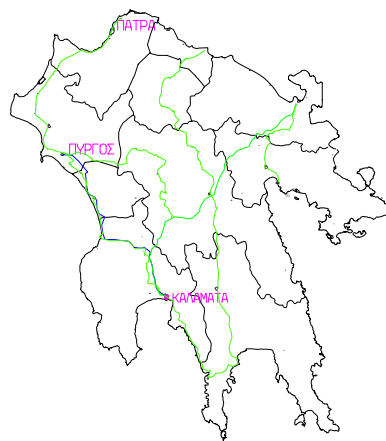


ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

## *ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ*

# ΜΕΛΕΤΗ ΑΥΤΟΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ « ΠΥΡΓΟΣ - ΚΑΛΑΜΑΤΑ »



Επιβλέπουσα  
ΜΑΡΙΑ ΓΙΑΟΥΤΖΗ  
ΚΑΘΗΓ. Ε.Μ.Π.

Μελετητής:  
ΣΤΑΘΗΣ ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΣ

ΑΘΗΝΑ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2006

Η παρούσα μελέτη αυτή έγινε στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας με θέμα: “Μελέτη Αυτοχρηματοδότησης του οδικού δικτύου Πύργος – Καλαμάτα”.

Τα έργα υποδομής μεταφορών παίζουν όλο και σημαντικότερο ρόλο στην οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη. Η δυνατότητα αυτοχρηματοδότησής τους αποτελεί μία ιδιαίτερα σημαντική παράμετρο, δεδομένου του μεγάλου κόστους κατασκευής τους αλλά και της ανάγκης για ορθολογικότερη αξιοποίηση των διαθέσιμων πόρων. Η δυνατότητα αυτή εξετάζεται στην παρούσα εργασία για το τμήμα του οδικού δικτύου Πύργος – Καλαμάτα.

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα της εργασίας Καθηγήτρια Μαρία Γιαουτζή, καθώς επίσης την κα. Αναστασία Στρατηγέα και τον κ. Αντώνη Καλτσούνη, Λέκτορες του Ε.Μ.Π. για την άψογη συνεργασία. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τα Υπουργεία ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Εσωτερικών, Οικονομικών, Εμπορικής Ναυτιλίας, Εργασίας, τον Ο.Σ.Ε. και την Π.Α.Θ.Ε. για τα στοιχεία που μου χορήγησαν και τα οποία με βοήθησαν στη ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας.

Οκτώβριος 2006

Αθήνα

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΓΕΝΙΚΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1. Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας.....	1
1.2. Τα Διευρωπαϊκά Δίκτυα Μεταφορών.....	2
1.3. Ο Ιδιωτικός Τομέας στην Κατασκευή Υποδομής.....	3
1.3.1. Η μέθοδος συγχρηματοδότησης (PPP) και αυτοχρηματοδότησης (PFI).....	3
1.3.2. Η μεθοδολογία εύρεσης του αναδόχου.....	6
1.3.3. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της μεθόδου αυτοχρηματοδότησης.....	9
1.3.4. Μορφή των συμβάσεων παραχώρησης.....	11
1.4. Οι Συμβάσεις Παραχώρησης στην Ευρώπη και την Ελλάδα.....	12
1.4.1. Συγκοινωνιακά έργα στη Γαλλία.....	13
1.4.2. Συγκοινωνιακά έργα στην Ισπανία.....	14
1.4.3. Συγκοινωνιακά έργα στη Μ. Βρετανία.....	15
1.4.4. Συγκοινωνιακά έργα στην Ελλάδα.....	18
1.5. Μελέτες Συγκοινωνιακών Έργων.....	22
1.5.1. Μελέτες σχεδιασμού (planning studies).....	23
1.5.2. Μελέτες σκοπιμότητας (Feasibility studies).....	23
1.5.3. Προκαταρκτικές ή λειτουργικές μελέτες.....	24
1.5.4. Προμελέτη (Preliminary Design).....	24
1.5.5. Οριστική μελέτη (Final Design).....	24

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

2.1. Γενικά.....	26
2.2. Κοινωνικοοικονομικά Χαρακτηριστικά Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας.....	27
2.2.1. Γεωγραφική θέση - Έκταση.....	27
2.2.2. Μορφολογία - Ανάγλυφο.....	28
2.2.3. Δημογραφικά χαρακτηριστικά.....	29
2.2.4. Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν.....	31
2.2.5. Ανεργία - Ενεργός πληθυσμός - Απασχόληση.....	33
2.2.6. Πρωτογενής τομέας.....	34
2.2.7. Δευτερογενής τομέας.....	35
2.2.8. Τριτογενής τομέας.....	36
2.3. Κοινωνικοοικονομικά Χαρακτηριστικά Νομών Περιφέρειας Δ. Ελλάδας.....	37
2.3.1. Αιτωλοακαρνανία.....	37
2.3.2. Αχαΐα.....	39
2.3.3. Ηλεία.....	40
2.4. Κοινωνικοοικονομικά Χαρακτηριστικά Περιφέρειας Πελοποννήσου.....	41
2.4.2. Μορφολογία - Ανάγλυφο.....	41
2.4.3. Δημογραφικά στοιχεία.....	42
2.4.4. Α.Ε.Π.....	42
2.4.5. Απασχόληση - Ανεργία - Ενεργός πληθυσμός.....	43
2.4.6. Πρωτογενής τομέας.....	44
2.4.7. Δευτερογενής τομέας.....	44
2.4.8. Τριτογενής τομέας.....	44
2.5. Κοινωνικοοικονομικά Χαρακτηριστικά Ν. Περιφέρειας Πελοποννήσου.....	44
2.5.1. Δημογραφικά - Μορφολογικά στοιχεία.....	44
2.5.2. Α.Ε.Π.....	46
2.5.3. Ανεργία - Ενεργός πληθυσμός-Απασχόληση-Δημογραφικά στοιχεία.....	46
2.6. Προβλήματα Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας που Επιδρούν Αρνητικά στην Ανάπτυξή της.....	47
2.7. Συμπεράσματα - Προοπτικές Ανάπτυξης Περιφέρειας Δ. Ελλάδας.....	48

2.8. Προβλήματα Περιφέρειας Πελοποννήσου που Επιδρούν Αρνητικά στην Ανάπτυξή της.....	48
2.9. Συμπεράσματα - Προοπτικές Ανάπτυξης Περιφέρειας Πελοποννήσου.....	49

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ**

3.1. Εισαγωγή.....	51
3.2. Υφιστάμενο Σύστημα Μεταφορών στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας....	51
3.2.1. Γενικά.....	51
3.2.2. Οδικό δίκτυο.....	52
3.2.3. Σιδηροδρομικό δίκτυο.....	53
3.2.4. Θαλάσσιο δίκτυο.....	54
3.2.5. Αεροπορικό δίκτυο.....	54
3.3. Υφιστάμενο Σύστημα Μεταφορών στην Περιφέρεια Πελοποννήσου.....	54
3.3.1. Γενικά.....	54
3.3.2. Οδικό δίκτυο.....	54
3.3.3. Σιδηροδρομικό δίκτυο.....	56
3.3.4. Θαλάσσιο δίκτυο.....	57
3.3.5. Αεροπορικό δίκτυο.....	57
3.4. Εν εξελίξει Έργα Υποδομής στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας.....	57
3.5. Εν εξελίξει Έργα Υποδομής στην Περιφέρεια Πελοποννήσου.....	59
3.6. Προοπτικές των Συγκοινωνιακών Δικτύων Δ. Ελλάδας & Πελοποννήσου..	60
3.6.1 Γενικά.....	60
3.6.2 Περιφέρεια Δ. Ελλάδας.....	61

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**

4.1. Γενικά.....	62
4.2. Επιλογή Θέσης Συνεντεύξεων.....	63
4.3. Στόχοι Ερωτηματολογίου.....	63
4.4. Αρχές Ερωτηματολογίου.....	65
4.5. Αποτελέσματα Συνεντεύξεων.....	65
4.5.1. Φύλο ερωτηθέντων.....	65
4.5.2. Ηλικία ερωτηθέντων.....	66
4.5.3. Επίπεδο εκπαίδευσης ερωτηθέντων.....	66
4.5.4. Επάγγελμα ερωτηθέντων.....	67
4.5.5. Προέλευση - προορισμός ερωτηθέντων.....	67
4.5.6. Σκοπός μετακίνησης ερωτηθέντων.....	68
4.5.7. Ικανοποίηση από την κατάσταση στο εν λόγω οδικό τμήμα.....	68
4.5.8. Λόγος που δεν είναι ικανοποιημένοι οι χρήστες.....	68
4.5.9. Ποιό άλλο μέσο θα χρησιμοποιούσαν οι χρήστες.....	69
4.5.10. Πόσες φορές χρησιμοποιείται το εν λόγω οδικό τμήμα το μήνα από το χρήστη.....	69
4.6. Συμπεράσματα.....	71
4.7. Στοιχεία Σύνθεσης της Κυκλοφορίας.....	72
4.8. Κυκλοφοριακός Φόρτος.....	74
4.9. Εκτρεπόμενη και Παράγωγή Κυκλοφορία.....	74
4.10. Μαθηματική Προσομοίωση της Κυκλοφορίας.....	76

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΥΠΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΔΥΤΙΚΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΠΥΡΓΟΣ-ΤΣΑΚΩΝΑ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ**

5.1. Γενικά.....	85
5.2. Υπολογισμός 30ου Ωριαίου Φόρτου για το υπό Μελέτη Οδικό Τμήμα....	85
5.3. Προσδιορισμός Στάθμης Εξυπηρέτησης Δυτικού Οδικού Άξονα.....	89
5.3.1 Γενικά.....	89
5.3.2. Προσδιορισμός κυκλοφοριακής ικανότητας του υπό μελέτη οδικού τμήματος.....	91
5.3.3.Υπολογισμός κυκλοφοριακής ικανότητας υφιστάμενης οδού.....	96
5.4. Καθορισμός Τυπικής Διατομής.....	100

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ - ΝΕΑΣ ΧΑΡΑΞΗΣ ΣΤΟ ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΥΡΓΟΣ - ΤΣΑΚΩΝΑ - ΚΑΛΑΜΑΤΑ**

6.1. Ιστορικά Στοιχεία Υφιστάμενης Χάραξης.....	102
6.2. Περιγραφή Υφιστάμενης Χάραξης.....	102
6.3. Συμπεράσματα.....	104
6.4. Περιγραφή Νέας Χάραξης.....	104
6.4.1.Γενικά.....	104
6.4.2. Νότιο τμήμα Δυτικού Οδικού Άξονα (Ρίο - Πάτρα - Πύργος - Τσάκωνα - Καλαμάτα).....	106
6.4.3. Βόρειο τμήμα Δυτικού Οδικού Άξονα (Αντίρριο - Μεσολόγγι - Αγρίνιο - Αμφιλοχία - Άρτα - Γιάννενα - Κακκαβιά).....	109
6.5. Λεπτομερής Περιγραφή Χάραξης στο υπό Μελέτη Οδικό Τμήμα Πύργος - Καλαμάτα.....	112
6.5.1. Γεωμετρικά - Λειτουργικά χαρακτηριστικά του δυτικού οδικού άξονα.....	112
6.5.2. Περιγραφή χάραξης του υπό μελέτη οδικού τμήματος.....	114

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 : ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ**

7.1. Γενικά.....	117
7.1.1. Στρώσεις οδών.....	117
7.1.2. Είδη οδοστρωμάτων.....	118
7.2. Μέθοδος AASHTO.....	118
7.2.1 Χρονικός ορίζοντας σχεδιασμού.....	119
7.2.2 Κυκλοφοριακός φόρτος.....	119
7.2.3 Αξιοπιστία.....	124
7.2.4 Κριτήρια απόδοσης (συμπεριφοράς) του οδοστρώματος.....	124
7.2.5 Κλιματολογικές συνθήκες.....	125
7.2.6 Χαρακτηριστικά της κατασκευής οδοστρώματος.....	126
7.2.7 Χαρακτηριστικές ιδιότητες υλικών.....	126
7.2.8 Υπολογισμός ελάχιστου πάχους στρώσεων για τη δεκαετία 2008-2018.....	128

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 : ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΟΔΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ**

8.1. Γενικά.....	131
8.2. Μη οικονομικό κόστος κατασκευής ενός οδικού έργου.....	133
8.3. Κόστος Κατασκευής Οδικού Έργου.....	134
8.4. Κόστος Συντήρησης Οδού.....	136
8.4.1 Γενικά.....	136
8.4.2. Κόστος συντήρησης του υπό μελέτη οδικού τμήματος.....	140
8.5. Κόστος Κατασκευής Σταθμών Διοδίων.....	142
8.6. Υπολογισμός Κόστους Αστυνόμευσης Οδικού Τμήματος Πύργου - Καλαμάτας.....	144

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 : ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥ**

9.1. Γενικά.....	146
9.2. Ωφέλειες από τη Μείωση του Χρόνου Μετακίνησης.....	146
9.3. Μείωση Κόστους Λειτουργίας.....	
9.4. Ωφέλειες από Μείωση Οδικών Τροχαίων Ατυχημάτων.....	153
9.5. Υπολειμματική Αξία Έργου.....	170
9.6. Επιπτώσεις στο Α.Ε.Π. και την Απασχόληση.....	171
9.7. Δημιουργία Νέων Θέσεων Απασχόλησης.....	172
9.8. Βελτίωση Άνεσης και Ποιότητας Υπηρεσίας.....	173

9.9. Ολοκλήρωση Εθνικού Δικτύου και Ασφάλεια.....	173
9.10. Περιβάλλον και Μεταφορές.....	174
9.11. Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις.....	175

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 : ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**

10.1. Γενικά.....	183
10.2. Διόδια.....	184
10.3. Συστήματα Διοδίων.....	185
10.4. Ελληνικό Σύστημα Διοδίων.....	186
10.5. Επιλογή Συστήματος Διοδίων και Θέσεων των Σταθμών στο υπό Μελέτη Οδικό Τμήμα.....	188
10.7. Χρηματοοικονομική Ανάλυση.....	191
10.8. Ανάλυση Αβεβαιότητας.....	200

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ.....208**

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12 : ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....213**

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ**

1.1. Εύρος επιλογών συμμετοχής δημοσίου-ιδιωτικού φορέα.....	5
1.2. Διαδικασία επιλογής αναδόχου.....	8
1.3. Συμβόλαια παραχώρησης στην Μ. Βρετανία.....	16
1.4. Κατανομή συμβολαίων παραχώρησης ανά έργο μέχρι τον Ιούλιο 2002...16	
1.6. Συγκοινωνιακά έργα στην Μ. Βρετανία με την μέθοδο DFBO.....	18
1.7. Κατάσταση έργων με παραχώρηση στην Ελλάδα.....	19
1.7β. Κατάσταση έργων με παραχώρηση με βάση το συνολικό μήκος.....	20
1.8 Χρηματοδοτικό πλαίσιο ΠΑΘΕ.....	21
1.9. Πιθανό χρηματοδοτικό πλαίσιο Κεντρικού Άξονα.....	21
1.10. Τέλη χρήσης κυκλοφορίας.....	22
4.1. Χωρισμός Ελλάδας σε ζώνες κυκλοφορίας.....	78

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

1.1: Επιλογές συμμετοχής δημοσίου-ιδιωτικού φορέα.....	6
1.2: Καθεστώς ιδιοκτησίας αυτοκινητοδρόμων στην Ευρώπη.....	13
1.4: Έργα με κρατική και ιδιωτική πρωτοβουλία.....	17

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

2.4: Κατανομή ηλικιών 1981- 1991 στο σύνολο της χώρας..	31
2.1: Εργατικό δυναμικό Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας..	34

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

3.1. Γεωμετρικά χαρακτηριστικά και φόρτος αυτοκινητοδρόμων Περιφέρειας Πελοποννήσου.....	55
--	----

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1. Σύνθεση κυκλοφορίας στο τμήμα Πύργος-Καλαμάτα.....	73
4.2. Μέσος ημερήσιος κυκλοφοριακός φόρτος στο οδικό τμήμα Τσακώνας - Καλαμάτας και για τις δύο κατευθύνσεις.....	84
4.3. Μέση ετήσια αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου στο οδικό τμήμα Πύργος - Τσακώνα.....	84
4.4. Μέση ετήσια αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου στο οδικό τμήμα Τσακώνας - Καλαμάτας.....	84

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1. Συντελεστές μετατροπής οχημάτων σε Μ.Ε.Α.....	86
5.2. Μέσος ημερήσιος κυκλοφοριακός φόρτος.....	87
5.3. Μέσος ημερήσιος κυκλοφοριακός φόρτος.....	88
5.4. 30ος ωριαίος κυκλοφοριακός φόρτος.....	89
5.5. Κυκλοφοριακή ικανότητα στους αυτοκινητόδρομους.....	91
5.6. Συντελεστής μείωσης του φόρτου λόγω παρουσίας βαρέων οχημάτων....	92
5.7. Συντελεστής μείωσης του φόρτου λόγω πλάτους λωρίδων και πλάτους εμποδίων.....	93
5.8. Συντελεστής μείωσης του φόρτου λόγω κίνησης μη εξοικειωμένων χρηστών.....	93
5.9. Πραγματικός φόρτος ανά λωρίδα κυκλοφορίας με βάση την παρεχόμενη στάθμη εξυπηρέτησης.....	94
5.10.Συνολικός πραγματικός φόρτος με βάση την παρεχόμενη στάθμη εξυπηρέτησης για 4 λωρίδες κυκλοφορίας.....	94
5.11.Συνολικός πραγματικός φόρτος με βάση την παρεχόμενη στάθμη εξυπηρέτησης για 6 λωρίδες κυκλοφορίας.....	95
5.12.Παρεχόμενη στάθμη εξυπηρέτησης 2 λωρίδες.....	95
5.13.Παρεχόμενη στάθμη εξυπηρέτησης 3 λωρίδες.....	96
5.14. Συντελεστής μείωσης του φόρτου ως συνάρτηση της στάθμης εξυπηρέτησης και της γεωμετρίας για πεδινό έδαφος.....	97
5.15. Συντελεστής μείωσης του φόρτου λόγω πλάτους λωρίδας και ερείσματος.....	98
5.16. Συντελεστής μείωσης του φόρτου λόγω κατανομής της κυκλοφορίας στις κατευθύνσεις.....	98
5.17. Συντελεστής μείωσης λόγω παρουσίας βαρέων οχημάτων.....	99
5.18. Πραγματικός φόρτος που μπορεί να εξυπηρετηθεί με βάση το παρεχόμενο επίπεδο εξυπηρέτησης.....	99

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6.1. Συνολικό μήκος χάραξης του νότιου τμήματος δυτικού οδικού άξονα και στάδιο πραγμάτωσης.....	107
6.2. Αριθμός και ονομασία ανισόπεδων κόμβων νοτίου τμήματος δυτικού οδικού άξονα.....	108
6.3. Συνολικό μήκος χάραξης του βορείου τμήματος Δυτικού οδικού άξονα και στάδιο πραγμάτωσης.....	110
6.4. Αριθμός και ονομασία ανισόπεδων κόμβων βορείου τμήματος δυτικού οδικού άξονα.....	111
6.5. Στοιχεία διατομής αυτοκινητόδρομου.....	112
6.6. Γεωμετρικά χαρακτηριστικά οδού.....	113

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

7.1. Αναμενόμενος αριθμός διελεύσεων φορτηγών ανά έτος στο οδικό τμήμα.....	121
7.2. Υπολογισμός συντελεστή DL.....	123
7.3. Επίπεδα αξιοπιστίας οδού R ανά κατηγορία οδού.....	124

7.4. Ικανότητα – συντελεστές αποστράγγισης οδοστρώματος.....	125
7.5. Πάχη οδοστρωμάτων για τις δεκαετίες.....	130

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8**

8.1. Κατανομή μέσου κόστους κατασκευής έργου.....	133
8.2. Προϋπολογισμός έργου σε ΑΤΕΟ Α' τριμήνου 2003.....	137
8.3. Κόστος περιοδικής συντήρησης γεφυρών.....	139
8.4. Κόστος περιοδικής συντήρησης σηράγγων.....	140
8.5. Κόστος τακτικής συντήρησης γεφυρών.....	140
8.6. Κόστος τακτικής συντήρησης σηράγγων.....	140
8.7. Κόστος συντήρησης υπό μελέτη οδικού έργου.....	142
8.8. Κόστος κατασκευής σταθμού διοδίων.....	143
8.9. Κόστος λειτουργίας και συντήρησης ενός σταθμού διοδίων.....	144
8.10.Κόστος αστυνόμευσης οδικού τμήματος Πύργου-Καλαμάτας.....	145

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9**

9.1. Μείωση χρόνου ταξιδιού οδικού τμήματος Πύργου-Καλαμάτας.....	148
9.2. Σταθμισμένο κέρδος από τη μείωση χρόνου διαδρομής ανά κατηγορία οχήματος σε ευρώ.....	149
9.3. Κέρδος οχημάτων από τη μείωση χρόνου διαδρομής στο νέο αυτοκινητόδρομο.....	150
9.4. Οικονομικές δαπάνες λειτουργίας οχημάτων για φάσμα ταχυτήτων.....	152
9.5. Ποσοστό συμμετοχής κάθε τύπου οχήματος στη σύνθεση κυκλοφορίας...152	
9.6. Διαφορά λειτουργικού κόστους οχημάτων μεταξύ υφιστάμενης οδού και αυτοκινητόδρομου.....	153
9.7. Οδικά τροχαία ατυχήματα – παθόντες σε όλη τη χώρα.....	156
9.8. Είδος και ποσοστό παθόντων από τροχαία ατυχήματα.....	157
9.9. Διαχρονικές κατατάξεις νομών με βάση την επικινδυνότητα του οδικού δικτύου.....	159
9.10.Οδικά τροχαία ατυχήματα στο οδικό τμήμα Πύργου – Καλαμάτας.....	160
9.11.Οδικά τροχαία ατυχήματα στο οδικό τμήμα Πύργου-Καλαμάτας.....	160
9.12.Οδικά τροχαία ατυχήματα στο οδικό τμήμα Πύργου-Καλαμάτας.....	160
9.13.Ατυχήματα σε σχέση με την παρεχόμενη στάθμη εξυπηρέτησης.....	164
9.14.Αναμενόμενος αριθμός οδικών τροχαίων ατυχημάτων.....	165
9.15.Αναμενόμενη μείωση τροχαίων ατυχημάτων.....	166
9.16.Αποτίμηση κόστους ατυχημάτων σε χρηματικές μονάδες.....	167
9.17.Κόστος οδικών τροχαίων ατυχημάτων σε χρηματικές μονάδες σε τιμές 2003.....	168
9.18.Όφελος από αναμενόμενη μείωση τροχαίων ατυχημάτων.....	168
9.19.Ελκειματική αξία τεχνικών έργων.....	171
9.20.Έγκριση Περιβαλλοντικών όρων.....	176
9.21.Επιτρεπτή στάθμη θορύβου για διάφορα μέσα μεταφοράς.....	178

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10**

10.1. Μέσο ύψος διοδίων σε διάφορες χώρες.....	189
10.6. Ύψος διοδίων για το έτος 2003 ανά κατηγορία οχήματος.....	192
10.7. Κατανομή κόστους μελετών – κατασκευής αυτοκινητόδρομου και σταθμών διοδίων στο χρονικό διάστημα αποπεράτωσης του έργου.....	193
10.8. Κόστος συντήρησης και λειτουργίας αυτοκινητόδρομου και σταθμών διοδίων.....	194
10.9. Τιμή Ε.Σ.Α. για διάφορα ποσοστά κατασκευής από τον παραχωρησιούχο και διάφορες τιμές ύψους διοδίων.....	198
10.10.Υπολογισμός Κ.Π.Α. για επιτόκιο προεξόφλησης > 8% για διάφορες τιμές διοδίων και ποσοστού κατασκευής του έργου από τον παραχωρησιούχο.....	200
10.11.Τιμές Ε.Σ.Α. για ποσοστιαίες αποκλίσεις από τον προϋπολογισμό του κόστους κατασκευής του αυτοκινητόδρομου.....	203



10.12.Τιμές Ε.Σ.Α. για ποσοστιαίες αποκλίσεις από τον προϋπολογισμό του κόστους συντήρησης και λειτουργίας του αυτοκινητόδρομου.....	204
10.13.Τιμές Ε.Σ.Α. για ποσοστιαίες αποκλίσεις από τον προβλεπόμενο κυκλοφοριακό φόρτο του αυτοκινητόδρομου.....	204
10.14.Ποσοστιαία απόκλιση μεταβλητών ώστε ο Ε.Σ.Α. να κυμαίνεται μεταξύ +5,5% και +8%.....	206

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ**

---

2.1: Κατανομή αστικού - ημιαστικού - αγροτικού πληθυσμού 1971-1991 στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας.....	30
2.2: Κατανομή αστικού- ημιαστικού- αγροτικού πληθυσμού 1971-1991 στο σύνολο της χώρας.....	30
2.3: Κατανομή ομάδων ηλικιών στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας.....	31
2.5: Κατανομή πληθυσμού στην Περιφέρεια Πελοποννήσου.....	42
2.6: Ποσοστιαία κατανομή ΑΕΠ της Περιφέρειας Πελοποννήσου κατά τομέα παραγωγής το 1991.....	43

Η κατασκευή ενός συγκοινωνιακού έργου συνεπάγεται σημαντικές δαπάνες. Συνήθως πολλά είναι τα τεχνικά έργα τα οποία απαιτείται να πραγματοποιηθούν σε μία χρονική περίοδο, ενώ τα διαθέσιμα κεφάλαια είναι περιορισμένα. Τίθεται λοιπόν το πρόβλημα της επιλογής των έργων εκείνων που είναι σκοπιμότερο να πραγματοποιηθούν.

Η πρακτική που υπήρχε στην χώρα μας μέχρι την αρχή της δεκαετίας του 1990 στηριζόταν στη διάθεση από το δημόσιο των απαραίτητων πόρων για την κατασκευή των συγκοινωνιακών έργων σε συνδυασμό με τις επιχορηγήσεις των Κοινοτικών Ταμείων. Η εκμετάλλευση των έργων αυτών ανήκε στην αρμοδιότητα του κράτους.

Η ανάγκη για μείωση των κρατικών δαπανών οδήγησε στην αναζήτηση των απαραίτητων κεφαλαίων για την κατασκευή των συγκοινωνιακών έργων. Στο πλαίσιο αυτό, η Μέθοδος Σύμβασης Παραχώρησης ως η διαδικασία υλοποίησης ενός έργου με πόρους από τον ιδιωτικό τομέα, ο οποίος αναλαμβάνει τη χρηματοδότηση κατασκευής του έργου καθώς και την εκμετάλλευσή του για μία χρονική περίοδο εμφανίζεται ως μία ελκυστική προοπτική. Η απόσβεση του έργου καθώς και η απόδοση του επενδυόμενου κεφαλαίου προκύπτουν από τα έσοδα από την εκμετάλλευση του έργου.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η εξέταση του οδικού τμήματος Πύργου - Καλαμάτας που διέρχεται από την Περιφέρεια Πελοποννήσου ως προς τη δυνατότητα αυτοχρηματοδότησής του με το σύστημα Σύμβασης Παραχώρησης.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΓΕΝΙΚΑ

### 1. Εισαγωγή

Ο αριθμός των χωρών οι οποίες αξιοποιούν τη δυνατότητα σύμπραξης δημόσιου και ιδιωτικού τομέα για την κατασκευή έργων με συντομότερο, οικονομικότερο και ποιοτικότερο τρόπο ολοένα και αυξάνεται στην Ευρώπη. Τα έργα συγκοινωνιακής υποδομής προσφέρονται για υλοποίηση μέσω της μεθόδου παραχώρησης λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους.

Το ελληνικό κράτος τα τελευταία χρόνια έχει πραγματοποιήσει αρκετά έργα υποδομής με τη μέθοδο της αυτοχρηματοδότησης ή συγχρηματοδότησης. Για μία σειρά από λόγους, όπως η άνοδος του βιοτικού επιπέδου, η αύξηση του πληθυσμού, η παγκοσμιοποίηση κλπ., η ανάγκη για κατασκευή έργων υποδομών που θα καλύπτει τις ανάγκες του 21<sup>ου</sup> αιώνα αυξάνει συνεχώς. Αυτό σε μεγάλο βαθμό έχει να κάνει με υποδομές μεταφορών όπως δρόμοι, γέφυρες, σιδηροδρομικά δίκτυα και αεροδρόμια. Οι πολίτες και τα αγαθά πρέπει να διακινούνται γρήγορα και με ασφάλεια σε μεγάλες αποστάσεις και με εύλογο κόστος ανά τον κόσμο. Η ανεπάρκεια των κρατικών πόρων να καλύψουν τις αυξανόμενες ανάγκες για υποδομές, μαζί με την αδυναμία πολλές φορές του δημόσιου τομέα να λειτουργήσει αποτελεσματικά στον τομέα αυτό, οδήγησαν στην είσοδο του ιδιωτικού φορέα στην κατασκευή υποδομών.

#### 1.1 Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η εξέταση του οδικού τμήματος του **Δυτικού Οδικού Άξονα Πύργου- Καλαμάτας** που διέρχεται από την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας και συγκεκριμένα από τους νομούς Ηλείας και Μεσσηνίας ώστε :

- Να αξιολογήσει το έργο με τη μέθοδο Κόστους- Οφέλους.
- Να διαπιστώσει τη δυνατότητα ή μη αυτοχρηματοδότησής του με το σύστημα Σύμβασης Παραχώρησης.

Για τη λεπτομερέστερη μελέτη του υπό εξέταση οδικού τμήματος ακολουθήθηκαν τα παρακάτω βήματα:

- Περιγραφή και κοινωνικοοικονομική ανάλυση της περιοχής μελέτης-αξιολόγηση της περιοχής του έργου αλλά και της περιοχής επιρροής του.
- Περιγραφή και αξιολόγηση του υπάρχοντος συστήματος μεταφορών.
- Κυκλοφοριακή ανάλυση με το πρόγραμμα Motors Transportation.
- Προσδιορισμός της τυπικής διατομής του συγκεκριμένου οδικού άξονα.
- Περιγραφή - Σύγκριση των λειτουργικών και κατασκευαστικών χαρακτηριστικών παλαιάς και νέας χάραξης του έργου.
- Προσδιορισμός κόστους κατασκευής - συντήρησης - λειτουργίας έργου.
- Κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση του έργου ( Ωφέλειες οικονομικές αλλά και κοινωνικές ).
- Ανάλυση χρηματοδότησης.
- Συμπεράσματα.

## **1.2 Τα Διευρωπαϊκά Δίκτυα Μεταφορών (Trans-European Networks - TEN)**

Ο ρόλος των έργων υποδομής είναι κρίσιμος για την εξυπηρέτηση των αναγκών της κοινωνίας και της οικονομίας μιάς χώρας. Η σημασία τους στην οικονομία και γενικότερα στην κοινωνία, προέρχεται από τη δυνατότητα απρόσκοπτης μετακίνησης αγαθών, ατόμων και υπηρεσιών που προσφέρουν. Η πραγματική ανάγκη επομένως δεν είναι η κατασκευή του ίδιου του έργου, αλλά η υπηρεσία που αυτό το έργο προσφέρει (Haley, 1992).

Τα Διευρωπαϊκά Δίκτυα Μεταφορών αποτελούν βασικό μοχλό ανάπτυξης του Ευρωπαϊκού χώρου συμβάλλοντας στην ταχύτερη και ασφαλέστερη μεταφορά ατόμων, αγαθών και υπηρεσιών μεταξύ μεγάλων εμπορικών κόμβων στην Ευρώπη. Είναι δεδομένο πως έργα τέτοιας κλίμακας συναντούν μεγάλες δυσκολίες στην υλοποίησή τους με τις παραδοσιακές μεθόδους χρηματοδότησης. Τέτοιες δυσκολίες είναι:

- Το μέγεθος και η πολυπλοκότητα, καθώς και το υψηλό επίπεδο προδιαγραφών σχετικά με την ποιότητα και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

- Η μακρά περίοδος κατασκευής και επομένως το "κλείδωμα" των κονδυλίων μέχρι το έργο να είναι σε θέση να παράγει κέρδος.
- Η ανεπάρκεια των δημόσιων πόρων να ανταπεξέλθουν στην αυξανόμενη ζήτηση για συγκοινωνιακή υποδομή.
- Η αδυναμία του δημοσίου τομέα να κατασκευάσει και να διαχειριστεί με επιτυχία μεγάλης κλίμακας συγκοινωνιακά έργα.

Το Σεπτέμβριο του 1996 δημιουργήθηκε μια ομάδα από την Ε.Ε. υπό τον Ν. Kinnock, με στόχο τη συγκέντρωση και ανάλυση των προβλημάτων που εμφανίζονταν από την εφαρμογή της αυτοχρηματοδότησης στα έργα που έχουν ενταχθεί στα Διευρωπαϊκά Δίκτυα Μεταφορών καθώς και την επιτάχυνσή τους. Η ομάδα, η οποία ονομάστηκε *High Level Group* αποτελείται από τους 15 Υπουργούς Μεταφορών, αντιπροσώπους εργολάβων, εμπορικές τράπεζες κ.α. Από το Ευρωπαϊκό συνέδριο στις Κάννες το 1995, το ενδιαφέρον επικεντρώθηκε σε 14 μεγάλα έργα, στα οποία δόθηκε προτεραιότητα από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων σε ότι αφορά τα μακροπρόθεσμα δάνεια (European Commission, 1997).

Όλα τα παραπάνω καταδεικνύουν πως τα έργα υποδομής μεταφορών αποτελούν σημαντικό τομέα ανάπτυξης, αλλά και ταυτόχρονα έργα με πολλές δυσκολίες για το δημόσιο τομέα, ο οποίος αναζητά νέους τρόπους χρηματοδότησης τέτοιων έργων.

### **1.3 Ο Ιδιωτικός Τομέας στην Κατασκευή Υποδομής**

#### **1.3.1 Η μέθοδος συγχρηματοδότησης (PPP) και αυτοχρηματοδότησης (PFI)**

Σύμφωνα με το High Level Group, ένας πολλά υποσχόμενος τρόπος για την υπερκέρωση των παραπάνω προβλημάτων και την ελαχιστοποίηση της κρατικής συμβολής στα έργα συγκοινωνιακής υποδομής, είναι η ιδιωτική πρωτοβουλία. Αυτή εμφανίζεται με δύο κυρίως μορφές:

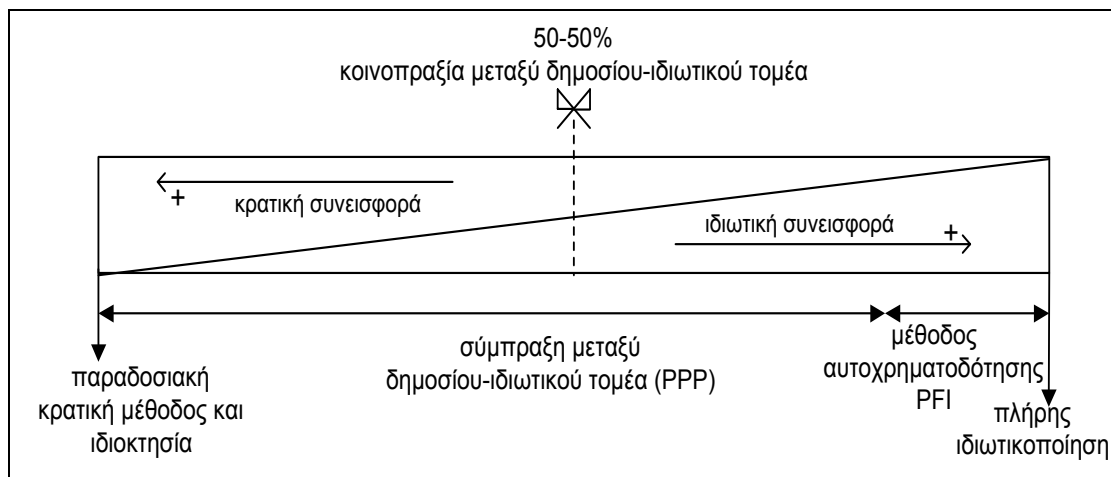
- την **αυτοχρηματοδότηση** (Private Finance Initiative - PFI), και
- τη **συγχρηματοδότηση** (Public-Private Partnerships PPPs) των έργων.

Ιστορικά, ο δημόσιος τομέας ήταν υπεύθυνος για τη δημιουργία της μεταφορικής υποδομής, η οποία εξυπηρετούσε την ανάγκη μετακίνησης αγαθών και ατόμων από ένα μέρος σε ένα άλλο μέσω οδικών, σιδηροδρομικών ή εναέριων δικτύων υποδομής. Η έννοια της αυτοχρηματοδότησης γεννήθηκε από μια σειρά έργων βασισμένων στην ιδιωτική χρηματοδότηση και πρωτοβουλία, αρχής γενομένης από το Channel Tunnel το 1987 (Owen and Merna, 1997).

Ο βασικός σκοπός της εμπλοκής του ιδιωτικού τομέα στην υποδομή μεταφορών με τη μέθοδο της παραχώρησης είναι η χρήση ιδιωτικής διαχείρισης και κεφαλαίου στην παραγωγή τέτοιων έργων. Αυτό διαφοροποιεί το PFI από την πλήρη ιδιωτικοποίηση, η οποία είναι η ολοκληρωτική μεταφορά ενός έργου και της σχετιζόμενης υπηρεσίας στον ιδιωτικό τομέα (Simon, 1999). Το πνεύμα του PFI έχει να κάνει με την εξισορρόπηση μεταξύ των ελεγχόμενων δημοσίων εξόδων και της συγκέντρωσης του κεφαλαίου (Keir, 1998) μέσα από τη χρήση συμβολαίων που βασίζονται στην προσφορά και τη ζήτηση (Hall et al, 2000).

Επειδή τα περισσότερα έργα υποδομής είναι μέρος ευρύτερων συστημάτων π.χ. ένα εθνικό οδικό δίκτυο, τα ρίσκα και η απαιτούμενη συνεργασία για οργάνωση απαιτούν κάποιου είδους εμπλοκής του δημοσίου, έστω και αν τα έργα χρηματοδοτούνται από την ιδιωτική πρωτοβουλία. Όσο μεγαλύτερα είναι τα ρίσκα και η συνεργασία που απαιτείται, τόσο περισσότερο ενδείκνυται και σε κάποιες περιπτώσεις συνίσταται ο συνδυασμός δημοσίας και ιδιωτικής πρωτοβουλίας, παρά μια αμιγώς ιδιωτική προσέγγιση (Haley, 1992).

Η διαφορά της αυτοχρηματοδότησης από την συγχρηματοδότηση έγκειται στη δεύτερη περίπτωση στη συμβολή και του δημόσιου τομέα κατά ένα μέρος στην κατασκευή του έργου. Η συγχρηματοδότηση είναι μια έννοια η οποία εμπεριέχει τη συνεργασία και το “συνεταιρισμό” του δημοσίου και του ιδιωτικού τομέα για την κατασκευή έργων υποδομών. Αποτελεί ένα ευρύτερο πεδίο επιλογών, οι οποίες βρίσκονται μεταξύ της παραδοσιακής κρατικής παροχής και της πλήρους ιδιωτικοποίησης. Οι διάφορες επιλογές συνοψίζονται στο Σχήμα 1.1.



Σχήμα 1.1 Εύρος επιλογών συμμετοχής δημοσίου-ιδιωτικού φορέα.

Πηγή: Matragkos, 2003.

Η μέθοδος παραχώρησης (Build-Own-Operate-Transfer) εμπεριέχει μια μακροπρόθεσμη συνεργασία, στη οποία ο ιδιώτης αναλαμβάνει όλα τα ρίσκα μιας συνεργασίας με το δημόσιο με αντισταθμιστικό όφελος τα έσοδα από την εκμετάλλευση, για δεδομένο επίπεδο παροχής υπηρεσιών. Το PPP αποτελεί μια ευρύτερη συνεργασία, πιο στενή μεταξύ δημοσίου και ιδιώτη με σκοπό το αμοιβαίο συμφέρον από την παροχή μιας υπηρεσίας (Vickerman, 2002). Η διάκριση μεταξύ PFI και PPP δεν είναι ιδιαίτερα ευκρινής με το PFI να αποτελεί ένα μικρό υποσύνολο στην κλίμακα συμμετοχής δημοσίου-ιδιώτη.

Το ποσοστό συμμετοχής του ιδιώτη στο PPP, το οποίο αποτελεί τη γενικότερη μορφή τρόπου απόκτησης του έργου, ορίζει αν το έργο θα πραγματοποιηθεί με τη μορφή του PPP ή του PFI. Θα μπορούσε να ειπωθεί πως συμμετοχή κατά το ήμισυ δημοσίου και ιδιώτη, είτε με τη μορφή χρηματοδοτικής συμβολής είτε με οποιαδήποτε άλλη μορφή, μπορεί να οριστεί ως μία 50-50 συνεργασία (50-50 Joint Venture) μεταξύ των δύο. Η παραμικρή συμβολή του ιδιώτη στην απόκτηση του έργου μετατρέπει τον παραδοσιακό τρόπο (δημόσια κατασκευασμένο έργο) το οποίο αποτελεί το πρώτο χαρακτηριστικό σημείο, σε μορφή PPP. Όσο αυξάνεται η συμμετοχή του ιδιώτη, τόσο πλησιάζει το σχήμα στο δεύτερο χαρακτηριστικό σημείο, τη μορφή κοινοπραξίας 50-50. Περαιτέρω αύξησή της οδηγεί στο τρίτο χαρακτηριστικό σημείο όπου το σχήμα νοείται πλέον ως PFI, λόγω της ισχυρής συμμετοχής του ιδιωτικού φορέα και όχι PPP. Το ακριβές ποσοστό συμμετοχής του ιδιώτη σε αυτό το χαρακτηριστικό σημείο είναι ασαφές. Τέλος, όταν η συμμετοχή του

δημοσίου είναι η ελάχιστη ή μηδενική, τότε πλέον το έργο είναι πλήρως ιδιωτικό αλλά υπόκειται σε δημόσιο έλεγχο λειτουργίας.

Μια διαφορετική προσέγγιση της σχέσης μεταξύ δημοσίου και ιδιώτη για την παραγωγή έργων παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.1 με βάση το καθεστώς ιδιοκτησίας και συμμετοχής στην παροχή.

	Παροχή	Δημόσια	Ιδιωτική
Ιδιοκτησία			
Δημόσια		Παραδοσιακή μέθοδος	PFI/PPP
Ιδιωτική		-	Πλήρης ιδιωτικοποίηση

Πίνακας 1.1: Επιλογές συμμετοχής δημοσίου-ιδιωτικού φορέα.

Πηγή: Matragkos, 2003.

Όπως φαίνεται από τον πίνακα αυτό, το σχήμα στο οποίο ένα έργο κατασκευάζεται με δημόσια κονδύλια για λογαριασμό ιδιώτη δεν υφίσταται προς το παρόν. Ίσως όταν ο δημόσιος τομέας ενισχυθεί να ακολουθήσει αυτό το δρόμο ώστε να αποκτήσει έσοδα.

Τα θετικά και αρνητικά της ιδιωτικής πρωτοβουλίας στην παροχή έργων και υπηρεσιών δεν αποτελούν αντικείμενο αυτής της εργασίας. Αντίθετα, θα ακολουθήσει μια σύγκριση των δύο επιλεγμένων έργων μεταξύ τους αλλά και σε σχέση με την Ευρωπαϊκή πρακτική.

### 1.3.2. Η μεθοδολογία εύρεσης του αναδόχου

Ο κύριος του έργου θέτει τις προδιαγραφές και ότι άλλο χρειάζεται να γνωρίζει ο ανάδοχος και με βάση αυτά οι κοινοπραξίες προετοιμάζουν τις προσφορές τους. Η διαδικασία προεπιλογής εμπεριέχει την αρχική επιλογή, βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων, όπως το μητρώο των εταιρειών, η εμπειρία τους και άλλα τεχνικά θέματα. Ο αρχικός αριθμός των κοινοπραξιών περιορίζεται και λιγότερες εταιρείες προσκαλούνται. Οι απομένουσες προσφορές αξιολογούνται λεπτομερώς. Η



αξιολόγηση αυτή βασίζεται συνήθως στη διερεύνηση τεσσάρων ξεχωριστών πακέτων, τα οποία συνήθως αποτελούν την ολοκληρωμένη προσφορά και είναι:

α. Το **τεχνικό** πακέτο

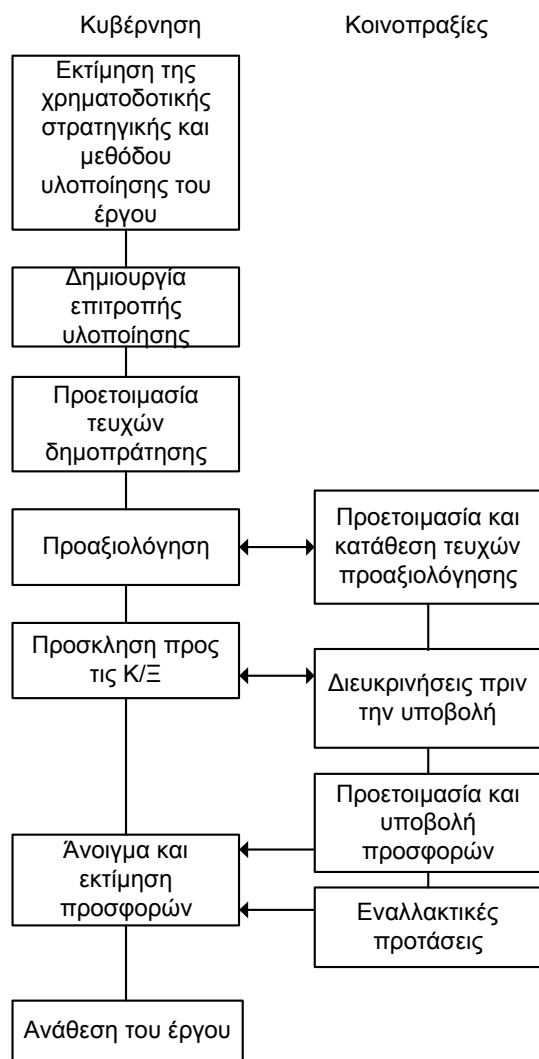
β. Το **οικονομικό** πακέτο

γ. Το πακέτο **εσόδων**

δ. Το πακέτο **λειτουργίας**

Η τελική εκτίμηση βασίζεται στο σύνολο της βαθμολογίας που συγκεντρώνει κάθε προσφορά, όπου το κάθε πακέτο έχει τον δικό του συντελεστή βαρύτητας. Η προσφορά με τη μεγαλύτερη βαθμολογία προκρίνεται για την κατασκευή του έργου.

Γενικά η διαδικασία επιλογής αναδόχου είναι πολύπλοκη. Ο UNIDO προτείνει την ακόλουθη σειράς διαδικασιών, η οποία βρίσκεται σε συμφωνία με τη μέθοδο που ακολουθείται από την Ε.Ε. (Σχήμα 1.2)



Σχήμα 1.2: Διαδικασία επιλογής αναδόχου.

Πηγή : UNIDO , 1996.

Η Ε.Ε. προσδίδει σημαντική υποστήριξη στην αυξανόμενη εμπλοκή του ιδιωτικού φορέα στις υποδομές μεταφορών, με κυρίαρχο στόχο τα Διευρωπαϊκά Δίκτυα Μεταφορών, την παραγωγή ενέργειας και τις τηλεπικοινωνίες. Υπό το πρόγραμμα Agenda 2000 της Ε.Ε. έχουν δοθεί προτεραιότητες για την περίοδο 2000-2005 σε συγκεκριμένα έργα και η Ε.Ε. υποστηρίζει και ενισχύει τη συμβολή του ιδιωτικού τομέα. Η προσπάθεια αυτή ενισχύεται από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων, η οποία έχει τη δυνατότητα παροχής μακροπρόθεσμων δανείων για τη χρηματοδότηση των έργων.

### 1.3.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της μεθόδου αυτοχρηματοδότησης

Η παραγωγή δημοσίων έργων με τη συμβολή του ιδιωτικού τομέα, είναι μία απόφαση η οποία έχει προεκτάσεις στο κοινωνικοπολιτικό περιβάλλον της χώρας. Από την πλευρά του κράτους τα κυριότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της μεθόδου είναι:

#### ***Πλεονεκτήματα:***

- Δεν επιβαρύνει τον κρατικό προϋπολογισμό στην κατασκευή και συντήρηση της υποδομής.
- Ο δημόσιος τομέας έχει τη δυνατότητα να χρηματοδοτήσει άλλα έργα, τα οποία δεν είναι ελκυστικά για τον ιδιωτικό τομέα ή να αυξήσει τις δαπάνες στον κοινωνικό τομέα κτλ.
- Εισάγοντας εμπορική σημασία και ανταγωνισμό, η παραγωγικότητα του έργου αυξάνεται.
- Ο ιδιώτης θα κάνει μια ανάλυση σκοπιμότητας, η οποία θα δείξει κατά πόσο η υπηρεσία που προσφέρει το έργο θα έχει ζήτηση ή όχι.
- Δεδομένου ότι ο ιδιώτης επιθυμεί να έχει όσο το δυνατό νωρίτερα έσοδα από το έργο, αυτό αποτελεί κίνητρο για την ταχύτερη κατασκευή του.
- Εφ' όσον θα χρησιμοποιηθεί η τεχνογνωσία του ιδιωτικού τομέα, δεν απαιτείται η ύπαρξη εξειδικευμένου προσωπικού από το δημόσιο τομέα.
- Είναι γενικά αποδεκτό πως ο δημόσιος τομέας απολαμβάνει ιδανική σχέση μεταξύ κόστους και ποιότητας (Value for money).
- Υπάρχει μεταφορά τεχνογνωσίας από την ιδιωτική εταιρεία στο κράτος για το οποίο γίνεται το έργο από την κατασκευή μέχρι την λειτουργία (Brown et al, 1991; Merna and Njiru, 2002).
- Το κράτος μεταβιβάζει το ρίσκο κατασκευής (οικονομικό και τεχνικό) στον ιδιώτη με αντάλλαγμα βέβαια την εκμετάλλευση του έργου.
- Ο ιδιώτης θα κατασκευάσει το έργο φθηνότερα και γρηγορότερα και θα παράσχει καλύτερες υπηρεσίες.
- Θα δημιουργηθούν θέσεις εργασίας οι οποίες δεν θα υπήρχαν χωρίς την ιδιωτική πρωτοβουλία σε μια ασθενή οικονομία.

### ***Μειονεκτήματα:***

- Η λειτουργία του έργου από τον ιδιώτη έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των μακροπρόθεσμων εσόδων από το έργο για το δημόσιο τομέα.
- Υπάρχει η περίπτωση μονοπωλίου από ιδιωτικές εταιρείες των υποδομών ενός κράτους. Γι' αυτό απαιτείται σωστό και πλήρες νομικό πλαίσιο.
- Ο ιδιωτικός τομέας είναι δύσκολο να εγγυηθεί την ποιότητα των υπηρεσιών. Αυτό όμως το μειονέκτημα μπορεί να αρθεί από τους συνεχείς κρατικούς ελέγχους. Συνήθως οι χρήστες έχουν τη δύναμη να επηρεάσουν σχετικά με τα πρότυπα ποιότητας, ιδίως αν υπάρχει φθηνότερη εναλλακτική λύση.
- Για να κάνουν ένα έργο πιο ελκυστικό στον ιδιώτη οι κυβερνήσεις, συχνά δίνουν κάποια κίνητρα, όπως μείωση φορολογίας κτλ. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε κοινωνικές αναταραχές.
- Τέτοιου είδους συμβάσεις είναι χρονοβόρες και δύσκολες με αποτέλεσμα οι διαγωνισμοί να είναι συχνά ανεπιτυχείς.
- Υπάρχει κίνδυνος ανεργίας στο δημόσιο εφόσον θα χρησιμοποιηθεί περισσότερο ο ιδιωτικός τομέας.
- Η υιοθέτηση τελών χρήσης (π.χ. διόδια) δημιουργεί αρνητικό κλίμα στους χρήστες.

Στην απόφαση μιας κυβέρνησης αν θα προχωρήσει στην υιοθέτηση αυτού του μοντέλου θα πρέπει να ληφθούν υπόψη όλα τα παραπάνω. Η επιτυχία ενός τέτοιου έργου βασίζεται στην χρηματοδοτική επιτυχία του και στα έσοδά του.

Σε ότι αφορά στον ιδιωτικό τομέα τα προβλήματα που εμφανίζει αυτή η μορφή συμβάσεων είναι (International Financial Services London, 2003; Dick and Akintoye, 1996):

- Το κόστος των προσφορών είναι αρκετά υψηλό. Αυτό μπορεί να μειωθεί από την καθιέρωση ενός προτύπου συμβολαίου και ίσως από την κρατική συμβολή ενός μέρους του κόστους.
- Πολλές μικρές εταιρείες αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην είσοδό τους στην αγορά λόγω του μεγάλου κόστους σε περίπτωση αποτυχίας, των μεγάλων απαιτήσεων των έργων και της έλλειψης τεχνογνωσίας.

