙΑ	Tartous
ΕΛΛΑΔΑ	Piraeus
ΙΣΠΑΝΙΑ	Tarragona
	Valencia
	Barcelona
	Santander
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	Selubal

Σχήμα 6.13: Δρομολόγιο της εταιρείας ΗΜΜ. 9-10 πλοία κίθε μήνα. Από Άπω Ανατολή στην Ευρώπη. [Πηγή: 11]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο. ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΛΙΜΕΝΙΚΗΣ ΤΕΡΜΑΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

Η λήψη αποφάσεων για επενδύσεις στους λιμένες είναι αποτέλεσμα συστηματικής πολυκριτηριακής ανάλυσης κυρίως λόγω του μεγάλου κόστους των έργων, του σημαντικού χρόνου που απαιτείται για την υλοποίηση τους αλλά και λόγω των ευρύτερων έμμεσων επιπτώσεων που έχουν στην τοπική καθώς και στη ευρύτερη οικονομία. Η ανάπτυξη πρότυπων για την αναπαράσταση της λειτουργίας των λιμενικών εγκαταστάσεων αποτέλεσε ένα σημαντικό βοήθημα στο σχεδιασμό. Κατά κανόνα τα πρότυπα σχεδιασμού λιμενικών εγκαταστάσεων δεν αντιμετωπίζουν το σύνολο αλλά ένα ή περισσότερα από τα υποσυστήματα της λιμενικής εγκατάστασης. Για το σχεδιασμό δυο βασικών τμημάτων μιας λιμενικής τερματικής εγκατάστασης χρησιμοποιούνται πρότυπα:

- Για τον υπολογισμό των μεγεθών σχεδιασμού της θαλάσσιας πλευράς (απαιτούμενος αριθμός θέσεων παραβολής).
- Για τον υπολογισμό της έκτασης που καταλαμβάνει η λιμενική εγκατάσταση (κυρίως οι χώροι αποθήκευσης).

Οι βασικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στα ανωτέρω πρότυπα είναι η θεωρία αναμονής και η προσομοίωση. Ειδικά οι χρόνοι αναμονής πλοίων και οι χρόνοι εξυπηρέτησης τους μπορούν να περιγραφούν ικανοποιητικά από θεωρητικές κατανομές (Poisson, σταθερές κατανομές, κατανομές Erlang). Η διαδικασία προσομοίωσης χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση των λειτουργιών της εγκατάστασης (π.χ. προσομοίωση κύκλου εκφόρτωσης). Για τον υπολογισμό της απαιτούμενης έκτασης του αποθηκευτικού χώρου χρησιμοποιούνται αναλυτικές και προσομοιωτικές τεχνικές οι οποίες λαμβάνουν υπόψη τη ροή των φορτίων από το πλοίο στο χώρο αποθήκευσης, τη διάταξη των φορτίων στο χώρο αποθήκευσης και το μέσο χρόνο παραμονής των φορτίων στην εγκατάσταση.[1]

Η μέθοδος που ακολουθήθηκε στη παρούσα διπλωματική για το σχεδιασμό εγκαταστάσεων διακίνησης αυτοκινήτων βασίζεται στη χρησιμοποίηση νομογραφημάτων, για την κατασκευή των οποίων εφαρμόζεται η μεθοδολογία που έχει ορισθεί από την United Nations Conference on Trade And Development (UNCTAD)

Μέσα από των νομογραφημάτων αυτών προσδιορίζεται:

- Η απαιτούμενη έκταση αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων. Για τη κατασκευή του Νομογράφηματος 7.1 υπολογίζεται μέσω αναλυτικής τεχνικής το εμβαδόν ανά όχημα που διακινείται στη τερματική εγκατάσταση.
- Οι απαιτούμενες ημέρες παραβολής των πλοίων. Στο Νομογράφημα 7.2 όπου υπολογίζονται οι απαιτούμενες ημέρες παραβολής των πλοίων, εφαρμόστηκε διαδικασία προσομοίωσης. Η προσομοίωση αφορά τη διαδικασία εκφόρτωσης των αυτοκινήτων στη τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά.
- Ο μέσος χρόνος και η πιθανότητα αναμονής των πλοίων. Στο Νομογράφημα 7.3, όπου υπολογίζεται ο μέσος χρόνος και η πιθανότητα αναμονής των πλοίων εφαρμόστηκε θεωρία αναμονής. Οι χρόνοι άφιξης των πλοίων καθώς και οι χρόνοι εξυπηρέτησης τους μπορούν να περιγραφούν ικανοποιητικά από την θεωρητική κατανομή Erlang όπου χρησιμοποιήθηκε το πρότυπο μορφής $E_k/E_k/n$.

7.1 Υπόλογισμός απαιτούμενης έκτασης αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων

Σκοπός του Νομογραφήματος 7.1 είναι η εύρεση της απαιτούμενης έκτασης αποθήκευσης αυτοκινήτων σε μια λιμενική περιματική εγκατάσταση. Τα στοιχεία του νομογραφήματος, που θα αναλυθούν στη παράγραφο 7.1.1, είναι

1. Η ετήσια διακίνηση αυτοκινήτων
2. Ημέρες παραμονής αυτοκινήτων στο χώρο αποθήκευσης.
3. Απαιτούμενη χωρητικότητα σε αυτοκίνητα.
4. Εμβαδόν ανά όχημα.
5. Εμβαδόν αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων.
6. Πρόσθετο εμβαδόν διαδρόμων πρόσβασης
7. Εμβαδόν αποθηκευτικού χώρου και διαδρόμων πρόσβασης.
8. Ποσοστό περίσσειας χωρητικότητας.
9. Συνολική απαιτούμενη έκταση αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων.

7.1.1 Κατασκευή νομογραφήματος απαιτούμενης έκτασης αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων

1. Η Ετήσια διακίνηση αυτοκινήτων

Αφορά τα αυτοκίνητα που πρόκειται να διακινηθούν κατά τη διάρκεια ενός έτους στο χώρο του λιμένα. Εκφράζει μια μελλοντική πρόβλεψη στην οποία εξετάζονται διάφορα σενάρια (οισιόδοξο, αναμενόμενο, απαισιόδοξο) εξέλιξης της διακίνησης οχημάτων σε ένα λιμάνι. Στο Βέλγιο, στο λιμάνι Zeebrugge η ετήσια διακίνηση το 1981 ήταν 6.063 οχήματα, η οποία έφτασε στις 1.253.563 το έτος 2001.

2. Πιέρες παραμονής αυτοκινήτων στο χώρο αποθήκευσης (1^ο τεταρτημόριο)

Οι ημέρες παραμονής των αυτοκινήτων στο λιμάνι αποτελούν το μέσο χρόνο παραμονής κατά τον οποίο τα οχήματα παραμένουν στην εγκατάσταση μέχρι τη μεταφόρτωση τους σε άλλα μεταφορικά μέσα (τρένο, φορτηγό ή άλλο πλοίο). Στο λιμάνι του Πειραιά οι ημέρες παραμονής, μέχρι τη μεταφόρτωση τους σε φορτηγά, κυμαίνονται από μια έως τρεις. Οι εταιρείες εισαγωγής αποφεύγουν την αποθήκευση των αυτοκινήτων τους περισσότερες ημέρες στο χώρο του Ο.Λ.Π λόγω των αυξημένων τελών που πρέπει να καταβάλλουν ημερησίως.

3. Απαιτούμενη χωρητικότητα σε αυτοκίνητα

Η απαιτούμενη χωρητικότητα σε αυτοκίνητα της θερματικής εγκατάστασης είναι στοιχείο που προκύπτει από τις δυο παραπάνω μεταβλητές. Αν διακινήθούν α αυτοκίνητα ετησίως και υποθέσουμε ισοκατανομή τους στο χρόνο τότε η ημερήσια διακίνηση αντιστοιχεί σε $(\alpha / 365)$ αυτοκίνητα. Αν ο μέσος χρόνος παραμονής στο χώρο αποθήκευσης είναι β ημέρες τότε η απαιτούμενη χωρητικότητα σε αυτοκίνητα γ είναι $\gamma = (\alpha / 365) * \beta$

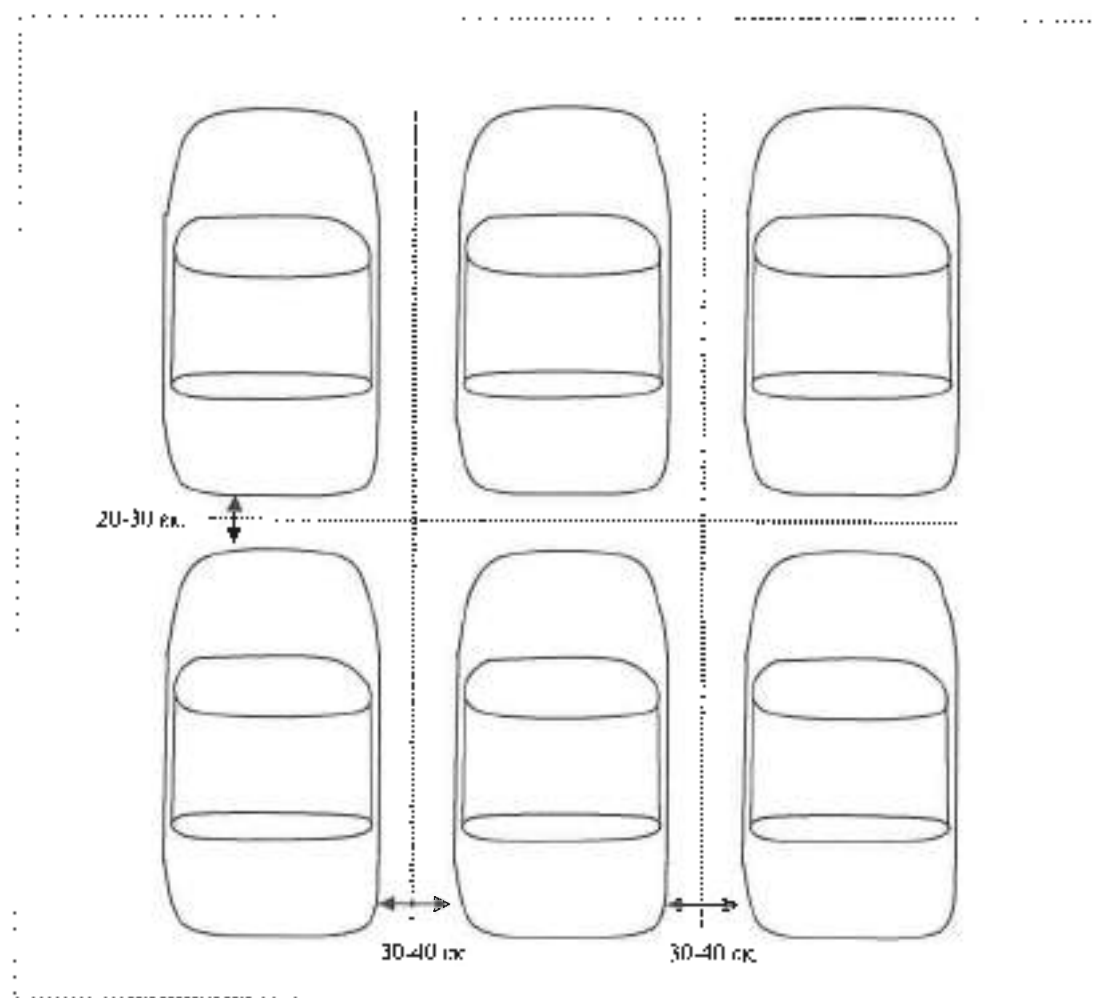
4. Εμβαδόν ανά όχημα (2^ο τεταρτημόριο)

Το εμβαδόν κατάληψης δεν είναι ίδιο σε όλα τα αυτοκίνητα ωστόσο είναι δυνατόν ο διαχωρισμός τους σε κατηγορίες ανάλογα με το μέγεθος τους (MINI, ΜΕΣΑΙΑ, ΜΕΓΑΛΑ κ.τ.λ.). Σε κάθε κατηγορία τα αυτοκίνητα έχουν περίπου ίδιες διαστάσεις. Είναι σκόπιμη η εύρεση κάποιου προσαρμοσμένου εμβαδού το οποίο να αντιπροσωπεύει όλα τα αυτοκίνητα που πρόκειται να διακινήθούν στο λιμάνι. Στο Πίνακα 7.1 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά εμβαδά ανά κατηγορία. Αν λοιπόν είναι γνωστά τα ποσοστά των αυτοκινήτων σε κάθε κατηγορία μπορεί να υπολογισθεί το προσαρμοσμένο εμβαδόν ανά όχημα.

Πίνακας 7.1: Χαρακτηριστικά εμβαδόν για κάθε κατηγορία αυτοκινήτων

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (t μ)
MINI (A)	5,15
SUPER MINI (B)	6,18
ΜΙΚΡΟΜΕΣΑΙΑ (C)	7,06
ΜΕΣΑΙΑ (D)	7,73
ΠΟΛΥΤΕΛΗ ΜΕΣΑΙΑ (E)	8,12
ΜΕΓΑΛΑ (F)	8,63
ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΚΑ	7,05
COUPE	7,1
CABRIO	6,46
ROADSTER	6,73
4x4	6,52

Στο προσαρμοσμένο εμβαδόν ανά όχημα θα πρέπει να συμπεριληφθούν τα απαραίτητα κενά μεταξύ των αυτοκινήτων κατά τη στάθμευσή τους. Στο Σχήμα 7.1 παρουσιάζεται μια συνήθης διάταξη αυτοκινήτων καθώς και οι μεταξύ τους αποστάσεις. Η προσαύξηση του μήκους είναι 20-30 εκατοστά ενώ του πλάτους 30-40 εκατοστά για κάθε αυτοκίνητο. Η μεταβολή στο εμβαδόν ανά όχημα παρουσιάζεται στο παράδειγμα του Πίνακα 7.2 (προσαύξηση 30 εκ. στο μήκος και 40 εκ. στο πλάτος σε κάθε αυτοκίνητο) όπου έχουν επιλεγεί τα αυτοκίνητα με τις περισσότερες πωλήσεις για κάθε κατηγορία. Οι παραπάνω τριπλαυζήσεις προκαλούν μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση στα μικρά αυτοκίνητα και μικρότερη ποσοστιαία αύξηση στα μεγαλύτερα. Για τη διευκόλυνση των υπολογισμών θεωρείται μια μέση τριπλαυζήση 30% για όλες τις κατηγορίες των οχημάτων.



Σχήμα 7.1: Συνήθης διάταξη αποθήκευσης έξι αυτοκινήτων σε μια λιμενική τερματική εγκατάσταση

Πίνακας 7.2: Παράδειγμα στο οποίο φαίνεται η μεταβολή στο εμβαδόν για οχήματα από κάθε κατηγορία αυτοκινήτων λόγω της ύπαρξης των κενών μεταξύ των αυτοκινήτων.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ (μήκος * πλάτος)	ΕΜΒΑΔΟ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ (t.p.)	ΠΡΟΣΑΥΞΗΜΕΝΟ ΕΜΒΑΔΟ (t.p.)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΗΣ
MINI	HYUNDAI ATOS	3,495 * 1,495	5,22	7,19	39%
SUPER MINI	FIAT PUNTO	3,835 * 1,680	6,36	8,52	34%
ΜΙΚΡΟΜΕΣΑΙΑ	HYUNDAI ACCENT	4,235 * 1,670	7,07	9,38	33%
ΜΕΣΑΙΑ	TOYOTA AVENTIS	4,490 * 1,710	7,68	10,1	32%
ΠΟΛΥΤ. ΜΕΣΑΙΑ	MERCEDES C-Series	4,587 * 1,722	7,85	10,32	31%
ΜΕΓΑΛΑ	MERCEDES E-Series	4,795 * 1,799	8,63	11,2	30%
ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΚΑ	CITROEN PICASSO	4,275 * 1,730	7,39	9,74	32%
4x4	SUZUKI JIMNY	3,525 * 1,800	5,8	7,85	35%
CABRIO	RENAULT MEGANE	4,184 * 1,699	6,84	9,36	37%
COUPE	RENAULT MEGANE	3,931 * 1,696	6,67	8,87	33%
ROADSTER	MAZDA MX-5	3,975 * 1,680	6,68	8,89	33%

Στο Πίνακα 7.3 παρουσιάζεται ένα παράδειγμα τυχαίας τερματικής εγκατάστασης στην οποία τα οχήματα που διακινούνται ανήκουν σε 4 κατηγορίες. Παράλληλα παρουσιάζονται και τα ποσοστά εμφάνισής τους. Επιλέγοντας το χαρακτηριστικό εμβαδόν κάθε κατηγορίας από το Πίνακα 7.1 και πολλαπλασιάζοντας με το εκάστοτε πικνωστό προκύπτει αθροιστικά το προσαρμοσμένο εμβαδόν. Στη συνέχεια ακολουθεί μια προσαύξηση 30% λόγω των απαραίτητων κενών που υπάρχουν μεταξύ των αυτοκινήτων κατά τη στάθμευσή τους, οπότε προκύπτει το τελικό εμβαδόν ανά όχημα.

Πίνακας 7.3: Παράδειγμα υπολογισμού τελικού εμβαδού ανά όχημα για μια τυχαία κατηγορία αυτοκινήτων που διακινούνται σε μια λιμενική τερματική εγκατάσταση.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (%)	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (t.p.)	(t.p.)
[1]	[2]	[3]	[4]=[2]*[3]
MINI (A)	10	5,15	0,515
SUPER MINI (B)	30	6,18	1,854
ΜΙΚΡΟΜΕΣΑΙΑ (C)	35	7,06	2,471
ΜΕΣΑΙΑ (D)	25	7,73	1,9325
ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟ ΕΜΒΑΔΟΝ			6,7725
ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΗ ΛΟΓΩ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΝ ΚΕΝΩΝ			30%
ΤΕΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ			8,80

■ Υπολογισμός χαρακτηριστικών εμβαδών ανά κατηγορία αυτοκινήτων

Για τον υπολογισμό των εμβαδών ανά κατηγορία επιλέχθηκαν τα 27 πρώτα σε πωλήσεις αυτοκίνητα τη περίοδο Ιανουάριος 2000 – Οκτώβριος 2002. Προφανώς, επειδή στην Ελλάδα το μεγαλύτερο ποσοστό (95%) εισάγεται με κύριο μεταφορικό μέσο το πλοίο, τα παρσιπάνιο αυτοκίνητα διακινήθηκαν στο χώρο του Ο.Α.Π. Τα 27 πρώτα σε πωλήσεις αυτοκίνητα ανήκουν σε 4 κατηγορίες: ΜΙΝΙ (Α), Super ΜΙΝΙ (Β), ΜΙΚΡΟΜΕΣΑΙΑ (C) και ΜΕΣΑΙΑ (D) . Οι πωλήσεις, οπότε και εισαγωγές σύμφωνα με το παραπάνω συλλογισμό, από τις 4 αυτές κατηγορίες ανέρχονται σε ποσοστό πάνω από 85% του συνόλου [2]. Στο Πίνακα 7.4 παρουσιάζεται η διαδικασία υπολογισμού του χαρακτηριστικού εμβαδού για τη κατηγορία ΜΙΝΙ. Επιλέχθηκαν για τη περίοδο Ιανουάριος 2000 – Οκτώβριος 2002 τα τρία αυτοκίνητα με τις περισσότερες πωλήσεις, το εμβαδόν κάθε οχήματος πολλαπλασιάστηκε με το ποσοστό του στο επίμετρον σύνολο και αθροιστικά προέκυψε το χαρακτηριστικό εμβαδόν της κατηγορίας.

Πίνακας 7.4: Βήματα υπολογισμού του χαρακτηριστικού εμβαδού για την κατηγορία αυτοκινήτων ΜΙΝΙ.

ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΗΥΤΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ (Σύνολο δείγματος 57.853)	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ (τ.μ.)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΛΗΘΟΣ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	
[1]	[2]	[3]	[4]=[2] / 57853	[5]=[3]*[4]
HYUNDAI ATOS	27.160	5,22	46,90%	2.44318
FIAT SEICENTO	17.774	5	30,70%	1.535
DAEWOO MATIZ	12.919	5,22	22,30%	1.16406
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΜΙΝΙ				6,14724

Επειδή στα 27 πρώτα πωληθέντα δε συμπεριλαμβάνονται αυτοκίνητα των υπολοίπων κατηγοριών επιλέχθηκε ικανοποιητικός αριθμός οχημάτων για κάθε κατηγορία και ακολουθήθηκε η παραπάνω διαδικασία. Συγκεντρωτικά στοιχεία για τον υπολογισμό του χαρακτηριστικού εμβαδού κάθε κατηγορίας παρουσιάζονται στο παρακάτω Πίνακα 7.5. Αναλυτικά στοιχεία για τον υπολογισμό του χαρακτηριστικού εμβαδού ανά κατηγορία αυτοκινήτων παραθέτονται στο παράρτημα.

Πίνακας 7.5: Συγκριτικά στοιχεία υπολογισμού των χαρακτηριστικών εμβάδων ανά κατηγορία

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΕΠΙΣΤΡΕΦΕΑ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠ. ΟΧΗΜΑΤΑ	ΠΑΘΟΣ ΕΠΙΣΤΡΕΦΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΙΑΝ.2000-ΟΚΤ.2002 (αυτοκίνητα ανά κατηγορία)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙΣΤΡΕΦΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΕΜΒΑΔΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (1.10)
MINI (A)	3	57.853	77.844	9.5%	74.32%	5.15
SUPER MINI (B)	8	183.915	232.051	29%	79.26%	6.18
CABRIO	2	3.821	5.484	0.5%	71.70%	6.46
4x4	9	32.588	47.331	6%	68.65%	6.32
ROADSTER	5	2.853	3.585	0.5%	80.70%	6.82
ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΚΑ	5	15.989	19.888	2.5%	77.25%	7.05
ΜΙΚΡΟΜΕΣΑΙΑ (C)	8	185.514	278.211	35%	68.54%	7.06
COUPE	5	8.827	11.347	1.5%	78%	7.1
ΜΕΣΑΙΑ (D)	8	72983	110.681	14%	66.30%	7.75
ΠΟΛΥΤΕΛΗ ΜΕΣΑΙΑ (E)	4	6.939	7.729	1%	86.78%	8.12
ΜΕΓΑΛΑ (F)	3	3.790	5.536	0.5%	69.48%	8.63
ΣΥΝΟΛΑ	69	668.774	793.331	100%		

5. Εμβαδόν αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων

Το εμβαδόν αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων ε ορίζεται ως το γινόμενο της απαιτούμενης χωρητικότητας γ επί το εμβαδόν δ ανά αυτοκίνητο. Δηλαδή, $\varepsilon = \gamma * \delta$.

6. Πρόσθετο εμβαδόν διαδρόμων πρόσβασης (3^ο τεταρτημόριο)

Είναι η πρόσθετη έκταση που απαιτείται για τη πρόσβαση των ειδικών φορηγών μεταφοράς αυτοκινήτων. Οι διάδρομοι πρόσβασης είναι προκαθορισμένοι με την απαιτούμενη διαγράμμιση του οδοστρώματος και ο διαχωρισμός τους από τους χώρους στάθμευσης είναι εμφανής. Το πλήθος των διαδρόμων πρόσβασης οπότε και το ποσοστό τους στο σύνολο της αποθηκευτικής έκτασης (20%,30%,50%) προκύπτει από την ανάγκη για την υποδιαίρεση του χώρου σε μικρότερες εκτάσεις. Ο λόγος που πολλές φορές καθιστά απαραίτητη την υποδιαίρεση του χώρου σε μικρότερες εκτάσεις είναι ότι τα αυτοκίνητα κάθε μάρκας, για τη διευκόλυνση της μεταφόρτωσης τους, τοποθετούνται όλα μαζί και αποτελούν μια ομάδα.

7. Εμβαδόν αποθηκευτικού χώρου και διαδρόμων πρόσβασης

Το εμβαδόν αποθηκευτικού χώρου και διαδρόμων πρόσβασης κ ορίζεται ως το γινόμενο του εμβαδού αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων ε επί το ποσοστό λ του πρόσθετου εμβαδού των διαδρόμων πρόσβασης. Δηλαδή, $\kappa = \varepsilon * \lambda$.

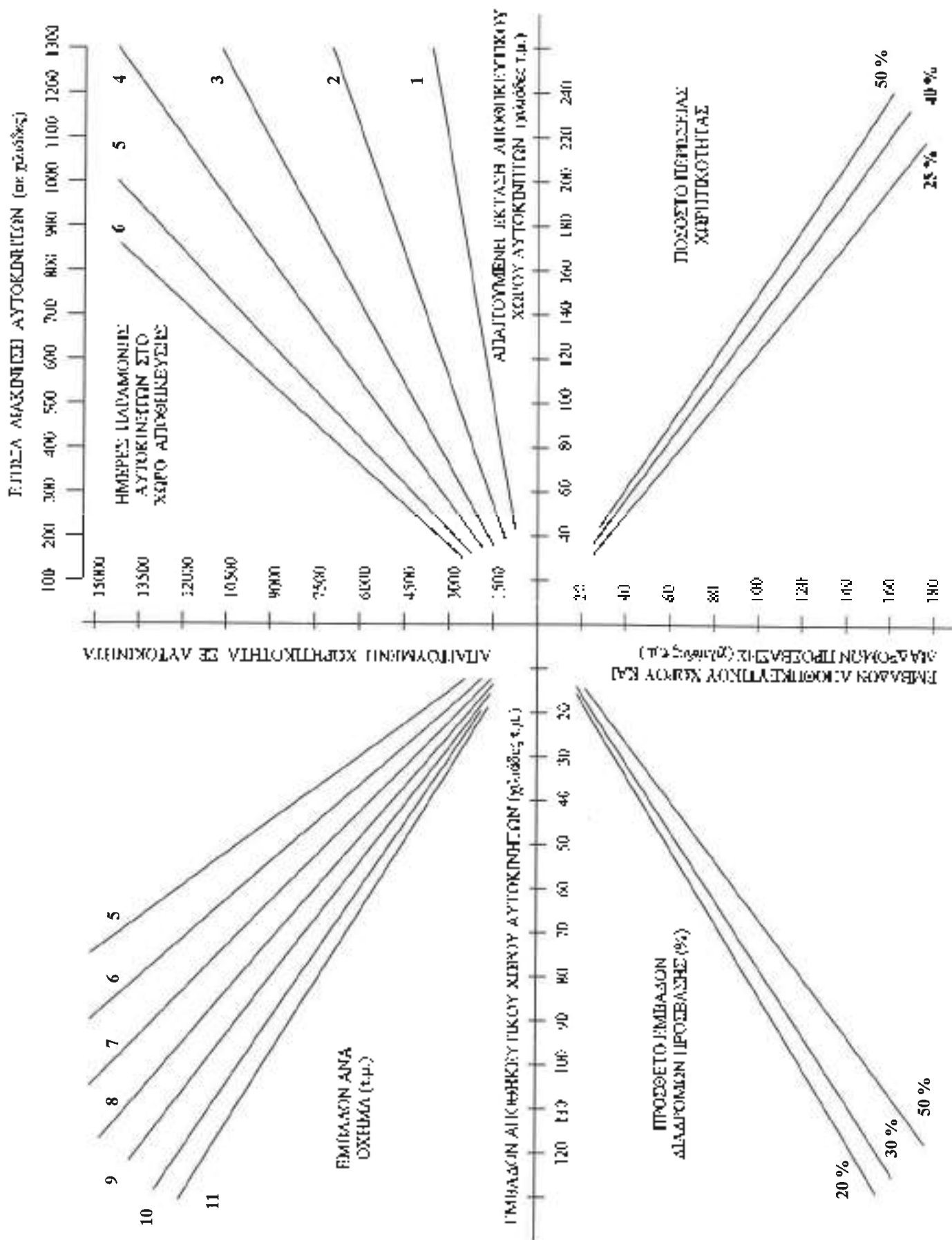
8. Ποσοστό περίσσειας χωρητικότητας (4^ο τεταρτημόριο)

Ένα απόθεμα στην αποθηκευτική χωρητικότητα πρέπει να προβλέπεται πάνω από τη μέση απαιτούμενη χωρητικότητα έτσι ώστε να αντιμετωπίζονται μεταβολές στη διακίνηση των αυτοκινήτων. Ωστόσο δεν είναι οικονομικό να γίνεται η κατασκευή μιας τερματικής εγκατάστασης με βάση τη μέγιστη τιμή απαιτούμενης χωρητικότητας που έχει εμφανιστεί αλλά σίγουρα με μια τιμή που να υπερβαίνει τη πλειοψηφία των μεγαλύτερων τιμών.

9. Συνολική απαιτούμενη έκταση αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων

Η συνολική απαιτούμενη έκταση αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων μ ορίζεται ως το γινόμενο του εμβαδού αποθηκευτικού χώρου και διαδρόμων πρόσβασης κ επί το ποσοστό περίσσειας χωρητικότητας ν . Δηλαδή $\mu = \kappa * \nu$.

ΝΟΜΟΓΡΑΦΗΜΑ 2.1: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΕ ΤΕΡΜΑΤΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ



7.2 Υπολογισμός απαιτούμενων ημερών παραβολής πλοίων στη διάρκεια ενός έτους

Ο υπολογισμός των απαιτούμενων ημερών παραβολής των πλοίων στη διάρκεια ενός έτους σε μια λιμενική τερματική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων γίνεται μέσω του Νομογραφήματος 7.2. Όπως ήδη αναφέρθηκε η κατασκευή του Νομογραφήματος 7.2 βασίζεται στη μεθοδολογία της UNCTAD. Το μέγεθος αυτό δείχνει το βαθμό απασχόλησης μιας λιμενικής τερματικής εγκατάστασης διακίνησης αυτοκινήτων σε ημέρες.

Τα στοιχεία που αποτελούν το Νομογράφημα 7.2 είναι :

1. Ημερήσιος αριθμός ωρών εργασίας ανά εργάτη.
2. Μέσος αριθμός αυτοκινήτων που διακινούνται ανά ώρα ανά εργάτη
3. Αριθμός αυτοκινήτων που διακινούνται ανά εργάτη ανά ημέρα
4. Αριθμός απασχολούμενων εργατών ανά ημέρα.
5. Διακινήθέντα αυτοκίνητα ανά ημέρα
6. Μέσο φορτίο πλοίου (σε αυτοκίνητα)
7. Μέσος χρόνος παραβολής πλοίου (σε ώρες).
8. Ετήσιος αριθμός πλοίων
9. Απαιτούμενες ημέρες παραβολής πλοίων ανά έτος.

Για τη κατασκευή του 1^ο και 2^ο τεταρτημορίου του Νομογραφήματος 7.2 και συγκεκριμένα για την εξαγωγή συμπερασμάτων που αφορούν τα στοιχεία (2), (3), (4) και (5) απαιτείται η αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας εκφόρτωσης αυτοκινήτων στην εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά.

7.2.1 Διαδικασίας εκφόρτωσης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά.

Η διαδικασία εκφόρτωσης των αυτοκινήτων πραγματοποιείται σε τέσσερις φάσεις, όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 7.2:

Φάση 1:

- Είσοδος των εργατών στο πλοίο.
- Κατέβθυνση των εργατών στο κατάστρωμα εκφόρτωσης και επιβίβαση στα αυτοκίνητα.
- Έξοδος των εργατών από το πλοίο με τα αυτοκίνητα.

Φάση II:

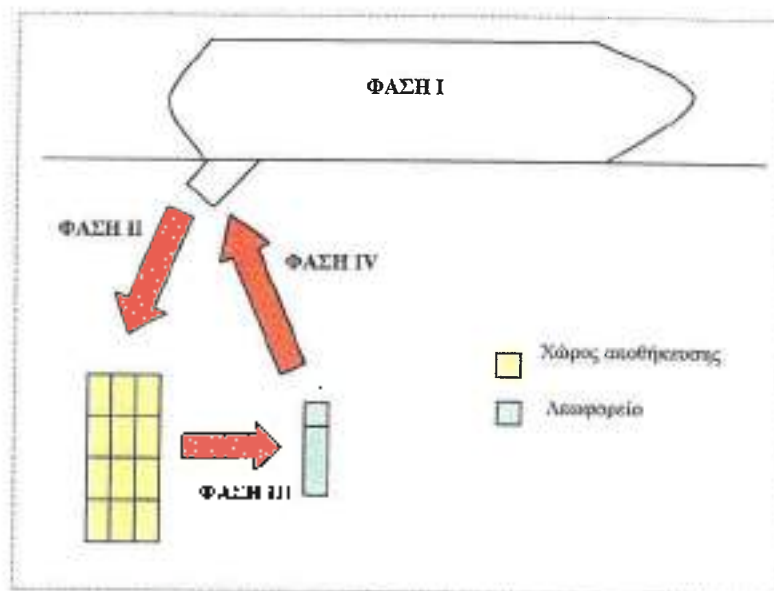
- Μετακίνηση των αυτοκινήτων στο χώρο αποθήκευσης.
- Στάθμευση των αυτοκινήτων.

Φάση III:

- Επιβίβαση των εργατών στο λεωφορείο.
- Αναμονή των εργατών στο λεωφορείο μέχρι την πλήρωση του από όλα τα άτομα της εργατικής ομάδας

Φάση IV

- Επιστροφή του λεωφορείου στο πλοίο και υποβίβαση των εργατών.



Σχήμα 7.2: Φάσεις εκφόρτωσης των αυτοκινήτων στη τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά.

Οι φάσεις I έως IV αποτελούν ένα πλήρη κύκλο εκφόρτωσης. Ο κύκλος εκφόρτωσης διαιχωρίζεται σε χρόνο εντός του πλοίου (Φάση I) και σε χρόνο εκτός του πλοίου (Φάση II, III, IV). Οι παράμετροι που επηρεάζουν τη χρονική διάρκεια του κύκλου εκφόρτωσης είναι:

- Το κατάστρωμα από το οποίο παραλαμβάνονται κάθε φορά τα αυτοκίνητα. Όσο πιο απομακρυσμένο είναι το κατάστρωμα, από το οποίο πραγματοποιείται η εκφόρτωση, από το κύριο κατάστρωμα του πλοίου, τόσο αυξάνεται ο χρόνος αποπεράτωσης της διαδικασίας.

- Η απόσταση την οποία διανύει το αυτοκίνητο στο χώρο της τερματικής εγκατάστασης μέχρι την αποθήκευσή του. Δηλαδή, η απόσταση μεταξύ πλοίου – χώρου αποθήκευσης.
- Ο τρόπος με τον οποίο οι εργάτες επιστρέφουν στο πλοίο. Όταν ο χώρος αποθήκευσης είναι σε μικρή απόσταση (50-100 μ.), οι εργάτες ενδέχεται να μη περιμένουν το λεωφορείο αλλά να επιστρέψουν στο πλοίο πεζοί. Αντίθετα για μεγαλύτερες αποστάσεις οι εργάτες μεταφέρονται με λεωφορείο. Ο χρόνος αναμονής των εργατών στο λεωφορείο, μέχρι τη πλήρωσή του, αποτελεί σημαντικό ποσοστό του κύκλου εκφόρτισης και εξαρτάται άμεσα από τον αριθμό των ατόμων που αποτελούν την εργατική ομάδα.
- Η θέση, όπου αποβιβάζονται οι εργάτες από το λεωφορείο. Συνήθως είναι είτε έξω από το πλοίο, στη αρχή του καταπέλτη είτε μέσα στο πλοίο, στο κύριο κατάστρωμα.
- Ο ανθρώπινος παράγοντας. Οι εργάτες μεταξύ τους δεν έχουν την ίδια απόδοση. Επίσης, η απόδοση κάθε εργάτη μετά από κάποιο χρονικό διάστημα μειώνεται λόγω κόπωσης.

Είναι εύλογο ότι οι παράμετροι αυτοί ενδέχεται να διαφοροποιούνται ανάλογα με τις κλιρικές και λειτουργικές συνθήκες του εκάστοτε λιμένα.

7.2.2 Σύλλογή και επεξεργασία μετρήσεων

Για τη ποσοτικοποίηση των παραμέτρων που παρουσιάστηκαν στη προηγούμενη παράγραφο, πραγματοποιήθηκε μια σειρά μετρήσεων στο διάστημα 3/7 έως 12/7 το έτος 2002 στην τερματική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά. Συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις σε πέντε πλοία κατά τη διάρκεια εκφόρτισής τους. Οι μετρήσεις αφορούσαν:

- Το χρονο παραμονής των εργατών εντός του πλοίου, δηλαδή το χρονικό διάστημα από την είσοδο των εργατών στο πλοίο έως την έξοδό τους με το μεταφερόμενο αυτοκίνητο. Το χρονικό διάστημα αυτό αποτελεί τη Φάση Ι, όπως αναφέρθηκε στη παράγραφο 7.2.1.
- Το χρόνο απασχόλησης των εργατών εκτός του πλοίου, δηλαδή το χρονο μετακίνησης των αυτοκινήτων μέχρι τη στάθμευσή τους, το χρόνο αναμονής των εργατών στο μικρό λεωφορείο και την επιστροφή τους στο πλοίο. Το

χρονικό διάστημα αυτό αποτελεί τις Φάσεις II, III, IV, όπως αναφέρθηκαν στη παράγραφο 7.2.1

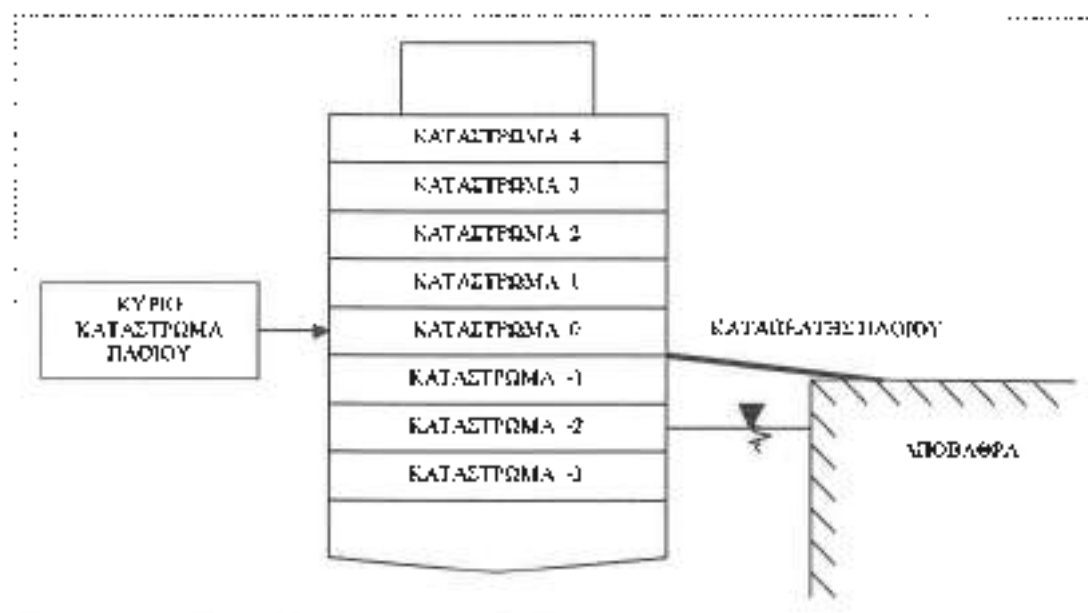
Ο χρόνος του κύκλου εκφόρτωσης ορίζεται ως το άθροισμα του χρόνου παραμονής των εργατών εντός του πλοίου και του χρόνου απασχόλησης τους εκτός του πλοίου. Αναλυτικά οι μετρήσεις παρουσιάζονται στο παράρτημα. Στο Πίνακα 7.6 παρουσιάζονται πληρηκρινιές που αφορούν τη διαδικασία εκφόρτωσης καθώς και χαρακτηριστικά των πλοίων, όπου πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις.

Πίνακας 7.6: Χαρακτηριστικά στοιχεία των μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν στη τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πεζαριά.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΛΟΙΟΥ	ΠΑΝΘΟΣ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΩΝ	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΛΟΙΟΥ- ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΦΟΡΤΩΘΕΝΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΠΑΝΘΟΣ ΕΡΓΑΤΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ	ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΕΩΣ
3/7/2002	1	7	1400-1385	30	5ώρες 47λεπτά
5/7/2002	2	12	5000-778	30	3ώρες 38λεπτά
6/7/2002	3	11	2400-460	20	3ώρες 58λεπτά
10/7/2002	4	5	580-400	16	2ώρες 34λεπτά
12/7/2002	5	7	1800-900	30	2ώρες 32λεπτά

7.2.2.1 Επεξεργασία των μετρήσεων του χρόνου παραμονής των εργατών εντός του πλοίου (Φάση I)

Ως αρχή του χρόνου παραμονής των εργατών εντός του πλοίου θεωρείται η χρονική στιγμή όπου ο εργάτης εισέρχεται στο πλοίο, ενώ ως τέλος η στιγμή όπου εξέρχεται από το πλοίο με το αυτοκίνητο. Για να είναι δυνατή η σύγκριση των χρόνων εντός του πλοίου, εφαρμόστηκε κοινός συμβολισμός της θέσης των καταστρωμάτων σε κάθε πλοίο (Σχήμα 7.3). Οπότε, το κύριο κατάστρωμα ορίστηκε ως κατάστρωμα [0] για όλα τα πλοία. Τα καταστρώματα που βρίσκονται πάνω από το κύριο κατάστρωμα συμβολίζονται με [1], [2], [3] κ.τ.λ. ενώ τα καταστρώματα που βρίσκονται κάτω από το κύριο κατάστρωμα συμβολίζονται με [-1], [-2], [-3] κ.τ.λ.



Σχήμα 7.3: Σκαρίφημα πλοίου με τον συμβολισμό των καταστρωμάτων.

Στα Σχήματα 7.4, 7.5, 7.6, 7.7 και 7.8 παρουσιάζονται αναλυτικά τα ισογράμματα συχνότητας - χρόνου εντός του πλοίου, σύμφωνα με τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν για κάθε πλοίο.

Η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση του χρόνου εντός του πλοίου για κάθε κατάστρωμα παρουσιάζονται στο Πίνακα 7.7. Οι τιμές προκύπτουν από τις σχέσεις:

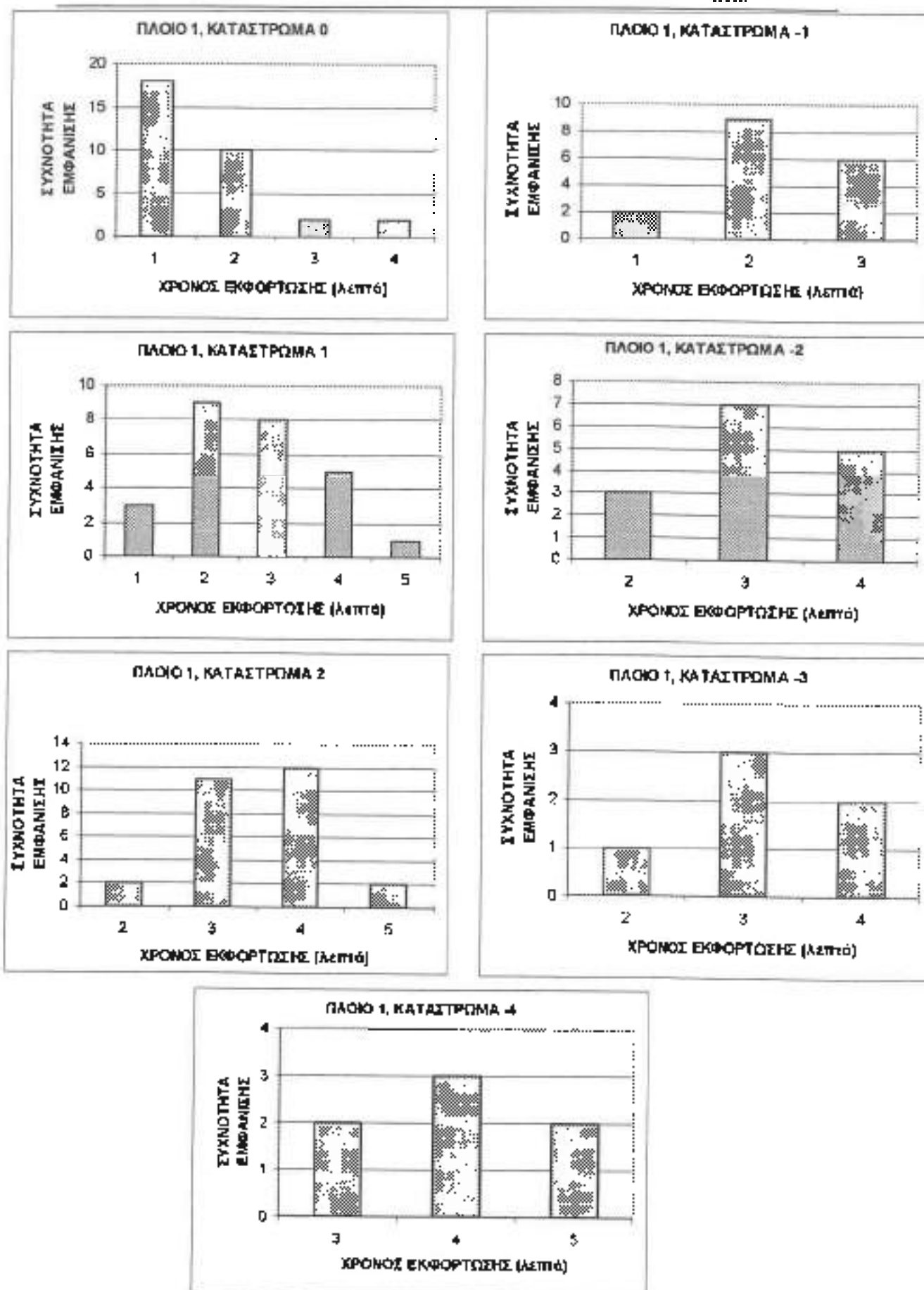
$$\text{Μέση τιμή: } \mu = (1 / n) * \sum (x_i * v_i)$$

$$\text{Τυπική απόκλιση: } \sigma = \{1/n * [\sum (x_i^2 * v_i) - (\sum (x_i * v_i))^2 / n]\}^{1/2},$$

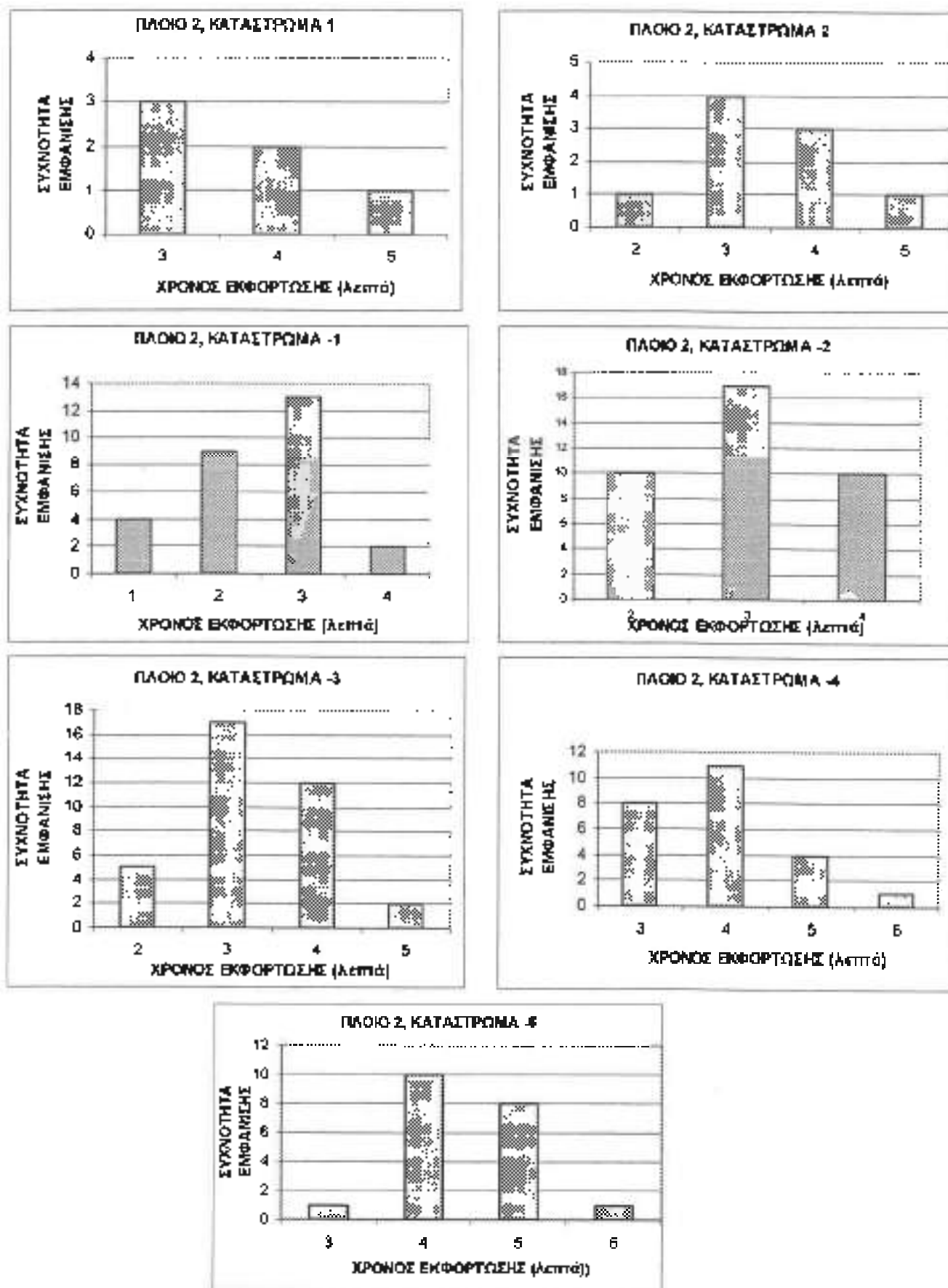
όπου $x_1, x_2, \dots, x_k$ είναι οι τιμές του χρόνου παραμονής των εργατών εντός του πλοίου με συχνότητες $v_1, v_2, \dots, v_k$.