- Ο χρόνος ανάδειξης του αναδόχου είναι πολλές φορές πολύ μεγάλος.
- Απαιτείται η βοήθεια συμβούλων ακόμα και στο στάδιο σύνταξης των συμβολαίων.
- Ο ανάδοχος υποχρεούται να συνεισφέρει σε μετοχικό κεφάλαιο.
- Υπάρχει μεγάλη γραφειοκρατία λόγω των περίπλοκων συμβολαίων.
- Δεν υπάρχει κρατική εμπειρία σε πολλές χώρες.
- Πολλοί ανάδοχοι με εμπειρία στην κατασκευή έργων δεν έχουν εμπειρία στην λειτουργία τους.

### **1.3.4 Μορφή των συμβάσεων παραχώρησης**

Οι συμβάσεις παραχώρησης αποτελούν την υλοποίηση των εννοιών αυτοχρηματοδότησης και συγχρηματοδότησης. Ένα έργο κατασκευασμένο με αυτόν τον τρόπο μπορεί να οριστεί ως «ένα έργο στο οποίο ο κύριός του, συνήθως το κράτος, δίνει την άδεια σε έναν ανάδοχο να κατασκευάσει, χρηματοδοτήσει, λειτουργήσει και συντηρήσει το έργο για την περίοδο της παραχώρησης, πριν το μεταφέρει πίσω στο κράτος χωρίς κόστος. Κατά την περίοδο εκμετάλλευσης ο ανάδοχος είναι ιδιοκτήτης του έργου το οποίο λειτουργεί, εισπράττει έσοδα έτσι ώστε να αποπληρώσει τα δάνεια και συντηρεί τις εγκαταστάσεις, με σκοπό το κέρδος». Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός ορολογιών ανάλογα με τις ειδικότερες παραμέτρους της συμβάσεως (Owen and Merna, 1997):

- FBOOT - finance, build, own, operate, transfer
- BOO - build, own, operate
- BOOT - build, own, operate, transfer
- BOL - build, operate, lease
- DBOM - design, build, operate, transfer
- BRT - build, rent, transfer
- BOT - build, operate, transfer (the Ozal formula)

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 93/37EEC ορίζει τη σύμβαση παραχώρησης ως ένα συμβόλαιο σύμφωνα με το οποίο «οι εργασίες που θα γίνουν θα αντισταθμιστούν με το δικαίωμα της αποκλειστικής χρήσης της κατασκευής ή σε συνδυασμό με πληρωμή».

#### 1.4 Οι Συμβάσεις Παραχώρησης στην Ευρώπη και την Ελλάδα

Πριν ασχοληθούμε με τα ελληνικά αυτοχρηματοδοτούμενα έργα είναι πολύ χρήσιμη μια αναδρομή στη ευρωπαϊκή πρακτική από τα πρώτα έργα μέχρι και τα πιο πρόσφατα. Η κατανόηση της ευρωπαϊκής εμπειρίας είναι χρήσιμη για την ορθή εφαρμογή τέτοιων πρακτικών. Πολλές χώρες όπως η Μ. Βρετανία, η Ισπανία, η Ιταλία, η Γαλλία όπως επίσης οι ΗΠΑ και η Αυστραλία έχουν «εκμεταλλευτεί» τον ιδιωτικό τομέα στην παραγωγή έργων υποδομής. Μάλιστα μπορεί να λεχθεί πως οι ΗΠΑ, η Γαλλία και η Μ. Βρετανία αποτελούν πρωτοπόρες χώρες στα αυτοχρηματοδοτούμενα έργα (Gomez-Ibanez and Meyer, 1993).

Οι περισσότερες ανεπτυγμένες χώρες έχουν δημιουργήσει ένα εκτεταμένο δίκτυο υψηλών απαιτήσεων αυτοκινητοδρόμων από το τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου. Σύμφωνα με τους Gomez-Ibanez και Meyer (1993), οι χώρες αυτές μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες:

- αυτές που βασίζονται κυρίως στην έμμεση φορολογία μέσω της φορολογίας στα καύσιμα και το εισόδημα γενικότερα για να χρηματοδοτήσουν την κατασκευή και τη συντήρηση, και
- αυτές που βασίζονται στην επιβολή τελών χρήσης (διόδια).

Στην πρώτη κατηγορία εμπίπτει κυρίως η Βόρεια Ευρώπη οι ΗΠΑ ο Καναδάς και η Αυστραλία ενώ στη δεύτερη η Ν. Ευρώπη και η Ιαπωνία.

Ο παρακάτω πίνακας παρέχει μια γενική εικόνα σε ότι αφορά το καθεστώς ιδιοκτησίας αυτοκινητοδρόμων στην Ευρώπη. Αν και περιέχει στοιχεία μέχρι το 1999, παρέχει μια γενική άποψη για την υιοθέτηση των συμβάσεων παραχώρησης από τις Ευρωπαϊκές χώρες. Η Γαλλία και η Ισπανία ήταν πρωτοπόρες χώρες στην υιοθέτηση αυτού του μοντέλου. Η εμπειρία σε αυτές τις χώρες δείχνει πως μια αναπτυγμένη χώρα μπορεί να χρηματοδοτήσει αυτοκινητοδρόμους με διόδια και ο ιδιωτικός τομέας θα τους κατασκευάσει φθηνότερα γρηγορότερα και καλύτερα από ότι ο δημόσιος τομέας.

	Συνολικό δίκτυο αυτοκ/μων (Χλμ)	Δίκτυο αυτοκ/μων που έχουν παραχωρηθεί (Χλμ)	Καθεστώς ιδιοκτησίας			
			Δημόσιο (Χλμ)	Ιδιωτικό (Χλμ)	Δημόσιο (αριθμός)	Ιδιωτικό (αριθμός)
Αυστρία	2000	180	180	0	1	0
Βέλγιο	1800	1.5	1.5	0	1	0
Δανία	830	0	0	0	0	0
Φινλανδία	394	63	0	69	0	1
Γαλλία	8923	6705	5905	800	8	1
Γερμανία	11200	0	0	0	0	0
Ελλάδα	400	75	0	75	0	1
Ιταλία	6500	5600	5420	180	26	1
Λουξεμβούργο	130	0	0	0	0	0
Ολλανδία	2300	4	0	4	0	2
Νορβηγία	550	550	550	0	26	0
Πορτογαλλία	1422	990	0	990	0	2
Ισπανία	8200	2255	405	1850	3	14
Σουηδία	1437	0	0	0	0	0
Ελβετία	1856	0	0	0	0	0
Μ. Βρετανία	3300	580	0	580	0	3
Σύνολο	51242	17009.5	12461.5	4548	65	25

Πίνακας 1.2: Καθεστώς ιδιοκτησίας αυτοκινητοδρόμων στην Ευρώπη.

Πηγή: Fayard, 1999.

#### 1.4.1 Συγκοινωνιακά έργα στη Γαλλία

Από τις αρχές της δεκαετίας του '90, η Γαλλία είχε ήδη δημιουργήσει περίπου 6,000 χλμ. από αυτοκινητοδρόμους και 1,500 χλμ. λεωφόρων εντός πόλεων. Από τα 6,000 χλμ. μόνο στα 500 χλμ. επιβάλλονται διόδια, ενώ και τα 1,500 χλμ. λεωφόρων εντός πόλεων είναι χωρίς διόδια, αν και σταδιακά η πολιτική αυτή αλλάζει.

Όταν το 1981 κέρδισε τις εκλογές ο Μιτερράν, ο αρμόδιος υπουργός θέλησε να καταργήσει τα διόδια. Σύντομα όμως κατάλαβε πως κάτι τέτοιο θα ήταν οικονομικά αδύνατο και αποφάσισε το δημόσιο να αγοράσει τις τρεις από τις τέσσερις μεγάλες ιδιωτικές εταιρείες που λειτουργούσαν μεγάλο μέρος των αυτοκινητοδρόμων, έτσι

ώστε να μειώσει τη μεγάλη διαφορά στο κόστος των διοδίων μεταξύ των δρόμων που είχαν ιδιώτη ιδιοκτήτη και αυτών που ανήκαν στο δημόσιο.

Κατά τη δεκαετία του 1980 το Υπουργείο Οικονομικών δεν συμφωνούσε με την αύξηση των διοδίων, διότι περισσότερο ανησυχούσε για την άνοδο του πληθωρισμού και το μονοπώλιο και λιγότερο για την ταχύτητα ολοκλήρωσης των αυτοκινητοδρόμων. Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονιστεί πως μέχρι το 1990 έξι από τις οκτώ ιδιωτικές εταιρείες είχαν επαρκή έσοδα από τα διόδια για να καλύψουν τα έξοδα λειτουργίας και την αποπληρωμή των δανείων. Οι άλλες δύο εταιρείες είχαν μικρές απώλειες.

#### **1.4.2 Συγκοινωνιακά έργα στην Ισπανία**

Η Ισπανία κατασκεύασε συγκοινωνιακά δίκτυα υψηλών προδιαγραφών σε δύο στάδια και με δύο διαφορετικές προσεγγίσεις. Τη δεκαετία του '60 δημιούργησε συμβάσεις με ιδιωτικές εταιρείες για την κατασκευή εθνικών οδών υψηλών ταχυτήτων με τη χρήση διοδίων. Από το 1980 και ύστερα άλλαξε κατεύθυνση και προχώρησε στη δημιουργία δρόμων χωρίς διόδια, δηλ με χρηματοδότηση από τη φορολογία. Μέχρι το 1990 περίπου 2000 χλμ. δρόμων με διόδια και άλλα τόσα δίχως είχαν κατασκευαστεί από 13 εταιρείες, εκ των οποίων οι δώδεκα ήταν ιδιωτικές. Οι δύο μεγαλύτερες λειτουργούσαν το 70% των δρόμων με διόδια.

Γενικά τα κριτήρια με τα οποία η κυβέρνηση παραχωρούσε τις συμβάσεις, ήταν το μετοχικό κεφάλαιο που θα επένδυε ο ιδιώτης στην εταιρεία που θα συστήνονταν για το έργο, το ύψος των τελών χρήσης, η διάρκεια της περιόδου χρήσης (με μέγιστο τα 50 χρόνια) και οι εγγυήσεις ή επιδοτήσεις που ο ιδιώτης θα απαιτούσε από το κράτος. Πολύ συχνά όμως μόνο μια εταιρεία είχε την δυνατότητα να διαγωνιστεί σοβαρά για το έργο, έτσι ο διαγωνισμός έπαιρνε τη μορφή διαπραγμάτευσης μεταξύ δύο μερών.

Το Υπουργείο Δημοσίων Έργων αποφάνθηκε πως η κατασκευή αυτοκινητοδρόμων δεν προχώρησε με γρήγορους ρυθμούς γιατί:

- Υπήρχαν τέλη χρήσης.
- Οι δρόμοι δεν ήταν ελκυστικοί στους οδηγούς που ταξίδευαν σε μικρές και μεσαίες αποστάσεις.

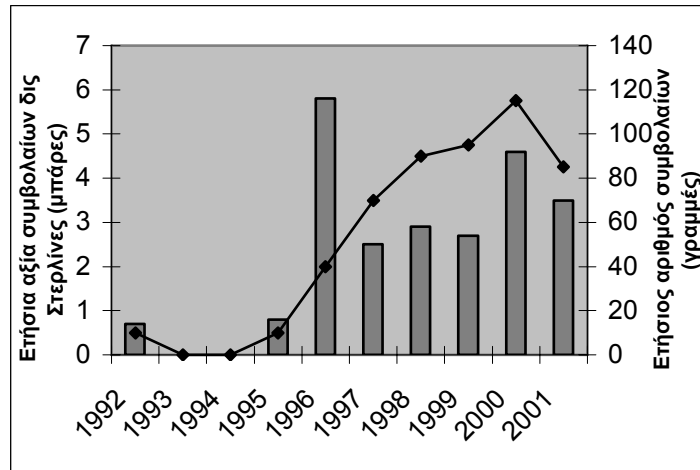


Ένα σημαντικό στοιχείο το οποίο πρέπει εδώ να τονιστεί είναι πως τέτοιοι αυτοκινητόδρομοι με διόδια μπορούσαν να κατασκευαστούν μόνο αν υπήρχε μια εναλλακτική χωρίς διόδια διαδρομή, για την αποφυγή μονοπωλιακών περιπτώσεων.

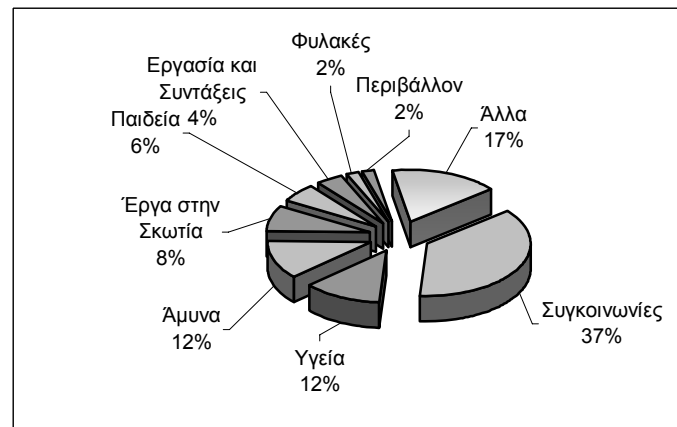
Μέχρι το 1990 η πολιτική των ισπανικών κυβερνήσεων ήταν σαφώς υπέρ της δημόσιας χρηματοδότησης των έργων και η άποψη αυτή βασιζόταν στο γεγονός πως οι περισσότερες ιδιωτικές εταιρείες που είχαν συμβάσεις παραχώρησης είτε χρεοκόπησαν, είτε ζήτησαν από το κράτος να εγγυηθεί τα δάνειά τους. Παρ'όλα αυτά και μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1990 το πρόγραμμα της δημόσιας χρηματοδότησης δημιουργούσε ένα βαρύ οικονομικό φορτίο στην κυβέρνηση, κυρίως λόγω της προετοιμασίας των Ολυμπιακών αγώνων της Βαρκελώνης. Έτσι τελικά η κυβέρνηση αποφάσισε να επαναϋιοθετήσει την πρακτική των συμβάσεων παραχώρησης και από το 1993 στράφηκε προς αυτή την κατεύθυνση.

#### **1.4.3 Συγκοινωνιακά έργα στη Μ. Βρετανία**

Από τη δεκαετία του 1990 έργα ύψους 24 δις στερλινών έχουν υπογραφεί με την μορφή της αυτοχρηματοδότησης. Από αυτά περίπου τα δύο τρίτα δηλ. έργα αξίας 17 δις έχουν γίνει από το 1997, από τότε δηλαδή που ήρθαν τα εμπόδια σε ότι αφορούσαν τα αυτοχρηματοδοτούμενα έργα (Σχήμα 1.3). Τα έργα τα οποία υπογράφηκαν από το Υπουργείο Συγκοινωνιών αποτελούν συνολικά το ένα τρίτο, ενώ τα υπόλοιπα αφορούν τομείς υγείας, άμυνας και παιδείας. Συνολικά, μέχρι τον Ιούλιο του 2002, 530 συμβόλαια έχουν υπογραφεί με τη σύμπραξη δημοσίου-ιδιωτικού τομέα. Αρχικά ένα μεγάλο ποσοστό του συνολικού ύψους αποτελούσε το συμβόλαιο αξίας 4 δις για το τούνελ της Μάγχης το 1996. Παρ'όλα αυτά η ραγδαία αύξηση των αυτοχρηματοδοτούμενων έργων από το 1997 καταδεικνύει τη μεγάλη σημασία που έχει η μέθοδος στην Μ. Βρετανία. Μόνο το 1997 υπογράφηκαν 67 συμβόλαια, περισσότερα από όσα μέχρι τότε. Από τότε περισσότερες από 80 συμφωνίες υπογράφονταν κάθε χρόνο. Μέχρι τον Δεκέμβρη του 2002 είχαν υπογραφεί συμβόλαια παραχώρησης για 25 μεγάλα νοσοκομεία, επτά φυλακές, εννέα δρόμους και για ένα μεγάλο αριθμό γραφείων, εστιών και αθλητικών υποδομών (International Financial Services London, 2003).



Σχήμα 1.3: Συμβόλαια παραχώρησης στην Μ. Βρετανία.  
 Πηγή: International Financial Services London, 2003.



Σχήμα 1.4: Κατανομή συμβολαίων παραχώρησης ανά έργο μέχρι τον Ιούλιο 2002.  
 Πηγή: International Financial Services London, 2003.

Στο κρίσιμο ερώτημα αν ο ιδιωτικός τομέας είναι πιο παραγωγικός στην κατασκευή δημοσίων έργων απαντά με μια έρευνα το National Audit Office, τα αποτελέσματα της οποίας παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.4.

Ο Πίνακας 1.4 έρχεται να επιβεβαιώσει τα στοιχεία του HM Treasury (2003), όπου φαίνεται πως το 88% των έργων με παραχώρηση ολοκληρώνονται μέσα στον προκαθορισμένο χρόνο και χωρίς υπερβάσεις.

	<b>Κρατική πρωτοβουλία</b> (Κυβερνητική έρευνα 1999)	<b>Ιδιωτική πρωτοβουλία</b> (Έρευνα του ΝΑΟ 2002)
<b>Έργα με υπερβάσεις κόστους</b>	73%	22% <sup>1</sup>
<b>Έργα με καθυστερήσεις</b>	70%	24%

*Πίνακας 1.4: Έργα με κρατική και ιδιωτική πρωτοβουλία.*

*Πηγή: National Audit Office, 2003.*

Ένα από τα πιο καινοτόμα έργα, τόσο στο τεχνικό όσο και στο διοικητικό μέρος, υπήρξε το τούνελ της Μάγχης μεταξύ Μ. Βρετανίας και Γαλλίας. Η σύμβαση παραχώρησης υπογράφηκε από τις δύο Κυβερνήσεις και την ιδιωτική εταιρεία Eurotunnel στις 14 Μαρτίου 1986 με διάρκεια 55 ετών. Η χρηματοδότηση του έργου έγινε αποκλειστικά με ιδιωτικά κεφάλαια, δίχως κρατικές εγγυήσεις. Γι' αυτό δεν υπήρχε κανένας έλεγχος στα τέλη χρήσης από τις δύο κυβερνήσεις και μόνο μια δέσμευση να μην υποστηριχθεί άλλος σύνδεσμος στην περιοχή με κρατική επιχορήγηση ή εγγυήσεις καθ'όλη την διάρκεια της σύμβασης.

Ένα ακόμα μεγάλο συγκοινωνιακό αυτοχρηματοδοτούμενο έργο είναι η γέφυρα του Dartford River που διασχίζει τον Τάμεση. Δεν υπήρχαν εγγυήσεις από το κράτος σε ότι αφορά την κυκλοφοριακή ροή και τα έσοδα και το έργο εγκαινιάστηκε τον Οκτώβρη του 1991 χωρίς καθυστέρηση και υπερβάσεις κόστους.

Ο Βόρειος περιφερειακός δρόμος στο Birmingham συνολικού κόστους £140 εκ. αποτελεί ένα ακόμη έργο παραχώρησης με οποίο η κυβέρνηση θέλησε να κατασκευάσει μια εναλλακτική διαδρομή ώστε να αποσυμφορηθεί ο μονίμως μπλοκαρισμένος Μ6 και βασίστηκε στη πεποίθηση πως οι χρήστες ήταν πρόθυμοι να πληρώσουν διόδια για μια εναλλακτική γρηγορότερη διαδρομή από το να γίνει μια ελεύθερη παράλληλη διαδρομή.

Ο υπέργειος μητροπολιτικός σιδηρόδρομος στο Manchester, η γέφυρα πάνω από τον Τάμεση ανατολικά του Μ25, η νέα γέφυρα Mersey που συνδέει το αεροδρόμιο του Liverpool, η γέφυρα μεταξύ Chelmsford και Μ25, ένας νέος δρόμος μεταξύ Μ25 και

<sup>1</sup> Καμία υπέρβαση δεν οφείλεται στον ιδιώτη

Rayleigh στο Essex παράλληλος του A127 και ένας νέος δρόμος μεταξύ A1 και M1 στο Scratchwood του Β. Λονδίνου αποτελούν μαζί με τα παραπάνω, μερικά μόνο από τα μεγάλα έργα που έχουν γίνει με συμβάσεις παραχώρησης. Το κόστος για τα έργα κυμαίνεται από μόλις £28 εκ για τον δρόμο A1/M1 έως £300-£500 εκ. για τις τρεις γέφυρες. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται ένας αριθμός έργων που έχουν υπογραφεί και άλλα που έχουν ήδη πραγματοποιηθεί με την μέθοδο DFBO (design-finance-build-operate) (Construction News, 1990).

Ενώ σε πολλές χώρες έχει υιοθετηθεί η χρήση διοδίων, στη Μ. Βρετανία υιοθετήθηκε το σύστημα των *έμμεσων διοδίων*. Σύμφωνα με αυτό οι χρήστες δεν πληρώνουν τέλη χρήσης στον δρόμο αλλά το κράτος πληρώνει στην εταιρεία ένα ποσό ανάλογα με τον φόρτο.

Έργο	Μήκος	Συνολική επένδυση	Τοποθεσία
A69: Carlisle-Newcastle	84km	£9.4mn	N
A417/419: Swindon-Gloucester	52km	£49mn	SW
A1(M) Alconbury-Peterborough	21km	£128mn	E
M1-A1 Lofthouse-Bramham	30km	£214mn	YH
A50: Stoke-Derby link	57km	£20.6mn	EM/WM
A30/35: Exeter-Bere Regis	102km	£75.7mn	SW
M40 Denham-Warwick	122km	£65mn	SE/WM
A19/A168:Dishforth-Tyne Tunnel	118km	£29.4mn	N
A249 Sheerness Link Road	17km	£75mn	SE
A1(M) Darrington-Dishforth	22km	£240mn	YH

*Σχήμα 1.6: Συγκοινωνιακά έργα στην Μ. Βρετανία με την μέθοδο DFBO.*

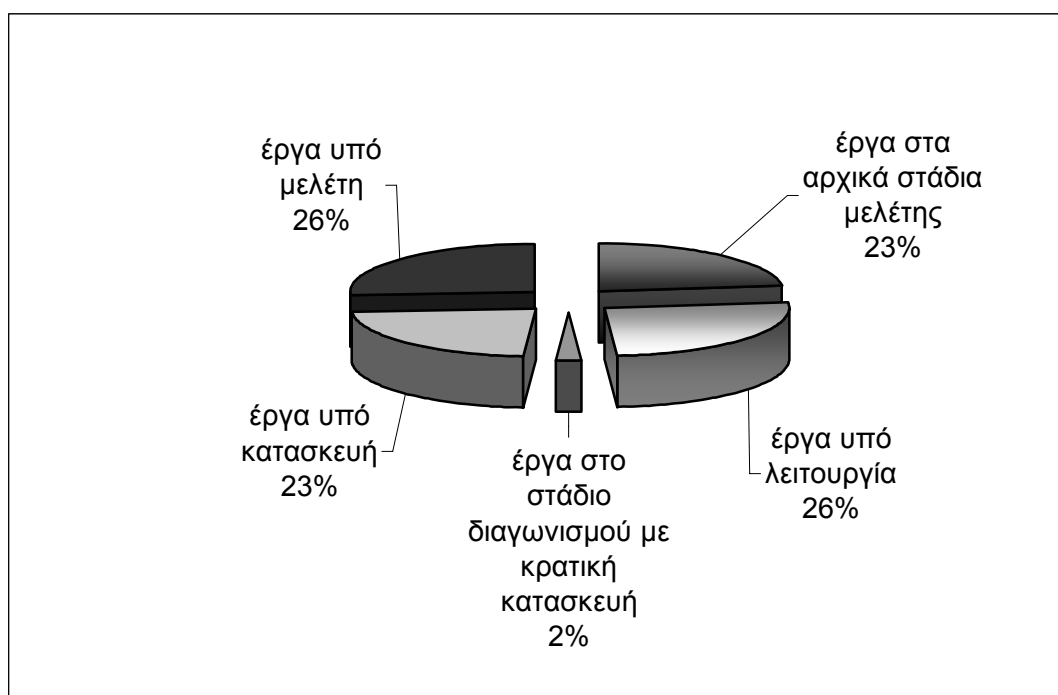
*Πηγή: Vickerman, 2002.*

#### **1.4.4 Συγκοινωνιακά έργα στην Ελλάδα**

Η κατασκευή συγκοινωνιακής υποδομής έχει αναγνωριστεί μια από τις μεγαλύτερες προτεραιότητες για την ανάπτυξη της ελληνικής οικονομίας. Μεγάλα ποσά έχουν αξιοποιηθεί από τα τρία ΚΠΣ για να στηρίξουν μέρος του κόστους σε αυτό τον

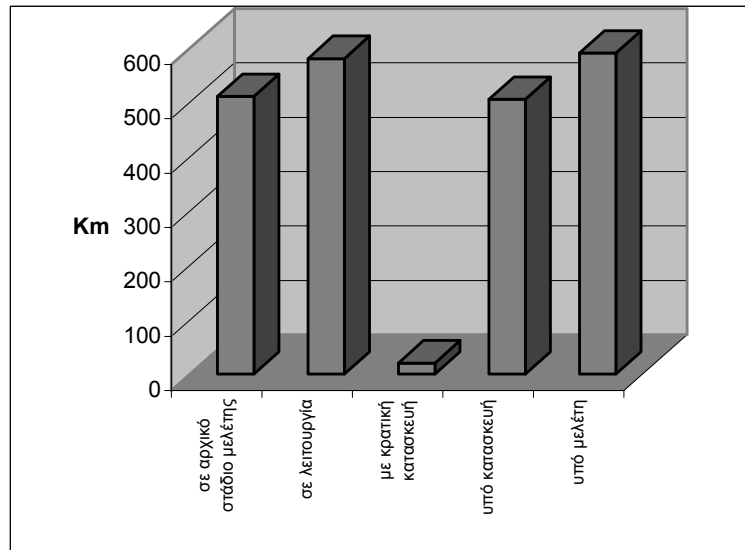
τομέα. Το υπόλοιπο κόστος θα πρέπει να καλυφθεί από την ιδιωτική πρωτοβουλία. Και αυτό αποτελεί μονόδρομο για την οικονομική και γρήγορη αποπεράτωση των έργων (TENs Hellas, 2001). Η συμμετοχή του ιδιωτικού φορέα στο σχεδιασμό και την κατασκευή έργων υποδομής έχει αυξηθεί κατακόρυφα υπό το καθεστώς των ΚΠΣ. Αυτό έγινε κυρίως λόγω μεγάλων έργων στην πρωτεύουσα (νέο αεροδρόμιο, Αττική οδός, Μετρό, γέφυρα Ρίου-Αντιρίου).

Δεδομένου του κοινωνικοοικονομικού πλαισίου της Ελλάδας ο μόνος τρόπος για να ενισχυθεί η παρουσία της Ελλάδας στην Ευρώπη είναι η σύμπραξη δημοσίου-ιδιωτικού τομέα στην παραγωγή έργων υποδομής. Στην Ελλάδα οι έννοιες της αυτοχρηματοδότησης (PFI) και συνχρηματοδότησης (PPP) είναι σχετικά νέες και η εμπειρία περιορισμένη. Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται ενδεικτικά η κατάσταση σε ότι αφορά συμβάσεις παραχώρησης σε οδικούς άξονες, όπως καταγράφηκε το 2001.



Σχήμα 1.7: Κατάσταση έργων με παραχώρηση στην Ελλάδα.

Πηγή: TENs Hellas, 2001.



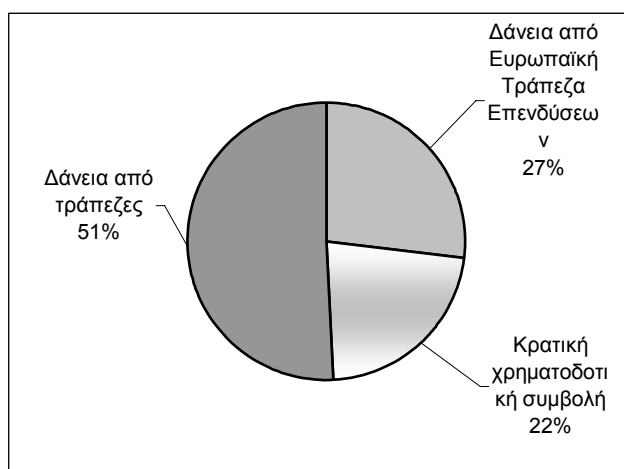
Σχήμα 1.7β.: Κατάσταση έργων με παραχώρηση με βάση το συνολικό μήκος.

Πηγή: TENs Hellas, 2001.

Το πρώτο μεγάλο έργο με συνχρηματοδότηση αποτελεί το νέο αεροδρόμιο στα Σπάτα. Το 1995 υπογράφηκε η «Συμφωνία Ανάπτυξης Αερολιμένα» μεταξύ του ελληνικού κράτους και της κοινοπραξίας που αποτελούνταν από τις εταιρείες Hochtief, ABB, H. Krantz-TKT GmbH και Flughafen Athen-Spata Projektgesellschaft mbH. Σύμφωνα με την σύμβαση το δημόσιο κατείχε το 55% του μετοχικού κεφαλαίου, ενώ η κοινοπραξία των εταιρειών το 45%. Η περίοδος εκμετάλλευσης ορίστηκε στα 30 χρόνια. Λόγω έλλειψης νομοθετικού πλαισίου η ίδια η σύμβαση κυρώνεται στη Βουλή ως ο νόμος 2338/95. Το 1996 η Ε.Ε. εγκρίνει τη χρηματοδότηση του έργου. Στις 11 Σεπτεμβρίου ιδρύεται η εταιρεία «Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών Α.Ε.». Εν τω μεταξύ υπογράφονται οι συμφωνίες δανειοδότησης μεταξύ της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων, της κοινοπραξίας των εμπορικών τραπεζών και του Ελληνικού Δημοσίου. Η κατασκευή ξεκινά την 1<sup>η</sup> Ιουλίου και 51 μήνες μετά στις 7 Οκτωβρίου του 2000 το έργο τελειώνει. Ξεκινάει η πεντάμηνη δοκιμαστική περίοδος και το αεροδρόμιο τίθεται σε λειτουργία την 1<sup>η</sup> Μαρτίου του 2001 (Journal of Association of Civil Engineers of Greece, 2000).

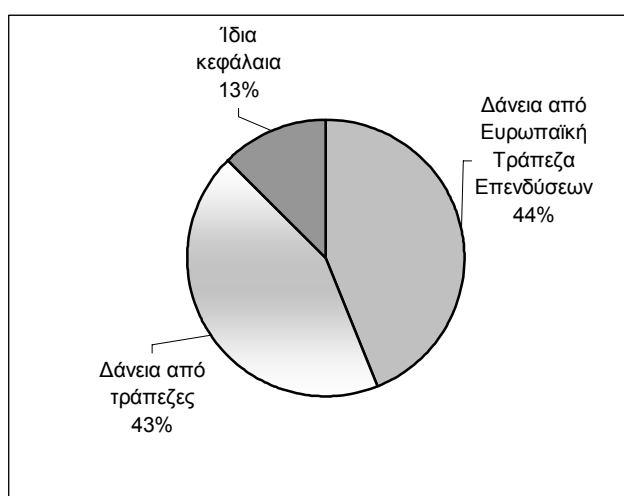
Άλλα μεγάλα έργα που είναι είτε στο στάδιο μελετών ή υπό κατασκευή ή σε λειτουργία είναι η ΠΑΘΕ (Πάτρα Θεσ/κη Εύζωνοι), η Ιονία Οδός (δυτικός άξονας) το τμήμα Κόρινθος-Τρίπολη-Καλαμάτα-Σπάρτη, ο κεντρικός οδικός άξονας και ο

περιφερειακός της Θεσσαλονίκης. Στα παρακάτω σχήματα παρουσιάζεται το χρηματοδοτικό πλαίσιο που έχει χρησιμοποιηθεί ή ενδέχεται να χρησιμοποιηθεί σε κάποια από τα έργα.



Σχήμα 1.8 Χρηματοδοτικό πλαίσιο ΠΙΑΘΕ.

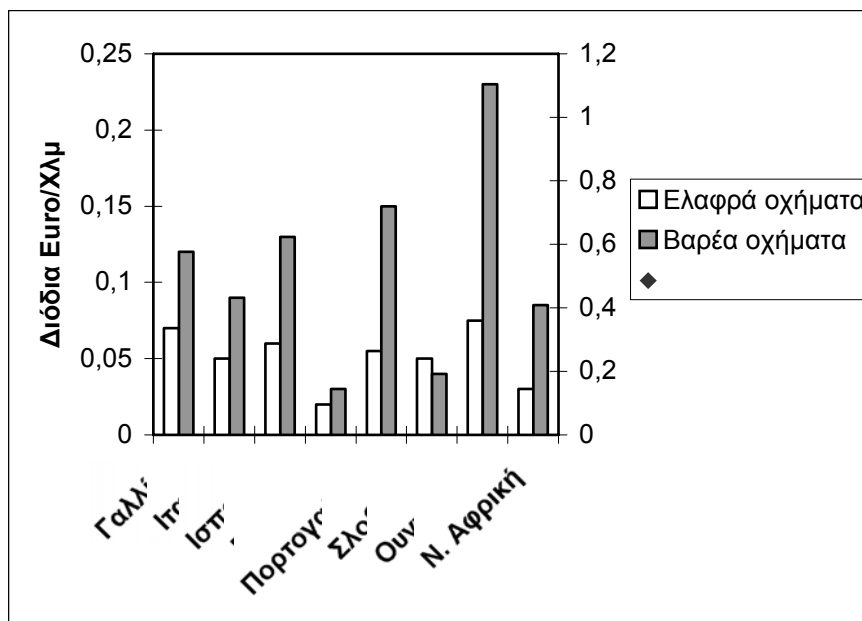
Πηγή: TENS Hellas, 2001.



Σχήμα 1.9: Πιθανό χρηματοδοτικό πλαίσιο Κεντρικού Άξονα .

Πηγή: TENS Hellas, 2001.

Σε ότι αφορά το ύψος των διοδίων που επιβάλλονται σε δρόμους με παραχώρηση και στα κομμάτια τους που λειτουργούν σε σχέση με άλλες χώρες παρουσιάζεται ο παρακάτω πίνακας:



Σχήμα 1.10: Τέλη χρήσης κυκλοφορίας .  
Πηγή: TENs Hellas, 2001.

Σύμφωνα με την TENs Hellas (2001):

- Στους μεγάλους αυτοκινητόδρομους επιβάλλονται πραγματικά διόδια.
- Υπάρχει μικρός ανταγωνισμός από εναλλακτικές διαδρομές.

### 1.5 Μελέτες Συγκοινωνιακών Έργων

Ο όρος **σχεδιασμός** ( planning ) χρησιμοποιείται για να εκφράσει την καθιέρωση μιας σειράς ενεργειών ή μέτρων που αποβλέπουν στην αλλαγή της υφιστάμενης μορφής ή δομής του υπό θεώρηση συστήματος και την πραγματοποίηση στο μέλλον μιας άλλης σύμφωνα με δεδομένους στόχους και επιδιώξεις. Συνοπτικά, μία διαδικασία σχεδιασμού μεταφορών περιλαμβάνει τα εξής στάδια :

- Διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης
- Πρόβλεψη της μελλοντικής ζήτησης
- Δόμηση εναλλακτικών λύσεων
- Αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων
- Επιλογή της προσηφορότερης



### 1.5.1 Μελέτες σχεδιασμού (planning studies)

Οι μελέτες σχεδιασμού περιλαμβάνουν τέσσερα βασικά στάδια :

- Τη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης
- Την πρόβλεψη των μελλοντικών αναγκών
- Τη σύνθεση εναλλακτικών λύσεων
- Την αξιολόγηση των λύσεων και επιλογή της προσηφοότερης

Οι μελέτες σχεδιασμού των μεταφορών είναι γενικές και προβλέπουν τη σύνθεση μιας τεχνικά, οικονομικά και κοινωνικά αποδεκτής λύσεως και την καθιέρωση σειράς διαδικασιών για την πραγματοποίηση της λύσης αυτής. Παραδείγματα μελετών σχεδιασμού αποτελούν στην Ελλάδα η Γενική Μελέτη του οδικού δικτύου της χώρας και η μελέτη Κυκλοφορίας και Μεταφορών της περιοχής Αττικής

### 1.5.2. Μελέτες σκοπιμότητας (Feasibility studies)

Οι μελέτες σκοπιμότητας έχουν νόημα μόνο όταν δεν γίνονται γενικότερες μελέτες σχεδιασμού των μεταφορών, γιατί στην ουσία δεν είναι παρά μελέτες αξιολόγησης διαφορετικών εναλλακτικών λύσεων σχετικά με ένα συγκεκριμένο έργο. Αυτό ισχύει και όταν δεν υπάρχει παρά μόνο μία λύση, γιατί σε αυτή την περίπτωση η αξιολόγηση γίνεται μεταξύ αυτής και της υφιστάμενης καταστάσεως. Η αξιολόγηση των διαφόρων έργων αποτελεί αντικείμενο των μελετών σκοπιμότητας (ή οικονομικής σκοπιμότητας) και προσπαθούν να δώσουν απάντηση στα ερωτήματα :

- Γιατί πρέπει να πραγματοποιηθεί το έργο.
- Γιατί πρέπει να πραγματοποιηθεί τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή.
- Ποια πρέπει να είναι τα λειτουργικά και τεχνικά του χαρακτηριστικά.
- Ποια είναι η σειρά του έργου σε ένα ιεραρχημένο πρόγραμμα προτεραιοτήτων.

Η κατασκευή συγκοινωνιακών έργων χωρίς την εκπόνηση κάποιων μελετών σκοπιμότητας είναι ένα σύνηθες φαινόμενο και ορισμένες φορές χωρίς το έργο αυτό να έχει ενταχθεί σε κάποιο προγραμματισμό, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει

- Η βέλτιστη κατανομή των Εθνικών πόρων.

- Η κατασκευή έργων που θα μπορούσαν είτε να μην πραγματοποιηθούν εντελώς, είτε να πραγματοποιηθούν με άλλη μορφή, είτε να πραγματοποιηθούν σε άλλη χρονική στιγμή.
- Η μη κατασκευή άλλων έργων πολύ σημαντικότερων.
- Η μη βέλτιστη εξυπηρέτηση των χρηστών του έργου από αυτό.

### **1.5.3. Προκαταρκτικές ή λειτουργικές μελέτες (Functional studies)**

Οι προκαταρκτικές ή λειτουργικές μελέτες αποτελούν το συνδετήριο κρίκο μεταξύ των μελετών σχεδιασμού των μεταφορών και των κατασκευαστικών μελετών. Αντικείμενό τους είναι ο καθορισμός των λειτουργικών χαρακτηριστικών ενός έργου, ο ορισμός της μορφής και θέσεώς του στο χώρο και ένας πρώτος κατά προσέγγιση υπολογισμός του κόστους του.

### **1.5.4. Προμελέτη (Preliminary Design)**

Η προμελέτη, όταν έχει προηγηθεί η προκαταρκτική μελέτη, έχει σαν σκοπό **τη μελέτη της λύσεως που έχει επιλεγεί σε λεπτομερέστερο τοπογραφικό διάγραμμα και την ακριβέστερη εκτίμηση του κόστους κατασκευής και απαλλοτριώσεως.** Για τις υπεραστικές οδούς χρησιμοποιείται τοπογραφικός χάρτη σε κλίμακα 1 : 20.000, ενώ για τις αστικές οδούς χρησιμοποιούνται συνήθως κλίμακες 1 : 1.000, 1 : 500, ή ακόμα και 1 : 200, όπως στην περίπτωση μεμονωμένου κόμβου. Η προμελέτη της οδού αποτελεί κατασκευαστική μελέτη και διαφέρει από την οριστική μελέτη γιατί εκπονείται σε χάρτη, χωρίς πασσάλωση της οδού στο έδαφος και δεν δείχνει όλες τις λεπτομέρειες κατασκευής.

### **1.5.5. Οριστική μελέτη (Final Design)**

Η οριστική μελέτη **αποτελεί την τελευταία πιο διεξοδική επεξεργασία της λύσεως που έχει επιλεγεί, ώστε να είναι δυνατή η κατασκευή του έργου.** Για μία οδό π.χ. περιλαμβάνει τη μεταφορά και χάραξη στο έδαφος του άξονα ο οποίος έχει εγκριθεί κατά την προμελέτη και την ετοιμασία όλων των σχεδίων και τευχών που απαιτούνται για τη δημοπράτηση και την κατασκευή του έργου. Για τις υπεραστικές

οδούς χρησιμοποιείται κλίμακα οριζοντιογραφίας 1 : 1000 ενώ για τις αστικές οδούς και τους κόμβους χρησιμοποιούνται κλίμακες 1 : 1.000, 1: 500 ή και 1 : 200 ανάλογα με την έκταση και μορφή του έργου (Προφυλλίδης, 2001).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

#### 2.1. Γενικά

Βασική χαρακτηριστικό των αυτοχρηματοδοτούμενων έργων είναι ότι για την κατασκευή τους βασίζονται στα έσοδα που προκύπτουν από την ίδια τη λειτουργία τους. Αυτό σημαίνει πως για υπάρξουν έσοδα θα πρέπει να υπάρξουν χρήστες και φυσικά όσο περισσότεροι χρήστες τόσο περισσότερα έσοδα. Η ελκυστικότητα ενός αυτοχρηματοδοτούμενου έργου για τους υποψήφιους ιδιώτες αναδόχους του βασίζεται και στη ζήτηση που θα υπάρχει από τους χρήστες. Αυτό τελικά ανάγεται στον προβλεπόμενο κυκλοφοριακό φόρτο της οδού.

Ένας από τους κυριότερους παράγοντες που επιδρούν στον κυκλοφοριακό φόρτο μιας οδού είναι κοινωνικοοικονομική κατάσταση της ευρύτερης περιοχής του έργου. Η περιοχή επιρροής του έργου, δηλ. ο χώρος στον οποίο το έργο αλληλεπιδρά με το κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον, δεν μπορεί να οριστεί μονοσήμαντα και εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του έργου (δρόμος γέφυρα κτλ, μέγεθος, σκοπιμότητα κ.α..). Για να μπορέσουμε να προβλέψουμε το φόρτο, θα πρέπει πρώτα να εξετάσουμε στοιχεία όπως ο πληθυσμός της περιοχής επιρροής, η ανεργία, το εργατικό δυναμικό, η απασχόληση του πληθυσμού, το Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν, οι ρυθμοί ανάπτυξης των τομέων παραγωγής, κλπ. Τα παραπάνω αποτελούν στοιχεία τα οποία αν αναλυθούν και προβλεφθούν κατάλληλα οδηγούν σε συμπεράσματα για την αξιολόγηση - σκοπιμότητα του έργου αλλά και τη δυνατότητα αυτοχρηματοδότησής του.

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής, η οποία θα ασχοληθεί με τη δυνατότητα κατασκευής ενός κλειστού αυτοκινητοδρόμου και πιο συγκεκριμένα με το τμήμα του **Δυτικού Οδικού Άξονα Πύργου-Καλαμάτας**, απαραίτητη κρίνεται η κοινωνικοοικονομική ανάλυση - αξιολόγηση της υπό μελέτη περιοχής, δηλαδή της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας, αλλά και της Περιφέρειας Πελοποννήσου με τους νομούς της.

Σημαντική παράμετρο αποτελεί η εξέταση του κατά πόσο η περιοχή του έργου αποτελεί ελκυστικό προορισμό, τόσο για τους χρήστες οι οποίοι επιθυμούν να μετακινηθούν προς την εγγύτερη περιοχή (τουρίστες στις γύρω περιοχές, πολίτες που διαμένουν εκεί και μετακινούνται κτλ.), αλλά και για χρήστες οι οποίοι απλώς θα χρησιμοποιήσουν την οδό για να μεταβούν από και προς άλλες περιοχές όπως για παράδειγμα χρήστες οι οποίοι προέρχονται από το εξωτερικό (λιμένας Πάτρας, ή ακόμα και μέσω του λιμένα Ηγουμενίτσας και της γέφυρας Ρίου- Αντιρρίου).

Σκοπός επομένως αυτού του κεφαλαίου είναι η διερεύνηση του κατά πόσο υπάρχουν προοπτικές μετακίνησης επιβατών στην περιοχή επιρροής του έργου. Η επίτευξη αυτού θα πραγματοποιηθεί με:

- Περιγραφή της υπάρχουσας κοινωνικοοικονομικής κατάστασης των δύο Περιφερειών και των νομών τους.
- Εντοπισμό και αξιολόγηση πλεονεκτημάτων - μειονεκτημάτων.
- Μελλοντική κοινωνικοοικονομική εξέλιξη των Περιφερειών.

## **2.2. Κοινωνικοοικονομικά Χαρακτηριστικά Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας**

### **2.2.1. Γεωγραφική θέση – Έκταση**

Η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας καταλαμβάνει το βορειοδυτικό τμήμα της Πελοποννήσου με τους νομούς Αχαΐας και Ηλείας και το δυτικό άκρο της Στερεάς Ελλάδος με το νομό Αιτωλοακαρνανίας και έχει ως έδρα την Πάτρα, την τρίτη σε μέγεθος πόλη της χώρας. Συνορεύει ανατολικά με τους νομούς Ευρυτανίας, Φθιώτιδας και Φωκίδας που ανήκουν στην Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας και με τους νομούς Κορινθίας και Αρκαδίας που ανήκουν στην Περιφέρεια Πελοποννήσου, βόρεια με το νομό Άρτας που ανήκει στην Περιφέρεια Ηπείρου και νότια με τους νομούς Μεσσηνίας και Αρκαδίας που ανήκουν και αυτοί στην Περιφέρεια Πελοποννήσου. Έχει εκτεταμένα παράλια και βρέχεται δυτικά από τη θάλασσα του Ιονίου Πελάγους, βόρεια από τον Αμβρακικό κόλπο και ενδιάμεσα από τους κόλπους Κορινθιακό, Πατραϊκό. Η έκτασή της είναι 11.350 τετραγωνικά χιλιόμετρα αντιστοιχεί στο 8,6% της συνολικής έκτασης της Ελλάδας και είναι η έκτη σε έκταση Περιφέρεια μετά από αυτές τις Αττικής, της Θεσσαλίας, της Πελοποννήσου, της Στερεάς Ελλάδας και της Περιφέρειας Μακεδονίας. Ο πληθυσμός της ανέρχεται σε

740.506 κατοίκους (Απογραφή 2001), γεγονός που την καθιστά τέταρτη πολυπληθέστερη περιφέρεια μετά από τις Αττικής, Θεσσαλίας και Μακεδονίας συγκεντρώνοντας το 6,9% του συνολικού πληθυσμού της χώρας (Ε.Σ.Υ.Ε).

Τα εκτεταμένα παράλια της περιοχής αποτελούν ισχυρό *πόλο έλξης τουρισμού*, τόσο εσωτερικού όσο και εξωτερικού. Το γεγονός ότι βρέχεται και από το Ιόνιο και από το Πατραϊκό κόλπο αποτελεί ισχυρό πλεονέκτημα για την έλξη τουριστών κατά τους καλοκαιρινούς μήνες κυρίως. Η πόλη της Πάτρας αποτελεί σημαντικό *πόλο έλξης* για δύο κυρίως λόγους. Ο πρώτος είναι το λιμάνι το οποίο συνδέει τη Δ. Ευρώπη με την Ελλάδα, με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη κίνηση επιβατών στην περιοχή και ο δεύτερος είναι η ύπαρξη του Πανεπιστημίου το οποίο προσελκύει χιλιάδες φοιτητές καθώς και τις οικογένειές τους. Τα παραπάνω συντελούν σημαντικούς παράγοντες για την *αύξηση των μετακινήσεων* της ευρύτερης περιοχής.

### **2.2.2. Μορφολογία - Ανάγλυφο**

Η μορφολογία της Περιφέρειας χαρακτηρίζεται γενικά από το συνδυασμό εκτεταμένου παράκτιου τμήματος (όλοι οι νομοί βρέχονται από θάλασσα) και υψηλών ορέων, όπως τα όρη Ακαρνανιακά με υψόμετρο 1.589 μέτρα στο νομό Αιτωλοακαρνανίας, το Παναχαϊκό και Αροάνια με 1.926 και 2.335 μέτρα υψόμετρο αντίστοιχα στο νομό Αχαΐας, ο Ερύμανθος με υψόμετρο 2.222μ στο νομό Ηλείας (τα δύο τελευταία συγκαταλέγονται στα υψηλότερα όρη της Ελλάδας) και πλούσιου υδατικού δυναμικού διαθέτοντας πολλές λίμνες και σημαντικούς ποταμούς. Ενδεικτικά αναφέρονται η μεγαλύτερη φυσική λίμνη της χώρας, η λίμνη Τριχωνίδα με έκταση 95,84 τετραγωνικά χιλιόμετρα, η Αμβρακία (14,45 τετραγωνικά χιλιόμετρα), η Λυσιμαχία (13.088 τετραγωνικά χιλιόμετρα), ο Οζερός (9.450 τετραγωνικά χιλιόμετρα) και η Βουλκαρία (9.207 τετραγωνικά χιλιόμετρα), ενώ το τοπίο συμπληρώνεται από τους ποταμούς Αχελώο (δεύτερος σε μήκος στην Ελλάδα με μήκος 220 χιλιόμετρα), Αλφειό (με μήκος 110 χιλιόμετρα), Πηνειό, Εύηνο, Σεληνούντα, Βουραϊκό, Πύρρο και Γλαύκο.

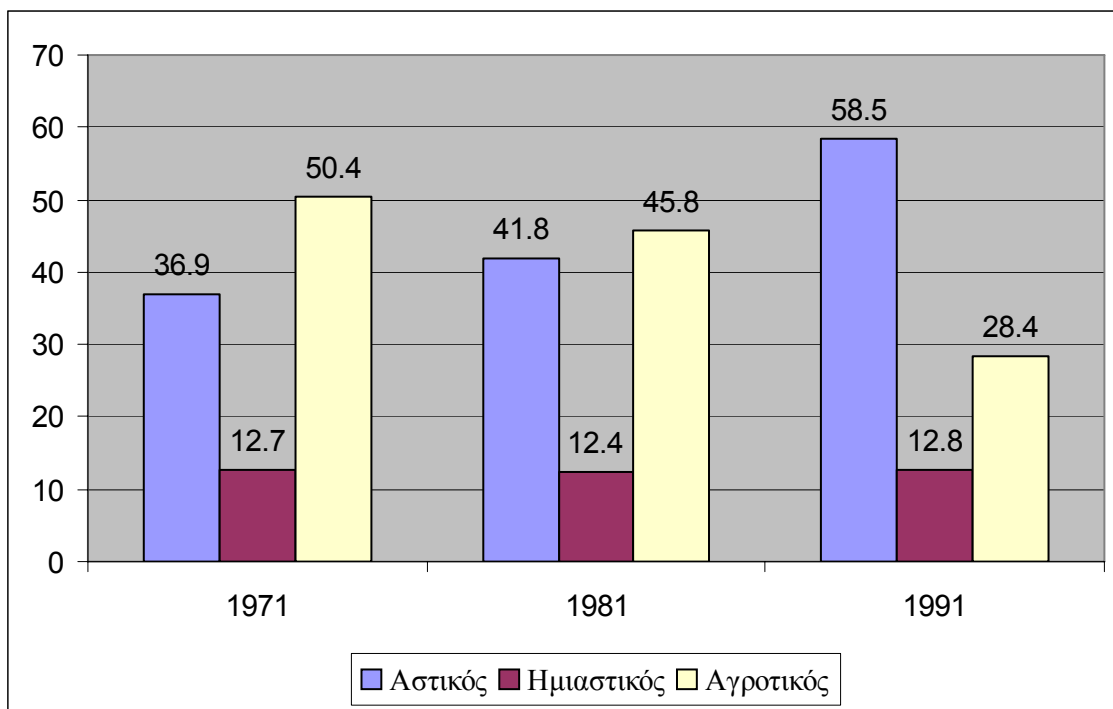
Η ύπαρξη παραλιών και βουνών αποτελούν σημαντική κληρονομιά για την Δ. Ελλάδα. Το φυσικό αυτό κάλλος αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την προσέλκυση τουριστών όλους τους μήνες του χρόνου. Βουνά όπως τα Ακαρνανιακά όρη

προσφέρονται για χειμερινά σπορ όπως ορειβασία, αναρρίχηση και πεζοπορία. Ο Εύηνος και ο Βουραϊκός αποτελούν δημοφιλείς ποταμούς για σπόρ όπως κανόε, καγιάκ και ράφτινγκ και οι μεγάλες φυσικές λίμνες όπως η Τριχωνίδα και η Αμβρακία αποτελούν μέρη για εξορμήσεις και εκδρομές. Όλα τα παραπάνω συνάδουν στο συμπέρασμα πως υπάρχει τάση για μετακινήσεις προς την περιοχή σε ότι αφορά τον τουρισμό.

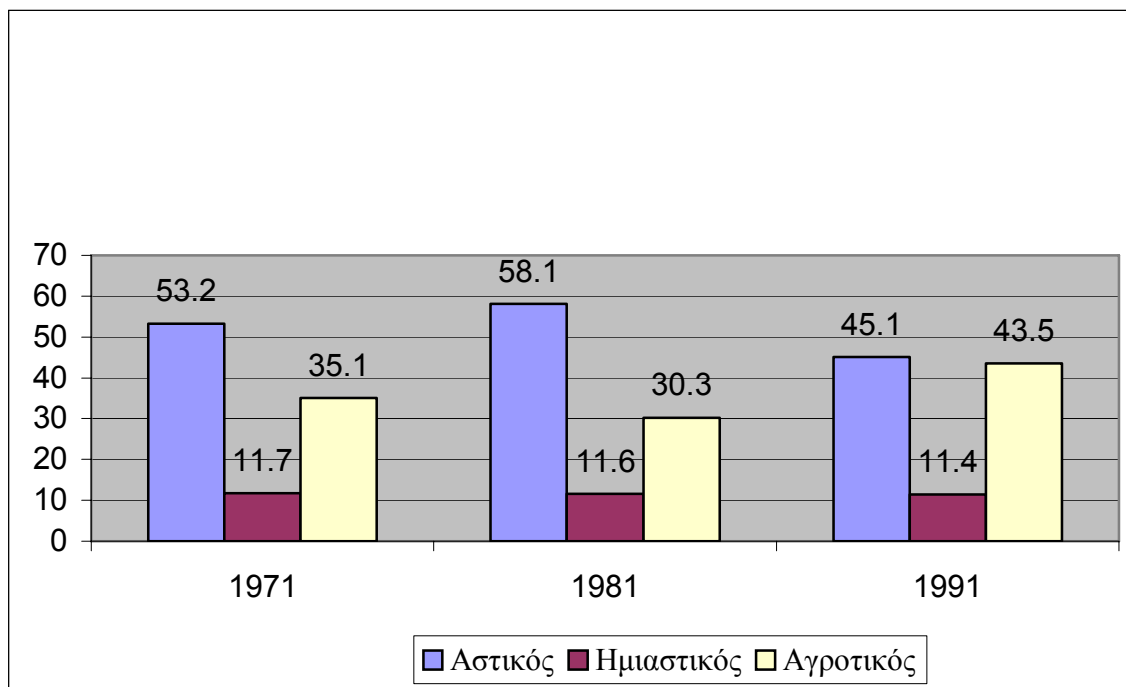
### **2.2.3. Δημογραφικά χαρακτηριστικά**

Η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας σύμφωνα με την πληθυσμιακή απογραφή της Ε.Σ.Υ.Ε. του 2001 είχε πληθυσμό 740.506 κατοίκους, αυξημένος κατά 4,6% σε σχέση με την προηγούμενη απογραφή του 1991, αύξηση χαμηλότερη από του συνόλου της χώρας (6,9%). Στη χώρα ο αστικός πληθυσμός το 1991 αποτελεί το 58,8% του συνόλου, ο ημιαστικός το 12,8% και ο αγροτικός το 28,4% (*Γράφημα 2.1*), ενώ στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας τα αντίστοιχα ποσοστά ανέρχονται σε 45,1% αστικός (δηλαδή 333.968 κάτοικοι), 11,4% ημιαστικός (δηλαδή 84.417 κάτοικοι) και 43,5% αγροτικός (δηλαδή 322.120 κάτοικοι) (*Γράφημα 2.2.*).

Η κατανομή ομάδων ηλικιών του πληθυσμού στην Περιφέρεια είναι: 21,27% παιδιά (αφορά ηλικίες 0-15 έτη) 64,21% ενήλικες (16-64 έτη) και 14,52% ηλικιωμένοι δηλαδή άνθρωποι με ηλικία άνω των 65 χρονών (*Γράφημα 2.3.*), ενώ τα αντίστοιχα ποσοστά στη χώρα είναι 19,25%, 67,07%, 13,68% αντίστοιχα (*Γράφημα 2.4.*). Από τις δύο αυτές ομάδες εξάγεται το συμπέρασμα ότι η Περιφέρεια παρουσιάζει μεγαλύτερα ποσοστά από το σύνολο της χώρας στις μικρές και μεγάλες ηλικίες, ενώ στις παραγωγικές ηλικίες το ποσοστό είναι μικρότερο από το αντίστοιχο της χώρας. Αυτό έχει αρνητική επιρροή στην τάση για μετακίνηση από την περιοχή λαμβάνοντας ως δεδομένο τη μεγαλύτερη ανάγκη για μετακίνηση που έχουν οι παραγωγικές ηλικίες σε σχέση με τις υπόλοιπες. Αυτό έχει να κάνει με τις μετακινήσεις με σκοπό την εργασία και τον τουρισμό.

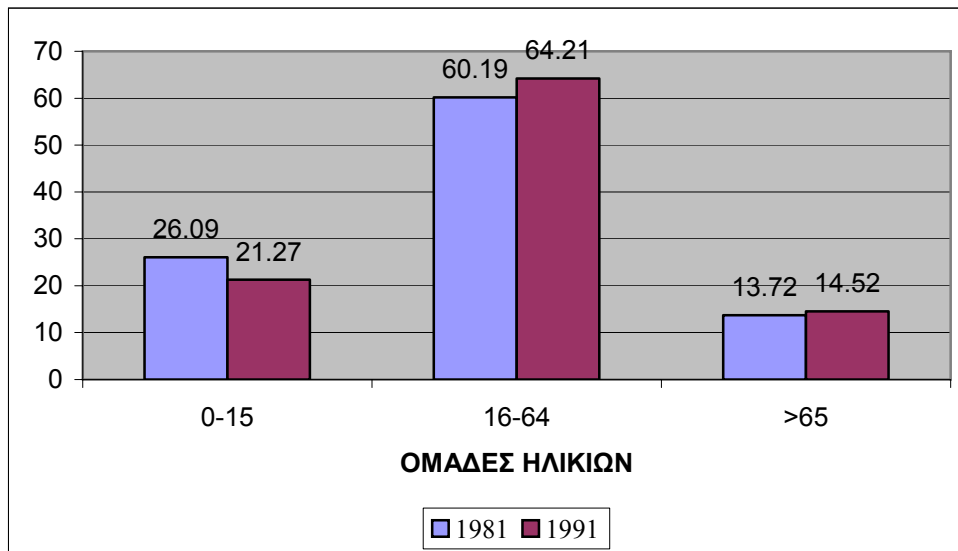


Γράφημα 2.1: Κατανομή αστικού – ημιαστικού - αγροτικού πληθυσμού 1971-1991 στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας.

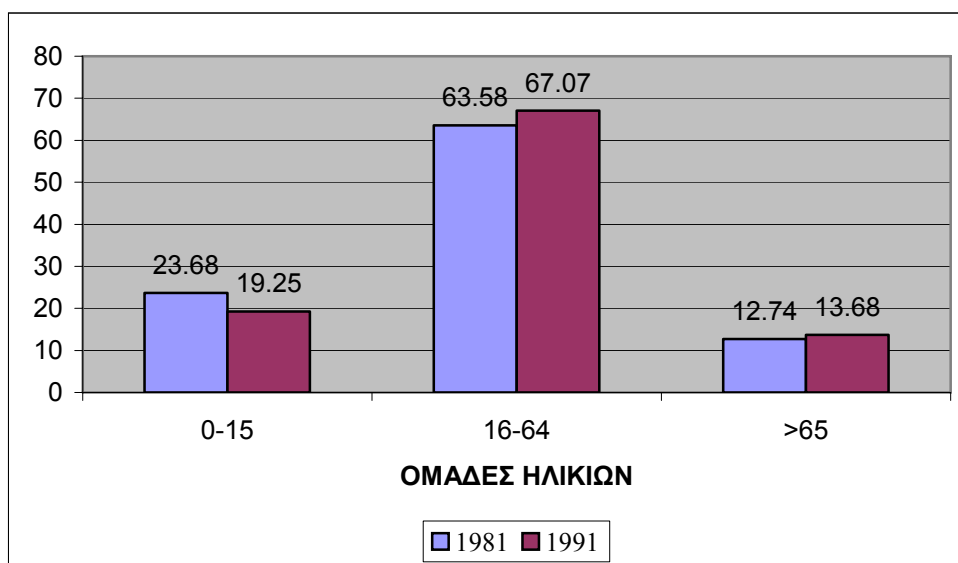


Γράφημα 2.2: Κατανομή αστικού- ημιαστικού- αγροτικού πληθυσμού 1971-1991 στο σύνολο της χώρας.





Γράφημα 2.3: Κατανομή ομάδων ηλικιών στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας.



Γράφημα 2.4: Κατανομή ηλικιών 1981- 1991 στο σύνολο της χώρας.

#### 2.2.4. Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν (Α.Ε.Π.)

Το κατά κεφαλήν Α.Ε.Π. της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας το 2001 βρίσκεται σε χαμηλότερη θέση από το αντίστοιχο μέσο κατά κεφαλήν Α.Ε.Π. της χώρας με 3,21 εκατομμύρια δραχμές έναντι 4,05 εκατομμύρια δραχμές, γεγονός που την κατατάσσει στην ενδέκατη θέση.

Η συμμετοχή του πρωτογενούς τομέα της Περιφέρειας στο σχηματισμό του Α.Ε.Π. του τομέα στη χώρα μειώθηκε από 11,3% το 1981 σε 10,7% το 1991 και σε 10,6% το 1994. Επίσης η συμμετοχή του δευτερογενούς τομέα της Περιφέρειας στο σχηματισμό του Α.Ε.Π. του τομέα στη χώρα μειώθηκε από 5,2% το 1981 σε 5% το 1991 και σε 4,7% το 1994. Επιπρόσθετα η συμμετοχή του τριτογενούς τομέα της Περιφέρειας στο σχηματισμό του Α.Ε.Π. του τομέα στη χώρα μειώθηκε από 4,8% το 1981 σε 4,5% το 1991 και αυξήθηκε σε 5,2% το 1994.

Η Περιφέρεια παράγει το 5,97% του συνολικού Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος της χώρας. Στον πρωτογενή τομέα παράγεται το 27%, στον δευτερογενή το 21% και στον τριτογενή τομέα το 51% του περιφερειακού Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος. Τα αντίστοιχα ποσοστά για τη χώρα είναι 15% για τον πρωτογενή τομέα, 25% για τον δευτερογενή και 60% για τον τριτογενή. Διαχρονικά, παρατηρείται μια στροφή της περιφερειακής οικονομίας προς τον τριτογενή τομέα, αφού αυξάνεται η συμμετοχή του τομέα αυτού στο συνολικό περιφερειακό Α.Ε.Π. και κάμψη του πρωτογενή τομέα, ενώ και ο δευτερογενής τομέας παρουσιάζει μικρή κάμψη.

Όσον αφορά την παραγωγικότητα της Δυτικής Ελλάδας, υστερεί σε σχέση με την παραγωγικότητα της Ε.Ε., ενώ είναι λίγο υψηλότερη από το μέσο εθνικό επίπεδο. Συγκεκριμένα, το 1996 η παραγωγικότητα της Περιφέρειας κάλυπτε το 73% του μ.ο. της Ε.Ε. (ενώ το αντίστοιχο ποσοστό της χώρας είναι 72%), παρουσιάζοντας μία μικρή βελτίωση σε σχέση με το έτος 1993 που το αντίστοιχο ποσοστό ήταν 72%.

Επίσης άξιο προσοχής είναι το γεγονός ότι και οι 13 Περιφέρειες της Ελλάδας είναι περιοχές των οποίων το κατά κεφαλή Α.Ε.Π. είναι κατώτερο του 75% του κοινοτικού μέσου όρου και για αυτό χαρακτηρίζονται ως αναπτυξιακά καθυστερημένες περιφέρειες. Ειδικότερα η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας, με βάση τα στοιχεία 1989-1991 βρίσκεται στην 11<sup>η</sup> θέση των Ευρωπαϊκών Περιφερειών με το χαμηλότερο Α.Ε.Π. ανά κάτοικο πλησιάζοντας μόλις το 40,8% του μέσου κοινοτικού όρου, ενώ το 1996 καταλαμβάνει την 12<sup>η</sup> θέση καλύπτοντας το 58% του μ.ο. της Ε.Ε. Χαρακτηριστικό είναι πως όλες οι Περιφέρειες της Ελλάδας αναφέρονται στον κατάλογο των 25 Περιφερειών με το χαμηλότερο Α.Ε.Π. ανά κάτοικο.

### 2.2.5. Ανεργία - Ενεργός πληθυσμός – Απασχόληση

Το ποσοστό ανεργίας της περιφέρειας αποτελεί σημαντικό δείκτη για την εξέταση της προοπτικής μετακινήσεων από την περιοχή προς άλλες με μικρότερο δείκτη. Είναι βέβαιο πως θα υπάρξουν μετακινήσεις προς άλλες περιοχές στην προσπάθεια αναζήτησης εργασίας και η δημιουργία ενός οδικού δικτύου το οποίο θα εξυπηρετεί αυτούς τους χρήστες παρέχοντάς τους ταχύτητα και ασφάλεια μετακινήσεων, θα αποτελέσει αναμφίβολα για αυτούς πρώτη επιλογή.

Ο ενεργός πληθυσμός της Δυτικής Ελλάδας ανέρχεται σε 254.202 κατοίκους, ενώ οι απασχολούμενοι είναι 232.800 το έτος 1997. Η διαχρονική εξέλιξη του ενεργού πληθυσμού και της απασχόλησης τα τελευταία χρόνια (1991-97) παρουσιάζεται φθίνουσα, παρά τη συνολική αύξηση του πληθυσμού της Περιφέρειας. Χαρακτηριστικά από 7,1% του ενεργού πληθυσμού της χώρας το 1981, μειώθηκε στο 6,8% το 1991 και σε 6,6% το 1994.

Στον Πίνακα 2.1 παρουσιάζονται για την τελευταία πενταετία το εργατικό δυναμικό της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας, οι απασχολούμενοι, ο αριθμός και το ποσοστό ανεργίας, το οποίο προκύπτει από τη διαίρεση του αριθμού των ανέργων με το σύνολο του εργατικού δυναμικού.

Το 41,5% των απασχολουμένων εργάζεται στον πρωτογενή τομέα, το 17,6% στον δευτερογενή τομέα και το 40,9% στον τριτογενή τομέα, ενώ τα αντίστοιχα εθνικά ποσοστά είναι 19,8%, 22,5% και 57,7% αντίστοιχα (1997). Την περίοδο 1993-1997 παρατηρήθηκε μικρή μείωση του ποσοστού απασχόλησης στον πρωτογενή τομέα και μικρή αύξηση στα ποσοστά απασχόλησης του δευτερογενή και τριτογενή τομέα. Φαίνεται δηλαδή μια σαφής τάση ενίσχυσης του δευτερογενή τομέα και μείωσης του πρωτογενή, ενώ και στον τριτογενή τομέα διαφαίνεται κάποια αύξηση.

<b>Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>
Εργατικό Δυναμικό	252.200	254.200	266.600	253.100	261.000
Απασχολούμενοι	228.800	232.800	237.400	223.400	234.500
Άνεργοι	23.400	21.400	29.200	29.700	26.500
<b>Ποσοστά ανεργίας ( % )</b>	<b>9,2</b>	<b>8,4</b>	<b>11</b>	<b>11,8</b>	<b>10,2</b>

*Πίνακας 2.1: Εργατικό δυναμικό Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας.*

Συγκρίνοντας τα ποσοστά ανεργίας της Δυτικής Ελλάδας με αυτά της Ευρωπαϊκής Ένωσης τότε ότι η συγκεκριμένη Περιφέρεια εμφανίζεται με ποσοστό ανεργίας της τάξης του 8%-10% που αποτελεί την “ομάδα” με μεσαίους δείκτες ανεργίας, ενώ σε σχέση με το ποσοστό των ανέργων κάτω των 25 ετών και των ανέργων γυναικών η Δυτική Ελλάδα βρίσκεται αντίστοιχα στην κατηγορία με τους υψηλότερους δείκτες ανέργων νέων (ποσοστό ανέργων>30%) και στην κατηγορία με το δεύτερο υψηλότερο δείκτη ανέργων γυναικών στον Ευρωπαϊκό χώρο (με ποσοστό ανέργων γυναικών 13%-15%).

Όλα τα παραπάνω καταλήγουν στο συμπέρασμα πως η μετακίνηση κατοίκων της περιφέρειας αποτελεί τη μοναδική διέξοδο προς εξεύρεση εργασίας, μιας και η περιοχή φαίνεται να μην μπορεί να προσφέρει πλέον νέες θέσεις εργασίας. Επίσης, νέα έργα τέτοιας κλίμακας θα δημιουργήσουν παροδικά νέες θέσεις εργασίας και θα ανακουφίσουν πρόσκαιρα την περιοχή. Είναι σίγουρο όμως, πως ένα καλό οδικό δίκτυο θα αποτελέσει ισχυρό πόλο έλξης για επενδύσεις στην περιοχή οι οποίες με την σειρά τους θα οδηγήσουν σε αύξηση της ζήτησης για μετακινήσεις από και προς την περιοχή.

#### **2.2.6. Πρωτογενής τομέας**

Ο πρωτογενής τομέας αποτελεί τον κυριότερο παραγωγικό τομέα της Περιφέρειας με σημαντική επίσης συμβολή στον σχηματισμό του Εθνικού μεγέθους. Ιδιαίτερα πρέπει να τονιστεί η σημασία των πεδιάδων Αγρινίου και Μεσολογγίου στην Αιτωλοακαρνανία, της παραλιακής ζώνης από τα σύνορα με το νομό Κορινθίας μέχρι

την Κάτω Αχαΐα- Λάππα στην Αχαΐα και των πεδιάδων Αλφειού και Πηνειού στην Ηλεία, που συνιστούν δυναμικές ζώνες ανάπτυξης του πρωτογενή τομέα στην Περιφέρεια. Οι νομοί της Αιτωλοακαρνανίας και της Ηλείας μπορούν να χαρακτηριστούν ως οι περισσότερο αγροτικοί νομοί της Περιφέρειας.

Όμως, οι διαφοροποιήσεις στην εξέλιξη των επιμέρους μεταβλητών συνηγορούν στη δημιουργία τάσεων εξειδίκευσης στους νομούς αυτούς. Συγκεκριμένα, στην Αιτωλοακαρνανία, διαμορφώνονταν μέχρι πρόσφατα τάση εξειδίκευσης στη φυτική παραγωγή. Οι προοπτικές εξέλιξης του τομέα είναι αξιόλογες και μπορούν να συμβάλουν προς όλες τις κατευθύνσεις. Δηλαδή, στην παραπέρα ικανοποίηση της συνολικής εγχώριας ζήτησης, την υποκατάσταση των εισαγόμενων, ενδιάμεσων και τελικών και την αύξηση των εξαγωγών.

Η πρωτογενής παραγωγή αποτελεί σημαντικό παράγοντα αύξησης της ζήτησης καλού οδικού δικτύου. Η ανάγκη για μεταφορά των προϊόντων γρήγορα και σε ολόκληρη τη χώρα αποτελεί παράγοντα αύξησης του κυκλοφοριακού φόρτου, κυρίως μέσω της κίνησης μεγάλων οχημάτων, τα οποία αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες στο υπάρχον δίκτυο λόγω της παλαιότητας των δρόμων, του μικρού πλάτους των επαρχιακών οδών και της μορφής της χάραξης (ανηφόρες, στροφές κτλ). Η προτίμηση από τους επαγγελματίες οδηγούς μιας εναλλακτικής διαδρομής είναι βέβαιη αφού θα οδηγήσει σε μείωση του κόστους μετακίνησης.

### **2.2.7. Δευτερογενής τομέας**

Ο κλάδος της μεταποίησης είναι ο πιο σημαντικός τόσο από την άποψη του Α.Ε.Π. όσο και από την άποψη των θέσεων εργασίας και γενικότερα για την οικονομική και αναπτυξιακή δραστηριότητα οποιασδήποτε χώρας - περιφέρειας. Η μεταποιητική δραστηριότητα στην περιφέρεια είναι συγκεντρωμένη κατά μήκος των Εθνικών οδών Κορίνθου - Πατρών- Πύργου - Ολυμπίας και Πατρών - Μεσολογγίου - Αργινίου - Αμφιλοχίας.

Το Α.Ε.Π. του δευτερογενή τομέα αυξήθηκε από 6.985 εκατομμύρια δρχ. το 1981 σε 7.439 εκατομμύρια δραχμές το 1991 παρουσιάζοντας στη συνέχεια μείωση της τάξης του 10% φθάνοντας τα 6.793 εκατ. δρχ. το 1994. Η μείωση αυτή είναι αποτέλεσμα της μείωσης της συμμετοχής των κλάδων της μεταποίησης και του ηλεκτρισμού -

φωταερίου - νερού και της αύξησης της συμμετοχής του κλάδου των ορυχείων, ενώ η συμμετοχή του κλάδου των κατασκευών έμεινε σταθερή.

Από όλους τους νομούς της Περιφέρειας ο νομός της Αχαΐας μπορεί να χαρακτηριστεί σαν ο κατ' εξοχήν μεταποιητικός νομός. Πλην όμως οι διαφοροποιήσεις στις εξελίξεις των επιμέρους μεταβλητών της μεταποίησης στους νομούς συνέτειναν στην αναδιάρθρωση της μεταποιητικής δραστηριότητας. Έτσι, στην Αχαΐα σημειώθηκε αναδιάρθρωση της μεταποιητικής δραστηριότητας υπέρ των μονάδων έντασης εργασίας και στην Αιτωλοακαρνανία και την Ηλεία υπέρ των μονάδων έντασης κεφαλαίου. Με δεδομένα όμως τον σημαντικό δυναμισμό του πρωτογενούς τομέα και τις αξιόλογες δυνατότητες του τουρισμού η μεταποίηση στην περιφέρεια παρουσιάζει ουσιαστικές προοπτικές. Η παραπέρα ανάπτυξη της μεταποίησης δεν θα συμβάλει μόνο στην αύξηση του περιφερειακού εισοδήματος αλλά, μεταξύ άλλων, και στην πληρέστερη εκμετάλλευση και αξιοποίηση των παραγωγικών πόρων, τη συγκράτηση των δυναμικών κοινωνικών συνθηκών στην περιφέρεια.

Ειδικότερα, προοπτικές παρουσιάζει η εγκατάσταση βιομηχανιών για την μεταποίηση των γεωργικών, κτηνοτροφικών και αλιευτικών προϊόντων. Όπως αναφέρθηκε και πριν, οι προοπτικές αυτές δύναται να συμβάλλουν σθεναρά στην αύξηση της ζήτησης για ένα σύγχρονο οδικό δίκτυο.

#### **2.2.8. Τριτογενής τομέας**

Το Α.Ε.Π. του τριτογενή τομέα αυξήθηκε σταδιακά από 10.343 εκατομμύρια δραχμές το 1981 σε 12.679 εκατομμύρια δραχμές το 1991 φθάνοντας τα 15.289 εκατομμύρια δραχμές το 1994 δηλαδή συνολική αύξηση από το 1981 κατά 47,8%. Η αύξηση αυτή είναι αποτέλεσμα της αύξησης της συμβολής των κλάδων μεταφορών-επικοινωνιών, των τραπεζών, ασφαλειών- διεκπεραιώσεων, της δημόσιας διοίκησης και άμυνας και της εκπαίδευσης- υγείας και της μείωσης της συμβολής των κλάδων του χονδρικού- λιανικού εμπορίου.

Η απασχόληση στον τριτογενή τομέα αυξήθηκε από 53.841 άτομα το 1971 σε 108.010 άτομα το 1991 δηλαδή κατά 100,6%. Η αύξηση αυτή αποτελεί το επακόλουθο της αύξησης των προαναφερθέντων κλάδων της οικονομίας. Πρέπει να

τονιστεί ότι η Περιφέρεια δεν παρουσιάζει εξειδίκευση στον τριτογενή τομέα, και ότι το μεγαλύτερο μέρος του τουρισμού αντιπροσωπεύεται από ξενοδοχεία και εστιατόρια.

Είναι φανερό πως η Περιφέρεια έχει σημαντικές δυνατότητες για περαιτέρω ανάπτυξη του τριτογενούς τομέα. Η ανάπτυξη αυτή έχει κυρίως να κάνει με την δημιουργία μονάδων και χώρων υποστήριξης των προϊόντων του πρωτογενή και δευτερογενή τομέα. Αποθήκες και ψυγεία για την φύλαξη αγροτικών προϊόντων και νοπών κρεάτων και θαλασσινών θα αποτελέσουν σημαντικές ανάγκες. Η δημιουργία εμπορικών κέντρων διάθεσης των προϊόντων αυτών θα αποτελεί πλέον ανάγκη με άμεσο αποτέλεσμα την απαίτηση για γρήγορη και οικονομική μεταφορά τους. Τέλος, λόγω της θεαματικής αύξησης των επιβατικών αυτοκινήτων, προοπτικές εμφανίζονται για τη δημιουργία χώρων στάθμευσης, με σταθμούς καυσίμων και πλυντήρια αυτοκινήτων στις μεγάλες πόλεις της Περιφέρειας.

### **2.3. Κοινωνικοοικονομικά Χαρακτηριστικά Νομών Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας**

#### **2.3.1. Αιτωλοακαρνανία**

Ο νομός Αιτωλοακαρνανίας έχει έκταση 5.460,9 τετραγωνικά χιλιόμετρα με πληθυσμό 224.429 κάτοικοι και είναι ο μεγαλύτερος σε έκταση νομός της χώρας. Το έδαφος του νομού είναι κατά 44,5% ορεινό (2.432 τετραγωνικά χιλιόμετρα), κατά 35,2% ημιορεινό (1.925 τετραγωνικά χιλιόμετρα) και κατά 20,2% πεδινό (1.105 τετραγωνικά χιλιόμετρα) (Απογραφή 1991), όπως φαίνεται και από το Γράφημα 2.8. Οι πεδινές εκτάσεις καλύπτουν το νότιο τμήμα του νομού. Οι ποταμοί Αχελώος και Εύηνος μαζί με τις ομώνυμες πεδιάδες συμπληρώνουν την εδαφολογική μορφολογία του νομού και αποτελούν βασική πηγή της οικονομικής δραστηριότητας. Το ορεινό έδαφος του νομού αναπτύσσεται κυρίως με κατεύθυνση από ΒΔ προς ΝΑ. Οι πεδινές εκτάσεις καλύπτουν κυρίως το νότιο τμήμα του νομού. Οι πεδινές εκτάσεις του νομού έχουν σχηματιστεί από τις φερτές ύλες που μεταφέρουν και εναποθέτουν στη νότια παραλιακή περιοχή οι ποταμοί Αχελώος Εύηνος και Μόρνος και από τις προσχώσεις ανάμεσα στα βουνά. Οι κυριότερες πεδιάδες είναι του Αγρινίου, της Κατοχής στα

νότια της πεδιάδας του Αγρινίου, η πεδιάδα του Μεσολογγίου και της Λεπενούς στα νότια της Αμφιλοχίας.

Ο νομός Αιτωλοακαρνανίας διασχίζεται από τρεις από τους μεγαλύτερους ποταμούς της Ελλάδας:

- Μεγαλύτερος ποταμός του νομού είναι ο Αχελώος (δεύτερος σε μήκος σε όλη την Ελλάδα μετά τον Αλιάκμονα),
- Ο Εύηνος, και
- Ο Μόρνος.

Στο νομό όπως προκύπτει από τη δομή του υπεδάφους αλλά και από το πλήθος των ιαματικών πηγών, υπάρχουν αρκετά μέταλλα και ορυκτά. Έχει διαπιστωθεί η ύπαρξη υδρογονανθράκων, ορυκτή ασφαλτος, βοξίτης, λιθογραφικός ασβεστόλιθος, ορυκτό άλας και μάρμαρα. Γενικά συστηματική έρευνα δεν έχει γίνει για τον εντοπισμό στο υπέδαφος κοιτασμάτων μετάλλων.

### ***A.E.Π***

Σήμερα στο νομό Αιτωλοακαρνανίας αναλογεί το 1,6% του Ακαθάριστου Εθνικού Προϊόντος. Με κατά κεφαλή Α.Ε.Π. 3,2 εκατομμύρια δρχ. έναντι 4,05 του μέσου όρου της χώρας κατατάσσεται 38<sup>ος</sup>.

### ***Ανεργία - Ενεργός πληθυσμός - Απασχόληση - Δημογραφικά στοιχεία***

Ο νομός Αιτωλοακαρνανίας συμμετέχει με 32% (224.429 κάτοικοι) στο σύνολο του πληθυσμού της Περιφέρειας (Απογραφή 2001). Η συμμετοχή της Αιτωλοακαρνανίας στο σχηματισμό του ΑΕΠ της περιφέρειας μειώθηκε σε σύγκριση με το 1981, με συνέπεια να μειωθεί και η συμμετοχή του πρωτογενή και του δευτερογενή τομέα στο σχηματισμό του ΑΕΠ των τομέων αυτών σε επίπεδο περιφέρειας. Εξαιρέση αποτέλεσε ο τριτογενής τομέας του οποίου η συμμετοχή αυξήθηκε. Συνεπώς ο νομός ακολουθεί το παραγωγικό πρότυπο περιφέρειας με ενίσχυση του τριτογενή τομέα.



Επίσης ο νομός αυτός παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό μικρών ηλικιών 21,74% το οποίο είναι μεγαλύτερο τόσο από αυτό της Περιφέρειας όσο και από αυτό της χώρας (Ε.Σ.Υ.Ε).

### **2.3.2. Αχαΐα**

Ο νομός Αχαΐας βρίσκεται στη βορειοδυτική Πελοπόννησο. Έχει έκταση 3.271 τετραγωνικά χιλιόμετρα, πληθυσμό 322.789 κατοίκους (Απογραφή 2001) και αποτελεί τη βασική πύλη σύνδεσης της Ελλάδας με τις υπόλοιπες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, μέσω του λιμανιού της Πάτρας. Ο νομός Αχαΐας διοικητικά ανήκει στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας μαζί με τους νομούς Αιτωλοακαρνανίας και Ηλείας.

Το έδαφος του νομού είναι κατά 65,5% ορεινό (2.142,7 τετραγωνικά χιλιόμετρα), κατά 13,8% ημιορεινό (431 τετραγωνικά χιλιόμετρα) και κατά 20,7% πεδινό (677,8 τετραγωνικά χιλιόμετρα). Το ορεινό έδαφος αναπτύσσεται κυρίως στο ανατολικό τμήμα του νομού όπου υψώνονται τα υψηλότερα όροι (Χελμός, Ορύμανθος, Παναχαικό). Οι μεγαλύτερες πεδινές εκτάσεις καλύπτουν το δυτικό τμήμα του νομού ενώ εμφανίζονται πεδινές περιοχές και κατά μήκος της παραλιακής λωρίδας καθώς και στις κοιλάδες των ποταμών.

### ***A.E.Π***

Σήμερα ο νομός Αχαΐας συγκεντρώνει 3% του ελληνικού πληθυσμού, παράγει 2,7% του Α.Ε.Π. και σε αυτόν αναλογεί 2,7% των φορολογουμένων και 2,6% του δηλούμενου εισοδήματος της χώρας.

### ***Ανεργία - Ενεργός Πληθυσμός - Απασχόληση - Δημογραφικά στοιχεία***

Ο νομός Αχαΐας παρουσιάζει μία αύξηση πληθυσμού κατά 14,7% την δεκαετία 1971-1981, ποσοστό μεγαλύτερο τόσο από την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας (3,4%) όσο και από το σύνολο της χώρας, λόγω της έλξης του μεγάλου αστικού κέντρου της Πάτρας και των έντονων γενικά ρυθμών αστικοποίησης την περίοδο εκείνη, ενώ τις

επόμενες δύο δεκαετίες 1981-1991 και 1991-2001 υπάρχει πάλι μία μεγάλη αύξηση 9% μεγαλύτερη από αυτήν της Περιφέρειας.

Η σημασία του πρωτογενούς τομέα φαίνεται συνεχώς μειωμένη, δεδομένου ότι οι εργαζόμενοι στον τομέα αυτό ανήκουν στις ηλικίες από 30 ετών και άνω με έμφαση στις ηλικίες 45 - 64 ετών (*Ε.Σ.Υ.Ε*).

Η συμβολή της Αχαΐας στη διαμόρφωση του ΑΕΠ της περιφέρειας αυξήθηκε σε σχέση με το 1981 με συνέπεια να μειωθεί και η συμμετοχή του στον πρωτογενή και δευτερογενή τομέα στη διαμόρφωση του ΑΕΠ του τομέα στην περιφέρεια. Αντίθετα μειώθηκε η συμβολή του πρωτογενή και τριτογενή τομέα. Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονιστεί η υπεροχή της Αχαΐας στο δευτερογενή τομέα. Επίσης σημειώνεται πως το ΑΕΠ του νομού είναι μεγαλύτερο από εκείνο της περιφέρειας.

### **2.3.3. Ηλεία**

Ο νομός Ηλείας με πρωτεύουσα τον Πύργο, συγκεντρώνει ποσοστό 1,8% (193.288 κάτοικοι το 2001) του πληθυσμού της χώρας, συμμετέχοντας με ποσοστό 25,5% (179.429 κάτοικοι) στο σύνολο της περιφέρειας, καταλαμβάνει το ΒΔ τμήμα της Πελοποννήσου και συνορεύει με τους νομούς Αχαΐας, Αρκαδίας, Μεσσηνίας και βρέχεται στα δυτικά από το Ιόνιο Πέλαγος. Το ορεινό τμήμα καλύπτει μικρή έκταση στα ΒΑ και στα Ν του νομού. Οι πεδινές περιοχές του νομού εκτείνονται στο Β και Δ τμήμα του και συγκροτούν την πεδιάδα της Ηλείας. Ο νομός χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη παράλιων υδροβιότοπων (Κοτύχι, Καϊάφα) εξαιρετικού φυσικού κάλλους και οικολογικού πλούτου.

#### ***Α.Ε.Π.***

Στην περιοχή αναλογεί το 1,1% του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος. Με κατά κεφαλή προϊόν 2,56 εκατ. δρχ. το 2001 έναντι 4,05 του μέσου όρου της χώρας, ο νομός Ηλείας κατατάσσεται 50ος με βάση το κριτήριο αυτό.

#### ***Ανεργία - Ενεργός Πληθυσμός - Απασχόληση - Δημογραφικά στοιχεία***

Ο νομός Ηλείας παρουσιάζεται μία αύξηση πληθυσμού της τάξης του 0,8% την δεκαετία 1971-1981 ποσοστό μικρότερο τόσο από την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας (3,4% ) όσο και από το σύνολο της χώρας, ενώ τις επόμενες δύο δεκαετίες 1981-1991 και 1991-2001 υπάρχει μία μεγάλη αύξηση της τάξης του 7,5%, αύξηση μεγαλύτερη από αυτήν της Περιφέρειας). Η συμμετοχή της Ηλείας στο σχηματισμό του ΑΕΠ της περιφέρειας μειώθηκε σε σύγκριση με το 1981, με συνέπεια να μειωθεί και η συμμετοχή του δευτερογενή και τριτογενή τομέα στο σχηματισμό του ΑΕΠ των τομέων αυτών σε επίπεδο περιφέρειας. Εξαίρεση αποτέλεσε ο πρωτογενής τομέας, του οποίου η συμμετοχή αυξήθηκε. Συνεπώς ο νομός ακολουθεί το παραγωγικό πρότυπο περιφέρειας με ενίσχυση του τριτογενή τομέα. Συνεπώς ο νομός ακολουθεί το παραγωγικό πρότυπο περιφέρειας με ενίσχυση του τριτογενή τομέα.

#### **2.4. Κοινωνικοοικονομικά Χαρακτηριστικά Περιφέρειας Πελοποννήσου**

##### **Γεωγραφική θέση - Έκταση**

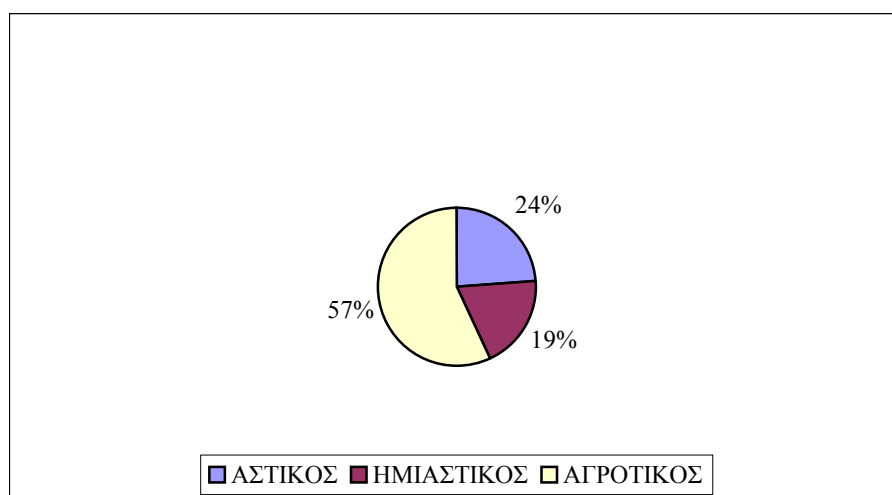
Η Περιφέρεια Πελοποννήσου καταλαμβάνει όλο το τμήμα της Πελοποννήσου πλην αυτό των νομών Αχαΐας και Ηλείας. Έχει ως έδρα την Κόρινθο και συνορεύει βόρεια με την Περιφέρεια Αττικής και δυτικά με τους νομούς Αχαΐας, Ηλείας. Έχει εκτεταμένα παράλια και βρέχεται νότια από τον Μεσσηνιακό και Λακωνικό κόλπο και το Μυρτώο πέλαγος, ανατολικά από τον Αργολικό και το Σαρωνικό κόλπο, ενώ βόρεια από τον Κορινθιακό. Η έκτασή της είναι 15.490 τετραγωνικά χιλιόμετρα (εκ των οποίων τα 2.154 τετραγωνικά χιλιόμετρα καταλαμβάνει ο νομός Αργολίδος, τα 4.419 τετραγωνικά χιλιόμετρα ο νομός Αρκαδίας τα 2.290 τετραγωνικά χιλιόμετρα ο νομός Κορινθίας τα 3.636 τετραγωνικά χιλιόμετρα ο νομός Λακωνίας και τα 2.991 τετραγωνικά χιλιόμετρα ο νομός Μεσσηνίας) που αντιστοιχεί στο 11,7% της συνολικής έκτασης της Ελλάδας και είναι η πέμπτη σε έκταση Περιφέρεια μετά από τις Περιφέρειες Αττικής, Θεσσαλίας, Στερεάς Ελλάδας και Μακεδονίας.

##### **2.4.2. Μορφολογία – Ανάγλυφο**

Η μορφολογία της Περιφέρειας χαρακτηρίζεται γενικά από το συνδυασμό εκτεταμένων παραλιών (όλοι οι νομοί βρέχονται από θάλασσα), υψηλών όρεων, σημαντικών λιμνών και ποταμών.

#### 2.4.1. Δημογραφικά στοιχεία

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της απογραφής του 2001 παρουσίασε αύξηση 5,27% φθάνοντας τους 638.942 κατοίκους σε σχέση με την απογραφή του 1991, αύξηση και πάλι χαμηλότερη από του συνόλου της χώρας. Η Περιφέρεια είναι αραιοκατοικημένη καθώς η πληθυσμιακή της πυκνότητα ανέρχεται σε 41,25 (Απογραφή 2001) κατοίκους ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο τη στιγμή που η αντίστοιχη πυκνότητα στη χώρα είναι 77,8 κάτοικοι ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο. Στο παρακάτω γράφημα παρουσιάζεται η κατανομή του πληθυσμού.

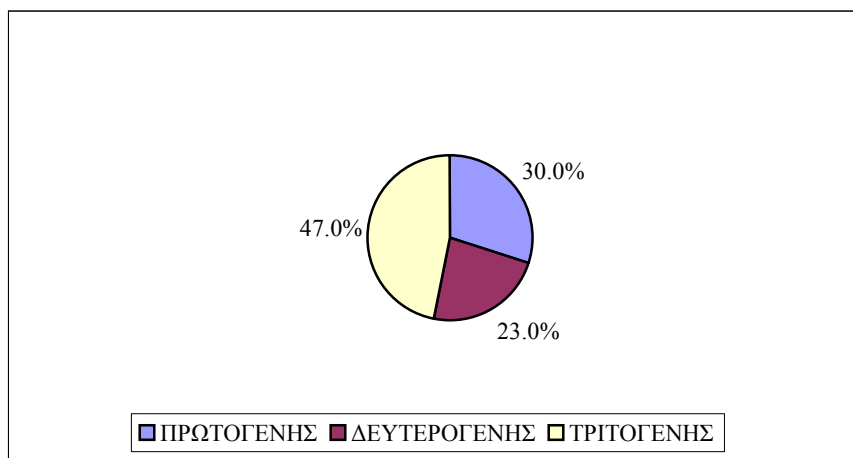


*Γράφημα 2.5: Κατανομή πληθυσμού στην Περιφέρεια Πελοποννήσου, 1991.*

#### 2.4.4. Α.Ε.Π

Η Περιφέρεια Πελοποννήσου με κατά κεφαλή προϊόν 3,7 εκατ. δρχ. το 2001, κατατάσσεται 7η στο σύνολο 13 Περιφερειών της Ελλάδας. Η Περιφέρεια παράγει το 5,5% του συνολικού Α.Ε.Π. της χώρας. Στον πρωτογενή τομέα παράγεται το 30%,

στον δευτερογενή το 23% και στον τριτογενή τομέα το 47% του περιφερειακού Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος.



Γράφημα 2.6: Ποσοστιαία κατανομή ΑΕΠ της Περιφέρειας Πελοποννήσου κατά τομέα παραγωγής το 1991

#### 2.4.5. Απασχόληση – Ανεργία - Ενεργός πληθυσμός

Η διαχρονική εξέλιξη του ενεργού πληθυσμού και της απασχόλησης τα τελευταία χρόνια (με εξαίρεση το 1997) παρουσιάζει αύξηση, γεγονός που συμβαδίζει με τη διαχρονική αύξηση του συνολικού πληθυσμού της Περιφέρειας (για το 1997 εμφανίζεται σημαντική μείωση τόσο του εργατικού δυναμικού της Περιφέρειας, όσο και της απασχόλησης σε αυτή ) (Ε.Σ.Υ.Ε.).

Το 43,4% των απασχολουμένων εργάζεται στον πρωτογενή τομέα, το 16,9% στον δευτερογενή τομέα και το 39,7% στον τριτογενή τομέα, ενώ τα αντίστοιχα εθνικά ποσοστά είναι 19,8%, 22,5% και 57,7% (1997).

Η εξέλιξη της διάρθρωσης της απασχόλησης στο σύνολο της περιφέρειας ακολουθεί τις τάσεις της απασχόλησης στο σύνολο της χώρας, την αύξηση δηλαδή του τριτογενούς και δευτερογενούς τομέα με την απελευθέρωση εργατικού δυναμικού από τον πρωτογενή. Με άλλα λόγια δηλαδή υπάρχει μια αυξανόμενη τάση αποστασιοποίησης των νέων από την γεωργία και την κτηνοτροφία, στρεφόμενοι σε άλλες μορφές εργασίας.

#### **2.4.6. Πρωτογενής τομέας**

Η οικονομία της Περιφέρειας Πελοποννήσου στηρίζεται κατά κύριο λόγο στον πρωτογενή τομέα και τριτογενή, ενώ μειώνεται η σημασία και ο ρόλος του δευτερογενούς. Ο πρωτογενής τομέας της Περιφέρειας συμμετέχει κατά 33% στη διαμόρφωση του Α.Ε.Π.

#### **2.4.7. Δευτερογενής τομέας**

Ο δευτερογενής τομέας είναι ο ισχνότερος οικονομικός τομέας της Περιφέρειας και παρουσιάζει μείωση του ποσοστού συμμετοχής του στο συνολικό Ακαθάριστο Προϊόν της Περιφέρειας, η οποία όμως είναι αντίστοιχη της κάμψης που παρατηρείται σε επίπεδο χώρας. Ειδικότερα ο δευτερογενής τομέας της Περιφέρειας συμμετέχει με ποσοστό 27% το 1991, ενώ παρουσιάζεται μία συνεχής μείωση (μεγαλύτερη από αυτή της χώρας) φθάνοντας μέχρι και 25% το 1994.

#### **2.4.8. Τριτογενής τομέας**

Ο τριτογενής τομέας είναι αυτός με τη μεγαλύτερη συμμετοχή στη διάρθρωση του Ακαθάριστου προϊόντος της Περιφέρειας, η οποία ανέρχεται σε 46% το 1994. Ο τομέας παρουσιάζει αυξητική πορεία, αν και παραμένει σε χαμηλά επίπεδα σε σχέση με της χώρας ( 60% ).

### **2.5. Κοινωνικοοικονομικά Χαρακτηριστικά Νομών Περιφέρειας Πελοποννήσου**

#### **2.5.1. Δημογραφικά - Μορφολογικά στοιχεία**

*Αργολίδα*

Ο νομός Αργολίδας ο οποίος είναι ο μικρότερος νομός της Περιφέρειας με έκταση 2.154 τετραγωνικά χιλιόμετρα και πληθυσμό 105.770 κατοίκους (απογραφή 2001) με πρωτεύουσα το Ναύπλιο.

### ***Αρκαδία***

Ο νομός Αρκαδίας είναι ο μικρότερος νομός της Περιφέρειας με έκταση 2.154 τετραγωνικά χιλιόμετρα και πληθυσμό 105.770 κατοίκους (απογραφή 2001) με πρωτεύουσα το Ναύπλιο. Ο πληθυσμός του αποτελεί το 16,1 % του πληθυσμού της Περιφέρειας με πυκνότητα 49,1 κάτοικοι ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο (Απογραφή 2001).

### ***Κορινθίας***

Ο νομός Κορινθίας με έκταση 2.290 τετραγωνικά χιλιόμετρα και πληθυσμό 154.624 (Απογραφή 2001) κατοίκους που αντιστοιχεί στο 23,4% του πληθυσμού της Περιφέρειας. Πρωτεύουσα του νομού είναι η Κόρινθος. Ο νομός αυτός πρόκειται για τον πλέον πυκνοκατοικημένο νομό με πυκνότητα 67,5 κάτοικοι ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο (Απογραφή 2001).

### ***Μεσσηνία***

Ο νομός Μεσσηνίας με πρωτεύουσα την Καλαμάτα και έκταση 2.991 τετραγωνικά χιλιόμετρα έχει πληθυσμό 176.876 κατοίκους (Απογραφή 2001) αντιστοιχεί στο 27,5% του συνολικού πληθυσμού της Περιφέρειας. Η πληθυσμιακή πυκνότητα του νομού είναι αρκετά υψηλή ( 59,1 κάτοικοι ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο ).

### ***Λακωνία***

Ο νομός Λακωνίας με πρωτεύουσα τη Σπάρτη και έκταση 3.636 τετραγωνικά χιλιόμετρα έχει πληθυσμό 99.637 (Απογραφή 2001) κατοίκους είναι ο μικρότερος σε πληθυσμό νομός που αντιστοιχεί στο 15,8% του συνολικού πληθυσμού της Περιφέρειας. Η πληθυσμιακή πυκνότητα είναι 26,3 κάτοικοι ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο.

### **2.5.2. Α.Ε.Π.**

Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου παράγεται το 11% του Α.Ε.Π. της χώρας. Από τους επί μέρους νομούς οι νομοί Κορινθίας και Λακωνίας έχουν τα υψηλότερα ποσοστά συμμετοχής του πρωτογενούς τομέα στο συνολικό τους Α.Ε.Π. (35,6% και 36,1% αντίστοιχα), ενώ ακολουθούν οι νομοί Μεσσηνίας και Αργολίδος με 30,5% και 29,6% αντίστοιχα. Την μικρότερη συμβολή έχει ο νομός Αρκαδίας με 16,2%.

Όσον αφορά το δευτερογενή τομέα οι νομοί Αρκαδίας και Κορινθίας συμμετέχουν με μεγαλύτερο ποσοστό (31,9% και 29,2%), οι νομοί Λακωνίας και Μεσσηνίας με ποσοστό 18,3% και 18,4% αντίστοιχα ενώ την μικρότερη συμβολή έχει ο νομός και Αργολίδος με ποσοστό 13,1%.

Τέλος στο τριτογενή τομέα το ποσοστό συμμετοχής του Α.Ε.Π. στο συνολικό Α.Ε.Π. κυμαίνεται από 50,9% έως 52% με μοναδική εξαίρεση το νομό Κορινθίας με ποσοστό 35,2%.

### **2.5.3. Ανεργία - Ενεργός πληθυσμός - Απασχόληση - Δημογραφικά στοιχεία**

Ο νομός Κορινθίας παρουσιάζει αύξηση του ενεργού πληθυσμού τόσο κατά την περίοδο 1971-1981 (8,56%) όσο και κατά την επόμενη περίοδο 1981-1991 (13,44%).

Ένας άλλος νομός ο οποίος παρουσιάζει μείωση του ενεργού πληθυσμού την περίοδο 1971-1981 (-0,70%) είναι ο νομός της Αργολίδας, ο οποίος την επόμενη περίοδο 1981-1991 παρουσιάζει αύξηση ενεργού πληθυσμού (7,33%) ποσοστό μεγαλύτερο από αυτό της Περιφέρειας (1,59%).

Όπως ο νομός Αργολίδος, έτσι και ο νομός Λακωνίας παρουσιάζει μεγάλη μείωση ενεργού πληθυσμού την περίοδο 1971-1981 (13,74% ποσοστό τριπλάσιο της μείωσης της Περιφέρειας), ενώ την επόμενη δεκαετία 1981-1991 μία αύξηση της τάξης του 2,74%.



Ο νομός Μεσσηνίας και ο νομός Αρκαδίας παρουσιάζουν συνεχή μείωση κατά τη διάρκεια των δύο χρονικών περιόδων με ποσοστά 10,3% και 1,82% και 1,2% και 12,02% αντίστοιχα.

Σε ότι αφορά την ανεργία, η Περιφέρεια Πελοποννήσου παρουσιάζει, διαχρονικά, ποσοστά ανεργίας χαμηλότερα από τα αντίστοιχα στο σύνολο της χώρας. Θα πρέπει στο σημείο αυτό να σημειωθεί ότι ο ανεπτυγμένος αγροτικός τομέας ορισμένων περιοχών της περιφέρειας συνεπάγεται την ύπαρξη σημαντικών ποσοστών υποαπασχόλησης η οποία δεν καταγράφεται στις επίσημες στατιστικές.

Ο νομός Λακωνίας παρουσίαζε κατά την περίοδο 1971-1991 τα χαμηλότερα ποσοστά ανεργίας σε όλη την περιφέρεια.

## **2.6. Προβλήματα Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας που Επιδρούν Αρνητικά στην Ανάπτυξή της**

Η επιδείνωση της κατάστασης της περιφέρειας έγκειται στην ευρύτερη αρνητικά διαμορφούμενη κατάσταση σε ολόκληρη την χώρα. Η αύξηση της ανεργίας και η στροφή από τον πρωτογενή και δευτερογενή τομέα προς την εποχιακή παροχή υπηρεσιών (τουρισμός), μπορεί τοπικά να αμβλύνει το πρόβλημα, στην γενικότερη όμως κατάσταση το κατά κεφαλήν ΑΕΠ μειώνεται συνεχώς ως συνέπεια της γενικότερης ακόμα και σε ευρωπαϊκό επίπεδο ύφεσης.

Επίσης με την καταγραφή – κατανομή του πληθυσμού της Περιφέρειας φαίνεται η τάση συγκέντρωσης του πληθυσμού στο αστικό περιβάλλον, με επακόλουθο την αποδυνάμωση της υπαίθρου, ενώ σύμφωνα με τη διάρθρωσή του σε ομάδες ηλικιών, η Περιφέρεια παρουσιάζει μεγαλύτερα ποσοστά πληθυσμού από τη χώρα στις ηλικίες 0-14 ετών και 65 (και άνω), ενώ τα ποσοστά παραγωγικών ηλικιών (15-64 ετών) είναι μικρότερα από αυτά της χώρας, γεγονός που εξηγεί τη μείωση ενεργού πληθυσμού και αύξηση της ανεργίας, παρουσιάζεται δηλαδή το φαινόμενο γήρανσης του πληθυσμού.

## **2.7. Συμπεράσματα - Προοπτικές Ανάπτυξης Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας**

Τα τρία ΚΠΣ έχουν σε ένα πολύ μεγάλο βαθμό αλλάξει το γενικό πλαίσιο της περιφέρειας μέσω της εισροής κονδυλίων για την κατασκευή μεγάλων έργων. Τα κυριότερα οδικά έργα που γίνονται ή έχουν ήδη πραγματοποιηθεί είναι ο Δυτικός Άξονας, η Παραϊόνια οδός, η Ζεύξη Ρίου Αντιρρίου καθώς και οι εθνικές οδοί Πύργος - Τσακώνα - Καλαμάτα, Κόρινθος - Μεγαλόπολη - Καλαμάτα και Κόρινθος - Πάτρα.

Τα έργα αυτά, σε συνδυασμό με την αναβάθμιση των σιδηροδρομικών γραμμών Αθήνα - Πάτρα και Διακοφτού - Καλάβρυτα, όπως και η πιθανή σιδηροδρομική υποθαλάσσια ζεύξη Ρίου Αντιρρίου, δείχνουν από μόνα τους την εξέλιξη που πιθανά θα έχει η Περιφέρεια. Η σημασία των έργων αυτών είναι διττή: Αφ' ενός δημιουργούν νέες θέσεις εργασίας μειώνοντας δραστικά, αν και πρόσκαιρα, την ανεργία του πληθυσμού, αφετέρου δημιουργούν το συγκοινωνιακό υπόβαθρο για την αύξηση του τουρισμού στην περιφέρεια με αποτέλεσμα την εισροή χρημάτων.