Οι διαφορές που υπάρχουν στη μέση τιμή και στη τυπική απόκλιση στα καταστρώματα ίδιου αριθμού, οφείλονται κυρίως στη διαφορετική διαμόρφωση του εσωτερικού κάθε πλοίου (ύψος /πλάτος καταστρώματος και θέση εσωτερικών ράμπων) αλλά και στο πλήθος των μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν για κάθε κατάστρωμα.

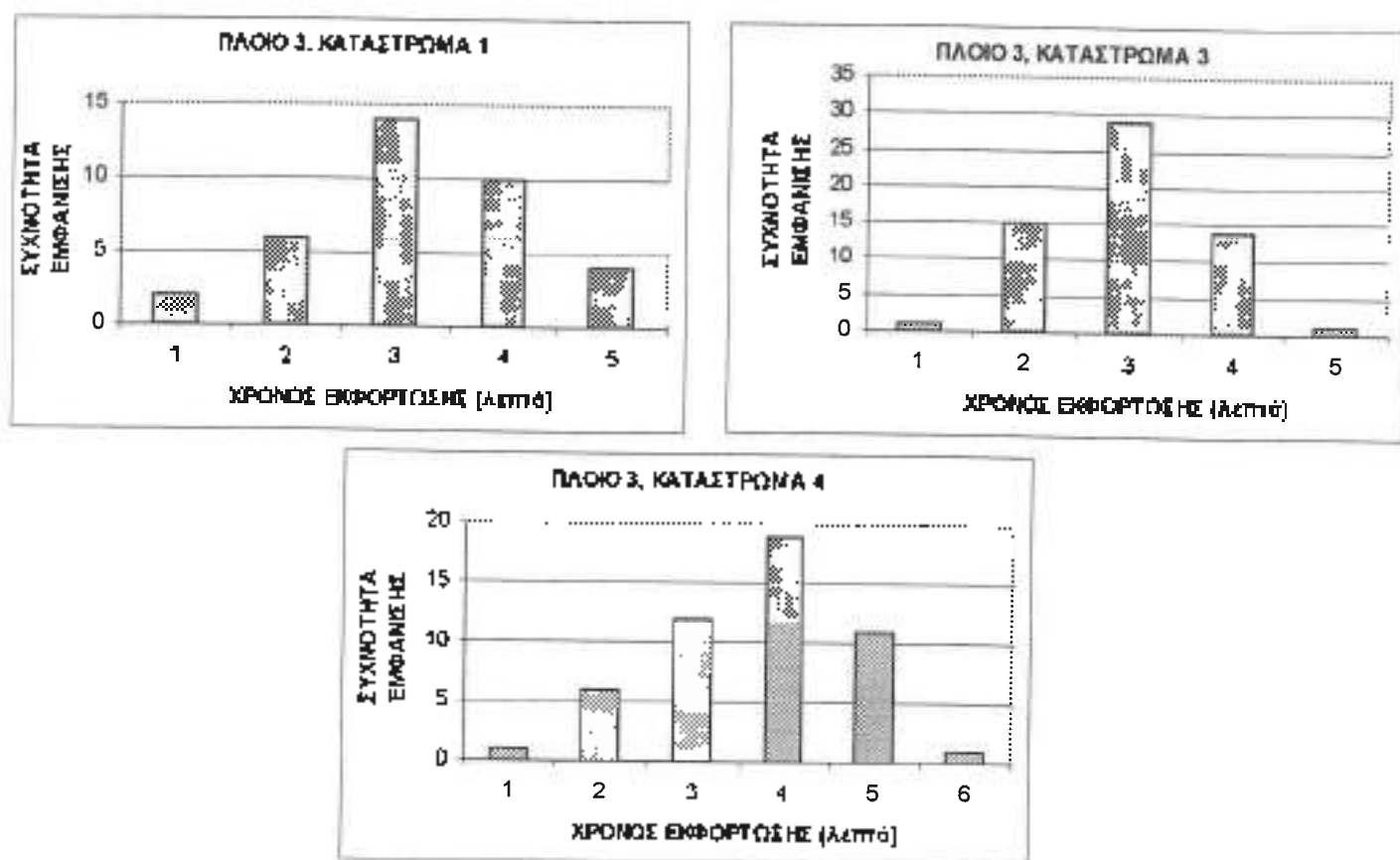
Για τη διαδικασία προσομοίωσης επιλέχθηκε η μέση τιμή των τριών λεπτών που προκύπτει από το μέσο όρο των μέσων τιμών, όλων των καταστρωμάτων και για όλα τα πλοία, που παρουσιάζονται στο Πίνακα 7.7. Ανάλογα επιλέχθηκε η τυπική απόκλιση 0,8 λεπτών.



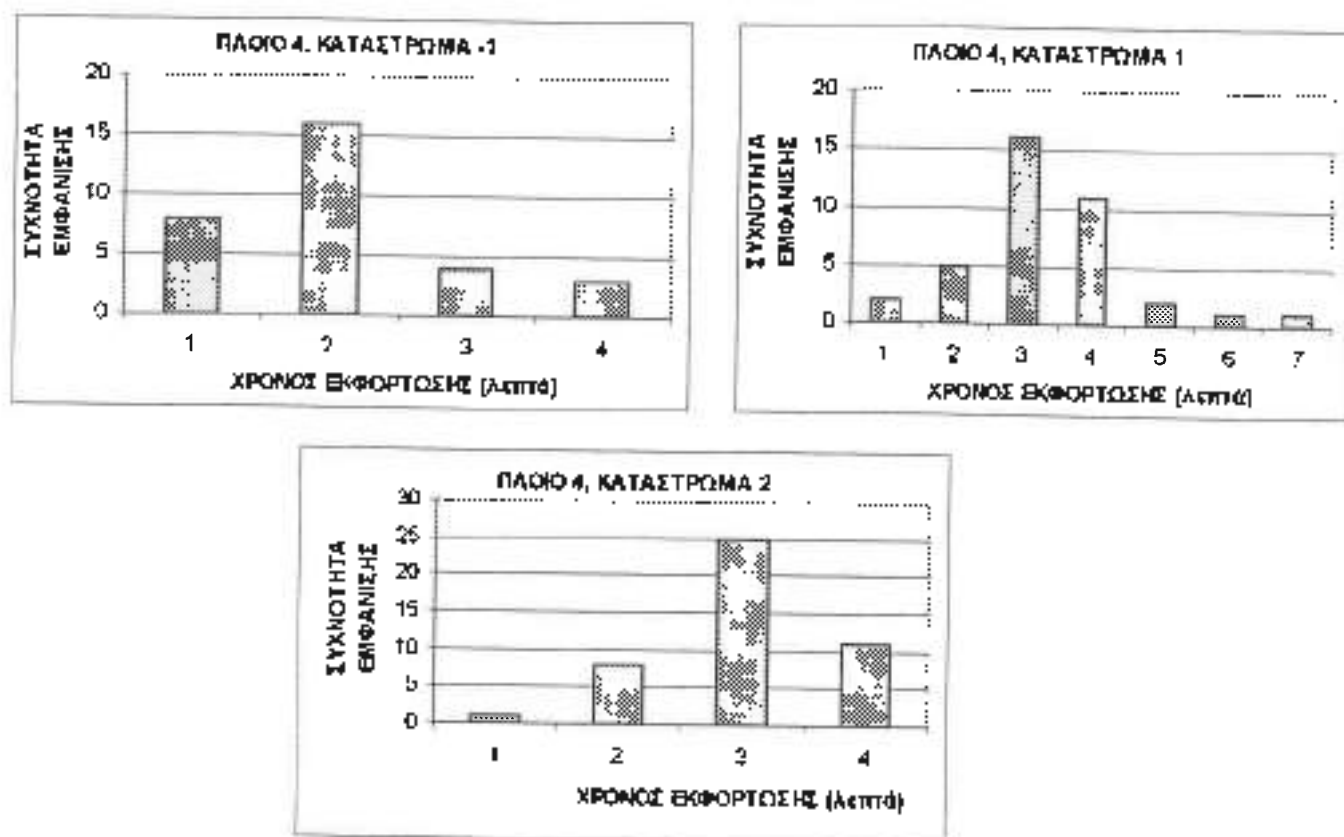
Σχήμα 7.4. Ιστογράμματα συχνοτήτων-χρόνου εκφόρτωσης αυτοκινήτων (πλοίο 1).



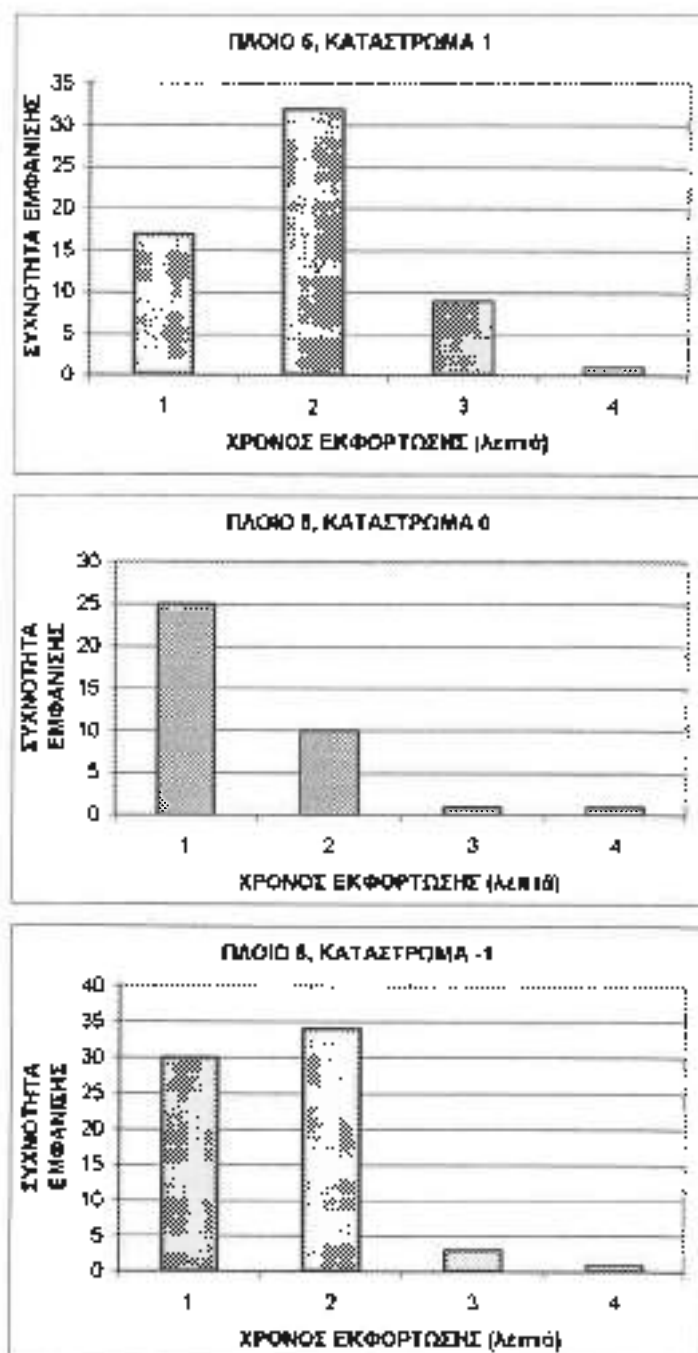
Σχήμα 7.5: Ιστογράμματα συχνοτήτων-χρόνου εκφόρτωσης αυτοκινήτων (πλοίο 2).



Σχήμα 7.6: Ιστογράμματα συχνοτήτων-χρόνου εκφόρτωσης αυτοκινήτων (πλοίο 3).



Σχήμα 7.7: Ιστογράμματα συχνοτήτων-χρόνου εκφόρτωσης αυτοκινήτων (πλοίο 4).



Σχήμα 7.8: Ιστογράμματα συχνότητας-χρόνου εκφόρτωσης αυτοκινήτων (πλίοιο 5).

Πίνακας 7.7: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση για κάθε κατάστρωμα για τα πέντε πλοία στα οποία πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις.

ΠΛΟΙΟ	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ									
		0	1	2	3	4	-1	-2	-3	-4	-5
1	Πλήθος δειγμάτων	32	26	27			17	15	6	7	
	Μέση τιμή	1,52	2,89	3,52			2,23	3,13	3,17	4	
	Τυπική απόκλιση	0,85	1,03	0,74			0,64	0,72	0,69	0,75	
2	Πλήθος δειγμάτων		6	9			28	37	36	24	20
	Μέση τιμή		3,87	3,44			2,46	3	3,3	3,82	4,46
	Τυπική απόκλιση		0,74	0,83			0,82	0,73	0,77	0,81	0,87
3	Πλήθος δειγμάτων		36		60	50					
	Μέση τιμή		3,22		2,96	3,72					
	Τυπική απόκλιση		1,03		0,78	1,06					
4	Πλήθος δειγμάτων		38	45			31				
	Μέση τιμή		3,34	3,02			2,06				
	Τυπική απόκλιση		1,17	0,71			0,88				
5	Πλήθος δειγμάτων	37	59				88				
	Μέση τιμή	1,4	1,9				1,63				
	Τυπική απόκλιση	0,68	0,71				0,64				

7.2.2.2 Επεξεργασία των μετρήσεων του χρόνου απασχόλησης των εργατών εκτός του πλοίου (Φάση II, III, IV)

Η απόσταση διακίνησης για την αποθήκευση των αυτοκινήτων, στη τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά, κυμαίνεται από 50 έως 300 μέτρα και εξαρτάται από τη θέση των διαθέσιμων χωρών αποθήκευσης. Η μέση απόσταση διακίνησης είναι περίπου 200 μέτρα, ενώ η μέση ταχύτητα οδήγησης των αυτοκινήτων είναι 40 χλμ/ώρα. Ως αποτέλεσμα, ο χρόνος της μεταφοράς των αυτοκινήτων στο χώρο αποθήκευσης (Φάση II) λαμβάνεται 0,3 λεπτά.

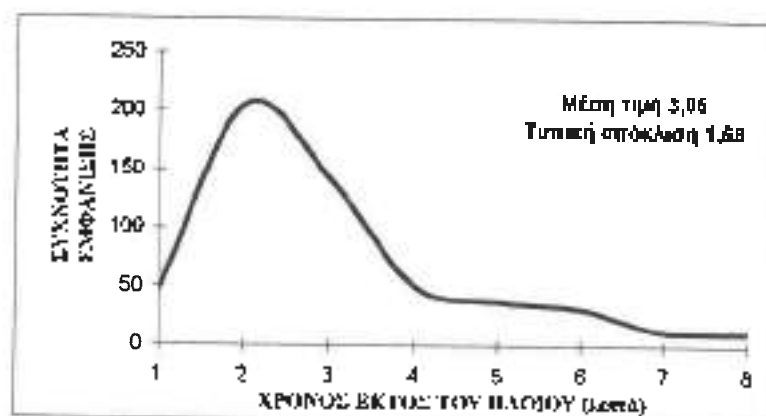
Σημαντικό στοιχείο στην όλη διαδικασία αποτελεί ο χρόνος αναμονής των εργατών στο λεωφορείο. Τα λεωφορεία που χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση του Πειραιά έχουν χωρητικότητα 15-20 ατόμων. Ο χρόνος αναμονής ενός εργάτη (Φάση III) ορίζεται ως η διαφορά της χρονικής στιγμής εισόδου του στο λεωφορείο, με τη χρονική στιγμή εισόδου στο λεωφορείο του εργάτη της ομάδας που αποθήκευσε τελευταίος το αυτοκίνητο που μετέφερε. Η χρονική στιγμή εκκίνησης του λεωφορείου για την επιστροφή στο πλοίο (Φάση IV) είναι η στιγμή όπου ο τελευταίος εργάτης της ομάδας επιβιβάζεται στο λεωφορείο.

Η αποβίβαση των εργατών πραγματοποιείται στο κύριο κατάστρεμμα. Η χρονική στιγμή της εισόδου των εργατών στο πλοίο αποτελεί το τέλος κάθε περιόδου και την αρχή της επόμενης.

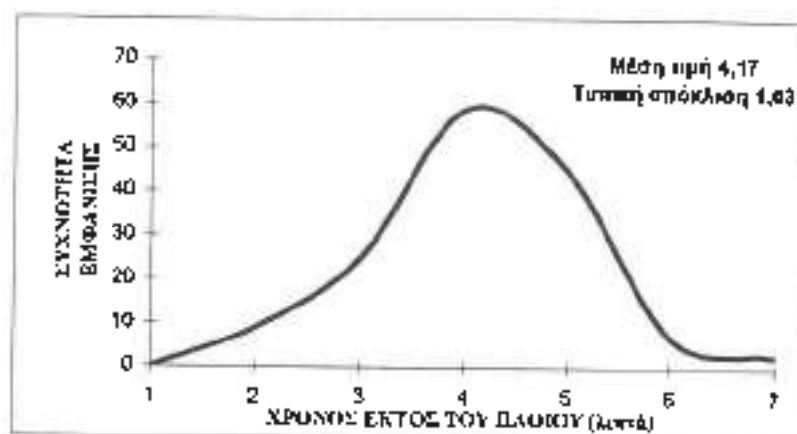
Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στην εγκατάσταση του Πειραιά για το χρόνο εκτός του πλοίου παρουσιάζονται στον Πίνακα 7.8. Τα πλοία 1, 2, 4 και 5 εξυπηρετήθηκαν στη τερματική εγκατάσταση Γ₁, ενώ το πλοίο 3 εξυπηρετήθηκε στην εγκατάσταση Γ₂. Η μέση απόσταση μετακίνησης των αυτοκινήτων από το πλοίο στο χώρο αποθήκευσης στη τερματική εγκατάσταση Γ₁ είναι περίπου 200 μ., ενώ στη εγκατάσταση Γ₂ είναι περίπου 400μ. Για το λόγο αυτό η επεξεργασία των μετρήσεων πραγματοποιήθηκε συνολικά για τα πλοία 1, 2, 4, 5 λόγω της κοινής μέσης απόστασης μετακίνησης και ξεχωριστά για το πλοίο 3. Η μέση απόσταση μετακίνησης των αυτοκινήτων επηρεάζει το χρόνο απασχόλησης των εργατών εκτός του πλοίου όπως παρουσιάζεται στα Σχήματα 7.9 και 7.10.

Πίνακας 7.8. Χρόνος εκτός πλοίου και συχνότητα εμφάνισης

ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΤΟΣ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ (ΜΕΤΑ)	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ				
	ΠΛΟΙΟ 1	ΠΛΟΙΟ 2	ΠΛΟΙΟ 3	ΠΛΟΙΟ 4	ΠΛΟΙΟ 5
1	11	12	0	5	19
2	28	40	9	46	92
3	32	42	25	31	37
4	16	17	59	15	3
5	13	15	45	8	3
6	11	15	7	2	3
7	7	2	3	2	1
8	3	8	0	1	0
ΣΥΝΟΛΟ	121	151	148	108	168



Σχήμα 7.9 Κατανομή του χρόνου εκτός πλοίου για τα πλοία 1, 2, 4 και 5 που εξυπηρετήθηκαν στην εγκατάσταση Γ₁.



Σχήμα 7.10: Κατανομή του χρόνου εκτός πλοίου για το πλοίο 3 που εξυπηρετήθηκε στην εγκατάσταση Γ₂

7.2.3 Εφαρμογή διαδικασίας προσομοίωσης μέσω λογιστικού φύλλου

Όπως προαναφέρθηκε οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στην εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά αφορούσαν το χρόνο παραμονής των εργατών εντός του πλοίου και το χρόνο απασχόλησης τους εκτός του πλοίου. Οι χρόνοι αυτοί εξαρτώνται από τους παράγοντες που αναλύθηκαν στη παράγραφο 7.2.1. Για την ανάλυση της διαδικασίας εκφόρτωσης των αυτοκινήτων αλλά και για την ποσοτικοποίηση του χρόνου κάθε φάσης εφαρμόζεται διαδικασία προσομοίωσης μέσω λογιστικού φύλλου.

Σύμφωνα με τη προσομοιωτική διαδικασία υπολογίζεται ο χρόνος εκφόρτωσης (t_{KH}) αυτοκινήτων από πέντε ομάδες εργατών 1, 5, 10, 15 και 20 ατόμων.

Στη προσομοιωτική διαδικασία έγινε χρήση τριών συναρτήσεων

1. Συνάρτηση RAND. Αποδίδει έναν τυχαίο αριθμό ομοιόμορφης κατανομής που είναι μεγαλύτερος ή ίσος του 0 και μικρότερος του 1
2. Συνάρτηση NORMINV (x_0, x_1, x_2). Αποδίδει το αντίστροφο της αθροιστικής κανονικής κατανομής για την καθορισμένη μέση τιμή και τυπική απόκλιση. Οι παράμετροι της συνάρτησης είναι:

x_0 : Η πιθανότητα από 0 έως 1. Δίνονται τυχαίοι αριθμοί που κυμαίνονται από 0 έως 1.

x_1 : Η μέση τιμή της κανονικής κατανομής.

x_2 : Η τυπική απόκλιση της κανονικής κατανομής.

3. Συνάρτηση MAX. Αποδίδει τη μέγιστη τιμή ενός συνόλου τιμών.

7.2.3.1 Παραγωγή τυχαίων αριθμών που ακολουθούν κανονική κατανομή

Για να δημιουργήσουμε τυχαίους αριθμούς που ακολουθούν κανονική κατανομή με δεδομένη μέση τιμή x_1 και τυπική απόκλιση x_2 πρέπει να υπολογισθεί η αντίστροφη αθροιστική συνάρτηση κατανομής, μέσω της NORMINV, σε σχέση με μια ακολουθία τυχαίων αριθμών ομοιόμορφα κατανεμημένων στο διάστημα $[0,1)$, μέσω της συνάρτησης RAND (x_0). Η συνάρτηση NORMINV αντιστοιχεί τυχαίους αριθμούς (RAND) από τον άξονα Y στον άξονα X.

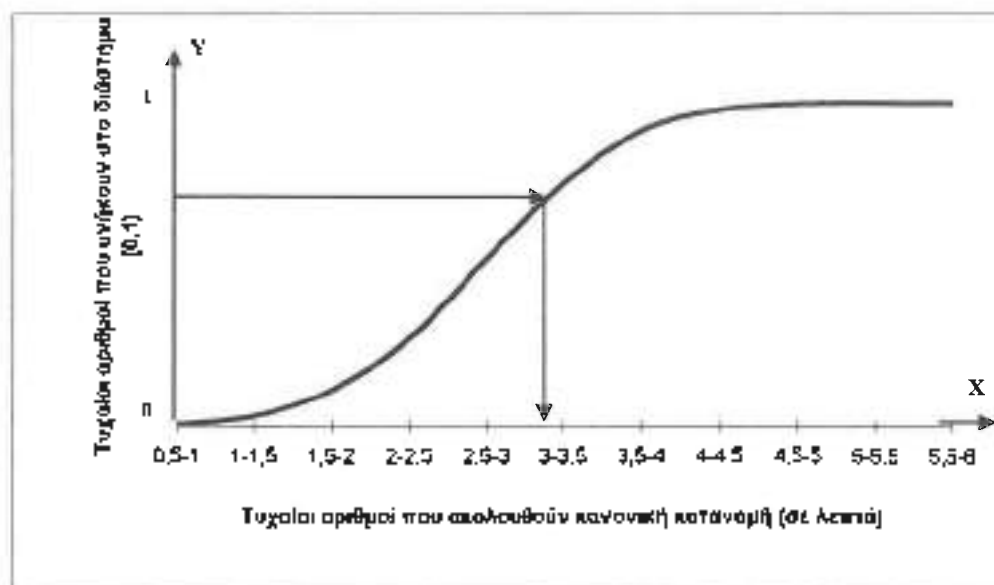
Για τη παραγωγή τιμών του χρόνου παραμονής των εργατών εντός του πλοίου χρησιμοποιήθηκε ως γεννήτρια η συνάρτηση NORMINV. Για τις παραμέτρους (x_0, x_1, x_2) εφαρμόστηκαν

x_0 : 2.000 τυχαίοι αριθμοί από τη συνάρτηση RAND,

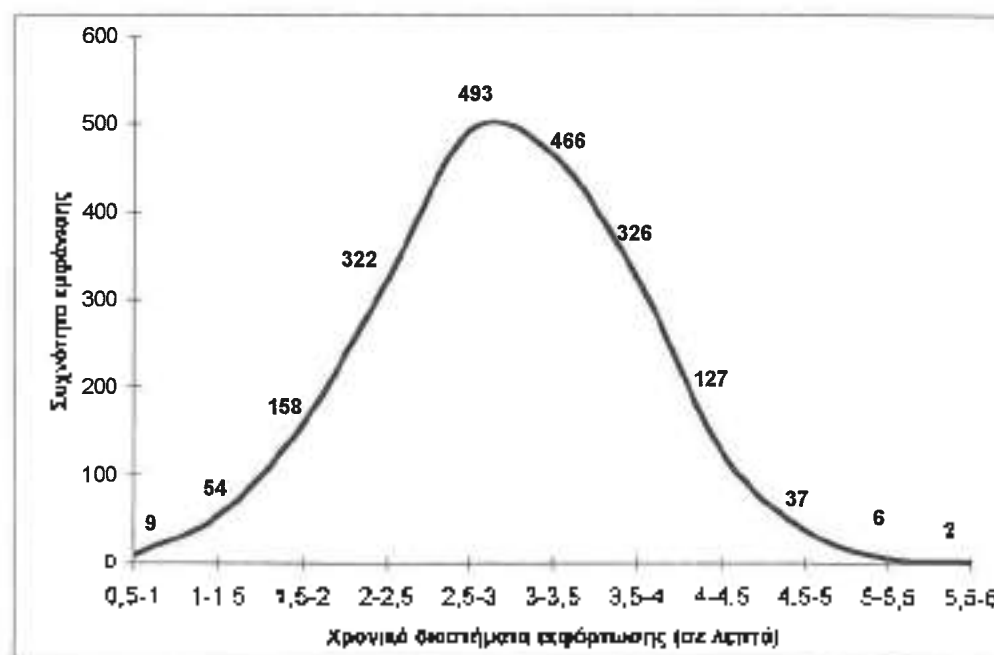
x_1 : μέση τιμή χρόνου εντός του πλοίου 3 λεπτά και

x_2 : τυπική απόκλιση 0,8 λεπτά.

Όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 7.11, για κάθε τυχαίο αριθμό της συνάρτησης RAND που ανήκει στο διάστημα $[0,1)$ λαμβάνεται ένας τυχαίος αριθμός που ακολουθεί κανονική κατανομή με μέση τιμή 3 και τυπική απόκλιση 0,8. Οι παραγόμενοι τυχαίοι αριθμοί αντιπροσωπεύουν τιμές του χρόνου παραμονής των εργατών εντός του πλοίου. Στο διήγημα του Σχήματος 7.12 παρουσιάζεται η κατανομή 2.000 παραγόμενων τυχαίων αριθμών από τη γεννήτρια συνάρτηση NORMINV.



Σχήμα 7.11: Παραγωγή τυχαίων αριθμών που ακολουθούν κανονική κατανομή με μέση τιμή 3 και τυπική απόκλιση 0,8, μέσω της συνάρτησης NORMINV. Αντιπροσωπεύουν τιμές του χρόνου παραμονής των εργατών στο πλοίο.



Σχήμα 7.12: Κατανομή 2 000 τυχαίων αριθμών που παράχθηκαν από τη συνάρτηση NORMINV.

■ Έλεγχος της γεννήτριας (NORMINV) τυχαίων αριθμών

Προκειμένου να ελεγχθεί αν οι 2.1111 τυχαίοι αριθμοί που παράγονται από τη συνάρτηση NORMINV και αντιπροσωπεύουν τιμές του χρόνου παραμονής των εργατών εντός του πλοίου, ακολουθούν κανονική κατανομή με μέση τιμή 3 και τυπική απόκλιση 0,8, γίνεται έλεγχος χ^2 σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 5\%$. Ουσιαστικά ελέγχεται αν η κατανομή του Σχήματος 7.12 είναι κανονική κατανομή. Ο έλεγχος χ^2 παρουσιάζεται αναλυτικά στο Πίνακα 7.9.

Οι παραγόμενοι 2.000 τυχαίοι αριθμοί ταξινομούνται σε κλάσεις (α, β) με $\alpha < \beta$, εύρους 0,5 λεπτών. Στη συνέχεια υπολογίζεται η πιθανότητα P ένας τυχαίος αριθμός x να ανήκει στο διάστημα (α, β) .

$$P(\alpha < x < \beta) = F(\beta) - F(\alpha) = \Phi[(\beta - \mu)/\sigma] - \Phi[(\alpha - \mu)/\sigma],$$

όπου μ η μέση τιμή, σ η τυπική απόκλιση της κανονικής κατανομής ενώ οι τιμές Φ δίνονται από τον πίνακα κανονικής κατανομής.

Οι κλάσεις ταξινόμησης του δείγματος είναι $k = 11$, οι παράμετροι της κανονικής κατανομής είναι η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση ($n = 2$). Άρα οι βαθμοί ελευθερίας είναι $k - n - 1 = 8$. Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 5\%$ από τον πίνακα χ^2 προκύπτει: $\chi^2_{k-n-1, \alpha\%} = \chi^2_{8, 0,95} = 15,51$. Όπως προκύπτει από το Πίνακα 7.9, $\chi^2 = 11,27$. Όμως,

$$\chi^2_{\alpha, 0,95} = 15,51 > \chi^2 = 11,27$$

άρα η κατανομή των τυχαίων αριθμών που προκύπτουν από την συνάρτηση NORMINV (Σχήματος 7.12) ακολουθούν κανονική κατανομή.

Πίνακας 7.9: Έλεγχος χ^2 της γεννήτριας συνάρτησης NORMINV

ΧΡΟΝΟΙ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ	ΠΡΟΒΑΝΟΤΗΤΑ	ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΙΜΩΝ		
[1]	[2]	$P = (P(\alpha < x < \beta))$	$\theta = \sum n_i \cdot P_i$	$(n_i - \theta)^2$	$[(n_i - \theta)^2] / \theta$
0.5-1	9	0.005325	10.65	2.7225	0.28
1-1.5	54	0.024290	48.58	29.3764	0.60
1.5-2	158	0.075150	150.3	58.29	0.39
2-2.5	322	0.160850	321.7	0.09	0.00
2.5-3	493	0.233500	467	676	1.45
3-3.5	466	0.233500	467	1	0.00
3.5-4	328	0.160850	321.7	18.49	0.08
4-4.5	127	0.075150	150.3	542.89	3.61
4.5-5	37	0.024290	48.58	134.0664	2.76
5-5.5	6	0.005325	10.65	21.6225	2.03
5.5-6	2	0.000765	1.59	0.1681	0.11
ΣΥΝΟΛΟ	2000			ΑΘΡΩΣΜΑ $\chi^2 =$	11,27

7.2.3.2 Κατασκευή λογιστικού φύλλου και παραδοχές

Τα βήματα που ακολουθούνται κατά τη διαδικασία προσομοίωσης μέσω του λογιστικού φύλλου είναι:

- I. Ονομασία κύκλου διαδικασίας.
- II. Επιλογή αριθμού απασχολούμενων εργατιών. Η προσομοιωτική διαδικασία εφαρμόστηκε για πέντε διαφορετικές ομάδες των 1, 5, 10, 15 και 20 ατόμων. Η περίπτωση εκφόρτωσης των αυτοκινήτων από έναν εργάτη δε συναντάται στη πράξη, αλλά εφαρμόστηκε για τον προσδιορισμό του αριθμού των αυτοκινήτων που εκφορτώνονται από έναν εργάτη.
- III. Εύρεση της χρονικής στιγμής έναρξης της διαδικασίας, η οποία ταυτίζεται με τη χρονική στιγμή τέλους του προηγούμενου κύκλου εκφόρτωσης. Αποτελεί τη χρονική στιγμή εκτύπου των εργατών στο πλοίο.
- IV. Παραγωγή τυχαίων αριθμών, που αντιπροσωπεύουν τις τιμές του χρόνου παραμονής των εργατών εντός του πλοίου (Φάση I), μέσω της συνάρτησης NORMINV (x_0 , x_1 , x_2), όπου x_0 είναι οι τυχαίοι αριθμοί που παράγονται από τη συνάρτηση RAND, x_1 η μέση τιμή 3 λεπτά και x_2 η τυπική απόκλιση 0,8 λεπτά. Η μέση τιμή των τριών λεπτών που επιλέχτηκε προκύπτει από το μέσο όρο των μέσων τιμών, όλων των καταστρωμάτων και για όλα τα πλοία, που παρουσιάζονται στο Πίνακα 7.7.
- V. Θεώρηση χρονικού διαστήματος 0,3 λεπτών που αντιπροσωπεύει το χρόνο που απαιτείται για τη μεταφορά του αυτοκινήτου από το πλοίο στο χώρο αποθήκευσης (Φάση II).
- VI. Υπολογισμός της χρονικής στιγμής αποθήκευσης των αυτοκινήτων στην εγκατάσταση μέσω του αθροίσματος των βημάτων III, IV και V.
- VII. Επιλογή της μέγιστης τιμής του βήματος VI, μέσω της συνάρτησης MAX. Είναι η χρονική που ο τελευταίος εργάτης της ομάδας επηβάζεται στο λεωφορείο.
- VIII. Υπολογισμός του χρονικού διαστήματος αναμονής των εργατών στο χώρο αποθήκευσης, μέσω της διαφοράς των βημάτων VII, VI.
- IX. Θεώρηση χρονικού διαστήματος 0,3 λεπτών που αντιπροσωπεύει το χρόνο που απαιτείται για την επιστροφή του λεωφορείου από το χώρο αποθήκευσης στο πλοίο.

Χ. Εύρεση της χρονικής στιγμής ολοκλήρωσης της διαδικασίας εκφόρτωσης των αυτοκινήτων, μέσω του αθροίσματος των βημάτων VII και IX.

Η επιστροφή των εργατών στο πλοίο ταυτίζεται με το τέλος της περιόδου ενός πλήρη κύκλου εκφόρτωσης μιας ομάδας αυτοκινήτων και την αρχή της επόμενης. Σε κάθε περίοδο εκφορτώνονται 1, 5, 10, 15 και 20 αυτοκίνητα ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων που αποτελούν την εργατική ομάδα. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι την εκφόρτωση ενός προκαθορισμένου αριθμού αυτοκινήτων από την εργατική ομάδα, ο οποίος λήφθηκε ίσος με 100 αυτοκίνητα. Η τιμή του χρόνου εκφόρτωσης 100 αυτοκινήτων που προκύπτει από τη διαδικασία προσομοίωσης για κάθε εργατική ομάδα αποτελεί μια δοκιμή.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το λογιστικό φύλλο μιας δοκιμής για εργατική ομάδα 5 ατόμων. Ο χρόνος εκφόρτωσης 100 αυτοκινήτων στη συγκεκριμένη δοκιμή είναι 89,700 λεπτά (Πίνακας 7.10).

Πίνακας 7 10: Λογιστικό φύλλο διαδικασίας προσομοίωσης για την ομάδα των 5 ατόμων

ΟΜΑΔΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΑΤΗ ΟΜΑΔΑΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΕΝΑΡΞΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΑΔΗ		ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΦΑΣΗ I (συνάρτηση ΝΟΜΙΝΟΥ)	ΦΑΣΗ II	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΤΕΛΟΥΣ ΦΑΣΗΣ II	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΛΕΩΦΟΡ. (συν. ΜΑΧ)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ ΕΡΓΑΤΗ ΦΑΣΗ III	ΧΡΟΝΟΣ ΕΠΕΤΡΟΦΗΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΟ ΦΑΣΗ IV	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΤΕΛΟΥΣ ΚΥΚΛΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΠΟΥ ΕΚΦΟΡΤ. ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΜΑΔΑ		
				ΜΕΣΗ ΤΥΠΗ	ΚΑΤΑΝΟΜΗ										
														ΤΥΠΗ	ΑΠΟΚΛΑΔΗ
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)=3+7+8	(10)=max (9)	(11)	(12)	(13)=10+12	(14)		
Α	1	0	0,107857903	3	0,8	2,308598169	0,3	2,308598	1,3863226	0,3					
	2	0	0,483789317	3	0,8	2,967463849	0,3	3,267464	0,43093792	0,3					
	3	0	0,506209067	3	0,8	3,012451534	0,3	3,312452	0,38597034	0,3		3,9864216	5		
	4	0	0,690787576	3	0,8	3,368421773	0,3	3,698422		0	0,3				
	5	0	0,239684971	3	0,8	2,434147155	0,3	2,734147	0,96427462		0,3				
Β	1	3,986421773	0,157424905	3	0,8	2,185921468	0,3	6,494343	0,70352417	0,3					
	2	3,986421773	0,280341788	3	0,8	2,534538232	0,3	8,832881	0,36508972	0,3					
	3	3,986421773	0,448007905	3	0,8	2,895443285	0,3	7,153865	0,03400237	0,3		7,4878874	10		
	4	3,986421773	0,08896944	3	0,8	1,880741302	0,3	8,289163	0,83670435	0,3					
	5	3,986421773	0,448007905	3	0,8	2,094445654	0,3	7,187887	0	0,3					
Γ	1	7,487887427	0,536158532	3	0,8	3,078636333	0,3	10,8745	0,29295531	0,3					
	2	7,487887427	0,466268043	3	0,8	2,832272624	0,3	10,73014	0,43731912	0,3					
	3	7,487887427	0,410136808	3	0,8	2,818245457	0,3	10,61611	0,55134618	0,3		11,487459	15		
	4	7,487887427	0,164888343	3	0,8	2,220361229	0,3	10,01825	1,14621041	0,3					
	5	7,487887427	0,677985879	3	0,8	3,382591642	0,3	11,16748	0	0,3					
Δ	1	11,48745907	0,413058353	3	0,8	2,824272694	0,3	14,59173	1,53734222	0,3					
	2	11,48745907	0,953674095	3	0,8	4,361414915	0,3	16,12907	0	0,3		16,428074	20		
	3	11,48745907	0,39582785	3	0,8	2,786120412	0,3	14,56569	1,57349445	0,3					
	4	11,48745907	0,33279079	3	0,8	1,531851869	0,3	13,29931	2,82876286	0,3					
	5	11,48745907	0,652323443	3	0,8	3,31320635	0,3	15,08074	1,04853408	0,3					
Ε	1	16,42807398	0,679883407	3	0,8	3,373853526	0,3	20,10293	1,32283561	0,3					
	2	16,42807398	0,148851392	3	0,8	2,170343159	0,3	18,89842	2,52634589	0,3					
	3	16,42807398	0,901652448	3	0,8	4,033743638	0,3	20,76282	0,6679455	0,3		21,725763	25		
	4	16,42807398	0,30422758	3	0,8	2,800165117	0,3	19,34924	2,10652402	0,3					
	5	16,42807398	0,963033328	3	0,8	4,89688138	0,3	21,42578	0	0,3					
Ζ	1	21,72576312	0,56163624*	3	0,8	3,164868077	0,3	25,18063	0,81791744	0,3		26,30855	30		
	2	21,72576312	0,480493877	3	0,8	2,902868255	0,3	24,98683	1,02191826	0,3					
	3	21,72576312	0,136751557	3	0,8	2,131243484	0,3	24,15701	1,86154303	0,3					
	4	21,72576312	0,890367109	3	0,8	3,282796514	0,3	28,00855	0	0,3					

H	5	21,72576312	0,508703966	3	0,8	3,41344402	0,3	25,03921	0,86834249	0,3	36
	1	28,30854984	0,558865066	3	0,8	3,102277753	0,3	38,71083	1,78449384	0,3	
	2	28,30854984	0,257340571	3	0,8	2,478747312	0,3	29,0873	2,41002408	0,3	
	3	28,30854984	0,553078053	3	0,8	3,108753489	0,3	29,7153	1,78201782	0,3	
	4	28,30854984	0,920688272	3	0,8	4,86877139	0,3	31,48732	0	0,3	
Θ	5	26,30854984	0,707398847	3	0,8	3,437986373	0,3	30,04065	1,45877502	0,3	40
	1	31,78732103	0,944208347	3	0,8	4,27893394	0,3	38,37021	0	0,3	
	2	31,78732103	0,281501588	3	0,8	2,537290865	0,3	34,63481	1,73503253	0,3	
	3	31,78732103	0,833406135	3	0,8	3,790342699	0,3	36,88766	0,48355049	0,3	
	4	31,78732103	0,197979369	3	0,8	2,326922881	0,3	34,41822	1,92188053	0,3	
I	5	31,78732103	0,537251334	3	0,8	3,074608957	0,3	35,17213	1,19808444	0,3	45
	1	38,67021442	0,5566792	3	0,8	3,114043888	0,3	40,68428	0,21548654	0,3	
	2	36,67021442	0,357748545	3	0,8	2,708413184	0,3	38,67853	9,62100725	0,3	
	3	36,67021442	0,659789261	3	0,8	3,329510526	0,3	40,29872	0	0,3	
	4	36,67021442	0,001656171	3	0,8	0,850262554	0,3	37,82048	2,67824797	0,3	
K	5	36,67021442	0,476581589	3	0,8	2,952312098	0,3	38,92323	0,37649843	0,3	50
	1	40,59972495	0,718911266	3	0,8	3,463688175	0,3	44,38341	0	0,3	
	2	40,59972495	0,839154448	3	0,8	3,284959795	0,3	44,18468	0,17872838	0,3	
	3	40,59972495	0,347161661	3	0,8	2,685624056	0,3	43,58533	0,77808412	0,3	
	4	40,59972495	0,665990359	3	0,8	3,387631421	0,3	44,28736	0,07805876	0,3	
Λ	5	40,59972495	0,401605039	3	0,8	2,800644028	0,3	43,70037	0,68304415	0,3	55
	1	44,86341312	0,374411172	3	0,8	2,743948796	0,3	47,70726	0,1697588	0,3	
	2	44,86341312	0,303461474	3	0,8	2,588430503	0,3	47,56181	0,32520382	0,3	
	3	44,86341312	0,408225999	3	0,8	2,814311314	0,3	47,77772	0,09529309	0,3	
	4	44,86341312	0,388884237	3	0,8	2,794969499	0,3	47,75836	0,1186348	0,3	
Μ	5	44,86341312	0,458698974	3	0,8	2,913804390	0,3	47,87702	0	0,3	60
	1	48,17701752	0,408071288	3	0,8	2,813992582	0,3	51,29101	1,12372055	0,3	
	2	48,17701752	0,3794208	3	0,8	3,93771313	0,3	52,41479	0	0,3	
	3	48,17701752	0,091390568	3	0,8	1,934207158	0,3	50,41122	2,00350597	0,3	
	4	48,17701752	0,757894149	3	0,8	3,558891703	0,3	52,03691	0,37782143	0,3	
N	5	48,17701752	0,471887748	3	0,8	2,943338828	0,3	51,42058	0,8941735	0,3	65
	1	52,71473065	0,424888609	3	0,8	2,847883144	0,3	55,86239	0,94218083	0,3	
	2	52,71473065	0,123778941	3	0,8	2,074988639	0,3	55,08989	1,73488514	0,3	
	3	52,71473065	0,8443038	3	0,8	3,809843775	0,3	56,82457	0	0,3	
	4	52,71473065	0,116942671	3	0,8	2,65576472	0,3	55,0705	1,7540743	0,3	
Ξ	5	52,71473065	0,348267593	3	0,8	2,880161036	0,3	55,70489	1,18826274	0,3	70
	1	57,12457443	0,388356332	3	0,8	2,731935834	0,3	60,15561	1,20931679	0,3	
	2	57,12457443	0,855583198	3	0,8	3,846478781	0,3	61,27305	0,09187504	0,3	