Η ύπαρξη παράκτιων και ορεινών περιοχών αποτελούν σημαντική κληρονομιά για την Δ. Ελλάδα. Το φυσικό αυτό κάλλος αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την προσέλκυση τουριστών όλους τους μήνες του χρόνου. Τόσο ο εσωτερικός όσο και ο εξωτερικός τουρισμός θα αυξηθεί και θα υπάρξει σημαντική αύξηση των διανυκτερεύσεων στην περιοχή.

## **2.8. Προβλήματα Περιφέρειας Πελοποννήσου που Επιδρούν Αρνητικά στην Ανάπτυξή της**

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα στοιχεία που παρουσιάστηκαν παραπάνω, γίνεται σαφές πως η περιφέρεια αντιμετωπίζει αρκετά προβλήματα. Σε ότι αφορά τον πρωτογενή τομέα η παραγωγή μη ανταγωνιστικών προϊόντων έχει σημαντικό μερίδιο. Το πιο

σημαντικό όμως χτύπημα στον τομέα αυτό, αποτέλεσε η ενοποίηση της Γερμανίας καθώς και η πτώση της πρώην ΕΣΣΔ και ο κατακερματισμός της σε πολλές και φτωχές χώρες. Είναι γνωστό πως αυτές, η ΕΣΣΔ μαζί με την πρώην Αν. Γερμανία αποτελούσαν σταθερό προορισμό του μεγαλύτερου ποσοστού εξαγόμενων προϊόντων και κυρίως εσπεριδοειδών. Μετά τη διάλυσή τους ακυρώθηκαν όλες οι συμβάσεις με αποτέλεσμα την κατακόρυφη πτώση των εξαγωγών, τη μείωση της τιμής των προϊόντων και επομένως τη μείωση του κατά κεφαλήν εισοδήματος και αύξηση της ανεργίας.

Στο δευτερογενή τομέα, που είναι ο μικρότερος σε μέγεθος, εμφανίζονται στοιχεία οπισθοδρόμησης τα οποία εκφράζονται μέσα από τη μείωση του Α.Ε.Π. και θέσεων απασχόλησης. Επίσης τα τελευταία χρόνια μειώνεται και μάλιστα με ρυθμό πιο γρήγορο από αυτόν της χώρας. Προβλήματα παρουσιάζει και ο τριτογενής τομέας που σε συνδυασμό με τα υψηλά ποσοστά συμμετοχής του πρωτογενή συνεπάγεται υποαπασχόληση και συγκαλυμμένη ανεργία.

Οι διανυκτερεύσεις στα ξενοδοχειακά καταλύματα παρουσιάζουν μία μείωση της τάξης του 12% την περίοδο 1985-1994, πράγμα το οποίο έρχεται σε αντίθεση με την εξέλιξη του συνόλου της χώρας. Σημαντικό μερίδιο ευθύνης σε αυτό φέρουν οι τοπικοί άρχοντες, οι οποίοι αδιαφορούν για την προσέλκυση τουρισμού, κυρίως αλλοδαπών. Η διαφήμιση των πράγματι πανέμορφων παραλιών και ορεινών περιοχών είναι ανύπαρκτη και μόνο τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια αναβάθμισης της ξενοδοχειακής υποδομής.

## **2.9. Συμπεράσματα - Προοπτικές Ανάπτυξης Περιφέρειας Πελοποννήσου**

Υπάρχουν, σαφέστατα, πολλά περιθώρια βελτίωσης κυρίως σε ότι αφορά την προσέλκυση τουρισμού. Τόσο το ανάγλυφο και το κλίμα που προσφέρονται για καλοκαιρινό και χειμερινό τουρισμό, όσο και οι πολλοί και αξιόλογοι αρχαιολογικοί χώροι, οι παραδοσιακοί οικισμοί, οι εκκλησίες, τα μουσεία, οι βιβλιοθήκες, οι πινακοθήκες κλπ. δρουν θετικά στην προσέλκυση τουριστών.

Η Πελοπόννησος βρίσκεται κοντά στην Αθήνα, επομένως προσφέρεται για εσωτερικό τουρισμό όλο το χρόνο. Επίσης οι τομείς που φαίνεται να έχει συγκριτικό

πλεονέκτημα η Περιφέρεια στο νέο αυτό αναπτυξιακό περιβάλλον είναι οι θαλάσσιες μεταφορές και το εμπόριο καθώς και η διεθνής συνεργασία στην τουριστική ανάπτυξη στον μεσογειακό χώρο.

Η ίδρυση Πανεπιστημίων και τεχνολογικών ιδρυμάτων σε πολλές πόλεις της Πελοποννήσου, αποτελεί σημαντικό παράγοντα μείωσης της ηλικίας του πληθυσμού. Έχει επίσης ως συνέπεια τη συνεχή ανοικοδόμηση λόγω της ανάγκης για στέγαση των φοιτητών, αύξηση των κέντρων διασκέδασης και γενικώς εισροή κεφαλαίων που οδηγεί στην ανάπτυξη της περιοχής. Είναι δεδομένο πως ένας αριθμός των φοιτητών αυτών θα παραμείνει στην περιφέρεια και μετά το πέρας των σπουδών του για επαγγελματική αποκατάσταση με συνέπεια την αύξηση του ενεργού πληθυσμού.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

### **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ**

#### **3.1. Εισαγωγή**

Τα αυτοχρηματοδοτούμενα έργα όπως έχει ήδη αναφερθεί, βασίζονται στη βιωσιμότητά τους στα έσοδα από τη χρήση τους. Όσο περισσότερους χρήστες έχουν, τόσο μεγαλύτερο θα είναι και το κέρδος της εταιρείας που τα διαχειρίζεται. Η ύπαρξη εναλλακτικών οδών αποτελεί ανταγωνιστικό παράγοντα στην αύξηση της χρήσης τους. Επομένως, έχει ιδιαίτερη σημασία η αξιολόγηση του υφιστάμενου μεταφορικού δικτύου στο κατά πόσο δηλαδή ένα νέο δίκτυο με τέλη χρήσης πιθανότατα αυξημένα είναι ικανό να ανταγωνιστεί το ήδη υπάρχον δίκτυο.

Στόχος του παρόντος κεφαλαίου είναι η ανάλυση:

- της υφιστάμενης κατάστασης του συστήματος μεταφορών (οδικού, σιδηροδρομικού, αεροδρομικού και θαλάσσιου δικτύου) στις Περιφέρειες Δυτικής Ελλάδας και Πελοποννήσου, η σύγκριση και ανταγωνιστικότητα των μεταφορικών μέσων,
- των έργων υποδομής που βρίσκονται εν εξελίξει ή πρόκειται να υλοποιηθούν στο άμεσο μέλλον στη ζώνη επιρροής του έργου, και
- των συμπερασμάτων και προοπτικών που θα επιφέρει η υλοποίηση των έργων αυτών.

#### **3.2. Υφιστάμενο Σύστημα Μεταφορών στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας**

##### **3.2.1. Γενικά**

Το κύριο μέρος των μετακινήσεων εντός της περιφέρειας πραγματοποιείται από το οδικό δίκτυο και ένα μικρότερο μέρος από το σιδηροδρομικό και το θαλάσσιο, κυρίως μεταξύ των λιμανιών Πάτρας και Ηγουμενίτσας και Κυλλήνης - Ζακύνθου, καθώς και τοπικές συνδέσεις μικρών λιμανιών της Αιτωλοακαρνανίας με τα απέναντι νησιά του Ιονίου. Σιδηροδρομική εξυπηρέτηση έχουν μόνο οι νομοί Αχαΐας και

Ηλείας και μόνο μέσω Αθηνών, ενώ δεν υπάρχουν καθόλου αεροπορικές συνδέσεις πλην μερικών πτήσεων τσάρτερ που χρησιμοποιούν το Άραξο.

### **3.2.2. Οδικό δίκτυο**

Γεωγραφικά, η περιφέρεια είναι κομμένη σε δύο τμήματα, τα οποία επικοινωνούν πλέον και οδικώς εκτός μέσω πορθμειακής σύνδεσης από το Ρίο στο Αντίρριο. Η έλλειψη συνοχής της περιφέρειας, η οποία είχε παρατηρηθεί λόγω της μη ύπαρξης σταθερής σύνδεσης, είχε σαν αποτέλεσμα το βόρειο τμήμα της Αιτωλοακαρνανίας να συνδέεται περισσότερο με τις όμορες περιοχές της Στερεάς Ελλάδας και της Ηπείρου παρά με το νότιο τμήμα (Αχαΐα και Ηλεία).

Το οδικό δίκτυο στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας έχει τη δομή δέντρου και είναι διαρθρωμένο στο ζεύγος των υπερτοπικών αξόνων της Περιφέρειας, την Εθνική οδό Αθήνα - Πάτρα - Πύργο- Καλαμάτα και την Εθνική οδό Αντίρριο - Αγρίνιο- Άρτα - Ιωάννινα. Η σύνδεση των δύο αξόνων γίνεται σήμερα με τη γέφυρα, τα πορθμεία Ρίου - Αντιρρίου και σε κάποιο ποσοστό από τις πορθμειακές συνδέσεις στον Πατραϊκό κόλπο.

Το σύνολο της Περιφέρειας (Ηλεία – Αχαΐα - Αιτωλοακαρνανία) συνδέεται με την Αθήνα, την Εύβοια και τη Στερεά Ελλάδα μέσω της Εθνικής οδού Αθήνας - Πάτρας, ενώ υπάρχουν δευτερεύουσες συνδέσεις μέσω Αιτωλοακαρνανίας και Στερεάς Ελλάδας - Αθήνας με τις επαρχιακές οδούς προς Καρπενήσι και Ιτέα. Ο φόρτος των οδών αυτών πλέον δεν αναμένεται να παρουσιάζει αύξηση όταν δεν λειτουργεί η πορθμειακή σύνδεση λόγω π.χ. καιρικών συνθηκών, εξαιτίας της ύπαρξης της γέφυρας.

Η σύνδεση της Αιτωλοακαρνανίας με την Πελοπόννησο καθώς και των νομών Ηλείας - Αχαΐας με την Ήπειρο και τα Ιόνια νησιά και τη Δυτική Μακεδονία εξαρτώνται από τη διάβαση του συνδέσμου Ρίου –Αντιρρίου.

Η σύνδεση με Θεσσαλία - Κεντρική και Ανατολική Μακεδονία και Θράκη είναι δυνατή μέσω Ηπείρου και Δυτικής Μακεδονίας, αλλά η προβληματική χάραξη, καθώς και η παρεχόμενη ασφάλεια και επίπεδο εξυπηρέτησης του δρόμου είναι φτωχά, με αποτέλεσμα να προτιμάται η διέλευση μέσω του Π.Α.Θ.Ε. (Πάτρα - Αθήνα - Θεσσαλονίκη - Εύζωνοι) που υπερτερούν σε λειτουργικά χαρακτηριστικά αλλά και

σε ασφάλεια. Και στις δυο αυτές περιπτώσεις ο χρόνος διαδρομής είναι πολύ μεγάλος είτε λόγω των πολύ μικρών ταχυτήτων που αναπτύσσονται (πρώτη περίπτωση Ήπειρος - Δυτική Μακεδονία), είτε λόγω περιπορείας (δεύτερη περίπτωση μέσω του Π.Α.Θ.Ε.).

Η υποθαλάσσια ζεύξη του κόλπου της Πρέβεζας μείωσε τη διαδρομή από Πάτρα προς Ιωάννινα κατά περίπου 20 λεπτά.

### **3.2.3. Σιδηροδρομικό δίκτυο (ΟΣΕ)**

Η Περιφέρεια διαθέτει μόνο μία σιδηροδρομική γραμμή μετρικού πλάτους, τη γραμμή Πελοποννήσου (Αθήνα – Κόρινθος – Πάτρα – Πύργος - Καλαμάτα) που εξυπηρετεί τους νομούς Αχαΐας και Ηλείας, ενώ ο τρίτος νομός της, ο νομός Αιτωλοακαρνανίας δεν έχει καθόλου σιδηροδρομικό δίκτυο. Λόγω των χαμηλών ταχυτήτων η χρονοαπόσταση Αθήνα - Πάτρας είναι περίπου 3 ώρες και 45 λεπτά. Ο σιδηρόδρομος υφίσταται έντονο ανταγωνισμό από τα υπεραστικά λεωφορεία και τα φορτηγά, που επωφελούνται από τον αναβαθμισμένο οδικό άξονα Πάτρας - Αθήνας για την επιβατική και την εμπορευματική κίνηση αντίστοιχα.

Με τα σημερινά δεδομένα σιδηροδρομικώς ο Πύργος απέχει 230 χιλιόμετρα από την Αθήνα ή σε μονάδες χρόνου, συνολικά απέχει γύρω στις 5 ώρες και 20 λεπτά από την Αθήνα .

Το εύρος της γραμμής αποτελεί ένα απaráβατο εμπόδιο, παρότι πολλοί ισχυρίζονται ότι η άμεση γειτνίαση της Πελοποννήσου με την Αθήνα και με τα αστικά της κέντρα αποτελούν το ιδεώδες πεδίο για την ανάπτυξη του σιδηροδρόμου. Είναι άξιο προσοχής το γεγονός πως ενώ σε ολόκληρη την Ευρώπη και την Αμερική το σιδηροδρομικό δίκτυο μεταφέρει το μεγαλύτερο όγκο επιβατών και εμπορευμάτων, στην Ελλάδα παραμένει ίσως το λιγότερο δημοφιλές μέσω μεταφοράς.

Στη Μ. Βρετανία για παράδειγμα το μεγαλύτερο έργο αναβάθμισης στον τομέα των μεταφορών πραγματοποιείται στην West Coast Main Line, η οποία αποτελεί τον νευραλγικό άξονα του σιδηροδρομικού δικτύου της χώρας. Η χρήση των τρένων Pendolino με τεχνολογία tilt δίνει την δυνατότητα ανάπτυξης ταχυτήτων μέχρι 200χλμ/ώρα, μειώνοντας σημαντικά το χρόνο των διαδρομών. Η Ελλάδα βρίσκεται

πολύ μακριά ακόμη από αυτές τις ταχύτητες. Σε αυτό, από τεχνικής άποψης, συμβάλουν η ποιότητα της χάραξης, η ποιότητα των ραγών, το σύστημα παροχής ενέργειας, το σύστημα σηματοδότησης και φυσικά οι ίδιοι οι συρμοί.

#### **3.2.4. Θαλάσσιο δίκτυο**

Οι θαλάσσιες μεταφορές πραγματοποιούνται κυρίως μέσω των λιμανιών της Ηγουμενίτσας και της Πάτρας, προς την Ευρώπη, μέσω Ιταλίας (Βενετία, Μπάρι, Μπριντεζι, Ανκόνα). Μετά τον πόλεμο στη Γιουγκοσλαβία και το κλείσιμο των συνόρων, η κίνηση από την Β. Ελλάδα προς Ευρώπη γίνεται αποκλειστικά μέσω του λιμανιού της Ηγουμενίτσας. Αυτό συνετέλεσε και στην απόφαση για επέκταση του λιμένα και της ένταξής του στα Διευρωπαϊκά Δίκτυα Μεταφορών.

#### **3.2.5. Αεροπορικό δίκτυο**

Δεν υπάρχει αεροπορικό δίκτυο, με εξαίρεση τη γραμμή Αθήνα - Άκτιο που εξυπηρετεί τη Βόρεια Αιτωλοακαρνανία και ορισμένες πτήσεις τσάρτερ που χρησιμοποιούν τα αεροδρόμιο του Αράξου για μεταφορά τουριστών στη Δυτική ακτή της Αχαΐας και της Ηλείας.

### **3.3. Υφιστάμενο Σύστημα Μεταφορών στην Περιφέρεια Πελοποννήσου**

#### **3.3.1. Γενικά**

Σχεδόν το σύνολο των μετακινήσεων εντός της περιφέρειας διεξάγεται μέσω του οδικού δικτύου και λιγότερο από το σιδηροδρομικό. Σιδηροδρομική εξυπηρέτηση έχουν οι νομοί Κορινθίας, Αργολίδος, Αρκαδίας, Μεσσηνίας ενώ αεροπορικές συνδέσεις μόνο με την Αθήνα υπάρχουν από τον αερολιμένα της Καλαμάτας.

#### **3.3.2. Οδικό δίκτυο**

Το εθνικό δίκτυο της Περιφέρειας, σύμφωνα με το μητρώο εθνικών οδών, έχει συνολικό μήκος 1167 χιλιόμετρα. Οι αυτοκινητόδρομοι της Περιφέρειας, τα



γεωμετρικά τους χαρακτηριστικά καθώς και ημερήσιος φόρτος τους φαίνονται στον Πίνακα 3.1.

<b>ΤΜΗΜΑ</b>	<b>ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</b>	<b>ΦΟΡΤΟΣ 1998 ( ΟΧΗΜΑΤΑ / ΗΜΕΡΑ)</b>
Εθνική οδός Αθηνών – Κορίνθου-Πατρών, τμήμα νομού Κορίνθου	Εναλλαγή 2 και 1 λωρίδα / κατεύθυνση	
Παλαιά Εθνική οδός Αθηνών - Κορίνθου- Πατρών	1 λωρίδα / κατεύθυνση	
Κόρινθος- Δερβέني ΠΑΘΕ	Κλειστός αυτοκινητόδρομος 2 λωρίδες / κατεύθυνση	>30.000
Νεμέα- Άργος- Ναύπλιο		10.000
Κόρινθος- Τρίπολη	Κλειστός αυτοκινητόδρομος 2 λωρίδες / κατεύθυνση	>8.000
Άργος- Τρίπολη- Μεγαλόπολη	1 λωρίδα / κατεύθυνση	>5.000
Τρίπολη- Σπάρτη - Γύθειο	1 πλατιά λωρίδα / κατεύθυνση	>3.000
Κόρινθος- Παλαιά Επίδαυρος	1 λωρίδα / κατεύθυνση	>2.000
Άργος- Λεωνίδιο	1 λωρίδα / κατεύθυνση	>2.000
Λεβίδι- Δημητσάνα	1 λωρίδα / κατεύθυνση	>2.000

*Πίνακας 3.1. Γεωμετρικά χαρακτηριστικά και φόρτος αυτοκινητοδρόμων Περιφέρειας Πελοποννήσου (Χωροταξικό Σχέδιο Περ. Πελ/νήσου)*

Από τον Πίνακα 3.1. διαπιστώνεται πως ο πιο βεβαρυμένος άξονας με κυκλοφορία άνω των 30.000 οχημάτων ημερησίως είναι το τμήμα του Π.Α.Θ.Ε. από την Κόρινθο έως το Δερβέني, στη συνέχεια ακολουθεί ο άξονας Νεμέα –Άργος – Ναύπλιο με 10.000 οχήματα την ημέρα, ο άξονας Κόρινθος- Τρίπολη με 8.000 οχήματα την ημέρα, ο άξονας Άργος – Τρίπολη - Μεγαλόπολη με 5.000 οχήματα την ημέρα, ο άξονας Τρίπολη - Σπάρτη - Γύθειο με 3.000 οχήματα την ημέρα, ενώ το υπόλοιπο εθνικό δίκτυο της Περιφέρειας παρουσιάζει μέση ημερήσια κίνηση χαμηλότερη των 2.000 οχημάτων την ημέρα, συνήθως δε χαμηλότερη των 1.000 οχημάτων την ημέρα.

### 3.3.3. Σιδηροδρομικό δίκτυο

Ο σιδηρόδρομος αποτελεί ένα διαχρονικό μέσο μεταφοράς με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και σημαντικά πλεονεκτήματα, κυρίως οικονομικά. Η σημερινή διάρθρωση και τα χαρακτηριστικά του σιδηροδρομικού δικτύου της παραμένουν αμετάβλητα από τις αρχές του αιώνα. Το δίκτυο Περιφέρειας Πελοποννήσου έχει περισσότερο γραμμική μορφή και όχι μορφή δικτύου πλέγματος. Επιπλέον στο σύνολό του παρουσιάζει μετρικό πλάτος (1 μέτρο) σε αντίθεση με το δίκτυο Στερεάς Ελλάδας, που παρουσιάζει πλάτος γραμμής 1.435 μέτρα.

Η γραμμή σε όλο το δίκτυο είναι μονή και το μεγαλύτερο μέρος του δικτύου διασταυρώνεται ισόπεδα με το οδικό δίκτυο, κατατέμνοντας πυκνοκατοικημένες περιοχές, δημιουργώντας προβλήματα ασφάλειας και μείωσης της μέσης ταχύτητας. Τέλος, λόγω της μορφολογίας του εδάφους, το δίκτυο σε ορισμένα τμήματα παρουσιάζει έντονες κλίσεις με μικρές ακτίνες καμπυλότητας, ενώ η επιδομή είναι πεπαλαιωμένη.

Η χιλιομετρική απόσταση Αθήνα - Τρίπολη είναι 230 χιλιόμετρα, ενώ η απόσταση Τρίπολη Καλαμάτα είναι 115 χιλιόμετρα. Με δεδομένο όμως ότι η μέση ταχύτητα είναι 54 χιλιόμετρα την ώρα στο τμήμα Κόρινθος - Τρίπολη, ο χρόνος που χρειάζεται το τρένο για να διανύσει είναι περίπου 2 ώρες και 24 λεπτά, ενώ για το τμήμα Τρίπολη - Καλαμάτα απαιτούνται άλλες 2 ώρες και 30 λεπτά συνολικά δηλαδή γύρω στις 5 ώρες.

Στην Πελοπόννησο εκτελούνται καθημερινά από δίδυμους συρμούς (man 1):

- Οκτώ Δρομολόγια Αθήνα- Κόρινθος - Άργος - Τρίπολη
  - Τέσσερα Δρομολόγια Κόρινθος - Άργος - Ναύπλιο
  - Τέσσερα Δρομολόγια Αθήνα - Λουτράκι
  - Δυο Δρομολόγια Πάτρα- Κυπαρισσία- Καλαμάτα
- ενώ δεν εκτελούνται στην Περιφέρεια δρομολόγια Intercity.

### **3.3.4. Θαλάσσιο δίκτυο**

Η περιφέρεια διαθέτει ένα αρκετά πυκνό θαλάσσιο δίκτυο μέσω ενός αρκετά σημαντικού αριθμού λιμένων, όπως των Αγίων Θεοδώρων, Γυθείου, του Ναυπλίου, της Ισθμίας, του Κιάτου, της Μονεμβασιάς, της Κορίνθου, της Καλαμάτας, της Νεάπολης και του Πορτοχελίου. Η κίνηση είναι κυρίως εμπορευματική παρά επιβατική αφορώντας νησιά όπως οι Σπέτσες, η Ύδρα και τα Κύθηρα.

Τη μεγαλύτερη επιβατική κίνηση έχουν οι λιμένες Νεάπολης και Πορτοχελίου, ενώ ο λιμένας της Μονεμβασιάς που συνδέεται με το Πειραιά έχει μικρότερη κίνηση. Σε ότι αφορά την εμπορευματική κίνηση, ο λιμένας των Αγίων Θεοδώρων παρουσιάζει την υψηλότερη κίνηση, ο οποίος όμως εξυπηρετεί αποκλειστικά τα διυλιστήρια της περιοχής, χωρίς να διακινεί προϊόντα από και προς την Πελοπόννησο. Οι λιμένες Ναυπλίου και Καλαμάτας ακολουθούν σε εμπορευματική κίνηση, με το μεν πρώτο να εξυπηρετεί κυρίως φορτώσεις εμπορευμάτων, το δε δεύτερο τις εκφορτώσεις, ενώ οι λιμένες της Κορίνθου και του Γυθείου είναι σχετικά σημαντικοί σε σχέση με τους υπολοίπους.

### **3.3.5. Αεροπορικό δίκτυο**

Η Περιφέρεια Πελοποννήσου διαθέτει τον αερολιμένα Καλαμάτας καθώς και τα αεροδρόμια Σπάρτης και Τρίπολης. Ο αερολιμένας Καλαμάτας εξυπηρετεί τακτικές πτήσεις μεταξύ Αθηνών και Καλαμάτας (2 πτήσεις ημερησίως) καθώς και έκτακτες πτήσεις εξωτερικού. Άλλες εσωτερικές συνδέσεις δεν εξυπηρετούνται. Τέλος η Περιφέρεια Πελοποννήσου δεν διαθέτει ελικοδρόμιο.

## **3.4. Εν εξελίξει Έργα Υποδομής στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας**

Στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας κατά την προγραμματική περίοδο 1994 – 1999 υλοποιήθηκε ένα τεράστιο επενδυτικό πρόγραμμα για τη δημιουργία υποδομής. Η συνολική δαπάνη των υλοποιούμενων επενδυτικών προγραμμάτων ξεπερνά τα 802 δισεκατομμύρια δραχμές. Το μεγαλύτερο μερίδιο παραχωρήθηκε στα οδικά έργα και

κατόπιν στα δίκτυα ύδρευσης, την εκπαίδευση, τα λιμενικά έργα και τις τηλεπικοινωνίες.

Από το 2<sup>ο</sup> Κ.Π.Σ. το μοναδικό έργο που προβλεπόταν και υλοποιήθηκε ήταν η ανακαίνιση υποδομής - επιδομής σε εντοπισμένα τμήματα στο τμήμα **Πάτρα - Πύργος - Καλαμάτα**, συνολικού κόστους 575 εκατομμυρίων δραχμών, εκ των οποίων τα 300 εκατομμύρια δραχμές διατέθηκαν στο τμήμα Πάτρα - Πύργος και η αποπεράτωση του έργου έγινε τον Απρίλιο του 2000.

Αρκετά είναι τα έργα αυτή τη στιγμή σε εξέλιξη στην περιφέρεια, αλλά τρία είναι τα βασικά οδικά έργα που εκτελούνται στην Ελλάδα και αποτελούν το σκελετό του Εθνικού δικτύου στον ελλαδικό χώρο. Το πρώτο είναι ο Δυτικός Άξονας, η λεγόμενη Ιόνια οδός, ο αυτοκινητόδρομος Πάτρα – Αθήνα – Θεσσαλονίκη - Ευζώνων (Π.Α.Θ.Ε.) και η Εγνατία οδός. Δύο εξ αυτών διασχίζουν την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας. Ειδικότερα ο Δυτικός άξονας, ο οποίος θα ξεκινάει από την Καλαμάτα και θα καταλήγει στα Ιωάννινα μέσω Πύργου – Πάτρας – Μεσολογγίου - Αγρινίου και Αμφιλοχίας. Πρόκειται για έναν κλειστό αυτοκινητόδρομο 2Χ2 λωρίδων, ο οποίος θα παρακάμπτει τις προαναφερθείσες πόλεις. Επίσης στον Π.Α.Θ.Ε. ολοκληρώνεται η οριστική μελέτη Κορίνθου - Πάτρας που θα συνδέεται με τη γέφυρα Ρίου- Αντιρρίου.

Ένα άλλο προγραμματισμένο έργο είναι η λεγόμενη Παραϊόνια οδός, η οποία θα συνδέει το Μεσολόγγι με το Αιτωλικό, το Νεοχώρι, την Κατοχή, το Λεσίни, το Πλατυγιαλι, τον Αστακό, τον Μύτικα, την Πάλαιρο και τη Βόνιτσα, με έργα προϋπολογισμού άνω των 12 δισεκατομμυρίων δραχμών.

Σε ότι αφορά το σιδηροδρομικό δίκτυο, σύμφωνα με το επιχειρησιακό σχέδιο του Ο.Σ.Ε. διερευνάται η αναβάθμιση ορισμένων τοπικών γραμμών ιδιαίτερης τουριστικής σημασίας, όπως Κατακόλου – Πύργου - Ολυμπίας και Διακοφτού - Καλαβρύτων, χωρίς όμως μέχρι στιγμής να υπάρχει κάποια οριστική μελέτη. Σε εξέλιξη είναι ήδη η αναβάθμιση των τουριστικών γραμμών Κατακόλου – Πύργου - Αρχαίας Ολυμπίας ύψους 3 εκ Ευρώ. Από τους πόρους του Ο.Σ.Ε. (2,65 εκ Ευρώ) θα πραγματοποιηθούν τμηματικές παρεμβάσεις σε εντοπισμένα τμήματα της γραμμής **Πάτρας - Καλαμάτας**. Το σημαντικότερο όμως έργο, το οποίο βρίσκεται ακόμη στο στάδιο της προμελέτης, θα αποτελέσει η υποθαλάσσια σιδηροδρομική ζεύξη Ρίου - Αντιρρίου. Αναμφισβήτητα, θα προσδώσει μεγάλο κύρος στο χαμένο γόητρο του σιδηροδρόμου.

Σε ότι αφορά τα θαλάσσια έργα, μετά και την ολοκλήρωση της αναβάθμισης του λιμένος της Ηγουμενίτσας, κανένα άλλο μεγάλο έργο δεν βρίσκεται σε εξέλιξη.

### **3.5. Εν εξελίξει Έργα Υποδομής στην Περιφέρεια Πελοποννήσου**

Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου κατά την προγραμματική περίοδο 1994 - 1999 υλοποιήθηκε ένα τεράστιο επενδυτικό πρόγραμμα με αξία που ξεπερνά τα **400 δισεκατομμύρια δραχμές**. Ομοίως με τη Δ. Ελλάδα το μεγαλύτερο μέρος απορροφήθηκε από τα οδικά έργα, ύστερα από τα έργα τουρισμού και τα αρδευτικά έργα.

Στα εν εξελίξει έργα συγκαταλέγεται και το βόρειο τμήμα της μεγάλης μέρους του οδικού άξονα Πάτρα – Αθήνα - Θεσσαλονίκη - Ευζώνων (Π.Α.Θ.Ε.). Τμήματα του άξονα Π.Α.Θ.Ε. προϋπολογισμού 70,2 δισεκατομμυρίων δραχμών υλοποιούνται στην Περιφέρεια Πελοποννήσου. Παράλληλα μια σειρά παρεμβάσεων με χρηματοδοτήσεις από το Ταμείο Συνοχής και το Περιφερειακό Σκέλος του 2<sup>ου</sup> ΚΠΣ, έχει ως στόχο την ολοκλήρωση του έργου Τρίπολη - Καλαμάτα, (45 δισεκατομμύρια δραχμές), η οποία θα συνδέει την Καλαμάτα με την Τρίπολη (μέσω Τσακώνας), αλλά και με την Αθήνα. καθώς και τη συντήρηση και βελτίωση του τμήματος Κόρινθος - Τρίπολη.

Σε ότι αφορά το σιδηροδρομικό δίκτυο μελετάται η νέα γραμμή Αθήνα – Κόρινθος - Πάτρα (διπλή γραμμή κανονικού εύρους, εξοπλισμένη με σύγχρονα συστήματα σηματοδότησης και τηλεδιοίκησης καθώς και με συρμούς Pendolino τεχνολογίας tilt) που θα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των ταχυτήτων, ακόμα και 200 χιλιόμετρα την ώρα μέχρι τη Λυκοποριά, τα 150 χιλιόμετρα την ώρα στο τμήμα Λυκοποριά-Αίγιο και στα 120 χιλιόμετρα την ώρα στο τμήμα Αίγιο - Πάτρα. Κατασκευάζονται ήδη 72 χιλιόμετρα διπλής σιδηροδρομικής γραμμής (Θριάσιο Πεδίο - Ελευσίνα - Κόρινθος 82 δις (14,25 δις στην Περιφέρεια Πελοποννήσου) που ενώνονται με το νέο σταθμό Ισθμού Κορίνθου και από εκεί, προς Πάτρα (ΟΣΕ).

Σε ότι αφορά το θαλάσσιο δίκτυο προγραμματίζονται αναβαθμίσεις των υφιστάμενων λιμένων σε ότι αφορά εκβαθύνσεις δημιουργία προβλητών και αγκυροβολίων.

### **3.6. Προοπτικές των Συγκοινωνιακών Δικτύων Δ. Ελλάδας & Πελοποννήσου**

#### **3.6.1 Γενικά**

Βασιζόμενοι στα παραπάνω δεδομένα σε ότι αφορά την υπάρχουσα υποδομή αλλά και τα έργα που βρίσκονται σε εξέλιξη, είναι δυνατό να εξάγουμε κάποια γενικά συμπεράσματα σε ότι αφορά τις προοπτικές εξέλιξης του συγκοινωνιακού δικτύου τόσο για τη Δ. Ελλάδα όσο και για την Πελοπόννησο. Επιπλέον, με βάση τις προοπτικές αυτές, μπορούμε να διαπιστώσουμε ποιοτικά τις μεταβολές της ζήτησης χρήσης των δικτύων των δύο αυτών περιφερειών.

#### **3.6.2 Περιφέρεια Δ. Ελλάδας**

Σε ότι αφορά την Δ. Ελλάδα, η ολοκλήρωση της ζεύξης Ρίου-Αντιρρίου και Ακτίου-Πρέβεζας έχει μειώσει σημαντικά το χρόνο ταξιδιού μεταξύ της Αθήνας αλλά και της Πελοποννήσου. Η ολοκλήρωση επίσης της επέκτασης του λιμένα της Ηγουμενίτσας αποτελεί σημαντικό παράγοντα αύξησης της κυκλοφορίας στο οδικό δίκτυο της περιφέρειας. Παρ'όλα αυτά, η μη ολοκλήρωση του Δυτικού άξονα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του χρόνου ταξιδιού μέσα στην περιφέρεια λόγω των χαμηλών ταχυτήτων εξαιτίας της κακής χάραξης και γενικότερα της ποιότητας του δικτύου. Η αναβάθμιση του δικτύου αποτελεί μια μεγάλη πρόκληση λόγω του δύσκολου ανάγλυφου και τοπογραφίας της περιοχής. Όπως είναι σήμερα όμως, αποτελεί σημαντική τροχοπέδη στη μεταφορά κυρίως εμπορευμάτων με φορτηγά αυτοκίνητα.

Η ολοκλήρωση της παρέμβασης θα δώσει νέα ώθηση στη ζήτηση χρήσης του δικτύου της Δ. Ελλάδας η οποία είναι ήδη αυξημένη λόγω της μεγάλης σημασίας του λιμένα της Ηγουμενίτσας. Θα συμβάλει στην κοινωνικοοικονομική αναβάθμιση της περιφέρειας λόγω εξωτερικού και εσωτερικού τουρισμού, αφού αποτελεί τον νευραλγικό άξονα που συνδέει τη δυτική πύλη επικοινωνίας της Ελλάδας με το εξωτερικό με το ηπειρωτικό και νησιωτικό μέρος της.

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι οι προοπτικές αναβάθμισης της συγκοινωνιακής υποδομής της Δ. Ελλάδας είναι σημαντικές και αυτό αποτελεί κρίσιμο παράγοντα της

βιωσιμότητας μελλοντικών συγκοινωνιακών έργων, τόσο οδικών όσο και σιδηροδρομικών.

### **3.6.2 Περιφέρεια Πελοποννήσου**

Το κυριότερο μέρος της εμπορικής και επιβατικής κίνησης αναλαμβάνεται από το οδικό δίκτυο της περιφέρειας, ενώ ένα μικρό μόνο ποσοστό από το σιδηροδρομικό. Σε αντίθεση με τη Δ. Ελλάδα, το οδικό δίκτυο γενικότερα βρίσκεται σε καλύτερη κατάσταση και είναι περισσότερο λειτουργικό. Αυτό οφείλεται κυρίως στα σημαντικά έργα που πραγματοποιούνται, όπως η Π.Α.Θ.Ε. και η Εθνική οδός Καλαμάτας - Τρίπολης - Κορίνθου σε συνδυασμό με την κατασκευή της Εθνικής οδού Πύργου - Τσακώνα - Καλαμάτας. Κατά μήκος των αξόνων έχει αρχίσει να συγκεντρώνεται εμπορική κίνηση, στοιχείο που αναμένεται να επεκταθεί με την ολοκλήρωση των έργων. Υπάρχει επομένως περιθώριο αναβάθμισης και προοπτικές αύξησης της χρήσης των συγκοινωνιακών υποδομών σε μικρότερο βαθμό βέβαια σε σχέση με την Δ. Ελλάδα, η οποία φαίνεται να είναι αρκετά παραμελημένη.

Η βελτίωση της υποδομής σε συνεργασία με τη δημιουργία κάποιου μεγάλου λιμένα στη νότια πλευρά της περιφέρειας, ο οποίος θα συνδεθεί με την Κρήτη, τα νησιά των Δωδεκανήσων και του νοτίου Αιγαίου, θα αποτελούσε σημαντικό παράγοντα αύξησης της επιβατικής και εμπορικής κίνησης της περιφέρειας.

Σε ότι αφορά τις εναέριες υποδομές, η έλλειψη ενός αεροδρομίου ικανού να εξυπηρετεί ολόκληρη την Πελοπόννησο είναι περισσότερο από εμφανής. Εξετάζεται η πιθανότητα επέκτασης και αναβάθμισης του αεροδρομίου της Καλαμάτας, το οποίο θα αποτελέσει σημαντικό πόλο έλξης επιβατών και εμπορευμάτων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

#### 4.1. Γενικά

Κύριος σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι ο προσδιορισμός και η διερεύνηση των στοιχείων εκείνων, τα οποία θα επιτρέψουν την εκτίμηση του μελλοντικού φόρτου.

Η κυκλοφοριακή ανάλυση ( σύνθεση της κυκλοφορίας, κατανομή φόρτων στα δύο τμήματα της οδού, πρόβλεψη μελλοντικών φόρτων, φόρτων αιχμής) ενός οδικού τμήματος είναι ένα από τα κυριότερα, αν όχι το κυριότερο σημείο μιας μελέτης οδοποιίας, γιατί από αυτήν προκύπτουν:

- Η τυπική διατομή που θα εφαρμοσθεί στο οδικό τμήμα (επομένως εύρος κατάληψης καταστρώματος, άρα αυξημένο κόστος απαλλοτριώσεων και πολλά άλλα).
- Η στάθμη εξυπηρέτησης που θα παρέχει η οδός στα διάφορα τμήματά της.
- Το κόστος κατασκευής του οδοστρώματος (πάχος οδοστρώματος) και κατ'επέκταση του έργου από τη σύνθεση της κυκλοφορίας.
- Οι ωφέλειες που θα έχει ο χρήστης, οπότε και η επιβολή ορθού ύψους διοδίων.
- Η σωστή επιλογή της θέσης των διοδίων και τα έσοδα που προκύπτουν από αυτά ώστε να γίνει σωστότερη αξιολόγηση της αποδοτικότητας της επένδυσης.

Η πρόβλεψη του κυκλοφοριακού φόρτου αποτελεί το πιο νευραλγικό σημείο κάθε μελέτης, αφού εξαρτάται από πολλούς συντελεστές οι οποίοι είναι ευαίσθητοι στο χρόνο. Έτσι οι κυκλοφοριακές προβλέψεις παρουσιάζουν μεγάλες δυσκολίες απαιτούν πολυπλοκότερες γνώσεις και εξαρτώνται από μεταβλητές που επηρεάζονται άμεσα από την κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη (το εισόδημα των κατοίκων, τον αριθμό των αυτοκινήτων), από τη μείωση ή την αύξηση του ελεύθερου χρόνου, από την εξέλιξη του πληθυσμού, από τη μείωση του κόστους μεταφοράς καθώς επίσης και από τη μείωση του χρόνου του ταξιδιού.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθούμε πως στα πλαίσια της μελέτης οικονομοτεχνικής σκοπιμότητας της δημιουργίας του αυτοκινητοδρόμου του Δυτικού



Οδικού Άξονα, εντάσσεται και η επί τόπου συνέντευξη ταξιδιωτών μέσω ερωτηματολογίου με σκοπό το σχηματισμό μίας ολοκληρωμένης άποψης τόσο για τον αριθμό και το είδος των χρηστών, όσο και διαφόρων άλλων κοινωνικο-οικονομικών στοιχείων, με στόχο την εξαγωγή συμπερασμάτων για τη μελλοντική λειτουργία του έργου .

Στην έρευνα Προέλευσης Προορισμού που πραγματοποιήθηκε από το Γραφείο Δοξιάδη τα ερωτηματολόγια που συμπληρωνόντουσαν αντιστοιχούσαν στο 3% της Ε.Μ.Η.Κ.

Στη συγκεκριμένη μελέτη ελήφθησαν 150 συνεντεύξεις στο πρατήριο καυσίμων ΕΚΟ από χρήστες του αυτοκινητοδρόμου.

#### **4.2. Επιλογή Θέσης Συνεντεύξεων**

Το σημείο στο οποίο ρωτήθηκαν οι ταξιδιώτες ήταν το 110<sup>ο</sup> χιλιόμετρο της Εθνικής Οδού Ηγουμενίτσα - Πύργου - Καλαμάτα στο πρατήριο καυσίμων ΕΚΟ μετά την Τσακώνα.

Όσον αφορά τον τόπο διενέργειας των συνεντεύξεων επιλέχθηκε το πρατήριο καυσίμων ΕΚΟ, επειδή βρίσκεται μετά την Τσακώνα οπότε λαμβάνονται υπόψιν και οι οδηγοί που έρχονται από την Τρίπολη στην είσοδο της Τσακώνας, αλλά και αυτοί που έρχονται από τον Πύργο, ώστε τα αποτελέσματα της έρευνας να δείχνουν όσο γίνεται την πραγματική εικόνα.

#### **4.3. Στόχοι Ερωτηματολογίου**

Οι συνεντεύξεις με βάση το ερωτηματολόγιο έγιναν τον Ιούλιο του 2005. Ο συνολικός χρόνος συνεντεύξεων διήρκεσε τρεις μέρες.

Το ερωτηματολόγιο το οποίο συντάχθηκε περιείχε δεκατρείς ερωτήσεις, που έγιναν προς τους χρήστες και είχε σαν στόχο να διερευνήσει :

Α. Τα ατομικά χαρακτηριστικά των χρηστών όπως φύλο, ηλικία, μορφωτικό επίπεδο και επάγγελμα (πρώτες τέσσερις ερωτήσεις). Οι ερωτήσεις αυτές δεν είχαν άμεση

σχέση με τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του αυτοκινητοδρόμου, αλλά μπορούν να οδηγήσουν σε χρήσιμα συμπεράσματα κατά την επεξεργασία δεδομένων.

- B. Την προέλευση αλλά και των προορισμό τους (πέμπτη ερώτηση).
- Γ. Το λόγο μετακίνησής τους όπως ψώνια, διασκέδαση - ψυχαγωγία, οικογενειακοί λόγοι, επίσκεψη, εργασία, ή οτιδήποτε άλλο (έκτη ερώτηση). Η πέμπτη και έκτη ερώτηση μπορούν να μας οδηγήσουν σε συμπεράσματα για τη διατομή της οδού όσο και για τον προσδιορισμό επιβολής διοδίου, αφού αυτά εξαρτώνται από τον αριθμό των χρηστών και από το σκοπό μετακίνησης.
- Δ. Το πόσο ικανοποιημένος είναι ο χρήστης από την κατάσταση του Οδικού Τμήματος Πύργου - Καλαμάτας (έβδομη ερώτηση).
- Ε. Το αν δεν είναι ικανοποιημένοι από την κατάσταση του οδικού τμήματος Πύργου - Καλαμάτας διευκρινίζοντας και το λόγο για τον οποίο δεν είναι ικανοποιημένοι, όπως αυξημένο κόστος διαδρομής, μειωμένη ασφάλεια, μεγάλος χρόνος διαδρομής, έλλειψη άνεσης διαδρομής (όγδοο ερώτηση). Σκοπός της ερώτησης αυτής ήταν να εντοπισθούν από το χρήστη τα προβλήματα που αντιμετωπίζει και τα οποία θα πρέπει να διορθωθούν ή να αποφευχθούν στο νέο αυτοκινητόδρομο.
- ΣΤ. Ποιό μέσο θα χρησιμοποιούσαν εκτός από το αυτοκίνητό τους για τη διαδρομή αυτή (χρήση εναλλακτικών μεταφορικών υπηρεσιών) ένατη ερώτηση). Με την ερώτηση αυτή διαμορφώνεται μία σφαιρική άποψη που έχουν σχηματίσει οι χρήστες για τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς, καθώς δείχνουν την προτίμησή τους και υποδεικνύουν το ανταγωνιστικότερο μέσο σε σχέση με το αυτοκίνητο.
- Ζ. Τη συχνότητα χρησιμοποίησης του εν λόγω οδικού τμήματος και το χρόνο ταξιδιού για να διανύσουν την απόσταση Πύργου - Καλαμάτας (δέκατη και δωδέκατη ερώτηση), ακόμα αν το συγκεκριμένο οδικό κομμάτι γινόταν αυτοκινητόδρομος θα το χρησιμοποιούσαν και πόσο συχνά (ενδέκατη ερώτηση). Με τα αποτελέσματα των ερωτήσεων αυτών έγινε δυνατό να υπολογισθούν τα

ταξίδια ανά επιβάτη ανά μήνα και η κατηγοριοποίησή τους ανάλογα με το λόγο μετακίνησής τους.

Η. Ποιό ποσοστό θα δεχόντουσαν να πληρώσουν για διόδια στο νέο αυτοκινητόδρομο σε σχέση με τις αντιληπτές ωφέλειες που θα έχουν από του κατασκευασθεί ο νέος αυτοκινητόδρομος (δεκατρία ερώτηση). Η επεξεργασία των απαντήσεων των χρηστών σε συνδυασμό με τις προηγούμενες ερωτήσεις μπορεί να οδηγήσει σε “ασφαλή” συμπεράσματα για το ύψος διοδίων του νέου δρόμου.

#### **4.4. Αρχές Ερωτηματολογίου**

Οι αρχές οι οποίες λήφθηκαν υπόψιν για τη σύνταξη του ερωτηματολογίου ήταν οι παρακάτω:

- Οι ερωτήσεις ήταν απλά διατυπωμένες και απόλυτα διευκρινισμένες ώστε να είναι κατανοητές προς το μέσο χρήστη.
- Υπήρχε ομαλή ροή των ερωτήσεων σε ομογενείς ενότητες.
- Διατηρείτο η ανωνυμία του χρήστη σε ερωτήσεις που αφορούσαν προσωπικά του δεδομένα.
- Ο χρόνος διάρκειας του ερωτηματολογίου δεν ξεπερνούσε τα πέντε λεπτά ώστε να μην υπάρχει κούραση και ενόχληση του χρήστη.
- Το δείγμα ήταν τυχαίο.

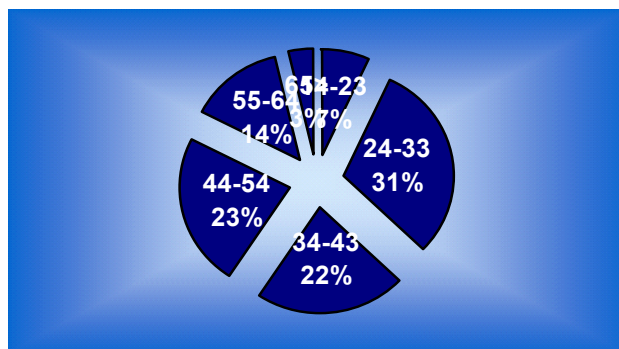
#### **4.5. Αποτελέσματα Συνεντεύξεων**

##### **4.5.1. Φύλο ερωτηθέντων**

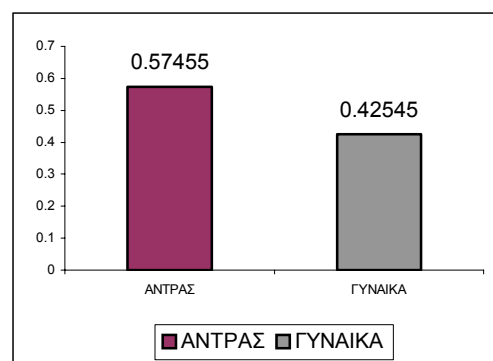
Από το σύνολο των ερωτηθέντων το 57,5% ήταν άντρες και το 42,7% γυναίκες.

#### 4.5.2. Ηλικία ερωτηθέντων

Από το σύνολο των ερωτηθέντων το 7% ανήκε στις ομάδες ηλικιών από 14 έως 23 ετών, το 30,2 % σε ομάδες ηλικιών από 24 έως 33 ετών, το 22,1 % σε ομάδες ηλικιών από 34 έως 43 ετών, το 23,3 % σε ομάδες ηλικιών από 44 έως 54 ετών, το 14 % σε ομάδες ηλικιών από 55 έως 64 ετών και το 3,5 % από ηλικίες 65 ετών και πάνω.

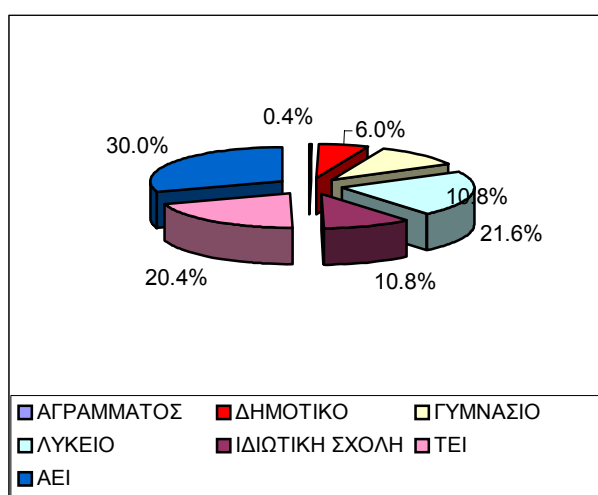


Από τα παραπάνω προκύπτει ότι πιο μεγάλα ποσοστά μετακινουμένων ανήκουν στις “παραγωγικές” ηλικίες (κοντά στο 90%), ενώ το υπόλοιπο 10,5 % μοιράζεται κατά 7% σε ηλικίες μικρότερες των 23 ετών και 3,5% σε ηλικίες μεγαλύτερες των 65 ετών.



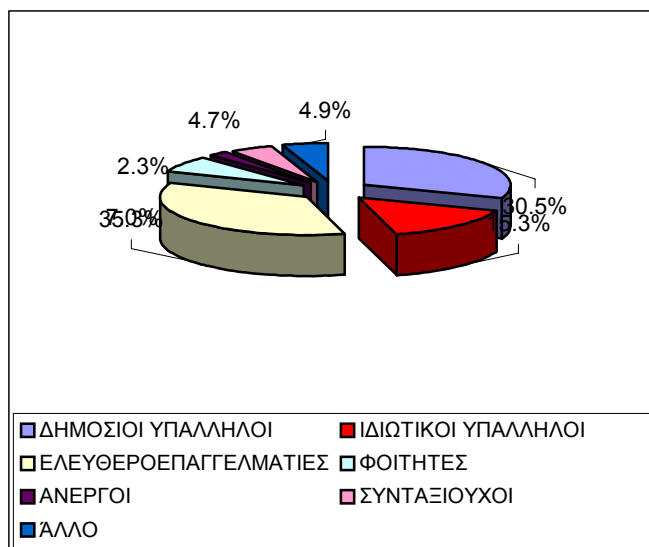
#### 4.5.3. Επίπεδο εκπαίδευσης ερωτηθέντων

Το επίπεδο εκπαίδευσης των ερωτηθέντων ήταν 0,4% αγράμματοι, 6% απόφοιτοι δημοτικού, 10,8% απόφοιτοι γυμνασίου, 21,6% απόφοιτοι Λυκείου, 10,8% απόφοιτοι Ιδιωτικής σχολής, 20,4% απόφοιτοι Τ.Ε.Ι. και 30 % απόφοιτοι Α.Ε.Ι. Από τα παραπάνω προκύπτει πως κοντά το 50% των ερωτηθέντων ήταν απόφοιτοι ανώτερης ή ανώτατης εκπαίδευσης, ενώ μειοψηφία αποτελούσαν οι αγράμματοι και οι απόφοιτοι δημοτικού.



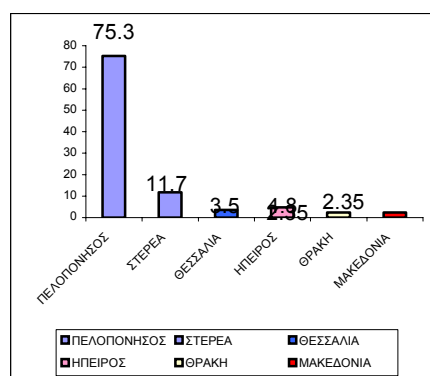
#### 4.5.4. Επάγγελμα ερωτηθέντων

Όσον αφορά το επάγγελμα των ερωτηθέντων ποσοστό 30,5% συγκεντρώνουν οι δημόσιοι υπάλληλοι, ποσοστό 35,3% οι ελεύθεροι επαγγελματίες, ποσοστό 15,3% οι ιδιωτικοί υπάλληλοι, ποσοστό 7% φοιτητές, ποσοστό 2,3 % άνεργοι και ποσοστό 4,7 % συνταξιούχοι, ενώ το υπόλοιπο 4,9% ανήκει σε διάφορες άλλες κατηγορίες όπως οικιακά, εργάτες και άλλα. Από τα παραπάνω προκύπτει πως περίπου τα 2/3 των ερωτηθέντων είναι ελεύθεροι επαγγελματίες και δημόσιοι υπάλληλοι.