Q	1	57,12457443	0,897472573	3	0,8	3,413716067	0,3	60,83829	0,52663635	0,3
	2	57,12457443	0,08948836	3	0,8	1,924770634	0,3	58,34935	2,01558159	0,3
	3	57,12457443	0,890909883	3	0,8	3,940352421	0,3	61,35463	0	0,3
	4	61,68482685	0,591925572	3	0,8	3,165467674	0,3	65,13038	1,81155318	0,3
	5	61,68482685	0,302368881	3	0,8	2,5695207	0,3	64,55085	2,39108015	0,3
	6	61,68482685	0,777088071	3	0,8	3,606816388	0,3	66,57484	1,36708408	0,3
	7	61,68482685	0,893288184	3	0,8	4,97791065	0,3	66,94194	0	0,3
	8	61,68482685	0,087908136	3	0,8	1,865417432	0,3	63,83034	3,011159342	0,3
	9	67,2418377	0,441682572	3	0,8	2,662622384	0,3	70,20482	1,91714257	0,3
	10	67,2418377	0,975870601	3	0,8	2,882636321	0,3	70,42457	1,69742062	0,3
	11	67,2418377	0,236504125	3	0,8	4,580084936	0,3	72,122	2	0,3
	12	67,2418377	0,918337695	3	0,8	2,42592576	0,3	69,56786	2,15413918	0,3
	13	72,42200264	0,205827611	3	0,8	4,115181722	0,3	71,65712	0,464488321	0,3
	14	72,42200264	0,644281127	3	0,8	2,343712742	0,3	75,08522	1,86883724	0,3
	15	72,42200264	2,754481413	3	0,8	3,295982268	0,3	76,01798	0,41609772	0,3
	16	72,42200264	0,013483889	3	0,8	3,857855671	0,3	76,37988	0,36439431	0,3
	17	72,42200264	0,472195712	3	0,8	3,712049885	0,3	76,40405	0	0,3
	18	76,73405262	0,694695768	3	0,8	2,844206954	0,3	75,88621	0,78784303	0,3
	19	76,73405262	0,80885725	3	0,8	3,34408854	0,3	80,41875	0,39158811	0,3
	20	76,73405262	0,834183338	3	0,8	3,220656983	0,3	80,25471	0,55600767	0,3
	21	76,73405262	0,729822748	3	0,8	3,778664853	0,3	80,84072	0	0,3
	22	76,73405262	0,800538822	3	0,8	3,489521434	0,3	80,52387	0,28884349	0,3
	23	81,11071727	0,312918264	3	0,8	3,674840647	0,3	80,70889	0,10182401	0,3
	24	81,11071727	0,38188834	3	0,8	2,869923828	0,3	84,02054	1,48333016	0,3
	25	81,11071727	0,736708286	3	0,8	2,759578811	0,3	84,1703	1,31387417	0,3
	26	81,11071727	0,433224601	3	0,8	3,506586332	0,3	84,9173	0,56666765	0,3
	27	81,11071727	2,910131801	3	0,8	2,885483681	0,3	84,27618	1,20778032	0,3
	28	85,78387126	0,615741513	3	0,8	4,073253485	0,3	85,483971	0	0,3
	29	85,78387126	0,408729558	3	0,8	3,236452384	0,3	85,483971	0,08135004	0,3
	30	85,78387126	0,34459873	3	0,8	2,845346515	0,3	89,400774	0,50145391	0,3
	31	85,78387126	0,564244234	3	0,8	2,67909115	0,3	89,400774	0,83741693	0,3
	32	85,78387126	0,653948559	3	0,8	3,129391039	0,3	89,400774	0,18741199	0,3
	33	85,78387126	0,653948559	3	0,8	3,316802428	0,3	89,400774	0	0,3
	34	85,78387126	0,653948559	3	0,8	3,316802428	0,3	89,400774	0	0,3

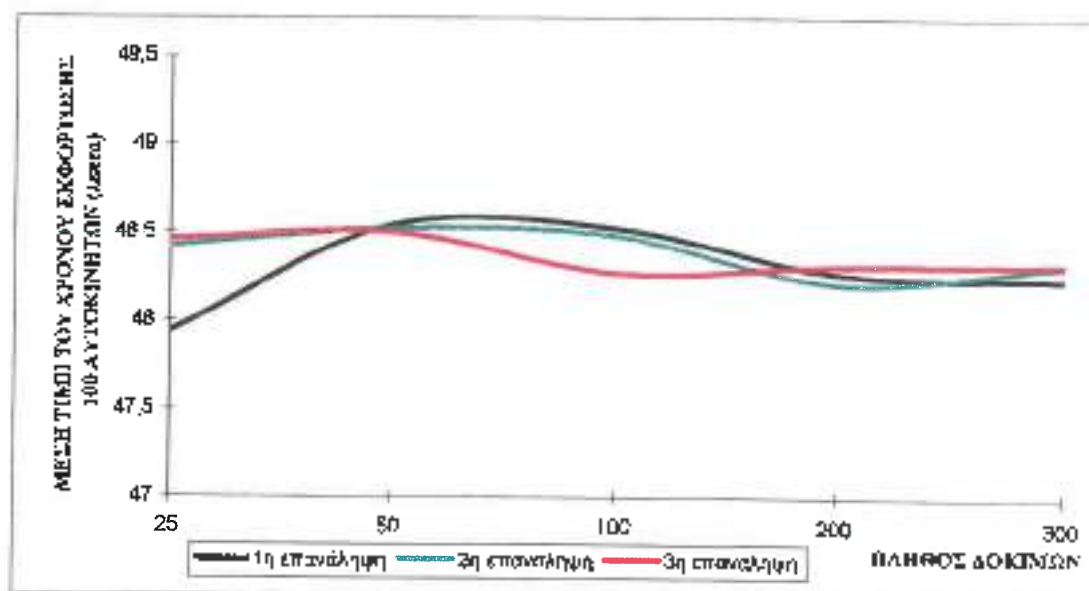
7.2.4 Επιξερμγσία αποτελεσμάτων λογιστικού φύλλου προσομοίωσης

7.2.4.1 Επίλογή κατάλληλου αριθμού δοκιμών

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στη προηγούμενη παράγραφο, μέσω της διαδικασίας προσομοίωσης προσδιορίζεται η τιμή του χρόνου εκφόρτωσης 100 αυτοκινήτων για κάθε εργατική ομάδα. Σύμφωνα με τις βασικές αρχές της προσομοίωσης, για την εύρεση της μέσης τιμής και της τυπικής απόκλισης του χρόνου εκφόρτωσης των 100 αυτοκινήτων από κάθε εργατική ομάδα, θα πρέπει να ληφθεί κατάλληλο πλήθος δοκιμών. Για την εύρεση του πλήθους των απαιτούμενων δοκιμών υπολογίσθηκαν, μέσω της προσομοίωσης, 25, 50, 100, 200 και 300 διαφορετικές τιμές δοκιμών για το χρόνο εκφόρτωσης 100 αυτοκινήτων από την εργατική ομάδα των 10 ατόμων. Η διαδικασία επαναλήφθηκε τρεις φορές και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 7.10. Παρατηρείται ότι όταν ο αριθμός των δοκιμών είναι μικρότερος από 100, η διακύμανση του μέσου χρόνου εκφόρτωσης είναι μεγάλη. Για 100 δοκιμές το εύρος των τριών επαναλήψεων είναι 0,25 λεπτά (48,52-48,27), μειώνεται σε 0,10 λεπτά για 200 δοκιμές ενώ το εύρος για 300 δοκιμές (0,09 λεπτά) δε μειώνεται σημαντικά σχετικά με το εύρος των 200 δοκιμών. Οπότε όταν το πλήθος των δοκιμών είναι μεγαλύτερο από 200 η διακύμανση του χρόνου εκφόρτωσης 100 αυτοκινήτων περιορίζεται. Στο σχήμα 7.13 παρουσιάζονται οι καμπύλες της μέσης τιμής για κάθε πλήθος δοκιμών και για κάθε επανάληψη.

Πίνακας 7.11: Αποτελέσματα τριών επαναλήψεων για 25, 50, 100, 200, 300 δοκιμές.

πλήθος δοκιμών	1η επανάληψη		2η επανάληψη		3η επανάληψη	
	μέση τιμή	τυπική απόκλιση	μέση τιμή	τυπική απόκλιση	μέση τιμή	τυπική απόκλιση
25	47,84	1,299	48,42	1,695	49,48	1,149
50	48,54	1,509	49,52	1,608	49,5	1,456
100	48,52	1,442	48,48	1,568	48,27	1,223
200	48,27	1,406	49,21	1,551	48,31	1,497
300	48,24	1,570	48,32	1,520	48,33	1,501



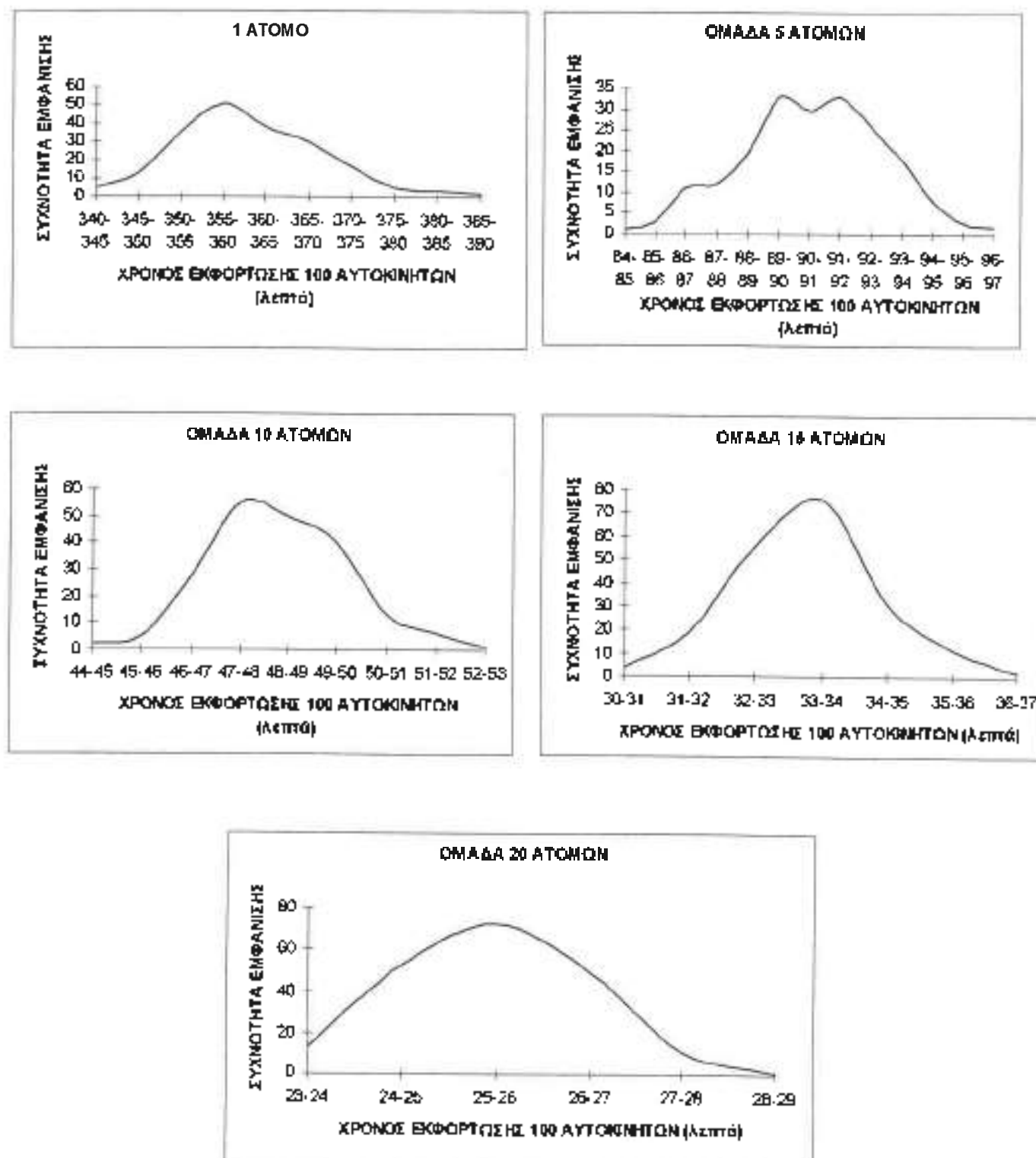
Σχήμα 7.13: Εμφάνιση τριών επαναλήψεων για 25, 50, 100, 200 και 300 δοκιμές χρόνου εκφόρτωσης 100 αυτοκινήτων για την ομάδα των 10 ατόμων.

7.2.4.2 Εύρεση της σχέσης μεταξύ του χρόνου εκφόρτωσης αυτοκινήτων και του αριθμού των ατόμων της εργατικής ομάδας

Όπως αναλύθηκε στη προηγούμενη παράγραφο επιλέχθηκε πλήθος 200 δοκιμών, του χρόνου εκφόρτωσης 100 αυτοκινήτων, για κάθε εργατική ομάδα. Η κατανομή των 200 δοκιμών για κάθε εργατική ομάδα παρουσιάζεται στο Σχήμα 7.14.

Στο Πίνακα 7.12 παρουσιάζεται αναλυτικά ο υπολογισμός της μέσης τιμής και της τυπικής απόκλισης του χρόνου εκφόρτωσης 100 αυτοκινήτων για κάθε εργατική ομάδα. Γίνεται διαχωρισμός των 200 δοκιμών σε κλάσεις εύρους ενός λεπτού. Στη συνέχεια θεωρείται ότι οι δοκιμές κάθε κλάσης είναι ομοιόμορφα κατανομημένες και ότι οι τιμές της μεταβλητής σε κάθε κλάση εκπροσωπούνται από την αντίστοιχη κεντρική τιμή x_i . Όσο αυξάνεται ο αριθμός των εργατιών που απαντούν την ομάδα μειώνεται ο χρόνος εκφόρτωσης. Ωστόσο η μείωση δεν είναι γραμμική αλλά έχει τη μορφή του Σχήματος 7.15.

Η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση του χρόνου εκφόρτωσης 100 αυτοκινήτων για κάθε ομάδα εργατών παρουσιάζεται και στον συγκεντρωτικό Πίνακα 7.13.



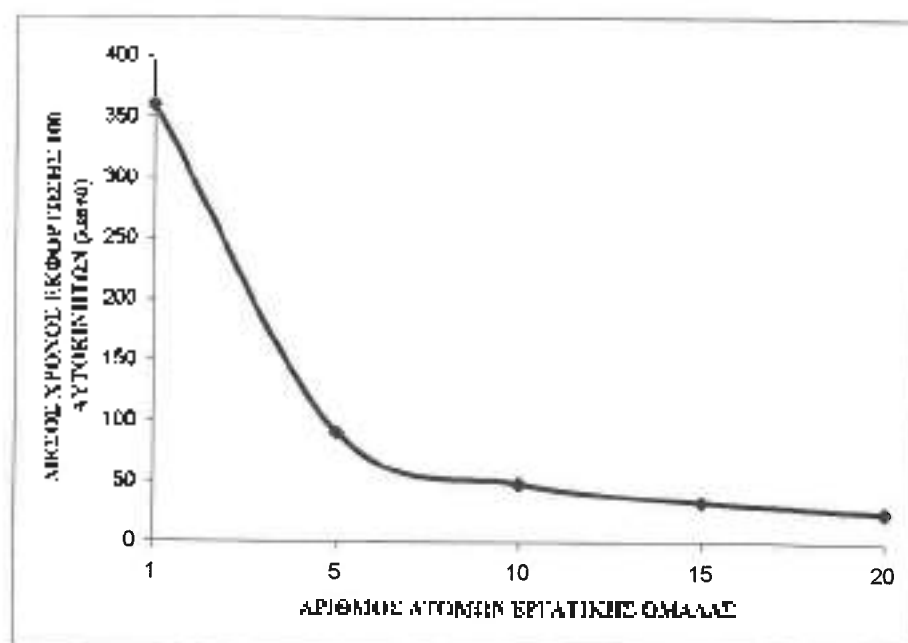
Σχήμα 7.14: Κατανομή των 200 δοκιμών του χρόνου εκφόρτωσης 100 αυτοκινήτων για κάθε εργατική ομάδα

Πίνακας 7.12: Υπολογισμός μέσης τιμής και τυπικής απόκλισης χρόνου εκφόρτωσης
100 αυτοκινήτων για κάθε εργατική ομάδα (πλήθος 200 δοκιμών)

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΑΤΩΝ ΟΜΑΔΑΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ 100 ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ $\bar{x}_i$	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ν_i	$\bar{x}_i^2$	$\bar{x}_i \cdot \nu_i$	$(\bar{x}_i^2) \cdot \nu_i$	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
1	340-345	342,5	5	117306,25	1712,5	586531,25	360,476	3,662
	345-350	347,5	13	120756,25	4517,5	1569831,3		
	350-355	352,5	36	124256,25	12690	4473225		
	355-360	357,5	51	127806,25	18232,5	6518118,8		
	360-365	362,5	38	131406,25	13775	4993437,5		
	365-370	367,5	30	135056,25	11025	4051687,5		
	370-375	372,5	17	138756,25	6332,5	2358856,3		
	375-380	377,5	5	142506,25	1887,5	712531,25		
	380-385	382,5	3	146056,25	1147,5	438918,75		
	385-390	387,5	2	150156,25	775	300312,5		
4	84-85	84,5	1	7140,25	84,5	7140,25	89,82	2,323
	85-86	85,5	3	7310,25	256,5	21930,75		
	86-87	86,5	11	7482,25	951,5	82304,75		
	87-88	87,5	12	7656,25	1050	91875		
	88-89	88,5	20	7832,25	1770	156845		
	89-90	89,5	33	8010,25	2953,5	264338,25		
	90-91	90,5	30	8190,25	2715	245707,5		
	91-92	91,5	33	8372,25	3019,5	276284,25		
	92-93	92,5	26	8556,25	2405	222462,5		
	93-94	93,5	18	8742,25	1683	157360,5		
	94-95	94,5	8	8930,25	756	71442		
	95-96	95,5	3	9120,25	286,5	27360,75		
	96-97	96,5	2	9312,25	193	18624,5		
10	44-45	44,5	2	1980,25	89	3960,5	48,27	1,406
	45-46	45,5	5	2070,25	227,5	10351,25		
	46-47	46,5	26	2162,25	1332	60543		
	47-48	47,5	55	2256,25	2612,5	124093,75		
	48-49	48,5	50	2352,25	2425	117812,5		
	49-50	49,5	40	2450,25	1980	99010		
	50-51	50,5	13	2550,25	656,5	33153,25		
	51-52	51,5	6	2652,25	309	15913,5		
	52-53	52,5	1	2756,25	52,5	2756,25		
15	30-31	30,5	4	930,25	122	3721	33,278	1,123
	31-32	31,5	19	992,25	598,5	18952,75		
	32-33	32,5	56	1056,25	1820	59156		
	33-34	33,5	78	1122,25	2646	85291		
	34-35	34,5	31	1190,25	1069,5	36897,75		
	35-36	35,5	12	1260,25	426	15123		
	36-37	36,5	2	1332,25	73	2661,5		
20	23-24	23,5	13	552,25	305,5	7179,25	26,476	1,017
	24-25	24,5	53	600,25	1298,5	31813,25		
	25-26	25,5	73	650,25	1861,5	47468,25		
	26-27	26,5	49	702,25	1298,5	34410,25		
	27-28	27,5	11	756,25	302,5	8318,75		
	28-29	28,5	1	812,25	28,5	812,25		

Πίνακας 7.13: Συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων διαδικασίας προσομοίωσης για κάθε εργατική ομάδα και πλήθος 200 δοκιμών.

ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ ΕΡΓΑΤΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ	ΠΑΡΘΟΣ ΕΚΦΟΡΤΩΘ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΠΑΡΘΟΣ ΔΟΚΙΜΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΧΡΟΝΟΥ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ	ΑΠΟΔΟΣΗ (ΛΕΠΤΑ/ΟΧΗΜΑ/ΕΡΓΑΤΗ)	ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ / ΩΡΑ ΕΡΓΑΤΗ
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	$[7] = ([4] \cdot [1]) / [2]$	$[8] = 60/[7]$
1	100	200	360,475	8,882	0	3,605	16,645
5	100	200	90,82	2,323	0,918	4,531	13,242
10	100	200	48,27	1,108	1,234	4,827	12,430
15	100	200	33,275	1,123	1,376	4,991	12,021
20	100	200	25,475	1,017	1,477	5,095	11,776



Σχήμα 7.15: Μέσος χρόνος εκφόρτωσης 100 αυτοκινήτων, όπως προκύπτει από τη διαδικασία προσομοίωσης, ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων που αποτελούν την ομάδα.

Είναι σκόπιμο να αποδειχθεί ότι η διαφορά των μέσων τιμών του χρόνου εκφόρτωσης 100 αυτοκινήτων μεταξύ των εργατικών ομάδων είναι στατιστικά σημαντική. Ο στατιστικός έλεγχος γίνεται με τη βοήθεια του τύπου [3] :

$$j = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot S_1^2 + (n_2 - 1) \cdot S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} + \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}}$$

όπου x_1, x_2 οι μέσες τιμές, S_1, S_2 οι τυπικές αποκλίσεις των δειγμάτων και n_1, n_2 το πλήθος του δείγματος. Η τιμή του j συγκρίνεται με τη τιμή t_{95} των πινάκων της κατανομής t με βαθμούς ελευθερίας $(n_1 + n_2 - 2)$.

- Αν $j \leq t_{95}$ τότε δεχόμαστε ότι x_1 και x_2 δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά
- Αν $j \geq t_{95}$ τότε δεχόμαστε ότι υπάρχει ουσιαστική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών x_1 και x_2

Οι τιμές x_1, x_2 και S_1, S_2 για κάθε εργατική ομάδα λαμβάνονται από το συγκεντρωτικό Πίνακα 7.13, ενώ το πλήθος του δείγματος για όλες τις ομάδες είναι 200. Τα αποτελέσματα του τύπου παρουσιάζονται στο Πίνακα 7.14. Η τιμή j σε όλες τις συγκρίσεις των μέσων τιμών των ομάδων είναι μεγαλύτερη της τιμής t_{95} οπότε γίνεται δεκτό ότι οι μέσες τιμές διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά.

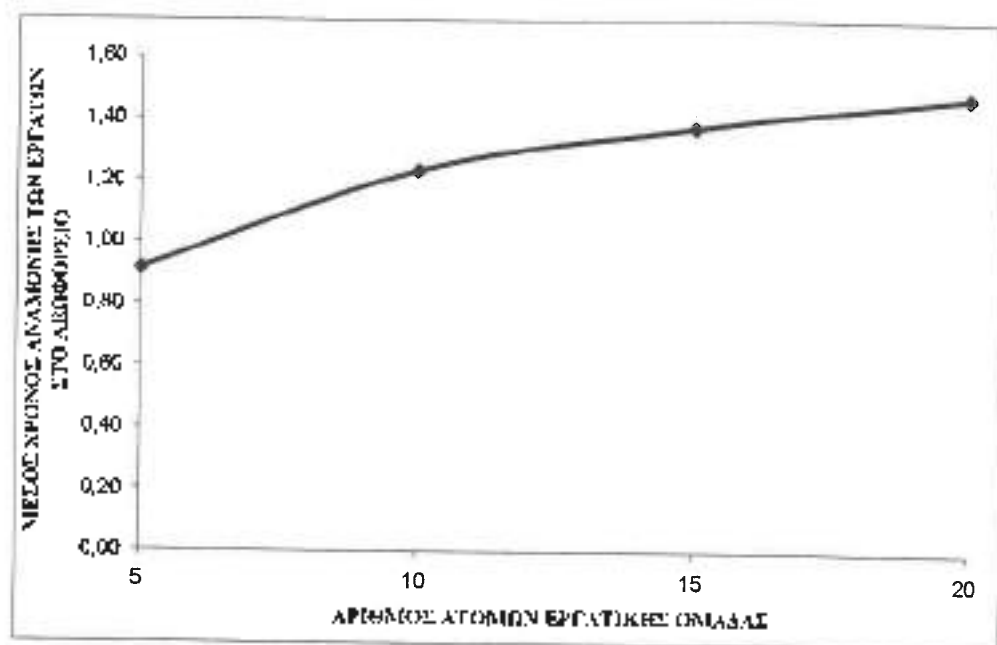
Η χρήση του τύπου προϋποθέτει ότι οι πληθυσμοί ακολουθούν κανονική κατανομή καθώς και ότι οι διασπορές των πληθυσμών είναι ίσες. Ο έλεγχος των διασπορών των δειγμάτων γίνεται με τη βοήθεια των πινάκων της κατανομής F . Επειδή το πλήθος του δείγματος για κάθε εργατική ομάδα είναι μεγάλο ($n=200$), ο έλεγχος της διασποράς έγινε για πλήθος δείγματος 25, όπου προέκυψε ότι οι διασπορές δεν διαφέρουν σημαντικά.

Πίνακας 7.14: Έλεγχος των μέσων τιμών του χρόνου εκφόρτωσης 100 αυτοκινήτων, που προέκυψε από τη διαδικασία προσομοίωσης

ΟΜΑΔΕΣ ΑΤΟΜΩΝ	ΠΛΗΘΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ n_1, n_2	τιμή j	τιμή t_{95}	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ
5 και 10	200	220,58	1,98	Στατιστικά σημαντική
10 και 15	200	118,1	1,95	Στατιστικά σημαντική
15 και 20	200	72,8	1,95	Στατιστικά σημαντική

7.2.4.3 Εύρεση της σχέσης μεταξύ του μέσου χρόνου αναμονής των εργατών στο λεωφορείο και της εργατικής ομάδας

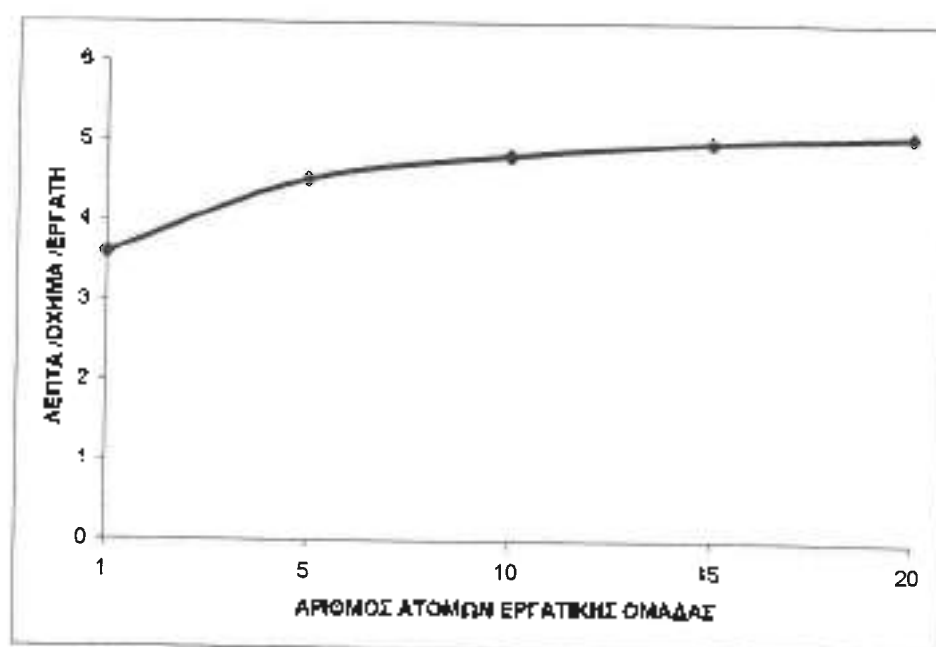
Όπως έχει ήδη αναφερθεί στην παράγραφο 7.2.1, οι εργάτες επιστρέφουν στο πλοίο από το χώρο απειθήκευσης των αυτοκινήτων με λεωφορείο. Ο μέσος χρόνος αναμονής των εργατών στο λεωφορείο αυξάνεται όσο περισσότερα άτομα αποτελούν την ομάδα. Από κάθε άποψη της διαδικασίας προσομοίωσης μέσω του λογιστικού φύλλου λαμβάνεται μια μέση τιμή του χρόνου αναμονής. Ο μέσος όρος των μέσων τιμών του χρόνου αναμονής προέκυψε από ένα πλήθος 50 δοκιμών για κάθε εργατική ομάδα. Στο Πίνακα 7.13 παρουσιάζονται οι τιμές του μέσου χρόνου αναμονής για κάθε εργατική ομάδα. Η σχέση του μέσου χρόνου αναμονής των εργατών στο λεωφορείο και του αριθμού των ατόμων της εργατικής ομάδας απεικονίζεται στο διάγραμμα του Σχήματος 7.16



Σχήμα 7.16: Μέσος χρόνος αναμονής των εργατών στο λεωφορείο, όπως προκύπτει από τη διαδικασία προσομοίωσης, ανάλογα με την ομάδα στην οποία ανήκουν.

7.2.4.4 Μέσος χρόνος εκφόρτωσης αυτοκινήτου ανά εργάτη ανάλογα με τη εργατική ομάδα

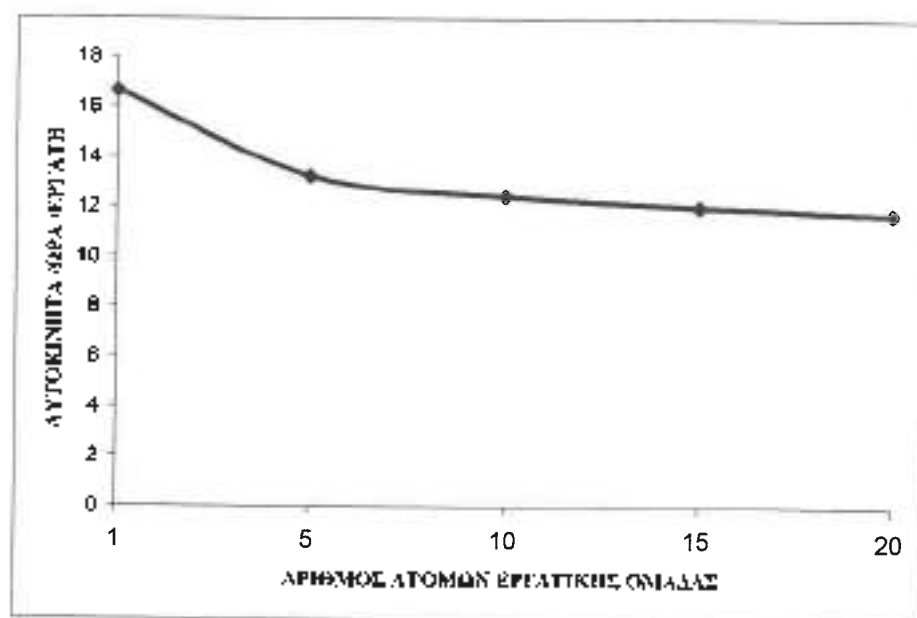
Ο μέσος χρόνος που απαιτείται για την εκφόρτωση ενός αυτοκινήτου από ένα εργάτη κάθε ομάδας παρουσιάζεται στο συγκεντρωτικό Πίνακα 7.13. Η σχέση των δυο παραμέτρων απεικονίζεται στο διάγραμμα του Σχήματος 7.17. Αν α είναι η μέση τιμή (σε λεπτά) του χρόνου εκφόρτωσης των 100 αυτοκινήτων, β ο αριθμός των εργατών που αποτελούν την ομάδα και γ το πλήθος των αυτοκινήτων που εκφυρτάθηκαν τότε ο χρόνος δ που απαιτείται για την εκφόρτωση ενός αυτοκινήτου από ένα εργάτη είναι $\delta = (\alpha * \beta) / \gamma$ (σε λεπτά). Ο χρόνος δ παρουσιάζει αύξηση καθώς αυξάνονται τα άτομα που αποτελούν την ομάδα και οφείλεται στην αύξηση του χρόνου αναμονής των εργατών στο λεωφορείο.



Σχήμα 7.17: Λεπτά/αυτοκίνητο/εργάτη σε σχέση με τα άτομα που αποτελούν την ομάδα, όπως προκύπτει από τη διαδικασία πηροσομοίωσης.

7.2.4.5 Αριθμός αυτοκινήτων που εκφορτώνονται ανά ώρα ανά εργάτη ανάλογα με την εργατική ομάδα

Τα αυτοκίνητα που εκφορτώνονται κατά τη διάρκεια μιας ώρας από ένα εργάτη, ανάλογα με την εργατική ομάδα στην οποία ανήκει, παρουσιάζονται στο συγκεντρωτικό Πίνακα 7.13. Η σχέση των δύο παραμέτρων απεικονίζεται στο διάγραμμα του Σχήματος 7.18. Αν δ είναι ο χρόνος που απαιτείται για την εκφόρτωση ενός αυτοκινήτου από ένα εργάτη τότε τα αυτοκίνητα ε που εκφορτώνονται από τον ίδιο εργάτη στη διάρκεια μιας ώρας είναι: $\varepsilon = 60 / \delta$. Παρατηρείται ότι το μέγεθος ε μειώνεται με την αύξηση των ατόμων της εργατικής ομάδας, καθώς αυξάνει ο χρόνος εκφόρτωσης αυτοκινήτου ανά εργάτη.



Σχήμα 7.18: Αυτοκίνητα /ώρα /εργάτη ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων της εργατικής ομάδας, όπως προκύπτει από τη διαδικασία προσομοίωσης.

7.2.5 Κατασκευή νομογραφήματος υπολογισμού απαιτούμενων ημερών παραβολής πλοίων ανά έτος

Στη παρούσα παράγραφο αναλύονται τα στοιχεία του Νομογραφήματος 7.2. Η κατασκευή του νομογραφήματος βασίζεται στη μέθοδο σχεδίασης λιμενικής τερματικής εγκατάστασης της UNCTAD.

1. Ημερήσιος αριθμός ωρών εργασίας ανά εργάτη

Το μέγεθος αυτό εκφράζει το χρόνο απασχόλησης ενός εργάτη στη τερματική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων.

2. Μέσος αριθμός αυτοκινήτων που διακινούνται ανά ώρα ανά εργάτη

(1^ο τεταρτημόριο)

Στο πρώτο τεταρτημόριο του νομογραφήματος οι ενδείξεις που παρουσιάζονται αντιπροσωπεύουν τον αριθμό των αυτοκινήτων που διακινούνται σε μια ώρα από ένα εργάτη, όταν η εργατική ομάδα αποτελείται από ένα άτομο. Σύμφωνα με τον Πίνακα 7.13, ως αποτέλεσμα της διαδικασίας προσομοίωσης, ένα άτομο, στην εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στον Πειραιά, εκφορτώνει 16,7 αυτοκίνητα ανά ώρα. Προφανώς για διαφορετικές παραδοχές χρόνου εντός του πλοίου (διαφορετική μέση τιμή χρόνου Φάσης I), χρόνου μετακίνησης στο χώρο αποθήκευσης (Φάση II) κ.τ.λ. η τιμή που προκύπτει για τα αυτοκίνητα ανά ώρα ανά εργάτη αλλάζει.

3. Αριθμός αυτοκινήτων που διακινούνται ανά εργάτη ανά ημέρα

Η επιλογή μιας τιμής για τον ημερήσιο αριθμό ωρών εργασίας ανά εργάτη και μιας τιμής για τον μέσο αριθμό αυτοκινήτων που διακινούνται ανά ώρα ανά εργάτη οδηγεί στον υπολογισμό του αριθμού αυτοκινήτων που διακινούνται ανά εργάτη ανά ημέρα.

Δηλαδή, αν η είναι ο αριθμός ωρών εργασίας ενός εργάτη στη διάρκεια μιας ημέρας και ζ ο μέσος αριθμός αυτοκινήτων που διακινούνται ανά ώρα ανά εργάτη, τότε ο αριθμός αυτοκινήτων που διακινούνται ανά ημέρα ανά εργάτη θ υπολογίζεται :

$$\theta = \eta * \zeta$$

4. Ημερήσιος αριθμός απασχολούμενων εργατών (2^ο τεταρτημόριο)

Ο συνολικός αριθμός των εργατών που απασχολούνται στη διάρκεια μιας ημέρας στη τερματική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων Εξαρτάται από το πλήθος των οχημάτων που θα διακινούνται ημερησίως, από το διαθέσιμο εργατικό δυναμικό καθώς και από την ανάγκη για ελαχιστοποίηση του χρόνου φορτοεκφόρτωσης. Στο Πίνακα 7.15 για τη διαδικασία εκφόρτωσης 6 πλοίων που εξυπηρετήθηκαν στο λιμάνι του Πειραιά, ο αριθμός των εργατών που απασχολήθηκαν δεν είναι σταθερός. Ωστόσο δε τοποθετήθηκαν περισσότεροι από 30 εργάτες ανά πλοίο.

Πίνακας 7.15: Αριθμός απασχολούμενων εργατών, ανάλογα με το πλήθος των διακινηθέντων οχημάτων και το χρόνο εκφόρτωσης για 6 πλοία που εξυπηρετήθηκαν στο λιμάνι του Πειραιά.

ΠΛΟΙΟ	ΠΛΗΘΟΣ ΔΙΑΚΙΝΗΘΕΝΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΑΣΧΟΛΟΥΜΕΝΩΝ ΟΔΗΓΩΝ	ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΕΩΣ
1	1.385	30	5ώρες 47λεπτά
2	778	30	3ώρες 38λεπτά
3	460	20	3ώρες 59λεπτά
4	400	16	2ώρες 34λεπτά
5	910	30	2ώρες 32λεπτά
6	242	6	3ώρες 45λεπτά

5. Διακινηθέντα αυτοκίνητα ανά ημέρα

Τα αυτοκίνητα λ που διακινούνται από την εργατική ομάδα ανά ημέρα δίνονται από τη σχέση: $\lambda = \theta * \beta * (\zeta / \zeta_0)$.

όπου θ : είναι τα αυτοκίνητα που εκφορτώνονται ανά εργάτη ανά ημέρα

β : τα άτομα που αποτελούν την εργατική ομάδα.

ζ : αυτοκίνητα ανά ώρα ανά εργάτη ανάλογα με την εργατική ομάδα στην οποία ανήκει

ζ_0 : αυτοκίνητα ανά ώρα για εργάτη που δεν ανήκει σε εργατική ομάδα

Οι τιμές ζ , ζ_0 δίνονται στον Πίνακα 7.13.

Η πτώση της απόδοσης των εργατών ανάλογα με την ομάδα στην οποία ανήκουν που παρουσιάζεται στο Σχήμα 7.18, απεικονίζεται στο Διάγραμμα υπολογισμού των ημερών παραβολής (2^ο τεταρτημόριο)

6. Μέσο φορτίο πλοίου (3^ο τεταρτημόριο)

Το μέσο φορτίο πλοίου σε μια τερματική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων ορίζεται ως το πηλίκο του ετήσιου αριθμού αυτοκινήτων προς τον ετήσιο αριθμό πλοίων. Εκφράζει τον μέσο αριθμό οχημάτων που μεταφέρει κάθε πλοίο σε μια εγκατάσταση στη διάρκεια ενός έτους. Στο Πίνακα 7.16 παρουσιάζονται στατιστικά στοιχεία για το μέσο φορτίο πλοίου στο λιμάνι του Πειραιά για τα έτη 1992-2001. Παρατηρείται ότι το μέσο φορτίο πλοίων κινείται στη περιοχή 400-500 αυτοκίνητα. Η τάση εξέλιξης αναλύθηκε στη παράγραφο 6.3.

Πίνακας 7.16: Μέσο φορτίο πλοίων στο λιμάνι του Πειραιά για τη περίοδο 1992-2001.

ΕΤΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΕΤΗΣΙΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΛΟΙΩΝ	ΜΕΣΟ ΦΟΡΤΙΟ ΠΛΟΙΟΥ (σε αυτοκίνητα)
1992	159.168	333	478
1993	117.678	268	409
1994	119.400	265	451
1995	155.900	359	434
1996	178.057	401	444
1997	193.147	426	456
1998	223.497	482	464
1999	327.749	616	532
2000	353.594	665	532
2001	322.804	558	579

7. Μέσος χρόνος παραβολής πλοίου

Το μέγεθος αυτό εκφράζει το χρονικό διάστημα (σε ώρες) που απαιτείται για την πραγματοποίηση της διαδικασίας φορτοεκφόρτωσης του πλοίου σε μια τερματική εγκατάσταση. Αν λ είναι το πλήθος των διακινηθέντων οχημάτων ανά ημέρα και ϕ είναι το μέσο φορτίο πλοίου, τότε ο μέσος χρόνος παραβολής π του πλοίου σε ώρες είναι: $\pi = (\phi / \lambda) * 24$

8. Ετήσιος αριθμός πλοίων (4^ο τεταρτημόριο)

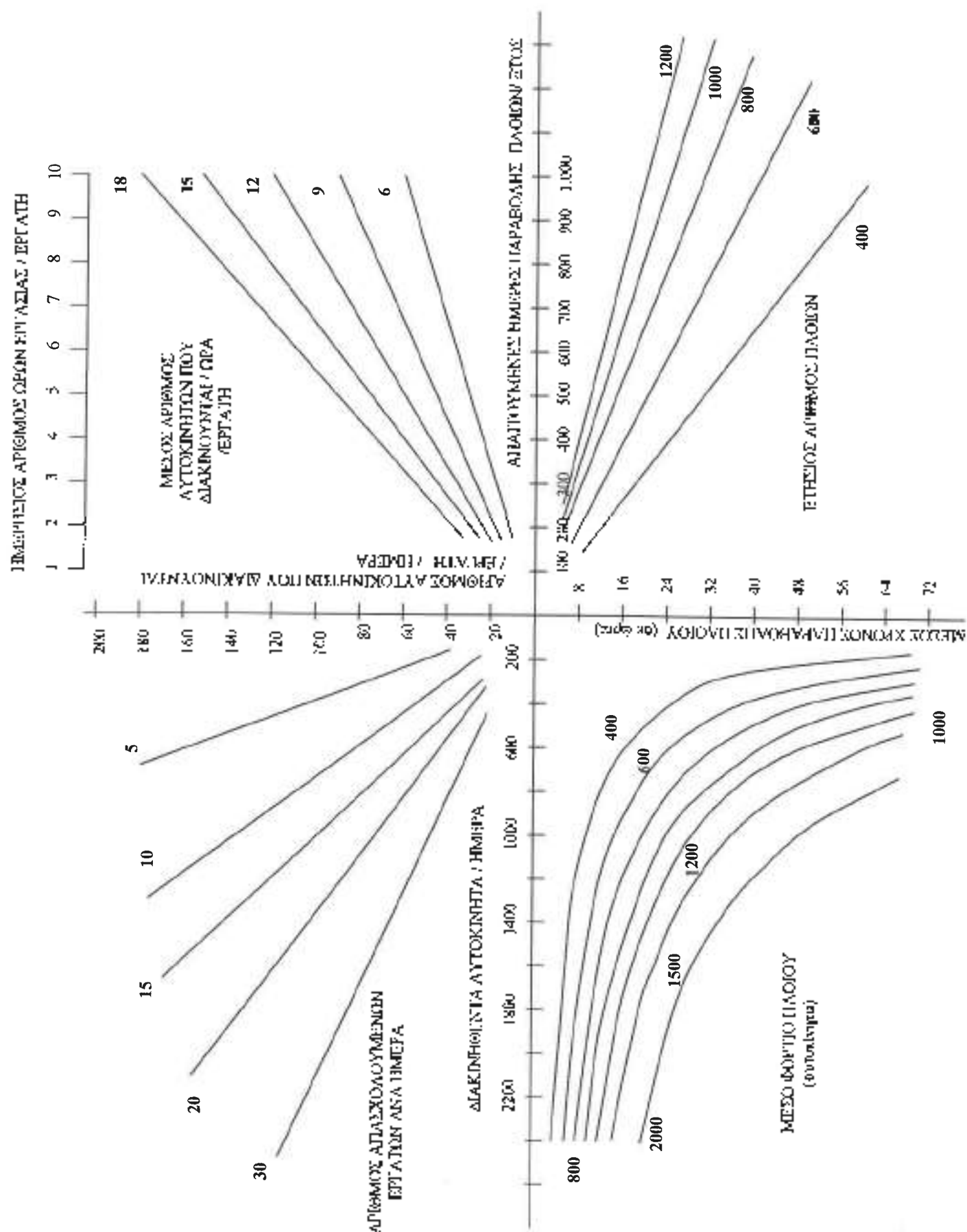
Είναι ο συνολικός αριθμός των πλοίων που εξυπηρετούνται σε μια τερματική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στη διάρκεια ενός έτους. Στο Πίνακα 7.16 παρουσιάζονται στατιστικά στοιχεία του ετήσιου αριθμού πλοίων στο λιμάνι του Πειραιά για τη περίοδο 1992-2001.

9. Απαιτούμενες ημέρες παραβολής ανά έτος

Ο αριθμός των απαιτούμενων ημερών παραβολής πλοίων αντιστοιχεί στο συνολικό χρονικό διάστημα (σε ημέρες) κατά το οποίο η λιμενική τερματική εγκατάσταση εκτελεί διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης. Στην περίπτωση όπου π είναι ο μέσος χρόνος παραβολής πλοίου και ν ο ετήσιος αριθμός πλοίων τότε οι απαιτούμενες ημέρες παραβολής κ ανά έτος σε μια τερματική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων είναι :

$$\kappa = (\pi * \nu) / 24$$

ΝΟΜΟΓΡΑΦΗΜΑ 1.2: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΓΟΥΜΕΝΗΣ ΗΜΕΡΩΝ ΠΑΡΑΒΑΣΗΣ ΠΑΘΩΝ ΑΝΑ ΕΤΟΣ



7.3 Υπολογισμός του μέσου χρόνου και της πιθανότητας αναμονής των πλοίων

Με το διάγραμμα αυτό προσδιορίζεται η δυνατότητα της τερματικής εγκατάστασης να εξυπηρετήσει πλοία που φθάνουν στο λιμάνι. Με τη χρήση του διαγράμματος υπολογίζεται η πιθανότητα το πλοίο να αναμένει μια ή περισσότερες φορές του χρόνου εξυπηρέτησής του καθώς και ο μέσος χρόνος αναμονής (σε μονάδες χρόνου εξυπηρέτησης).

Τα στοιχεία του διαγράμματος είναι :

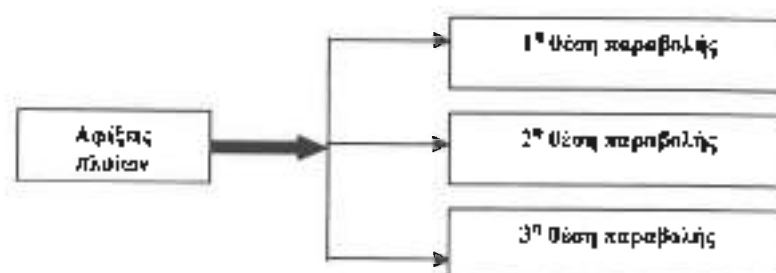
- Ημέρες παραβολής ανά έτος. Το μέγεθος αυτό έχει αναλυθεί και προσδιορίζεται στη παράγραφο 7.2.
- Αριθμός θέσεων παραβολής (1^ο τεταρτημόριο). Εκφράζει τον αριθμό των πλοίων που μπορούν να εξυπηρετηθούν ταυτόχρονα στη τερματική εγκατάσταση.
- Ημέρες παραβολής ανά θέση παραβολής. Αν α είναι οι ημέρες παραβολής ανά έτος και β ο αριθμός θέσεων παραβολής, τότε οι ημέρες παραβολής ανά θέση παραβολής γ , δίνονται από τη σχέση: $\gamma = \alpha / \beta$
- Ημέρες λειτουργίας εγκατάστασης ανά έτος (2^ο τεταρτημόριο). Είναι ο αριθμός των ημερών στις οποίες μπορούν να πραγματοποιηθούν διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης. Στο λιμάνι του Πειραιά η εγκατάσταση λειτουργεί όλες τις ημέρες του έτους, εκτός από τις ημέρες των Χριστουγέννων και του Πάσχα.
- Ποσοστό κατάληψης. Εκφράζει το βαθμό απασχόλησης κάθε θέσης παραβολής στη διάρκεια ενός έτους. Αν γ είναι οι ημέρες παραβολής ανά θέση παραβολής και δ ο αριθμός των ημερών λειτουργίας της εγκατάστασης, τότε το ποσοστό κατάληψης ε προσδιορίζεται από τη σχέση: $\varepsilon = \gamma / \delta$
- Πιθανότητα το πλοίο να αναμένει μια ή περισσότερες φορές του χρόνου εξυπηρέτησής του (3^ο τεταρτημόριο). Εκφράζει το βαθμό εξυπηρέτησης που παρέχει η τερματική εγκατάσταση στα πλοία που καταπλώνουν στο λιμάνι. Προσδιορίζεται από το βαθμό κατάληψης της εγκατάστασης και από τον αριθμό θέσεων παραβολής. Όσο αυξάνει το ποσοστό κατάληψης τόσο αυξάνει και η πιθανότητα αναμονής για συγκεκριμένο αριθμό θέσεων παραβολής. Ωστόσο όσο αυξάνονται οι θέσεις παραβολής μειώνεται η πιθανότητα αναμονής. Η κατασκευή του τρίτου τεταρτημορίου του Νομογραφήματος 7.3 βασίστηκε στη μεθοδολογία της UNCTAD. Η μορφή των καμπυλών

θεωρήθηκε όμοια με αντίστοιχο νομογράφημα της UNCTAD το οποίο αναφέρεται σε τερματική εγκατάσταση διακίνησης Ε/Κ

- Μέσος χρόνος αναμονής (σε μονάδες χρόνου εξυπηρέτησης). (4^ο τεταρτημόριο). Το μέγεθος αυτό προσδιορίζει το μέσο χρόνο που θα πρέπει το πλοίο να περιμένει για να εξυπηρετηθεί. Εκφράζεται σε μονάδες του μέσου χρόνου εξυπηρέτησης του. Προσδιορίζεται από το ποσοστό κατάληψης της εγκατάστασης και από τον αριθμό θέσεων παραβολής.

Η σχεδίαση των καμπύλων βασίζεται σε τιμές πινάκων, οι οποίες προκύπτουν από την εφαρμογή της θεωρίας αναμονής. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή ένα λιμάνι μπορεί να αναπαρασταθεί από ένα σύστημα αναμονής με μια σειρά αναμονής και θέσεις εξυπηρέτησης όσες και οι θέσεις παραβολής που διαθέτει (Σχήμα 7.19). Η δημιουργία σειρών αναμονής προκύπτει από την έλλειψη κανονικότητας των αφίξεων και των χρόνων εξυπηρέτησης των πλοίων. Οι αφίξεις των πλοίων επηρεάζονται από παράγοντες όπως:

- Κινητικές συνθήκες
- Θαλάσσια ρεύματα
- Καθυστερήση αναχωρήσεων



Σχήμα 7.19: Σειρά αναμονής με πολλούς σταθμούς εξυπηρέτησης.

Τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται στη θεωρία αναμονής διαχωρίζονται σε μοντέλα Μπουασσόν (ήδηλαδή μοντέλα στα οποία τόσο οι αφίξεις όσο και οι εξυπηρετήσεις ακολουθούν κατανομή Πουασσόν) και σε μη Πουασσόν. Πάντως όλα τα μοντέλα χρησιμοποιούν το συμβολισμό ($a/b/c$) που πρότεινε ο Kendall (1953), όπου a παριστάνει τη κατανομή αφίξεων, το b την κατανομή εξυπηρετήσεων και το c τον αριθμό των παράλληλων σταθμών εξυπηρέτησης.

Ο μέσος χρόνος αναμονής πλοίων σε σχέση με το μέσο χρόνο εξυπηρέτησης τους εκφράζεται κανονιστικά από ένα μοντέλο ($E_k/E_k/n$) όπου:

- E_k άφιξη πλοίων με κατανομή Erlang (E_k)
- E_k εξυπηρέτηση πλοίων με κατανομή Erlang (E_k)
- n αριθμός θέσεων παραβολής.

Η γενική μορφή της κατανομής γάμμα ή Erlang είναι

$$f(t) = \frac{\lambda \cdot (\lambda \cdot t)^{k-1} \cdot e^{-\lambda \cdot t}}{(k-1)!}$$

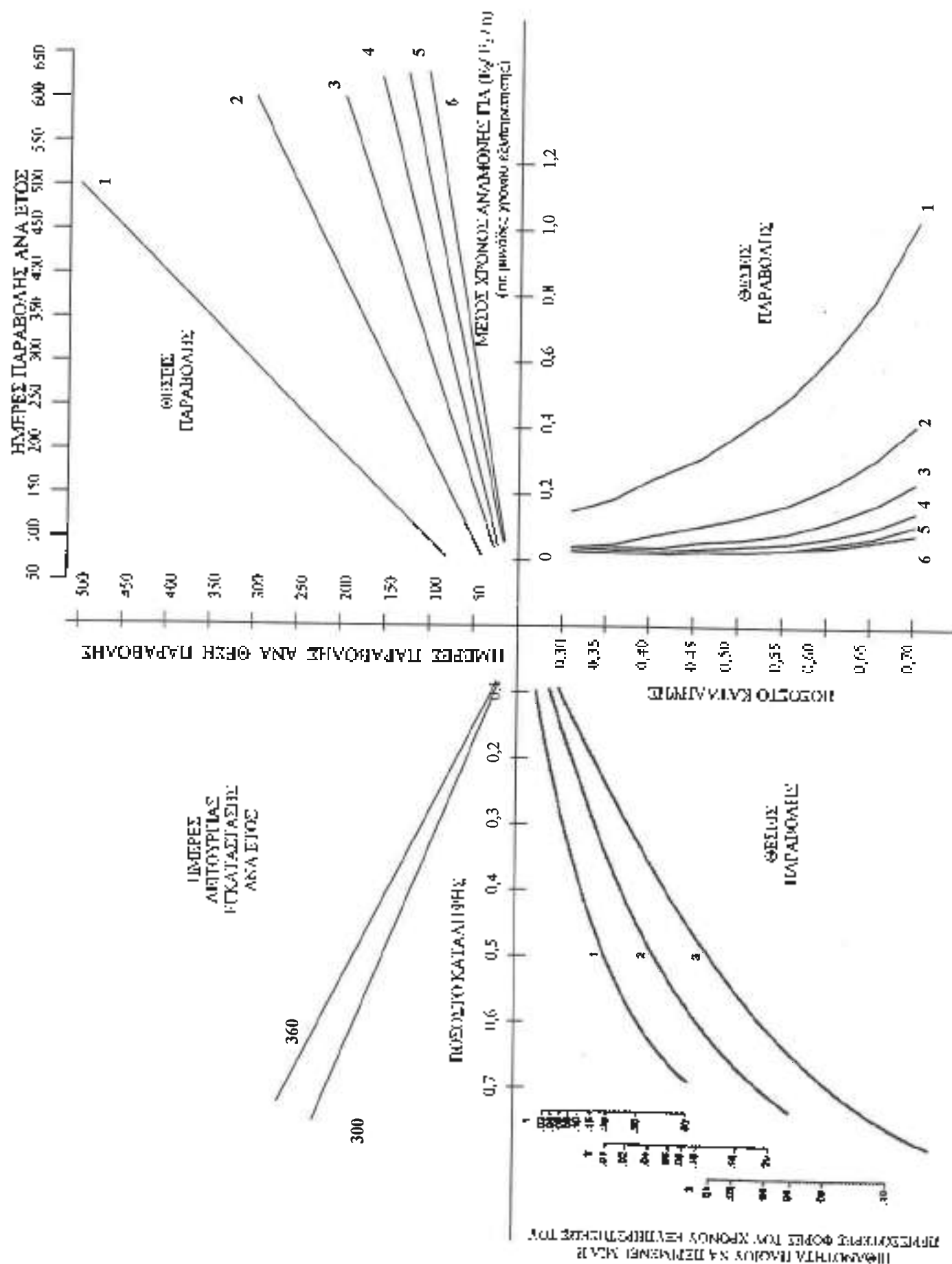
όπου λ ο μέσος ρυθμός αφίξεων στη μονάδα του χρόνου και k παράμετρος. Η παράμετρος k εκτιμάται με βάση τον τύπο $k = (t/s^2)^2$, όπου t ο παρατηρούμενος μέσος χρονικός διαχωρισμός αφίξεων και s η παρατηρούμενη τυπική απόκλιση. Στη ειδική περίπτωση όπου $k=1$ η κατανομή καλείται εκθετική $f(t) = \lambda \cdot e^{-\lambda \cdot t}$ και παριστάνει τη πιθανότητα αναμονής χρόνου μέχρι τη πρώτη (ή την επόμενη) άφιξη. Για τη κατασκευή του τέταρτου τεταρτημορίου του Νομογραφήματος 7.3 $k=2$. Στον Πίνακα 7.17 παρουσιάζονται οι τιμές του μέσου χρόνου αναμονής μέχρι έξι θέσεις παραβολής και για ποσοστό κατάληψης από 0,30 έως 0,70 για το μοντέλο ($E_2/E_2/n$).

Πίνακας 7.17: Μέσος χρόνος αναμονής (σε μονάδες μέσου χρόνου εξυπηρέτησης) για μοντέλο ($E_2/E_2/n$).

ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΤΑΛΗΨΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΘΕΣΕΩΝ ΠΑΡΑΒΟΛΗΣ					
	1	2	3	4	5	6
0,3	0,13	0,02	0,01	0	0	0
0,35	0,17	0,03	0,02	0,01	0	0
0,4	0,24	0,06	0,02	0,01	0	0
0,45	0,3	0,09	0,04	0,02	0,01	0,01
0,5	0,39	0,12	0,06	0,03	0,01	0,01
0,55	0,49	0,16	0,07	0,04	0,02	0,02
0,6	0,63	0,22	0,11	0,06	0,04	0,03
0,65	0,8	0,3	0,16	0,09	0,06	0,05
0,7	1,04	0,41	0,23	0,14	0,1	0,07

Ένα πιθανό κριτήριο αποδοχής ή απώλησης του σχεδιασμού μιας λιμενικής εγκατάστασης, όσον αφορά το βαθμό εξυπηρέτησης των θέσεων παραβολής, μπορεί να θεωρηθεί ότι ο μέσος χρόνος αναμονής των πλοίων δε θα πρέπει να υπερβαίνει το 15% του μέσου χρόνου εξυπηρέτησης του.

ΝΟΜΟΓΡΑΦΗΜΑ 7.3: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ ΕΝΑ ΠΛΑΙΟ ΝΑ ΠΕΡΙΜΕΝΕΙ ΝΑ ΠΑΡΑΒΑΛΕΙ ΜΙΑ Ή ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΦΟΡΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΙ ΜΕΛΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ



7.4 Έλεγχος ορθότητας νομογραφημάτων

Για τον έλεγχο ορθότητας των νομογραφημάτων που κατασκευάστηκαν βάση της μεθοδολογίας της LYNCTAD, θα γίνει εφαρμογή των στοιχείων που αφορούν την εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά.

Νομογράφημα 7.1

Τα στοιχεία που απαιτούνται για την εφαρμογή του Νομογραφήματος 7.1 είναι:

- Ετήσια διακίνηση αυτοκινήτων. Λαμβάνεται η τιμή διακίνησης αυτοκινήτων 350.000, το έτος 2000 που είναι η μέγιστη των τελευταίων ετών
- Μέσος χρόνος παραμονής αυτοκινήτων. Στο λιμάνι του Πειραιά οι ημέρες παραμονής στο χώρο της εγκατάστασης είναι δυο έως τρεις.
- Εμβαδόν ανά όχημα. Η τιμή του εμβαδού ανά όχημα έχει υπολογιστεί αναλυτικά στη παράγραφο 8.1 όπου γίνεται έλεγχος επάρκειας της εγκατάστασης για το έτος σχεδιασμού 2020 και είναι 8,71 τ.μ.
- Πρόσθετο εμβαδόν διαδρόμων πρόσβασης. Έχει υπολογισθεί στη παράγραφο 8.1 και είναι 15%.
- Ποσοστό περισσειας χωρητικότητας Όπως υπολογίστηκε στη παράγραφο 8.1 ένα ποσοστό της τάξης 50% είναι ικανοποιητικό.

Με εφαρμογή των παραπάνω στοιχείων στο Νομογράφημα 7.1 προκύπτει ότι ο απαιτούμενος αποθηκευτικός χώρος κυμαίνεται από 28.818 έως 43.222 αυτοκίνητα, ανάλογα με τις ημέρες παραμονής τους στην εγκατάσταση. Η έκταση του αποθηκευτικού χώρου στην εγκατάσταση είναι 64.300 τ.μ. Από παρατηρήσεις μας και συζητήσεις με τους διοικούντες της εγκατάστασης, δε υφίσταται πρόβλημα αποθηκευτικών χωρών, γεγονός που αποδεικνύεται και από την εφαρμογή του Νομογραφήματος 7.1 αφού η απαιτούμενη αποθηκευτική έκταση που προκύπτει από το Νομογράφημα 7.1 είναι μικρότερη της έκτασης που έχει σήμερα η εγκατάσταση

Νομογράφημα 7.2

Τα στοιχεία που απαιτούνται για την εφαρμογή του Νομογραφήματος 7.2 είναι:

- Ημερήσιος αριθμός ωρών εργασίας ανά εργάτη. Συνήθως οι εργάτες, στο λιμάνι του Πειραιά, δεν αποσχολούνται περισσότερο από πέντε / έξι συνεχόμενες ώρες. Στην εφαρμογή του Νομογραφήματος 7.2 οι ώρες εργασίας λαμβάνονται πέντε

- Μέσος αριθμός αυτοκινήτων που διακινούνται ανά ώρα ανά εργάτη. Η τιμή αυτή προϋποθέτει ότι η εκφόρτωση πραγματοποιείται από εργατική ομάδα που αποτελείται από ένα άτομο. Μετά τη διαδικασία προσομοίωσης που αναλύεται στη παράγραφο 7.2 η τιμή προκύπτει ίση με 16,7 αυτοκίνητα/ώρα/εργάτη
- Αριθμός απασχολούμενων εργατιών ανά ημέρα. Στο λιμάνι του Πειραιά απασχολούνται κατά μέσο όρο 30 εργάτες ημερησίως (δύο εργατικές ομάδες των 15 ατόμων).
- Μέσο φορτίο πλοίου. Η εξέλιξη του μέσου φηητίου πλοίου έχει παρουσιαστεί στη παράγραφο 6.3. Η τιμή κυμαίνεται από 400-600 αυτοκίνητα. Λαμβάνεται μια μέση τιμή 500 αυτοκινήτων.
- Ετήσιος αριθμός πλοίων. Λαμβάνεται μέση τιμή 600 πλοίων ανά έτος.

Με εφαρμογή των παραπάνω στοιχείων στο Νομογράφημα 7.2 προκύπτει ότι οι απαιτούμενες ημέρες παραβολής πλοίων είναι 167.

Νομογράφημα 7.3

Τα στοιχεία που απαιτούνται για την εφαρμογή του Νομογραφήματος 7.3 είναι:

- Ημέρες παραβολής ανά έτος. Λαμβάνεται η τιμή των 167 ημερών που προέκυψε από το Νομογράφημα 7.2.
- Θέσεις παραβολής. Όπως αναλύεται στη παράγραφο 6.3, το λιμάνι του Πειραιά διαθέτει τρεις θέσεις παραβολής.
- Ημέρες λειτουργίας εγκατάστασης ανά έτος. Λαμβάνονται 360 ημέρες λειτουργίας.

Το κόστος κατάληψης που προκύπτει είναι 0,15 όποτε η πιθανότητα ενός πλοίου να περιμένει να παραλάβει μια ή περισσότερες φορές του χρόνου εξυπηρέτησης του είναι πολύ μικρή (<0.01). Ανάλογα μικρός είναι ο μέσος χρόνος αναμονής σε μονάδες χρόνου εξυπηρέτησης. Το αποτέλεσμα της εφαρμογής των Νομογραφημάτων 7.2 -7.3, συμπίπτει με τη διαπίστωση από συζητήσεις με τους διοικούντες, ότι ο αριθμός των θέσεων παραβολής επαρκεί με τα σημερινά δεδομένα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο. ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΗΣ ΤΕΡΜΑΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ 2020

Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται έλεγχος της επάρκειας της τερματικής εγκατάστασης διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά, για το έτος σχεδιασμού 2020. Θα ελεγχθούν τα κύρια χαρακτηριστικά της εγκατάστασης, με βάση τα στοιχεία της πρόβλεψης για την διακίνηση των αυτοκινήτων το έτος 2020 (Κεφάλαιο 6^ο). Ο έλεγχος θα γίνει με εφαρμογή των τριών νομογραφημάτων που αναλύθηκαν στο 7^ο Κεφάλαιο.

Τα χαρακτηριστικά της εγκατάστασης που θα ελεγχθούν είναι :

- Η έκταση του αποθηκευτικού χώρου των αυτοκινήτων, με σκοπό να διαπιστωθεί αν ο υπάρχων αποθηκευτικός χώρος μπορεί να εξυπηρετήσει την μελλοντική διακίνηση αυτοκινήτων.
- Οι θέσεις παραβολής των πλοίων, ώστε να διαπιστωθεί η επάρκεια του αριθμού των θέσεων παραβολής.

Επίσης θα γίνει διερεύνηση του βέλτιστου αριθμού ατόμων στην εργατική ομάδα και έλεγχος βιωσιμότητας σιδηροδρομικής σύνδεσης της εγκατάστασης με το Θρωάσιο πεδίο

8.1 Υπολογισμός απαιτούμενης έκτασης αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων

Για τον υπολογισμό της απαιτούμενης έκτασης αποθηκευτικού χώρου στο λιμάνι του Πειραιά για το έτος 2020 θα γίνει εφαρμογή του Νομογραφήματος 7.1 (που αναλύθηκε στη παράγραφο 7.1.1). Τα στοιχεία του νομογραφήματος λαμβάνονται ως εξής:

- **Ετήσια διακίνηση αυτοκινήτων.** Στο Πίνακα 8.2 περιέχονται οι τιμές που έχουν προκύψει από τη διαδικασία πρόβλεψης διακίνησης αυτοκινήτων. Τα πενήνιπ που εφαρμόστηκαν και οι παραγόμενες τιμές διακίνησης αναλύθηκαν στη παράγραφο 6.2. Για τον έλεγχο επάρκειας της εγκατάστασης επιλέγεται και για τα τρία σενάρια η συνολικότερη τιμή η οποία αντιστοιχεί σε 15% ποσοστό μεταφόρτωσης αυτοκινήτων ως προς αυτά που προαρίζονται για την ενδοχώρα. Η επάρκεια της εγκατάστασης για την συνολικότερη τιμή

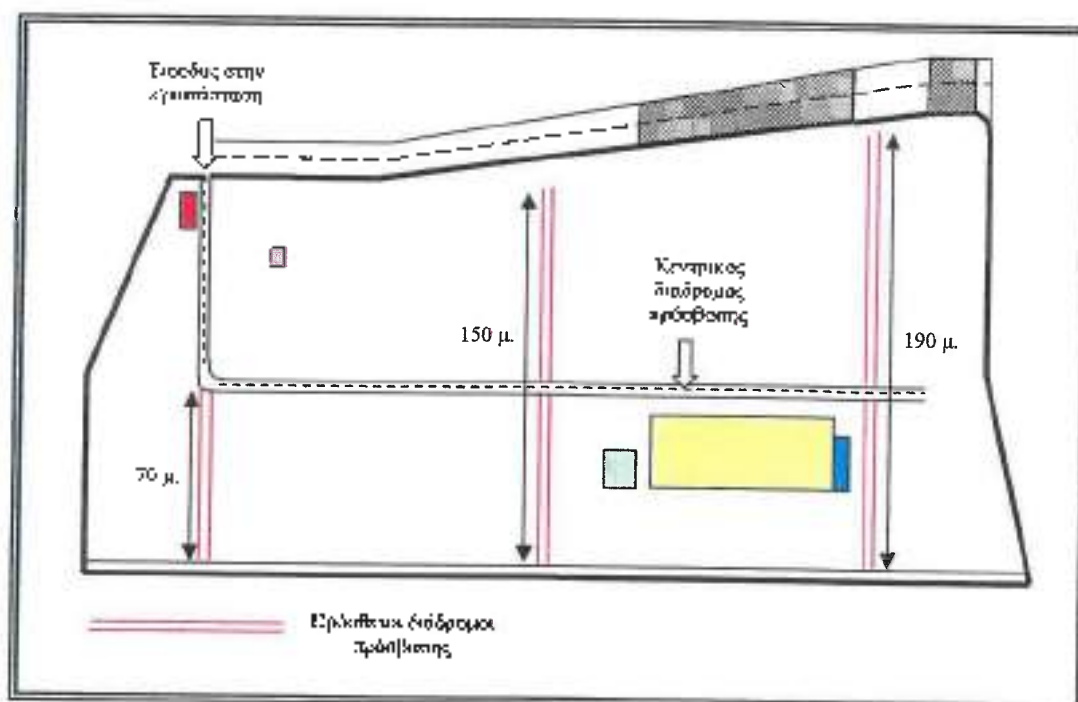
μεταφόρτωσης αυτοκινήτων συνεπάγεται άμεσα ότι η εγκατάσταση επαρκεί και για τις υπόλοιπες τιμές μεταφόρτωσης του ίδιου σεναρίου.

- **Ημέρες παραμονής των αυτοκινήτων στο χώρο αποθήκευσης.** Σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα οι ημέρες παραμονής των αυτοκινήτων στην εγκατάσταση είναι συνήθως δυο. Στην περίπτωση που η διαδικασία της εκφόρτωσης των αυτοκινήτων πραγματοποιείται Παρασκευή και Σάββατο τότε οι ημέρες παραμονής είναι τέσσερις και τρεις αντίστοιχα, διότι η διαδικασία μεταφόρτωσης στα ειδικά φορτηγά δεν διεξάγεται το Σαββατοκύριακο. Γίνεται εφαρμογή παραδοχών για δυο και τρεις ημέρες παραμονής.
- **Εμβαδόν ανά όχημα.** Το τελικό εμβαδόν ανά όχημα προκύπτει με εφαρμογή της διαδικασίας που αναλύθηκε στη παράγραφο 7.1.1. Ο υπολογισμός του εμβαδού ανά αυτοκίνητο για την τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά παρουσιάζεται στο Πίνακα 8.1.

Πίνακας 8.1: Υπολογισμός εμβαδού ανά όχημα για τη τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά

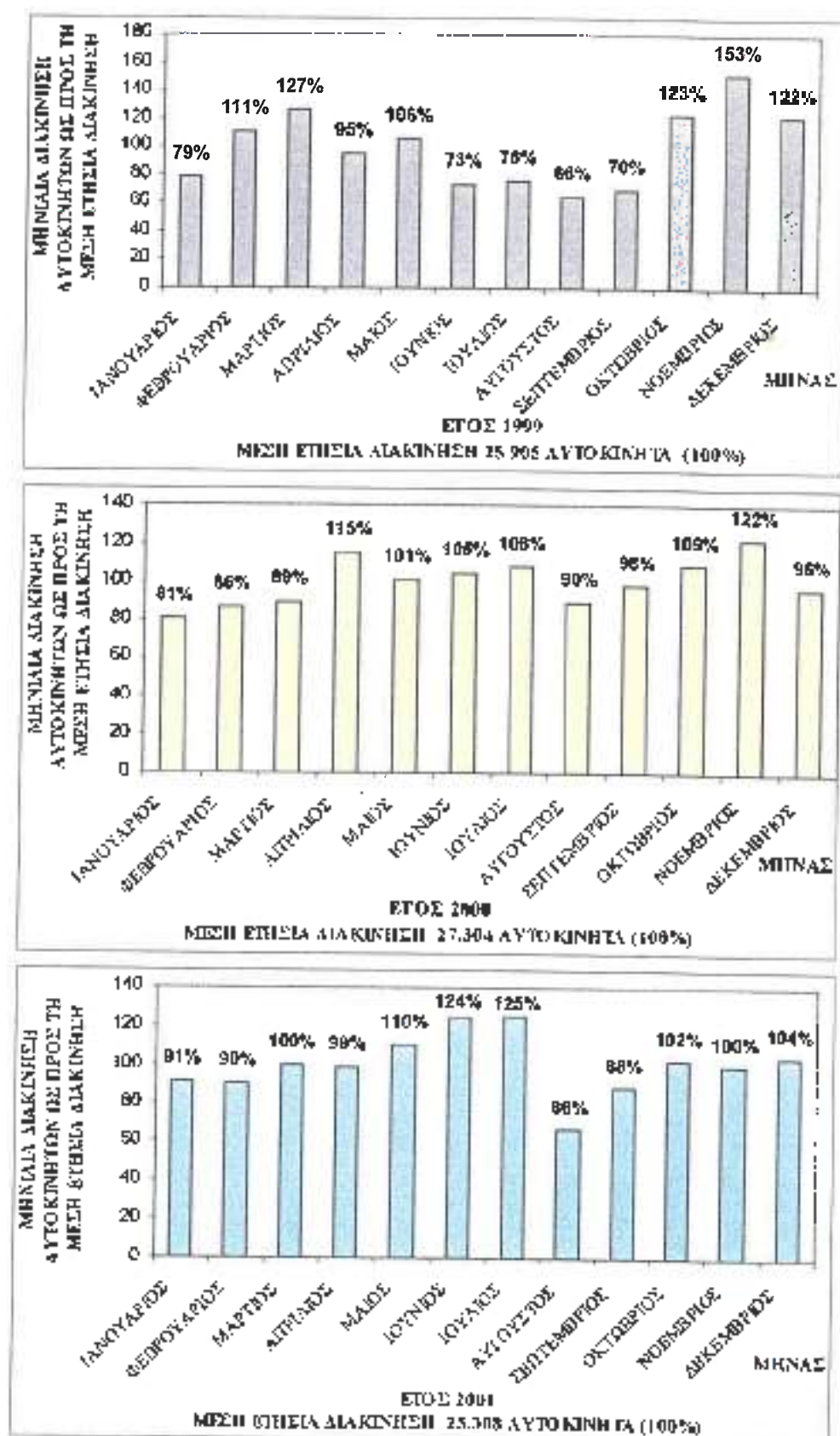
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ από 1ΑΝ.2000 έως ΟΚΤ 2002 (Ουτοκίνητα)	ΠΟΣΟΣΤΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (τ.μ)
MINI (Α)	77.844	9,5%	5,15
SUPER MINI (Β)	232.051	29%	8,19
ΜΙΚΡΟΜΕΣΑΙΑ (Γ)	279.211	35%	7,06
ΜΕΣΑΙΑ (Δ)	119.081	14%	7,73
ΠΟΛΥΤΕΛΗ ΜΕΣΑΙΑ (Ε)	7.729	1%	8,42
ΜΕΓΑΛΑ (F)	5.538	0,5%	8,83
ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΚΑ	19.888	2,5%	7,06
COUPE	11.347	1,5%	7,1
CABRIO	5.464	0,5%	8,46
ROADSTER	3.595	0,5%	8,82
4x4	47.331	6%	8,52
ΣΥΝΟΛΑ	793.331	100%	
	ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΙΜΕΝΟ ΕΜΒΑΔΟΝ		6,70215
	ΠΡΟΣΤΑΥΕΣΗ ΛΟΓΩ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΝ ΚΕΝΩΝ		30%
	ΤΕΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ		8,71

- **Ποσοστό πρόσθετου εμβαδού διαδρόμων πρόσβασης.** Στο λιμάνι του Πειραιά υπάρχει ένας κεντρικός διάδρομος πρόσβασης των φορτηγών οχημάτων με εμβαδόν περίπου 4.000 τ.μ. Το συνολικό εμβαδόν του χώρου αποθήκευσης είναι περίπου 60.300 τ.μ., οπότε το ποσοστό του πρόσθετου εμβαδού πρόσβασης είναι 6,63%. Όταν ο χώρος αποθήκευσης δεν είναι πλήρης, τα φορτηγά οχήματα σταθμεύουν ακριβώς δίπλα στα αυτοκίνητα που πρόκειται να μεταφερθούν. Σε αντίθετη περίπτωση κορεσμού του αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων, τα φορτηγά οχήματα σταθμεύουν στο διάδρομο πρόσβασης. Το γεγονός αυτό σημαίνει ότι θα προκληθούν εμπλοκές επί του διαδρόμου πρόσβασης. Η μείωση των εμπλοκών επιτυγχάνεται με το σχεδιασμό πρόσθετων διαδρόμων πρόσβασης. Μια προτεινόμενη διάταξη παρουσιάζεται στο Σχήμα 8.1. Αν οι διάδρομοι που σχεδιάστηκαν έχουν πλάτους 10 μέτρα τότε το εμβαδόν των νέων διαδρόμων πρόσβασης είναι περίπου 4.100 τ.μ. οπότε το συνολικό εμβαδόν τους είναι 8.100 τ.μ. Παράλληλα η έκταση του αποθηκευτικού χώρου μειώνεται σε 56.200 τ.μ. Το νέο ποσοστό του εμβαδού των διαδρόμων πρόσβασης σε σχέση με τους αποθηκευτικούς χώρους είναι 14,5%. Για τον έλεγχο επάρκειας λαμβάνεται ίσο με 15%.

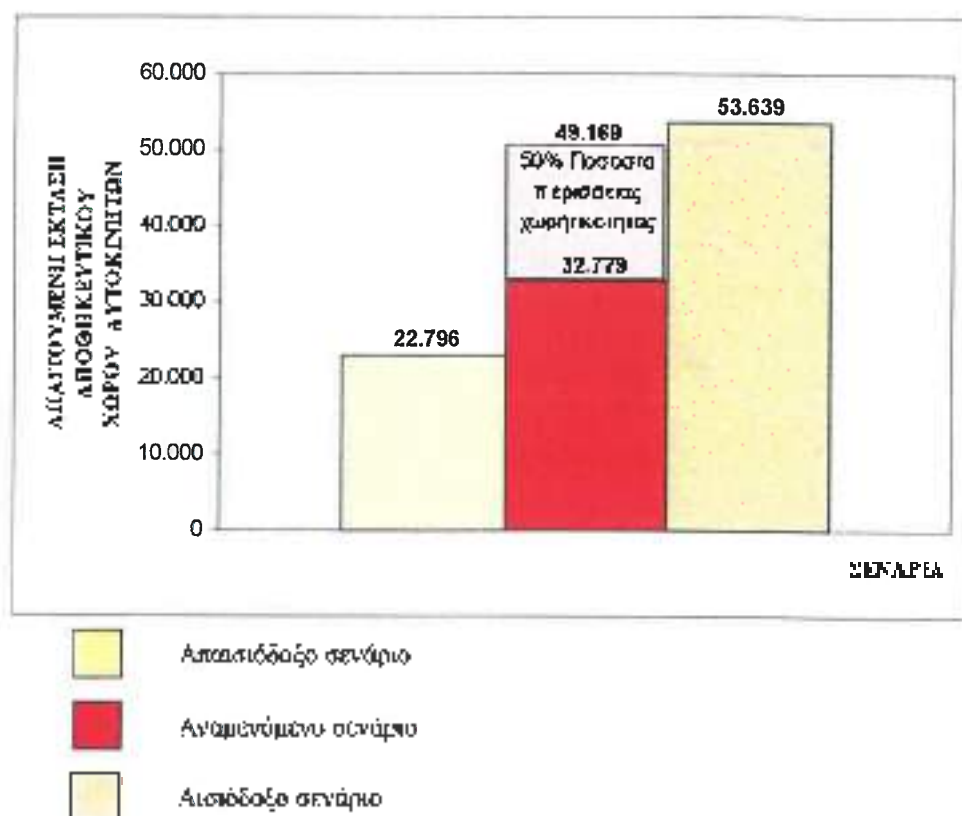


Σχήμα 8.1: Σκιαρίωμα προτεινόμενων πρόσθετων διαδρόμων πρόσβασης με αναγραφή του μήκους τους.

- **Ποσοστό περίσσειας χωρητικότητας.** Όπως αναφέρθηκε και στη παράγραφο 7.2.2 ένα απόθεμα στην αποθηκευτική χωρητικότητα πρέπει να προβλέπεται πάνω από τη μέση χωρητικότητα, έτσι ώστε να αντιμετωπίζονται μεταβολές στη διακίνηση των αυτοκινήτων. Για την προσέγγιση της τιμής του ποσοστού περίσσειας χωρητικότητας που πρέπει να επιλεγεί για την εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά είναι σκόπιμο να αναλυθούν στοιχεία ετήσιας και μηνιαίας διακίνησης αυτοκινήτων. Από το Πίνακα 6.1 για τη περίοδο 1992-2001 προκύπτει ότι η μέση ετήσια διακίνηση είναι 215.299 αυτοκίνητα, ενώ η ποσοστιαία διαφορά με το έτος 2000 όπου παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη ετήσια διακίνηση ανέρχεται σε ποσοστό 64%. Πάντως τη τελευταία πενταετία (1997-2001) όπου παρατηρήθηκε απότομη αύξηση της διακίνησης και στάθμιση σε επίπεδα άνω των 300.000 αυτοκινήτων ετησίως, η διάφορα της μέσης ετήσιας από τη μέγιστη ετήσια διακίνηση ανέρχεται σε ποσοστό 25%. Στο Σχήμα 8.2 γίνεται ανάλυση της διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά σε επίπεδο μήνα για τα έτη 1999-2001. Για το έτος 1999 ο μήνας με τη μεγαλύτερη διακίνηση ήταν ο Νοέμβριος με 39.539 αυτοκίνητα, ενώ η απόκλιση από τη μέση μηνιαία διακίνηση του έτους είναι 53%. Αντίστοιχα για το έτος 2000 ο μήνας με τη μεγαλύτερη διακίνηση ήταν ο Νοέμβριος με 33.315 αυτοκίνητα, ενώ η απόκλιση από τη μέση μηνιαία διακίνηση του έτους είναι 22%. Τέλος, για το έτος 2001 ο μήνας με τη μεγαλύτερη διακίνηση ήταν ο Ιούλιος με 31.640 αυτοκίνητα, ενώ η απόκλιση από τη μέση μηνιαία διακίνηση του έτους είναι 25%. Σύμφωνα με τη παραπάνω ανάλυση της ετήσιας και της μηνιαίας διακίνησης, το ποσοστό περίσσειας χωρητικότητας πρέπει να είναι μεγαλύτερο του 25%, ενώ μια τιμή 50% κρίνεται ικανοποιητική. Ένας τρόπος να διαπιστωθεί η καταλληλότητα του ποσοστού 50% είναι η σύγκριση της απαιτούμενης συνολικής χωρητικότητας που προκύπτει από το αναμενόμενο σενάριο (Πίνακας 8.2) με το εμβαδόν του αποθηκευτικού χώρου και των διαδρόμων πρόσβασης που απαιτείται για το αισιόδοξο σενάριο. Έτσι, για δυο ημέρες παραμονής, όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 8.3 η συνολική απαιτούμενη έκταση για το αναμενόμενο σενάριο προσεγγίζει το εμβαδόν αποθηκευτικού χώρου και διαδρόμων πρόσβασης για το αισιόδοξο σενάριο. Το ίδιο αποτέλεσμα προκύπτει και για τρεις ημέρες παραμονής.



Σχήμα 8.2. Ποσοστό μηνιαίας διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά σε μηνιαία βάση ως προς τη μέση ετήσια, για τα έτη 1999, 2000 και 2001.



Σχήμα 8.3 Διαπίστωση καταλληλότητας του ποσοστού περίσσειας χωρητικότητας 50%, για δυο ημέρες παραμονής των αυτοκινήτων στην εγκατάσταση.

Όταν η περίσσεια χωρητικότητα 50% δε μπορεί να καλύψει την απαιτούμενη ζήτηση αποθηκευτικών χώρων τότε ως λύσεις προτείνονται:

- Μείωση του μέσου χρόνου παραμονής των αυτοκινήτων στην εγκατάσταση.
- Τοποθέτηση των αυτοκινήτων στους διαδρόμους πρόσβασης και στην ελεύθερη ζώνη του κρηπιδώματος.

Η συνολική απαιτούμενη έκταση αποθηκευτικού χώρου που προκύπτει από την εφαρμογή των παραπάνω τιμών στο νομογράφημα 7.1 παρουσιάζεται στο Πίνακα

8.2

Πίνακας 8.2: Συνολική απαιτούμενη έκταση αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων όπως προκύπτει από το Νομογράφημα 7.1.

ΣΕΝΑΡΙΟ	ΕΤΗΣΙΑ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΙΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕΝΑΡΙΟΥ	ΗΜΕΡΕΣ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΧΩΡΗΓΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΡΟΣΘΕΤΟΥ ΕΜΒΑΔΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΧΩΡΗΓΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ (τ.μ.)
		(2)	(3)=[1]·[2]·[4]	(4)	(5)=[3]·[4]	(6)	(7)	(8)	(9)
ΔΙΟΔΟΕΞ	977291	2	5355	8,71	46842	15	53638	50	80459
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟ	597233	2	3273	8,71	28504	15	32779	50	48169
ΑΠΑΙΣΙΟΔΟΕΞ	415349	2	2276	8,71	19823	15	22796	50	34195
ΔΙΟΔΟΕΞ	977291	3	8033	8,71	69963	15	80468	50	120867
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟ	597233	3	4908	8,71	42755	15	48169	50	73753
ΑΠΑΙΣΙΟΔΟΕΞ	415349	3	3414	8,71	29734	15	34195	50	51292

8.2 Υπολογισμός απαιτούμενων ημερών παραβολής πλοίων ανά έτος

Για τον υπολογισμό των απαιτούμενων ημερών παραβολής πλοίων στο λιμάνι του Πειραιά, το έτος σχεδιασμού 2020 θα γίνει εφαρμογή του Νομογραφήματος 7.2 (που αναλύθηκε στη παράγραφο 7.2.5). Τα στοιχεία του νομογραφήματος λαμβάνονται ως εξής:

- **Ημερήσιος αριθμός ωρών εργασίας ανά εργάτη.** Από παρατηρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στη τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά, διαπιστώθηκε ότι το ωράριο των εργατών δεν είναι σταθερό αλλά εξαρτάται από το χρονικό διάστημα ολοκλήρωσης της διαδικασίας εκφόρτωσης των αυτοκινήτων. Συνήθως οι εργάτες δεν απασχολούνται περισσότερο από πέντε / έξι συνεχόμενες ώρες, ενώ πολλές φορές γίνεται διαχωρισμός της εργασίας σε δυο βάρδιες (πρωί-απόγευμα). Για τον έλεγχο επάρκειας της εγκατάστασης, θεωρήθηκαν τρεις περιπτώσεις του ημερήσιου αριθμού ωρών εργασίας ανά εργάτη, οι οποίες είναι
 - Περίπτωση Α : μια βάρδια εργασίας 5 ωρών,
 - Περίπτωση Β : μια βάρδια εργασίας 5 ωρών και
 - Περίπτωση Γ : δυο βάρδιες εργασίας 3 ωρών αντίστοιχα.
- **Μέσος αριθμός αυτοκινήτων που διακινούνται ανά ώρα ανά εργάτη.** Το πρώτο τεταρτημόριο του Νομογραφήματος 7.2 απαιτεί ότι η διαδικασία εκφόρτωσης των αυτοκινήτων πραγματοποιείται από ένα άτομο, γεγονός που δεν συναντάται στη πράξη. Από τα αποτελέσματα της διαδικασίας προσομοίωσης - που προέκυψαν από μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στη τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά (παράγραφος 7.2) - προέκυψε ότι όταν ένας εργάτης πραγματοποιεί μόνος του την διαδικασία, εκφορτώνει 16,7 αυτοκίνητα ανά ώρα. Η τιμή αυτή λήφθηκε και στις τρεις περιπτώσεις ωρών εργασίας, για τον έλεγχο της επάρκειας της εγκατάστασης.
- **Ημερήσιος αριθμός απασχολούμενων εργατών.** Σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα στη τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά απασχολούνται ημερησίως 20 έως 30 εργαζόμενοι. Για τον έλεγχο επάρκειας της εγκατάστασης θεωρήθηκαν τρεις περιπτώσεις του ημερήσιου αριθμού απασχολούμενων εργατών, οι οποίες αντιστοιχούν στις τρεις περιπτώσεις του ημερήσιου αριθμού ωρών εργασίας ανά εργάτη.

Οι περιπτώσεις είναι :

- Περίπτωση Α : 20 άτομα, 5 ώρες εργασίας.
 - Περίπτωση Β : 30 άτομα, 5 ώρες εργασίας.
 - Περίπτωση Γ : 30 άτομα 6 ώρες εργασίας (σε δυο βάρδιες).
- **Μέσο φορτίο πλοίου.** Η τιμή για το μέσο φορτίο πλοίου λαμβάνεται ίση με 800 αυτοκίνητα. Η τιμή αυτή προέκυψε με την εφαρμογή της γραμμής παλινδρόμησης για την πρόβλεψη του μέσου φορτίου πλοίου (παράγραφο 6.3) στην τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά, το έτος σχεδιασμού 2020.
- **Ετήσιος αριθμός πλοίων.** Οι τιμές του ετήσιου αριθμού πλοίων για την τερματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά, παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.3. Οι τιμές αυτές προέκυψαν σύμφωνα με τα τρία σενάρια (αισιόδοξο - αναμενόμενο - απαισιόδοξο) για την ετήσια διακίνηση αυτοκινήτων (παράγραφο 6.2).

Οι απαιτούμενες ημέρες παραβολής ανά έτος στο λιμάνι του Πειραιά, όπως προκύπτει από την εφαρμογή του Νομογραφήματος 7.2, παρουσιάζονται στο Πίνακα 8.3.

Πίνακας 6.3: Απαιτούμενες ημέρες παραβολής ανά έτος στο λιμάνι του Πειραιά όπως προκύπτουν από το Νομογράφημα 7.2

ΣΕΝΑΡΙΑ	ΗΜΕΡΗΣΙΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΡΘΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ/ ΕΡΓΑΤΗ	ΜΕΙΣΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΚΙΝΟΥΝΤΑΙ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΚΙΝΟΥΝΤΑΙ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΑΣΧΟΛΟΥΜΕΝΩΝ ΑΤΟΜΩΝ ΑΝΑ ΕΡΓΑΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ	ΔΙΑΚΙΝΗΘΕΝΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ	ΜΕΣΟ ΦΟΡΤΟ ΠΛΟΙΟΥ (σε αυτοκίνητα)	ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΠΑΡΑΒΟΛΗΣ ΠΛΟΙΟΥ (σε ώρες)	ΕΤΗΣΙΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΛΟΙΩΝ	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΗΜΕΡΕΣ ΠΑΡΑΒΟΛΗΣ ΑΝΑ ΕΤΟΣ
	ΕΡΓΑΤΗ	ΟΡΑ / ΕΡΓΑΤΗ	/ ΕΡΓΑΤΗ / ΗΜΕΡΑ	ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ Α					
ΑΙΣΙΟΔΟΣ	5	16,7	83,5	20	1180	800	16,3	1.222	628
	5	16,7	83,5	20	1180	800	16,3	747	508
	5	16,7	83,5	20	1180	800	16,3	519	352
ΑΙΣΙΟΔΟΣ	5	16,7	83,5	30	1800	800	10,7	1.222	543
	5	16,7	83,5	30	1800	800	10,7	747	332
	5	16,7	83,5	30	1800	800	10,7	519	231
ΑΙΣΙΟΔΟΣ	6	16,7	100,2	30	2160	800	9,9	1.222	453
	6	16,7	100,2	30	2160	800	9,9	747	277
	6	16,7	100,2	30	2160	800	9,9	519	192

8.3 Υπολογισμός του μέσου χρόνου και της πιθανότητας αναμονής πλοίων.