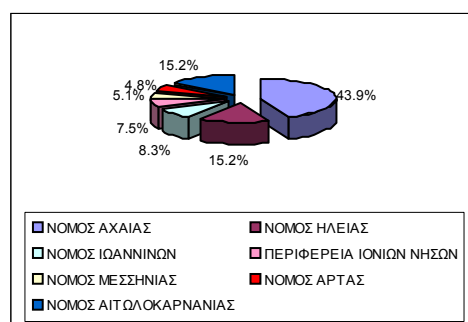


#### 4.5.5. Προέλευση – προορισμός ερωτηθέντων

Από το διπλανό γράφημα παρατηρείται πως η πλειοψηφία των ερωτηθέντων έχει ως προέλευση την Πελοπόννησο (75,3%), εσωτερική μετακίνηση δηλαδή, στη συνέχεια ακολουθούν η Στερεά Ελλάδα με ποσοστό 11,7%, η Θεσσαλία με 3,5%, η Ήπειρος με 4,8% και η Θράκη και Μακεδονία με ποσοστό 2,3 %.



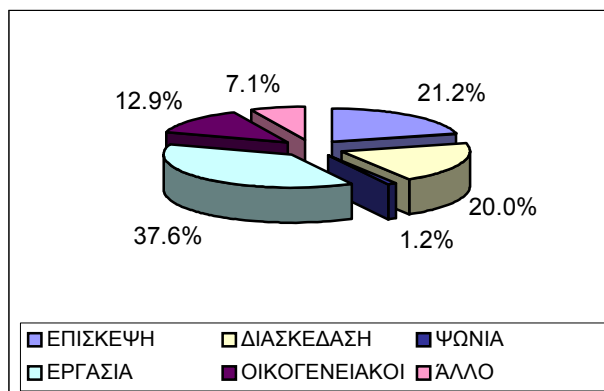
Αντίθετα οι προορισμοί ποικίλουν με πρώτο σε ποσοστό το νομό Αχαΐας (43,9%), στη συνέχεια το νομό Ηλείας και Αιτωλοακαρνανίας με ποσοστό 15,2 %, τρίτο το νομό Ιωαννίνων με ποσοστό 8,3%, τέταρτη την Περιφέρεια Ιόνιων Νήσων



(7,5%), ενώ πέμπτο το νομό Μεσσηνίας (5,1%) και έκτο το νομό Άρτας με 4,8% .

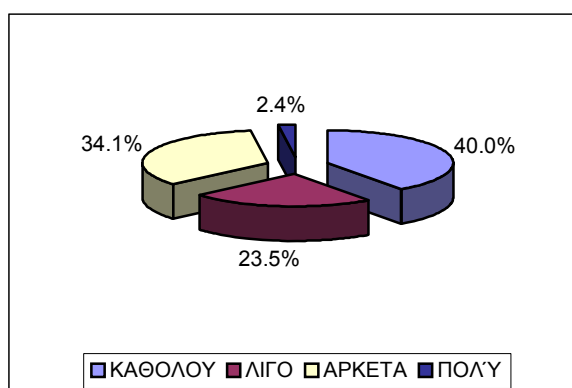
#### 4.5.6. Σκοπός μετακίνησης ερωτηθέντων

Όπως φαίνεται και στο διπλανό γράφημα από το σύνολο των ερωτηθέντων, ο σκοπός μετακίνησής τους είναι 37,6% για εργασία, 21,1% για επίσκεψη, 20 % για διασκέδαση, 12,9% για οικογενειακούς λόγους, 1,2% για ψώνια. και 7,1% για άλλο σκοπό.



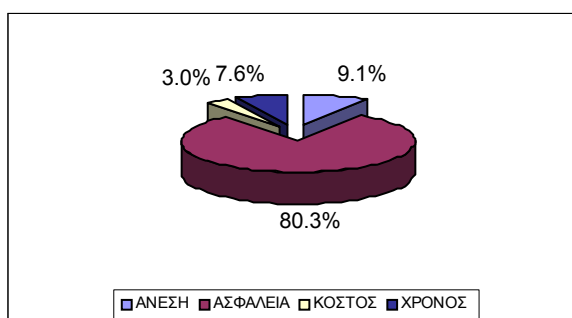
#### 4.5.7. Ικανοποίηση από την κατάσταση στο εν λόγω οδικό τμήμα

Από το σύνολο του δείγματος, το 40 % απάντησε πως δεν είναι ικανοποιημένο από το εν λόγω οδικό τμήμα, το 23,5% ότι είναι ικανοποιημένο λίγο, το 34,1% ότι είναι αρκετά ικανοποιημένο, ενώ μόλις το 2,3% ότι είναι πολύ ικανοποιημένο. Από το ποσοστό των απαντήσεων μπορούν να εξαχθούν ορισμένα χρήσιμα συμπεράσματα για τον υφιστάμενο οδικό δίκτυο, αφού φαίνεται ότι σε ποσοστό περίπου 64% οι μετακινούμενοι δεν είναι ικανοποιημένοι από το υφιστάμενο οδικό τμήμα.



#### 4.5.8. Λόγος που δεν είναι ικανοποιημένοι οι χρήστες

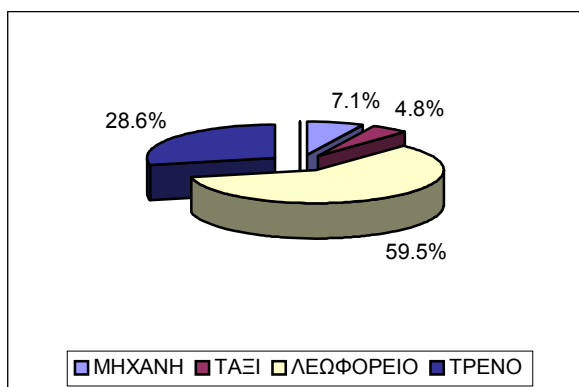
Όσοι από τους ερωτηθέντες απάντησαν ότι δεν είναι καθόλου ικανοποιημένοι ή λίγο ικανοποιημένοι από το εν λόγω οδικό τμήμα κλήθηκαν να απαντήσουν το λόγο για τον οποίο δεν



είναι. Από το σύνολο των απαντήσεων το 80,3% δεν είναι ικανοποιημένο λόγω της μειωμένης ασφάλειας που παρουσιάζει ο δρόμος, το 9,1% λόγω έλλειψη άνεσης διαδρομής, το 7,6% για το μεγάλο χρόνο διαδρομής και μόλις το 3 % για το υψηλό κόστος διαδρομής.

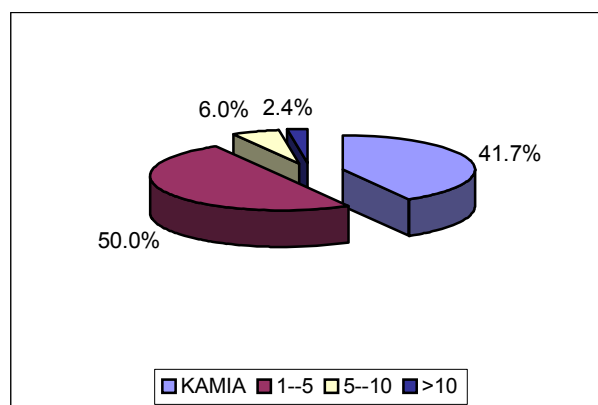
#### 4.5.9. Ποιά άλλο μέσο θα χρησιμοποιούσαν οι χρήστες

Στην ερώτηση αυτή παρατηρείται μία σημαντική τάση των χρηστών προς το λεωφορείο, αφού το ποσοστό προτίμησής τους φτάνει το 59,5%, ενώ στη συνέχεια ακολουθεί το τρένο με ποσοστό 28,6 %, η μηχανή με 7,1 % και το ταξί με 4,8%.



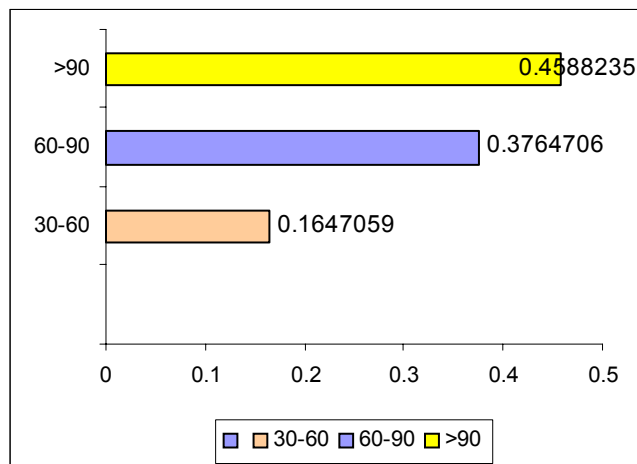
#### 4.5.10. Πόσες φορές χρησιμοποιείται το εν λόγω οδικό τμήμα το μήνα από το χρήστη

Ένα μεγάλο ποσοστό της τάξης του 41,7% δεν χρησιμοποιεί το εν λόγω οδικό τμήμα ούτε μία φορά το μήνα, ενώ ένα άλλο εξίσου μεγάλο ποσοστό το χρησιμοποιεί από μία έως 5 (50 %). Οι χρήστες που χρησιμοποιούν το εν λόγω οδικό τμήμα πάνω από 5 φορές το μήνα ανέρχονται σε 6 % και ειδικότερα αυτοί που το χρησιμοποιούν πάνω από 10 φορές σε 2,4%.



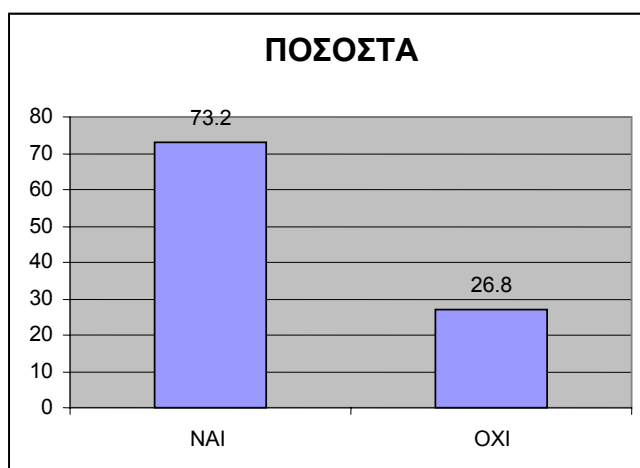
#### 4.5.11. Πόσο χρόνο διαρκεί η μετακίνηση

Από τις απαντήσεις του δείγματος σε αυτή την ερώτηση προκύπτει ότι το 45,9% των ερωτηθέντων χρειάζεται παραπάνω από 90 λεπτά για να διανύσει την απόσταση Πύργος – Καλαμάτα, το 37,6% από 60 έως 90 λεπτά, ενώ μόλις το 16,5 % από 30 έως 60 λεπτά.



#### 4.5.12. Θα χρησιμοποιούνταν το εν λόγω οδικό δίκτυο πιο συχνά αν αναβαθμιζόταν σε αυτοκινητόδρομο

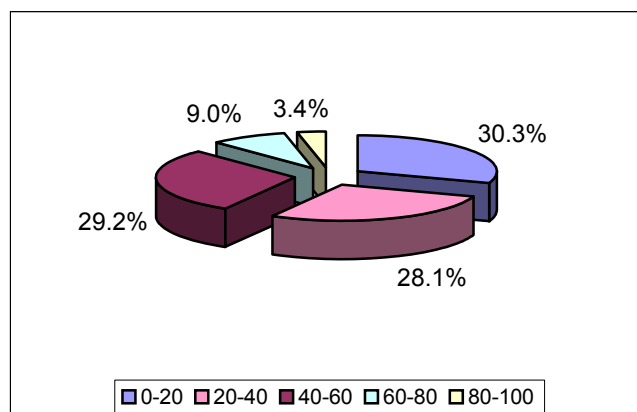
Διαπιστώνεται ότι οι ερωτηθέντες θα χρησιμοποιούσαν το εν λόγω τμήμα του δρόμου συχνότερα κατά 73.2% αν αναβαθμιζόταν σε αυτοκινητόδρομο, ενώ μόνο το 26.8% δεν θα το χρησιμοποιούσε συχνότερα.





#### 4.5.13. Ποσοστό αύξησης διοδίων που είναι πρόθυμοι να πληρώσουν

Από τα αποτελέσματα των απαντήσεων παρατηρείται ότι οι χρήστες σε ποσοστό 60% δεν δέχονται να πληρώσουν σε διόδια παραπάνω από το 40% του αντιληπτού οφέλους τους. Ακόμα 29,2% είναι διατεθειμένο να πληρώσει σε διόδια ένα ποσοστό μεταξύ 40% και 60%



του αντιληπτού οφέλους. Όπως είναι λογικό, όσο ανεβαίνει το ποσοστό του διοδίου σε σχέση με το αντιληπτό λειτουργικό όφελος υπάρχει μείωση του αριθμού των χρηστών που δέχονται να πληρώσουν. Οι χρήστες οι οποίοι δέχονται να πληρώσουν ποσοστό διοδίων μεγαλύτερο από 80% είναι αποκλειστικά ελεύθεροι επαγγελματίες με σκοπό μετακίνησής τους την εργασία ή δίνουν μεγάλη σημασία στην ασφάλειά τους.

#### 4.6. Συμπεράσματα

Αναλύοντας λοιπόν τα ερωτηματολόγια εξάγουμε κάποια χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με τη μελέτη μας.

Από την πρώτη ερώτηση λοιπόν προκύπτει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό που χρησιμοποιεί τον υπάρχοντα δρόμο, αλλά πιθανότατα και τον νέο είναι άντρες, οι γυναίκες οδηγούν δυσκολότερα σε μεγάλους δρόμους που οι ταχύτητες είναι μεγάλες.

Στη δεύτερη ερώτηση βλέπουμε ότι η ηλικία που κινείται περισσότερο στο εν λόγω τμήμα είναι αυτή των 24-33, ηλικία παραγωγικότερη από τις άλλες και πιο κινητική σε καθημερινές δραστηριότητες.

Στη τρίτη ερώτηση βλέπουμε ότι το επίπεδο των ερωτηθέντων είναι αρκετά υψηλό ενώ μόνο το 0,4% είναι αγράμματοι.

Στην τέταρτη ερώτηση βλέπουμε ότι τα επαγγέλματα που οδηγούν στο εν λόγω οδικό τμήμα ποικίλουν με τα 2/3 να είναι ελεύθεροι επαγγελματίες και δημόσιοι υπάλληλοι.

Στην πέμπτη ερώτηση συμπεραίνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό που χρησιμοποιεί το δρόμο προέρχεται από την Πελοπόννησο ενώ κατευθύνεται πάλι στο μεγαλύτερο ποσοστό στον νομό Αχαΐας.

Σε σχέση με το σκοπό μετακίνησης στην 6<sup>η</sup> ερώτηση παρατηρείται ότι ο βασικότερος λόγος μετακίνησης είναι η εργασία και ακολουθούν με σχεδόν ίδιο ποσοστό η επίσκεψη και η διασκέδαση.

Στην ερώτηση για το αν ο χρήστης του δρόμου είναι ευχαριστημένος από την κατάστασή του (ερώτηση 7<sup>η</sup>), το 40% δεν είναι, ενώ μόλις το 2,3% είναι πολύ ικανοποιημένο. Ο λόγος για τον οποίο δεν είναι ικανοποιημένος ο χρήστης (ερώτηση 8<sup>η</sup>) είναι στη συντριπτική πλειοψηφία η μειωμένη ασφάλειας.

Στην ένατη ερώτηση το μεγαλύτερο ποσοστό θα χρησιμοποιούσε το λεωφορείο ως εναλλακτικό μέσο μετακίνησης, πράγμα λογικό αφού το τμήμα αυτό της Πελοποννήσου δεν έχει να προσφέρει άλλες εναλλακτικές ελκυστικές λύσεις στις παρεχόμενες συγκοινωνίες.

Η συχνότητα κίνησης των χρηστών στο υπό μελέτη οδικό τμήμα είναι 1-5 φορές το μήνα για το 50%, ενώ το 41,7% ούτε μια φορά (10<sup>η</sup> ερώτηση).

Ο μέσος χρόνος του χρήστη για να διανύσει το εν λόγω οδικό τμήμα από την αρχή του (Πύργος) έως το τέλος του (Καλαμάτα) είναι μεγαλύτερος των 90 λεπτών (11<sup>η</sup> ερώτηση).

Η συχνότητα χρήσης του εν λόγω τμήματος αν γινόταν αυτοκινητόδρομος (12<sup>η</sup> ερώτηση) θα αυξάνονταν από τους χρήστες (θετικά απήντησαν το 73,2%), πράγμα ενθαρρυντικό για την μελέτη μας.

Τέλος στην ερώτηση για το πόσο είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν για διόδια (13<sup>η</sup> ερώτηση), το 60% μας λέει όχι παραπάνω του 40% του αντιληπτού οφέλους τους, πληροφορία σημαντική για το μελετητή.

#### **4.7. Στοιχεία Σύνθεσης της Κυκλοφορίας**

Ο κυκλοφοριακός φόρτος αποτελείται από οχήματα διαφόρων ειδών, τα οποία φέρουν τα δικά τους ιδιαίτερα χαρακτηριστικά όπως ύψος, πλάτος οχήματος, άνω και

πλευρικός χώρος ελευθερίας κινήσεων, άνω ( $S_U$  και πλευρικό χώρο ασφαλείας ( $S_L$ ), μέγιστη δυνατή ταχύτητα.

Στον Πίνακα 4.1. παρουσιάζεται η σύνθεση της κυκλοφορίας όπως υπήρχε στο τμήμα Πύργος - Καλαμάτα από:

- Τη Μελέτη Δοξιάδη που είχε γίνει στα πλαίσια της “ Νέας Εθνικής Έρευνας Προέλευσης – Προορισμού της οδικής κυκλοφορίας ” το 1993.
- Τη “Μελέτη σκοπιμότητας και αναγνωριστικές μελέτες του άξονα Ηγουμενίτσα – Πάτρα – Πύργος – Καλαμάτα για το νότιο τμήμα του Δυτικού Οδικού Άξονα ”.

<b>ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ</b>	<b>ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΟΞΙΑΔΗ 1993</b>	<b>ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΝΟΤΙΟ ΤΜΗΜΑ ΤΟΥ Δ.Ο.Α.</b>
Δίκυκλα	1,69 %	2,42 %
Επιβατικά	87,25 %	82,58 %
Λεωφορεία	1,87 %	2,40 %
Φορτηγά	9,19 %	12,60 %

Πίνακας 4.1. Σύνθεση κυκλοφορίας στο τμήμα Πύργος-Καλαμάτα.

Από τον Πίνακα 4.1. φαίνεται πως μέσα σε μία εξαετία το ποσοστό δικύκλων και λεωφορειών έχει παραμείνει σχεδόν σταθερό, ενώ τα επιβατικά έχουν μειωθεί κατά 7%. Τα φορτηγά όμως έχουν σχεδόν διπλασιαστεί. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι με τη λειτουργία όλων των κλειστών αυτοκινητοδρόμων όπως Π.Α.Θ.Ε. Εγνατία, τη σύνδεση της Λαμίας αλλά και του Βόλου με την Εγνατία, αναμένεται να αυξηθεί το ποσοστό των βαρέων οχημάτων στο οδικό τμήμα Πύργου – Καλαμάτας, αφού θα ελαττωθεί η χρονική απόσταση μεταξύ των πόλεων και των λιμανιών της Ελλάδας αλλά και από το εξωτερικό. Το ποσοστό όμως αυτό είναι δύσκολο να προβλεφθεί στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας.

Οι περαιτέρω υπολογισμοί και διαδικασίες χρησιμοποιούν ως δεδομένη σύνθεση της κυκλοφορίας όπως αυτή φαίνεται στον Πίνακα 4.1. από τη “Μελέτη Σκοπιμότητας

και Αναγνωριστικές Μελέτες του Άξονα Ηγουμενίτσα – Πάτρα – Πύργος – Καλαμάτα για το νότιο τμήμα του Δυτικού Οδικού Άξονα”.

#### **4.8. Κυκλοφοριακός Φόρτος**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η πρόβλεψη του κυκλοφοριακού φόρτου καθώς και η σύνθεσή του αποτελεί το πιο δύσκολο κομμάτι στην εκπόνηση μίας μελέτης οδοποιίας. Στόχος της κυκλοφοριακής ανάλυσης που επιχειρείται σε αυτό το κεφάλαιο είναι ο προσδιορισμός του κυκλοφοριακού φόρτου που θα αναλάβει το υπό μελέτη οδικό έργο από την έναρξη λειτουργίας του μέχρι το τέλος της περιόδου αξιολόγησής του.

Για την απλοποίηση του προβλήματος γίνονται οι παρακάτω παραδοχές:

- Ο χρόνος που απαιτείται ώστε να φθάσει στην έγκριση οριστικής μελέτης είναι ένας χρόνος.
- Το έτος έναρξης κατασκευής του έργου είναι το 2006.
- Ο χρόνος κατασκευής του έργου είναι 3 με 4 χρόνια, άρα έτος λειτουργίας του το 2009.
- Η σύνθεση της κυκλοφορίας είναι σταθερή και ίδια με τη σημερινή για όλη τη διάρκεια του έτους και για το χρονικό ορίζοντα του έργου.
- Ο χρονικός ορίζοντας του έργου είναι 20 χρόνια (2028).
- Δεν θα υπάρχει καθυστέρηση έναρξης ή ολοκλήρωσης των εργασιών, αφού το έργο θα αξιοποιηθεί από ιδιωτικό φορέα (μέσω του Συστήματος Σύμβασης Παραχώρησης) οπότε οποιουδήποτε είδους καθυστέρηση θα οδηγούσε σε μείωση της αποδοτικότητας της επένδυσης.

#### **4.9. Εκτρεπόμενη και Παράγωγη Κυκλοφορία**

Ένα πρόβλημα που πρέπει να αντιμετωπιστεί στη μελέτη νέων οδικών τμημάτων είναι η εύρεση του ποσοστού της παράγωγης και εκτρεπόμενης κυκλοφορίας που αναμένεται να υπάρξει. Σύμφωνα με τη δημοσίευση AASHTO (Πολιτική Γεωμετρικού Σχεδιασμού Αυτοκινητοδρόμων), το άθροισμα της παράγωγης και εκτρεπόμενης κυκλοφορίας κυμαίνεται από 5% έως 25% της υπάρχουσας

κυκλοφορίας στο συγκεκριμένο οδικό τμήμα και θεωρείται ότι δημιουργείται τα δύο πρώτα χρόνια λειτουργίας του. Το ποσοστό αναφέρεται σε περιοχές με συνθήκες οικονομικής ισορροπίας.

Με τον όρο *εκτρεπόμενη κυκλοφορία* (diverted traffic) εννοούμε την κυκλοφορία που υπήρχε και πριν από τη διάνοιξη και χρησιμοποιούσε το υφιστάμενο οδικό δίκτυο. Η κυκλοφορία αυτή βρήκε συμφορότερη τη χρησιμοποίηση της νέας συνδέσεως. Με τον όρο παράγωγη κυκλοφορία (generated ή included traffic) εννοούμε την κυκλοφορία που δεν υπήρχε πριν από τη διάνοιξη, αλλά δημιουργήθηκε επειδή η νέα σύνδεση προσφέρει καλύτερη προσιτότητα μεταξύ των διαφορετικών περιοχών που εξυπηρετεί.

Κατά τον υπολογισμό των αναμενόμενων κυκλοφοριακών φόρτων νέων οδικών συνδέσεων που απαιτείται για τον καθορισμό των λωρίδων κυκλοφορίας και γενικότερα των διαστάσεων του νέου έργου, η εκτρεπόμενη κυκλοφορία είναι δυνατό να εκτιμηθεί με τη σύγκριση του χρόνου ή του μήκους διαφόρων χαρακτηριστικών διαδρομών μέσω της νέας σύνδεσης και του υφιστάμενου δικτύου.

Στο συγκεκριμένο οδικό τμήμα θεωρούμε ότι η εκτρεπόμενη κυκλοφορία θα χρησιμοποιήσει στο σύνολό της το νέο αυτοκινητόδρομο και αυτό γιατί η νέα χάραξη χρησιμοποιεί σε ποσοστό 70% το μήκος της υφιστάμενης. Λόγω έλλειψης κάποιου άλλου αυτοκινητοδρόμου που να συνδέει τον Πύργο με την Καλαμάτα, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η νέα χάραξη ακολουθεί σε μεγάλο ποσοστό του μήκους της την παλαιά, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι παράγωγη κυκλοφορία δεν θα υπάρχει σε αυτό το τμήμα ή εάν υπάρξει θα είναι σε πολύ μικρό ποσοστό που δεν θα επηρεάσει τη μελέτη μας.

Η μη ολοκλήρωση σημαντικών οδικών έργων, τα οποία θα μεταβάλλουν ριζικά τις οικονομικές ισορροπίες, όπως η Εγνατία οδός, ο Δυτικός οδικός Άξονας, η Παραϊόνια οδός, ο αυτοκινητόδρομος Π.Α.Θ.Ε., αλλά και ο αυτοκινητόδρομος της Κεντρικής Ελλάδας, σαφώς θα προκαλέσει αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου στο τμήμα Πύργου-Καλαμάτας, αλλά δεν είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε σε ποιο βαθμό και θεωρείται ότι “ανήκει” εκτός πλαισίων της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

## 4.10. Μαθηματική Προσομοίωση της Κυκλοφορίας

### 4.10.1. Γενικά

Η αφετηρία κάθε μελέτης στα πλαίσια του σχεδιασμού ενός συστήματος μεταφορών είναι η πλήρης κατανόηση του φαινομένου των μεταφορών. Το φαινόμενο αυτό εξελίσσεται δυναμικά μέσα στο χρόνο και αλληλεπιδρά με μία σειρά από παράγοντες ανάπτυξης της περιοχής. Επειδή θα πρέπει να γίνει προβολή των στοιχείων στο μέλλον, θα πρέπει το πρότυπο που χρησιμοποιείται να μην είναι ασταθές (μικρές μεταβολές στα δεδομένα να μην επιφέρουν μεγάλες αλλαγές στα αποτελέσματα) και να καθορίζεται από στοιχεία που μπορούν να εκτιμηθούν στο μέλλον με σχετική ακρίβεια.

Παραδοσιακά στο σχεδιασμό των μεταφορών χρησιμοποιείται μία διαδικασία τεσσάρων βημάτων, χρησιμοποιούνται δηλαδή τα εξής πρότυπα για κάθε ένα μέρος του φαινομένου.

- Πρότυπα γένεσης μετακινήσεων (Trip generation)
- Πρότυπα κατανομής των μετακινήσεων (Trip distribution)
- Πρότυπα διαχωρισμού στα μέσα (Modal Split)
- Πρότυπα καταμερισμού της κυκλοφορίας (Traffic assignment)

Στο **βήμα γένεσης των μετακινήσεων** εξετάζεται ο τρόπος δημιουργίας των μετακινήσεων που παράγει ή έλκει κάθε ζώνη. Εξετάζεται δηλαδή ποια κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά προκαλούν τις μετακινήσεις τη μέση ημέρα του έτους. Η γένεση των μετακινήσεων έχει δύο σκέλη. Το σκέλος της παραγωγής (τι μετακινήσεις παράγονται, ξεκινάνε από μία περιοχή) και το σκέλος της έλξης (τι μετακινήσεις προσελκύονται από μία περιοχή).

Στη **φάση κατανομής των μετακινήσεων** επιλέγεται ο τόπος μεταφοράς. Στη φάση αυτή υπολογίζεται ο αριθμός των μετακινήσεων που πραγματοποιείται μεταξύ κάθε ζεύγους ζωνών καθώς και ο αριθμός εισόδων και εξόδων από και προς την περιοχή μελέτης. Δύο είναι τα συνήθη πρότυπα κατανομής των μετακινήσεων. Το πρότυπο Fratar και το πρότυπο βαρύτητας.

Στην τρίτη φάση γίνεται **επιλογή του μέσου μεταφοράς** που θα χρησιμοποιηθεί για την πραγματοποίηση της μετακίνησης από όλες τις προσφερόμενες λύσεις.

Στην τέταρτη και τελευταία φάση **επιλέγεται η διαδρομή που θα ακολουθήσει το μεταφορικό μέσο** μεταξύ διαφόρων εναλλακτικών διαδρομών. Τα πρότυπα καταμερισμού στο δίκτυο είναι η μέθοδος του όλα ή τίποτα, η μέθοδος περιορισμένης χωρητικότητας συνδέσμου και διαγράμματα διαχωρισμού μεταξύ δικτύου ελευθέρων και ταχείων λεωφόρων και δικτύου λοιπών οδών.

#### **4.10.2. Μαθηματική προσομοίωση της κυκλοφορίας στο υπό μελέτη οδικό τμήμα**

Όπως έχει προαναφερθεί, η πρόβλεψη του κυκλοφοριακού φόρτου του υπό μελέτη οδικού τμήματος για τη διάρκεια λειτουργίας του έργου είναι απαραίτητη για την παρούσα διπλωματική εργασία. Ο υπολογισμός της έγινε με μαθηματική προσομοίωση της κυκλοφορίας με χρήση του προγράμματος **MOTORS TRANSPORTATION PACKAGE** (Έκδοση 1987).

Το υπό μελέτη οδικό τμήμα αποτελεί τον κεντρικό οδικό άξονα της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας που ενώνει στο νότιο τμήμα του την Καλαμάτα, ενώ διέρχεται από το νομό Αιτωλοακαρνανίας, Άρτας, Ιωαννίνων (τέμνεται και με την Εγνατία οδό) καταλήγοντας στην Κακαβιά στο βόρειο τμήμα του. Όπως είναι λογικό ο άξονας αυτός θα αναλάβει μεγάλο μέρος των μετακινήσεων μεταξύ των νομών και των επαρχιών της Περιφέρειας αλλά και μετακινήσεις διεθνείς, που εισέρχονται και εξέρχονται από το λιμάνι της Πάτρας.

Στο σχεδιασμό των μεταφορών χρησιμοποιήθηκε μία διαδικασία τεσσάρων βημάτων. Το πρώτο βήμα είναι η γένεση των μετακινήσεων. Στο υπό μελέτη οδικό τμήμα είναι λογικό ότι οι περιοχές παραγωγής και έλξης των μετακινήσεων πρέπει να καλύπτουν το σύνολο της χώρας, αλλά και τις περιοχές εκτός συνόρων, αφού πρόκειται για έναν άξονα που αποτελεί μέρος του Διευρωπαϊκού δικτύου οπότε σίγουρα θα υπάρχουν μετακινήσεις από και προς τις όμορες χώρες. (Α.Καλτσουνής,1995).

<b>ΖΩΝΕΣ</b>	<b>ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΧΩΡΑΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΝΤΑΙ ΣΤΗ ΖΩΝΗ</b>
1	ΘΡΑΚΗ ( ΝΟΜΟΙ ΕΒΡΟΥ, ΡΟΔΟΠΗΣ, ΞΑΝΘΗΣ) ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΚΑΙ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ( ΝΟΜΟΙ ΚΑΒΑΛΑΣ, ΣΕΡΡΩΝ, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ, ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ, ΚΙΛΚΙΣ) ΔΡΑΜΑΣ , ΝΟΜΟΙ ΠΕΛΛΗΣ και οι διεθνείς μετακινήσεις Μεθοριακού σταθμού Ευζώνων
2	ΝΟΜΟΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΦΛΩΡΙΝΑΣ και οι διεθνείς μετακινήσεις μέσω του μεθοριακού σταθμού Κρυσταλλοπηγής ΚΑΙ ΚΟΖΑΝΗΣ - ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΗΜΑΘΙΑΣ
3	ΝΟΜΟΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ - ΚΑΚΑΒΙΑ και οι διεθνείς μετακινήσεις μέσω του μεθοριακού σταθμού Κακαβιάς
4	ΝΟΜΟΣ ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ και οι οδικές μετακινήσεις που δημιουργούνται μέσω του λιμένα Ηγουμενίτσας
5	ΝΟΜΟΣ ΑΡΤΑΣ
6	ΝΟΜΟΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ - ΚΑΡΔΙΤΣΗΣ
7	ΝΟΜΟΙ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ ΚΑΙ ΛΑΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΠΙΕΡΙΑΣ
8	ΝΟΜΟΣ ΦΘΙΩΤΙΔΟΣ
9	ΝΟΜΟΣ ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ
10	ΝΟΜΟΣ ΠΡΕΒΕΖΗΣ
11	Επαρχία ΒΟΝΙΤΣΗΣ και ΞΗΡΟΜΕΡΟΥ ( νομού Αιτωλοακαρνανίας )
12	Επαρχίες ΒΑΛΤΟΥ, ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ, ΝΑΥΠΑΚΤΙΑΣ, ΤΡΙΧΩΝΙΔΟΣ ( Νομού Αιτωλοακαρνανίας)
13	ΝΟΜΟΣ ΦΩΚΙΔΟΣ
14	ΝΟΜΟΣ ΒΟΙΩΤΙΑΣ ΚΑΙ ΕΥΒΟΙΑΣ
15	ΝΟΜΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ και οι μετακινήσεις λόγω λιμένα Πειραιά και αεροδρομίου των Σπάτων
16	ΝΟΜΟΣ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ
19	ΝΟΜΟΣ ΑΧΑΪΑΣ
20	Επαρχία Ηλείας ( Νομού Ηλείας)
21	Επαρχία Ολυμπίας ( Νομού Ηλείας)
22	ΝΟΜΟΣ ΑΡΚΑΔΙΑΣ
23	ΝΟΜΟΣ ΑΡΓΟΛΙΔΟΣ
24	ΝΟΜΟΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ
17	ΕΠΑΡΧΙΑ ΠΥΛΙΑΣ
18	ΕΠΑΡΧΙΑ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ
25	ΕΠΑΡΧΙΑ ΚΑΛΑΜΩΝ

Σχήμα 4.1. Χωρισμός Ελλάδας σε ζώνες κυκλοφορίας.



Στη συγκεκριμένη εφαρμογή σαν περιοχές γένεσης των μετακινήσεων θεωρήθηκαν οι 25 ζώνες που χωρίστηκε η Ελλάδα αλλά και οι οδικές μετακινήσεις από και προς τα όμορα κράτη. Οι ζώνες αυτές παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.2.

Όπως παρατηρείται από τον Σχήμα 4.1., υπολογισμοί μπορούν να γίνουν μόνο μεταξύ των ζωνών και όχι εντός κάθε ζώνης. Οι ζώνες περιλαμβάνουν μόνο την ηπειρωτική χώρα, αγνοώντας μετακινήσεις από και προς τα νησιά, αφού αυτές θεωρείται πολύ μικρές, ενώ περιλαμβάνουν τις διεθνείς οδικές μετακινήσεις που εξέρχονται και εισέρχονται στη χώρα. Επίσης οι περιοχές που βρίσκονται κοντά στο υπό μελέτη οδικό έργο έχουν διαιρεθεί σε μικρές ζώνες (επίπεδο επαρχίας), ενώ αυτές που είναι πιο απομακρυσμένες σε μεγαλύτερες.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η διαίρεση των νομών Ηλείας, Μεσσηνίας και Αιτωλοακαρνανίας σε επίπεδο επαρχιών και της ένωσης των νομών Χαλκιδικής, Σερρών, Δράμας, Ξάνθης, Καβάλας, Θεσσαλονίκη, Κιλκίς, Πέλλης, Έβρου, Ροδόπης και των διεθνών μετακινήσεων από το μεθοριακό σταθμό Ευζώνων σε μία ζώνη. Αυτό γίνεται γιατί μας ενδιαφέρει σε μεγαλύτερη λεπτομέρεια η γένεση των μετακινήσεων από τις περιοχές που βρίσκονται κοντά στην περιοχή επιρροής του έργου. Ο νομός Μεσσηνίας διαιρέθηκε διότι από εκεί περνάει μεγάλο κομμάτι του εν λόγω οδικού έργου.

Μέχρι το σημείο αυτό έχουν υλοποιηθεί τα πρώτα δύο βήματα της μαθηματικής προσομοίωσης και έχει δημιουργηθεί ένας πίνακας Προέλευσης Προορισμού. Πρόκειται για έναν τετραγωνικό πίνακα διαστάσεων 25X25 που περιλαμβάνει τον κυκλοφοριακό φόρτο που θα κατευθυνθεί από τη μία ζώνη στην άλλη. Λόγω της δυσκολίας δημιουργίας ενός τέτοιου πίνακα που απαιτεί πληθώρα πολύπλοκων στοιχείων χρησιμοποιήθηκε ο πίνακας Προέλευσης Προορισμού που δημιουργήθηκε από το Γραφείο Δοξιάδη στα πλαίσια της Νέας Εθνικής Έρευνας Προέλευσης Προορισμού (1995). Στον πίνακα αυτό η Ελλάδα είχε χωρισθεί σε 126 ζώνες σε επίπεδο επαρχιών και περιείχε τις μετακινήσεις μεταξύ των ζωνών αλλά και τις διεθνείς μετακινήσεις. Η παραγωγή των μετακινήσεων υπολογίστηκε ότι είναι ανάλογη με τον πληθυσμό της κάθε ζώνης, ενώ οι έλξεις μετακινήσεων ότι είναι ανάλογες του ακαθάριστου προϊόντος της ζώνης. Το πρότυπο το οποίο χρησιμοποιήθηκε ήταν αυτό της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης.

Όπως είναι λογικό για τη δημιουργία του δικού μας Πίνακα Προέλευσης Προορισμού οι 25 ζώνες που χωρίστηκε η Ελλάδα αποτελούν ακέραιο αριθμό ενός ή περισσοτέρων από τις 126 ζώνες της μελέτης Δοξιάδη. Όπως έχει αναφερθεί, οι εσωτερικές μετακινήσεις μεταξύ των ζωνών δεν υπολογίζονται, οπότε ο τετραγωνικός αυτός πίνακας πρέπει να έχει τα στοιχεία της διαγωνίου του ίσα με μηδέν.

Στη Νέα Εθνική Έρευνα Προέλευσης Προορισμού υπολογίστηκαν 3 Πίνακες Προέλευσης Προορισμού για τις χρονολογίες 1993, 2000 και 2010. Από τους τρεις αυτούς πίνακες χρησιμοποιήθηκαν οι δύο τελευταίοι, ενώ για τη δημιουργία του τρίτου στο έτος 2028, όπου πρόκειται να γίνει και η πρόβλεψη του κυκλοφοριακού φόρτου, έγινε γραμμική παρεμβολή από τους Πίνακες Προέλευσης Προορισμού 2000 και 2010.

Στη συνέχεια ακολουθεί το τρίτο βήμα μαθηματικής προσομοίωσης, αυτό της επιλογής μέσου μεταφοράς των μετακινήσεων. Στο βήμα αυτό υιοθετείται η άποψη ότι οι μετακινήσεις γίνονται μέσω οδικού δικτύου και αγνοούνται τα υπόλοιπα δημόσια μέσα μεταφοράς όπως σιδηρόδρομος, πλοία και αεροπλάνα. Η υπόθεση αυτή θεωρείται ασφαλής αφού στη χώρα μας οι αποστάσεις είναι πολύ μικρές, το σιδηροδρομικό δίκτυο ανεπαρκές τόσο από λειτουργικά όσο και από γεωμετρικά χαρακτηριστικά, ενώ το εναέριο σύστημα θεωρείται ακριβό για μετακίνηση ανθρώπων ή αγαθών.

Τέταρτο και τελευταίο βήμα της μαθηματικής προσομοίωσης αποτελεί η επιλογή της διαδρομής του μεταφορικού μέσου. Για την πραγματοποίηση των μετακινήσεων που ήδη υπάρχουν από τους πίνακες προέλευσης προορισμού θα πρέπει να ορισθεί ένα δίκτυο που θα αναλάβει τις οδικές αυτές μετακινήσεις.

Πριν προχωρήσουμε σε περαιτέρω ανάλυση χρήσιμο κρίνεται να αναλυθεί όσο το δυνατόν περισσότερο η έννοια του δικτύου, που αποτελεί μία από τις πλέον βασικές έννοιες για τη μαθηματική έκφραση προβλημάτων επιλογής διαδρομής. Ο όρος δίκτυο χρησιμοποιείται συχνά για να περιγράψει μία φυσική δομή, π.χ. οδικό δίκτυο, σιδηροδρομικό δίκτυο, δίκτυο αεροπορικών γραμμών κ.λ.π. Κάθε δίκτυο περιλαμβάνει δύο κατηγορίες στοιχείων: ένα σύνολο κόμβων, π.χ. οδικούς κόμβους, σιδηροδρομικούς σταθμούς, αεροδρόμια κλπ. και ένα σύνολο συνδετήριων

τμημάτων, π.χ. οδικά τμήματα, σιδηροδρομικές γραμμές, αεροπορικές συνδέσεις μεταξύ αεροδρομίων (Ματσούκης, 1998).

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, επειδή ο πίνακας Προέλευσης Προορισμού περιλαμβάνει όλου του είδους τις μετακινήσεις όπως μεταξύ επαρχιών, νομών αλλά και διαδρομές εκατοντάδων χιλιομέτρων, το δίκτυο θεωρούμε ότι αποτελείται από το Διευρωπαϊκό Οδικό Δίκτυο (Ιόνια οδός, Εγνατία οδός, Π.Α.Θ.Ε.) και μία ομάδα εθνικών οδών. Η δημιουργία τριών πινάκων Προέλευσης Προορισμού στα έτη 2000, 2010 και 2028 απαιτεί όπως είναι λογικό και τη δημιουργία τριών οδικών δικτύων στις αντίστοιχες χρονολογίες. Το κάθε οδικό δίκτυο περιλαμβάνει τα αντίστοιχα κατασκευασμένα τμήματα για τις διάφορες χρονολογίες.

Έτσι το δίκτυο του 2000 περιλαμβάνει το σύνολο των Εθνικών οδών που έχουν αποπερατωθεί μέχρι το 2000, το δίκτυο του 2010 περιλαμβάνει τόσο τις βελτιώσεις των οδικών δικτύων, που έχουν υλοποιηθεί από το 2000 μέχρι το 2010, όσο και τη δημιουργία νέων τμημάτων από την ολοκλήρωση εθνικών οδών, όπως αυτός της Εγνατίας, της Ιόνιας οδού και του Π.Α.Θ.Ε. Τέλος το δίκτυο του 2028 θεωρήθηκε ίδιο με αυτό του 2010, αφού μέχρι στιγμής δεν προβλέπεται η δημιουργία άλλου κλειστού αυτοκινητοδρόμου, παρά μόνο η βελτίωση κάποιων τμημάτων εθνικών οδών τα οποία βρίσκονται ακόμα σε φάση μελέτης.

Τα στοιχεία εισαγωγής για τη δημιουργία του δικτύου είναι ταχύτητα, απόσταση και κυκλοφοριακή ικανότητα της οδού. Τα στοιχεία αυτά για το έτος 2000 πάρθηκαν κυρίως από τη Νέα Εθνική Έρευνα Προέλευσης Προορισμού, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις έγινε επικαιροποίηση διαφόρων στοιχείων, όπως αυτό της ζεύξης Ρίου - Αντιρρίου και Ακτίου – Πρέβεζας, τα οποία στη μελέτη Δοξιάδη θεωρούνται υλοποιημένα το 2000, ενώ στην πραγματικότητα δεν είχαν υλοποιηθεί με αποτέλεσμα για λόγους απλότητας να θεωρούνται κατασκευασμένα το 2010.

Τα στοιχεία του δικτύου για το έτος 2010 και κατ' επέκταση το 2028 πάρθηκαν από την Π.Α.Θ.Ε., ενώ σε όσες περιπτώσεις δεν μπόρεσαν να βρεθούν ακριβή στοιχεία έγιναν μετρήσεις μέσω χαρτών από το γραφείο Δοξιάδη ή θεωρήθηκαν ίδια με προηγούμενα ή επόμενα τμήματα του ίδιου οδικού άξονα.

Έχοντας τώρα τους Πίνακες Προέλευσης Προορισμού και τα αντίστοιχα οδικά δίκτυα απαιτείται να γίνει καταμερισμός των μετακινήσεων στο δίκτυο (ποιές και πόσες

μετακινήσεις θα γίνουν μέσω κάθε δυνατής διαδρομής). Η φόρτιση του δικτύου για εύρεση των πιθανότερων μετακινήσεων έγινε με το **MOTORS TRANSPORTATION PACKAGE** (Έκδοση 1987). Στη φόρτιση δικτύου υιοθετείται ότι οι χρήστες επιλέγουν την ελάχιστη σε χρόνο μετακίνηση (minimum path) σε σχέση με την ελάχιστη απόσταση, αφού σε μεγάλες μετακινήσεις θεωρείται σημαντικότερος παράγοντας η εξοικονόμηση χρόνου από αυτόν της απόστασης.

Η περιγραφή του δικτύου, για να είναι αναγνώσιμο από το πρόγραμμα, απαιτεί μία συγκεκριμένη κωδικοποίηση. Αυτή αποτελείται από τα εξής στοιχεία :

**-ΚΕΝΤΡΟΕΙΔΕΣ** (centroid): Είναι ένα ιδεατό σημείο προέλευσης ή προορισμού όλων των μετακινήσεων από ή προς μία ζώνη. Κάθε ζώνη έχει το δικό της μοναδικό κεντροειδές που έχει την ίδια αρίθμηση με τη ζώνη, δηλαδή η ζώνη 7 έχει ένα κεντροειδές με αρίθμηση 7. Επειδή οι ζώνες κυκλοφορίας είναι 25 για τα δίκτυα του 2000, 2010 και 2028 και επειδή δεν αλλάζουν έχουμε 25 κεντροειδείς.

**-ΚΟΜΒΟΣ** (node): Είναι μία οποιαδήποτε κορυφή του δικτύου που αντιστοιχεί σε μία πραγματική ή ιδεατή διασταύρωση των οδών. Η αρίθμηση τους ξεκινάει από το 26, αφού τα πρώτα 25 νούμερα αποτελούν τα κεντροειδή του δικτύου. Το δίκτυο του 2000 περιελάμβανε 82 κόμβους, ενώ αυτό του 2010 και 2028 περιελάμβανε 79.

**-ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ** (link): Είναι η σύνδεση με συγκεκριμένη φορά μεταξύ δύο κόμβων. Όταν ο σύνδεσμος συνδέεται με κεντροειδές ονομάζεται ψευδοσύνδεσμος, ενώ όταν συνδέει δύο κόμβους που δεν είναι κανένας από τους δύο κεντροειδείς ονομάζεται σύνδεσμος και αποτελεί πραγματικό οδικό τμήμα. Σύνδεση μεταξύ δύο κεντροειδών δεν είναι δυνατή. Επειδή κάθε σύνδεσμος έχει συγκεκριμένη φορά, μεταξύ δύο κόμβων δημιουργούνται δύο σύνδεσμοι, από τον πρώτο κόμβο προς το δεύτερο αλλά και από το δεύτερο κόμβο προς τον πρώτο, όπως και μεταξύ ψευδοσυνδέσμων. Τα στοιχεία τόσο των συνδέσμων όσο και των ψευδοσυνδέσμων είναι η ταχύτητα, η απόσταση και η κυκλοφοριακή ικανότητα, με τη διαφορά ότι στους ψευδοσυνδέσμους τα στοιχεία αυτά θεωρούνται μηδενικά, ενώ στους συνδέσμους τοποθετούνται τα πραγματικά στοιχεία. Το δίκτυο του 2000 περιελάμβανε 194 συνδέσμους και ψευδοσυνδέσμους συνολικά, ενώ αυτό του 2010 και 2028 περιελάμβανε 198 λόγω προσθήκης νέων οδικών τμημάτων.

Η μέθοδος που επιλέχθηκε να γίνει η φόρτιση του δικτύου ήταν αυτή της περιορισμένης ικανότητας (capacity restrain) σε σχέση με τη μέθοδο όλα ή τίποτα (all or nothing assignment). Αυτό έγινε επειδή με την πρώτη μέθοδο υπάρχει σχέση ταχύτητας, απόστασης και κυκλοφοριακής ικανότητας, με αποτέλεσμα αύξηση του

<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>MOTORS</b>	<b>ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ Δ.Ο.Α. ΤΜΗΜΑ Γ1Β</b>
<b>2000</b>	10.612	9.648

φόρτου να οδηγεί σε μείωση της ταχύτητας, οπότε και αύξηση του χρόνου διαδρομής έτσι ώστε να γίνεται ανακατανομή των μετακινήσεων στο δίκτυο και να καθίσταται αδύνατο να γίνει υπερφόρτωση ενός οδικού τμήματος όταν το “γειτονικό” είναι ελαφρά φορτισμένο. Η δεύτερη μέθοδος απορρίφθηκε, επειδή κάποιο οδικό τμήμα αναλαμβάνει ή όλη την κυκλοφορία ή τίποτα, ανάλογα με το χρόνο διαδρομής, χωρίς να λαμβάνει υπ’ όψιν τους προαναφερθέντες παράγοντες, οι οποίοι επηρεάζουν στην πραγματικότητα τις μετακινήσεις των χρηστών.

Στον Πίνακα 4.1. φαίνεται η μέση ημερήσια κυκλοφορία στο οδικό τμήμα Πύργου - Τσακώνας που εξήχθη από το πρόγραμμα και στον Πίνακα 4.2. η μέση ημερήσια κυκλοφορία στο οδικό τμήμα Τσακώνας - Καλαμάτας. Στο Πίνακα 4.3. και στον Πίνακα 4.4 η μέση ετήσια αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου για τις χρονικές περιόδους 2000 -2010 και 2010 - 2028 στα δυο οδικά τμήματα.

**Το υπό μελέτη οδικό τμήμα χωρίστηκε σε δυο επιμέρους λόγω αλλαγής του φόρτου στον κόμβο της Τσακώνας από τη συμβολής δυο εθνικών οδών.**

<b>2010</b>	14.832	13.496
<b>2028</b>	21.320	20.305

*Πίνακας 4.1. Μέσος ημερήσιος κυκλοφοριακός φόρτος στο οδικό τμήμα Πύργου – Τσακώνας και για τις δύο κατευθύνσεις.*

<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>MOTORS 1987</b>	<b>ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ Δ.Ο.Α. ΤΜΗΜΑ Γ1Β</b>
<b>2000</b>	13.358	12.144
<b>2010</b>	17.107	15.988
<b>2028</b>	24.434	23.156

*Πίνακας 4.2. Μέσος ημερήσιος κυκλοφοριακός φόρτος στο οδικό τμήμα Τσακώνας - Καλαμάτας και για τις δύο κατευθύνσεις.*

<b>ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>	<b>ΠΥΡΓΟΣ-ΤΣΑΚΩΝΑ</b>
2000-2010	4.22 %
2010-2028	3.60 %

*Πίνακας 4.3. Μέση ετήσια αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου στο οδικό τμήμα Πύργος – Τσακώνα.*

<b>ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>	<b>ΤΣΑΚΩΝΑ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ</b>
2000-2010	3.75%
2010-2028	4.0 %

*Πίνακας 4.4. Μέση ετήσια αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου στο οδικό τμήμα Τσακώνας – Καλαμάτας.*

Οι κυκλοφοριακοί φόρτοι που περιλαμβάνονται στους Πίνακες 4.3, 4.4. είναι το άθροισμα και των δύο κατευθύνσεων. Από τον Πίνακα 4.2. παρατηρούμε ότι για το έτος 2000 οι ημερήσιοι κυκλοφοριακοί φόρτοι τόσο από την Π.Α.Θ.Ε. αλλά από το πρόγραμμα βρίσκονται σε κοντινά επίπεδα και δεν παρουσιάζουν μεγάλη απόκλιση.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

### **ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΥΠΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΔΥΤΙΚΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΠΥΡΓΟΣ-ΤΣΑΚΩΝΑ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ**

#### **5.1. Γενικά**

Επόμενο στάδιο στη μελέτη του οδικού τμήματος, μετά από την κυκλοφοριακή ανάλυση, είναι ο προσδιορισμός της τυπικής διατομής του εν λόγω τμήματος. Η επιλογή της τυπικής διατομής καθορίζεται σύμφωνα με κυκλοφοριακά, οικονομικά αλλά και κατασκευαστικά στοιχεία. Πιο συγκεκριμένα, οι παράμετροι που επηρεάζουν τόσο τη διαμόρφωση όσο και την επιλογή των συνιστώντων τις διατομές μερών είναι:

- Τα λειτουργικά δεδομένα του οδικού δικτύου.
- Τα λειτουργικά δεδομένα της κυκλοφορίας όπως:
  - Ταχύτητα
  - Φόρτος
  - Σύνθεση κυκλοφορίας
- Οι επιπτώσεις στο περιβάλλον.
- Επιθυμητή στάθμη εξυπηρέτησης (κλίση, δυνατότητα προσπεράσματος).
- Η σχέση της οδού με τον παρόδιο χώρο.

#### **5.2. Υπολογισμός 30<sup>ου</sup> Ωριαίου Φόρτου για το υπό Μελέτη Οδικό Τμήμα**

Για τη σωστή διαστασιολόγηση της οδού που θα προσφέρει και το ζητούμενο επίπεδο εξυπηρέτησης, αποφεύγοντας συνθήκες κυκλοφοριακής συμφόρησης, θα πρέπει η επιλογή της διατομής να γίνει με βάση τον 30<sup>ο</sup> μέγιστο ωριαίο φόρτο, δηλαδή το φόρτο της 30<sup>ης</sup> πιο φορτισμένης ώρας του έτους ή το φόρτο που μπορεί να ξεπεραστεί μόνο για 30 συνολικά ώρες κατά τη διάρκεια ενός έτους.