Για τον υπολογισμό του μέσου χρόνου και της πιθανότητας αναμονής πλοίων, θα γίνει εφαρμογή του Νομογραφήματος 7.3 (που αναλύθηκε στη παράγραφο 7.3). Τα στοιχεία του νομογραφήματος λαμβάνονται ως εξής:

- **Ημέρες παραβολής ανά έτος.** Οι τιμές των ημερών παραβολής ανά έτος προκύπτουν από τη παράγραφο 8.2, με εφαρμογή του Νομογραφήματος 7.2.
- **Αριθμός θέσεων παραβολής.** Το κρηπίδωμα στο λιμάνι του Πειραιά έχει μήκος 420 μέτρα. Ο τρόπος αγκυροβόλησης των πλοίων PCC εξαρτάται από το είδος του καταπέλτη που διαθέτουν. Τα περισσότερα πλοία μεταφοράς αυτοκινήτων, όπως εξηγήθηκε στη παράγραφο 2.1, διαθέτουν καταπέλτη στη πρόμνη υπό γωνία, ενώ πολλά πλοία διαθέτουν δυο είδη καταπέλτη. Όσον αφορά τις διαστάσεις (μήκος-πλάτος), όπως αναφέρθηκε στη παράγραφο 6.4, στο λιμάνι του Πειραιά εξυπηρετούνται σε ποσοστό 60% πλοία προερχόμενα από Ευρωπαϊκές χώρες και 40% από τη Μέση Ανατολή. Όμως τα πλοία προερχόμενα από τη Μέση Ανατολή έχουν μεγάλες διαστάσεις (αυξημένη χωρητικότητα-λιγότερα δρομολόγια) ενώ τα πλοία προερχόμενα από τις Ευρωπαϊκές χώρες έχουν μικρότερες διαστάσεις (μειωμένη χωρητικότητα-συχνότερα δρομολόγια). Ως αποτέλεσμα των όσων αναφέρθηκαν, είναι δύσκολο να προσδιοριστεί ο αριθμός των θέσεων παραβολής που αντιστοιχούν σε μήκος 420 μέτρων. Στη δυσμενέστερη περίπτωση όπου όλα τα πλοία που εξυπηρετούνται παραβάλλουν το μήκος κάθε θέσης παραβολής είναι $b=L+30+40$ μέτρα. Το μήκος L μπορεί να θεωρηθεί ότι βρίσκεται μεταξύ των ορίων 130-160. Έτσι $b=160-200$ μέτρα. Για τρεις θέσεις παραβολής απαιτείται μήκος b από 480 έως 600 μέτρα. Έτσι προκύπτει ότι το λιμάνι του Πειραιά δε μπορεί να εξυπηρετήσει τρία παραβάλλοντα πλοία ταυτόχρονα. Αντίθετα, αν έστω και ένα πλοίο πυμνοδετήσει, γεγονός που είναι πολύ πιθανό αναλογιζόμενοι όσων αναφέρθηκαν στην αρχή της παραγράφου, το υπάρχον μήκος του κρηπιδώματος είναι αρκετό. Το ίδιο συμπέρασμα προκύπτει και από συζητήσεις με τους διοικούντες της εγκατάστασης.
- **Ημέρες λειτουργίας εγκατάστασης ανά έτος.** Η εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά δεν λειτουργεί τις ημέρες των εθνικών και θρησκευτικών εορτών.

Λειτουργεί όλες τις ημέρες της εβδομάδας. Για τον έλεγχο επάρκειας λαμβάνεται ότι οι ημέρες λειτουργίας είναι 360.

Η πιθανότητα το πλοίο να αναμένει μια ή περισσότερες φορές του χρόνου εξυπηρέτησής του και ο μέσος χρόνος αναμονής παρουσιάζονται στο Πίνακα 8.5, αφού πρώτα υπολογισθεί το ποσοστό κατάληψης (Πίνακας 8.4). Οι ακριβείς τιμές του μέσου χρόνου αναμονής λαμβάνονται από το πίνακα 7.17.

Πίνακας 8.4 . Υπολογισμός ποσοστού κατάληψης.

ΣΕΝΑΡΙΟ	ΗΜΕΡΕΣ ΠΑΡΑΒΟΛΗΣ ΑΝΑ ΕΤΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ ΠΑΡΑΒΟΛΗΣ	ΗΜΕΡΕΣ ΠΑΡΑΒΟΛΗΣ ΑΝΑ ΘΕΣΗ ΠΑΡΑΒΟΛΗΣ	ΗΜΕΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΑ ΕΤΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΤΑΛΗΨΗΣ
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ Α					
ΑΙΣΙΟΔΟΣΟ	828	3	278	360	0,77
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟ	508	3	169	360	0,47
ΑΠΑΙΣΙΟΔΟΣΟ	352	3	117	360	0,33
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ Β					
ΑΙΣΙΟΔΟΣΟ	543	3	181	360	0,50
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟ	332	3	111	360	0,31
ΑΠΑΙΣΙΟΔΟΣΟ	231	3	77	360	0,21
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ Γ					
ΑΙΣΙΟΔΟΣΟ	453	3	151	360	0,42
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟ	277	3	92	360	0,26
ΑΠΑΙΣΙΟΔΟΣΟ	192	3	64	360	0,18

Πίνακας 8.5: Μέσος χρόνος και πιθανότητα αναμονής όπως προκύπτει από το Νομογράφημα 7.3

ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΤΑΛΗΨΗΣ	ΘΕΣΕΙΣ ΠΑΡΑΒΟΛΗΣ	ΠΡΟΒΑΝΟΤΗΤΑ ΠΛΟΙΟΥ ΝΑ ΠΕΡΙΜΕΝΕΙ ΝΑ ΠΑΡΑΛΑΒΕΙ ΜΙΑ Ή ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΦΟΡΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΤΟΥ	ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ (σε μονάδες χρόνου εξυπηρέτησης για τη περίπτωση Ε2/ Ε2/3)
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ Α			
0,77	3	0,10	> 0,23
0,47	3	< 0,01	0,044
0,33	3	< 0,01	0,014
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ Β			
0,50	3	0,012	0,05
0,31	3	< 0,01	0,012
0,21	3	< 0,01	< 0,01
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ Γ			
0,42	3	< 0,01	0,028
0,26	3	< 0,01	< 0,01
0,18	3	< 0,01	< 0,01

8.4 Βέλτιστη σύνθεση εργατικής ομάδας

Ένα από τα ειδικά θέματα που διερευνήθηκαν στη παρούσα διπλωματική είναι η βέλτιστη σύνθεση της εργατικής ομάδας. Για την τερματική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά θα πρέπει να προσδιοριστεί ο απαιτούμενος αριθμός απασχολούμενων εργατών, τόσο για την εξυπηρέτηση των πλοίων (ελαχιστοποίηση του χρόνου της διαδικασίας εκφόρτωσης των αυτοκινήτων), όσο και για την ελαχιστοποίηση του κόστους της εγκατάστασης για τη διαδικασία εκφόρτωσης.

Το κόστος της εγκατάστασης όσον αφορά τη διαδικασία εκφόρτωσης, υποτελείται:

- από το κόστος της εργατικής ομάδας
- από το κόστος του λεωφορείου που μεταφέρει τους εργάτες.

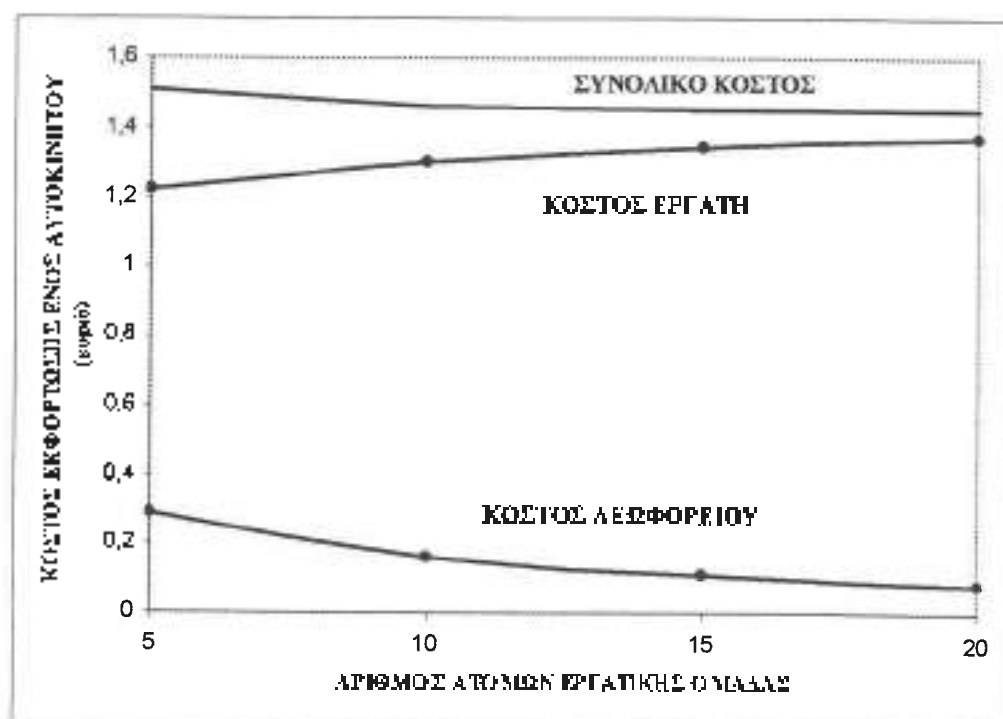
Για την εύρεση της βέλτιστης σύνθεσης της εργατικής ομάδας, κάθε επί μέρους κόστος ανάγεται στην εκφόρτωση ενός αυτοκινήτου. Έτσι το Σχήμα 8.4 παρουσιάζει το συνολικό κόστος εκφόρτωσης ανά αυτοκίνητο, που είναι το άθροισμα του κόστους ανά εργάτη και το κόστος του λεωφορείου μεταφοράς των εργατών για κάθε αυτοκίνητο που εκφορτώνεται, ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων που αποτελούν την εργατική ομάδα.

Για τον υπολογισμό κάθε επί μέρους κόστους ανά αυτοκίνητο θεωρήθηκε ότι το κόστος του εργάτη ανά ώρα είναι 16 ευρώ, ενώ το κόστος του λεωφορείου ανά ώρα είναι 19 ευρώ (τα 16 ευρώ αντιστοιχούν στον οδηγό του λεωφορείου και τα υπόλοιπα 3 ευρώ σε λειτουργικά έξοδα). Επίσης θεωρήθηκε ότι η διάρκεια της εκφόρτωσης είναι πέντε ώρες. Αναλυτικά ο υπολογισμός παρουσιάζεται στο Πίνακα 8.6.

Το συνολικό κόστος συγκλίνει στα 1,45 ευρώ για τις εργατικές ομάδες των 15 και 20 ατόμων. Το κόστος της εγκατάστασης για την διαδικασία εκφόρτωσης ελαχιστοποιείται για τις εργατικές ομάδες των 15 και 20 ατόμων.

Πίνακας 8.6: Υπολογισμός συνολικού κόστους εκφόρτωσης ενός αυτοκινήτου.

ΕΡΓΑΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ	ΕΚΦΟΡΤΩΘΕΝΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ ΣΕ 5 ΩΡΕΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΤΗ ΑΝΑ ΩΡΑ (ευρώ)	ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΤΗ ΓΙΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΕΝΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ (ευρώ)	ΚΟΣΤΟΣ ΛΕΩΦΟΡΕΙΟΥ ΑΝΑ ΩΡΑ (ευρώ)	ΚΟΣΤΟΣ ΛΕΩΦΟΡ. ΓΙΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΕΝΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ (ευρώ)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΓΙΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΕΝΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ (ευρώ)
[1]	[2]	[3]	$[4]=[3]*[1]*5\text{ώρες}/[2]$	[5]	$[6]=[5]*[1]*5\text{ώρες}$	$[7]=[4]+[6]$
5	330	16	1,22	19	0,29	1,51
10	620	16	1,3	19	0,16	1,48
15	900	18	1,34	19	0,1*	1,45
20	1160	18	1,37	19	0,08	1,45



Σχήμα 8.4: Συνολικό κόστος για εκφόρτωση ενός αυτοκινήτου, ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων της εργατικής ομάδας.

8.5 Σιδηροδρομική σύνδεση Ο.Λ.Π. – Θριάσιο πεδίο

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα λιμάνια αποτελούν συγκοινωνιακούς κόμβους. Έτσι στις λιμενικές εγκαταστάσεις πραγματοποιείται αλλαγή μέσου μεταφοράς των αυτοκινήτων, δηλαδή από τα πλοία σε βαγόνια ή στα ειδικά φορτηγά. Πολλές λιμενικές εγκαταστάσεις, ακόμα και με μικρότερη ετήσια διακίνηση αυτοκινήτων από αυτή του Πειραιά (Portland 350.000 αυτοκίνητα το 2011, Koper 150.000 αυτοκίνητα το 2001), διαθέτουν σιδηροδρομική σύνδεση.

Η βιωσιμότητα της σιδηροδρομικής σύνδεσης της εγκατάστασης διακίνησης αυτοκινήτων μπορεί να γίνει αφού αναλυθεί η ζήτηση του Ο.Λ.Π. και του Ο.Σ.Ε. Η πρόβλεψη μελλοντικής διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά έχει ήδη αναλυθεί στο κεφάλαιο 6. Σχετικά με τη ζήτηση του Ο.Σ.Ε., όπως έχει ήδη αναφερθεί ο σιδηρόδρομος μέχρι σήμερα χρησιμοποιείται μόνο για εισαγωγές αυτοκινήτων από το εξωτερικό και όχι για ενδοχώριες μεταφορές. Ωστόσο η ζήτηση του Ο.Σ.Ε. μπορεί να διαχωριστεί σε δυο επίπεδα:

α. Εισαγωγές-εξαγωγές. Η εξέλιξη των εισαγωγών με σιδηρόδρομο έχει παρουσιαστεί στη παράγραφο 5.3. Πιθανή πρόβλεψη των εισαγωγών είναι αρκετά πιμικινδυναιμένη αφού οι εισαγωγές τα τελευταία έτη εμφανίζουν πολλές μεταπτώσεις.

β. Ενδοχώριες μεταφορές. Ο σταθμός στο Θριάσιο πεδίο μπορεί να λειτουργήσει ως διαμετακομιστικό κέντρο για ενδοχώριες μεταφορές. Οι ευρύτερες περιοχές που αναμένεται να εξυπηρετηθούν, σύμφωνα με το υπάρχον σιδηροδρομικό δίκτυο στην Ελλάδα είναι η Θεσσαλία, η Μακεδονία και η Θράκη. Οι πόλεις που αναμένεται να αποτελέσουν τα αντίστοιχα πιθανά διαμετακομιστικά κέντρα είναι η Λάρισα, η Αλεξανδρούπολη και βέβαια η Θεσσαλονίκη. Ένας τρόπος προσέγγισης της ζήτησης του Ο.Σ.Ε. για ενδοχώριες μεταφορές είναι η εξέταση των μηνιαίων ταξινομήσεων κατά περιοχή. Σύμφωνα με στοιχεία του Σ.Ε.Α.Α. το ποσοστό των μηνιαίων ταξινομήσεων, για τους τέσσερις τελευταίους μήνες, στις περιοχές που αναμένεται να εξυπηρετήσει ο σιδηρόδρομος μέσω του Θριάσιου πεδίου κυμαίνεται γύρω από το 26% του συνόλου των ταξινομήσεων στη χώρα. Τα μισά αυτοκίνητα ταξινομούνται μηνιαίως στη περιοχή της Αθήνας, ενώ οι ταξινομήσεις σε λοιπές περιοχές, που αφορούν τα νησιά του Αιγαίου, τη Κρήτη, τη Πελοπόννησο και τη Στερεά Ελλάδα κατέχουν ένα ποσοστό της τάξης του 23%. Τα παραπάνω στοιχεία παρουσιάζονται στο Πίνακα 8.7.

Πίνακας 8.7. Ποσοστιαία μηνιαία ταξινόμηση αυτοκινήτων κατά περιοχή για τη περίοδο Νοεμβρίου 2002-Φεβρουάριος 2003.

ΜΗΝΑΣ	ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΚΑΤΑ ΠΕΡΙΟΧΗ		
	ΑΘΗΝΑ	ΘΕΣΣΑΛΙΑ ΘΡΑΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	ΛΟΙΠΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2002	51,56%	25,65%	22,79%
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2002	49,17%	27,41%	23,22%
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2003	50,13%	24,47%	25,40%
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2003	50,53%	25,94%	23,53%
ΜΕΣΗ ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΤΙΜΗ	50,40%	25,67%	23,74%

Μία προσέγγιση του αριθμού των αυτοκινήτων που αναμένεται να μεταφερθούν μέσω του σιδηρόδρομου και του απαιτούμενου αριθμού των βαγονιών για το έτος σχεδιασμού 2020 παρουσιάζεται στο Πίνακα 8.8. Θεωρήθηκε ότι το 50% των αυτοκινήτων που ταξινομούνται σε περιοχές όπου υπάρχει σιδηροδρομική σύνδεση, μεταφέρονται εκεί μέσω του σιδηρόδρομου. Κάθε βαγόνι θεωρείται ότι έχει μήκος περίπου 27 μέτρα και χωρητικότητα 12 αυτοκίνητα. Το συνολικό μήκος του συρμού υπερβαίνει τα 750 μέτρα, για το αισιόδοξο σενάριο, οπότε είναι απαραίτητη η χρήση δυο συρμών ημερησίως.

Πίνακας 8.8. Αριθμός αυτοκινήτων και συνολικό μήκος συρμού για διακίνηση αυτοκινήτων το έτος σχεδιασμού 2020.

ΕΤΗΣΙΑ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ (ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ) (αυτοκίνητα) [1]	ΜΗΝΙΑΙΑ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ (αυτοκίνητα) [2]=[1]/12	ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ (αυτοκίνητα) [3]=[2]*0,25*0,95	ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ (αυτοκίνητα) [4]=[3]/365	ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ ΑΝΑ ΒΑΓΟΝΙ [5]	ΒΑΓΟΝΙΑ [6]=[4]/[5]	ΜΗΚΟΣ ΑΝΑ ΒΑΓΟΝΙ (μέτρα) [7]	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΣΥΡΜΟΥ (μέτρα) [8]=[6]*[7]
977.291	81.441	19.857	353	12	29	27	794 (δυο συρμοί)
507.233	49.769	6.470	218	12	18	27	485
415.349	34.612	4.500	150	12	12	27	337

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι είναι υπό κατασκευή η σιδηροδρομική σύνδεση του σταθμού διακίνησης εμπορευματοκιβωτίων (Ε/Κ) στο Ν.Πρόνιο με το Θριάσιο πεδίο. Η κατασκευή της σιδηροδρομικής σύνδεσης ξεκίνησε το έτος 2001. Στη μελέτη σκοπιμότητας του έργου (Ιούνιος 1995) έγινε ανάλυση της ζήτησης του Ο.Α.Π και του Ο.Σ.Ε. όσο αφορά τη σύνδεση Ε/Κ για το έτος 2019. Από τη πλευρά του Ο.Α.Π., με βάση στοιχεία ερευνάς αγοράς του μεταφορικού έργου, προέκυψε ότι η γραμμή είναι απαραίτητα για τη διακίνηση Ε/Κ η ανάπτυξη των οριζών προβλέπεται να είναι τριπλάσια του συνολικού διακινουμένου φορτίου. Από τη πλευρά του Ο.Σ.Ε. η χρησιμότητα του έργου δε περιορίζεται μόνο σε χρηματοοικονομικά οφέλη αλλά έχει και ευρύτερες κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις όπως:

- Ο κύριος εμπορευματικός σταθμός διαλογής που προβλέπεται να αναπτυχθεί στο Θριάσιο πεδίο θα διακινεί μεγάλο μέρος του συνολικού σιδηροδρομικού έργου, συμπεριλαμβανόμενου και του μεγαλύτερου μέρους των εισαγωγών και εξαγωγών που διεξάγονται με σιδηρόδρομο.
- Πιθανή σύνδεση του σταθμού στο Θριάσιο πεδίο με το νέο εμπορικό λιμάνι της Πάτρας και το λιμάνι της Θεσσαλονίκης καθιστούν το Θριάσιο πεδίο κόμβο «κλειδί» για την ανάπτυξη τόσο των διεθνών όσο και των εσωτερικών συνδυασμένων μεταφορών.
- Με την απομάκρυνση των εγκαταστάσεων διαλογής από τον Αγ.Ιωάννη Ρέντη είναι δυνατή η εκεί επέκταση του μηχανοστασίου που θα εξυπηρετεί τα τρένα intercity και επιβατικά.
- Αποσυμφόρηση του οδικού δικτύου Αγ.Ιωάννη Ρέντη- Πειραιά.

Η τεχνική μελέτη για την χάραξη της σιδηροδρομικής γραμμής κατέληξε σε δυο λύσεις (Α και Β) που κρίθηκαν οι πιο κατάλληλες τόσο από πλευράς κόστους κατασκευής όσο και από πλευράς λειτουργικότητας και χωροταξικής τοποθέτησης. Από τις δυο λύσεις ως πιο κατάλληλη κρίθηκε η λύση Α όχι τόσο από οικονομικής πλευράς όσο από κοινωνικής σκοπιάς, δεδομένου ότι η διαδρομή της εναλλακτικής λύσης Β διέρχεται από κατοικήσιμη περιοχή.

Απαραίτητες προϋποθέσεις για τη κατασκευή του έργου και για την επιλογή της κατάλληλης λύσης ήταν

- Αποφυγή διέλευσης της γραμμής από τους πυρήνες των οικισμών κατά μήκος κατοικημένης περιοχής, που θα έχει ως συνέπεια τις πυκνά διατεταγμένες ισόπεδες διαβάσεις, που περιορίζουν την ταχύτητα των

συρμών και δημιουργούν προβλήματα ασφάλειας λόγω πιθανότητας ατυχημάτων με πεζούς και τροχοφόρα

- Αποφυγή πυκνών οριζοντιογραφικών καμπυλών με μικρές ακτίνες.
- Αποφυγή από μεγάλες τοπικά κατά μήκος κλίσεις
- Αποφυγή διέλευσης της γραμμής από πολλαπλές βιομηχανικές και λιμενικές εγκαταστάσεις
- Αποφυγή διέλευσης της γραμμής από τη περιοχή το Γ.Ε.Ν.
- Αποφυγή χάραξης πορείας με διασταύρωση βασικών οδικών αρτηριών, όπως την Εθνική οδό Αθηνών-Κορίνθου.

8.6 Συμπεράσματα και προτεινόμενες λύσεις

Ο αποθηκευτικός χώρος στη τερματική εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων Γ₂ στο λιμάνι του Πειραιά έχει έκταση περίπου 60.300 τ.μ., ενώ ο κεντρικός διάδρομος πρόσβασης 4.000 τ.μ. Όπως εξηγήθηκε στη παράγραφο 8.1 λόγω της ανάγκης ύπαρξης πρόσθετων διαδρόμων πρόσβασης, εμβαδού 4.100 τ.μ., η έκταση μειώνεται σε 56.200 τ.μ. Πάντως η συνολική έκταση του αποθηκευτικού χώρου αυτοκινήτων είναι 64.300 τ.μ. Η έκταση αυτή συγκρίνεται με τις τιμές που προκύπτουν από τον έλεγχο επάρκειας της εγκατάστασης στη παραγράφου 8.1 (Πίνακα 8.2).

Έτσι για δυο ημέρες παραμονής των αυτοκινήτων στο χώρο της εγκατάστασης προκύπτει ότι η συνολική έκταση του αποθηκευτικού χώρου επαρκεί για το αναμενόμενο και για το απαισιόδοξο σενάριο, όχι όμως για το αισιόδοξο σενάριο. Η προσθετή απαιτούμενη έκταση για το αισιόδοξο σενάριο είναι 16.158 τ.μ.

Για τρεις ημέρες παραμονής η εγκατάσταση επαρκεί μόνο για το απαισιόδοξο σενάριο, ενώ η προσθετή απαιτούμενη έκταση για το αισιόδοξο σενάριο είναι 56.378 τ.μ και για το αναμενόμενο 9.453 τ.μ.

Όπως έχει αναφερθεί στη παράγραφο 4.1, παράλληλα με την εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων Γ₁ λειτουργεί βοηθητικά και η εγκατάσταση Γ₂. Η διαθέσιμη έκταση για την αποθήκευση αυτοκινήτων στη περιοχή Γ₂ δεν είναι γνωστή αφού στον ίδιο χώρο διακινούνται και λοιπά φορτία. Ωστόσο θεωρείται ότι η ζήτηση πρόσθετων απαιτούμενων αποθηκευτικών χώρων καλύπτεται με τη χρήση των χώρων της εγκατάστασης Γ₂. Όμως από το έτος 2003 βρίσκεται υπό κατασκευή νέα εγκατάσταση η οποία θα λειτουργεί παράλληλα με την υπάρχουσα εγκατάσταση διακίνησης αυτοκινήτων στη περιοχή Γ₁. Η έκταση της νέας εγκατάστασης θα είναι

περίπου 50.000 τ.μ. Οπότε, το μόνο σενάριο στο οποίο ενδέχεται να μην επαρκούν οι χώροι των δυο εγκαταστάσεων είναι το αισιόδοξο σενάριο για τρεις ημέρες παραμονής των αυτοκινήτων στην εγκατάσταση.

Πιθανοί τρόποι αντιμετώπισης της ανεπάρκειας αποθηκευτικών χώρων είναι:

- Επέκταση της υπάρχουσας εγκατάστασης. Η τερματική εγκατάσταση Γ₁ διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά περιλείεται από χώρους λοιπών λειτουργιών. Δεν υπάρχουν δηλαδή ελεύθεροι χώροι για επέκταση της υπάρχουσας εγκατάστασης.
- Κατασκευή νέας εγκατάστασης. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω βρίσκεται ήδη υπό κατασκευή
- Σιδηροδρομική σύνδεση για άμεση μεταφόρτωση των αυτοκινήτων και ταχύτερη έξοδο τους από το χώρο της εγκατάστασης. Βρίσκεται ήδη υπό κατασκευή η σιδηροδρομική σύνδεση της τερματικής εγκατάστασης Ε/Κ, στο Ν. Ικόνιο με το Θριάσιο πεδίο. Στη μελέτη σκοπιμότητας δεν είχε ληφθεί υπόψη η διακίνηση αυτοκινήτων. Πάντως η υλοποίηση της γραμμής σύνδεσης της εγκατάστασης διακίνησης αυτοκινήτων είναι λογικό να πραγματοποιηθεί εφόσον ο αριθμός των αυτοκινήτων που πρόκειται να μεταφερθούν είναι σημαντικός.
- Μεταφορτώση αυτοκινήτων στα ειδικά φορτηγά και τα Σαββατοκύριακα.

Οι απαιτούμενες ημέρες παραβολής, που υπολογίζονται στη παράγραφο 8.2, το έτος σχεδιασμού 2020 σχετίζονται άμεσα με τις θέσεις παραβολής της εγκατάστασης. Έτσι ο έλεγχος επάρκειας των ημερών παραβολής δε μπορεί να γίνει πριν τον υπολογισμό της πιθανότητας και του χρόνου αναμονής κλιώων. Πάντως σε περίπτωση που είναι επιθυμητό να μειωθούν οι ημέρες παραβολής τότε ο αριθμός των 30 εργατών, που συνήθως είναι ο μέγιστος αριθμός που απασχολούνται σήμερα στην εγκατάσταση, δεν επαρκεί και θα πρέπει προφανώς να απασχολούνται περισσότεροι εργατες.

Η πιθανότητα το κλιό να αναμένει να παραβάλλει μια ή περισσότερες φορές τον χρόνο εξυπηρετήσεως του για την περίπτωση [Α] είναι μικρή εκτός από τη τιμή που αντιστοιχεί στο αισιόδοξο σενάριο (η πιθανότητα είναι 0,10). Για την περίπτωση [Β] και [Γ] η πιθανότητα είναι πολύ μικρή, για όλα τα σενάρια. Το ίδιο αποτέλεσμα προκύπτει για το μέσο χρόνο αναμονής, σε μονάδες χρόνου εξυπηρέτησης. Για την

περίπτωση [Α] ο μέσος χρόνος αναμονής είναι μικρότερος από την οριακή τιμή 0.15, σε όλα τα σενάρια, εκτός από τη τιμή που αντιστοιχεί στο αισιόδοξο σενάριο. Ο μέσος χρόνος αναμονής είναι πολύ μικρότερος της οριακής τιμής για την περίπτωση [Β] και [Γ].

Ακόμη και μετά τη συστηματική διερεύνηση των παραμέτρων σχεδιασμού μιας λιμενικής τερματικής εγκατάστασης, εξακολουθεί να πιασμένει αβεβαιότητα ως προς τον υπολογισμό της παραγωγικότητας και της προσφερόμενης ποιότητας εξυπηρέτησης επειδή ο τρόπος οργάνωσης, η απόδοση του ανθρώπινου δυναμικού αλλά και οι επιπτώσεις των τεχνολογικών εξελίξεων και οργανωτικών αλλαγών (π.χ. συνεργασία ναυτιλιακών εταιρειών) είναι δύσκολο να εκτιμηθούν. Κατά κανόνα λοιπόν, οι επενδύσεις πραγματοποιούνται σε καθεστώς αβεβαιότητας. Η προτεινόμενη αντιμετώπιση συμπεριλαμβάνει τη παράμετρο της αβεβαιότητας και του επενδυτικού κινδύνου στη διαδικασία σχεδιασμού, ανάλυσης και σύνθεσης των στοιχείων διερεύνησης

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Κ.Γ.Αμπακούμιν, Σχεδιασμός Μεταφορικών Συστημάτων (Μεταφορές Π), Εκδόσεις Συμμετρία, Ε.Μ.Π., Αθήνα 2000.
- Κ.Γ.Αμπακούμιν, Μονοδοποιημένα Φορτία – Συνδυασμένες Μεταφορές Εμπορευμάτων, Εκδόσεις Συμμετρία, Ε.Μ.Π., Αθήνα 1990.
- Κ.Γ.Αμπακούμιν, Σιδηρόδρομοι, Εκδόσεις Συμμετρία, Ε.Μ.Π., Αθήνα 2000.
- Α. Ι. Ρογκάν, Λιμενικά Συστήματα, Ε.Μ.Π., έδρα Λιμενικών Έργων, Αθήνα 1980.
- Κωνσταντίνος Μέμος, Μαθήματα Λιμενικών Έργων, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα 1999.
- Εισηγήσεις, Πανελλήνιο Συνέδριο Λιμενικών Έργων, Έκδοση Εργαστήριο Λιμενικών Έργων, Ε.Μ.Π. Αθήνα 24-27 Νοέμβριος 1997.
- A. Ballis, Workshop on Production Forms for Intermodal Transport, September 1996
- Michael Grey, Ro-Ro ships and shipping, Fairplay Publications Limited, 1985
- Standard & Poor's, Ratingsdirect, Research: Cooler Winds Blow Through Shipping Industry, September 2001
- B. Cargo News, Nummer 4, Juli 2000.
- Transsystems Corporation, Marine Terminal Productivity Measures, November 2000.
- The Port of Piræus Handbook, 1994
- Port Development, A Handbook for Planners in Developing Countries, United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), Second edition.
- The Naval Architect, [Anon], Fides and Spes-New-Generation, Flexible Vehicle Carriers, November 1993, page 530-532.
- The Naval Architect, Tinsley D., Autosky: New Japanese-Built Vehicle Carrier for UECC, October 2000, page 7-10.
- The Naval Architect, [Anon], Greek Ro-Ro ship Launched at Barreras, November 2001, page 50-51.
- The Naval Architect, [Anon], Advanced Integrated Automation in Hybrid Car/Ro-Ro Cargo Liners, March 1989, page 95-96.
- The Naval Architect, [Anon], Marine Road: A Coastal Ro-Ro Ship for Toyota Parts and Cars, March 1994, page 118.

The Naval Architect. [Anon], New Pair of Japanese Vehicle Carriers with In-Built Flexibility, March 1994, page 186.

Ελλάς και Διεθνείς Μεταφορές, Ιούλιος 1999, σελ. 24-29.

Dr. Ir. N. Wijnolst, Dr. C. Peeters, Drs. P. Liebman, European Shortsea Shipping, Lloyd's of London Press LTD 1993, page 66.

Edwin Mansfield, Managerial Economics, W. W. Norton & Company, third edition, 1996

Murray R. Spiegel, Πιθανότητες και Στατιστική, ΕΣΠ

Ιωάννης Καρκάλης, Ανάλυση και Προσομοίωση Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Αιγαίου 1987

Γ. Κοκολάκης, Ι. Σπηλιώτης, Εισαγωγή στη Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστική, Εκδόσεις Συμεών, Αιγότερη έκδοση.

Hamdy A. Taha, Operation Research, Third edition.

Β. Σεργίου, Χρήση Στατιστικών Μεθόδων στις Μεταφορές και τη Κυκλοφοριακή Τεχνική, Ε.Μ.Π., Αθήνα 1978.

Δ. Α. Ξηροκόστα, Επιχειρησιακή Έρευνα – Εφαρμοσμένη Θεωρία Αναμονής, Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων 1980.

Οργανισμός Λιμένας Πειραιώς Α.Ε., Ετήσιο Δελτίο, 2002.

Ελλάς και Διεθνείς Μεταφορές, Ιούνιος 1999, σελ. 38

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

- [1] Εγκυκλοπαιδεία ΓΙΟΒΑΝΙ, τόμος 5, έκδοση 1980, σελ. 13.
- [2] Auto motor & Sport, Τεύχος 16, Σεπτέμβριος 1996.
- [3] Ιστοσελίδα, www.jaranauto.com
- [4] Ιστοσελίδα, www.pommert.de/virtuelle/garage
- [5] Ιστοσελίδα, www.oica.net [Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles]
- [6] Ιστοσελίδα, www.acea.be [Association des Constructeurs Europeens d'Automobiles]
- [7] Δρ. Στράτος Παπαδημητρίου, Ορέστης Σχνάς, Σημειώσεις: Οργάνωση της Διακίνησης και της Διανομής – LOGISTICS, Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Ηερωαίως.
- [8] Ιστοσελίδα, www.atglogistic.com
- [9] Ιστοσελίδα, www.eurocartrans.otg
- [10] Στατιστικά Στοιχεία από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδας (Ε.Σ.Υ.Ε).
- [11] Στατιστικά στοιχεία Ο.Α.Π
- [12] Στατιστικά στοιχεία Ο.Σ.Ε

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

- [1] Michael Grey, Ro-Ro ships and shipping, Fairplay Publications Limited, 1985, page 27-32, 61-73, 153-172.
- [2] Ιστοσελίδα, www.shipphotos.uk.com
- [3] Ιστοσελίδα, www.hual.com
- [4] The Naval Architect, [Anon], Greek Ro-Ro ship Launched at Dattaras, November 2001, page 50-51.
- [5] Leif Hoegh & Co Asa, Hual, pres 27/01/2000, page 11-12.
- [6] Ιστοσελίδα, www.uccc.com
- [7] Ιστοσελίδα
- [8] Ιστοσελίδα, www.k-line.com

- [9] Grimaldinapies, Quarterly Publication of the Grimaldi Group, Issue 15, January/March 2002.
- [10] Ιστοσελίδα, www.nyk.com
- [11] Ιστοσελίδα, www.stva.com
- [12] Ιστοσελίδα, www.alglogistic.com
- [13] Ιστοσελίδα, www.ars-altmann.de
- [14] Ιστοσελίδα, www.talgo.fi
- [15] Edoardo Peterlini (Euretitalia s.r.l.), Innovative Technologies for Intermodal Transfer Points, FTIP-Annex 2-Technical Data Sheets of Intermodal Rail Transport Means, Date of issue of this report June 2001.
- [16] Ιστοσελίδα, www.suncarriers.qpg.com
- [17] Ιστοσελίδα, www.suncountrytrailers.com
- [18] Ιστοσελίδα, www.eurocartrans.atg

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3°

- [1] Ιστοσελίδα, www.portgot.se
- [2] Ιστοσελίδα, www.portoflyne.com
- [3] Ιστοσελίδα, www.cto.be
- [4] Ιστοσελίδα, www.portlandairportdx.com
- [5] Ιστοσελίδα, www.cphport.dk
- [6] Ιστοσελίδα, www.jaxport.com
- [7] Ιστοσελίδα, www.luka-kp.si
- [8] Ιστοσελίδα, www.portseattle.org
- [9] Ιστοσελίδα, www.portofthanhofi
- [10] Ιστοσελίδα, www.portofrotterdam.com
- [11] Ιστοσελίδα, www.trainwed.org

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4°

- [1] Ιστοσελίδα, www.driveme.gr
- [2] CDROM, Ο.Α.Π., 2002.
- [3] Οργανισμός Λιμένας Πειραιώς Α.Ε., 2001.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

- [1] Ιστοσελίδα, www.dpinet.gr
- [2] Μελέτη Σκοπιμότητας (οικονομοτεχνική) και Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την Σιδηροδρομική Σύνδεση του Νέου Σταθμού Ε/Κ (Containers Terminal) του Ο.Α.Π. στο Ν. Ικόνιο με τον Τερματικό Σταθμό του Ο.Σ.Ε. στο Θριάσιο Πεδίο, Ιούνιος 1995, σελ. 19.
- [3] Στατιστικά Στοιχεία Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

- [1] Στατιστική Υπηρεσία Ο.Α.Π.
- [2] Στατιστικά Στοιχεία Σ.Ε.Α.Α. (Σύνδεσμος Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων). Ιστοσελίδα, www.seaa.gr
- [3] Αυτοκίνητο και Περιβάλλον 21^{ος} αιώνας, ΣΕΑΑ, 1999.
- [4] Η Ελλάδα σε κίνηση, Μια διακήρυξη του Σ.Ε.Α.Α. για τη πολιτική των οδικών μεταφορών, Σ.Ε.Α.Α., 2001
- [5] Στατιστικά στοιχεία κυκλοφορούντων αυτοκινήτων στην Ελλάδα, Ε.Σ.Υ.Ε
- [6] Ανάπτυξη, Οι εξελίξεις στην αγορά του αυτοκινήτου, Εμπορικό και Βιομηχανικό Επιμελητήριο Αθηνών, Μάρτιος 2002
- [7] Ιστοσελίδα, www.acea.be
- [8] Edwin Mansfield, Managerial Economics, W.W. Norton & Company, third edition, 1996
- [9] Ιστοσελίδα, www.wallenius.com
- [10] Ιστοσελίδα, www.k-line.com
- [11] Ιστοσελίδα, www.hmm21.com

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

- [1] Εισηγήσεις, Πανελλήνιο Συνέδριο Λιμενικών Έργων, Έκδοση Εργαστήριο λιμενικών έργων, Ε.Μ.Π. Αθήνα 24-27 Νοεμβρίου 1997.
- [2] Στατιστικά Στοιχεία Σ.Ε.Α.Α. (Σύνδεσμος Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων), Ιστοσελίδα, www.seaa.gr
- [3] Β. Σαργίου, Χρήση Στατιστικών Μεθόδων στις Μεταφορές και τη Κυκλοφοριακή Τεχνική, Ε.Μ.Π., Αθήνα 1978.

Ευχαριστίες

Προς: κ. Μπακομάρο (υπεύθυνο της εγκατάστασης, διακίνησης αιμακινήτων Γ1)
 κ. Μιχαλόπουλο (στατιστική υπηρεσία Ο.Α.Π)
 κ. Γιαννίτο (προϊστάμενο τοπογραφικού τμήματος Ο.Α.Π.)
 κ. Κούλα (υπεύθυνο τεχνικών θεμάτων Σ.Ε.Α.Α.)
 το προσωπικό του Ο.Α.Π. και του Ο.Σ.Ε., της μεταφορικής εταιρείας
 Schenker και της ναυτιλιακής εταιρείας Neptune Lines

Πολλές ευχαριστίες στο κ. Α. Μπαλλή, επόπτη της διπλωματικής εργασίας.

Τέλος ένα μεγάλο ευχαριστώ στις οικογένειες μας για τη υποστήριξη τους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Περιλαμβάνονται

1. Στατιστικά στοιχεία εισαγωγής αυτοκινήτων στην Ελλάδα.
2. Αυτοκινητόβιομηχανίες – χώρες παραγωγής αυτοκινήτων.
3. Μετρήσεις του χρόνου εκφόρτωσης των αυτοκινήτων στη τελματική εγκατάσταση στο λιμάνι του Πειραιά.
4. Στατιστικά στοιχεία διακίνησης αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά κατά λιμάνι προέλευσης για την περίοδο 2000-2001.
5. Χαρακτηριστικό εμβαδόν ανά κατηγορία σχημάτων.
6. Λογιστικά φύλλα προσομοίωσης για εργατικές ομάδες των 1, 10, 15 και 20 ατόμων

1. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται στοιχεία του αριθμού των επιβατικών αυτοκινήτων (κινητήρων – μεταχειρισμένων) που εισάγονται στην Ελλάδα από το εξωτερικό. Τα στοιχεία αυτά προέρχονται από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία και διαχωρίζονται με βάση το είδος του κινητήρα και το μέγεθος του κυλινδρισμού τους

- **Επιβατικά αυτοκίνητα, με παλινδρομικό εμβολοφόρο κινητήρα εσωτερικής καύσης.**

Πίνακας 1.1: Επιβατικά αυτοκίνητα με κυλινδρισμό ≤ 1.000 κ.εκ

ΕΤΗ	ΚΑΙΝΟΥΡΙΑ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΜΕΝΑ	ΣΥΝΟΛΟ
1994	6.605	272	6.877
1995	6.514	1.255	7.769
1996	7.438	188	7.624
1997	12.011	141	12.152
1998	23.774	2.178	25.952
1999	26.752	160	26.912
2000	28.496	44	28.540

Πίνακας 1.2: Επιβατικά αυτοκίνητα με κυλινδρισμό > 1.000 κ.εκ. και έως 1.500 κ.εκ.

ΕΤΗ	ΚΑΙΝΟΥΡΙΑ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΜΕΝΑ	ΣΥΝΟΛΟ
1994	89.959	429	70.388
1995	83.649	303	80.949
1996	95.251	295	95.546
1997	98.859	334	99.993
1998	111.779	65	111.854
1999	165.555	4.083	169.658
2000	161.810	3.510	155.320

Πίνακας 1.3: Επιβατικά αυτοκίνητα με κυλινδρισμό > 1.500 κ.εκ. και έως 3.000 κ.εκ.

ΕΤΗ	ΚΑΙΝΟΥΡΙΑ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΜΕΝΑ	ΣΥΝΟΛΟ
1994	25.728	908	26.636
1995	30.582	870	31.422
1996	37.840	1.902	39.642
1997	41.195	1.541	42.738
1998	47.846	987	48.813
1999	71.838	4.987	76.825
2000	135.309	6.168	135.747

Πίνακας 1.4: Επιβατικά αυτοκίνητα με κυλινδρισμό > 3.000 κ.εκ.

ΕΤΗ	ΚΑΙΝΟΥΡΙΑ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΜΕΝΑ	ΣΥΝΟΛΟ
1994	185	37	202
1995	280	46	326
1996	513	43	556
1997	275	28	303
1998	312	33	345
1999	2.613	61	2.704
2000	3.150	98	3.253

- Επιβατικά αυτοκίνητα, με εμβολοφόρο κινητήρα επώτερικής καύσης με αυτανάφλεξη.

Πίνακας 1.5: Επιβατικά αυτοκίνητα με κυλινδρισμό ≤ 1.500 κ.εκ

ΕΤΗ	ΚΑΙΝΟΥΡΙΑ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΜΕΝΑ	ΣΥΝΟΛΟ
1994	0	51	51
1995	11	8	19
1996	60	21	81
1997	4	3	7
1998	13	13	26
1999	4	2	6
2000	0	54	54

Πίνακας 1.6: Επιβατικά αυτοκίνητα με κυλινδρισμό > 1.500 κ.εκ. και έως 2.500 κ.εκ

ΕΤΗ	ΚΑΙΝΟΥΡΙΑ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΜΕΝΑ	ΣΥΝΟΛΟ
1994	2.135	110	2.345
1995	1.799	91	1.893
1996	1.670	183	1.853
1997	1.407	192	1.599
1998	329	52	381
1999	1.314	94	1.408
2000	895	50	946

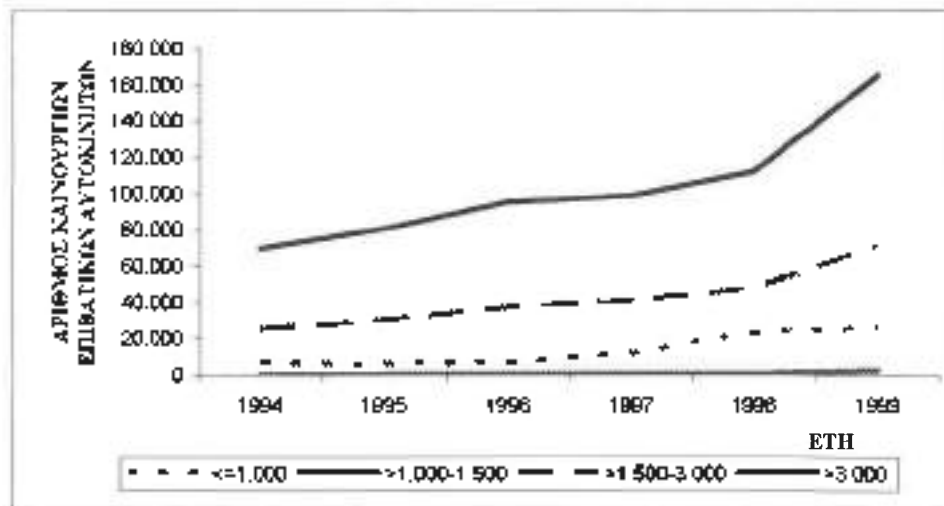
Πίνακας 1.7: Επιβατικά αυτοκίνητα με κυλινδρισμό > 2.500 κ.εκ.