Οι πιθανότητες υπέρβασης του 30<sup>ου</sup> ωριαίου κυκλοφοριακού φόρτου σύμφωνα με το Highway Capacity Manual (HCM) είναι μόνο 0,34%, δηλαδή σε ποσοστό 99,96% προκύπτει ότι ο ωριαίος φόρτος δεν θα υπερβεί τον 30<sup>ο</sup> ωριαίο φόρτο. Έτσι θεωρείται ότι προσεγγίζει με σχετική ακρίβεια τους φόρτους αιχμής.

Επίσης σύμφωνα με το Η.С.М. ο ωριαίος φόρτος αντιπροσωπεύει στους αυτοκινητοδρόμους το 12,7% έως το 13,6% του μέσου ημερήσιου κυκλοφοριακού φόρτου. επίσης, σε πολλές περιπτώσεις η τυπική διατομή μιας οδού καθορίζεται από τον 50<sup>ο</sup> μέγιστο ωριαίο φόρτο, που αντιστοιχεί για τους αυτοκινητόδρομους στο 12,6% του μέσου ημερήσιου κυκλοφοριακού φόρτου. Η σπουδαιότητα όμως του έργου και η εξασφάλιση ενός υψηλού επιπέδου εξυπηρέτησης οδηγεί στην επιλογή της τυπικής διατομής του υπό εξέταση οδικού τμήματος με τον 30<sup>ο</sup> μέγιστο ωριαίο φόρτο.

Οι διάφορες κατηγορίες οχημάτων απαιτούν διάφορες επιφάνειες οδού και προκαλούν διαφορετικό μέγεθος κυκλοφοριακής συμφορήσεως ανάλογα με το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους. Για τη μετατροπή των διαφόρων κατηγοριών οχημάτων σε συγκρίσιμες από άποψη κυκλοφοριακής ικανότητας οδού μονάδες, χρησιμοποιείται σαν βασική μονάδα το αυτοκίνητο και οι φόρτοι εκφράζονται σε Μονάδες Επιβατικών Αυτοκινήτων.

Ο 30<sup>ος</sup> μέγιστος ωριαίος φόρτος μετράται σε μονάδες επιβατικών αυτοκινήτων (Μ.Ε.Α.) ανά ώρα σύμφωνα με τον Πίνακα 5.1.

Κατηγορία οχημάτων	Συντελεστής μετατροπής σε Μ.Ε.Α. σε υπεραστικές οδούς	
	ΕΛΛΑΔΑ (ΥΠΕΧΩΔΕ)	ΒΡΕΤΑΝΙΚΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ
Μοτοσικλέτες - Ποδήλατα	0,5	1
Επιβατικά (Ι.Χ. και TAXI)	1	1
Λεωφορεία	2	3
Φορτηγά	3	3

Πίνακας 5.1. Συντελεστές μετατροπής οχημάτων σε Μ.Ε.Α.

Από τη μελέτη της κυκλοφοριακής ανάλυσης θεωρήθηκε ότι ο κατανομή του κυκλοφοριακού φόρτου θα παραμείνει σταθερή για τα επόμενα χρόνια, όπως αυτή προσδιορίστηκε από τη μελέτη σκοπιμότητας στο νότιο τμήμα του Δυτικού Οδικού Άξονα και φαίνεται στον Πίνακα 5.2.



ΜΕΣΟΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΦΟΡΤΟΣ			
ΕΤΟΣ	ΠΥΡΓΟΣ-ΤΣΑΚΩΝΑ	ΕΤΟΣ	ΤΣΑΚΩΝΑ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ
2000	10612	2000	13358
2001	11034	2001	13733
2002	11456	2002	14108
2003	11878	2003	14483
2004	12300	2004	14858
2005	12722	2005	15233
2006	13144	2006	15608
2007	13566	2007	15983
2008	13988	2008	16358
2009	14410	2009	16733
2010	14832	2010	17107
2011	15192	2011	17514
2012	15552	2012	17921
2013	15912	2013	18328
2014	16272	2014	18735
2015	16632	2015	19142
2016	16992	2016	19549
2017	17352	2017	19956
2018	17712	2018	20363
2019	18072	2019	20770
2020	18432	2020	21177
2021	18792	2021	21584
2022	19152	2022	21991
2023	19512	2023	22398
2024	19872	2024	22805
2025	20232	2025	23212
2026	20592	2026	23619
2027	20952	2027	24026
2028	21320	2028	24434

Πίνακας 5.2. Μέσος ημερήσιος κυκλοφοριακός φόρτος  
(οχήματα / ημέρα).

Επομένως ο συντελεστής μετατροπής της κυκλοφορίας σε Μ.Ε.Α. για την υπό μελέτη οδό στηριζόμενοι στους Πίνακες 4.1. και 5.1. είναι:

$$0,5 * 0,0242 + 1 * 0,8258 + 2 * 0,0240 + 3 * 0,1260 = \underline{1,26}$$

Από τους Πίνακες 3.4. και 4.4 έχει υπολογιστεί ο μέσος ημερήσιος κυκλοφοριακός φόρτος για το υπό μελέτη οδικό τμήμα για τα έτη 2000, 2010 και 2028. Θεωρώντας

γραμμική αύξηση για τις ενδιάμεσες χρονολογίες υπολογίζουμε το μέσο ημερήσιο κυκλοφοριακό φόρτο για κάθε χρόνο σε οχήματα / ημέρα (Πίνακας 5.2) σε Μ.Ε.Α. / ημέρα (Πίνακας 5.3.) και στη συνέχεια τον 30<sup>ο</sup> ωριαίο κυκλοφοριακό φόρτο σε Μ.Ε.Α. / ώρα ( Πίνακας 5.4).

<b>ΜΕΑ/ ΗΜΕΡΑ ΕΠΙ 1,26</b>				
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΠΥΡΓΟΣ-ΤΣΑΚΩΝΑ</b>		<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΤΣΑΚΩΝΑ-ΚΛΑΜΑΤΑ</b>
2000	13371		2000	16831
2001	13903		2001	17304
2002	14435		2002	17776
2003	14966		2003	18249
2004	15498		2004	18721
2005	16030		2005	19194
2006	16561		2006	19666
2007	17093		2007	20139
2008	17625		2008	20611
2009	18157		2009	21084
2010	18688		2010	21555
2011	19142		2011	22068
2012	19596		2012	22580
2013	20049		2013	23093
2014	20503		2014	23606
2015	20956		2015	24119
2016	21410		2016	24632
2017	21864		2017	25145
2018	22317		2018	25657
2019	22771		2019	26170
2020	23224		2020	26683
2021	23678		2021	27196
2022	24132		2022	27709
2023	24585		2023	28221
2024	25039		2024	28734
2025	25492		2025	29247
2026	25946		2026	29760
2027	26400		2027	30273
2028	26863		2028	30787

*Πίνακας 5.3. Μέσος ημερήσιος κυκλοφοριακός φόρτος  
( Μ.Ε.Α / ημέρα ).*

30 <sup>ος</sup> ΦΟΡΤΟΣ			
ΕΤΟΣ	ΠΥΡΓΟΣ- ΤΣΑΚΩΝΑ	ΕΤΟΣ	ΤΣΑΚΩΝΑ- ΚΛΑΜΑΤΑ
2000	1738	2000	2188
2001	1807	2001	2249
2002	1876	2002	2311
2003	1946	2003	2372
2004	2015	2004	2434
2005	2084	2005	2495
2006	2153	2006	2557
2007	2222	2007	2618
2008	<b>2291</b>	2008	<b>2679</b>
2009	2360	2009	2741
2010	2429	2010	2802
2011	2488	2011	2869
2012	2547	2012	2935
2013	2606	2013	3002
2014	2665	2014	3069
2015	2724	2015	3135
2016	2783	2016	3202
2017	2842	2017	3269
2018	2901	2018	3335
2019	2960	2019	3402
2020	3019	2020	3469
2021	3078	2021	3535
2022	3137	2022	3602
2023	3196	2023	3669
2024	3255	2024	3735
2025	3314	2025	3802
2026	3373	2026	3869
2027	3432	2027	3935
2028	3492	2028	4002

Πίνακας 5.4. 30<sup>ος</sup> ωριαίος κυκλοφοριακός φόρτος  
( Μ.Ε.Α. / ώρα ).

### 5.3. Προσδιορισμός Στάθμης Εξυπηρέτησης Δυτικού Οδικού Άξονα

#### 5.3.1 Γενικά

Ανάλογα με την κυκλοφοριακή ικανότητα μίας οδού θεωρείται ότι αυτή παρέχει μία στάθμη εξυπηρέτησης. Σύμφωνα με τη σχετική εργασία για την κυκλοφοριακή

ικανότητα των οδών που έγινε στις Η.Π.Α. τη δεκαετία του 1980, έχουν καθιερωθεί έξι επίπεδα ή στάθμες εξυπηρέτησης, που χαρακτηρίζονται από τα στοιχεία Α έως F και καλύπτουν όλες τις πιθανές συνθήκες λειτουργίας, από τις καλύτερες μέχρι τις χειρότερες, λαμβάνοντας υπόψη την επιθυμητή ταχύτητα κίνησης και περιορισμούς από τις κινήσεις των υπολοίπων οχημάτων.

Οι στάθμες αυτές περιγράφονται παρακάτω :

**Στάθμη εξυπηρέτησης Α:** Συνθήκες ελεύθερης ροής με χαμηλούς κυκλοφοριακούς φόρτους και υψηλές ταχύτητες. Η πυκνότητα κυκλοφορίας είναι μικρή και οι ταχύτητες καθορίζονται μόνο από τις επιθυμίες των οδηγών, τα όρια ταχυτήτων και τις επικρατούσες οδικές συνθήκες.

**Στάθμη εξυπηρέτησης Β:** Σταθερή ροή, οι ταχύτητες λειτουργίας αρχίζουν να περιορίζονται κάπως από τις κυκλοφοριακές συνθήκες. Οι οδηγοί έχουν ακόμα τη δυνατότητα να διαλέξουν ταχύτητα και λωρίδα κυκλοφορίας.

**Στάθμη εξυπηρέτησης C:** Σταθερή ροή με περιορισμό ελιγμών και ταχύτητας από τους κυκλοφοριακούς φόρτους. Η ελευθερία επιλογής ταχύτητας, αλλαγής λωρίδας και προσπεράσματος περιορίζεται για τους περισσότερους οδηγούς. Η ταχύτητα λειτουργίας βρίσκεται σε ικανοποιητικό επίπεδο και οι κυκλοφοριακοί φόρτοι εξυπηρετήσεως θεωρούνται κατάλληλοι για τη μελέτη των οδικών συστημάτων.

**Στάθμη εξυπηρέτησης D:** Ασταθής ροή, αλλά διατηρούνται ανεκτές ταχύτητες λειτουργίας. Μεταβολές στον κυκλοφοριακό φόρτο και προσωρινοί περιορισμοί της ροής μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές πτώσεις στην ταχύτητα λειτουργίας. Οι οδηγοί έχουν μειωμένη ελευθερία ελιγμών και η άνεση οδήγησεως είναι μικρή, αλλά οι συνθήκες αυτές είναι ανεκτές για περιορισμένα χρονικά διαστήματα.

**Στάθμη εξυπηρέτησης E:** Ταχύτητες λειτουργίας μικρότερες από το επίπεδο εξυπηρέτησης D με κυκλοφοριακούς φόρτους κοντά στην κυκλοφοριακή ικανότητα. Η ροή είναι ασταθής με αναγκαστικές διακοπές πορείας για μικρά χρονικά διαστήματα.

**Στάθμη εξυπηρέτησης F:** Αναγκαστική ροή με μικρή ταχύτητα, όπου οι κυκλοφοριακοί φόρτοι βρίσκονται κάτω από την κυκλοφοριακή ικανότητα. Οι συνθήκες αυτές προκύπτουν συνήθως από ουρές οχημάτων που δημιουργούνται από κάποιο περιορισμό της κυκλοφορίας και εκτείνονται μέχρι το εξεταζόμενο οδικό

τμήμα, που χρησιμεύει σαν περιοχή αποθηκείσεως κατά διαστήματα ή σε όλη την περίοδο κυκλοφοριακής αιχμής. Οι ταχύτητες μειώνονται σημαντικά και διακοπές πορείας μπορεί να συμβούν για μικρά ή και μεγάλα χρονικά διαστήματα. Σε ακραίες περιπτώσεις η ταχύτητα και επομένως ο κυκλοφορικός φόρτος μπορεί να μηδενισθούν.

Για οικονομικούς λόγους καθόλη τη διάρκεια χρήσεως των αυτοκινητοδρόμων από το ΥΠΕΧΩΔΕ θα πρέπει να παρέχεται ως ανώτατο όριο εξυπηρέτησης το Β ενώ σαν κατώτατο επίπεδο εξυπηρέτησης το D.

### 5.3.2. Προσδιορισμός κυκλοφοριακής ικανότητας του υπό μελέτη οδικού τμήματος

*Κυκλοφοριακή ικανότητα* ενός οδικού τμήματος ορίζεται ως ο μέγιστος φόρτος που μπορεί να εξυπηρετηθεί όταν πληρούνται συγκεκριμένες λειτουργικές συνθήκες. Ο προσδιορισμός της ικανότητας αποτελεί βασικό στοιχείο για την αξιολόγηση του επιπέδου προσφοράς του μεταφορικού έργου, αλλά και για τη λήψη ορθών αποφάσεων τόσο για την σχεδίαση κυκλοφοριακών ρυθμίσεων, όσο και για το σχεδιασμό ενός οδικού έργου.

Η εκτίμηση της κυκλοφοριακής ικανότητας βασίζεται σε μία σειρά υπολογισμών και υποθέσεων που παρατίθενται παρακάτω.

Ο κυκλοφοριακός φόρτος που μπορεί να εξυπηρετηθεί σε ιδανικές συνθήκες (ιδανΦ) σε αυτοκινητοδρόμους δίνεται από τον Πίνακα 5.5.

Στάθμη εξυπηρέτησης	Μέση Ταχύτητα (χιλιόμετρα / ώρα)	Φόρτος ( οχήματα / ώρα / λωρίδα )
<b>A</b>	120	750
<b>B</b>	115	1150
<b>C</b>	102	1530
<b>D</b>	98	1960
<b>E</b>	96	2300

*Πίνακας 5.5. Κυκλοφοριακή ικανότητα στους αυτοκινητόδρομους  
(για ταχύτητα 120 χιλ / ώρα)*

Ο πραγματικός όμως φόρτος (πραγΦ) που μπορεί να εξυπηρετηθεί είναι μικρότερος αυτού των ιδανικών συνθηκών (ιδανΦ).

Ο πραγματικός φόρτος για κάθε στάθμη εξυπηρέτησης υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\text{Πραγ } \Phi = (\text{ιδαν}\Phi) * (\Sigma.\Delta.) * (\Sigma.\text{M.E.X.}) * (\Sigma.\text{B.O.})$$

Ενώ ο πραγματικός φόρτος για κάθε κατεύθυνση είναι:

$$\text{Πραγ } \Phi = (\text{ιδαν}\Phi) * (N) * (\Sigma.\Delta.) * (\Sigma.\text{M.E.X.}) * (\Sigma.\text{B.O.})$$

Όπου : ιδαν Φ = 2800

Σ.Β.Ο.: Συντελεστής μείωσης λόγω βαρέων οχημάτων.

Σ.Μ.Ε.Χ.: Συντελεστής μείωσης λόγω μη εξοικειωμένων χρηστών.

Σ.Δ.: Συντελεστής μείωσης λόγω πλάτους λωρίδας και πλευρικού διαχωρισμού.

Ο συντελεστής μείωσης λόγω βαρέων οχημάτων Σ.Β.Ο δίνεται από τον Πίνακα 6.5

Πεδινό έδαφος	Ημιορεινό έδαφος	Ορεινό έδαφος
$1 / (1 + 0,5 * \text{B.O.})$	$1 / (1 + 2,0 * \text{B.O.})$	$1 / (1 + 5,0 * \text{B.O.})$

*Πίνακας 5.6. Συντελεστής μείωσης του φόρτου λόγω παρουσίας βαρέων οχημάτων.*

Για το υπό μελέτη οδικό τμήμα έχουμε ποσοστό βαρέων οχημάτων 15,17 % και πεδινό έδαφος οπότε ο Σ.Β.Ο. =  $1 / (1 + 0,5 * 0,1260) = \mathbf{0,80}$

Σ.Δ. : Συντελεστής μείωσης λόγω πλάτους λωρίδας και πλευρικού διαχωρισμού που δίνεται από τον Πίνακα.5.7.

Απόσταση εμποδίων από το άκρο του οδοστρώματος	Εμπόδιο από τη μία πλευρά		Εμπόδιο και από τις δύο πλευρές	
	Πλάτος λωρίδας ( μέτρα )		Πλάτος λωρίδας ( μέτρα )	
	3,65	3,05	3,65	3,05
<b>&gt;1,80</b>	1,00	0,90	1,00	0,90
<b>1,20</b>	0,99	0,89	0,98	0,88
<b>0,60</b>	0,97	0,88	0,95	0,86
<b>0</b>	0,92	0,84	0,86	0,78

*Πίνακας 5.7. Συντελεστής μείωσης του φόρτου λόγω πλάτους λωρίδων και πλάτους εμποδίων.*

Το υπό μελέτη οδικό τμήμα θα έχει πλάτος κυκλοφορίας 3,75 μέτρα και πλευρικό διάκενο 2,00 μέτρα επομένως ο Σ.Δ. = 1

Σ.Μ.Ε.Χ.: Συντελεστής μείωσης λόγω μη εξοικειωμένων χρηστών που δίνεται από τον Πίνακα 5.8.

Χαρακτηριστικά χρηστών	Σ.Μ.Ε.Χ.
<b>Καθημερινοί χρήστες</b>	1,00
<b>Μη – εξοικειωμένοι χρήστες</b>	0,75 – 0,99

*Πίνακας.5.8. Συντελεστής μείωσης του φόρτου λόγω κίνησης μη εξοικειωμένων χρηστών.*

Το υπό μελέτη οδικό τμήμα θα εξυπηρετεί, εκτός από τοπικές κινήσεις, υπερτοπικές αλλά και διευρωπαϊκές, επομένως πολλοί χρήστες θα χρησιμοποιούν το τμήμα αυτό για πρώτη φορά. Για αυτό το λόγο θεωρούμε πως θα υπάρχουν και μη εξοικειωμένοι χρήστες και θεωρούμε τον Σ.Μ.Ε.Χ. = 0,90.

Άρα ο πραγματικός φόρτος για κάθε λωρίδα κυκλοφορίας με βάση τον Πίνακα 5.5. και τους συντελεστές που προκύπτουν φαίνονται στον Πίνακα 5.9.

Στάθμη Εξυπηρέτησης	Πραγματικός Φόρτος ανά λωρίδα κυκλοφορίας ( οχήματα / ώρα / λωρίδα )
A	540
B	828
C	1102
D	1411
E	1656

*Πίνακας 5.9. Πραγματικός φόρτος ανά λωρίδα κυκλοφορίας με βάση την παρεχόμενη στάθμη εξυπηρέτησης.*

Αν επιλεγεί μία διατομή που θα αποτελείται από δύο λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, δηλαδή τέσσερις συνολικά, τότε ο πραγματικός συνολικός φόρτος που θα μπορεί να εξυπηρετεί ο αυτοκινητόδρομος θα είναι τετραπλάσιος από αυτόν του Πίνακα 5.9. και παρουσιάζεται στον Πίνακα 5.10., ενώ αν αποτελείται από τρεις λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, ο πραγματικός συνολικός φόρτος που θα μπορεί να εξυπηρετεί ο αυτοκινητόδρομος θα είναι εξαπλάσιος από αυτόν του Πίνακα 5.9 και παρουσιάζεται στον Πίνακα 5.11 .

Στάθμη Εξυπηρέτησης	Πραγματικός Φόρτος Συνολικά (οχήματα / ώρα)
<b>A</b>	2160
<b>B</b>	3312
<b>C</b>	4406
<b>D</b>	5645
<b>E</b>	6624

*Πίνακας 5.10. Συνολικός πραγματικός φόρτος με βάση την παρεχόμενη στάθμη εξυπηρέτησης για 4 λωρίδες κυκλοφορίας.*



Στάθμη Εξυπηρέτησης	Πραγματικός Φόρτος Συνολικά ( οχήματα / ώρα )
<b>A</b>	3240
<b>B</b>	4968
<b>C</b>	6610
<b>D</b>	8467
<b>E</b>	9936

*Πίνακας 5.11. Συνολικός πραγματικός φόρτος με βάση την παρεχόμενη στάθμη εξυπηρέτησης για 6 λωρίδες κυκλοφορίας.*

Από τον Πίνακα 5.4. σε συνδυασμό με τους 5.10. και 5.11. υπολογίζεται η παρεχόμενη στάθμη εξυπηρέτησης του υπό μελέτη οδικού έργου από το έτος λειτουργίας του (2008) μέχρι το έτος 2028 που φαίνεται στους Πίνακες 5.12. και 5.13. για αυτοκινητόδρομο με 2 και 3 λωρίδες ανά κατεύθυνση αντίστοιχα.

<b>ΠΥΡΓΟΣ-ΤΣΑΚΩΝΑ</b>		<b>ΤΣΑΚΩΝΑ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ</b>	
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΣΤΑΘΜΗ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ</b>		
2008	B	2008	B
2009	B	2009	B
2010	B	2010	B
2011	B	2011	B
2012	B	2012	B
2013	B	2013	B
2014	B	2014	B
2015	B	2015	B
2016	B	2016	B
2017	B	2017	C
2018	B	2018	C
2019	B	2019	C
2020	B	2020	C
2021	B	2021	C
2022	B	2022	C
2023	B	2023	C
2024	B	2024	C
2025	C	2025	C
2026	C	2026	C
2027	C	2027	C
2028	C	2028	C

*Πίνακας 5.12. Παρεχόμενη στάθμη εξυπηρέτησης 2 λωρίδες.*

<b>ΠΥΡΓΟΣ-ΤΣΑΚΩΝΑ</b>			
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΣΤΑΘΜΗ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ</b>	<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΣΤΑΘΜΗ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ</b>
2008	A	2008	A
2009	A	2009	A
2010	A	2010	A
2011	A	2011	A
2012	A	2012	A
2013	A	2013	A
2014	A	2014	A
2015	A	2015	A
2016	A	2016	A
2017	A	2017	A
2018	A	2018	B
2019	A	2019	B
2020	A	2020	B
2021	A	2021	B
2022	A	2022	B
2023	A	2023	B
2024	B	2024	B
2025	B	2025	B
2026	B	2026	B
2027	B	2027	B
2028	B	2028	B

*Πίνακας 5.13. Παρεχόμενη στάθμη εξυπηρέτησης 3 λωρίδες.*

### **5.3.3.Υπολογισμός κυκλοφοριακής ικανότητας υφιστάμενης οδού**

Η υφιστάμενη οδός είναι δρόμος που έχει μία λωρίδα ανά κατεύθυνση. Ο πραγματικός φόρτος που μπορεί να εξυπηρετηθεί από αυτή τη διατομή υπολογίζεται από την σχέση:

$$\text{Πραγ } \Phi = 2800 * \Sigma..Γ * \Sigma.Δ. * \Sigma.Κ.Φ. * \Sigma.Β.Ο.$$

για ιδανικές συνθήκες.

Σαν ιδανικές συνθήκες θεωρούνται οι παρακάτω :

- Ταχύτητα μελέτης μεγαλύτερη ή ίση με 100 χιλ / ώρα,
- Πεδινό έδαφος,
- Πλάτος λωρίδας 3,75m,
- Ελάχιστο πλευρικό διάκενο 2,00 m,
- Επιτρέπεται η προσπέραση σε όλο το μήκος της χάραξης,
- Στο οδικό τμήμα υπάρχει παρουσία μόνο επιβατικών οχημάτων και όχι παρουσία φορτηγών,
- Ισοκατανομή του φόρτου και στις δύο κατευθύνσεις,
- Το οδικό τμήμα πρόκειται για υπεραστική οδό.

Όπου Σ.Γ. ο συντελεστής μείωσης λόγω γεωμετρίας και στάθμης εξυπηρέτησης. Δεδομένου ότι επιτρέπονται οι προσπεράσεις στο 60% αυτός δίνεται από τον Πίνακα 5.14. για πεδινό έδαφος.

Στάθμη εξυπηρέτησης	Ποσοστό του μήκους όπου δεν επιτρέπεται η προσπέραση ( % )					
	0	20	40	60	80	100
<b>A</b>	0,15	0,12	0,09	0,07	0,05	0,04
<b>B</b>	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16
<b>C</b>	0,43	0,39	0,36	0,34	0,33	0,32
<b>D</b>	0,64	0,62	0,62	0,59	0,58	0,57
<b>E</b>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

*Πίνακας 5.14. Συντελεστής μείωσης του φόρτου ως συνάρτηση της στάθμης εξυπηρέτησης και της γεωμετρίας για πεδινό έδαφος.*

ΣΔ: συντελεστής που εξαρτάται από τον τύπο της διατομής [πλάτος λωρίδας 3,65 μέτρα και ερείσματος (λωρίδες καθοδήγησης + έκτακτης ανάγκης) 1,80 μέτρα]. Στον Πίνακα 5.15. παρουσιάζεται η επίδραση των παραπάνω χαρακτηριστικών στη μείωση του φόρτου κυκλοφορίας.

Πλάτος Έρεισμα	( πλ λωρίδας) =3,65		( πλ λωρίδας) =3,35		( πλ λωρίδας) =3,05		( πλ λωρίδας) =2,75	
	A – D	E	A – D	E	A – D	E	A – D	E
>1,80	1,00	1,00	0,93	0,94	0,84	0,87	0,70	0,76
1,20	0,92	0,97	0,85	0,92	0,77	0,85	0,65	0,74
0,60	0,81	0,93	0,75	0,88	0,68	0,81	0,57	0,70
0	0,70	0,88	0,65	0,82	0,58	0,75	0,49	0,66

*Πίνακας 5.15. Συντελεστής μείωσης του φόρτου λόγω πλάτους λωρίδας και ερείσματος.*

Σ.Κ.Φ.: συντελεστής μείωσης λόγω κατανομής του φόρτου. Η επίδραση που έχει στη μείωση του φόρτου παρουσιάζεται στον Πίνακα 5.16.

Κατανομή του φόρτου της κυκλοφορίας στις κατευθύνσεις	Συντελεστής μείωσης λόγω κατανομής του φόρτου ( Σ.Κ.Φ. )
100 / 0	0,79
90 / 10	0,83
80 / 20	0,87
70 / 30	0,93
60 / 40	0,96
50 / 50	1,00

*Πίνακας 5.16. Συντελεστής μείωσης του φόρτου λόγω κατανομής της κυκλοφορίας στις κατευθύνσεις.*

Στην υφιστάμενη οδό η κατανομή της κυκλοφορίας είναι 50 / 50 άρα  $\Sigma.Κ.Φ. = 1,00$ . Ο  $\Sigma.Β.Ο.$ , συντελεστής μείωσης λόγω παρουσίας βαρέων οχημάτων, ο οποίος δίνεται από τον Πίνακα 5.17.

Στάθμη εξυπηρέτησης	Πεδινό έδαφος	Λοφώδες έδαφος	Ορεινό έδαφος
<b>A</b>	$1 / (1 + B.O.)$	$1 / (1 + 3 * B.O.)$	$1 / (1 + 6 * B.O.)$
<b>B και C</b>	$1 / (1 + 1,2 * B.O.)$	$1 / (1 + 4 * B.O.)$	$1 / (1 + 9 * B.O.)$
<b>D και E</b>	$1 / (1 + B.O.)$	$1 / (1 + 4 * B.O.)$	$1 / (1 + 11 * B.O.)$

Πίνακας 5.17. Συντελεστής μείωσης λόγω παρουσίας βαρέων οχημάτων.

Δεδομένου ότι έχουμε πεδινό έδαφος και ποσοστό βαρέων οχημάτων **12,60** υπολογίζεται ο  $\Sigma.Β.Ο. = 0,72$  για επίπεδο εξυπηρέτησης **A**, **0,66** για επίπεδο εξυπηρέτησης **B,C** και **0,61** για επίπεδο εξυπηρέτησης **D,E**.

Στον Πίνακα 5.18. παρουσιάζεται αριθμητικά ο πραγματικός φόρτος και για τις δύο κατευθύνσεις που μπορεί να εξυπηρετήσει η οδός συνολικά, ανάλογα με το επίπεδο εξυπηρέτησης. Τα αποτελέσματα του Πίνακα 5.18. προκύπτουν από την εφαρμογή της σχέσης  $\text{Πραγ } \Phi = 2800 * \Sigma.Γ. * \Sigma.Δ. * \Sigma.Κ.Φ. * \Sigma.Β.Ο.$

Στάθμη Εξυπηρέτησης	Πραγματικός φόρτος ( <i>πραγΦ</i> ) και για τις δύο κατευθύνσεις (οχήματα / ώρα )
<b>A</b>	181
<b>B</b>	388
<b>C</b>	665
<b>D</b>	1058
<b>E</b>	1708

Πίνακας 5.18. Πραγματικός φόρτος που μπορεί να εξυπηρετηθεί με βάση το παρεχόμενο επίπεδο εξυπηρέτησης.

Από τους Πίνακες 5.4 και 5.18. φαίνεται ότι η **παρεχόμενη στάθμη εξυπηρέτησης του υπό μελέτη οδικού έργου είναι Β**, γεγονός που από μόνο του μας οδηγεί στο ότι το οδικό αυτό τμήμα χρειάζεται αναβάθμιση.

#### **5.4. Καθορισμός Τυπικής Διατομής**

Από τη μελλοντική πρόβλεψη του κυκλοφοριακού φόρτου και τη μετατροπή του σε Μ.Ε.Α. καθώς και από τα λειτουργικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά τόσο της υφιστάμενης όσο και της μελλοντικής διατομής του υπό εξέταση οδικού τμήματος, συμπεραίνουμε ότι αφενός το υφιστάμενο οδικό τμήμα απαιτεί αναβάθμιση αφού για το έτος 2008 η στάθμη εξυπηρέτησης που παρέχεται είναι Β.

Επομένως πρέπει να αλλάξει η διατομή του υφιστάμενου οδικού τμήματος. Από τις στάθμες εξυπηρέτησης παρατηρείται πως ένας αυτοκινητόδρομος με δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση παρέχει στάθμη εξυπηρέτησης Β από το έτος λειτουργίας του και για τα επόμενα 8 χρόνια και στη συνέχεια μέχρι το τέλος λειτουργίας του (2028) παρέχει ικανοποιητική στάθμη εξυπηρέτησης C.

Ένας αυτοκινητόδρομος με τρεις λωρίδες ανά κατεύθυνση παρέχει στάθμη εξυπηρέτησης προς τους χρήστες για τα δεκαέξι πρώτα χρόνια Α και για τα υπόλοιπα τέσσερα παρέχει στάθμη εξυπηρέτησης Β.

Συνοψίζοντας και θέτοντας ταυτόχρονο προτεραιότητα το όφελος του χρήστη αλλά και το κόστος **επιλέγεται η διατομή του συγκεκριμένου οδικού τμήματος να αποτελείται από δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση** γιατί :

- Παρέχει καλά επίπεδα εξυπηρέτησης για όλη την περίοδο (που υπόκεινται στους περιορισμούς που θέτει το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και που έχουν ήδη αναφερθεί).
- Είναι πιο οικονομική σε σχέση με αυτή των τριών λωρίδων ανά κατεύθυνση.
- Παρέχει καλό επίπεδο εξυπηρέτησης και μετά την περίοδο όπου θα τελειώσει η Σύμβαση της Παραχώρησης (έτος 2028).

Οι διατομές των οδών ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους στοιχεία κατατάσσονται στις ομάδες α έως ζ . Με πεζά γράμματα χαρακτηρίζονται οι ομάδες των διατομών, ενώ με κεφαλαία οι ομάδες των οδών και οι κατηγορίες των οδών. Οι γερμανικοί

κανονισμοί RAS-Q έχουν καθιερώσει 17 τύπους διατομών εκ των οποίων 10 για υπεραστικούς και 7 για αστικούς δρόμους.

Το υπό μελέτη οδικό τμήμα αφορά σε οδό χωρίς παρόδια δόμηση, εκτός κατοικημένων περιοχών (υπεραστική περιοχή) με βασική λειτουργία τη σύνδεση, οπότε ανήκει στην ομάδα Α, ενώ από το γεγονός ότι πρόκειται για κλειστό αυτοκινητόδρομο η κατηγορία της οδού είναι Ι. Επομένως πρόκειται για κατηγορία οδού ΑΙ, ενώ η διατομή που επιλέγεται είναι η **a4vσ** που έχει δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση πλάτους 3,75 μέτρων με διαχωρισμένο οδόστρωμα και Λωρίδα Έκτακτης Ανάγκης πλάτους 2,5 μέτρων.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6**

### **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ - ΝΕΑΣ ΧΑΡΑΞΗΣ ΣΤΟ ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΥΡΓΟΣ - ΤΣΑΚΩΝΑ - ΚΑΛΑΜΑΤΑ**

#### **6.1. Ιστορικά Στοιχεία Υφιστάμενης Χάραξης**

Ο αυτοκινητόδρομος (Δυτικός Άξονας) Ηγουμενίτσα - Πάτρα - Πύργος – Καλαμάτα είναι ένα έργο που έχει ενταχθεί στο δίκτυο των μεγάλων οδικών αξόνων της χώρας και πρόκειται να χρηματοδοτηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Ο άξονας αυτός πρόκειται να συνδέσει την Ηγουμενίτσα (βορειοδυτική είσοδο της χώρας) με τη δυτική Στερεά Ελλάδα, την Πάτρα (δυτική είσοδο της χώρας), τη δυτική Πελοπόννησο και την Καλαμάτα και πιο πέρα με την Κρήτη και αντίστροφα.

Η Νέα Εθνική Οδός Πάτρας - Πύργου - Ολυμπίας αποπερατώθηκε σε μεγάλο ποσοστό προ 18ετίας, με βάση τεχνικές μελέτες της περιόδου 1974 - 1979 που στηρίχθηκαν στην τεχνικό – οικονομική μελέτη (Ingeroute) 1972 - 1974 αναβάθμισης της τότε υφιστάμενης Εθνικής Οδού. Η αναβάθμιση της τότε Εθνικής Οδού προήλθε από την υποκατάσταση πολλών τμημάτων της από τη Νέα Εθνική Οδό (Ν.Ε.Ο.). Τα διατηρηθέντα και λειτουργούντα τμήματα της Παλαιάς Εθνικής Οδού είναι μόνο όσα διέρχονται από τους κυριότερους οικισμούς.

Οι κατευθυντήριες γραμμές της Ingeroute ήταν :

- Η παράκαμψη των κυριοτέρων οικισμών
- Η μέγιστη αξιοποίηση / ενσωμάτωση της Π.Ε.Ο.
- Η μείωση του κόστους του έργου

Την εποχή εκείνη υπήρχε η πρόβλεψη κατασκευής αυτοκινητοδρόμου, επομένως η προοπτική της αναβάθμισης της υφιστάμενης Π.Ε.Ο. απλώς ανέβαλε το δαπανηρό και οικονομικά μη επαρκώς ίσως ανταποδοτικό έργο του αυτοκινητοδρόμου.

Ο ρόλος της οδού ήταν και εξακολουθεί να είναι, όχι μόνο οι μετακινήσεις σημαντικού μήκους (διερχόμενη κυκλοφορία) αλλά και οι μετακινήσεις μικρού μήκους έως τις τελείως τοπικού χαρακτήρα. Οι τότε εισηγήσεις (1980) των μελετών να διαμορφωθεί η Ν.Ε.Ο. σε συλλεκτήρια - διανεμητήρια αρτηρία με δυνατότητα



ανάπτυξής της σε 2X2 λωρίδες δεν υιοθετήθηκαν, με αποτέλεσμα η Ν.Ε.Ο. να διαμορφωθεί και κατασκευαστεί ως δευτερεύουσα υπεραστική οδός. Βελτιώσεις που αφορούσαν την πρόβλεψη περιορισμένου μήκους παραπλεύρων οδών, πρόσθετες παρακάμψεις και βελτιώσεις ενιαίων παρακάμψεων υλοποιήθηκαν, χωρίς όμως να λύσουν τα ουσιαστικά της προβλήματα.

Οι περαιτέρω μελέτες (1985 - 1992) που δεν προχώρησαν σε κατασκευές, κινήθηκαν στην προσπάθεια σταδιακής εξέλιξης της Ν.Ε.Ο. σε κλειστό αυτοκινητόδρομο (τμηματικές παρεμβάσεις).

## **6.2. Περιγραφή Υφιστάμενης Χάραξης**

Η υφιστάμενη χάραξη έχει ως αρχή το τέλος της εξόδου της Πάτρας ( Χ.Θ. 0 +000) και συνεχίζει για περίπου 13 χιλιόμετρα (Κάτω Αχαΐα) νοτιοδυτικά από τον Πατραϊκό Κόλπο με μέγιστη απόσταση από αυτόν 1 χιλιόμετρο, ενώ σε πολλές περιπτώσεις φθάνει και τα 150 μέτρα. Στη συνέχεια προχωρά νοτιοδυτικά, περνάει μέσα από το Γομοστό (Χ.Θ. 19+000), Σαγαίκα - Μπονταίκα, Νέο Βουπράσιο (Χ.Θ.30+000) και φθάνει στη Γαστούνη (Χ.Θ. 55+085) αφού έχει περάσει από το Κουρτέσιο (Χ.Θ. 43+000).

Κατά μήκος της χάραξης, η σιδηροδρομική γραμμή που ενώνει την Πάτρα με τον Πύργο αφήνεται στα βορειοδυτικά και βρίσκεται σε απόσταση που δεν ξεπερνάει το 1,5 χιλιόμετρο (Περιοχή Γομοστού, Σαγαίκα - Μπονταίκα), ενώ φθάνει και σε αποστάσεις μικρότερες των 150 μέτρων (Κουρτέσιο), ενώ στο ύψος της Γαστούνης και στη συνέχεια της Αμαλιάδας ο σιδηρόδρομος “κόβει” τον οδικό άξονα.

Στη συνέχεια η χάραξη συνεχίζει νότια και ανατολικά περνώντας μέσα από την Αμαλιάδα (Χ.Θ. 68+000) και καταλήγει στον Πύργο. Στο τμήμα αυτό ο σιδηρόδρομος αφήνεται και πάλι δυτικά του άξονα σε απόσταση 3,5 χιλιομέτρων, η οποία μειώνεται όσο πλησιάζει προς τον Πύργο. Μετά τον Πύργο καταλήγει στην Τσακώνα και έπειτα στην Καλαμάτα.

### 6.3 Συμπεράσματα

Οι κυκλοφορικοί φόρτοι στην Παλαιά Εθνική Οδό είναι σχετικά χαμηλοί. Το επίπεδο εξυπηρέτησης του δρόμου είναι ικανοποιητικό, με μόνη εξαίρεση στα σημεία που διέρχεται από τα μεγάλα αστικά κέντρα (Πύργος, Κυπαρισσία και Καλαμάτα). Η διέλευση από το κέντρο των πόλεων είναι προβληματική και λόγω της αυξημένης κυκλοφορίας δημιουργείται συμφόρηση κατά τις ώρες αιχμής. Στην περιοχή της Καλαμάτας, η ανάγκη ενός περιφερειακού δρόμου είναι επιτακτική. Επιπλέον η οδική ασφάλεια στο δρόμο είναι μειωμένη και σημειώνονται πολλά ατυχήματα εξαιτίας των πολλών ισόπεδων διαβάσεων.

### 6.4 Περιγραφή Νέας Χάραξης

#### 6.4.1. Γενικά

Ο αυτοκινητόδρομος (Δυτικός Οδικός Άξονας) Κακαβιά - Ιωάννινα – Αντίρριο - Ρίο - Πάτρα - Πύργος - Καλαμάτα αποτελεί ένα έργο που έχει ενταχθεί στο δίκτυο των μεγάλων οδικών αξόνων της Χώρας. Ο άξονας αυτός χaráσσεται για να συνδέσει την Κακαβιά (βορειοδυτική είσοδο της χώρας) με τη Δυτική Στερεά Ελλάδα, την Πάτρα (νότιο δυτική είσοδο της χώρας), τη Δυτική Πελοπόννησο και την Καλαμάτα και πιο πέρα με την Κρήτη και αντίστροφα.

Λόγω της κατεύθυνσης της χάραξης (Βορράς – Νότος) τέμνεται στο βόρειο τμήμα του με την Εγνατία οδό εξασφαλίζοντας εύκολη και σύντομη πρόσβαση από και προς τους λιμένες Ηγουμενίτσας, Θεσσαλονίκης καθώς και από το μεθοριακό σταθμό των Ευζώνων. Επιπροσθέτως στο νότιο τμήμα του τέμνεται στο νομό Αχαΐας με τον αυτοκινητόδρομο Π.Α.Θ.Ε. αλλά και με το σιδηροδρομικό δίκτυο της Περιφέρειας Πελοποννήσου αλλά και της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας.

**Για το υπό εξέταση οδικό έργο Πύργος – Καλαμάτα** η προκαταρκτική αναγνωριστική μελέτη του αυτοκινητόδρομου στο τμήμα έγινε με βάση τις προδιαγραφές που καθορίστηκαν με σχετική εντολή της Υπηρεσίας.

Στο υποτιμήμα Πύργος - Ζαχάρω σήμερα υπάρχει μόνο Π.Ε.Ο. , η οποία προβλέπεται να διατηρηθεί. Ο αυτοκινητόδρομος διέρχεται ανάντι του Πύργου σε επαφή με το όριο που ορίζεται από το Γ.Π.Σ. της πόλης. Η σύνδεση του Πύργου με τον αυτοκινητόδρομο προβλέπεται να γίνει με τους ανισόπεδους κόμβους εισόδου Πύργου, Ολυμπίας και εξόδου Πύργου. Ο νέος αυτοκινητόδρομος, μέχρι τη Λίμνη του Καϊάφα, χαράσσεται γενικά κατάντι της ΠΕΟ και της Σιδηροδρομικής Γραμμής με την επιδίωξη όπου η οριζοντιογραφία της είναι επαρκής ο αυτοκινητόδρομος να χαραχθεί σε επαφή με τη Σιδηροδρομική Γραμμή και επομένως στην περιοχή να υπάρχει μόνο ένα φράγμα. Η ίδια αρχή έχει τηρηθεί και για το υποτιμήμα Ζαχάρω - Καλό Νερό. Στην περιοχή της Λίμνη του Καϊάφα ο αυτοκινητόδρομος προβλέπεται να χαραχθεί της Π.Ε.Ο. και της Σιδηροδρομικής γραμμής. Η σύνδεση της ΠΕΟ με τον αυτοκινητόδρομο θα γίνεται με τους ανισόπεδους κόμβους Ζαχάρως και Καλού Νερού.

Στο υποτιμήμα Καλού Νερού – Τσακώνας σήμερα υπάρχει η ΠΕΟ που διατηρείται. Η νέα χάραξη του αυτοκινητόδρομου προβλέπεται να γίνει αριστερά της ΠΕΟ και της Σιδηροδρομικής γραμμής μέχρι το ΧΛΜ. 90+750 (πριν το Κάτω Κοπανάκι). Στη συνέχεια διασταυρώνεται και οδεύει δεξιά από την ΠΕΟ μέχρι τον ανισόπεδο κόμβο Δωρίου. Από εκεί οδεύει πάλι αριστερά σε επαφή με το χωριό Βασιλικό διασταυρώνεται πάλι με την ΠΕΟ γύρω στο ΧΛΜ.102+500 και οδεύει μέσα στον κάμπο ανάμεσα στους οικισμούς Σολάκι και Μελιγαλάς μέχρι να συναντήσει την ΠΕΟ Τρίπολης – Καλαμάτας πριν τον οικισμό Τσουκαλαίικα. Στο σημείο αυτό προβλέπεται η κατασκευή του ανισόπεδου κόμβου Τσουκαλαίικων. Η σύνδεση της ΠΕΟ με τον αυτοκινητόδρομο γίνεται με τους ανισόπεδους κόμβους Δωρίου και Τσουκαλαίικων.

Από τον ανισόπεδο κόμβο Τσουκαλαίικων μέχρι τη διασταύρωση προς Πήδημα (ΧΛΜ.123+600) ο αυτοκινητόδρομος χαράσσεται αριστερά από την ΠΕΟ και από εκεί μέχρι τον ανισόπεδο κόμβο Εισόδου Καλαμάτας (ΧΛΜ.132+350) ο αυτοκινητόδρομος χαράσσεται δεξιά από την ΠΕΟ. Γύρω στο ΧΛΜ.119+650 προβλέπεται η κατασκευή του ανισόπεδου κόμβου Αρφαρών.

Από τον ανισόπεδο κόμβο εισόδου Καλαμάτας μέχρι τη συνάντηση της ΠΕΟ προς Μάνη ο αυτοκινητόδρομος είναι ανοιχτού τύπου και οι κόμβοι ισόπεδοι, χαράσσεται

δε σε επαφή με το όριο του Ρυθμιστικού Σχεδίου Καλαμάτας στην περιοχή ακριβώς που προβλέπεται από αυτό.

Ο Δυτικός Οδικός Άξονας, η Ιόνια Οδός, έχει συνολικό μήκος 478 χιλιόμετρα, με 33 ανισόπεδους κόμβους και σήραγγες συνολικού μήκους 5 χιλιομέτρων, φιλοδοξεί να βγάλει από τη σημερινή απομόνωση τη Δυτική Ελλάδα, συνδέοντας την Καλαμάτα με την Κακαβιά, που βρίσκεται στα Ελληνοαλβανικά σύνορα. Προβλέπεται να αποτελέσει τη ραχοκοκαλιά της συγκοινωνιακής υποδομής της Δυτικής Ελλάδας, ενώ ταυτόχρονα σχεδιάζεται και υλοποιείται ως εντελώς νέος οδικός άξονας που συνδέει Καλαμάτα - Πύργο - Πάτρα - Ρίο - Αντίρριο - Μεσολόγγι - Αγρίνιο - Αμφιλοχία - Άρτα - Ιωάννινα - Κακαβιά, παρακάμπτοντας όλες τις μεγάλες πόλεις. Το έργο αυτό έχει ενταχθεί στο δίκτυο των μεγάλων έργων της χώρας και πρόκειται να χρηματοδοτηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση από ιδιωτικά κεφάλαια αλλά και από το Δημόσιο.

Ακολουθεί η περιγραφή του νέου αυτού άξονα ο οποίος χωρίζεται σε δύο μέρη: στο βόρειο τμήμα που ξεκινάει από το Αντίρριο και καταλήγει στην Κακαβιά και στο νότιο τμήμα που ξεκινά από το Ρίο και καταλήγει στην Καλαμάτα.

#### **6.4.2. Νότιο τμήμα Δυτικού Οδικού Άξονα (Ρίο - Πάτρα - Πύργος - Τσάκωνα - Καλαμάτα)**

Το νότιο τμήμα του Δυτικού Οδικού Άξονα εκτείνεται σε δύο Περιφέρειες (Δυτικής Ελλάδας και Πελοποννήσου) και τρεις νομούς (Αχαΐας - Ηλείας - Μεσσηνίας) της χώρας, με μεγάλα αστικά κέντρα κατά μήκος της χάραξης των Πύργου, την Πάτρα και την Καλαμάτα. Το συνολικό μήκος χάραξης του νότιου τμήματος ανέρχεται σε 209 χιλιόμετρα και παρουσιάζεται στον Πίνακα.6.1. Τα 209 χιλιόμετρα κατανέμονται ως εξής : 90 χλμ. από το τέλος της παράκαμψης της Πάτρας μέχρι τον Πύργο, 87 χλμ. από τον Πύργο μέχρι την Τσάκωνα και άλλα 32 χλμ. από την Τσάκωνα μέχρι την Καλαμάτα.

Περιοχή – Τμήμα οδού	Μήκος (χιλιόμετρα)	Στάδιο
Α/Κ Παράκαμψης Πάτρας- Πύργος	90	Υπό μελέτη
Πύργος - Τσακώνα Α/Κ Τσουκαλείικων	87	Υπό μελέτη
Τσακώνα - Καλαμάτα	32	Υπό μελέτη
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>209</b>	

*Πίνακας 6.1. Συνολικό μήκος χάραξης του νότιου τμήματος  
δυτικού οδικού άξονα και στάδιο πραγμάτωσης.*

Στο νότιο τμήμα του Δυτικού Οδικού Άξονα ο νέος αυτοκινητόδρομος χαράσσεται με κατεύθυνση Βορρά - Νότου ακολουθώντας την παράκτια ζώνη έως τον ανισόπεδο κόμβο Καλών Νερών κοντά στην πόλη Κυπαρισσίας. Από εκεί παρεκκλίνει ανατολικά και ακολουθώντας την κατεύθυνση Ανατολής - Δύσης συνδέεται με τον αυτοκινητόδρομο Κορίνθου - Τρίπολης στην περιοχή της Τσακώνας.

Πιο αναλυτικά το νότιο τμήμα ξεκινά από το νότιο άκρο της παράκαμψης της Πάτρας κοντά στον οικισμό Βραχνέικα. Κατόπιν παρακάμπτει την περιοχή του Πύργου καταλήγοντας στην περιοχή Τσακώνα συνδεόμενος με τον αυτοκινητόδρομο Κορίνθου – Τριπόλεως - Καλαμάτας μέσω του ανισόπεδου κόμβου στα Τσουκαλαίικα.

Ο νότιος Δυτικός Άξονας θα αναπτυχθεί ως αυτοκινητόδρομος διατομής 2Χ2, με συνθήκες συνεχούς ροής κυκλοφορίας, πλήρως ελεγχόμενη πρόσβαση, άνω και κάτω διαβάσεις για τις εγκάρσιες κινήσεις, γεωμετρικά χαρακτηριστικά για ταχύτητες μελέτης 120 χιλιόμετρα την ώρα και πλήρες παράπλευρο οδικό δίκτυο για τοπική επικοινωνία και χρήση.

Ακολουθούν οι ανισόπεδοι κόμβοι που περιλαμβάνει το τμήμα Πάτρα - Πύργος - Τσακώνα - Καλαμάτα οι οποίοι φαίνονται στον *Πίνακα 6.2*.

A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΑΝΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ
1.	ΒΙ.ΠΕ.
2.	Κάτω Αχαΐας
3.	Λάπα
4.	Ανδραβίδας
5.	Γαστούνης
6.	Αμαλιάδας
7.	Εισόδου Πύργου
8.	Ολυμπίας
9.	Εξόδου Πύργου
10.	Ζαχάρως
11.	Καλού Νερού
12.	Δωρίου
13.	Τσακώνα
14.	Τσουκαλαίικα
15.	Αρφαρών
16.	Καλαμάτας

Πίνακας 6.2. Αριθμός και ονομασία ανισόπεδων κόμβων νοτίου τμήματος δυτικού οδικού άξονα.

Όσον αφορά το εκτιμώμενο κόστος υλοποίησης του τμήματος Πύργου - Τσακώνας - Καλαμάτας, προκύπτει βάσει του μοντέλου κόστους κατασκευής, όπως αναπτύχθηκε από την Dromos Consulting στα πλαίσια της μελέτης της TENs Hellas ότι ανέρχεται σε 172 δις δραχμές (505 εκ ευρώ) με τιμές του 1997. Οι εκτιμήσεις αυτές βασίζονται σε επίσημες τιμές και δε λαμβάνονται υπόψιν οι ενδεχόμενες εκπτώσεις. Διαθέσιμα στοιχεία για το κόστος των απαλλοτριώσεων δεν υπάρχουν, καθώς αναλαμβάνονται από το Δημόσιο. Ωστόσο εμπειρικά προκύπτει ότι τα έξοδα απαλλοτριώσεων αναλογούν κατά μέσο όρο περίπου στο 10% του κόστους κατασκευής σε περιοχές με μεγάλη αξία και στο 5% για περιοχές χαμηλότερης αξίας, άρα με μία τέτοια εκτίμηση του κόστους απαλλοτριώσεων προκύπτει ότι είναι της τάξης των 9 δις δραχμών.

#### **6.4.3. Βόρειο τμήμα Δυτικού Οδικού Άξονα (Αντίρριο - Μεσολόγγι - Αγρίνιο - Αμφιλοχία - Άρτα - Γιάννενα - Κακκαβιά)**

Το βόρειο τμήμα του Δυτικού Οδικού Άξονα εκτείνεται σε δύο περιφέρειες (Δυτικής Ελλάδας και Ηπείρου) και τέσσερις νομούς (Αιτωλοακαρνανίας – Άρτας - Πρέβεζας - Ιωαννίνων) της χώρας. Κατά μήκος της χάραξης του βρίσκονται δύο πόλεις της χώρας μεσαίου μεγέθους (Αγρίνιο και Ιωάννινα με πληθυσμό 52.000 και 68.000 κατοίκους αντίστοιχα) καθώς και πολλά άλλα μικρότερα αστικά κέντρα (Μεσολόγγι 11.000, Πρέβεζα 13.000 και Άρτα 19.000 κάτοικοι) και μικρότεροι οικισμοί.

Στα πιο πολλά σημεία του ο δρόμος αυτός είναι στενός, ενώ η πρόσβαση των αγροτικών αυτοκινήτων αλλά και βαρέων οχημάτων από τους γύρω οικισμούς είναι συνηθισμένο φαινόμενο. Η υπάρχουσα χάραξη έχει φτωχά γεωμετρικά χαρακτηριστικά και χαμηλό επίπεδο οδικής ασφάλειας. Το συνολικό μήκος χάραξης του βόρειου τμήματος ανέρχεται σε 262 χιλιόμετρα.

Ειδικότερα, το βόρειο τμήμα ξεκινά από την περιοχή του Αντιρρίου, βόρεια της γέφυρας Αντιρρίου και καταλήγει βορειοδυτικά της πόλης των Ιωαννίνων. Το τμήμα αυτό ορίζεται από τον ανισόπεδο κόμβο Αντιρρίου, ο οποίος αποτελεί το κομβικό σημείο σύνδεσης της γέφυρας Ρίου - Αντιρρίου με το βόρειο τμήμα του Δυτικού Οδικού Άξονα. Ως τερματικό σημείο του τμήματος έχει ορισθεί ο ανισόπεδος κόμβος Ελεούσας, ο οποίος βρίσκεται στη διασταύρωση του Δυτικού Οδικού Άξονα με την υπάρχουσα εθνική οδό Ε951 που οδηγεί στην Ηγουμενίτσα. Το συνολικό μήκος του τμήματος από τον ανισόπεδο κόμβο Αντιρρίου έως τον ανισόπεδο κόμβο Ελεούσας είναι περίπου 211,4 χιλιόμετρα. Προκειμένου να παρέχεται πρόσβαση προς και από τα πιο πάνω αστικά κέντρα έχουν προβλεφθεί 17 ανισόπεδοι κόμβοι.

Στο βόρειο τμήμα του Δυτικού Οδικού Άξονα από το κατασκευαστικό αντικείμενο εξαιρούνται οι παρακάμπσεις Αγρινίου και Άρτας - Φιλιπιάδας που βρίσκονται ήδη υπό κατασκευή και έχουν προγραμματισθεί να υλοποιηθούν ως δημόσια έργα. Το συνολικό μήκος των δύο τμημάτων είναι περίπου 52 χιλιόμετρα.

Όσον αφορά το βόρειο τμήμα, ο Δυτικός Οδικός Άξονας έχει σχεδιασθεί να αναπτυχθεί με προδιαγραφές αυτοκινητοδρόμου, δηλαδή διαχωρισμένο οδόστρωμα με δύο λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, συνθήκες συνεχούς ροής, πλήρη

έλεγχο προσβάσεων, άνω και κάτω διαβάσεις για τις εγκάρσιες κινήσεις, γεωμετρικά χαρακτηριστικά για ταχύτητα μελέτης 120 χιλιόμετρα την ώρα και πλήρες παράλληλο οδικό δίκτυο για τοπική επικοινωνία και χρήση, παρόλο που οι κυκλοφοριακοί φόρτοι δεν είναι ιδιαίτερα υψηλοί στο οδικό αυτό δίκτυο και γίνονται ακόμα μικρότεροι μετά την Αμφιλοχία και τα Γιάννενα.

<b>Τμήμα</b>	<b>Μήκος ( χιλιόμετρα )</b>	<b>Στάδιο</b>
Αντίρριο- Νότιο άκρο Αγρινίου (Κεφαλόβρυσο)	42,2	Υπό μελέτη
Νότιο άκρο παράκαμψης Αγρινίου ( Κεφαλόβρυσο) – Αγγελόκαστρο	13,5	Υπό κατασκευή
Αγγελόκαστρο- Βόρειο άκρο παράκαμψης Αγρινίου (Κουβαράς)	20,9	Υπό κατασκευή
Βόρειο άκρο παράκαμψης Αγρινίου (Κουβαράς) – Αμβρακία	11	Υπό μελέτη
Αμβρακία - Νότιο άκρο παράκαμψης Άρτας	42	Υπό μελέτη
Α Τμήμα παράκαμψης Άρτας	10	Υπό κατασκευή
Β Τμήμα παράκαμψης Άρτας	8	Υπό κατασκευή
Βόρειο άκρο παράκαμψης Άρτας- Α/Κ Ιωαννίνων ( Εγνατία)	48,8	Υπό μελέτη
Α/Κ Ιωαννίνων ( Εγνατία) – Α/Κ Ελεούσας	15	Υπό μελέτη
Α/Κ Ελεούσας – Α/Κ Καριών	29,5	Υπό μελέτη
Α/Κ Καριών – Α/Κ Καλπακίου	13,5	Υπό μελέτη
Α/Κ Καλπακίου – Α/Κ Δελβινακίου	10	Υπό μελέτη
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>264,4</b>	

*Πίνακας 6.3. Συνολικό μήκος χάραξης του βόρειου τμήματος  
Δυτικού οδικού άξονα και στάδιο πραγμάτωσης.*

Ειδικότερα από το βόρειο τμήμα του Δυτικού Οδικού Άξονα, το τμήμα Παράκαμψης του Αγρινίου από τον ανισόπεδο κόμβο Κεφαλόβρυσου έως τον ανισόπεδο κόμβο Αγγελόκαστρου βρίσκεται υπό κατασκευή ως αυτοκινητόδρομος 2Χ2, ενώ το επόμενο τμήμα ανισόπεδος κόμβος Αγγελόκαστρου - ανισόπεδος κόμβος Κουβαρά βρίσκεται υπό δημοπράτηση. Το Α τμήμα της παράκαμψης της Άρτας βρίσκεται υπό



κατασκευή ενώ το Β τμήμα του ίδιου έργου βρίσκεται στο τελικό στάδιο σχεδιασμού. Το υπόλοιπο μέρος του Δυτικού Άξονα βρίσκεται σε προκαταρκτικό στάδιο σχεδιασμού.

Η κατάσταση στην οποία βρίσκονται τα επιμέρους τμήματα του Δυτικού Οδικού Άξονα φαίνεται στον Πίνακα 6.3.

A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΑΝΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ
1.	Γαλατά
2.	Χαλικίου
3.	Αγίου Ηλία
4.	Αγγελόκαστρου
5.	Ρίγανης
6.	Φυτειών Κουβαρά
7.	Αμβρακίας
8.	Αμφιλοχίας
9.	Άρτας
10.	Φιλιπιάδας
11.	Γοργομύλου
12.	Αυγού
13.	Εγνατίας
14.	Ελεούσας
15.	Πετσαλίου- Καριών
16.	Καλπακίου
17.	Χάνι Δελβινακίου

*Πίνακας 6.4. Αριθμός και ονομασία ανισόπεδων κόμβων βορείου τμήματος δυτικού οδικού άξονα.*

Ο ανισόπεδος κόμβος Δελβινακίου είναι ο τελευταίος στη σειρά. Ο Δυτικός Οδικός Άξονας συνεχίζει για 4,5 ακόμα χιλιόμετρα μέχρι την Κακκαβιά, οπότε εξάγεται το συμπέρασμα ότι το ολικό μήκος στο βόρειο τμήμα του είναι 269 χιλιόμετρα. Το εκτιμώμενο κόστος υλοποίησης του τμήματος Αντίρριο - Μεσολόγγι - Αγρίνιο -

Αμφιλοχία - Άρτα - Ιωάννινα, εξαιρουμένων των παρακάμψεων Αγρινίου και Άρτας, βάσει του μοντέλου κόστους κατασκευής, όπως αναπτύχθηκε από την Dromos Consulting στα πλαίσια της μελέτης της TENs Hellas ανέρχεται σε 307δισ δραχμές (900εκ ευρώ). Στις εκτιμήσεις αυτές δεν λαμβάνονται υπόψιν οι ενδεχόμενες εκπτώσεις καθώς βασίζονται σε επίσημες τιμές. Περίπου το 8% των 307 δισ δραχμές αναλογεί σε απαλλοτριώσεις σε μέσης αξίας περιοχές δηλαδή  $0.08 \times 307 = 24.56$  δισ δραχμές. Η κατανομή των 17 ανισόπεδων κόμβων που περιλαμβάνει το τμήμα Αντίρριο - Μεσολόγγι - Αγρίνιο - Αμφιλοχία - Άρτα - Γιαννενα - Κακκαβιά γίνεται ως εξής: 8 στο νομό Αιτωλοακαρνανίας, 1 στο νομό Άρτας, 2 στο νομό Πρέβεζας, και 6 στο νομό Ιωαννίνων και παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.4.

## 6.5. Λεπτομερής Περιγραφή Χάραξης στο υπό Μελέτη Οδικό Τμήμα Πύργος - Καλαμάτα

### 6.5.1. Γεωμετρικά – Λειτουργικά χαρακτηριστικά του δυτικού οδικού άξονα

Το υπό μελέτη οδικό τμήμα πρόκειται να αποτελέσει έναν κλειστό αυτοκινητόδρομο με δύο λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, με Λωρίδα Έκτακτης Ανάγκης και με στηθαίο ασφαλείας. Το συνολικό πλάτος οδοστρώματος ανέρχεται σε 24,5 μέτρα. Τα στοιχεία της διατομής του αυτοκινητοδρόμου φαίνονται στον Πίνακα .6.5.

Στοιχεία Διατομής Αυτοκινητοδρόμου	Πλάτος (μέτρα)
Λωρίδα κυκλοφορίας	3.75
Λωρίδα έκτακτης ανάγκης (Λ.Ε.Α.)	2.50
Ασφαλτικό ανά κατεύθυνση (δύο λωρίδες κυκλοφορίας με Λ.Ε.Α. και ζώνη καθοδήγησης)	10.00
Νησίδα ανάμεσα στα στηθαία ασφαλείας	1.50
Στηθαία ασφαλείας New Jersey	

Πίνακας 6.5. Στοιχεία διατομής αυτοκινητόδρομου

Το υπό μελέτη οδικό τμήμα ανήκει στην κατηγορία οδού ΑΙ (οδοί χωρίς παρόδια δόμηση, εκτός κατοικημένων περιοχών με καθοριστική λειτουργία ευρύτερων περιοχών της χώρας). Επομένως θεωρούμε σαν ταχύτητα μελέτης του οδικού τμήματος τα 120 χιλιόμετρα την ώρα, βάσει της οποίας καθορίζονται τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού (Πίνακας 6.6.) όπως:

- Οι ελάχιστες των ακτίνες καμπυλών
- Οι ελάχιστες παράμετροι των κλωθοειδών
- Οι ελάχιστες και μέγιστες κατά μήκος κλίσεις
- Οι ελάχιστες ακτίνες κυρτών και κοίλων κατακόρυφων καμπύλων

<b>Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά ΟΔΟΥ ΑΙ</b>	<b>Ταχύτητα Μελέτης <math>V_e=120</math> (χιλ / ώρα)</b>	<b>Ταχύτητα Μελέτης <math>V_e=90</math> (χιλ / ώρα)</b>
Ελάχιστη ακτίνα καμπύλης σε οριζοντιογραφία (min R)	650 m	330 m
Ελάχιστη ακτίνα κοίλης καμπύλης στην μηκοτομή (Rw)	20.000 m	10.000 m
Ελάχιστη ακτίνα κυρτής καμπύλης στην μηκοτομή (Rk)	20.000 m	4.300 m
Μέγιστη κατά μήκος κλίσης	3% - 5 %	4% - 5%
Ελάχιστη επίκλιση στην ευθυγραμμία	2 %	2%

*Πίνακας 6.6. Γεωμετρικά χαρακτηριστικά οδού.*

Συγκρίνοντας την παλαιά με τη νέα χάραξη τόσο από γεωμετρικά αλλά και από λειτουργικά χαρακτηριστικά μπορούμε να εξάγουμε ορισμένα θετικά στοιχεία για τον νέο αυτοκινητόδρομο, που δεν πληρούνται από τον παλαιό όπως:

- Πλήρης έλεγχος προσβάσεων ώστε να εξασφαλίζονται συνθήκες ελεύθερης ροής κυκλοφορίας.
- Δυνατότητα εξυπηρέτησης των εγκάρσιων ροών με ανισόπεδες διαβάσεις.

- Ελαχιστοποίηση κινδύνων τόσο από ρεύματα αντίθετης κυκλοφορίας, αφού θα υπάρχουν στηθαία ασφαλείας, όσο και από την κατάργηση των αριστερών στροφών.
- Δημιουργία χώρων στάσης και στάθμευσης.
- Πλήρης φωτισμός σε ανισόπεδους κόμβους και σε περιοχές οικισμών.
- Πληροφοριακή και οριζόντια σήμανση.
- Τηλέφωνα κλήσης βοήθειας.

### **6.5.2. Περιγραφή χάραξης του υπό μελέτη οδικού τμήματος**

Το υπό μελέτη οδικό τμήμα πρόκειται να συνδέσει την Γαστούνη με την Καλαμάτα παρέχοντας όλες τις προαναφερθείσες προδιαγραφές. Οι οικισμοί που παρακάμπτονται, οι ανισόπεδοι κόμβοι που κατασκευάζονται, οι άνω και κάτω διαβάσεις καθώς και η χρησιμότητά τους περιγράφονται παρακάτω.

Η χάραξη του οδικού τμήματος που αναλύεται παρακάτω έχει σαν αρχικό σημείο τη Γαστούνη στη χιλιομετρική θέση (Χ.Θ. 0+000) και σαν τελικό σημείο λίγο μετά την Καλαμάτα (Χ.Θ. 141+000). Η ανάλυση στα ενδιάμεσα τμήματα έχει γίνει από ανισόπεδο σε ανισόπεδο κόμβο.

#### **Τμήμα Α - Γαστούνη Χ.Θ. 0+000-25+000 χλμ**

Ο αυτοκινητόδρομος από Χ.Θ. 0+000 χρησιμοποιεί την υπάρχουσα ΝΕΟ. Από 6+000 έως 25+000 διέρχεται μέσα από γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας.

#### **Τμήμα Β - Αλφειός Πύργος Χ.Θ. 25+000-42+000 χλμ**

Το τμήμα αυτό γενικά η βασική χάραξη του αυτοκινητόδρομου διέρχεται στα όρια του ΓΠΣ Πύργου και μέσα από γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας. Όμως από το ΧΛΜ 26+400 ο αυτοκινητόδρομος διέρχεται μέσα από τον οριοθετημένο οικισμό των Λασταϊκών, σε αυτή δε την περιοχή προβλέπεται να κατασκευαστεί και ο Ανισόπεδος Κόμβος Εισόδου Πύργου. Ακόμη περί το ΧΛΜ 31+350 ο αυτοκινητόδρομος

περνάει μέσα από τα όρια της περιοχής που ορίζεται από το ΓΠΣ Πύργου στην επέκταση του προς Λαμπέτιο.

Από ΧΛΜ 34+950 μέχρι 40+000 η βασική χάραξη διέρχεται μέσα από την περιοχή του Επιστημονικού καταλόγου NATURA 2000 των εκβολών του Αλφειού.

#### **Τμήμα Γ - Αγουλινίτσα Χ.Θ. 42+000-52+000 χλμ**

Ο αυτοκινητόδρομος διέρχεται από γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας στο όριο της αποξηρανθείσας λίμνης Αγουλινίτσας πλάι και κατάντι της σιδηροδρομικής γραμμής. Προς το τέλος του τμήματος η χάραξη διέρχεται μέσα από τα όρια του οικισμού Κάτω Σαμικό.

#### **Τμήμα Δ - Λίμνη Καϊάφα Χ.Θ. 52+000-65+000 χλμ**

Στην περιοχή της Λίμνης Καϊάφα η βασική χάραξη προτείνεται να διέλθει ανάμεσα στη σιδηροδρομική γραμμή και την ΠΕΟ.

#### **Τμήμα Ε - Θίνες Κυπαρισσίας Χ.Θ. 65+000-75+000 χλμ**

Η βασική χάραξη διέρχεται πλάι στη σιδηροδρομική γραμμή μέσα από γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας καθώς και μέσα από τα θεσμοθετημένα όρια των οικισμών Μερίδα, Κακόβατος, Νεοχώρι, Θολό, Ελαία και Αγκιννάκης. Γύρω στο ΧΛΜ 74+000 προβλέπεται η κατασκευή σήραγγας μήκους 380 m.

#### **Τμήμα Ζ - Βουνάκι Χ.Θ. 75+000-82+000 χλμ**

Η βασική χάραξη καταλαμβάνει γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας και μέρος της παραλιακής ζώνης. Στην περιοχή κατάντι του λόφου Βουνάκι η βασική χάραξη περικλείει το λόφο.

#### **Τμήμα Η - Καλό Νερό - Δώριο Χ.Θ. 82+000-97+000 χλμ**

Η βασική χάραξη διέρχεται κυρίως μέσα από δασικές εκτάσεις και ημιορεινές περιοχές αλλά δεν επηρεάζει την περιοχή.

### **Τμήμα Θ - Δώριο - Τσακώνα Χ.Θ. 97+000-112+500 χλμ**

Στα βόρεια του ανισόπεδου κόμβου Δωρίου γεωργικές εκτάσεις, ενώ δεξιά και αριστερά του αυτοκινητόδρομου υπάρχουν αρκετοί οικισμοί όπως το Δώριο, το Ζευγολατειό, ο Μελιγαλάς και άλλοι.

### **Τμήμα Ι - Τσουκαλαίικα - Αρφαρά Χ.Θ. 112+500-120+000 χλμ**

Η χάραξη του αυτοκινητόδρομου διέρχεται από τις πλαγιές λοφωδών εκτάσεων καθώς και γεωργική γη. Η περιοχή άμεσης επιρροής του έργου είναι οι οικισμοί των Τσουκαλαίικων, Χριστοφιλαίικων, Αγ.Φλώρου, Αγ.Κωνσταντίνου και Αγ.Νικολάου.

### **Τμήμα Κ - Αρφαρά - Καλαμάτα Χ.Θ. 120+000-132+000 χλμ**

Η χάραξη του άξονα διασχίζει ελαιώνες, στην περιοχή αυτή υπάρχουν οι οικισμοί Αριοχωρίου, Ασπροπουλιάς, Άνθειας, Αίπειας, Αιθαίας και Θουρίας. Κατά μήκος της ΠΕΟ Υπάρχουν διάφορα κτίσματα κατά κύριο λόγο κατοικίες.

### **Τμήμα Λ - Χ.Θ. 132+000-141+000 χλμ (τέλος έργου)**

Στην περιοχή άμεσης επιρροής του έργου υπάρχουν στα ανάντι της χάραξης εκτάσεις με καλλιέργειες και πολλά διάσπαρτα κτήρια ενώ στα κατάντι της χάραξης είναι η πόλη της Καλαμάτας.

Το ρυθμιστικό σχέδιο της Καλαμάτας προβλέπει την Περιφερειακή Οδό, η οποία χωροθετείται ακριβώς στο όριο ρυθμιστικού σχεδίου, εκτός από την περιοχή του Κάστρου όπου η οδός αυτή προτείνεται να περάσει μέσα στην πόλη.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ

#### 7.1. Γενικά

Η μελέτη και κατασκευή του οδοστρώματος αποτελεί αναπόσπαστο και σημαντικό τμήμα μιάς μελέτης οδοποιίας, καθώς το έδαφος από μόνο του δεν μπορεί να αναλάβει τα φορτία κυκλοφορίας και τις καταπονήσεις από τις κλιματολογικές συνθήκες χωρίς να υπάρχουν παραμορφώσεις, ρηγματώσεις.

Η διαστασιολόγηση (υπολογισμός) των οδοστρωμάτων στηρίζεται σήμερα σε θεωρητικές (αναλυτικές) και ημιθεωρητικές (ημιαναλυτικές) μεθόδους. Σαν θεωρητικές μέθοδοι (αναλυτικές) χαρακτηρίζονται οι μέθοδοι, σύμφωνα με τις οποίες υπολογίζονται οι αναπτυσσόμενες τάσεις και παραμορφώσεις στα κρίσιμα σημεία του οδοστρώματος και συγκρίνονται με τα μέγιστα επιτρεπτά μεγέθη (τιμές) της ποιοτικής συμπεριφοράς (μηχανικής) των υλικών του οδοστρώματος που προσδιορίζονται από εργαστηριακές δοκιμές. Η ικανοποίηση της απαίτησης για ασφαλή αντιμετώπιση των αναπτυσσόμενων αυτών τάσεων και παραμορφώσεων καθορίζει τα απαιτούμενα (αναγκαία) πάχη των στρώσεων του οδοστρώματος.

Αντίθετα στις ημιθεωρητικές μεθόδους (ημιαναλυτικές), τα απαιτούμενα πάχη προσδιορίζονται από νομογραφήματα ή διαγράμματα, τα οποία είναι αποτέλεσμα είτε αναλυτικών υπολογισμών των παραπάνω μεθόδων, είτε συνδυασμού αναλυτικών και πειραματικών σε πραγματικές συνθήκες αποτελεσμάτων.

##### 7.1.1. Στρώσεις οδών

Η οδός σαν τεχνικό έργο υλοποιείται σε διάφορες στρώσεις, οι οποίες ομαδοποιούνται από κάτω προς τα επάνω στις εξής ενότητες:

**A) Υπέδαφος:** Σαν υπέδαφος χαρακτηρίζεται το υπάρχον φυσικό έδαφος, το οποίο στο επίχωμα εντοπίζεται αμέσως μετά την απομάκρυνση των φυτικών γαιών, ενώ στο όρυγμα όταν επιτευχθεί το απαιτούμενο βάθος εκσκαφής.

**Β) Υποδομή:** Υποδομή καλείται το τεχνικά κατασκευασμένο επίχωμα, το οποίο δεν απαιτείται σε όρυγμα. Θα πρέπει να έχει πολύ καλή συμπίκνωση, έτσι ώστε να μπορεί να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις έδρασης της ανωδομής.

**Γ) Ανωδομή:** Η ανωδομή βρίσκεται πάνω από την υποδομή ή το φυσικό έδαφος και αποτελείται από διάφορες στρώσεις. Χωρίζεται σε υπόβαση, βάση και επιφανειακή στρώση (ασφαλτικές στρώσεις).

**Γ.1) Η υπόβαση** είναι η πρώτη στρώση της ανωδομής, τοποθετείται όταν δεν είναι αναγκαία η κατασκευή επιχώματος (υποδομής) πάνω στο έδαφος.

**Γ.2) Η βάση** στο σύνολό της είναι η κυριότερη δομική στρώση ενός εύκαμπτου οδοστρώματος και κατασκευάζεται μεταξύ της υπόβασης και των επιφανειακών ασφαλτικών στρώσεων.

**Γ.3.) Οι επιφανειακές στρώσεις** συνιστούνται από τον τάπητα της κυκλοφορίας ή την επιφανειακή στρώση και τη συνδετική στρώση.

### 7.1.2. Είδη οδοστρωμάτων

Τα οδοστρώματα ανάλογα με την ελαστικότητά τους διακρίνονται σε:

**Εύκαμπτα:** Συγκροτούνται από στρώσεις λιθωδών υλικών επενδεδυμένες από επιφανειακές στρώσεις μικρού σχετικά πάχους που κατασκευάζονται με βασικό υλικό την άσφαλτο ή την πίσσα.

**Δύσκαμπτα:** Συγκροτούνται από πλάκες σκυροδέματος.

### 7.2. Μέθοδος AASHTO

Η μέθοδος AASHTO αποτελεί μία ημιαναλυτική μέθοδο, σύμφωνα με την οποία η αστοχία του οδοστρώματος συνδυάζεται (συσχετίζεται) με τη λειτουργικότητα και ειδικότερα με το επίπεδο εξυπηρέτησης που παρέχει το οδόστρωμα στο χρήστη σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή.



Οι παράγοντες που αποτελούν καθοριστικές παραμέτρους για το σχεδιασμό οδοστρωμάτων σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο αναπτύσσονται στη συνέχεια..

### **7.2.1. Χρονικός ορίζοντας σχεδιασμού**

Ενώ η σχεδιαστική διάρκεια της ζωής ενός έργου κατά κανόνα αποτελεί μία μη συγκεκριμένη έννοια, στη μέθοδο πρέπει να προσδιορισθεί επακριβώς γιατί αποτελεί καθοριστικό στοιχείο για την αξιολόγηση της καλύτερης τεχνοοικονομικής εναλλακτικής λύσης. Χαρακτηριστικοί όροι εδώ είναι η περίοδος ανάλυσης και η περίοδος συμπεριφοράς.

Σαν **περίοδο ανάλυσης** ή σχεδιασμένη διάρκεια ζωής του οδοστρώματος ορίζεται η ολική διάρκεια ζωής του οδοστρώματος, κατά την οποία γίνεται η προγραμματισμένη συντήρηση και μία ή περισσότερες αποκαταστάσεις του οδοστρώματος.

Σαν **περίοδο συμπεριφοράς** θεωρείται η χρονική περίοδος κατά την οποία το οδόστρωμα δεν χρειάζεται αποκατάσταση, αρκεί μόνο η συντήρηση. Σαν **ελάχιστη περίοδο συμπεριφοράς** λαμβάνεται η χρονική περίοδος στη διάρκεια της οποίας θεωρείται βέβαιη η παροχή ικανοποιητικού βαθμού εξυπηρέτησης. Η περίοδος αυτή ορίζεται κατά κανόνα **10 έτη**, ενώ σα **μέγιστη περίοδο συμπεριφοράς** ορίζεται η μέγιστη διάρκεια ζωής του οδοστρώματος πριν από την αποκατάσταση. Συνήθως τα περισσότερα οδοστρώματα χρειάζονται αποκατάσταση πριν από τη **15ετία**.

Στην παρούσα μελέτη σαν περίοδο συμπεριφοράς θεωρούνται τα 10 έτη λειτουργίας της οδού. Επομένως κατά την περίοδο λειτουργίας του έργου (2008 –2028) θα γίνει μία αντικατάσταση του οδοστρώματος μετά το 2018 και άλλη μία το 2028.

### **7.2.2. Κυκλοφοριακός φόρτος**

Για την προστασία των οδοστρωμάτων έχουν θεσπιστεί μέγιστα επιτρεπόμενα βάρη ανά τύπο οχήματος και ιδιαίτερα ανά τύπο άξονα, καθώς τα φορτία αλλά και η κατανομή στους άξονες είναι άμεσα συνυφασμένα με την επίπτωσή τους στο οδόστρωμα.

Η πρώτη προσπάθεια για έναν ποσοτικό προσδιορισμό των φθορών που προξενούν σε ένα οδόστρωμα οι επιπονήσεις (καταπονήσεις) των εμπορικών οχημάτων σε σχέση

με τα αξονικά τους φορτία έγινε το διάστημα 1957-61 στα πλαίσια ερευνών του AASHTO. Την περίοδο αυτή ορίσθηκε και ένας άξονας με φορτίο 18.00 lb, δηλαδή 8,2t, ο οποίος επιλέχθηκε σχεδόν αυθαίρετα ως αντιπροσωπευτικό φορτίο, ενώ ο άξονας αυτός ονομάστηκε τυπικός άξονας.

Για τον άξονα αυτό θεωρήθηκε ότι οι φθορές που επιφέρει στο οδόστρωμα ισοδυναμούν με τη μονάδα. Οι φθορές που προξενούν οι διελεύσεις των αξόνων με μικρότερα ή μεγαλύτερα φορτία από αυτό των 8,2 t εκφράστηκαν με συντελεστές μικρότερους ή μεγαλύτερους από τη μονάδα αντίστοιχα. Έτσι δόθηκε η δυνατότητα μετατροπής των διαφορετικών αξονικών φορτίων σε μία ενιαία (κοινή) μεταβλητή, αυτής του Ισοδύναμου Τυπικού Άξονα (I.T.A.).

Επειδή η καταστροφική ικανότητα για το οδόστρωμα των επιβατικών οχημάτων θεωρείται αμελητέα σε σύγκριση με αυτή των φορτηγών, για τη δομική ικανότητα της οδού θα θεωρηθεί ως κυκλοφοριακός φόρτος μόνο αυτός των φορτηγών, εκφρασμένος σε Ισοδύναμους Τυπικούς Άξονες. Η αναγωγή γίνεται με τη βοήθεια των συντελεστών ισοδυναμίας Σ.Ι., οι οποίοι υπολογίζονται με βάση τον νόμο τέταρτης δύναμης του οδικού πειράματος AASHTO και την παρακάτω σχέση :

$$\Sigma.I. = \left( \frac{P_i}{P_t} \right)^4$$

όπου  $P_i$ : το τυχαίο αξονικό φορτίο και

$P_t$ : τυπικό αξονικό φορτίο ( 8,2 tn )

Από τον Πίνακα 5.2. όπου φαίνεται ο μέσος ημερήσιος κυκλοφοριακός φόρτος και τον Πίνακα 4.1. όπου φαίνονται τα ποσοστά φορτηγών, υπολογίζονται οι διελεύσεις των φορτηγών ημερησίως και ετησίως στον Πίνακα 7.1. καθώς και το άθροισμά τους για το έτος 2018 και 2028.

ΕΤΟΣ	ΦΟΡΤΗΓΑ/ ΗΜΕΡΑ	ΦΟΡΤΗΓΑ / ΕΤΟΣ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ	
<b>2008</b>	2573	939250		
2009	2716	991353		
2010	2859	1043457		
2011	3002	1095561		
2012	3144	1147609		
2013	3205	1169757		
2014	3265	1191905		
2015	3326	1214054		
2016	3387	1236202		
2017	3448	1258350		
<b>2018</b>	3508	1280498		<b>12567996</b>
2019	3569	1302646		
2020	3630	1324795		
2021	3690	1346943		
2022	3751	1369091		
2023	3812	1391239		
2024	3872	1413387		
2025	3933	1435536		
2026	3994	1457684		
2027	4054	1479832		
<b>2028</b>	4115	1501980	<b>14023133</b>	

*Πίνακας 7.1. Αναμενόμενος αριθμός διελεύσεων φορτηγών  
ανά έτος στο οδικό τμήμα.*

Γίνεται η υπόθεση ότι οι διελεύσεις των φορτηγών αυτών, κατανέμονται σε τρεις τύπους με την εξής αναλογία:

- ⇒ Το ένα τρίτο των φορτηγών ανήκει στον τύπο 3 (Φορτηγά τριών αξόνων). Τα φορτηγά αυτά έχουν μέγιστο μικό βάρος 26 tn και κατανέμεται σε τρεις άξονες με τον πρώτο να αναλαμβάνει βάρος 6 tn και τους άλλους δύο από 10 tn.
- ⇒ Το άλλο ένα τρίτο των φορτηγών ανήκει στον τύπο 2-S2 ρυμουλκό με ημιρυμουλκούμενο 4 αξόνων (νταλικά). Τα φορτηγά αυτά έχουν μέγιστο μικό βάρος 38 tn που κατανέμεται σε τέσσερις άξονες με τον πρώτο να αναλαμβάνει βάρος 8 tn και τους άλλους τρεις από 10 tn.
- ⇒ Το τελευταίο ένα τρίτο των φορτηγών ανήκει στον τύπο 3-2 (συρμός). Πρόκειται για φορτηγά 5 αξόνων με ένα ρυμουλκούμενο. Τα φορτηγά αυτού του τύπου έχουν μέγιστο μικό βάρος 40 tn, το οποίο κατανέμεται σε πέντε

άξονες. Ο πρώτος αναλαμβάνει φορτίο 6 tn, ο δεύτερος και ο τρίτος βάρος 7 tn και οι τελευταίοι από 10 tn ο καθένας.

Εφαρμόζοντας τώρα τη σχέση ισοδυναμίας για τα αξονικά φορτία που αναφέρθηκαν υπολογίζονται οι συντελεστές ισοδυναμίας :

$$\text{Για φορτηγά με αξονικό φορτίο 6 tn} \quad \Sigma.I_6 = \left(\frac{6}{8.2}\right)^4 = 0.287$$

$$\text{Για φορτηγά με αξονικό φορτίο 7 tn} \quad \Sigma.I_7 = \left(\frac{7}{8.2}\right)^4 = 0.531$$

$$\text{Για φορτηγά με αξονικό φορτίο 8 tn} \quad \Sigma.I_8 = \left(\frac{8}{8.2}\right)^4 = 0.906$$

$$\text{Για φορτηγά με αξονικό φορτίο 10 tn} \quad \Sigma.I_{10} = \left(\frac{10}{8.2}\right)^4 = 2.212$$

Με βάση τις συνολικές διελεύσεις φορτηγών για τις δύο δεκαετίες (2008 - 2018 και 2018 - 2028) και το πώς αυτές κατανέμονται σε τύπους φορτηγών καθίσταται δυνατός ο υπολογισμός των συνολικών διελεύσεων αξονικών φορτίων για τις δύο δεκαετίες.

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι άξονες που να αναλαμβάνουν βάρος 6 tn είναι μόνο δύο (τύπος 3 και τύπος 3-2), οι άξονες που να αναλαμβάνουν βάρος 7 tn είναι και αυτοί δύο (τύπος 3-2), οι άξονες που να αναλαμβάνουν βάρος 8 tn είναι μόνο ένας (τύπος 3-2) και άξονες που να αναλαμβάνουν φορτίο 10 tn είναι επτά (τύπος 3 τύπος 4 και τύπος 3-2).

Επομένως πολλαπλασιάζοντας τις συνολικές διελεύσεις φορτηγών για κάθε μία δεκαετία ξεχωριστά, με το ποσοστό που συμμετέχει ο κάθε άξονας στο σύνολο της κυκλοφορίας, με τον αριθμό των αξόνων αυτών αλλά και με τον αντίστοιχο συντελεστή ισοδυναμίας προκύπτουν οι ισοδύναμοι τυπικοί άξονες για κάθε δεκαετία ξεχωριστά :

#### **ΔΕΚΑΕΤΙΑ 2008 – 2018:**

$$\text{I.T.A.}_{2007-2017} = 12567996 * \{ 0,33 * (1+1) * 0,29 + 0,33 * (1+1) * 0,531 + 0,33 * (1) * 0,906 + 0,33 * (2+3+2) * 2,212 \} = 71.637.577$$

### ΔΕΚΑΕΤΙΑ 2018 – 2028:

$$I.T.A._{2017-2027} = 14023133 * \{ 0,33 * (1+1) * 0,29 + 0,33 * (1+1) * 0,531 + 0,33 * (1) * 0,906 + 0,33 * (2+3+2) * 2,212 \} = 79.931.858$$

Για τον υπολογισμό των Ισοδύναμων Τυπικών Αξόνων πρέπει να υπολογιστούν και οι συντελεστές:

$D_D$ , που είναι το ποσοστό κατανομής των I.T.A. στις δύο κατευθύνσεις και το θεωρείται ίσο με  $D_D = 50\%$  και

$D_L$  που εξαρτάται από τις λωρίδες κυκλοφορίας. Εφόσον βρέθηκε ότι απαιτούνται δύο λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση,  $D_L = 90\%$  από τον Πίνακα 7.2.

Αριθμός λωρίδων ανά κατεύθυνση	$D_L$
1	100%
2	80% - 100%
3	60% - 80%
4	50% - 75%

Πίνακας 7.2. Υπολογισμός συντελεστή  $D_L$

Εφόσον στον αυτοκινητόδρομο υπάρχουν δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση τότε  $D_L = 70\%$ .

**Τελικά οι Ισοδύναμοι Τυπικοί Άξονες για τη δεκαετία 2008- 2018 προκύπτουν:**

$$W_{18} = D_D * D_L * (I.T.A.) = 0,5 * 0,9 * 71.637.577 = 32.236.910 \text{ I.T.A.}$$

**και για τη δεκαετία 2018- 2028 :**

$$W_{18} = D_D * D_L * (I.T.A.) = 0,5 * 0,9 * 79.931.858 = 35.969.336 \text{ I.T.A.}$$

### 7.2.3. Αξιοπιστία

Αξιοπιστία θεωρείται η πιθανότητα να είναι η απόδοση του οδοστρώματος ικανοποιητική καθόλη τη σχεδιασμένη διάρκεια ζωής, ανεξάρτητα από τυχόν απρόβλεπτες μεταβολές του κυκλοφοριακού φόρτου και των κλιματολογικών συνθηκών. Ο βαθμός αξιοπιστίας είναι ανάλογος της σπουδαιότητας του έργου και δίνεται από τον παρακάτω πίνακα.

Κατηγορία οδού	Προτεινόμενα επίπεδα αξιοπιστίας R	
	Αστικές περιοχές	Υπεραστικές περιοχές
Αυτοκινητόδρομοι	85% - 99%	80% - 99,9%
Κύριες αρτηρίες	80% - 99%	75% - 95%
Δευτερεύουσες αρτηρίες	80% - 95%	75% - 95%
Δρόμοι τοπικής σημασίας	50% - 80%	50% - 80%

Πίνακας 7.3. Επίπεδα αξιοπιστίας οδού R ανά κατηγορία οδού

Ο υπό εξέταση οδικός άξονας ανήκει σε έναν αυτοκινητόδρομο. Λόγω της σπουδαιότητας του έργου λαμβάνεται ως R= 95%.

Καθοριστικός παράγοντας για τον προσδιορισμό της αξιοπιστίας αποτελεί η έννοια της σταθερής απόκλισης (Standard Devision SO). Η σταθερά απόκλιση καθορίζεται με βάση τον προβλεπόμενο φόρτο (I.T.A.) και την εκτιμώμενη συμπεριφορά του οδοστρώματος. Σύμφωνα με το μοντέλο πρόγνωσης συμπεριφοράς της μεθόδου AASHTO η σταθερή απόκλιση (SO) κυμαίνεται από 0,40 έως 0,50. Στη συγκεκριμένη μελέτη επιλέγεται ως SO= 0,45.

### 7.2.4. Κριτήρια απόδοσης (συμπεριφοράς) του οδοστρώματος

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή βασικό κριτήριο συμπεριφοράς (απόδοσης) ενός οδοστρώματος θεωρείται ο βαθμός (επίπεδο) εξυπηρέτησης, ο οποίος εκφράζεται με το δείκτη Παρούσας εξυπηρέτησης (PSI). Οι τιμές που παίρνει ο δείκτης είναι 5 για άριστο επίπεδο εξυπηρέτησης και 0 για κάκιστο επίπεδο εξυπηρέτησης. Αποτελείται ο δείκτης αυτός από έναν αρχικό δείκτη εξυπηρέτησης  $P_a$  και έναν τελικό  $P_t$ .

Αρχικός δείκτης είναι ο δείκτης εξυπηρέτησης που έχει ένα νέο οδόστρωμα μόλις το οδικό έργο δοθεί στην κυκλοφορία. Επειδή είναι πρακτικά αδύνατο να υπάρξει τέλεια κατασκευή συνιστάται για εύκαμπτα οδοστρώματα η τιμή 4,2.

Τελικός δείκτης εξυπηρέτησης θεωρείται ο δείκτης που εκφράζει τα κατώτατο αποδεκτό επίπεδο εξυπηρέτησης πριν από την αποκατάσταση του οδοστρώματος. Η τιμή αυτή εξαρτάται από το τί ορίζεται σε κάθε περίπτωση ξεχωριστά σαν αποδεκτό επίπεδο τελικής εξυπηρέτησης. Η μέθοδος AASHTO προτείνει τιμές 2,5 για κύριες αρτηρίες ή αυτοκινητοδρόμους και 2 για τις υπόλοιπες περιπτώσεις. Ο δείκτης Παρούσας Εξυπηρέτησης ορίζεται από τη σχέση:

$$DPSI = P_a - P_t$$

Εφόσον πρόκειται για αυτοκινητόδρομο, τότε  $P_t = 2,5$  άρα:

$$DPSI = P_a - P_t = 4,2 - 2,5 = 1,7$$

#### 7.2.5. Κλιματολογικές συνθήκες

Οι κλιματολογικές συνθήκες π.χ. η αυξημένη υγρασία και ο παγετός επηρεάζουν τη συμπεριφορά ενός οδοστρώματος. Και στις δύο παραπάνω περιπτώσεις αποτέλεσμα είναι η ανύψωση και η ρηγμάτωση του οδοστρώματος. Η μείωση αυτή του επιπέδου εξυπηρέτησης λόγω παγετού εκφράζεται με το δείκτη  $DPSI_{FH}$  και η απώλεια λόγω διόγκωσης με το  $DSPI_{sw}$ . Για χρονική περίοδο 10 έτη (μέχρι δηλαδή να γίνει αποκατάσταση του οδοστρώματος), η συνολική απώλεια λόγω παγετού και διόγκωσης (από υγρασία) ισοδυναμεί με  $DPSI_{FH} = 0,62$ .

Συνυπολογίζοντας την απώλεια Δείκτη Παρούσας Εξυπηρέτησης λόγω διόγκωσης (υγρασία) και παγετού και αυτή που υπολογίστηκε στην προηγούμενη παράγραφο, η συνολική απώλεια PSI είναι:

$$DPSI = 1,7 + 0,62 = 2,32.$$

### 7.2.6. Χαρακτηριστικά της κατασκευής οδοστρώματος

Ως βασικό χαρακτηριστικό κατασκευής λαμβάνεται σύμφωνα με τη μέθοδο AASHTO για εύκαμπτα οδοστρώματα η ικανότητα αποστράγγισης του οδοστρώματος. Η ικανότητα αποστράγγισης θεωρείται ότι επηρεάζει τη συμπεριφορά όλων των στρώσεων και για το λόγο αυτό συνυπολογίζεται στον προσδιορισμό του δομικού αριθμού SN.

Στον Πίνακα 7.4. προτείνονται διάφοροι συντελεστές αποστράγγισης.

Επειδή το υπό μελέτη οδικό τμήμα είναι ένα τμήμα που ανήκει στα Διευρωπαϊκά Δίκτυα, η αποστράγγιση οφείλει να είναι η άριστη. Το χρονικό διάστημα που το οδόστρωμα εκτίθεται σε υγρασία που πλησιάζει το σημείο κορεσμού είναι 5%, έτσι από τον Πίνακα 7.4. προκύπτει ότι ο συντελεστής αποστράγγισης για όλες τις στρώσεις είναι  $m = 1,15$ .

### 7.2.7. Χαρακτηριστικές ιδιότητες υλικών

Κατά την εφαρμογή της μεθόδου AASHTO οι μηχανικές ιδιότητες εδάφους και υπεδάφους και των υλικών από τα οποία αποτελούνται οι στρώσεις εύκαμπτων οδοστρωμάτων εκφράζονται με το μέτρο επανάκτησης  $M_r$ . Στη χώρα μας οι μηχανικές ιδιότητες των υλικών των οδοστρωμάτων εκφράζονται συνήθως με το δείκτη CBR.

Για τη βάση χρησιμοποιούνται υλικά με CBR =80 που αντιστοιχεί σε τιμή  $M_r=28.000$  psi, για την υπόβαση χρησιμοποιούνται υλικά με CBR = 40 που αντιστοιχεί σε τιμή  $M_r=8.000$  psi, και για το υπέδαφος  $M_r=5.000$  psi.

Επίσης για κάθε στρώση υπολογίζεται και ένας συντελεστής στρώσης  $a$ . Με αυτόν τον τρόπο η υπόβαση έχει  $a_2 = 0,07$ , η βάση  $a_3=0,13$  και οι ασφαλτικές στρώσεις  $a_1 =0,44$ .



Ικανότητα αποστράγγισης	Χρόνος σε ποσοστά που το οδόστρωμα εκτίθεται σε υγρασία που πλησιάζει το σημείο κορεσμού			
	<1%	1% - 5%	5% - 25%	>25%
Άριστη (Αποστράγγιση σε δύο ώρες)	1,40 - 1,35	1,20 - 1,15	1,15 - 1,10	1,10
Καλή (Αποστράγγιση σε μία ημέρα)	1,20 - 1,15	1,15 - 1,10	1,10 - 1,00	1,00
Μέτρια (Αποστράγγιση σε μία εβδομάδα)	1,15 - 1,10	1,10 - 1,00	1,00 - 0,90	0,90
Κακή (Αποστράγγιση σε ένα μήνα)	1,10 - 1,00	1,00 - 0,90	0,90 - 0,80	0,80
Πολύ κακή (Το νερό δεν αποστραγγίζεται)	1,00 - 0,9	0,90 - 0,80	0,80 - 0,70	0,70

Πίνακας 7.4. Ικανότητα – συντελεστές αποστράγγισης οδοστρώματος.

Η διαστασιολόγηση εύκαμπτων οδοστρωμάτων, σύμφωνα με τη μέθοδο AASHTO γίνεται με χρήση του δομικού αριθμού SN και της θεμελιώδους εξίσωσης :

$$SN_i = \sum a_i * h_i$$

όπου :

$a_i$ : οι συντελεστές των στρώσεων (του οδοστρώματος), και

$h_i$ : τα πάχη των στρώσεων.

Πιο συγκεκριμένα επιλέγονται τα πάχη των στρώσεων έτσι ώστε να ικανοποιούν την παρακάτω εξίσωση:

$$SN = a_1 * h_1 + (a_2 * h_2 * m_2) + (a_3 * h_3 * m_3) + \dots$$

όπου:

$a_1, a_2, a_3$ , οι συντελεστές των στρώσεων

$h_1, h_2, h_3$ , τα πάχη των στρώσεων

$m_2, m_3$  συντελεστές αποστράγγισης

Ο δομικός αριθμός SN δίνεται από αντίστοιχο νομογράφημα, στο οποίο σαν στοιχεία εισόδου είναι όλα τα προηγούμενα στοιχεία που υπολογίστηκαν, όπως ο βαθμός αξιοπιστίας R που στην προκειμένη περίπτωση θεωρήθηκε 95%, η τυπική απόκλιση SO, που στην προκειμένη περίπτωση θεωρήθηκε 0,45, η απώλεια του δείκτη Παρούσας Εξυπηρέτησης DPSI, που στην προκειμένη περίπτωση θεωρήθηκε ίσος με 2,32, το μέτρο επανάκτησης Mr και ο αριθμός I.T.A.

### 7.2.8. Υπολογισμός ελάχιστου πάχους στρώσεων για τη δεκαετία 2008- 2018

#### *Ασφαλτική στρώση*

Από το νομογράφημα στο τέλος του κεφαλαίου και για μέτρο επανάκτησης  $M_r = 28000$  psi βρίσκεται ο δομικός αριθμός  $SN_1 = 3,7$ . Από τη σχέση  $SN_1 = a_1 * H_1$   $H_1 = SN_1 / a_1 = 3,7 / 0,44 = 8,4$  in ή 213 mm. Στρογγυλεύεται η τιμή σε 220 mm ή 8,7 in και υπολογίζεται ο νέος δομικός αριθμός  $SN_1 = a_1 * H_1 = 0,44 * 8,7 = 3,8$  in

#### **Βάση**

Η βάση εδράζεται πάνω στην υπόβαση, για την οποία το μέτρο επανάκτησης ισούται  $M_r = 8.000$  psi. Από το νομογράφημα που χρησιμοποιήθηκε και προηγουμένως βρίσκεται ο δομικός αριθμός  $SN_2 = 5,5$ . Το απαιτούμενο πάχος βάσης είναι:

$$H_2 = (SN_2 - SN_1) / (a_2 * m_2) = (5,5 - 3,8) / 0,13 * 1,15 = 11,37 \text{ in ή } 289 \text{ mm.}$$

Στρογγυλεύεται στα 290 mm ή 11,4 in και υπολογίζεται ξανά ο δομικός αριθμός

$$SN_2 = H_2 * a_2 * m_2 = 11,4 * 0,13 * 1,15 = 1,7.$$

#### **Υπόβαση**

Η υπόβαση εδράζεται πάνω στο υπέδαφος που έχει μέτρο επανάκτησης  $M_r = 5.000$  psi. Από το νομογράφημα που χρησιμοποιήθηκε και προηγουμένως βρίσκεται ο δομικός αριθμός  $SN_3 = 6$ . Το απαιτούμενο πάχος βάσης είναι:

$$H_3 = (SN_3 - SN_2 - SN_1) / (a_3 * m_3) = 6,2 - 1,7 - 3,8 / 0,07 * 1,15 = 8,7 \text{ in ή } 220 \text{ mm.}$$

### 7.2.9. Υπολογισμός ελάχιστου πάχους στρώσεων για τη δεκαετία 2018- 2028

#### Ασφαλτική στρώση

Από το νομογράφημα στο τέλος του κεφαλαίου και για μέτρο επανάκτησης  $M_r = 28000 \text{ psi}$  βρίσκεται ο δομικός αριθμός  $SN_1 = 3,8$  από τη σχέση:

$$SN_1 = a_1 * H_1 \quad H_1 = SN_1 / a_1 = 3,8 / 0,44 = 8,6 \text{ in ή } 218 \text{ mm.}$$

Στρογγυλεύεται η τιμή σε 220 mm ή 8,7 in και υπολογίζεται ο νέος δομικός αριθμός  $SN_1 = a_1 * H_1 = 0,44 * 8,7 = 3,8 \text{ in.}$

#### Βάση

Η βάση εδράζεται πάνω στην υπόβαση για την οποία το με το επανάκτησης ισούται  $M_r = 8.000 \text{ psi}$ . Από το νομογράφημα που χρησιμοποιήθηκε και προηγουμένως βρίσκεται ο δομικός αριθμός  $SN_2 = 5,7$ . Το απαιτούμενο πάχος βάσης είναι:

$$H_2 = (SN_2 - SN_1) / (a_2 * m_2) = ( 5,7 - 3,8 ) / 0,13 * 1,15 = 12,7 \text{ in ή } 323 \text{ mm.}$$

Στρογγυλεύουμε στα 330 mm ή 13 in και ξανά υπολογίζουμε το δομικό αριθμό:

$$SN_2 = H_2 * a_2 * m_2 = 13 * 0,13 * 1,15 = 1,9$$

#### Υπόβαση

Η υπόβαση εδράζεται πάνω στο υπέδαφος που έχει μέτρο επανάκτησης  $M_r = 5.000 \text{ psi}$ . Από το νομογράφημα που χρησιμοποιήθηκε και προηγουμένως βρίσκεται ο δομικός αριθμός  $SN_3 = 6,4$ . Το απαιτούμενο πάχος βάσης είναι:

$$H_3 = (SN_3 - SN_2 - SN_1) / (a_3 * m_3) = (6,4 - 1,9 - 3,8) / 0,07 * 1,15 = 8,7 \text{ in } \text{ ή } 220 \text{ mm.}$$

Συνοπτικά τα πάχη των οδοστρωμάτων για τις δύο δεκαετίες φαίνονται στον Πίνακα 7. 5.

<b>ΠΑΧΗ</b>	<b>ΔΕΚΑΕΤΙΑ</b>	<b>ΔΕΚΑΕΤΙΑ</b>
	<b>2008- 2018</b>	<b>2018 - 2028</b>
<b>Ασφαλτικής στρώσης</b>	220mm	220mm
<b>Βάσης</b>	290mm	330mm
<b>Υπόβασης</b>	220mm	220mm
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>730mm</b>	<b>770mm</b>

*Πίνακας 7.5. Πάχη οδοστρωμάτων για τις δεκαετίες*

#### **2008 - 2018 και 2018 - 2028**

Από τον Πίνακα 7.5. παρατηρείται πως τα πάχη ασφαλτικής στρώσης και υπόβασης είναι ίδια για τις δύο δεκαετίες, ενώ για τη δεύτερη δεκαετία απαιτείται αύξηση της βάσης κατά 40 mm. Τα αποτελέσματα αυτά κρίνονται φυσιολογικά αφού για τις δύο δεκαετίες οι Ισοδύναμοι Τυπικοί Άξονες είναι περίπου ίδιοι.

Επίσης από τις μέχρι τώρα μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί, έχει υπολογιστεί πως το συνολικό πάχος του οδοστρώματος στο οδικό τμήμα Πάτρα - Πύργος πρέπει να είναι 840mm. Το γεγονός αυτό συμβαδίζει με τα ήδη υπολογισθέντα μεγέθη, αφού παρουσιάζει απόκλιση της τάξης του 10%. Η απόκλιση αυτή μπορεί να ερμηνευθεί τόσο από το γεγονός ότι στις υπάρχουσες μελέτες έχει προβλεφθεί “μεγαλύτερη” κυκλοφορία βαρέων οχημάτων, όσο και από το γεγονός ότι εμπεριέχει και έναν βαθμό ασφάλειας ώστε να μην αστοχήσει το οδόστρωμα (Καλτσούνης, 2000).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

### ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΟΔΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ

#### 8.1. Γενικά

Για τον ακριβή καθορισμό του κόστους ενός συγκοινωνιακού έργου είναι απαραίτητο να έχει προηγηθεί αναλυτική προμέτρηση – προϋπολογισμός. Για να γίνει όμως αυτό θα πρέπει να υπάρχει οριστική μελέτη το έργου, από την οποία προκύπτουν οι διάφορες δαπάνες.

Στη χώρα μας είναι πολύ εύκολη η σύγχυση μεταξύ :

- Κόστους κατασκευής που προκύπτει με βάση τον προϋπολογισμό της υπηρεσίας.
- Κόστους κατασκευής που προκύπτει μετά την έκπτωση που δίνει ο εργολάβος.
- Κόστους κατασκευής μετά τις αναπροσαρμογές των τιμών που συνήθως πετυχαίνει ο εργολάβος.

Τεκμηριωμένες εκτιμήσεις του κόστους του έργου αποτελούν καθοριστικό στοιχείο των μελετών αυτοχρηματοδότησης. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης κόστους - οφέλους για να έχουν σχέση με την πραγματικότητα απαιτούν μία σωστά τεκμηριωμένη εκτίμηση του κόστους του έργου. Οι αρνητικές επιπτώσεις στην απόδοση της επένδυσης από μία υπερεκτίμηση ή υποεκτίμηση του κόστους είναι συνήθως μη αναστρέψιμες με συνέπεια η επιβίωση της επιχείρησης να παρουσιάζει αυξημένες δυσκολίες.