ΕΤΗ	ΚΑΙΝΟΥΡΙΑ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΜΕΝΑ	ΣΥΝΟΛΟ
1994	7	20	27
1995	5	21	26
1996	3	50	53
1997	2	94	96
1998	92	12	104

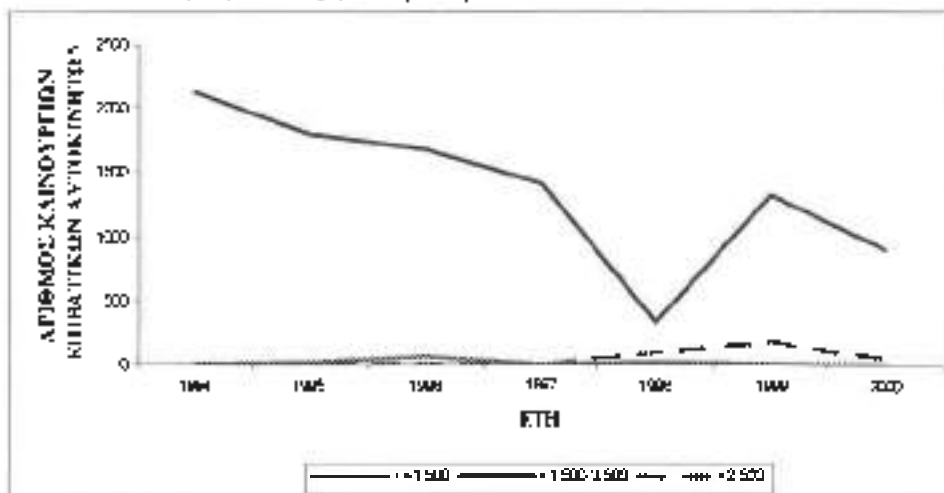
1999	158	188	756
2000	44	8	52

Πίνακας 1.8: Συνολικός αριθμός επιβατικών αυτοκινήτων που εισάγονται στην Ελλάδα για την περίοδο 1994-2000.

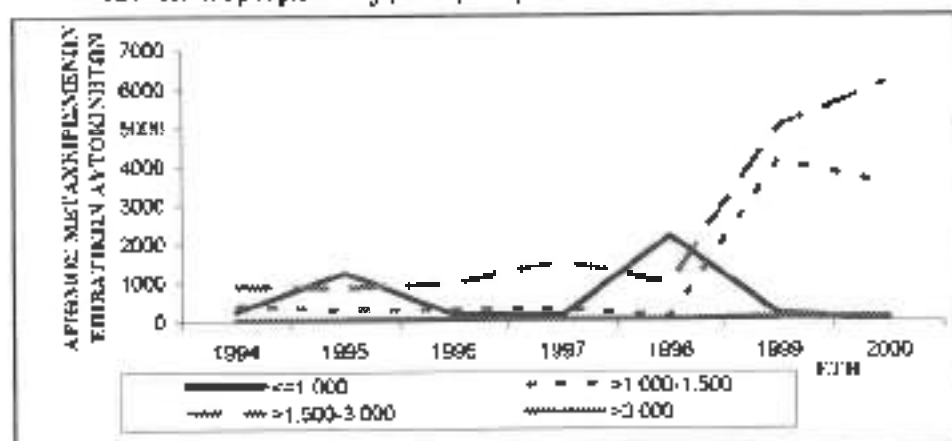
ΕΤΗ	Επιβατικά αυτοκίνητα με παλινδρομικό εμβολοφόρο κινητήρα εσωτερικής καύσης	Επιβατικά αυτοκίνητα με εμβολοφόρο κινητήρα εσωτερικής καύσης με απινάφηση	ΣΥΝΟΛΟ
1994	104.103	2.323	106.426
1995	120.466	1.936	122.404
1996	142.358	1.987	144.355
1997	154.184	1.702	155.886
1998	166.974	511	167.485
1999	276.089	2.170	278.259
2000	1.544.590	1.052	1.544.590



Σχήμα 1.1: Διάγραμμα συνολικού αριθμού καινούργιων επιβατικών αυτοκινήτων, με παλινδρομικό εμβολοφόρο κινητήρα εσωτερικής καύσης ανάλογα με τον κυλινδρισμό τους για την περίοδο 1994-2000.



Σχήμα 1.2: Διάγραμμα συνολικού αριθμού καινούργιων επιβατικών αυτοκινήτων, με εμβολοφόρο κινητήρα εσωτερικής καύσης με αυτανάφλεξη ανάλογα με τον κυλινδρισμό τους για την περίοδο 1994-2000.



Σχήμα 1.3: Διάγραμμα συνολικού αριθμού μεταχειρισμένων επιβατικών αυτοκινήτων, με παλινδρομικό εμβολοφόρο κινητήρα εσωτερικής καύσης ανάλογα με τον κυλινδρισμό τους για την περίοδο 1994-2000.

Πίνακας 1.9: Γιαταγωγής καινούργιων επιβατικών αυτοκινήτων ανά χώρα προέλευσης για τη περίοδο 1994-1999.

ΗΠΕΙΡΟΣ	ΧΩΡΕΙ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΙ ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΩΝ ΕΠΙΒΑΤΙΚΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ					
		1994	1995	1996	1997	1998	1999
ΕΥΡΩΠΗ	ΓΕΡΜΑΝΙΑ	17.223	20.723	24.122	22.370	24.856	41.277
	ΙΣΠΑΝΙΑ	16.594	18.432	18.263	19.992	17.289	31.810
	ΙΤΑΛΙΑ	15.848	18.291	19.801	10.506	13.253	20.698
	ΓΑΛΛΙΑ	13.505	12.077	14.027	21.215	26.033	34.411
	ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	7.958	9.554	16.007	12.221	12.710	19.959
	ΠΟΛΩΝΙΑ	3.814	3.653	4.420	4.698	5.320	7.774
	ΒΕΛΓΙΟ ΚΑΙ ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ	2.147	2.388	3.787	5.044	10.237	13.569
	ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΤΗΣ ΤΣΕΧΙΑΣ	1.684	2.005	2.258	2.590	1.788	1.989
	ΡΩΣΙΑ	1.687	1.137	953	1.240	397	313
	ΣΟΥΗΔΙΑ	715	990	449	420	842	1.057
	ΟΥΚΡΑΝΙΑ	613	-	-	-	-	-
	ΑΥΣΤΡΙΑ	110	20	157	78	71	368
	ΟΥΓΓΑΡΙΑ	44	728	3.143	3.120	2.155	1.474
	ΡΟΥΜΑΝΙΑ	43	31	-	11	-	14
	ΕΣΘΟΝΙΑ	-	30	12	-	-	-
	ΕΛΒΕΤΙΑ	26	18	7	-	-	-
	ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	21	-	12	-	-	-
	ΚΥΠΡΟΣ	-	-	12	8	-	-
	ΛΕΥΚΟΡΩΣΙΑ	-	-	-	7	-	-
	ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ	-	-	-	5	16	-
	ΣΕΡΒΙΑ	-	-	-	-	35	90
	ΣΙΕΡΡΑ ΛΕΟΝΕ	-	-	-	-	-	1.628
ΑΣΙΑ	ΙΑΠΩΝΙΑ	13.351	18.188	28.507	31.302	38.136	47.598
	ΝΟΤΙΑ ΚΟΡΕΑ	8.030	9.550	9.806	13.531	28.242	1.598
	ΙΝΔΙΑ	812	1.153	1.165	815	1.417	40.312
ΑΜΕΡΙΚΗ	Η Π Α	101	350	457	545	537	940

ΣΥΓΓΡΑΜΜΟΣ ΔΙΕΥΝΟΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΜΑΤΙΚΩΝ ΕΠΕΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

Γράφη 11 Χρόνια - Σπαρατσόπουλος Δ. Μόρση - Αυτοματική Γραμμή Ε. Μ. Π.

	ΚΑΝΑΔΑΣ	28	44	35	18	96	200
	ΒΡΑΖΙΛΙΑ	-	13	-	-	11	35

2. ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ-ΧΩΡΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

1. BMW Γερμανία (Munich)

1.1 BMW Η Π Α (Spartanburg).

1.2 MINI Αγγλία (Cowley). Αποκτήθηκε το έτος 1994

1.3 ROLLS-ROYCE Αγγλία (Crewe) Αποκτήθηκε 1998-2003

2. CATERHAM Αγγλία

3. DAIMLER CHRYSLER Η.Π.Α. (Auburn Hills)

3.1 CHRYSLER Καναδά και Μεξικό

3.2 CHRYSLER DODGE Η.Π.Α.

3.3 EUROSTAR Αυστρία (Graz).

3.4 JEEP Toledo.

3.5 MERCEDES-BENZ Γερμανία (Stuttgart).

3.5.1 MERCEDES-BENZ Νότιος Αφρική (East London), Η Π.Α. (Tuscaloosa).

3.5.2 AMG Γερμανία (Affalterbach).

3.5.3 MAYBACH Γερμανία (Stuttgart). Παραγωγή από το έτος 2002.

3.5.4 SMART Ελβετία (biel), Γαλλία (Hambach).

3.6 MITSUBISHI Ιαπωνία (Tokyo). Αποκτήθηκε το 37,3% το έτος 2000

3.6.1 MITSUBISHI Η.Π.Α. (Normal, IL).

3.6.2 MITSUBISHI COLT Νότιος Αφρική.

3.6.3 NEDCAR Ολλανδία (Born). Αποκτήθηκε το 100% το έτος 2001.

3.6.4 HYUNDAI Κορέα (Seoul). Κατέχει το 4%.

3.6.5 PROTON Μαλαισία (Shah Alam) Κατέχει το 8%.

3.7 HYUNDAI Κορέα (Seoul). Αποκτήθηκε το 10% το έτος 2000.

3.8 BJC Κίνα (Beijing). Ιδρύθηκε το 1984. Αποκτήθηκε το 42%.

4. FUKANG Κίνα (Wuhan)

Κατέχει το 70%

5. FIAT Ιταλία (Turin)

- 5.1 FIAT Βραζιλία (Belo Horizonte), Πολωνία
- 5.2 ALFA ROMEO Ιταλία (Milan). Αποκτήθηκε το έτος 1986
- 5.3 MASERATI Ιταλία (Modena). Αποκτήθηκε το έτος 1993.
- 5.4 FERRARI Ιταλία (Maranello) Αποκτήθηκε το έτος 1969.
- 5.5 LANCIA Ιταλία (Turin). Αποκτήθηκε το έτος 1969.
- 5.6 GENERAL MOTORS H.P.A. (Detroit). Κατέχει το 5.1%.
- 5.7 SEVEL NORD Γαλλία (Valenciennes)
- 5.8 TOFAS Τουρκία (Bursa). Ιδρύθηκε το 1968. Αποκτήθηκε το 50%.

6. FAW-VOLKSWAGEN Κίνα (Changchun)

Ιδρύθηκε το 1991. Κατέχει το 60%

7. FORD H.P.A. (Dearborn ,MI)

- 7.1 FORD Βέλγιο (Genk), Βραζιλία, Καναδάς, Γερμανία (Köln, SaarLouis), Μεξικό (Hermosillo), Ισπανία (Valencia)
- 7.2 LINCOLN H.P.A. (Irvine).
- 7.3 MAZDA Ιαπωνία (Hiroshima). Αποκτήθηκε το 33,9% το έτος 1979.
- 7.4 MERCURY H.P.A. (Dearborn)
- 7.5 KIA Κορέα (Seoul). Αποκτήθηκε το 10% το έτος 1986.
- 7.6 PREMIER AUTOMOBILE GROUP (PAG) Αγγλία (London).
- 7.6.1 ASTON MARTIN Αγγλία (Lagonda, Newport, Pagnell). Αποκτήθηκε το 75% το έτος 1987
- 7.6.2 JAGUAR Αγγλία (Coventry, Birmingham, Halewood). Αποκτήθηκε το 1989.
- 7.6.3 LANDROVER Αγγλία (Solihull). Αποκτήθηκε το έτος 2000.
- 7.6.4 VOLVO Σουηδία (Gettenborg), Βέλγιο (Gent). Αποκτήθηκε το έτος 2000.

8. GAZ Ρωσία (Nizhny Novgorod)**9. GENERAL MOTORS H.P.A. (Detroit,MI)**

- 9.1 GENERAL MOTORS Μεξικό (Ramos Arizpe), Καναδάς, Βραζιλία
- 9.2 BUICK
- 9.3 CADILLAC

9.4 OLDSMOBILE**9.5 PONTIAC****9.6 SATURN**

9.7 DAEWOO Κορέα (Incheon). Αποκτήθηκε το 67% το έτος 2002

9.8 HOLDEN Αυστραλία (Melbourne).

9.9 OPEL Γερμανία (Russelsheim), Πολωνία (Gliwice), Ισπανία (Sagosa).

Αποκτήθηκε το 1929

9.10 SAAB Σουηδία (Trollhotan) Αποκτήθηκε το 50% το έτος 1989

9.11 VAUXHALL Αγγλία (Luton). Αποκτήθηκε το έτος 1924.

9.12 FIAT Ιταλία (Turin). Κατέχει το 20%

9.13 SUBARU Ιαπωνία (Hamamatsu) Κατέχει το 9,9%.

9.14 CAMI Κανιζόης (Ingersoll, ON). Ιδρύθηκε το έτος 1989.

9.15 S/A H.I.L.A. (Lafayette, IN). Ιδρύθηκε το έτος 1987

9.16 HUMMI Η.Π.Α. (Freemont, CA) Ιδρύθηκε το έτος 1984.

10. HINDUSTRIAN Ινδία (Chennai)**11. HONDA** Ιαπωνία (Tokyo)

11.1 HONDA Αγγλία (Swindon), Η.Π.Α. (Anna, East Liberty, Marysville, OH).

12. HYUNDAI Κορέα (Seoul)

12.1 KIA Κορέα (Seoul). Αποκτήθηκε το 51% το έτος 1998.

13. IRAN KHODRO Ιράν (Tehran)

13.1 PEUGEOT IRAN KHODRO (licence production).

14. JENSEN Αγγλία**15. LADA** Ρωσία (Togliatti)**16. MG** Αγγλία (Longbridge)

16.1 QVALE Ιταλία (Modena). Αποκτήθηκε το έτος 2001

16.2 ROVER

17. MORGAN Αγγλία (Malvern Link)**18. MOSKVITCH Ρωσία (Moscow)****19. PERODUO Μαλαισία****20. PEUGEOT Γαλλία (Paris)**

20.1 PEUGEOT Αγγλία, Ισπανία

20.1 PEUGEOT Iran Khodro (licence production)

20.3 CITROEN Γαλλία (Neuilly Sur Seine). Αποκτήθηκε το 90% το έτος 1974.

20.4 FUKANG Κίνα (Wuhan) Κατέχει το 25%

20.5 SEVEL NORD Γαλλία (Valenciennes).

20.6 TPCA Τσεχία (Kolin). Ιδρύθηκε το έτος 2002 Κατέχει το 50%

21. PORSCHE Γερμανία (Stuttgart)**22. PROTON Μαλαισία (Shan Alam)**

22.1 LOTUS Αγγλία (Norwich). Αποκτήθηκε το έτος 1996.

23. RENAULT Γαλλία (Boulonge-Billancourt)

23.1 RENAULT Ισπανία, Σλοβενία, Τουρκία (Bursa).

23.2 DACIA Ρουμανία (Bucharest). Αποκτήθηκε το 51% το έτος 1999

23.3 SAMSUNG Κορέα (Pusan). Αποκτήθηκε το 70,1% το έτος 2000.

23.4 NISSAN Αγγλία (Sunderland), Μεξικό, Ισπανία (Barcelona), Η.Π.Α.
(Smyrna), Ταϊβάν (Yulon) κατέχει το 25%**24. SUBARU Ιαπωνία (Tokyo)**

24.1 S/A H.P.A (Latayette, IN). Ιδρύθηκε το έτος 1987.

25. SUZUKI Ιαπωνία (Hamamitsu)

25.1 SUZUKI Ουγγαρία.

25.2 MARUTI Ινδία (New Delhi). Ιδρύθηκε το έτος 1982. Κατέχει το 50%

25.3 CAMI Καναδός (Ingersoll). Ιδρύθηκε το έτος 1989.

26. TATA Ινδία

27. TOYOTA Ιαπωνία (Toyota)

27.1 TOYOTA Καναδάς (Cambridge, ON), Αγγλία (Burnaston), Η.Π.Α (Georgetown, KY).

27.2 DAIHATSU Ιαπωνία (Osaka). Κατέχει το 51%.

27.3 NUMMI Η Π.Α. (Fremont, CA). Ιδρύθηκε το 1984.

27.4 TPCA Τσεχία (Kolin). Ιδρύθηκε το 2002. Κατέχει το 50%.

28. TVR Αγγλία (Blackpool)**29. VOLKSWAGEN (VW) Γερμανία (Wolfsburg)**

29.1 VOLKSWAGEN Βέλγιο (Brussel), Βραζιλία (Anchieta SP, Taubate SP), Μεξικό (Puebla), Σλοβακία (Bratislava), Ισπανία (Pamplona).

29.2 AUDI Γερμανία (Ingolstadt). Αποκτήθηκε το έτος 1966.

29.3 BENTLEY Αγγλία (Crawley). Αποκτήθηκε το έτος 1998.

29.4 BUGATTI Γαλλία (Molsheim). Αποκτήθηκε το έτος 1998.

29.5 SEAT Ισπανία (Barcelona). Αποκτήθηκε το 100% το έτος 1986

29.6 SKODA Τσεχία (Mlada Boleslav) Αποκτήθηκε το 100% το έτος 1990.

29.7 AUTO EUROPE Πορτογαλία (Puebla).

29.8 FAW-VOLKSWAGEN Κίνα (Changhun) Ιδρύθηκε το 1991 Κατέχει το 40%

29.9 SHANGHAI VOLKSWAGEN Κίνα (Shanghai).

29.10 LAMBORGHINI Ιταλία (Sant' Agata Bolognese). Αποκτήθηκε το 1998.

30. YULON Ταϊβάν

3. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΤΗ ΤΕΡΜΑΤΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΛΟΪΟΥ/ ΥΠΑΛΛΗΛΟΥ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΕΜΦΑΝΙΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΞΕΔΟΥ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΠΟ ΤΟ ΠΛΟΙΟ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΟΔΟΚΗΡΩΣΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ (ΦΑΣΗ I)	ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΤΟΣ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ (ΦΑΣΗ II, III, IV)	ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ (ΣΥΜΦ)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(4)-(2)	(5)-(4)	(5)-(2)
1α	9:49	5	9:48	9:49	2	1	3
1α	9:49	5	9:53	9:55	4	2	6
1α	9:55	6	9:57	10:00	2	3	5
1α	10:00	5	10:03	10:07	3	4	7
1α	10:07	5	10:10	10:14	3	4	7
1α	10:14	6	10:17	10:22	3	5	8
1α	10:22	5	10:24	10:26	2	5	7
1α	10:29	6	10:33	10:41	4	8	12
1α	10:41	7	10:44	10:48	3	5	8
1α	10:49	7	10:54	11:03	5	9	14
1α	11:03	7	11:07	11:09	4	2	6
1α	11:09	7	11:13	11:19	4	6	10
1α	11:19	7	11:23	11:30	4	7	11
1α	11:30	7	11:34	11:36	4	2	6
1α	11:36	7	11:41	11:58	5	17	22
1α	12:01	7	12:05	12:06	4	3	7
1α	12:06	7	12:12	12:16	4	4	8
1α	12:16	7	12:20	12:23	4	3	7
1α	12:23	7	12:27	12:38	4	8	12
1α	12:36	3	12:38	12:41	3	3	6
1α	12:41	3	12:44	12:53	3	9	12
1α	12:53	3	12:56	13:00	3	4	7
1α	13:00	3	13:03	13:07	3	4	7
1α	13:07	4	13:12	13:17	5	5	10
1α	13:17	4	13:19	13:22	2	3	5
1α	13:22	4	13:24	13:27	2	3	5
1α	13:27	4	13:30	13:32	3	2	5
1α	13:32	4	13:33	13:35	1	2	3
1α	13:35	4	13:36	13:38	1	2	3
1α	13:38	4	13:40	13:43	2	3	5
1α	13:43	4	13:45	13:51	3	6	8
1α	13:54	4	13:56	13:58	2	2	4
1α	13:58	4	14:00	14:02	2	2	4
1α	14:04	5	14:05	14:06	1	1	2
1α	14:06	5	14:08	14:09	2	1	3
1α	14:09	5	14:10	14:12	1	2	3
1α	14:12	5	14:13	14:15	1	2	3
1α	14:15	5	14:18	14:18	1	2	3
1α	14:18	5	14:18	14:21	1	2	3
1α	14:21	5	14:22	14:23	1	1	2
1α	14:23	5	14:24	14:25	1	1	2
1α	14:25	5	14:27	14:37	2	10	12
1α	14:27	5	14:38	ΤΕΛΟΣ	1	-	-
1β	9:46	5	9:49	9:51	3	2	5
1β	9:51	5	9:52	9:56	1	4	5
1β	9:56	6	10:00	10:02	4	2	6
1β	10:02	6	10:05	10:10	3	5	8
1β	10:10	6	10:13	10:17	3	4	7
1β	10:17	6	10:19	10:25	2	6	8

1β	10:25	6	10:29	10:35	4	6	10
1β	10:35	6	10:39	10:41	4	2	6
1β	10:41	6	10:46	10:49	5	3	8
1β	10:49	7	10:52	10:59	3	7	10
1β	10:59	7	11:01	11:09	2	8	10
1β	11:09	7	11:11	11:14	2	3	5
1β	11:14	7	11:17	11:24	3	7	10
1β	11:24	7	11:27	11:30	3	3	6
1β	11:30	7	11:33	11:43	3	10	13
1β	11:43	7	11:46	11:52	3	6	9
1β	11:52	7	11:56	12:01	4	5	9
1β	12:01	2	12:04	12:08	3	4	7
1β	12:08	2	12:10	12:14	2	4	6
1β	12:14	1	12:17	12:23	3	6	9
1β	12:23	2	12:26	12:29	3	3	6
1β	12:29	2	12:33	12:35	4	2	6
1β	12:35	3	12:38	12:41	3	3	6
1β	12:41	3	12:44	12:49	3	5	8
1β	12:49	3	12:51	12:58	2	7	9
1β	12:58	3	13:00	13:11	2	11	13
1β	13:11	4	13:13	13:19	2	6	8
1β	13:19	4	13:35	13:40	3	5	8
1β	13:43	4	13:46	13:51	3	6	8
1β	13:54	4	13:56	13:58	2	2	4
1β	13:58	4	14:00	14:02	3	2	4
1β	14:05	5	14:06	14:07	1	1	2
1β	14:07	5	14:09	14:11	2	2	3
1β	14:11	5	14:13	14:14	2	1	3
1β	14:14	5	14:15	14:17	1	2	3
1β	14:17	5	14:18	14:18	1	1	2
1β	14:18	5	14:20	14:23	1	3	4
1β	14:23	5	14:24	14:25	1	1	2
1β	14:25	5	14:28	14:28	1	2	3
1β	14:28	5	14:29	14:31	1	1	2
1β	14:37	5	14:39	14:42	2	3	5
1β	14:42	5	14:43	14:46	1	3	4
1β	14:46	8	14:49	14:50	3	1	4
1β	14:50	5	14:52	14:55	2	3	5
1β	14:55	5	14:59	15:02	4	3	7

1γ	9:46	5	9:48	9:50	2	2	4
1γ	9:50	5	9:52	9:55	2	3	5
1γ	9:59	6	9:59	10:02	4	3	7
1γ	10:02	6	10:04	10:10	2	6	8
1γ	10:10	6	10:13	10:17	3	4	7
1γ	10:17	6	10:20	10:25	3	5	8
1γ	10:25	6	10:27	10:30	2	3	5
1γ	10:30	6	10:32	10:41	2	9	11
1γ	10:41	6	10:44	10:49	3	5	8
1γ	10:49	7	10:53	11:03	4	10	14
1γ	11:03	7	11:07	11:14	4	7	11
1γ	11:14	7	11:17	11:24	3	7	10
1γ	11:24	7	11:27	11:30	3	3	6
1γ	11:30	7	11:33	11:36	3	3	6
1γ	11:36	7	11:40	11:43	4	3	7
1γ	11:43	7	11:46	11:52	3	6	9
1γ	11:52	7	11:55	12:01	3	6	9
1γ	12:01	1	12:04	12:08	3	4	7
1γ	12:08	1	12:12	12:14	4	2	6
1γ	12:14	1	12:18	12:21	4	3	7
1γ	12:21	1	12:26	12:28	5	2	7
1γ	12:28	2	12:31	12:33	3	2	5
1γ	12:33	3	12:37	12:41	4	4	8
1γ	12:41	3	12:45	12:49	4	4	8
1γ	12:49	3	12:52	12:58	3	6	9
1γ	12:58	3	13:00	13:04	2	4	6

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1γ	13:04	3	13:08	13:11	4	3	7
1γ	13:11	3	13:15	13:17	4	2	6
1γ	13:28	4	13:31	ΤΕΛΟΣ	2	-	-
1δ	9:45	5	9:47	9:49	2	2	4
1δ	9:49	5	9:50	9:54	1	4	5
1δ	9:54	6	9:55	9:57	1	2	3
1δ	9:57	6	9:59	10:02	2	3	5
1δ	10:02	6	10:04	10:07	2	3	5
1δ	10:07	6	10:08	10:14	1	6	7
1δ	10:14	6	10:15	10:22	1	7	8
1δ	10:22	6	10:24	10:29	2	5	7
1δ	12:08	1	12:13	12:16	5	3	8
1δ	12:16	1	12:20	12:23	4	3	7
1δ	12:27	2	12:31	12:34	4	3	7
1ε	10:18	4	10:21	10:25	3	4	7
1ε	10:49	4	10:52	10:55	3	3	6
1ε	13:00	3	13:04	13:07	4	3	7

ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΛΟΨΟΥ ΠΑΔΗΛΑΦΟΥ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΕΝΑΡΞΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΕΞΟΔΟΥ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΠΟ ΤΟ ΠΛΩΟ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΠΛΩΟΥ (ΦΑΣΗ I)	ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΤΟΣ ΤΟΥ ΠΛΩΟΥ (ΦΑΣΗ II, III, IV)	ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ (Ακτινός)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]-[2]	[6]-[4]	[6]-[3]
2α	8:21	5	8:24	8:30	3	6	9
2α	8:30	5	8:33	8:37	3	4	7
2α	8:37	6	8:40	8:43	3	3	6
2α	8:43	6	8:46	8:49	3	3	6
2α	8:49	8	8:52	8:57	3	5	8
2α	8:57	7	9:02	9:06	5	4	9
2α	9:06	0	9:09	9:13	3	4	7
2α	9:19	8	9:18	9:20	3	4	7
2α	9:20	8	9:22	9:27	2	5	7
2α	9:27	8	9:28	9:31	1	3	4
2α	9:31	9	9:33	9:35	2	2	4
2α	9:35	9	9:38	9:39	3	1	4
2α	9:39	9	9:41	9:43	2	2	4
2α	9:43	9	9:45	9:46	2	3	5
2α	9:48	9	9:50	9:53	2	3	5
2α	9:53	9	9:56	-	3	-	-
2α	10:27	10	10:31	10:33	4	2	6
2α	10:33	10	10:35	10:41	2	6	8
2α	10:41	10	10:44	10:47	3	3	6
2α	10:47	10	10:50	10:52	3	2	5
2α	10:52	11	10:55	10:57	3	2	5
2α	10:57	11	11:00	11:01	3	1	4
2α	11:01	11	11:04	11:08	3	4	7
2α	11:08	11	11:11	11:12	3	1	4
2α	11:12	12	11:16	11:17	4	1	5
2α	11:17	12	11:21	11:24	4	3	7
2α	11:24	12	11:28	11:33	4	5	9
2α	11:33	12	11:38	ΤΕΛΟΣ	5	-	-
2β	8:21	5	8:25	8:30	4	5	9
2β	8:30	5	8:32	8:38	2	6	8
2β	8:38	6	8:41	8:50	3	9	12
2β	8:50	5	8:52	8:55	2	3	5
2β	8:55	5	8:56	9:02	1	6	7
2β	9:02	6	9:04	9:09	2	5	7
2β	9:09	5	9:10	9:22	1	12	13
2β	9:22	5	9:23	9:32	1	9	10
2β	9:32	9	9:34	9:36	2	2	4

ΣΥΝΤΑΞΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ
 Γραφείο Π. Χρημάτων - Συμμετοχών και Μέσων - Διεύθυνση Εργασιών Ε.Μ.Π.

2β	9:36	9	9:36	9:39	2	1	3
2β	9:39	9	9:41	9:43	2	2	4
2β	9:43	9	9:45	9:49	2	3	5
2β	9:48	9	9:51	9:53	3	2	6
2β	9:53	9	9:56	9:58	3	2	5
2β	9:58	9	10:02	10:08	4	1	5
2β	10:03	9	10:06	10:08	3	2	5
2β	10:08	10	10:11	10:13	3	2	5
2β	10:13	10	10:16	10:19	3	3	5
2β	10:19	10	10:21	10:28	2	5	7
2β	10:28	10	10:29	10:33	3	4	7
2β	10:33	10	10:35	10:38	2	3	5
2β	10:38	10	10:41	10:44	3	3	6
2β	10:44	10	10:46	10:50	2	4	6
2β	10:50	11	10:53	10:56	3	2	5
2β	10:55	11	10:59	11:01	4	2	6
2β	11:01	11	11:05	11:08	4	3	7
2β	11:08	11	11:14	11:15	6	1	7
2β	11:15	12	11:18	11:23	4	3	7
2β	11:22	12	11:28	ΤΕΛΟΣ	4	-	-

2γ	8:21	5	8:24	8:30	3	6	9
2γ	8:30	5	8:35	8:38	5	3	8
2γ	8:38	6	8:43	8:47	5	4	9
2γ	8:47	8	8:50	8:54	3	4	7
2γ	8:54	7	8:56	9:02	2	6	8
2γ	9:02	8	9:05	9:09	3	4	7
2γ	9:09	8	9:12	9:15	3	3	6
2γ	9:15	8	9:18	9:22	3	4	7
2γ	9:22	8	9:24	9:27	2	3	5
2γ	9:27	8	9:31	9:32	4	1	6
2γ	9:32	9	9:36	9:39	4	3	7
2γ	9:39	9	9:42	9:48	3	6	9
2γ	9:48	9	9:51	9:53	3	2	5
2γ	9:53	9	9:57	10:03	4	6	10
2γ	10:03	9	10:06	10:08	3	2	5
2γ	10:08	10	10:12	10:13	4	1	5
2γ	10:13	10	10:17	10:22	4	5	9
2γ	10:22	10	10:24	10:27	2	3	5
2γ	10:27	10	10:30	10:33	3	3	6
2γ	10:33	10	10:36	10:38	3	2	5
2γ	10:38	10	10:42	10:50	4	8	12
2γ	10:50	11	10:53	10:55	3	2	5
2γ	10:55	11	11:00	11:01	5	1	6
2γ	11:01	11	11:05	11:08	4	3	7
2γ	11:08	11	11:12	11:15	4	3	7
2γ	11:15	12	11:19	11:22	4	3	7
2γ	11:22	12	11:27	ΤΕΛΟΣ	5	-	-

2δ	8:21	5	8:25	8:30	4	6	9
2δ	8:30	5	8:34	8:38	4	4	9
2δ	8:38	6	8:42	8:47	4	5	9
2δ	8:47	8	8:50	8:56	3	5	8
2δ	8:56	7	9:00	9:02	5	2	7
2δ	9:02	8	9:10	9:14	8	4	12
2δ	9:14	8	9:16	9:22	2	6	8
2δ	9:22	8	9:24	9:27	2	3	5
2δ	9:27	8	9:30	9:32	3	2	5
2δ	9:32	9	9:36	9:38	2	3	7
2δ	9:38	9	9:43	9:48	4	5	9
2δ	9:48	9	9:51	9:53	3	2	6
2δ	9:53	9	9:57	10:03	4	6	10
2δ	10:03	9	10:07	10:13	4	8	10
2δ	10:13	10	10:17	10:22	4	5	9
2δ	10:22	10	10:26	10:27	3	2	5
2δ	10:27	10	10:30	10:33	3	3	6

25	10:33	10	10:36	10:44	3	8	11
26	10:44	10	10:47	10:50	3	3	6
25	10:50	11	10:56	10:58	5	3	6
25	10:58	11	11:02	11:04	4	2	6
26	11:04	11	11:08	11:10	4	2	6
26	11:10	12	11:15	11:17	3	2	7
25	11:17	12	11:22	11:25	5	3	8
26	11:25	12	11:30	ΤΕΛΟΣ	5	-	-
2c	8:50	8	8:51	8:55	2	3	5
2c	8:56	7	9:01	9:09	6	8	14
2c	9:08	8	9:12	9:17	3	6	8
2c	9:17	8	9:24	9:27	7	3	10
2c	9:27	8	9:30	9:32	3	2	6
2c	9:37	9	9:38	9:44	6	8	12
2c	9:47	9	9:50	9:53	3	3	8
2c	9:53	9	9:56	9:58	3	2	5
2c	9:58	9	10:01	10:03	3	2	5
2c	10:03	9	10:06	10:08	3	2	5
2c	10:08	10	10:11	10:13	3	2	5
2c	10:13	10	10:17	10:19	4	2	6
2c	10:19	10	10:22	10:33	3	11	14
2c	10:33	10	10:37	10:44	4	7	11
2c	10:44	10	10:47	10:50	3	3	6
2c	10:50	11	10:54	10:55	4	1	5
2c	10:55	11	10:58	11:01	3	3	8
2c	11:01	11	11:05	11:06	4	3	7
2c	11:08	11	11:12	11:15	4	3	7
2c	11:15	12	11:19	11:22	4	3	7
2c	11:22	12	11:26	11:33	4	7	11
2c	11:33	12	11:37	ΤΕΛΟΣ	4	-	-
2c	8:34	7	8:58	9:10	2	14	16
2c	9:06	8	9:13	9:22	4	9	13
2c	9:22	8	9:24	9:27	2	3	5
2c	9:27	8	9:30	9:32	3	2	5
2c	9:37	9	9:38	9:39	4	3	6
2c	9:39	9	9:42	9:48	3	6	9
2c	9:48	9	9:51	9:53	3	2	5
2c	9:53	9	9:57	9:58	4	1	5
2c	9:58	9	10:01	10:03	3	2	5
2c	10:03	10	10:06	10:13	5	5	10
2c	10:13	10	10:17	10:21	4	4	8
2c	10:21	10	10:25	10:33	4	8	12
2c	10:33	10	10:36	10:36	3	2	5
2c	10:38	10	10:42	10:44	4	2	6
2c	10:44	10	10:47	10:55	3	8	11
2c	10:55	11	10:59	11:01	4	2	6
2c	11:01	11	11:06	11:06	5	2	7
2c	11:08	12	11:11	11:15	3	4	8
2c	11:15	12	11:19	11:22	4	3	7
2c	11:22	12	11:27	ΤΕΛΟΣ	5	-	-
2η	8:34	8	8:37	8:43	3	8	9
2η	8:43	6	8:47	8:50	4	3	7
2η	8:50	8	8:53	8:58	3	5	8
2η	8:58	7	9:00	9:09	2	9	11
2η	9:08	8	9:11	9:22	2	11	13
2η	9:22	9	9:24	9:38	2	12	14
2η	9:38	9	9:39	9:43	3	4	7
2η	9:43	9	9:47	9:51	4	4	8
2η	9:51	9	9:55	10:00	4	8	7
2η	10:00	10	10:08	-	5	-	-
2η	10:25	10	10:30	10:38	4	8	12
2η	10:38	10	10:42	10:50	4	8	12
2η	10:50	11	10:54	10:58	4	6	8

2η	10:58	11	11:01	11:03	3	2	5
2η	11:03	11	11:03	11:10	5	2	7
2η	11:10	12	11:15	11:17	5	2	7
2η	11:17	12	11:22	11:25	5	3	8
2η	11:25	12	11:31	ΤΕΛΟΣ	6	-	-

ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΛΟΪΟΥ/ΥΠΕΛΛΗΛΟΥ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΕΝΑΡΞΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΕΞΟΔΟΥ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΠΟ ΤΟ ΠΛΟΙΟ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ (ΦΑΣΗ Ι)	ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΤΟΣ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ (ΦΑΣΗ II, III, IV)	ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ (ΛΗΚΕ)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[4]-[2]	[5]-[4]	[5]-[2]
3α	8:38	8	8:41	8:48	3	7	10
3α	8:48	8	8:52	8:54	4	2	6
3α	8:54	8	8:57	9:01	3	4	7
3α	9:01	8	9:05	9:09	4	4	8
3α	9:09	8	9:13	9:16	4	3	7
3α	9:16	6	9:19	9:24	3	5	8
3α	9:24	8	9:28	9:31	4	3	7
3α	9:31	8	9:34	9:38	3	4	7
3α	9:38	8	9:42	9:46	4	4	8
3α	9:48	8	9:49	9:53	3	4	7
3α	9:53	8	9:56	10:00	3	4	7
3α	10:00	8	10:04	10:08	4	4	8
3α	10:08	3	10:11	10:16	3	5	8
3α	10:16	8	10:20	10:24	4	4	8
3α	10:24	8	10:28	10:31	2	6	7
3α	10:31	8	10:34	10:38	3	4	7
3α	10:38	8	10:40	10:45	2	5	7
3α	10:45	8	10:47	10:51	2	4	6
3α	10:51	9	10:57	11:00	6	3	9
3α	11:00	9	11:04	11:07	4	3	7
3α	11:07	9	11:11	11:15	4	4	8
3α	11:15	8	11:18	11:23	3	5	8
3α	11:23	9	11:28	11:31	5	3	8
3α	11:31	9	11:35	11:38	4	3	7
3α	11:38	8	11:43	11:47	5	4	9
3α	11:47	9	11:50	ΤΕΛΟΣ	3	-	-
3β	8:42	6	8:44	8:48	2	4	6
3β	8:48	8	8:51	8:54	3	3	6
3β	8:54	6	8:59	9:01	5	2	7
3β	9:01	6	9:04	9:08	3	5	8
3β	9:09	6	9:13	9:16	4	3	7
3β	9:16	6	9:21	9:24	5	3	8
3β	9:24	8	9:27	9:31	3	4	7
3β	9:31	8	9:34	9:38	3	4	7
3β	9:38	8	9:41	9:46	3	5	8
3β	9:46	8	9:47	9:53	1	6	7
3β	9:53	8	9:55	10:00	2	5	7
3β	10:00	6	10:04	10:08	4	4	8
3β	10:08	3	10:11	10:16	3	5	8
3β	10:16	8	10:20	10:24	4	4	8
3β	10:24	8	10:26	10:31	2	5	7
3β	10:31	8	10:33	10:38	2	5	7
3β	10:38	8	10:41	10:46	3	4	7
3β	10:46	9	10:47	10:51	2	4	6
3β	10:51	9	11:00	11:07	9	7	16
3β	11:07	9	11:12	11:15	5	3	8
3β	11:15	8	11:18	11:23	3	5	8
3β	11:23	9	11:27	11:31	4	4	8
3β	11:31	9	11:36	11:38	4	3	7
3β	11:38	8	11:41	11:47	3	6	9
3β	11:47	9	11:50	ΤΕΛΟΣ	5	-	-

3γ	8:42	6	8:43	8:48	1	5	6
3γ	8:48	6	8:52	8:54	4	2	6
3γ	8:54	6	8:56	9:01	2	5	7
3γ	9:01	6	9:06	9:08	5	3	8
3γ	9:06	6	9:11	9:16	2	5	7
3γ	9:16	6	9:19	9:24	3	5	8
3γ	9:24	6	9:29	9:31	5	2	7
3γ	9:31	8	9:33	9:38	2	5	7
3γ	9:38	8	9:42	9:46	4	4	8
3γ	9:46	8	9:48	9:53	3	4	7
3γ	9:53	8	9:57	10:00	4	3	7
3γ	10:00	8	10:03	10:08	3	5	8
3γ	10:08	3	10:11	10:16	3	5	8
3γ	10:16	8	10:20	10:24	4	4	8
3γ	10:24	8	10:28	10:31	4	3	7
3γ	10:31	8	10:34	10:38	3	4	7
3γ	10:38	8	10:41	10:45	3	4	7
3γ	10:45	9	10:46	10:51	1	5	6
3γ	10:51	9	10:54	11:00	3	6	9
3γ	11:00	9	11:00	11:07	3	4	7
3γ	11:07	9	11:12	11:15	5	3	8
3γ	11:15	9	11:19	11:23	4	4	8
3γ	11:23	9	11:27	11:31	1	4	8
3γ	11:31	9	11:35	11:38	4	3	7
3γ	11:38	9	11:41	11:47	3	6	9
3γ	11:47	8	11:50	ΤΕΛΟΣ	3	-	-
3δ	8:42	8	8:44	8:48	2	4	6
3δ	8:48	5	8:51	8:54	3	3	6
3δ	8:54	8	8:58	9:01	4	3	7
3δ	9:01	6	9:05	9:08	4	4	8
3δ	9:08	6	9:13	9:16	4	3	7
3δ	9:16	6	9:18	9:24	4	6	8
3δ	9:24	8	9:28	9:31	4	3	7
3δ	9:31	8	9:33	9:38	2	5	7
3δ	9:38	8	9:42	9:46	4	4	8
3δ	9:46	8	9:48	9:53	3	4	7
3δ	9:53	8	9:56	10:00	3	4	7
3δ	10:00	8	10:03	10:08	3	5	8
3δ	10:08	3	10:10	10:16	2	4	8
3δ	10:16	8	10:19	10:24	3	5	8
3δ	10:24	8	10:25	10:31	2	5	7
3δ	10:31	8	10:33	10:38	2	5	7
3δ	10:38	8	10:40	10:45	2	5	7
3δ	10:45	9	10:47	10:51	2	4	6
3δ	10:51	9	10:55	11:00	4	5	9
3δ	11:00	9	11:05	11:07	5	2	7
3δ	11:07	9	11:11	11:15	4	4	8
3δ	11:15	9	11:20	11:23	5	3	8
3δ	11:23	9	11:27	11:31	4	4	8
3δ	11:31	8	11:36	11:38	4	3	7
3δ	11:38	8	11:42	11:47	4	6	9
3δ	11:47	8	11:50	ΤΕΛΟΣ	3	-	-
3ε	8:42	5	8:43	8:48	1	5	6
3ε	8:48	6	8:52	8:54	4	1	6
3ε	8:54	6	8:57	9:01	3	4	7
3ε	9:01	6	9:06	9:08	4	4	8
3ε	9:08	6	9:12	9:16	3	4	7
3ε	9:16	6	9:20	9:24	4	4	8
3ε	9:24	8	9:27	9:31	3	4	7
3ε	9:31	8	9:34	9:38	3	4	7
3ε	9:38	8	9:42	9:46	4	4	8
3ε	9:46	8	9:49	9:53	3	4	7
3ε	9:53	8	9:56	10:00	3	4	7

3α	10:00	8	10:03	10:06	3	5	8
3α	10:08	3	10:10	10:15	2	6	8
3α	10:18	8	10:19	10:24	3	5	8
3α	10:24	8	10:27	10:31	3	4	7
3α	10:31	8	10:33	10:38	2	5	7
3α	10:38	8	10:40	10:45	2	5	7
3α	10:45	9	10:47	10:51	2	4	6
3α	10:51	9	10:56	11:00	5	4	9
3α	11:00	9	11:05	11:07	5	2	7
3α	11:07	9	11:10	11:15	3	5	8
3α	11:15	9	11:20	11:23	5	3	8
3α	11:23	8	11:27	11:31	4	4	8
3α	11:31	9	11:33	11:38	2	5	7
3α	11:38	8	11:42	11:47	4	5	8
3α	11:47	9	11:50	ΤΕΛΟΣ	3	-	-

3α	8:42	6	8:44	8:48	2	4	6
3α	8:48	8	8:52	8:54	4	2	6
3α	8:54	5	8:59	9:01	5	2	7
3α	9:01	6	9:04	9:06	3	5	8
3α	9:08	6	9:11	9:16	2	5	7
3α	9:16	6	9:20	9:24	4	4	8
3α	9:24	8	9:27	9:31	3	4	7
3α	9:31	8	9:34	9:38	3	4	7
3α	9:38	8	9:41	9:46	3	5	8
3α	9:48	8	9:49	9:53	3	4	7
3α	9:53	8	9:56	10:00	3	4	7
3α	10:00	8	10:04	10:08	4	4	8
3α	10:08	3	10:10	10:16	2	6	8
3α	10:16	8	10:18	10:24	3	5	8
3α	10:24	8	10:26	10:31	2	5	7
3α	10:31	8	10:33	10:38	2	5	7
3α	10:38	8	10:44	10:45	2	5	7
3α	10:45	9	10:47	10:51	2	4	6
3α	10:51	9	11:00	11:07	9	7	16
3α	11:07	8	11:12	11:15	5	3	8
3α	11:15	9	11:18	11:23	3	5	8
3α	11:23	8	11:27	11:31	4	4	8
3α	11:31	8	11:35	11:38	4	3	7
3α	11:38	8	11:42	11:47	4	5	9
3α	11:47	9	11:51	ΤΕΛΟΣ	4	-	-

ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΛΟΙΟΥ/ ΠΑΛΑΙΟΥ	ΧΡΟΝΗ ΣΤΙΓΜΗ ΕΝΑΡΞΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΙΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ	ΧΡΟΝΗ ΣΤΙΓΜΗ ΕΞΟΔΟΥ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΠΟ ΤΟ ΠΛΟΙΟ	ΧΡΟΝΗ ΣΤΙΓΜΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ (ΦΑΣΗ I)	ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΤΟΣ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ (ΦΑΣΗ II, III, IV)	ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ (ΑΠΗ)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]-[2]	[5]-[4]	[5]-[2]
4α	8:38	4	8:40	8:44	2	4	6
4α	8:44	4	8:45	8:47	1	2	3
4α	8:47	4	8:51	8:53	4	2	6
4α	8:53	4	8:57	9:00	4	3	7
4α	9:00	4	9:03	9:06	3	3	6
4α	9:08	4	9:10	9:12	4	2	6
4α	9:12	4	9:15	9:17	3	2	5
4α	9:17	4	9:21	9:25	4	4	8
4α	9:25	5	9:29	9:30	4	1	5
4α	9:30	5	9:34	9:36	4	2	6
4α	9:36	5	9:39	9:48	3	9	12
4α	9:48	5	9:51	9:54	3	3	6
4α	9:54	5	9:58	10:00	4	2	6
4α	10:00	5	10:03	10:06	3	3	6
4α	10:06	5	10:08	10:10	3	1	4
4α	10:10	5	10:13	10:15	3	2	5

4η	10:15	5	10:18	10:20	3	2	5
4η	10:20	2	10:21	10:24	1	3	4
4η	10:27	2	10:28	10:32	1	4	5
4η	10:34	2	10:36	10:38	2	2	4
4η	10:41	2	10:43	10:45	2	2	4
4η	10:49	2	10:51	10:54	2	3	5
4η	10:54	2	10:58	11:00	4	2	8
4η	11:00	2	11:03	ΤΕΛΟΣ	3	-	-
4η	8:38	4	8:40	8:40	2	3	5
4η	8:43	4	8:47	8:50	4	3	7
4η	8:50	4	8:52	8:55	2	3	5
4η	8:55	4	8:57	9:00	2	3	5
4η	9:00	4	9:07	9:10	7	3	10
4η	9:10	4	9:11	9:17	1	6	7
4η	9:17	4	9:19	9:22	2	3	5
4η	9:22	5	9:25	9:28	4	2	6
4η	9:28	5	9:31	9:34	3	3	6
4η	9:34	5	9:37	9:38	3	2	5
4η	9:38	5	9:42	9:44	3	2	5
4η	9:44	5	9:47	9:48	3	2	5
4η	9:48	5	9:52	10:06	3	4	7
4η	10:06	5	10:08	10:10	2	2	4
4η	10:10	5	10:14	10:18	4	2	6
4η	10:18	5	10:19	10:24	3	5	8
4η	10:27	2	10:28	10:32	1	4	6
4η	10:34	2	10:36	10:41	4	3	7
4η	10:43	2	10:47	10:51	4	4	8
4η	10:53	2	10:54	10:55	1	1	2
4η	10:55	2	10:57	10:59	2	2	4
4η	10:59	2	11:02	ΤΕΛΟΣ	3	-	-
4η	8:36	4	8:41	8:43	3	2	5
4η	8:43	4	8:48	8:47	3	1	4
4η	8:47	4	8:54	8:54	4	3	7
4η	8:54	4	8:58	9:00	4	2	6
4η	9:00	4	9:00	9:06	3	3	6
4η	9:06	4	9:09	9:12	3	3	6
4η	9:12	4	9:15	9:17	3	2	5
4η	9:17	4	9:21	9:25	4	4	8
4η	9:25	5	9:28	9:30	3	2	5
4η	9:30	5	9:33	9:34	3	1	4
4η	9:34	5	9:37	9:39	3	2	5
4η	9:39	5	9:42	9:44	3	2	5
4η	9:44	5	9:45	9:49	1	4	5
4η	9:49	5	9:52	9:54	3	2	5
4η	9:54	5	9:56	10:04	2	8	10
4η	10:04	5	10:08	10:08	2	2	4
4η	10:08	5	10:12	10:18	4	3	7
4η	10:15	5	10:19	10:24	4	5	9
4η	10:28	2	10:30	10:33	2	3	5
4η	10:36	2	10:38	10:40	2	2	4
4η	10:43	2	10:45	10:51	2	6	8
4η	10:54	2	10:55	10:58	1	4	5
4η	10:59	2	11:01	ΤΕΛΟΣ	2	-	-
4η	8:38	4	8:41	8:43	3	2	5
4η	8:43	4	8:48	8:50	5	2	7
4η	8:50	4	8:53	8:55	3	2	5
4η	8:55	4	8:58	9:00	3	2	5
4η	9:00	4	9:03	9:05	3	2	5
4η	9:05	4	9:08	9:10	3	2	5
4η	9:10	4	9:13	9:17	3	4	7
4η	9:17	4	9:23	9:25	6	2	8
4η	9:25	5	9:28	9:31	3	3	6
4η	9:31	5	9:33	9:38	2	3	5

ΕΠΙΛΕΞΑΝΤΕΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΘΕΜΑΤΙΚΩΝ ΕΚΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

Γράβα Π. Χρηστάκης Στρατηγόπουλος & Μυρσίνη Ανδραμακίου εργασία 1. Μ.Π.

40	9:28	6	9:39	9:44	3	5	8
40	9:44	5	9:47	9:49	3	2	5
40	9:49	5	9:50	10:00	4	7	11
40	10:00	5	10:04	10:06	4	2	6
40	10:06	5	10:10	10:12	4	2	8
40	10:12	6	10:15	10:20	3	5	8
40	10:20	2	10:21	10:24	1	3	4
40	10:29	2	10:31	10:33	2	2	6
40	10:36	2	10:37	10:40	1	3	4
40	10:43	2	10:44	10:47	1	3	4
40	10:50	2	10:52	10:54	2	2	4
40	10:54	2	10:56	10:59	2	3	5
40	10:58	2	11:01	ΤΕΛΟΣ	2	-	-
4c	8:38	4	8:41	8:43	3	2	6
4c	8:43	4	8:47	8:50	4	3	7
4c	8:50	4	8:54	8:58	4	4	8
4c	8:58	4	9:01	9:05	3	4	7
4c	9:05	4	9:08	9:10	3	2	5
4c	9:10	4	9:14	9:17	4	3	7
4c	9:17	4	9:23	9:26	5	2	7
4c	9:26	5	9:28	9:31	3	3	6
4c	9:31	5	9:33	9:36	2	3	6
4c	9:36	5	9:39	9:44	3	5	8
4c	9:44	5	9:47	9:54	3	7	10
4c	9:54	5	9:57	10:00	3	3	6
4c	10:00	5	10:02	10:04	2	2	4
4c	10:04	5	10:06	10:08	2	2	4
4c	10:08	5	10:10	10:14	2	4	8
4c	10:14	5	10:18	10:20	4	2	6
4c	10:20	2	10:22	10:26	2	4	6
4c	10:26	2	10:31	10:34	3	3	6
4c	10:37	2	10:39	10:43	2	4	6
4c	10:48	2	10:50	10:55	2	5	7
4c	10:55	2	10:57	10:59	2	2	4
4c	10:59	2	11:02	ΤΕΛΟΣ	3	-	-

ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΑΘΟΥ (ΠΑΛΗΜΟΥ)	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΞΗΝΑΡΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΕΞΟΔΟΥ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΠΟ ΤΟ ΠΑΘΟ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΔΙΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΠΑΘΟΥ (ΦΑΣΗ I)	ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΤΟΣ ΤΟΥ ΠΑΘΟΥ (ΦΑΣΗ II, III, IV)	ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ (Λεπτό)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[4]-[2]	[5]-[4]	[5]-[2]
5a	9:21	3	9:23	9:26	2	2	4
5a	9:26	3	9:28	9:28	1	2	3
5a	9:28	3	9:29	9:31	1	2	3
5a	9:31	3	9:33	9:38	2	5	7
5a	9:38	2	9:41	9:42	3	1	4
5a	9:42	2	9:43	9:45	1	2	3
5a	9:45	2	9:47	9:48	2	1	3
5a	9:48	2	9:50	9:52	2	2	4
5a	9:52	2	9:53	9:55	1	2	3
5a	9:55	2	9:56	9:58	1	2	3
5a	9:58	2	10:00	10:02	2	2	4
5a	10:02	2	10:04	10:06	2	2	4
5a	10:06	2	10:07	10:09	1	2	3
5a	10:06	2	10:10	10:11	1	1	2
5a	10:11	2	10:13	10:15	2	2	4
5a	10:15	2	10:16	10:18	1	2	3
5a	10:18	2	10:21	10:22	3	1	4
5a	10:22	2	10:24	10:26	2	2	4
5a	10:26	3	10:28	10:29	2	1	3
5a	10:29	3	10:36	10:37	1	2	3
5a	10:32	3	10:33	10:36	1	3	4

ΣΥΝΔΙΑΣΜΟΣ ΑΔΕΜΟΝΙΚΩΝ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΕΙΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ
Γρίβα II, Νοτιάς - Σοφοκλέους & Μόρακ, Αυτοκινητά εγγραφή Ε.Μ.Π.

5α	10:36	3	10:37	10:41	1	4	5
5α	10:41	4	10:47	10:44	1	2	3
5α	10:44	4	10:46	10:49	2	3	5
5α	10:49	4	10:50	11:01	1	11	12
5α	11:01	4	11:04	11:07	3	3	6
5α	11:07	4	11:08	11:20	4	10	13
5α	11:20	4	11:21	11:23	4	2	3
5α	11:23	4	11:25	11:27	2	2	4
5α	11:27	4	11:29	11:32	2	3	5
5α	11:32	4	11:33	11:36	4	3	4
5α	11:36	4	11:38	11:41	2	3	5
5α	11:41	4	11:43	ΤΕΛΟΣ	2	-	-
5β	9:21	3	9:23	9:25	2	2	4
5β	9:25	3	9:26	9:28	1	2	3
5β	9:28	3	9:29	9:31	1	2	3
5β	9:31	3	9:32	9:34	1	2	3
5β	9:34	3	9:35	9:38	1	3	4
5β	9:38	2	9:40	9:42	2	2	4
5β	9:42	2	9:43	9:45	1	2	3
5β	9:45	2	9:47	9:48	2	1	3
5β	9:48	2	9:49	9:52	1	3	4
5β	9:52	2	9:53	9:55	1	2	3
5β	9:55	2	9:56	9:58	1	2	3
5β	9:58	2	10:00	10:02	2	2	4
5β	10:02	2	10:04	10:05	2	2	4
5β	10:05	2	10:07	10:09	1	2	3
5β	10:09	2	10:10	10:11	1	1	2
5β	10:11	2	10:13	10:15	2	2	4
5β	10:15	2	10:16	10:18	1	2	3
5β	10:18	2	10:20	10:22	2	2	4
5β	10:22	2	10:24	10:26	2	2	4
5β	10:26	3	10:27	10:29	1	2	3
5β	10:29	3	10:30	10:36	1	6	7
5β	10:36	2	10:38	10:41	2	3	5
5β	10:41	4	10:42	10:44	1	2	3
5β	10:44	4	10:47	10:49	3	7	5
5β	10:49	4	10:53	10:57	4	4	8
5β	10:57	4	11:00	11:01	3	1	4
5β	11:01	4	11:04	11:11	3	7	10
5β	11:11	4	11:13	11:15	2	2	4
5β	11:15	4	11:17	11:20	2	3	5
5β	11:20	4	11:21	11:23	4	2	3
5β	11:23	4	11:24	11:27	4	3	4
5β	11:27	4	11:29	11:32	2	3	5
5β	11:32	4	11:33	11:36	4	3	4
5β	11:36	4	11:38	11:41	2	3	5
5β	11:41	4	11:43	ΤΕΛΟΣ	2	-	-
5γ	9:21	3	9:22	9:25	1	3	4
5γ	9:25	3	9:26	9:28	1	2	3
5γ	9:28	3	9:29	9:31	1	2	3
5γ	9:31	3	9:33	9:39	2	5	7
5γ	9:38	2	9:40	9:42	2	2	4
5γ	9:42	2	9:43	9:45	1	2	3
5γ	9:45	2	9:47	9:48	2	1	3
5γ	9:48	2	9:50	9:52	2	2	4
5γ	9:52	2	9:53	9:55	1	2	3
5γ	9:55	2	9:56	9:58	1	2	3
5γ	9:58	2	10:00	10:02	2	2	4
5γ	10:02	2	10:04	10:05	2	2	4
5γ	10:06	2	10:07	10:09	1	2	3
5γ	10:09	2	10:10	10:11	1	1	2
5γ	10:11	2	10:13	10:15	2	2	4
5γ	10:15	2	10:16	10:18	1	2	3
5γ	10:18	2	10:20	10:22	2	2	4

5y	10:22	2	10:24	10:26	2	2	4
5y	10:26	3	10:27	10:29	1	2	3
5y	10:29	3	10:30	10:36	1	6	7
5y	10:36	3	10:38	10:41	2	3	6
5y	10:41	4	10:42	10:44	1	2	3
5y	10:44	4	10:47	10:49	3	2	3
5y	10:49	4	10:56	11:01	7	5	12
5y	11:01	4	11:04	11:07	3	3	6
5y	11:07	4	11:08	11:11	1	3	4
5y	11:11	4	11:13	11:16	2	2	4
5y	11:16	4	11:17	11:20	2	3	5
5y	11:20	4	11:21	11:23	1	2	3
5y	11:23	4	11:25	11:27	2	2	4
5y	11:27	4	11:29	11:32	2	3	5
5y	11:32	4	11:33	11:36	1	3	4
5y	11:36	4	11:38	11:41	2	3	5
5y	11:41	4	11:42	ΤΕΛΟΣ	1	-	-

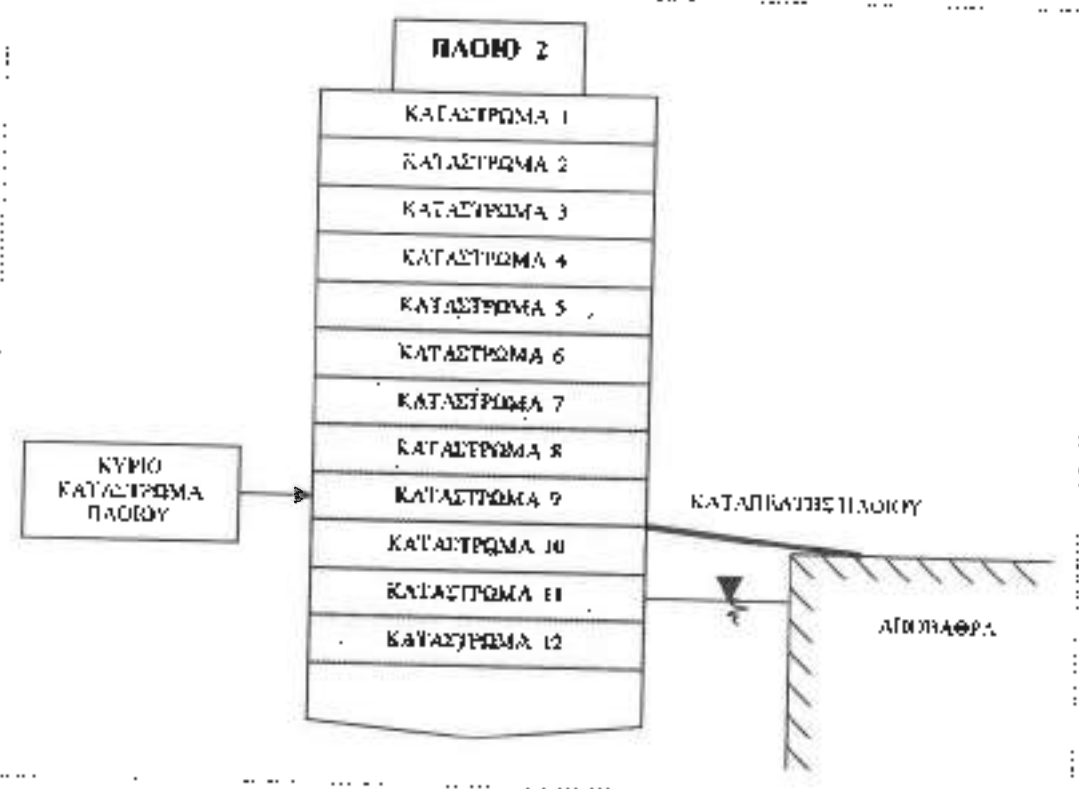
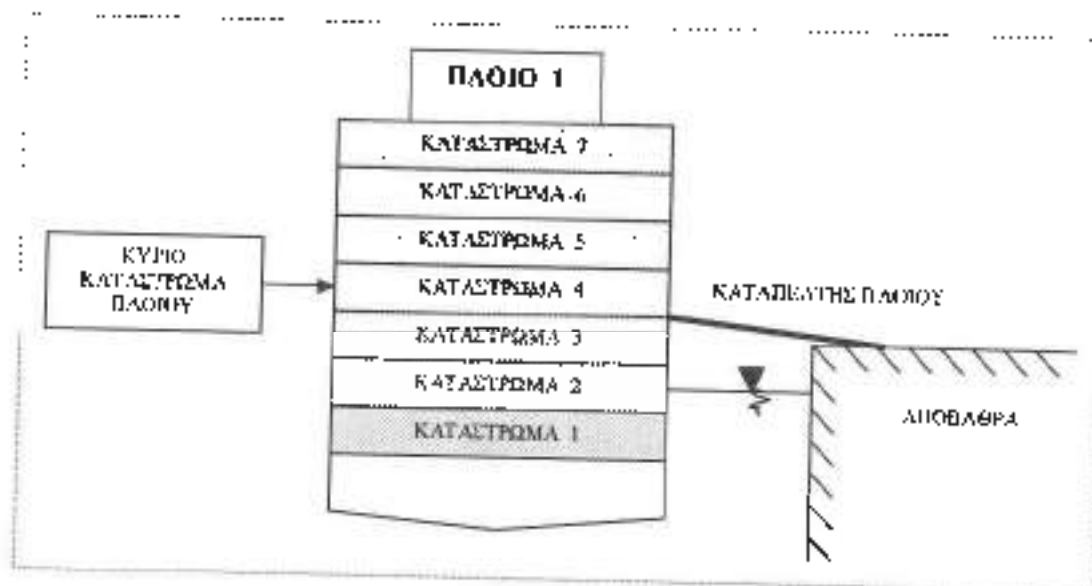
5b	9:28	3	9:28	9:28	1	2	3
5b	9:28	3	9:29	9:31	1	2	3
5b	9:31	3	9:32	9:34	1	2	3
5b	9:34	3	9:36	9:38	2	2	4
5b	9:38	3	9:39	9:42	1	3	4
5b	9:42	2	9:44	9:45	2	1	3
5b	9:45	2	9:47	9:48	2	1	3
5b	9:48	2	9:50	9:52	2	2	4
5b	9:52	2	9:53	9:55	1	2	3
5b	9:55	2	9:57	9:58	2	1	3
5b	9:58	2	10:01	10:02	3	1	4
5b	10:02	2	10:04	10:06	2	2	4
5b	10:06	2	10:08	10:11	2	3	5
5b	10:11	2	10:12	10:15	1	3	4
5b	10:15	2	10:17	10:18	2	1	3
5b	10:18	2	10:20	10:22	2	2	4
5b	10:22	2	10:26	10:28	4	2	6
5b	10:28	3	10:30	10:32	2	2	4
5b	10:32	3	10:35	10:41	3	6	9
5b	10:41	4	10:42	10:44	1	2	3
5b	10:44	4	10:46	11:07	2	3	5
5b	11:07	4	11:08	11:11	2	2	4
5b	11:11	4	11:14	11:15	3	1	4
5b	11:15	4	11:18	11:20	3	2	5
5b	11:20	4	11:22	11:23	2	1	3
5b	11:23	4	11:25	11:27	2	2	4
5b	11:27	4	11:29	11:32	2	3	5
5b	11:32	4	11:34	11:36	2	2	4
5b	11:36	4	11:43	11:41	2	3	5
5b	11:41	4	11:43	ΤΕΛΟΣ	2	-	-

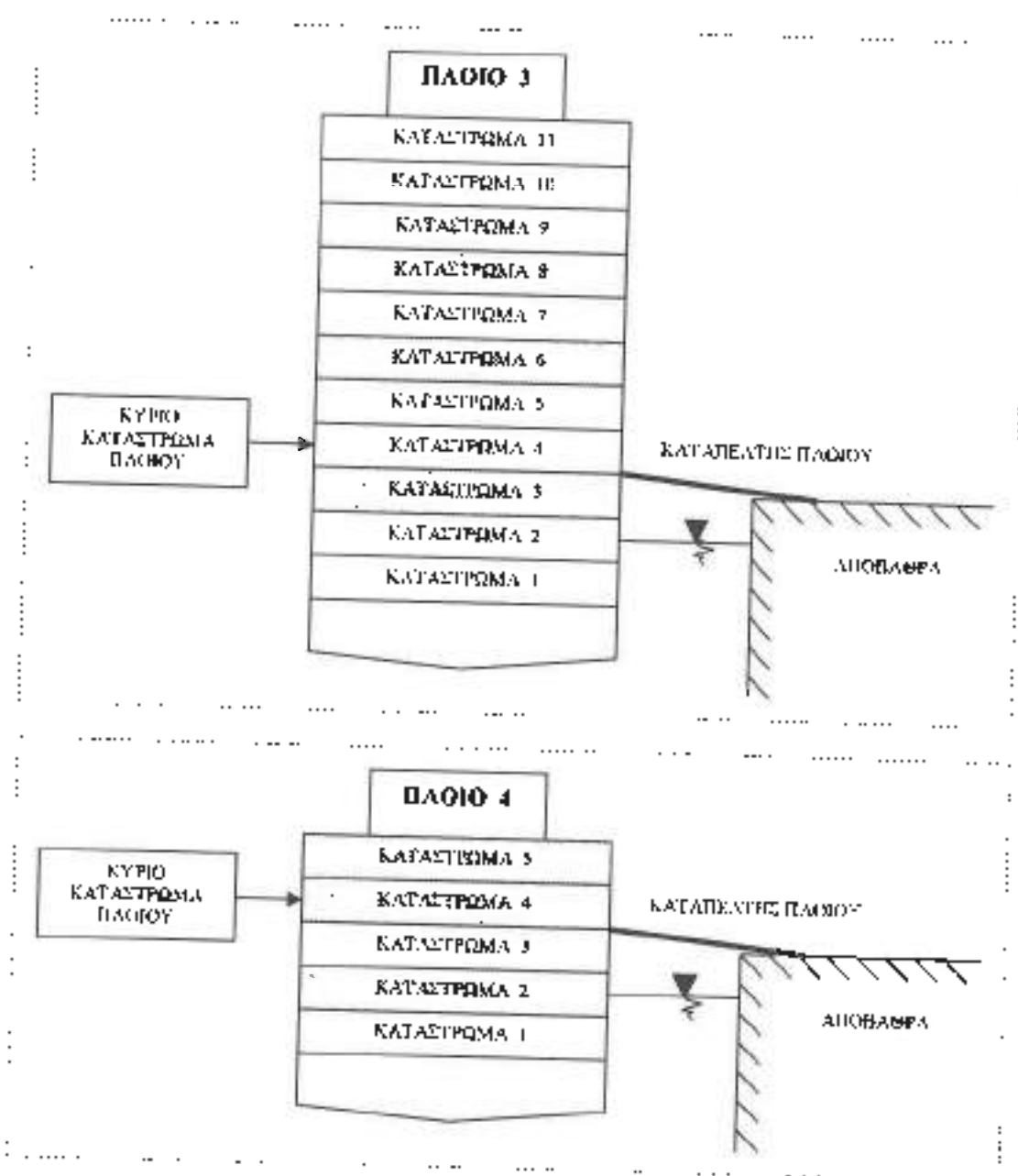
5r	9:25	3	9:26	9:28	1	2	3
5r	9:28	3	9:29	9:31	1	2	3
5r	9:31	3	9:35	9:38	4	3	7
5r	9:38	3	9:38	9:42	1	3	4
5r	9:42	2	9:43	9:45	1	2	3
5r	9:45	2	9:46	9:46	1	2	3
5r	9:48	2	9:50	9:52	2	2	4
5r	9:52	2	9:53	9:55	1	2	3
5r	9:55	2	9:56	9:58	1	2	3
5r	9:58	2	9:59	10:02	1	3	4
5r	10:02	2	10:04	10:06	2	2	4
5r	10:06	2	10:07	10:09	1	2	3
5r	10:09	2	10:10	10:11	1	1	2
5r	10:11	2	10:12	10:15	2	2	4
5r	10:15	2	10:16	10:18	1	2	3
5r	10:18	2	10:20	10:22	2	2	4
5r	10:22	2	10:23	10:25	1	2	3

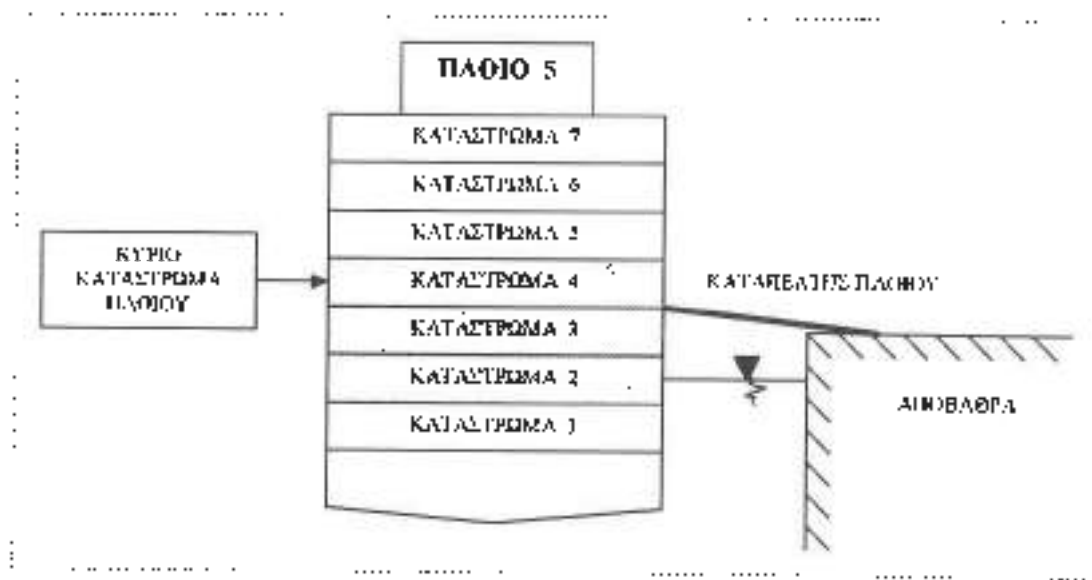
6c	10:25	3	10:26	10:28	1	2	3
5a	10:28	3	10:30	10:32	2	2	4
5c	10:32	3	10:33	10:35	1	2	3
5a	10:35	3	10:37	10:40	2	3	5
5c	10:40	4	10:41	10:44	1	3	4
5c	10:44	4	10:47	11:01	3	2	5
5c	11:01	4	11:03	11:07	2	4	6
5c	11:07	4	11:08	11:11	1	3	4
5c	11:11	4	11:13	11:15	2	2	4
5c	11:15	4	11:17	11:20	2	3	5
5a	11:20	4	11:22	11:23	2	1	3
5c	11:23	4	11:25	11:27	2	2	4
5c	11:27	4	11:29	11:30	2	3	5
5c	11:32	4	11:34	11:36	2	2	4
5c	11:38	4	11:38	11:41	2	3	5
5c	11:41	4	11:43	ΤΕΛΟΣ	2	-	-

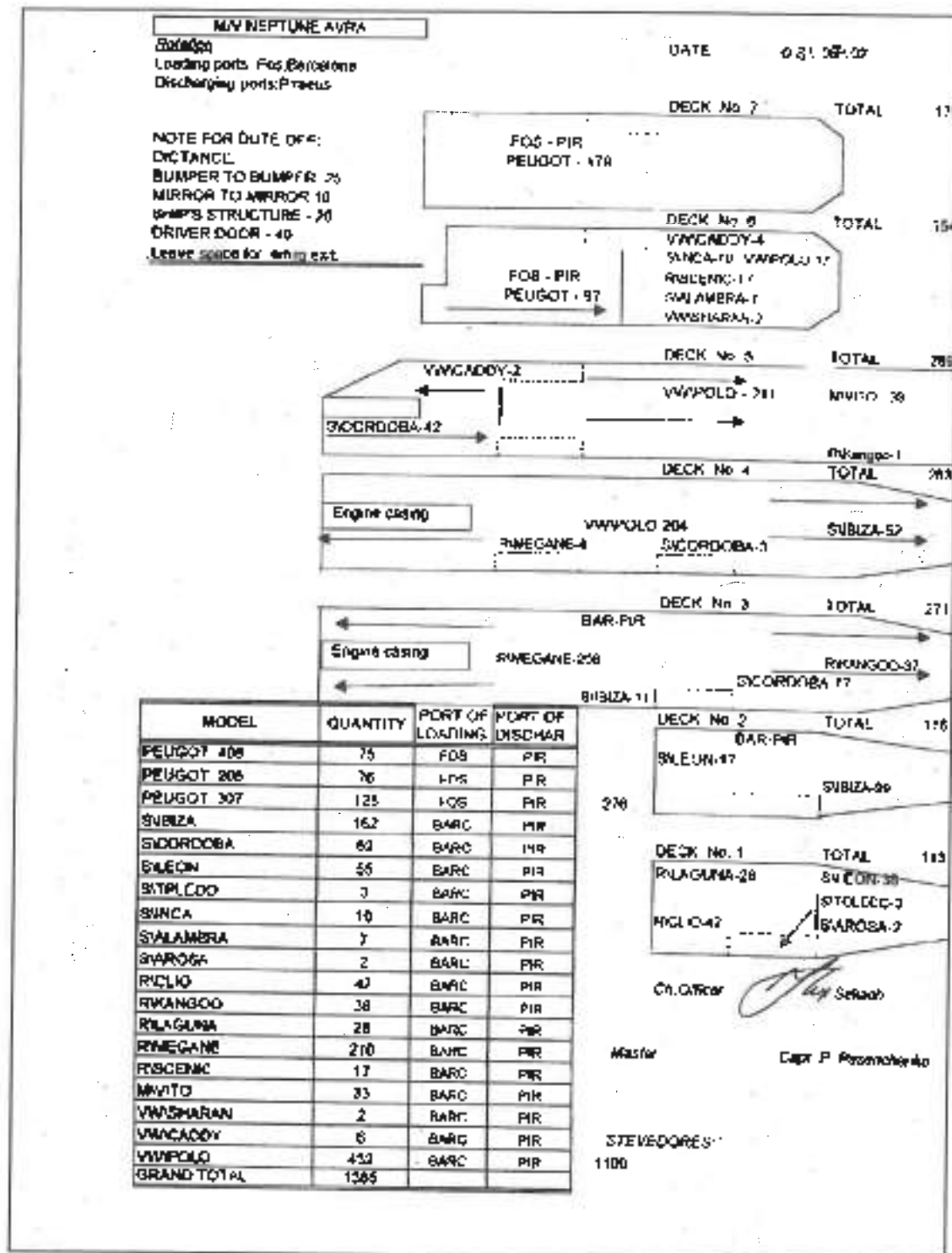
Σκαριφήματα των πλοίων στα οποία πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις.

Τα καταστροφάκια στα οποία πραγματοποιήθηκε η εκφόρτωση των αυτοκινήτων στο λιμάνι του Πειραιά είναι τα ζωγραφισμένα καταστροφάκια

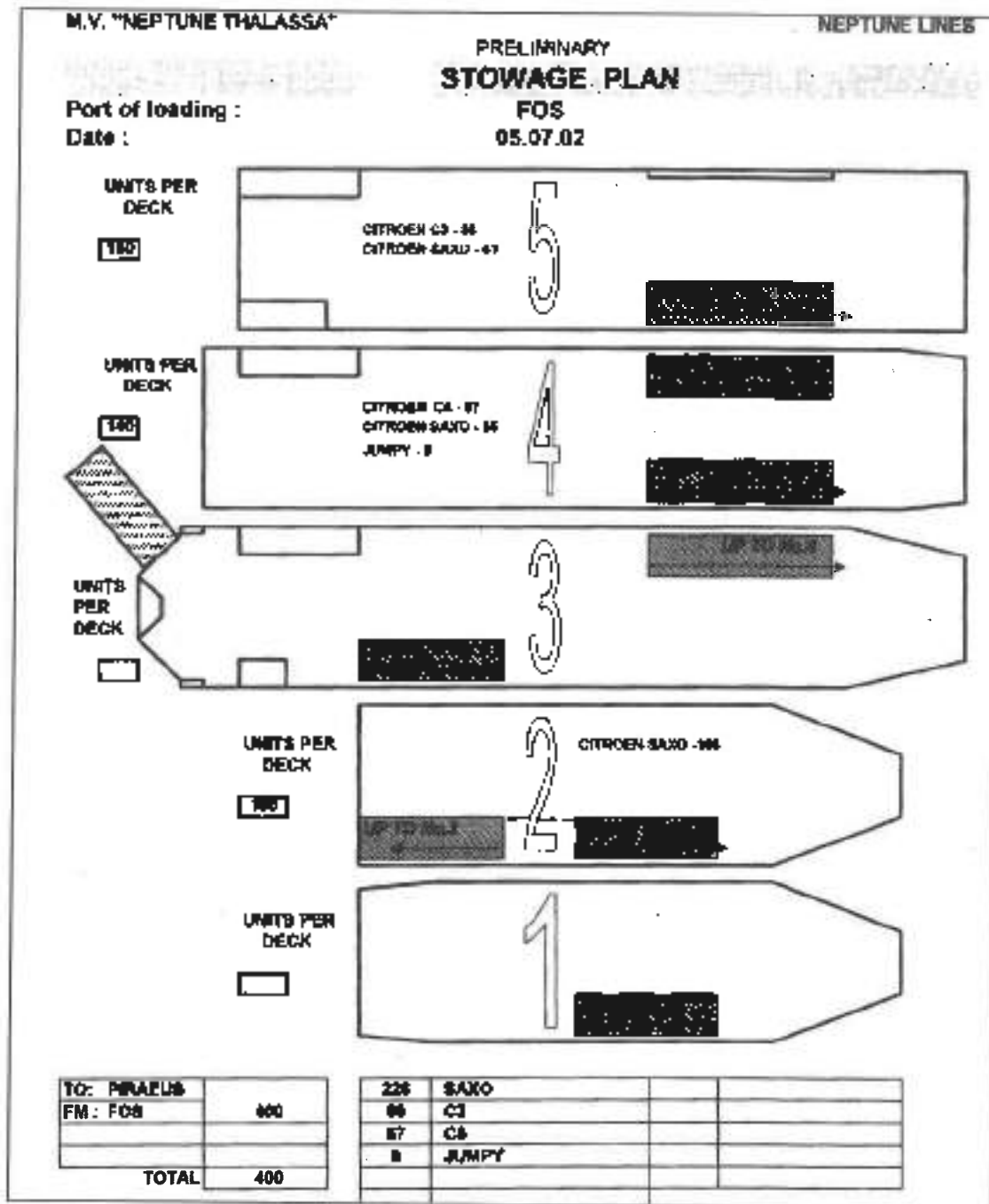








Σχέδιο φόρτωσης (STORAGE PLAN) του πλοίου Neptune Avra (πλοίο 1)



Σχέδιο φόρτωσης (STORAGE PLAN) του πλοίου Neptune Thalassa (πλοίο 4)

4. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΙΑ ΚΑΤΑ ΛΙΜΑΝΙ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2000-2001

ΕΥΡΩΠΗ				
ΧΩΡΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	2000		2001	
	ΛΙΜΑΝΙ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΛΙΜΑΝΙ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ
ΙΤΑΛΙΑ	VENICE	22447	VENICE	36670
	SALERNO	21710	SALERNO	21907
	LIVORNO	7140	SAVONA	4762
	SAVONA	738	LIVORNO	2710
	GENOVA	570	GIORGIA TAURO	160
	PELERMO	496	ΣΥΝΟΛΟ	65209
	ANCONA	206		
	TRIESTE	29		
	ΣΥΝΟΛΟ	53335		
ΙΣΠΑΝΙΑ	BARCELONA	46988	BARCELONA	57575
	VIGO	5414	VALENCIA	5877
	VALENCIA	4252	VIGO	3255
	SETUBAL	230	SETUBAL	63
	ΣΥΝΟΛΟ	60574	ΣΥΝΟΛΟ	60788
ΒΕΛΓΙΟ	ANTWERP	21091	ANTWERP	22594
	ZEEBRUGGE	177	ZEEBRUGGE	1106
	ΣΥΝΟΛΟ	21268	ΣΥΝΟΛΟ	23700
ΑΓΓΛΙΑ	SOUTHAMPTON	18645	SOUTHAMPTON	11770
	TYNE	7603	TYNE	4256
	ΣΥΝΟΛΟ	26448	SHEERNESS	1
			PORTBURY	1
			ΣΥΝΟΛΟ	16028
ΓΑΛΛΙΑ	FOS	25704	FOS	30544
	MARSEILLE	557		
	ΣΥΝΟΛΟ	26261		
ΣΛΟΒΕΝΙΑ	KOPER	7846	KOPER	786
ΔΑΝΙΑ	ESBJERG	1496	ESBJERG	1175
ΣΟΥΗΔΙΑ	WALLHAMN	804	WALLHAMN	352
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	AMSTERDAM	2	MOERDIJK	1
	MOERDIJK	14		
	ΣΥΝΟΛΟ	16		
ΜΑΛΤΑ	VALLETTA	4	VALLETTA	361
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	HAMBURG	4	HAMBURG	2
ΚΥΠΡΟΣ	LIMASSOL	1037	LIMASSOL	100
			LARNACA	26
			ΣΥΝΟΛΟ	126
ΡΩΣΙΑ	PORT KAVKAZ	744	PORT KAVKAZ	1261
ΟΥΚΡΑΝΙΑ	LYICHEVSK	165		
ΙΡΛΑΝΔΙΑ	CORK	4		

ΑΣΙΑ				
ΧΩΡΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	2000		2001	
	ΛΙΜΑΝΙ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΛΙΜΑΝΙ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ
ΙΑΠΩΝΙΑ	NAGOYA	32122	NAGOYA	19510
	YOKOHAMA	5128	TOYOHASHI	4965
	TOYOHASHI	2617	YOKKAICHI	1980
	HIROSHIMA	1954	YOKOHAMA	1658
	KAWASAKI	1726	HIROSHIMA	1711
	MIZUSHIMA	1443	KOBE	1312
	YOKKAICHI	845	KAWASAKI	417
	SHIMIZU	678	NAKANOSEKI	364
	KOBE	537	HITACHI	103
	YOKOSUKA	327	MIZUSHIMA	68
	SAKAI	57	YOKOSUKA	4
	HITACHI	28	OMAEZAKI	3
	ΣΥΝΟΛΟ	47572	ΣΥΝΟΛΟ	32306
ΚΟΡΕΑ	ULSAN	26958	ULSAN	26793
	INCHON	22131	INCHON	11269
	MASAN	3675	MASAN	7200
	ΣΥΝΟΛΟ	52764	RYUNGTAEK	1684
			ΣΥΝΟΛΟ	46966
ΙΝΔΙΑ	KANDA	9439	NHAVA SHEVA	1220
	NHAVA SHEVA	6393	KANDA	787
	ΣΥΝΟΛΟ	15832	ΣΥΝΟΛΟ	2007
ΚΙΝΑ	KUNSAN	2168	KUNSAN	4568
			TIANJIN	36
			ΣΥΝΟΛΟ	4604
ΤΑΙΒΑΝΑΝ	LAEM CHABANG	9438	LAEM CHABANG	8137
ΙΣΡΑΗΛ	HAIFA	387	HAIFA	28
			ASHDOD	1
			ΣΥΝΟΛΟ	29
ΤΟΥΡΚΙΑ	IZMIR	102	IZMIR	1955
	ISTANBUL	69	GEMLIK	145
	ΣΥΝΟΛΟ	171	ISTANBUL	1
			ΣΥΝΟΛΟ	2101
ΜΑΛΑΙΣΙΑ	PORT KELANG	548	PORT KELANG	158
ΣΙΓΚΑΠΟΥΡΗ	SINGAPORE	53	SINGAPORE	1
Σ. ΑΡΑΒΙΑ	JEDDAH	320		
ΛΙΒΑΝΟΣ			BEIRUT	181
ΣΥΡΙΑ			LATAKIA	26

ΑΦΡΙΚΗ			
ΑΙΓΥΠΤΟΣ	SUEZ	803	

ΑΜΕΡΙΚΗ				
Η.Π.Α.	BALTIMORE	1285	BALTIMORE	715
	NEW YORK	4	JACKSONVILLE	14
			NEW YORK	5
			ΣΥΝΟΛΟ	734
ΜΕΞΙΚΟ	VERACRUZ	83	VERACRUZ	15

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα βήματα υπολογισμού του χαρακτηριστικού εμβαδού για κάθε κατηγορία οχημάτων, σύμφωνα με το πλήθος και το εμβαδόν των αντιπροσωπευτικών οχημάτων

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ MINI (Α)				
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ (Σύνολο δείγματος 57.853)	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ (τ.μ.)	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ (τ.μ.)
[1]	[2]	[3]	[4] = [2] / 57.853	[5] = [3] * [4]
HYUNDAI ATOS	27.186	5,22	46,9	2,44818
FIAT SEICENTO	17.774	5	30,7	1,535
DAEWOO MATIZ	12.919	5,22	22,3	1,16405
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ MINI (Α)				5,14724

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ SUPER MINI (Β)				
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ (Σύνολο δείγματος 161.915)	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ (τ.μ.)	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ (τ.μ.)
[1]	[2]	[3]	[4] = [2] / 161.915	[5] = [3] * [4]
FIAT PUNTO	32.413	8,36	17,83	1,1213
CITROEN SAXO	25.587	5,86	14,45	0,861
PEUGEOT 206	25.658	6,33	13,65	0,868
TOYOTA YARIS	24.281	5,89	13,2	0,791
SEAT IBIZA	23.355	6,36	12,69	0,807
OPEL CORSA	20.043	5	10,86	0,6534
VW POLO	19.410	6,15	10,41	0,54
RENAULT CLIO	12.483	6,18	8,78	0,419
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ SUPER MINI (Β)				5,1767

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΙΚΡΟΜΕΣΑΙΑ (Γ)				
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ (Σύνολο δείγματος 185.114)	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ (τ.μ.)	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ (τ.μ.)
[1]	[2]	[3]	[4] = [2] / 185.114	[5] = [3] * [4]
HYUNDAI ACCENT	35.778	7,07	19,28	1,363
OPEL ASTRA	33.716	7,02	18,17	1,275
TOYOTA COROLLA	24.297	7,26	13,08	0,95
VW GOLF	23.867	7,18	12,92	0,929
FORD FOCUS	19.717	7,05	10,63	0,749
NISSAN ALMERA	19.391	6,96	10,45	0,727
CITROEN XSARA	15.720	7,57	8,47	0,599
SEAT CORROBA	12.928	6,79	8,97	0,473
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΜΙΚΡΟΜΕΣΑΙΑ (Γ)				7,065

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΕΣΑΙΑ (D)				
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ
(1)	(Σύνολο δείγματος 72.983) (2)	(τ.μ.) (3)	(%) (4) = (2) / 72.983	(τ.μ.) (5) = (3) * (4)
TOYOTA AVENSIS	13.657	7,60	18,97	1,46
BMW -3 Series	11.760	7,77	16,11	1,25
NISSAN PRIMERΑ	10.268	7,75	14,07	1,09
OPEL VECTRA	9.091	7,67	12,46	0,95
SKODA OKTAVIA	8.654	7,81	11,06	0,93
AUDI A4	7.198	7,76	9,8	0,76
VW PASSAT	6.467	8,13	6,8	0,71
ALFA ROMEO 156	5.698	7,73	7,8	0,6
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΜΕΣΑΙΑ (D)				7,28

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΟΛΥΤΕΛΗ ΜΕΣΑΙΑ (E)				
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ
(1)	(Σύνολο δείγματος 6.939) (2)	(τ.μ.) (3)	(%) (4) = (2) / 6.939	(τ.μ.) (5) = (3) * (4)
MERCEDES C-Series	4.820	7,86	69,46	5,46
AUDI A6	881	8,68	12,62	1,1
ROVER 75 Series	853	9,35	10	0,935
SAAB 9-5	545	7,82	7,85	0,623
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΠΟΛΥΤΕΛΗ ΜΕΣΑΙΑ (E)				8,118

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΕΓΑΛΑ (F)				
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ
(1)	(Σύνολο δείγματος 3.790) (2)	(τ.μ.) (3)	(%) (4) = (2) / 3.790	(τ.μ.) (5) = (3) * (4)
MERCEDES E-Series	2.298	8,628	60,83	5,23
BMW 5-Series	955	8.649	26,25	2,27
SAAB 9-5	497	8,618	13,17	1,13
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΜΕΓΑΛΑ (F)				8,83

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΚΑ ΜPV				
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ
(1)	(Σύνολο δείγματος 15.363) (2)	(τ.μ.) (3)	(%) (4) = (2) / 15.363	(τ.μ.) (5) = (3) * (4)
RENAULT SCENIC	4.351	7,09	28,32	2,007
CITROEN PICASSO	3.370	7,39	21,93	1,621
OPEL ZAFIRA	3.143	7,52	20,48	1,536
MERCEDES A-Series	2.614	6,14	17	1,044
HYUNDAI MATRIZ	1.885	6,86	12,27	0,842
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΚΑ ΜPV				7,062

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 4x4				
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ
(1)	(Σύνολο δείγματος 32.586) (2)	(τ.μ.) (3)	(%) (4) = (2) / 32.586	(τ.μ.) (5) = (3) * (4)
SUZUKI JIMNY	7.462	5,8	22,89	1,327
KIA SPORTAGE	4.893	6,76	13,21	1,014
SUZUKI O.VITARA	4.304	6,56	13,21	0,886
TOYOTA RAV-4	4.148	6,97	12,72	0,836
SUZUKI VITARA	2.638	6,98	8,1	0,566
DAIHATSU TERIOS	2.536	5,97	7,8	0,465
HONDA HR-V	2.474	6,87	7,5	0,51
LADA NIVA	2.282	6,32	7	0,442
CHRYSLER CHEROK.	1.853	7,87	5,7	0,448
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ 4x4				6,624

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ CABRIO				
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ
(1)	(Σύνολο δείγματος 3.921) (2)	(τ.μ.) (3)	(%) (4) = (2) / 3.921	(τ.μ.) (5) = (3) * (4)
PEUGEOT 206	2.868	6,33	73,14	4,629
RENAULT MEGANE	1.053	6,84	26,85	1,836
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ CABRIO				6,465

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ COUPE				
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ
(1)	(Σύνολο δείγματος 6.827) (2)	(τ.μ.) (3)	(%) (4) = (2) / 6.827	(τ.μ.) (5) = (3) * (4)
RENAULT MEGANE	4.130	6,67	46,79	3,123
HYUNDAI COUPE	2.276	731	25,6	1,897
MERCEDES CLK	1.030	797	11,87	0,932
TOYOTA CELICA	875	7521	9,9	0,752
OPEL ASTRA	514	703	5,8	0,407
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ COUPE				7,101

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ROADSTER				
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΑ ΟΧΗΜΑ
(1)	(Σύνολο δείγματος 2.693) (2)	(τ.μ.) (3)	(%) (4) = (2) / 2.693	(τ.μ.) (5) = (3) * (4)
MAZDA MX-5	1.007	5,69	34,91	2,236
MERCEDES SLK	691	6,85	23,88	1,635
AUDI A4	503	7,13	17,37	1,238
TOYOTA MR2	381	6,74	13,59	0,91
BMW Z3	301	9,61	10,4	0,708
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ROADSTER				6,726

Β.ΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΓΙΑ ΕΡΓΑΤΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ 1, 10, 15, 20 ΑΤΟΜΩΝ

ΚΥΚΛΟΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΕΠΙΛΕΞΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ (τομή ΦΑΣΗΣ II)	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ 0 έως 1 (με απόσπαση RANDI)	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΕΣΗ	ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΦΑΣΗΣ I (συνορμηση μορμινου)	ΦΑΣΗ II	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΤΕΛΟΥΣ ΦΑΣΗΣ II	ΧΡΟΝΟΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΟΙΟ ΦΑΣΗΣ IV	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΤΕΛΟΥΣ ΚΥΚΛΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΠΟΥ ΕΚΦΟΡΤ.									
											ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ	ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ							
													[4]	[5]	[6]	[7]	[8]=[6]+[7]	[9]=[9]+[8]	[19]
1	0	0,608127221	3	0,8	3,221638121	0,3	3,521638	0,3	3,82163812	1									
2	3,821638121	0,448761689	3	0,8	2,898369734	0,3	7,420625	0,3	7,320625548	2									
3	7,320625548	0,322834401	3	0,8	2,632392808	0,3	10,25302	0,3	10,5530187	3									
4	10,55301874	0,750078466	3	0,8	3,538784139	0,3	14,3828	0,3	14,9828026	4									
5	14,98280269	0,712286278	3	0,8	3,44808435	0,3	18,44089	0,3	18,7408972	5									
6	18,74089723	0,673050933	3	0,8	3,358682808	0,3	22,38957	0,3	22,68957	6									
7	22,68957004	0,244344658	3	0,8	2,44659356	0,3	25,44818	0,3	25,7481837	7									
8	25,7481837	0,863826161	3	0,8	3,5587606	0,3	30,00204	0,3	30,3020388	8									
9	30,30203878	0,250157621	3	0,8	2,460805122	0,3	33,06284	0,3	33,3628440	9									
10	33,3628449	0,009322174	3	0,8	1,117947248	0,3	34,78079	0,3	35,0807921	10									
11	35,08079215	0,784400838	3	0,8	3,576424341	0,3	38,95727	0,3	39,25727165	11									
12	39,257271849	0,391953703	3	0,8	2,740615387	0,3	42,33783	0,3	42,6378319	12									
13	42,63783188	0,5685468	3	0,8	3,178252003	0,3	46,11708	0,3	46,4170839	13									
14	46,41708388	0,305385191	3	0,8	2,892378831	0,3	49,31948	0,3	49,6194827	14									
15	49,61948271	0,847408325	3	0,8	3,302838724	0,3	53,2223	0,3	53,5223014	15									
16	53,52230143	0,194174564	3	0,8	2,305808225	0,3	58,13221	0,3	58,4322107	16									
17	58,43221086	0,203850886	3	0,8	2,337079436	0,3	59,06928	0,3	59,3692801	17									
18	59,36928009	0,287881991	3	0,8	2,504082788	0,3	62,17337	0,3	62,4733729	18									
19	62,47337288	0,828574717	3	0,8	4,172783524	0,3	66,94617	0,3	67,2461664	19									
20	67,24616841	0,725723158	3	0,8	3,470942814	0,3	71,02811	0,3	71,3281099	20									
21	71,32810932	0,538448372	3	0,8	3,07218215	0,3	74,70333	0,3	75,0033255	21									
22	75,00332553	0,293142802	3	0,8	2,564818385	0,3	77,86794	0,3	78,1679439	22									
23	78,16794392	0,184818968	3	0,8	2,220175283	0,3	80,88807	0,3	80,9880892	23									
24	80,98808932	0,898426008	3	0,8	4,018107418	0,3	85,30818	0,3	85,8081786	24									
25	85,60817882	0,653183612	3	0,8	3,315078032	0,3	89,22126	0,3	89,5212557	25									
26	89,52125583	0,832854351	3	0,8	3,772724051	0,3	93,59398	0,3	93,8939803	26									
27	93,8939803	0,656009896	3	0,8	3,321278163	0,3	97,51826	0,3	97,8182585	27									
28	97,81825847	0,894513224	3	0,8	3,658284083	0,3	102,0735	0,3	102,373543	28									
29	102,3735425	0,015895066	3	0,8	1,278327571	0,3	103,9519	0,3	104,25187	29									

30	104,2518704	0,352470075	3	0,6	2,687071658	0,3	107,2489	0,3	107,348842	30
31	107,5420418	0,619632704	3	0,6	3,732086039	0,3	114,561	0,3	111,881029	31
32	111,881029	0,770414761	3	0,6	3,55217658	0,3	115,732	0,3	118,073199	32
33	115,073199	0,454898978	3	0,6	2,978961727	0,3	119,2822	0,3	119,582161	33
34	119,582161	0,809669527	3	0,6	3,702227062	0,3	123,5844	0,3	123,804060	34
35	123,804060	0,922052287	3	0,6	4,135210115	0,3	128,3106	0,3	128,619598	35
36	128,619598	0,688637	3	0,6	3,399523614	0,3	132,3091	0,3	132,609122	36
37	132,609122	0,8375059	3	0,6	3,281440182	0,3	136,1906	0,3	138,490562	37
38	138,490562	0,15677058	3	0,6	2,1937437	0,3	138,9843	0,3	139,284306	38
39	139,284306	0,853035806	3	0,6	3,833833592	0,3	143,4210	0,3	143,723939	39
40	143,723939	0,874011349	3	0,6	3,516448112	0,3	147,8404	0,3	148,240387	40
41	148,240387	0,876782852	3	0,6	3,527243179	0,3	152,4676	0,3	152,767834	41
42	152,767834	0,095721009	3	0,6	1,954939599	0,3	155,0255	0,3	155,32257	42
43	155,32257	0,287354892	3	0,6	2,551087102	0,3	158,1737	0,3	158,473687	43
44	158,473687	0,323717456	3	0,6	2,634137212	0,3	161,4078	0,3	161,707804	44
45	161,707804	0,44065898	3	0,6	2,880988641	0,3	164,8888	0,3	165,188771	45
46	165,188771	0,587372445	3	0,6	3,970139152	0,3	168,4589	0,3	169,758909	46
47	169,758909	0,098105076	3	0,6	1,950744728	0,3	172,0157	0,3	172,315654	47
48	172,315654	0,056299347	3	0,6	1,75453976	0,3	174,3671	0,3	174,667108	48
49	174,667108	0,590218481	3	0,6	3,18248161	0,3	178,1468	0,3	178,44669	49
50	178,44669	0,727489719	3	0,6	3,484183414	0,3	182,2338	0,3	182,533773	50
51	182,533773	0,858390421	3	0,6	3,658492762	0,3	186,5823	0,3	186,882286	51
52	186,882286	0,4053648199	3	0,6	2,827302595	0,3	190,2193	0,3	190,519258	52
53	190,519258	0,760787345	3	0,6	3,420181856	0,3	194,2384	0,3	194,53845	53
54	194,53845	0,733342382	3	0,6	3,458382464	0,3	198,3378	0,3	198,637812	54
55	198,637812	0,380985794	3	0,6	2,727866075	0,3	201,8657	0,3	201,965678	55
56	201,965678	0,156382475	3	0,6	2,313415382	0,3	204,5784	0,3	204,879094	56
57	204,879094	0,06261052	3	0,6	1,773454363	0,3	206,9525	0,3	207,252548	57
58	207,252548	0,156348429	3	0,6	2,190978293	0,3	209,7515	0,3	210,051527	58
59	210,051527	0,331602384	3	0,6	2,651805725	0,3	213,0031	0,3	213,303132	59
60	213,303132	0,978442183	3	0,6	3,93378784	0,3	217,5369	0,3	217,83692	60
61	217,83692	0,391810037	3	0,6	2,780318239	0,3	220,9172	0,3	221,217236	61
62	221,217236	0,177704143	3	0,6	2,260689172	0,3	223,7779	0,3	224,077918	62
63	224,077918	0,443720187	3	0,6	2,888765028	0,3	227,2647	0,3	227,564682	63
64	227,564682	0,987287481	3	0,6	4,78790535	0,3	232,5526	0,3	232,852587	64
65	232,852587	0,361703772	3	0,6	2,718473165	0,3	235,8993	0,3	236,28948	65
66	236,28948	0,504074145	3	0,6	3,038169989	0,3	239,5776	0,3	239,87763	66
67	239,87763	0,723504072	3	0,6	3,474627137	0,3	243,8523	0,3	243,952257	67

66	243,9027572	0,748742013	3	0,8	3,3304300671	0,3	247,7647	0,3	248,096586	68
69	248,086688	0,81445409	3	0,8	3,232941461	0,3	251,6215	0,3	251,921528	69
70	251,9215295	0,157786654	3	0,8	2,197123051	0,3	254,4127	0,3	254,718653	70
71	254,7186525	0,834056478	3	0,8	3,77625593	0,3	258,7949	0,3	259,084908	71
72	259,0949085	0,480002095	3	0,8	2,359881475	0,3	262,3548	0,3	262,65479	72
73	262,6547889	0,311901052	3	0,8	2,607824851	0,3	265,5624	0,3	265,862415	73
74	265,8624148	0,331357761	3	0,8	2,779790362	0,3	269,9422	0,3	269,242206	74
75	269,2422067	0,700056755	3	0,8	3,47940704	0,3	272,8819	0,3	273,261948	75
76	273,2619464	0,851741882	3	0,8	3,935146741	0,3	277,3071	0,3	277,697993	76
77	277,6979931	0,156348771	3	0,8	2,231431299	0,3	280,2265	0,3	280,526524	77
78	280,5265244	0,584635938	3	0,8	3,130125971	0,3	283,9587	0,3	284,25865	78
79	284,2586504	0,206247257	3	0,8	2,344396786	0,3	286,903	0,3	287,203041	79
80	287,2030412	0,785636418	3	0,8	3,579641082	0,3	291,0827	0,3	291,382862	80
81	291,3828622	0,520585351	3	0,8	3,053301073	0,3	294,736	0,3	295,036033	81
82	295,0360303	0,808160694	3	0,8	3,69108601	0,3	299,0271	0,3	299,327098	82
83	299,3270993	0,508612616	3	0,8	3,019278773	0,3	302,8464	0,3	302,946376	83
84	302,8463761	0,110931879	3	0,8	2,02272983	0,3	305,2691	0,3	305,569106	84
85	305,569106	0,673282778	3	0,8	3,359196866	0,3	309,2283	0,3	309,528303	85
86	309,528303	0,521489284	3	0,8	3,04311324	0,3	312,8714	0,3	313,171416	86
87	313,1714162	0,757588932	3	0,8	3,558826659	0,3	317,0303	0,3	317,330273	87
88	317,3302729	0,592091644	3	0,8	3,00411416	0,3	320,6344	0,3	320,934387	88
89	320,934387	0,860520233	3	0,8	3,868127821	0,3	325,1005	0,3	325,400515	89
90	325,4005149	0,38053137	3	0,8	2,756731418	0,3	328,4572	0,3	328,757248	90
91	328,7572463	0,40990864	3	0,8	2,817776332	0,3	331,875	0,3	332,175023	91
92	332,1750226	0,928043802	3	0,8	4,157658046	0,3	338,6328	0,3	338,932579	92
93	338,9325787	0,887509003	3	0,8	3,870709782	0,3	341,2033	0,3	341,503288	93
94	341,5032885	0,437544164	3	0,8	2,974241141	0,3	344,6775	0,3	344,97753	94
95	344,9775296	0,332558827	3	0,8	2,853706821	0,3	347,9312	0,3	348,231238	95
96	348,2312384	0,251927808	3	0,8	2,465236701	0,3	350,9985	0,3	351,298475	96
97	351,2984751	0,335450345	3	0,8	2,858960437	0,3	354,2564	0,3	354,556438	97
98	354,5564358	0,178118859	3	0,8	2,28195684	0,3	357,1164	0,3	357,416393	98
99	357,4163925	0,525462578	3	0,8	3,053104313	0,3	360,7715	0,3	361,071487	99
100	361,0714868	0,800315824	3	0,8	3,200346123	0,3	364,5748	0,3	364,874837	100

ΚΥΚΛΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΑΤΗ ΟΜΑΔΑΣ 10 ΑΤΟΜΩΝ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΕΝΑΡΞΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΕΚΦΟΡΤΟΣΗΣ (αρχή φάσης ή	ΠΡΟΑΝΟΤΗΤΑ θ έως 1 (π.σ. από συνφρ. RAND)	ΛΙΣΤΗ ΤΥΠΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΕΣΗ		ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΦΟΡΤΟΣΗΣ ΦΑΣΗ I (συνεργητή NORMINIV)	ΦΑΣΗ II	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΤΕΛΟΥΣ ΦΑΣΗΣ II	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΛΕΟΦΟΡ. (συν. MAX)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ ΕΡΓΑΤΗ ΦΑΣΗ III	ΧΡΟΝΟΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΣΤΟ ΠΛΟΙΟ ΦΑΣΗ IV	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΤΕΛΟΥΣ ΚΥΚΛΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΠΟΥ ΕΚΦΟΡΤ. ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΜΑΔΑ
					ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ	[5]	[7]	[8]	[9]=3+7+8	[10]=max [8]	[11]	[12]	[13]=10+12	[14]
Α	1	0	0,721178718	3	0,8	3	3,468077236	0,3	3,769077		0,9471604	0,3		10
	2	0	0,607519835	3	0,8	3	4,060506056	0,3	4,380500		0,3557298	0,3		
	3	0	0,851651214	3	0,8	3	4,416237667	0,3	4,716238		0	0,3		
	4	0	0,68612851	3	0,8	3	3,387924357	0,3	3,687925		1,0283128	0,3		
	5	0	0,878422828	3	0,8	3	3,372868509	0,3	3,672869		1,0433691	0,3		
	6	0	0,823890418	3	0,8	3	3,744203788	0,3	4,044204		0,8720339	0,3		
	7	0	0,540908734	3	0,8	3	3,082178574	0,3	3,382179		1,3340591	0,3		
	8	0	0,476000463	3	0,8	3	2,951844748	0,3	3,251845		1,4643929	0,3		
	9	0	0,011872454	3	0,8	3	1,19101654	0,3	1,491016		3,2252221	0,3		
	10	0	0,810701139	3	0,8	3	3,704396252	0,3	4,004398		0,7118514	0,3		
Β	1	5,016237667	0,107212008	3	0,8	3	2,005806907	0,3	7,323045		2,7284547	0,3		20
	2	5,016237667	0,142421427	3	0,8	3	2,144387091	0,3	7,430835		2,5888846	0,3		
	3	5,016237667	0,932160275	3	0,8	3	4,193160291	0,3	8,509688		0,5398014	0,3		
	4	5,016237667	0,957391823	3	0,8	3	4,378951868	0,3	8,693189		0,35631	0,3		
	5	5,016237667	0,756416535	3	0,8	3	3,555857321	0,3	8,672095		1,1774043	0,3		
	6	5,016237667	0,976112615	3	0,8	3	4,612994876	0,3	8,929233		0,1202826	0,3		
	7	5,016237667	0,237279281	3	0,8	3	2,478592853	0,3	7,794431		2,2546686	0,3		
	8	5,016237667	0,941327109	3	0,8	3	4,252900746	0,3	9,568047		0,4804519	0,3		
	9	5,016237667	0,884886495	3	0,8	3	4,733261655	0,3	10,0495		0	0,3		
	10	5,016237667	0,585178795	3	0,8	3	3,172128115	0,3	8,468386		1,5811305	0,3		
Γ	1	10,34949832	0,251892498	3	0,8	3	2,464639036	0,3	13,11414		2,5940790	0,3		30
	2	10,34949832	0,994984712	3	0,8	3	5,058718818	0,3	15,70822		0	0,3		
	3	10,34949832	0,750706864	3	0,8	3	3,584442068	0,3	14,21384		1,4942769	0,3		
	4	10,34949832	0,881700887	3	0,8	3	3,946826053	0,3	14,56633		1,1118928	0,3		
	5	10,34949832	0,345840903	3	0,8	3	2,788075007	0,3	13,43757		2,2700438	0,3		
	6	10,34949832	0,818532504	3	0,8	3	3,727829298	0,3	14,37733		1,3308895	0,3		
	7	10,34949832	0,01905224	3	0,8	3	1,341017878	0,3	11,99052		3,7171009	0,3		
	8	10,34949832	0,323375907	3	0,8	3	2,633376546	0,3	13,28286		2,4253423	0,3		
	9	10,34949832	0,086112652	3	0,8	3	1,907929879	0,3	12,55743		3,1507697	0,3		

ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ: ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΤΕΡΠΑΤΡΑΚΗΣ ΕΚΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΙΑΚΙΝΗΣΕΩΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ
Γράφει Π. Χρόστιο Σχεδιαστές & Μηχαν. Συνεργαστή Γράφει Ε.Μ.Π.

10	10,3494932	0,923886205	3	0,8	4,144249884	0,3	14,79375	21,101109	6,9144692	0,3	21,401109	40
1	16,0021814	0,733551105	3	0,8	3,498870941	0,3	19,80709		1,29402	0,3		
2	16,00821814	0,4175242	3	0,8	2,033414833	0,3	19,14163		1,368476	0,3		
3	16,00821814	0,7116405075	3	0,8	3,457988524	0,3	19,76619		1,5349224	0,3		
4	16,00821814	0,509461158	3	0,8	4,066855864	0,3	20,37817		0,7228353	0,3		
5	16,00821814	0,228357371	3	0,8	1,487742194	0,3	17,79590		3,3051488	0,3		
6	16,00821814	0,530065794	3	0,8	3,060345063	0,3	19,36857		1,7325429	0,3		
7	16,00821814	0,967490688	3	0,8	4,077890952	0,3	21,10111		0	0,3		
8	16,00821814	0,357348953	3	0,8	2,707558822	0,3	19,01578		2,0853321	0,3		
9	16,00821814	0,745215491	3	0,8	3,527608956	0,3	19,83383		1,265784	0,3		
10	16,00821814	0,97266921	3	0,8	4,537231872	0,3	20,84545		0,2558593	0,3		
1	21,4011091	0,745821097	3	0,8	3,633903757	0,3	25,33471		0,2051735	0,3		
2	21,4011091	0,760324732	3	0,8	3,585877832	0,3	25,26609		0,2728894	0,3		
3	21,4011091	0,360617408	3	0,8	2,710338971	0,3	24,41545		1,1244393	0,3		
4	21,4011091	0,852789276	3	0,8	3,83377244	0,3	25,53889		0	0,3		
5	21,4011091	0,454302887	3	0,8	2,909171097	0,3	24,81020		0,9296062	0,3		
6	21,4011091	0,628320942	3	0,8	3,758040603	0,3	25,45015		0,0907306	0,3		
7	21,4011091	0,151091708	3	0,8	2,174282805	0,3	23,87539		1,0044046	0,3		
8	21,4011091	0,199097761	3	0,8	2,324121482	0,3	24,02523		1,5146558	0,3		
9	21,4011091	0,550442208	3	0,8	3,101422852	0,3	24,80253		0,7378544	0,3		
10	21,4011091	0,104252002	3	0,8	1,99384795	0,3	23,63406		1,8449293	0,3		
1	25,83988635	0,070234358	3	0,8	1,830761536	0,3	27,98085		2,8744312	0,3		
2	25,83988635	0,082854445	3	0,8	4,695192787	0,3	30,83508		0	0,3		
3	25,83988635	0,90693521	3	0,8	3,69332804	0,3	29,83321		1,0018667	0,3		
4	25,83988635	0,122027168	3	0,8	2,088069617	0,3	28,20798		2,6271231	0,3		
5	25,83988635	0,640122503	3	0,8	3,267029132	0,3	29,42682		1,4381636	0,3		
6	25,83988635	0,654425050	3	0,8	3,844482049	0,3	29,98437		0,8507107	0,3		
7	25,83988635	0,519825483	3	0,8	3,03972537	0,3	29,17866		1,8354202	0,3		
8	25,83988635	0,41837923	3	0,8	2,835168711	0,3	28,97605		1,8000261	0,3		
9	25,83988635	0,113747854	3	0,8	2,034531771	0,3	28,17442		2,860861	0,3		
10	25,83988635	0,325003868	3	0,8	2,645687142	0,3	28,78575		2,0483258	0,3		
1	31,13507911	0,356348877	3	0,8	2,70541117	0,3	34,14019		1,3980921	0,3		
2	31,13507911	0,911281548	3	0,8	4,090971088	0,3	35,51805		0,0225322	0,3		
3	31,13507911	0,804128202	3	0,8	3,95570363	0,3	35,36176		0,1487984	0,3		
4	31,13507911	0,234400865	3	0,8	2,42045612	0,3	33,85554		1,8630471	0,3		
5	31,13507911	0,262228025	3	0,8	2,490808874	0,3	33,92589		1,6128963	0,3		
6	31,13507911	0,532764871	3	0,8	3,106121063	0,3	34,5412		0,9673832	0,3		
								35,538562				
								34,14019				
								35,51805				
								35,36176				
								33,85554				
								33,92589				
								34,5412				
								35,538562				
								34,14019				
								35,51805				
								35,36176				
								33,85554				
								33,92589				
								34,5412				

ΣΥΝΕΛΑΦΙΣ ΑΠΟΒΛΗΚΩΝ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΕΚΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΑΚΙΝΗΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ
 Γράφη II. Σημειώστε - Σημειώστε, Α. Μέγεθος - Σημειώστε, Ε.Μ.Δ.

7	31,1350781	0,910110983	3	0,8	4,10350322	0,3	35,53858		0	0,3	
8	31,1350781	0,337232267	3	0,8	2,68410611	0,3	34,09919		1,4363926	0,3	
9	31,1350791	0,768501762	3	0,8	3,58737146	0,3	35,02222		0,5163661	0,3	
10	31,1350791	0,667132324	3	0,8	3,343806737	0,3	34,78068		0,7678956	0,3	
1	35,83958234	0,11787257	3	0,8	2,051487542	0,3	38,19006		1,904184	0,3	
2	35,83958234	0,883871907	3	0,8	3,95851524	0,3	40,59473		0	0,3	
3	35,83958234	0,711432332	3	0,8	3,44659093	0,3	38,58454		0,5095924	0,3	
4	35,83958234	0,186280002	3	0,8	2,292539943	0,3	38,43112		1,5631126	0,3	
5	35,83958234	0,112818526	3	0,8	2,030818871	0,3	38,1692		1,9250327	0,3	
6	35,83958234	0,30483874	3	0,8	1,930437488	0,3	36,13502		1,563214	0,3	
7	35,83958234	0,837588123	3	0,8	3,771554564	0,3	39,91014		0,184097	0,3	
8	35,83958234	0,069286292	3	0,8	1,751765412	0,3	37,88695		2,3042861	0,3	
9	35,83958234	0,45189881	3	0,8	2,923481157	0,3	39,06206		1,0321703	0,3	
10	35,83958234	0,523050892	3	0,8	3,058933789	0,3	39,18751		0,8987207	0,3	
1	40,39423386	0,065624317	3	0,8	1,792705453	0,3	42,48694		2,8598088	0,3	
2	40,39423386	0,825950992	3	0,8	3,890467269	0,3	44,38469		0,962055	0,3	
3	40,39423386	0,456022829	3	0,8	2,9110332	0,3	42,62587		1,7408791	0,3	
4	40,39423386	0,811528741	3	0,8	3,738834937	0,3	44,40107		0,9468773	0,3	
5	40,39423386	0,235088354	3	0,8	2,42224748	0,3	43,11648		2,3302648	0,3	
6	40,39423386	0,616014418	3	0,8	1,294760708	0,3	41,97898		3,3677516	0,3	
7	40,39423386	0,489928748	3	0,8	2,877796642	0,3	43,67203		1,5747162	0,3	
8	40,39423386	0,86056884	3	0,8	4,652512282	0,3	45,34675		0	0,3	
9	40,39423386	0,377801587	3	0,8	2,751202494	0,3	43,44544		1,8013088	0,3	
10	40,39423386	0,582557689	3	0,8	3,168753293	0,3	43,88099		1,485759	0,3	
1	45,64674612	0,512357357	3	0,8	3,024784086	0,3	46,97153		1,4331097	0,3	
2	45,64674612	0,072833785	3	0,8	1,836572529	0,3	47,78332		2,8213213	0,3	
3	45,64674612	0,494030937	3	0,8	2,988229839	0,3	48,93476		1,485884	0,3	
4	45,64674612	0,089158941	3	0,8	1,923227889	0,3	47,86887		2,5348859	0,3	
5	45,64674612	0,821840265	3	0,8	3,737307194	0,3	49,88405		0,7205866	0,3	
6	45,64674612	0,540367301	3	0,8	3,081087156	0,3	49,02763		1,3768068	0,3	
7	45,64674612	0,150507254	3	0,8	2,169775128	0,3	48,14852		2,2581187	0,3	
8	45,64674612	0,696747223	3	0,8	3,412054308	0,3	49,3588		1,0468395	0,3	
9	45,64674612	0,985803418	3	0,8	4,457883811	0,3	50,40464		0	0,3	
10	45,64674612	0,337233478	3	0,8	2,683884044	0,3	48,61073		1,7233098	0,3	

Θ

I

K

ΟΛΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΑΤΗ ΟΜΑΔΑΣ 15 ΑΤΟΜΩΝ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΕΝΑΡΞΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ (ωρη φάσης II)	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ Β ΠΑΧ 1 (α.α από συνωστ. ΡΑΝΟ)	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ		ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΦΑΣΗ I (συνωστισμός NORMINIV)	ΦΑΣΗ II	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΤΕΛΟΥΣ ΦΑΣΗΣ II	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΕΚΚΛΗΣΗΣ (συν. MAX) (10)επακ (9)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ ΕΡΓΑΤΗ ΦΑΣΗ III	ΧΡΟΝΟΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΟ ΦΑΣΗ IV	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΤΕΛΟΥΣ ΚΥΚΛΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΠΟΥ ΕΚΦΟΡΤ.
				ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ	ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ									
				[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]
Α	1	0	0,80055089	3	0,9	3,67407165	0,3	3,974872	0,4442674	0,3	1,3	13=15+12	15	
	2	0	0,418656741	3	0,9	2,837782593	0,3	3,137763	1,2613585	0,3				
	3	0	0,860178182	3	0,8	3,330355294	0,3	3,630365	0,7887838	0,3				
	4	0	0,801612485	3	0,8	3,677915794	0,3	3,977916	0,4412233	0,3				
	5	0	0,847341773	3	0,8	3,820757846	0,3	4,170756	0,2863813	0,3				
	6	0	0,91928205	3	0,8	4,119139143	0,3	4,419139	0	0,3				
	7	0	0,516138884	3	0,8	3,032367638	0,3	3,332368	1,0387713	0,3				
	8	0	0,1832686786	3	0,8	2,236794886	0,3	2,536795	1,8232445	0,3				
	9	0	0,243202117	3	0,8	2,443188788	0,3	2,743189	1,8759704	0,3				
	10	0	0,889318764	3	0,8	3,417963728	0,3	3,717954	0,7011854	0,3				
	11	0	0,220911872	3	0,8	2,384708438	0,3	2,684708	1,7344327	0,3				
	12	0	0,768825087	3	0,8	3,638362514	0,3	3,938363	0,4827796	0,3				
	13	0	0,620505417	3	0,6	3,246445807	0,3	3,545447	0,8736922	0,3				
	14	0	0,195023983	3	0,8	2,312375863	0,3	2,612376	1,8867633	0,3				
	15	0	0,541981603	3	0,8	3,064830138	0,3	3,364830	1,0348378	0,3				
Β	1	4,719139143	0,816228703	3	0,8	3,720871713	0,3	8,740017	1,4371493	0,3		10,47716	30	
	2	4,719139143	0,403247725	3	0,8	2,804027812	0,3	7,823167	2,3539932	0,3				
	3	4,719139143	0,448303977	3	0,8	2,898042883	0,3	7,915181	2,2610789	0,3				
	4	4,719139143	0,004602681	3	0,8	0,921281334	0,3	5,9404	4,2367596	0,3				
	5	4,719139143	0,189239886	3	0,6	2,326331374	0,3	7,345871	2,8314868	0,3				
	6	4,719139143	0,820951161	3	0,8	3,735196761	0,3	8,734336	1,4228242	0,3				
	7	4,719139143	0,77287941	3	0,8	3,580600277	0,3	8,617829	1,5563307	0,3				
	8	4,719139143	0,680008316	3	0,8	3,328986751	0,3	8,348128	1,8280322	0,3				
	9	4,719139143	0,153017532	3	0,8	2,181138266	0,3	7,20277	2,9768827	0,3				
	10	4,719139143	0,98507112	3	0,8	5,188320871	0,3	10,17716	0	0,3				
	11	4,719139143	0,307672549	3	0,8	4,081246789	0,3	9,080388	1,0967747	0,3				
	12	4,719139143	0,463430713	3	0,8	2,928554539	0,3	7,946704	2,2314563	0,3				
	13	4,719139143	0,564359219	3	0,8	3,129624881	0,3	8,148784	3,0283863	0,3				
	14	4,719139143	0,783219374	3	0,6	3,626489542	0,3	8,645629	1,5315314	0,3				
	15	4,719139143	0,268801932	3	0,8	2,351531937	0,3	7,370671	2,806489	0,3				

ΕΞΕΔΩΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΓΓΕΛΙΑ ΤΗΣ ΑΥΤΟΚΡΙΤΙΚΗΣ

Πόλη 34. Χερσονήσιον - Σ. Παπαδόπουλος & Α. Αβέρωφ: Ανεκδοκίματοι σπινθηρισμοί Ε. Μ. Π.

1	10,47716011	0,855102697	3	0,8	3,848657938	0,3	14,62402	0,3	0,3611497	0,3
2	10,47716011	0,174009946	3	0,8	2,72049103	0,3	13,12921	0,3	1,9659565	0,3
3	10,47716011	0,001905914	3	0,8	0,005480488	0,3	11,46262	0,3	3,5525471	0,3
4	10,47716011	0,936129760	3	0,8	4,238007550	0,3	15,01517	0,3	0	0,3
5	10,47716011	0,404781116	3	0,0	2,807207247	0,3	13,58437	0,3	1,4338804	0,3
6	10,47716011	0,586671408	3	0,8	3,134324039	0,3	13,81148	0,3	1,1036828	0,3
7	10,47716011	0,491222129	3	0,8	2,982346378	0,3	13,15566	0,3	1,2656112	0,3
8	10,47716011	0,503844648	3	0,8	3,307709758	0,3	13,78487	0,3	1,2332378	0,3
9	10,47716011	0,489616128	3	0,8	2,939012258	0,3	13,71617	0,3	1,2989953	0,3
10	10,47716011	0,311323959	3	0,8	2,608319173	0,3	13,38348	0,3	1,6311884	0,3
11	10,47716011	0,723827029	3	0,8	3,476337926	0,3	14,2528	0,3	0,7623657	0,3
12	10,47716011	0,898675831	3	0,6	4,019234334	0,3	14,78639	0,3	0,2187733	0,3
13	10,47716011	0,106562464	3	0,8	2,034420606	0,3	12,78158	0,3	2,2335678	0,3
14	10,47716011	0,743385911	3	0,8	3,523055338	0,3	14,30022	0,3	0,7149573	0,3
15	10,47716011	0,004355457	3	0,8	0,931440855	0,3	11,87185	0,3	3,3365667	0,3
1	15,31516771	0,986274624	3	0,8	4,754037014	0,3	20,3792	0,3	0	0,3
2	15,31516771	0,4140466	3	0,8	2,827020788	0,3	18,44216	0,3	1,8370182	0,3
3	15,31516771	0,096548807	3	0,8	1,92810768	0,3	17,58328	0,3	2,7958201	0,3
4	15,31516771	0,004157573	3	0,8	1,750402185	0,3	17,38566	0,3	3,0135449	0,3
5	15,31516771	0,197858237	3	0,8	2,320557405	0,3	17,93573	0,3	2,4434786	0,3
6	15,31516771	0,357428875	3	0,8	2,707728014	0,3	18,3223	0,3	2,0563329	0,3
7	15,31516771	0,520312535	3	0,8	3,04075026	0,3	18,65592	0,3	1,7232860	0,3
8	15,31516771	0,206738078	3	0,8	2,328809015	0,3	17,64368	0,3	2,4352371	0,3
9	15,31516771	0,85090318	3	0,8	3,329340451	0,3	18,54512	0,3	1,4340876	0,3
10	15,31516771	0,876242126	3	0,8	4,985338436	0,3	20,20051	0,3	0,1796989	0,3
11	15,31516771	0,885248485	3	0,8	3,964316396	0,3	18,57646	0,3	0,8027208	0,3
12	15,31516771	0,246517087	3	0,8	2,451807428	0,3	19,08678	0,3	2,3124298	0,3
13	15,31516771	0,256634834	3	0,8	2,474510836	0,3	18,00906	0,3	2,2695262	0,3
14	15,31516771	0,892009188	3	0,8	3,676055557	0,3	19,28422	0,3	1,0849815	0,3
15	15,31516771	0,742363361	3	0,8	3,322908343	0,3	19,13017	0,3	1,2410377	0,3
1	20,67820473	0,762897553	3	0,8	3,625612089	0,3	24,60482	0,3	0,7731281	0,3
2	20,67820473	0,048190217	3	0,8	1,868971851	0,3	22,84908	0,3	2,7288692	0,3
3	20,67820473	0,487450954	3	0,8	2,974931323	0,3	23,95404	0,3	1,4239098	0,3
4	20,67820473	0,467145543	3	0,8	2,834042498	0,3	23,91325	0,3	1,4646986	0,3
5	20,67820473	0,048386233	3	0,8	1,671514814	0,3	22,65072	0,3	2,7272203	0,3
6	20,67820473	0,510730882	3	0,8	3,02152078	0,3	24,00073	0,3	1,3772203	0,3
7	20,67820473	0,087352128	3	0,8	1,862569667	0,3	22,94177	0,3	2,4061716	0,3
8	20,67820473	0,30857835	3	0,8	2,595541918	0,3	23,57475	0,3	1,8031992	0,3

ΕΝΔΕΛΛΑΜΕΝΟΙ ΑΔΕΛΦΟΙ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΔΙΑΚΟΝΗΣΕΙΣ ΑΥΤΟΚΟΙΝΩΤΩΝ
 1. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - Συμπληρωματικός Α. Μητρώο: Δελτία ιατρική εξέταση Ε.Μ.Ε.

Β	20.67920473	0.117307181	3	0.9	2.049154818	0.3	23.02838	2.3485863	0.5
10	20.67920473	0.285156219	3	0.8	2.545928961	0.3	23.52513	1.8528141	0.3
11	20.67920473	0.730551724	3	0.8	3.491585837	0.3	24.47078	0.9071552	0.3
12	20.67920473	0.958634029	3	0.8	4.388741063	0.3	25.37795	0	0.3
13	20.67920473	0.455535234	3	0.8	2.810849373	0.3	23.88985	1.4884917	0.3
14	20.67920473	0.022383075	3	0.8	1.401671052	0.3	22.30068	2.99707	0.3
15	20.67920473	0.74685878	3	0.8	3.53054553	0.3	24.51775	0.8501916	0.3
1	25.67794581	0.804235233	3	0.8	3.994900314	0.3	28.97744	1.2793875	0.3
2	25.67794581	0.495540876	3	0.8	2.991070002	0.3	28.86802	2.2975143	0.3
3	25.67794581	0.97718237	3	0.8	4.599143457	0.3	30.57709	0.0794408	0.3
4	25.67794581	0.214844319	3	0.8	2.307672558	0.3	28.34582	2.8108117	0.3
5	25.67794581	0.233181431	3	0.8	2.417280323	0.3	28.39523	2.861304	0.3
6	25.67794581	0.315625302	3	0.8	2.616026164	0.3	28.59397	2.6025282	0.3
7	25.67794581	0.96742208	3	0.8	4.475349218	0.3	30.4533	0.8032351	0.3
8	25.67794581	0.263673523	3	0.8	2.484109457	0.3	28.47236	2.7844779	0.3
9	25.67794581	3.768992079	3	0.6	3.582821624	0.3	29.58087	1.6966625	0.3
10	25.67794581	0.866792627	3	0.8	3.88722898	0.3	29.48517	1.3913854	0.3
11	25.67794581	0.074508918	3	0.8	1.826289753	0.3	27.86624	3.4502945	0.3
12	25.67794581	0.510227659	3	0.8	3.030512103	0.3	28.98846	2.2580722	0.3
13	25.67794581	0.159127021	3	0.8	2.201550215	0.3	28.1796	3.0770261	0.3
14	25.67794581	0.997401782	3	0.8	5.276584291	0.3	31.25853	0	0.3
15	25.67794581	0.622823334	3	0.8	3.24890247	0.3	29.23795	2.0280818	0.3
1	31.5565301	0.996089171	3	0.8	5.065489548	0.3	36.9222	0	0.3
2	31.5565301	0.887370764	3	0.8	4.799440204	0.3	35.64647	0.2757283	0.3
3	31.5565301	0.179820318	3	0.8	2.248489614	0.3	34.12302	2.72918	0.3
4	31.5565301	0.88033901	3	0.8	1.795201176	0.3	33.65173	3.2704674	0.3
5	31.5565301	0.729289239	3	0.8	3.438531693	0.3	35.34508	1.5771359	0.3
6	31.5565301	0.580598499	3	0.8	3.122678227	0.3	34.97921	1.8429894	0.3
7	31.5565301	0.186325592	3	0.8	2.292733384	0.3	34.14929	2.7728352	0.3
8	31.5565301	0.758967919	3	0.8	3.557265746	0.3	35.4138	1.5084028	0.3
9	31.5565301	0.393258032	3	0.8	2.783328825	0.3	34.83886	2.2623367	0.3
10	31.5565301	0.398456251	3	0.8	2.794123933	0.3	34.85085	2.2715447	0.3
11	31.5565301	0.450489782	3	0.8	2.899814177	0.3	34.75634	2.1656544	0.3
12	31.5565301	0.328652777	3	0.8	2.845533383	0.3	34.50206	2.4201352	0.3
13	31.5565301	0.874451486	3	0.8	3.818151297	0.3	35.77468	1.8475173	0.3
14	31.5565301	0.189366112	3	0.8	2.324890279	0.3	34.18142	2.7407795	0.3
15	31.5565301	0.185608153	3	0.8	2.285539257	0.3	34.14207	2.7801295	0.3

Z

31,55653
31,55653

80

H

31,55653
31,55653

105

ΚΥΚΛΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΑΤΗ ΟΜΑΔΑΣ 20 ΑΤΟΜΩΝ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΕΝΑΡΞΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ Θ. ΕΛΩΣ 1 (i.e. από συν. πρ. PLAND)	ΜΕΣΗ ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΦΑΣΗ I (σύμφωνα με NORMINIV)	ΦΑΣΗ II	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΤΕΛΟΥΣ ΦΑΣΗΣ II	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΔΕΣΦΟΡ. (συν. MAX)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ ΕΡΓΑΤΗ ΦΑΣΗ III	ΧΡΟΝΟΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΟ ΦΑΣΗ IV	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΤΕΛΟΥΣ ΚΥΚΛΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΠΟΥ ΕΚΦΟΡΤ. ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΜΑΔΑ
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[11]	[12]	[13]=10+12	[14]
Α	1	0	0,348892259	3	0,0	2,774213110	0,3	3,0742131	1,89913809	0,3		
	2	0	0,423995754	3	0,0	2,84854573	0,3	3,1485456	1,82669464	0,3		
	3	0	0,273675298	3	0,0	2,510492015	0,3	2,818432	2,1544572	0,3		
	4	0	0,465373928	3	0,0	2,970663845	0,3	3,2706638	1,10266537	0,3		
	5	0	0,08967353	3	0,0	1,811405255	0,3	2,1114053	2,86194390	0,3		
	6	0	0,554069457	3	0,0	3,317064679	0,3	3,6170647	1,35628453	0,3		
	7	0	0,827563104	3	0,0	3,755663244	0,3	4,0556632	0,91740397	0,3		
	8	0	0,709372239	3	0,0	3,439347414	0,3	3,7393474	1,2339745	0,3		
	9	0	0,099269839	3	0,0	1,971512785	0,3	2,2715120	2,70143543	0,3		
	10	0	0,336833515	3	0,0	2,863116801	0,3	3,1631168	2,01023261	0,3		
	11	0	0,312706875	3	0,0	2,608316335	0,3	2,9083164	2,06503286	0,3		
	12	0	0,395048411	3	0,0	2,787051585	0,3	3,087052	1,88620724	0,3		
	13	0	0,08176678	3	0,0	1,873349212	0,3	2,1733492	0	0,3		
	14	0	0,142875824	3	0,0	2,146010056	0,3	2,4460101	2,52733516	0,3		
	15	0	0,395774793	3	0,0	2,768562739	0,3	3,0685620	1,89476847	0,3		
	16	0	0,115566653	3	0,0	2,042044084	0,3	2,3420441	2,63130515	0,3		
	17	0	0,181428722	3	0,0	2,301885359	0,3	2,6018854	2,37148385	0,3		
	18	0	0,23280507	3	0,0	2,418287924	0,3	2,7182879	2,25706129	0,3		
	19	0	0,589621763	3	0,0	3,18105204	0,3	3,481052	1,49229717	0,3		
	20	0	0,504562514	3	0,0	4,046305383	0,3	4,3463054	0,82865283	0,3		
Β	1	5,273349212	0,819778474	3	0,0	4,122865696	0,3	4,4228657	9,55789242	0,3	10,554108	40
	2	5,273349212	0,355716809	3	0,0	2,704054773	0,3	3,0040548	1,87678434	0,3		
	3	5,273349212	0,706103041	3	0,0	3,433629663	0,3	3,7336297	1,24712824	0,3		
	4	5,273349212	0,855184895	3	0,0	3,847140643	0,3	4,1471407	0,83381247	0,3		
	5	5,273349212	0,882177337	3	0,0	4,880759116	0,3	5,1807592	0	0,3		
	6	5,273349212	0,174952061	3	0,0	2,25217594	0,3	2,5521760	2,42857928	0,3		
	7	5,273349212	0,41552083	3	0,0	2,826307301	0,3	3,1263074	1,83145182	0,3		
	8	5,273349212	0,041398245	3	0,0	1,812251796	0,3	2,1122518	3,06850732	0,3		
	9	5,273349212	0,78349048	3	0,0	3,627228541	0,3	3,9272286	1,65353058	0,3		
	10	5,273349212	0,871326314	3	0,0	3,806146838	0,3	4,1061469	0,77461248	0,3		

ΕΠΕΞΗΓΑΣΜΟΣ ΑΝΕΜΕΝΩΝ ΤΙΜΩΝ: ΕΙΣ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΝ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΑΝ ΤΟΝ ΚΥΚΛΟΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΠΟΥ ΕΚΦΟΡΤ. ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΜΑΔΑ 20 ΑΤΟΜΩΝ. Δ. ΜΕΤΡΗΣΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.

9	16,0092887	0,319248952	3	0,8	2,624159293	0,3	18,93248	1,53642892	0,3
10	16,0090887	0,552337707	3	0,8	3,105255757	0,3	18,414344	1,11432245	0,3
11	16,0090887	0,719945719	3	0,8	3,488144101	0,3	16,775233	0,75344414	0,3
12	16,0090887	0,78823516	3	0,8	3,66826704	0,3	19,977353	0,56132117	0,3
13	16,0090887	0,670031143	3	0,8	3,371546249	0,3	19,680035	0,84004586	0,3
14	16,0090887	0,011907866	3	0,8	1,193585145	0,3	17,503055	3,02552206	0,3
15	16,0090887	0,936308212	3	0,8	4,219588209	0,3	20,528677	0	0,3
16	16,0090887	0,67483009	3	0,8	3,382189789	0,3	19,671278	0,85739944	0,3
17	16,0090887	0,76226241	3	0,8	3,579325568	0,3	19,890014	0,64662684	0,3
18	16,0090887	0,597233756	3	0,8	3,13546866	0,3	19,444557	1,03111934	0,3
19	16,0090887	0,034044935	3	0,8	1,243177935	0,3	17,557287	2,97641027	0,3
20	16,0090887	0,146637146	3	0,8	2,159227265	0,3	18,468318	2,06036094	0,3
1	20,82887691	0,314740687	3	0,8	2,850512003	0,3	23,787189	2,2388887	0,3
2	20,82887691	0,696617489	3	0,8	3,418638957	0,3	24,547317	1,47853175	0,3
3	20,82887691	0,152332084	3	0,8	2,178913879	0,3	23,307491	2,71835783	0,3
4	20,82887691	0,284727767	3	0,8	2,486990257	0,3	23,625607	2,40024145	0,3
5	20,82887691	0,102722606	3	0,8	1,987018127	0,3	23,115725	2,91012358	0,3
6	20,82887691	0,050252771	3	0,8	1,846073559	0,3	22,814751	3,21169775	0,3
7	20,82887691	0,742786563	3	0,8	3,524051373	0,3	24,852728	1,37312033	0,3
8	20,82887691	0,942109836	3	0,8	4,258188262	0,3	25,386685	0,83898364	0,3
9	20,82887691	0,673307712	3	0,8	3,358588974	0,3	24,487264	1,53958473	0,3
10	20,82887691	0,620071157	3	0,8	3,732588954	0,3	24,881186	1,16466273	0,3
11	20,82887691	0,130137214	3	0,8	2,095481205	0,3	23,228158	2,7976905	0,3
12	20,82887691	0,483256679	3	0,8	2,970667027	0,3	24,069214	1,92860468	0,3
13	20,82887691	0,594825355	3	0,8	3,191800457	0,3	24,320837	1,70519125	0,3
14	20,82887691	0,991141142	3	0,8	4,887171704	0,3	26,525849	0	0,3
15	20,82887691	0,208484293	3	0,8	2,130546851	0,3	23,479324	2,54652435	0,3
16	20,82887691	0,735566534	3	0,8	3,503789127	0,3	24,632468	1,39336258	0,3
17	20,82887691	0,210254876	3	0,8	2,355488866	0,3	23,484247	2,54160104	0,3
18	20,82887691	0,122501487	3	0,8	2,06994176	0,3	23,195619	2,82722994	0,3
19	20,82887691	0,298474851	3	0,8	2,575965354	0,3	23,75543	2,32020577	0,3
20	20,82887691	0,530871271	3	0,8	3,061969016	0,3	24,190645	1,83530389	0,3
ΣΥΝΟΛΟ 25,325849									

Ε

ΣΥΝΟΛΟ ΑΙΜΕΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΜΕΤΡΩΝ ΕΥΚΑΡΥΩΤΩΝ ΔΙΑΒΑΛΤΕΛΕΣ ΔΙΑΚΟΝΗΣΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
 Γράφη 11. Χάρτης Απογραφής Α. Μέγας Διακονητής ΕΡΕΒΑ Ε. Μ. Π.