Γενικότερα το κόστος κατασκευής ενός οδικού έργου αποτελείται από το διαχρονικό άθροισμα των εξής δαπανών :

- **Κόστος μελετών:** Αφορά δαπάνες εκπόνησης μελετών. Συνήθως υπολογίζονται ως ποσοστό του κόστους κατασκευής.
- **Κόστος απαλλοτριώσης:** Αναφέρεται στις δαπάνες που απαιτούνται για τις αναγκαίες απαλλοτριώσεις (κτίσματα, φυτείες). Οι απαλλοτριώσεις μέχρι σήμερα

στη χώρα μας θεωρούνται ευθύνη του Δημοσίου τομέα και επομένως οι απαιτούμενες δαπάνες καλύπτονται από δημόσιους πόρους.

➤ **Κόστος κατασκευής:** Περιλαμβάνει οποιαδήποτε δαπάνη έχει σχέση με την κατασκευή του έργου. Αναλυτικότερα αναφέρονται:

- Εκτιμώμενος προϋπολογισμός από την τεχνική μελέτη.
- Γενικά έξοδα εργοταξίου ως ποσοστό επί του εκτιμώμενου από τη μελέτη προϋπολογισμού.
- Απρόβλεπτα έξοδα ως ποσοστό επί των παραπάνω δαπανών.
- Φόρος Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α.). Αναφέρεται ως ποσοστό στο άθροισμα των παραπάνω δαπανών.

➤ **Κόστος συντήρησης και λειτουργίας της οδού:** Αφορά δαπάνες που έχουν σχέση με τη συντήρηση (ετήσια και περιοδική) και την καλή λειτουργία του έργου. Χαρακτηριστικές τέτοιες δαπάνες σε ένα οδικό έργο είναι:

- Συντήρηση οδοστρώματος (αντικατάσταση αντισιδητικού τάπητα).
- Συντήρηση τεχνικών έργων.
- Συντήρηση ερεισμάτων, στηθαίων ασφαλείας, αποχέτευσης, φωτισμού.
- Λειτουργία (σήμανση, διαγράμμιση οδοστρωμάτων, σηματοδότηση, ηλεκτροφωτισμός και αστυνόμευση).
- Καθαρισμός από χιονοπτώσεις.

➤ **Κόστος κατασκευής και λειτουργίας διόδων:** Η διαστασιολόγηση των σταθμών διόδων, δηλαδή η εκτίμηση του κόστους κατασκευής και λειτουργίας τους εξαρτάται από τον προβλεπόμενο φόρτο του οδικού έργου.

Με βάση στοιχεία από τη Δυτική Ευρώπη το μέσο κόστος κατασκευής μιας οδού παρουσιάζεται στον *Πίνακα 8.1*.

<b>Κόστος κατασκευής οδού</b>	<b>Ποσοστό του κόστους κατασκευής</b>
Μελέτες	3 % -5 %
Απαλλοτριώσεις	25 %
Χωματοουργικά	15 %-20 %
Τεχνικά ( γέφυρες ,σήραγγες )	30 % –35 %
Αποστραγγίσεις, εξυγιάνσεις	5 %
Οδόστρωμα	10 %
Σήμανση, Φωτισμός	10 %

*Πίνακας 8.1. Κατανομή μέσου κόστους κατασκευής έργου*

## **8.2. Μη οικονομικό κόστος κατασκευής ενός οδικού έργου**

Πέραν από το οικονομικό κόστος του, ένα έργο είναι ενδεχόμενο με την ύπαρξή του μόνο ή με τη κατασκευή του και για το χρόνο που θα διαρκέσει αυτή να έχει πολλές άλλες συνέπειες. Οι συνέπειες αυτές αφορούν βασικά τον άνθρωπο και το οικολογικό του περιβάλλον.

Για παράδειγμα η ενόχληση που προκαλείται από τη λειτουργία ενός εργοταξίου για τη κατασκευή π.χ. ενός υπόγειου έργου μητροπολιτικού σιδηροδρόμου ή μιας οδικής αρτηρίας ή μιας γέφυρας (θόρυβος – σκόνη – δυσχέρειες παρόδιων) είναι συνέπεια που δεν αποτιμάται στο σύνολό της σε αποζημιώσεις και κατ'ακολουθία μερικώς μόνο εκφράζεται σε χρηματικές μονάδες.

Η αισθητική υποβάθμιση μιας περιοχής από ένα έργο επίσης δεν εκφράζεται σε χρηματικές μονάδες. Τα κοινωνικά προβλήματα που μπορούν να προκαλέσουν εκτεταμένες απαλλοτριώσεις για τα συγκοινωνιακά έργα είναι συχνά συνέπειες που συνεχίζονται και πέραν από τη δαπάνη μεταστέγασης που καταβάλλεται και άρα έχει περιληφθεί στο οικονομικό κόστος της κατασκευής. Και το μέρος του κόστους του έργου που καλύπτει τη μεταστέγαση (αποζημιώσεις - απαλλοτριώσεις) συνήθως δεν καλύπτει και πάντως δεν εκφράζει πλήρως τα προβλήματα αυτά.

Έτσι θα πρέπει να αναγνωρισθεί ότι πέραν από το οικονομικό κόστος υπάρχει και κάποιο άλλο κόστος, που σχετίζεται με τις προαναφερθείσες επιπτώσεις και έχει

ποιοτική διάσταση. Η αύξηση του μεγέθους των έργων που παρατηρείται σήμερα σαν συνέπεια της τεχνολογικής εξέλιξης συνεπάγεται:

- Αύξηση της επιρροής των έργων στο οικολογικό περιβάλλον.
- Τεράστιες δαπάνες για την εκτέλεση των έργων.
- Περιπτώσεις έργων (και μάλιστα συγκοινωνιακών) που υποβάθμισαν περιοχές στις οποίες έγιναν και είχαν απρόβλεπτες αρνητικές επιπτώσεις σε κάποιες αναπτυξιακές παραμέτρους.

Παράλληλα παρατηρείται μία αυξανόμενη προσπάθεια του ανθρώπου να αντιληφθεί και να τονώσει τα στοιχεία που βελτιώνουν την ποιότητα ζωής του, Έτσι τα τελευταία χρόνια η έρευνα προσπάθησε να διεισδύσει στις επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία των οδικών έργων στο οικολογικό περιβάλλον και την ποιότητα ζωής.

Επομένως μπορούμε να ειπωθεί ότι το κόστος κατασκευής ή λειτουργίας ενός οδικού έργου είναι ένα πολυδιάστατο μέγεθος, το οποίο δεν μπορεί να αποτιμηθεί μόνο με οικονομικούς όρους. Έτσι υιοθετείται η παρακάτω γενική διάκριση.

- ➔ Η ανάλωση προσπάθειας και ύλης που αποτιμάται σε οικονομικά μεγέθη συνιστά το **οικονομικό κόστος**.
- ➔ Οι επιπτώσεις στον άνθρωπο και το περιβάλλον που συνεπάγεται ένα έργο αποτελούν τις λοιπές συνιστώσες του κόστους και θα ονομάζονται **μη οικονομικό κόστος**.

Επίσης θα πρέπει να σημειωθεί πως το μη οικονομικό κόστος δεν αφορά πάντα τον ιδιοκτήτη του έργου. Αν για παράδειγμα ο ιδιοκτήτης είναι το κράτος, το πιο συνηθισμένο είναι να αφορά ένα μέρος των πολιτών του και όχι το σύνολό του, ενώ αν ιδιοκτήτης είναι ιδιώτης (φυσικό πρόσωπο ή νομικό) πάλι το μη οικονομικό κόστος αναφέρεται σε άλλους (αλλά και κάποτε στον ιδιοκτήτη του) και με αυτή την έννοια αφορά πάλι το Κράτος, μέσω του συνόλου ή συνηθέστερα υποσυνόλου των πολιτών του.

### **8.3. Κόστος Κατασκευής Οδικού Έργου**

Το κόστος κατασκευής ενός οδικού έργου αποτελείται από το κόστος της τεχνικής μελέτης, στο οποίο προστίθεται ποσοστό 5% για τα απρόβλεπτα έξοδα, επιπλέον 18% εργολαβικό όφελος και τέλος 19% το Φόρο Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α.).



Με τον όρο τεχνική μελέτη εννοείται το σύνολο των τεχνικών έργων που χρειάζεται να υλοποιηθούν στο οδικό αυτό τμήμα. Έτσι η δαπάνη της τεχνικής μελέτης περιλαμβάνει τις παρακάτω κατηγορίες:

- **Χωματοργικά έργα:** περιλαμβάνουν την εκσκαφή των φυτικών γαιών, τις εκσκαφές ορυγμάτων, τη μεταφορά προϊόντων εκσκαφής, την κατασκευή επιχωμάτων, την επένδυση πρανών με φυτική γη και την πλήρωση νησίδων με φυτική γη.
- **Τεχνικά έργα:** περιλαμβάνουν έργα αποχέτευσης, αποστράγγισης, κατασκευής ανισόπεδων διαβάσεων, γεφυρών, ανισόπεδων κόμβων, κατασκευή τοίχων αντιστήριξης κλπ.
- **Οδοστρώματα:** περιλαμβάνει οδοστρωσία και ασφαλτικά.
- **Σήμανση και Ασφάλιση της οδού:** περιλαμβάνουν περιφράξεις, πλευρικά στηθαία ασφαλείας, χιλιομετρικούς δείκτες, οριζόντια σήμανση της οδού.

Στον Πίνακα 8.2. παρουσιάζεται ο προϋπολογισμός του έργου σε ΑΤΕΟ Α' τριμήνου 2003.

Τα στοιχεία που υπάρχουν από μελέτες αφορούν στο κόστος κατασκευής του υπό μελέτη οδικού τμήματος και αφορούν το έτος 1997. Η αναγωγή τους στο έτος 2003 γίνεται ως εξής. Για τα μελετητικά έργα υπάρχει ένας συντελεστής  $\lambda$ , οι τιμές του οποίου αναπροσαρμόζονται κάθε τρεις μήνες, ώστε να μην υπάρχει συνεχής αλλαγή των τιμών. Οι τιμές του  $\lambda$  εξαρτώνται από παράγοντες της οικονομίας, ανάμεσα στους οποίους περιλαμβάνεται και ο πληθωρισμός.

Με αυτόν τον τρόπο, γνωρίζοντας “τη μέση τιμή του  $\lambda$ ” για το έτος 1997, αλλά και το  $\lambda$  για το πρώτο τρίμηνο του 2003 και διαιρώντας τα μεταξύ τους (το πηλίκο μεγαλύτερο της μονάδας) γίνεται η αναθεώρηση των τιμών του έργου για το 2003.

Οι τέσσερις τιμές του  $\lambda$  για το έτος 1997 ήταν :  $\lambda_1= 42,67$   $\lambda_2= 43,05$   $\lambda_3=44,40$   $\lambda_4= 44,78$  επομένως βρίσκεται το μέσο  $\lambda = (\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4) / 4 \implies$

$$\lambda_{1997} = 43,725$$

Η τιμή του  $\lambda$  για το πρώτο τρίμηνο του 2003 ήταν  $\lambda_{2003} = 0,16809$  Ευρώ ή

$$\lambda_{2003} = 57,28$$

Ο λόγος των δύο αυτών λ ισούται με:

$$\lambda = \lambda_{2003} / \lambda_{1997} = 57,28 / 43,725 = 1,31$$

Ένα άλλος παράγοντας ο οποίος με τη σειρά του αυξάνει το κόστος κατασκευής του αυτοκινητόδρομου είναι αυτό του **κόστους απαλλοτρίωσης**. Το κόστος απαλλοτρίωσης αναλαμβάνεται από το Δημόσιο και δεν επιβαρύνει τον Παραχωρισιούχο. Το μέσο πλάτος ζώνης προς απαλλοτρίωση για τον αυτοκινητόδρομο είναι 50 μέτρα, το μέσο κόστος απαλλοτριουμένης γης είναι 1.500.000 εκατομμύρια δραχμές, ενώ το συνολικό μήκος της χάραξης είναι 90 χιλιόμετρα. Επομένως το κόστος απαλλοτρίωσης ανέρχεται σε  $50 * 90 * 1.500.000 = 6.750.000.000$  εκατομμύρια δραχμές ή **19.809.244 Ευρώ**.

Ένα επιπλέον **κόστος** που βαρύνει το έργο στο σύνολό του είναι αυτό της σύνταξης των διαφόρων **μελετών**, το οποίο κυμαίνεται από 3 έως 5 % του συνολικού κόστους κατασκευής. Επειδή πρόκειται για σημαντικό έργο και οι μελέτες θα πρέπει να τηρούν υψηλές προδιαγραφές θεωρείται ότι το κόστος των μελετών θα ανέλθει στο 5% του κόστους κατασκευής, δηλαδή σε  $0,05 * 320.070.252,4 = 16.003.500$  Ευρώ.

## 8.4. Κόστος Συντήρησης Οδού

### 8.4.1 Γενικά

Οι επιπονήσεις σε ένα οδικό έργο προέρχονται από τα φορτία των οχημάτων και τις καιρικές, μετεωρολογικές συνθήκες. Οι επιπονήσεις που προέρχονται από τα φορτία των οχημάτων ταξινομούνται σε αυτές που προξενούνται από τα στατικά και από τα δυναμικά φορτία του τροχού των αυτοκινήτων, ενώ οι φθορές από τις καιρικές (μετεωρολογικές) συνθήκες είναι κυρίως αποτέλεσμα της θερμοκρασίας, του ύδατος, του αέρα και της χρονικής περιόδου.

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΔΑΠΑΝΗ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΔΑΠΑΝΗ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΔΑΠΑΝΗ ΣΕ ΕΥΡΩ
		ΕΤΟΣ 1997	ΕΤΟΣ 2003	ΕΤΟΣ 2003
1	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ	11.175.061.157	14.639.330.116	42.962.083,98
2	ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ	22.211.694.215	29.097.319.421	85.391.986,56
3	ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ - ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ	27.052.997.521	35.439.426.752	104.004.187,10
4	ΚΟΜΒΟΙ ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΙ	15.011.433.388	19.664.977.739	57.710.866,44
5	ΕΡΓΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΙ ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ	8.542.876.364	11.191.168.036	32.842.752,86
6	ΣΥΝΟΛΟ	83.994.062.645	110.032.000.000	322.911.876,90
7	ΕΡΓΟΛΑΒΙΚΟ ΟΦΕΛΟΣ 18%	15.118.931.276	19.805.799.972	58.124.137,85
8	ΣΥΝΟΛΟ	99.112.993.921	129.837.799.972	381.036.014,80
9	ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ ΚΑΙ ΣΤΡΟΓΓΥΛΕΥΣΗ ( 5% )	4.955.649.696	6.491.901.102	19.051.800,74
10	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΟΥ ( ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.)	104.068.643.617	136.330.000.000	400.087.815,50
11	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΙΘΑΝΗΣ ΕΚΠΤΩΣΗΣ ( 20% )	20.813.728.723	27.265.984.628	80.017.563,10
12	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΟΥ ( ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α. )	83.254.914.893	109.064.000.000	320.070.252,40
13	ΜΕ Φ.Π.Α.	98.240.799.574	128.695.520.000	377.682.897,80

*Πίνακας 8.2. Προϋπολογισμός έργου σε ΑΤΕΟ Α' τριμήνου 2003.*

*\*\*\*\*\* Τα στοιχεία του κόστους κατασκευής που παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.2. προήλθαν από τις μελέτες που έχουν γίνει για το οδικό τμήμα. \*\*\*\*\**

Από την κυκλοφοριακή ανάλυση, που έχει προηγηθεί, όπως και από τη διαστασιολόγηση του οδοστρώματος, είναι δυνατόν να προβλεφθούν οι ρυθμοί φθοράς του οδοστρώματος, άρα και να προγραμματισθούν – κοστολογηθούν οι μελλοντικές εργασίες συντήρησης και ανακατασκευής του με σκοπό την επαναφορά του οδοστρώματος στην αρχική κατάσταση.

Ο ετήσιος προϋπολογισμός για τη συντήρηση του οδικού δικτύου συνολικού μήκους 9.300 χιλιομέτρων είναι περίπου 58,69 εκατομμύρια Ευρώ (20 δις δραχμές), τα οποία χρηματοδοτούνται από το Δημόσιο (περίπου 15%) και από έσοδα του Τ.Ε.Ο., ενώ είναι κοινά αποδεκτό ότι για να συντηρηθεί επαρκώς το δίκτυο απαιτούνται περίπου 293,47 εκατομμύρια Ευρώ (100 δις δραχμές σε ετήσια βάση).

Ανάλογα με το χρόνο εκδήλωσης των εργασιών οι παρεμβάσεις διακρίνονται σε τακτικές,έκτακτες και περιοδικές ανάγκες. Περιληπτικά αναφέρονται ότι στις τακτικές εργασίες συντήρησης αυτοκινητοδρόμων, οι οποίες διαφέρουν σε συχνότητα δηλαδή σε χρονικό διάστημα είναι οι :

➤ Τακτικές ανάγκες:

- Καθαρισμός οδοστρώματος, στηθαίων, πινακίδων και αποψίλωση πρανών.
- Συντήρηση διαγραμμίσεων, στηθαίων, πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης, φωτιστικών σωμάτων, πράσινου, νησίδων και πρανών.
- Αντικατάσταση λαμπτήρων σηματοδότησης και φωτισμού.
- Επιθεώρηση τεχνικών έργων (γεφυρών, οχετών, σηράγγων).
- Συντήρηση μηχανικού εξοπλισμού.
- Απόφραξη φρεατίων και αγωγών αποχέτευσης ομβρίων.

Στοιχεία που προήλθαν από τη Δ3 (αρμόδια υπηρεσία του ΥΠΕΧΩΔΕ) και από το Τ.Ε.Ο., καθώς και από την ανάλυση δεδομένων από έργα που έγιναν στην Εγνατία και στον Π.Α.Θ.Ε., έδειξαν πως το συνολικό κόστος τακτικής συντήρησης ανά χιλιόμετρο Εθνικής οδού κατά μέσο όρο είναι 7.630,23 Ευρώ ή 2,6 εκατομμύρια δραχμές<sup>2</sup>.

➤ Έκτακτες ανάγκες, αναμενόμενες εποχιακά ή απρόβλεπτες, προερχόμενες από θεομηνίες, ατυχήματα κ.τ.λ. όπως:

- Άρση καταπτώσεων.
- Απομάκρυνση οχημάτων που έχουν ακινητοποιηθεί μετά από βλάβη ή ατύχημα.
- Καθαρισμός και πλύσιμο οδοστρωμάτων από διάφορα αντικείμενα, λάδια μετά από τροχαία ατυχήματα.
- Αποχιονισμός και αντιμετώπιση παγετού στο οδόστρωμα.
- Άμεση απομάκρυνση κατεστραμμένων στηθαίων σε ατύχημα και επανατοποθέτηση καινούργιων.

- Περιοδικές εργασίες συντήρησης ή αντικατάστασης στις οποίες ανήκουν οι εργασίες συντήρησης οδοστρώματος, γεφυρών, σηράγγων.

Οι περιοδικές εργασίες ξαναδίνουν στο περιουσιακό στοιχείο τις προσχεδιασμένες προδιαγραφές και χαρακτηριστικά αντοχής, έτσι ώστε:

- να μπορεί να αντεπεξέλθει στις απαιτήσεις της κυκλοφορίας,
- να προλαμβάνεται η πρόωρη ολική αντικατάσταση ή αναδόμηση του περιουσιακού στοιχείου, και
- να προσδίδουν στο περιουσιακό στοιχείο τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά ώστε να είναι δυνατή η μεταβίβασή του στο τέλος της παραχώρησης.

Το κόστος για τις περιοδικές εργασίες συντήρησης του οδοστρώματος υπολογίστηκε βάσει Ελληνικών τιμών κόστους κατασκευής ανά μονάδα και είναι:

- 29.347,03 Ευρώ ή 10 εκατομμύρια δραχμές ανά χιλιόμετρο για μονωτικές στρώσεις (Slurry seal or surface dressing).
- 49.889,95 Ευρώ ή 17 εκατομμύρια δραχμές ανά χιλιόμετρο για επίστρωση στρώματος ασφάλτου πάχους 40 mm.

Το κόστος για τις περιοδικές εργασίες συντήρησης γεφυρών δίνεται από τον Πίνακα 8.3.

<b>ΜΗΚΟΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΟΣ ΓΕΦΥΡΑΣ</b>	<b>ΚΟΣΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΑ 5 ΧΡΟΝΙΑ</b>	<b>ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΝΑ 15 ΧΡΟΝΙΑ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ</b>
Συμβατικές κατασκευές μικρότερες από 100m	2.934,70 Ευρώ ή 1 εκατ δραχμές	1.467,03 Ευρώ ή 0,5 εκατ δραχμές
Από 100m έως 400m	11.738,81 Ευρώ ή 4 εκατ δραχμές	1.760,82 Ευρώ ή 0,6 εκατ δραχμές
Μεγαλύτερο από 400m	36.683,79 Ευρώ ή 12,5 εκατ δραχμές	2.201,03 Ευρώ ή 0,75 εκατ δραχμές

*Πίνακας 8.3. Κόστος περιοδικής συντήρησης γεφυρών.*

<b>ΜΗΚΟΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ</b>	<b>ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΘΕ 15 ΧΡΟΝΙΑ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ ΣΗΡΑΓΓΑΣ</b>	<b>ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ ΚΑΘΕ 15 ΧΡΟΝΙΑ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ ΣΗΡΑΓΓΑΣ</b>	<b>ΚΟΣΤΟΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΘΕ 10 ΧΡΟΝΙΑ ΑΝΑ ΣΗΡΑΓΓΑ</b>	<b>ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ</b>
<b>Μικρότερο από 300 m</b>	586,94 Ευρώ ή 0,2 εκατ δραχμές	-	-	
<b>Από 100m έως 2 Km</b>	586,94 Ευρώ ή 0,2 εκατ δραχμές	821,72 Ευρώ ή 0,28 εκατ δραχμές	-	733.675,72 Ευρώ ή 250 εκατ δραχμές ανά αίθουσα
<b>Μεγαλύτερο από 2 Km</b>	586,94 Ευρώ ή 0,2 εκατ δραχμές	821,72 Ευρώ ή 0,28 εκατ δραχμές	73.367,57 Ευρώ 25 εκατ δραχμές	1.100.513,60 Ευρώ ή 375 εκατ δραχμές ανά σήραγγα

*Πίνακας 8.4. Κόστος περιοδικής συντήρησης σηράγγων.*

Το κόστος τακτικής συντήρησης διαφέρει για τα μεγάλα τεχνικά έργα όπως γέφυρες και σήραγγες και παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.5. και 8.6.

<b>ΜΗΚΟΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΟΣ ΓΕΦΥΡΑΣ</b>	<b>ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΕΤΟΣ ΚΑΙ ΓΕΦΥΡΑ</b>
Συμβατικές κατασκευές μικρότερες από 100 m	5.869,40 Ευρώ ή 2 εκατ δραχμές
Από 100 m έως 400 m	14.673,51 Ευρώ ή 5 εκατ δραχμές
Μεγαλύτερο από 400 m	58.694,06 Ευρώ ή 20 εκατ δραχμές

*Πίνακας 8.5. Κόστος τακτικής συντήρησης γεφυρών.*

<b>ΜΗΚΟΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ</b>	<b>ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΕΤΟΣ ΚΑΙ ΣΗΡΑΓΓΑ</b>
Μικρότερο από 300 m	11.738,81 Ευρώ ή 4 εκατ δραχμές
Από 100 m έως 2 Km	26.412,33 Ευρώ ή 9 εκατ δραχμές
Μεγαλύτερο από 2 Km	55.759,35 Ευρώ ή 19 εκατ δραχμές

*Πίνακας 8.6. Κόστος τακτικής συντήρησης σηράγγων.*

#### **8.4.2. Κόστος συντήρησης του υπό μελέτη οδικού τμήματος**

Το κόστος συντήρησης του υπό εξέταση οδικού τμήματος περιλαμβάνει :

- Συντήρηση κυκλοφοριακών πινακίδων και ανανέωση οριζόντιας - κατακόρυφης σήμανσης. Η δαπάνη αυτή ανέρχεται σε 11.738,81 Ευρώ ή 4 εκατομμύρια δραχμές ανά χιλιόμετρο.
- Ασφαλτικές εργασίες όπου λαμβάνεται σαν περίοδος ανανέωσης του τάπητα οδοστρώσας τα 10 χρόνια. Η δαπάνη αυτή εκτιμάται σε 11.445,34 Ευρώ ή 3,9 εκατομμύρια δραχμές
- Μικρές εργασίες, το κόστος εργατικών υλικών και διοίκησης το οποίο υπολογίζεται σαν 25% των ασφαλτικών εργασιών δηλαδή  $3,9 / 4 = 1$  εκατομμύριο δραχμές ή 2.934,70 Ευρώ.

Επομένως το κόστος συντήρησης του αυτοκινητοδρόμου ανέρχεται σε 26.118,85 Ευρώ ή 8,9 εκατομμύρια δραχμές. Βάσει του πληθωρισμού<sup>4</sup> ο οποίος το 2000, το 2001, το 2002 και το 2003 ήταν 2,3 %, υπολογίζουμε το κόστος συντήρησης του αυτοκινητοδρόμου το 2003 σε 28.613,35 Ευρώ ή 9,75 εκατομμύρια δραχμές ανά χιλιόμετρο ανά έτος.

Από τα στοιχεία μελέτης που εκπονήθηκε από την TRADEMCO σε συνεργασία με τη Barclays Z.W. έγινε μία εκτεταμένη ανάλυση για το προσδιορισμό κόστους συντήρησης, βασισμένη στο κόστος απαιτούμενων εργασιών, τις προδιαγραφές, τις τιμές των υλικών και την εμπειρία των τελευταίων ετών.

- Αντικατάσταση τάπητα κάθε 7 χρόνια.
- Αντικατάσταση κυκλοφοριακών πινακίδων κάθε 10 χρόνια
- Ανανέωση οριζόντιας σήμανσης κάθε 2 χρόνια.

Με επικαιροποίηση των αποτελεσμάτων για το 1997 προκύπτει ότι το μέσο ετήσιο κόστος συντήρησης αυτοκινητοδρόμου 2+2 λωρίδων κυκλοφορίας, όπως ο εξεταζόμενος ανέχεται σε 41.819,52 Ευρώ ή 14,25 εκατομμύρια δραχμές. Βάσει του πληθωρισμού<sup>2</sup>, ο οποίος το 1998 ήταν 4,8% ενώ από το 1999 έως το 2003 ήταν 2,3%, υπολογίζουμε το κόστος συντήρησης του αυτοκινητοδρόμου το 2003 49.097,58 Ευρώ ή 16,73 εκατομμύρια δραχμές ανά χιλιόμετρο ανά έτος.

Με βάση τα δύο αυτά δεδομένα από ΥΠΕΧΩΔΕ και την TRADEMCO, θεωρούμε πως η δεύτερη έχει συνυπολογίσει πιο πολλές παραμέτρους και εκτιμάται πως η συντήρηση του υπό μελέτη οδικού τμήματος θα βρίσκεται ανάμεσα από τις δύο τιμές των 9,75 και 16,73 εκατομμυρίων δραχμών ανά χιλιόμετρο ανά έτος και θα ίση με 15,3 εκατομμύρια δραχμές ανά χιλιόμετρο ανά έτος **δηλαδή 45.000 ΕΥΡΩ**.

Το οδικό τμήμα έχει συνολικό μήκος 90 χιλιόμετρα επομένως το κόστος συντήρησης θα ανέλθει σε  $90 * 45.000 = 4.050.000$  Ευρώ / έτος. (Πίνακας 8.7.)

<b>ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ</b>	<b>4.050.000</b>
<b>ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ ΠΑΤΡΑΣ -ΠΥΡΓΟΥ</b>	<b>ΕΥΡΩ / ΕΤΟΣ</b>

*Πίνακας 8.7. Κόστος συντήρησης υπό μελέτη οδικού έργου.*

## **8.5. Κόστος Κατασκευής Σταθμών Διοδίων**

### **8.5.1. Γενικά**

Η διαστασιολόγηση των σταθμών διοδίων θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μπορεί να εξυπηρετηθεί ικανοποιητικά ο 50<sup>ος</sup> υψηλότερος κυκλοφοριακός φόρτος του δεκάτου έτους λειτουργίας τους ,ο οποίος ανέρχεται περίπου σε 12,5 % του Ε.Μ.Η.Κ.

Άλλες βασικές παραδοχές σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του Ταμείου Εθνικής Οδοποιίας (Τ.Ε.Ο.) για τη διαστασιολόγηση του σταθμού διοδίων είναι:

- Κάθε χειροκίνητη (μηχανική) λωρίδα διοδίων εξυπηρετεί περίπου 350 μικτά οχήματα την ώρα.
- Κάθε λωρίδα κυκλοφορίας αντιστοιχεί σε 4 χειροκίνητες ή μία ηλεκτρονική λωρίδα διοδίων .
- Η αναπροσαρμογή (επικαιροποίηση) των διοδίων γίνεται με βάση τον πληθωρισμό.

### **8.5.2. Υπολογισμός κόστους κατασκευής σταθμού διοδίων**



Από το Τ.Ε.Ο. και με βάση το γεγονός ότι ο αυτοκινητόδρομος μας θα αποτελείται από 4 λωρίδες κυκλοφορίας, οπότε χρειάζονται 16 χειροκίνητες λωρίδες διοδίων το κόστος κατασκευής του ανέρχεται σε 17.608,21 Ευρώ ή 60 εκατομμύρια δραχμές ανά λωρίδα, ενώ το κόστος εξοπλισμού σε 58.694,06 Ευρώ ή 20 εκατομμύρια δραχμές ανά λωρίδα. Άρα το συνολικό κόστος κατασκευής ενός σταθμού διοδίων ανέρχεται σε  $16 * (60+20) = 1280$  εκατομμύρια δραχμές το 1994 ή σε 1810 εκατομμύρια δραχμές το 2003 ή σε 5.311.812,20 Ευρώ (Πίνακας 8.8).

<b>ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΤΑΘΜΟΥ ΔΙΟΔΙΩΝ</b>	<b>5.311.812,20</b> <b>ΕΥΡΩ / ΣΤΑΘΜΟ</b>
--	---

*Πίνακας 8.8. Κόστος κατασκευής σταθμού διοδίων.*

### **8.5.3. Υπολογισμός κόστους λειτουργίας σταθμού διοδίων**

Τα έξοδα λειτουργίας και συντήρησης ενός σταθμού διοδίων συνίστανται σε:

- Έξοδα αναγκαίου προσωπικού και προϊσταμένων για τη λειτουργία των σταθμών διοδίων.
- Λογαριασμοί, λαμβανόμενες υπηρεσίες κοινής ωφέλειας από τους σταθμούς διοδίων.
- Έξοδα διαχείρισης εσόδων.
- Συντήρηση των σταθμών διοδίων και του εξοπλισμού τους.

Από το Τ.Ε.Ο. και για το έτος 1994 υπολογίστηκαν ότι οι λειτουργικές δαπάνες ενός σταθμού διοδίων ανέχονται σε 25 εκατομμύρια δραχμές ανά λωρίδα και ανά έτος, εκ των οποίων το 75% αφορά αμοιβές προσωπικού, 15% αφορά τη συντήρησή τους και 10% διάφορα άλλα έξοδα. Επειδή χρειάζονται 16 λωρίδες σταθμών διοδίων το κόστος λειτουργίας ανέρχεται σε  $25 * 16 = 400$  εκατομμύρια δραχμές ανά έτος για το 1994 ή **578 εκατομμύρια δραχμές ή 1.696.258,30 Ευρώ για το 2003.**

Επίσης από εκπόνηση πρόσφατης μελέτης (2000) το κόστος λειτουργίας και συντήρησης ενός σταθμού διοδίων είναι 200 εκατομμύρια δραχμές ανά έτος. Δεδομένων των βελτιωμένων προδιαγραφών λειτουργίας σταθμών διοδίων που ζητούνται, το κόστος συντήρησης και λειτουργίας σταθμού διοδίων ανέρχεται στα 270 εκατομμύρια. δραχμές ανά έτος σε τιμές 2000 ή **284 εκατομμύρια δραχμές ανά έτος ή 833.455,61 Ευρώ σε τιμές 2003**, θεωρώντας ότι ο πληθωρισμός είναι ίσος με 2,5 %.

Συνοπολογίζοντας τα παραπάνω στοιχεία θεωρούμε ότι για ένα σταθμό διοδίων της υπό μελέτη οδού το συνολικό κόστος συντήρησης και λειτουργίας ανέρχεται σε 431 εκατομμύρια. δραχμές ανά έτος ή σε 1.264.856,90 Ευρώ (Πίνακας 8.9).

<b>ΚΟΣΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΕΝΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ ΔΙΟΔΙΩΝ</b>	<b>1.264.856,90 ΕΥΡΩ / ΕΤΟΣ / ΣΤΑΘΜΟ</b>
---	--

*Πίνακας 8.9. Κόστος λειτουργίας και συντήρησης ενός σταθμού διοδίων.*

#### **8.6. Υπολογισμός Κόστους Αστυνόμευσης Οδικού Τμήματος Πύργου - Καλαμάτας**

Η δαπάνη που αφορά στο κόστος αστυνόμευσης επιβαρύνει αποκλειστικά και μόνο το Δημόσιο, επομένως δε θα υπάρξει περαιτέρω επιβάρυνση στον Παραχωρησιούχο. Λέγοντας κόστος αστυνόμευσης σε μία εθνική οδό και όχι μόνο εννοείται το σύνολο των δαπανών

- Της στελέχωσης του οχήματος αστυνόμευσης.
- Του αστυνομικού οχήματος όπως καύσιμα, έξοδα συντηρήσεως και λοιπά..
- Του αριθμού των βαρδιών ανά ημέρα..
- Της χρησιμοποίησης ανακριτικών ή γερανοφόρων οχημάτων σε περίπτωση ατυχήματος.

Επειδή το συγκεκριμένο οδικό τμήμα υπάγεται σε δυο Διευθύνσεις Τροχαίας (Τροχαία Πύργου – Τροχαία Καλαμάτας) θεωρούμε ότι σε κάθε 24ώρο υπάρχουν 2 αστυνομικά οχήματα με πληρότητα δύο ατόμων, ενώ οι βάρδιες εναλλάσσονται κάθε 8 ώρες δηλαδή 3 βάρδιες ημερησίως.

Επίσης το σύνολο των χιλιομέτρων που διανύονται σε κάθε βάρδια είναι 200 χιλιόμετρα (100 alle και 100 retour), οπότε σε κάθε όχημα αντιστοιχούν 67 χιλιόμετρα, θεωρώντας που δεν συμβαίνει κάποιο ατύχημα κατά τη διάρκεια της βάρδιας, επομένως τα χιλιόμετρα αυτά να αυξάνονται ή να μειώνονται.

Το αστυνομικό όχημα κινείται με ταχύτητα κοντά στα 50 χιλιόμετρα την ώρα<sup>1</sup> οπότε και το κόστος λειτουργίας του θεωρείται 0,082 Ευρώ / χιλιόμετρο ή 28 δραχμές / χιλιόμετρο (τιμές 1996).

Άρα το κόστος αστυνόμευσης του συγκεκριμένου οδικού τμήματος υπολογίζεται εφόσον στο λειτουργικό κόστος του οχήματος προστεθούν οι μισθοί του πληρώματος του οχήματος. Στο παραπάνω ποσό πρέπει να προβλεφθεί και μία σημαντική προσαύξηση λόγω των πολλών οδικών τροχαίων ατυχημάτων που συμβαίνουν στο οδικό τμήμα αυτό με συνέπεια την αύξηση του κόστους λόγω χρησιμοποίησης κάποιου μηχανικού μέσου όπως γερανός, μοτοσικλέτας κ.τ.λ.

- Κόστος αστυνομικού οχήματος  $28 \cdot 67 \cdot 3 \cdot 365 = 2.054.220$  δραχμές σε τιμές 1996. Βάσει πληθωρισμού<sup>1</sup> επικαιροποιείται για το 2003 οπότε προκύπτει πως το κόστος αστυνομικού οχήματος για το 2003 ανέρχεται σε 2.487.500 δραχμές ή 7.300,07 Ευρώ.
- Όπως προαναφέρθηκε κάθε όχημα έχει 2 άτομα πλήρωμα και στο εν λόγω οδικό τμήμα κυκλοφορούν ημερησίως 3 οχήματα.. Ακόμα ο κατώτερος μισθός αστυνομικού είναι 250.000 δραχμές μικτά<sup>2</sup>, ενώ για τον υπολογισμό του μηνιαίου κόστους πληρώματος θεωρήθηκε σαν μέσος μισθός<sup>3</sup> οι 300.000 δραχμές μικτά ή 880,41 Ευρώ .

Το πλήρωμα επομένως που απασχολείται στον ένα χρόνο κοστίζει  $2 \cdot 3 \cdot 300.000 \cdot 12 = 21.600.000$  εκατομμύρια δραχμές ή 63.389,58 Ευρώ.

Επομένως το συνολικό κόστος αστυνόμευσης παρουσιάζεται στον Πίνακα 8.10.

ΚΟΣΤΟΣ	ΔΡΑΧΜΕΣ / ΕΤΟΣ	ΕΥΡΩ / ΕΤΟΣ
Λειτουργικό Κόστος Αστυνομικού Οχήματος	2.490.000	7.307.410
Κόστος Πληρώματος Οχήματος	21.600.000	63.389.582
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>24.090.000</b>	<b>70.696,99</b>

Πίνακας 8.10. Κόστος αστυνόμευσης οδικού τμήματος Πύργου-Καλαμάτας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

### ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥ

#### 9.1. Γενικά

Όλες οι μέθοδοι αξιολόγησης συγκοινωνιακών έργων καταλήγουν σε σύγκριση δαπανών που απαιτούνται για την κατασκευή και λειτουργία του έργου και των ωφελειών που συνεπάγεται η πραγματοποίησή του έργου. Οι δαπάνες του έργου αναλύθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, οι οποίες είναι *άμεσες* σε αντίθεση με τις ωφέλειες που στις περισσότερες των περιπτώσεων είναι *έμμεσες*. Οι ωφέλειες που προκύπτουν από την ολοκλήρωση ενός συγκοινωνιακού έργου συνίστανται κυρίως:

- Στη μείωση των *χρόνων διαδρομής*,
- Στη μείωση του *κόστους λειτουργίας*,
- Στη μείωση των *ατυχημάτων*,
- Στη βελτίωση *άνεσης και ποιότητας υπηρεσίας*,
- Στην *ανάπτυξη* της χώρας και της περιφέρειας,
- Στην *ολοκλήρωση* του εθνικού δικτύου και την *ασφάλειά* του.

Επίσης στην ενότητα αυτή θα αναλυθούν και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του έργου. Οι επιπτώσεις αυτές δεν μπορούν να τοποθετηθούν στον παραπάνω κατάλογο ωφελειών, αφού έχουν τόσο θετικές όσο και αρνητικές παραμέτρους.

#### 9.2. Ωφέλειες από τη Μείωση του Χρόνου Μετακίνησης

##### 9.2.1 Γενικά

Η δημιουργία ή αντικατάσταση ενός παλαιού οδικού τμήματος με ένα σύγχρονο αυτοκινητόδρομο συμβάλλει μείωση του χρόνου μετακίνησης από ένα σημείο σε ένα άλλο. Η μείωση του χρόνου μετακίνησης έχει οικονομική αξία και για το χρήστη του έργου, αλλά και για την εθνική οικονομία γενικότερα, αφού ο χρόνος αυτός θα διατεθεί στην παραγωγική διαδικασία αυξάνοντας έτσι το συνολικό προϊόν της χώρας.

Βέβαια η αξία του χρόνου για τους χρήστες είναι διαφορετική και εξαρτάται τόσο από την ιδιότητα του καθενός (επιχειρηματίας, δημόσιος υπάλληλος, εργάτης, αγρότης, φοιτητής) όσο και από το λόγο μετακίνησης. Έτσι η μετακίνηση που αφορά στην εργασία και την παραγωγική διαδικασία έχει πιο “υψηλή” αξία χρόνου από αυτή που αφορά σε μη παραγωγικούς σκοπούς, όπως αναψυχή και διασκέδαση. Επίσης η αξία από τη μείωση του χρόνου διαδρομής εξαρτάται ορισμένες φορές και από το είδος και την ποσότητα των εμπορευμάτων που μεταφέρονται.

Σαν γενικό συμπέρασμα μπορούμε να καταλήξουμε πως η ποσοτικοποίηση σε χρηματικές μονάδες της αξίας λόγω της μείωσης του χρόνου διαδρομής εξαρτάται από πολλούς και διαφορετικούς παράγοντες και αποτελεί για τα περισσότερα συγκοινωνιακά έργα τη σημαντικότερη συνιστώσα ωφελειών, αποτελεί δε στις περισσότερες των περιπτώσεων περισσότερο από το 50% των συνολικών ωφελειών.

### **9.2.2. Υπολογισμός ωφελειών από τη μείωση του χρόνου διαδρομής στο υπό μελέτη οδικό τμήμα**

Σύμφωνα με την υπάρχουσα χάραξη στο οδικό τμήμα της Εθνικής οδού Πύργου-Καλαμάτας η απόσταση μεταξύ Πύργου και Καλαμάτας ανέρχεται στα 100 χιλιόμετρα, ενώ το μέγιστο επιτρεπτό όριο ταχύτητας που υποδεικνύεται από τη σήμανση του δρόμου είναι 60 χιλιόμετρα στο σύνολο του δρόμου, ενώ σε μερικές περιπτώσεις υπάρχει η ένδειξη 80 ή 90 χιλιόμετρα για μικρά τμήματά του.

Το υφιστάμενο οδικό τμήμα ανήκει σε κατηγορία οδού Β ΙΙ. Για τον υπολογισμό των ωφελειών του χρήστη αλλά και γενικότερα για την εύρεση του χρόνου διαδρομής χρησιμοποιείται η λειτουργική ταχύτητα ( $V_{85}$ ). Για κατηγορία οδών Β η λειτουργική ταχύτητα αντιστοιχεί στη μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα. Επειδή για το υφιστάμενο οδικό τμήμα τα μέγιστα επιτρεπτά όρια δεν παραμένουν σταθερά για το σύνολο του μήκους του, θεωρείται ως “μέσο” επιτρεπτό μέγιστο όριο τα 72 χιλιόμετρα την ώρα για τη διευκόλυνση των υπολογισμών. Η ταχύτητα κίνησης των βαρέων οχημάτων και λεωφορείων θεωρείται ότι είναι 15% μικρότερη αυτής των ΙΧ.

Το μελλοντικό οδικό τμήμα αφορά σε κλειστό αυτοκινητόδρομο με δύο λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση και ανήκει σε κατηγορία οδού ΑΙ, αφού πρόκειται για υπεραστική οδό με κύρια λειτουργία τη σύνδεση. Η λειτουργική ταχύτητα του

αυτοκινητόδρομου ( $V_{85}$ ), η ταχύτητα δηλαδή με την οποία θα κινηθεί ανεμπόδιστα το 85% των οχημάτων, είναι 120 χιλιόμετρα την ώρα επειδή η ταχύτητα μελέτης  $V_e$  είναι 90 χιλιόμετρα την ώρα. και η σχέση που συνδέει την ταχύτητα μελέτης με τη λειτουργική ταχύτητα για οδούς που ανήκουν στην κατηγορία Α είναι :

$$V_{85} = V_e + 30 = 120$$

Η ταχύτητα με την οποία θα κινούνται λεωφορεία και φορτηγά θεωρείται ότι θα είναι μειωμένη κατά 15% από αυτήν των επιβατικών αυτοκινήτων, δηλαδή θα είναι 61 για το υφιστάμενο οδικό δίκτυο και 102 χιλιόμετρα για το νέο αυτοκινητόδρομο αντίστοιχα.

Το μήκος του υφισταμένου οδικού τμήματος είναι 100 χιλιόμετρα, ενώ του αυτοκινητοδρόμου 90 χιλιόμετρα, επομένως για την υφιστάμενη οδό τα ελαφρά οχήματα χρειάζονται  $(100 / 72) * 60 = 1$  ώρα και 23 λεπτά, ενώ τα λεωφορεία και φορτηγά  $(100 / 61) * 60 = 1$  ώρα και 38 λεπτά. Σύμφωνα με τη νέα χάραξη τα ελαφρά οχήματα θα χρειάζονται  $(90 / 120) * 60 = 45$  λεπτά ενώ τα λεωφορεία και φορτηγά  $(90 / 102) * 60 = 53$  λεπτά. Η μείωση του χρόνου του ταξιδιού τόσο για τα ελαφρά οχήματα όσο και για τα φορτηγά παρουσιάζεται στον Πίνακα 9.1.

<b>ΤΥΠΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ</b>	<b>ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΧΑΡΑΞΗ</b>	<b>ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ</b>	<b>ΔΙΑΦΟΡΑ ΧΡΟΝΟΥ</b>
<b>ΕΛΑΦΡΑ</b>	<b>83 λεπτά</b>	<b>45 λεπτά</b>	<b>38 λεπτά</b>
<b>ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ - ΦΟΡΤΗΓΑ</b>	<b>98 λεπτά</b>	<b>53 λεπτά</b>	<b>45 λεπτά</b>

*Πίνακας 9.1. Μείωση χρόνου ταξιδιού οδικού τμήματος Πύργου-Καλάματας*

Από τη Εθνική Γενική Συλλογική Σύμβαση Εργασίας ορίζεται ως:

- Κατώτερη αποζημίωση το 2002 952 δραχμές την ώρα.
- Κατώτερος μισθός πρόσληψης τεχνιτών 965 δραχμές την ώρα.
- Αποζημίωση μηχανικού με προϋπηρεσία 30 έτη τα 2170 δραχμές την ώρα.
- Κατώτερος μισθός εργάτη σε οικοδομικές εργασίες 1450 δραχμές την ώρα.

Από τα παραπάνω δεδομένα καταλήγουμε σε μέση ωριαία αποζημίωση εργασίας τις 1703 δραχμές ή 5 Ευρώ, ενώ για τις υπόλοιπες μετακινήσεις (ψυχαγωγία, ψώνια, διασκέδαση) το ένα τρίτο της αξίας για σκοπούς εργασίας, δηλαδή 1,67 Ευρώ.

Από τη Νέα Εθνική Έρευνα Προέλευσης Προορισμού εκτιμάται ότι οι σκοποί του ταξιδιού είναι 46% για εργασία, ποσοστό το οποίο δεν απέχει πολύ και από αυτά των ερωτηματολογίων (εργασία 38%), όπως φαίνεται και στο κεφάλαιο κυκλοφοριακής ανάλυσης (Κεφάλαιο 4). Για την απλοποίηση των αποτελεσμάτων υποθέτουμε ότι η κατανομή αυτή ισχύει και για τις τρεις κατηγορίες (ελαφρά οχήματα, λεωφορεία, φορτηγά). Στη συνέχεια θα υπολογισθούν σε χρηματικές μονάδες η εξοικονόμηση χρόνου για τους επιβάτες αυτοκινήτων, λεωφορείων και φορτηγών, χρησιμοποιώντας σα μέση πληρότητα τους 1,1 επιβάτες για τα δίκυκλα, 2,1 για τα ελαφρά οχήματα, 25 επιβάτες για λεωφορεία και 1,2 για φορτηγά. Η σύνθεση της κυκλοφορίας του οδικού τμήματος υποθέσαμε ότι θα παραμείνει σταθερή με τη σημερινή με:

<input type="checkbox"/>	Δίκυκλα	2,42 %
<input type="checkbox"/>	Ελαφρά οχήματα	80,03 %
<input type="checkbox"/>	Λεωφορεία	2,38 %
<input type="checkbox"/>	Φορτηγά	15,17 %

Στον Πίνακα 2.9. παρουσιάζεται η αξία σε χρήμα λόγω μείωσης του χρόνου διαδρομής ανάλογα με τον τύπο του οχήματος και τη μέση πληρότητά του.

Ενδεικτικά παρουσιάζεται ο υπολογισμός για τα ελαφρά οχήματα για το σκοπό της εργασίας:  $5 * 0,38 + 1,67 * 0,38 = 2,53$  Ευρώ / ώρα / επιβάτη και με δεδομένη μία μέση πληρότητα 2,1 επιβατών για τα ελαφρά οχήματα, έχουμε:  $2,53 * 2,1 = 5,32$  Ευρώ / ώρα.

ΤΥΠΟΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΕΡΓΑΣΙΑ ( ΕΥΡΩ )
Δίκυκλα	2,78
Ελαφρά οχήματα	5,32
Λεωφορεία	63,25
Φορτηγά	3,07

Πίνακας 9.2. Σταθμισμένο κέρδος από τη μείωση χρόνου διαδρομής ανά κατηγορία οχήματος σε ευρώ.

Έχοντας τώρα το χρόνο που κερδίζει ο χρήστης από τη χρησιμοποίηση του νέου αυτοκινητόδρομου καθώς και την χρηματική αξία ανά κατηγορία οχήματος μπορεί να υπολογιστεί το τελικό όφελος από τη μείωση του χρόνου διαδρομής. Ενδεικτικά παρουσιάζεται ο υπολογισμός για τα ελαφρά οχήματα.

Οι χρήστες δικύκλων και επιβατικών οχημάτων κερδίζουν 38 λεπτά με την υφιστάμενη χάραξη, δηλαδή  $(2,78 * 38) / 60 = 1,76$  Ευρώ για τα δίκυκλα,  $(5,32 * 38) / 60 = 3,37$  Ευρώ για τα επιβατικά, ενώ τα λεωφορεία και τα φορτηγά κερδίζουν 45 λεπτά δηλαδή  $(63,25 * 45) / 60 = 37,44$  Ευρώ και  $(3,07 * 45) / 60 = 2,30$  Ευρώ αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα αυτά παρουσιάζονται με μορφή πίνακα (Πίνακας 9.3.)

ΤΥΠΟΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΚΕΡΔΟΣ ( ΕΥΡΩ )
Δίκυκλα	1,76
Ελαφρά οχήματα	3,37
Λεωφορεία	37,44
Φορτηγά	2,30

*Πίνακας 9.3. Κέρδος οχημάτων από τη μείωση χρόνου διαδρομής στο νέο αυτοκινητόδρομο.*

### **9.3. Μείωση Κόστους Λειτουργίας**

#### **9.3.1. Γενικά**

Η πιο άμεση ωφέλεια από μία συγκοινωνιακή υποδομή που μπορεί να ποσοτικοποιηθεί είναι η μείωση του κόστους λειτουργίας. Η μείωση αυτή είναι διαφορετική ανάλογα με τη ζήτηση: κανονική, εκτρεπόμενη, παράγωγη.

#### **9.3.2. Μείωση κόστους λειτουργίας κανονικής ζήτησης**

Κανονική ζήτηση είναι εκείνη που θα υφίστατο και χωρίς τη δημιουργία της νέας συγκοινωνιακής υποδομής. Για να διερευνηθεί όμως η επίπτωση της τελευταίας, θα



πρέπει να ληφθεί υπόψιν όχι το κόστος λειτουργίας μετά τη δημιουργία της νέας συγκοινωνιακής υποδομής, αλλά το κόστος λειτουργίας που θα προέκυπτε χωρίς τη δημιουργία της νέας συγκοινωνιακής υποδομής.

### **9.3.3. Μείωση κόστους λειτουργίας εκτρεπόμενης ζήτησης**

Εκτρεπόμενη ζήτηση είναι εκείνη που εκτρέπεται από την παλαιά υποδομή στη νέα. Η διαφορά κόστους που πρέπει να ληφθεί υπόψη πρέπει να αναφέρεται όχι στο μέσο αλλά στο οριακό κόστος.

### **9.3.3 Μείωση κόστους λειτουργίας παράγωγης ζήτησης**

Παράγωγή είναι η ζήτηση που προκαλείται από τη νέα συγκοινωνιακή υποδομή. Αυτό το οποίο πρέπει να εξεταστεί είναι ποιό ποσοστό της παράγωγης ζήτησης έχει προκληθεί από το μειωμένο κόστος λειτουργίας. Το ποσοστό αυτό εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ελαστικότητα της ζήτησης.

### **9.3.4. Λειτουργικές Δαπάνες Οχημάτων**

Το λειτουργικό κόστος των οχημάτων εκφράζεται ως το κόστος ανά χιλιόμετρο και εξαρτάται από την ταχύτητα και το είδος του οχήματος και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του οδοστρώματος. Οι οικονομικές δαπάνες λειτουργίας των οχημάτων για διάφορα φάσματα ταχυτήτων παρουσιάζονται στον *Πίνακα 9.4.*, από τον οποίον τα διαθέσιμα στοιχεία για μοτοσικλέτες δεν υπάρχουν, γεγονός που δεν προκαλεί ιδιαίτερα προβλήματα στην περαιτέρω ανάλυση, αφού το ποσοστό τους ανέρχεται στο 2,42% της συνολικής κυκλοφορίας και το λειτουργικό τους κόστος είναι αισθητά μικρότερο από αυτό των ελαφρών οχημάτων, των λεωφορείων και των φορτηγών.

Από τον *Πίνακα 9.4.* φαίνεται ότι όσο πιο μικρές και μεγάλες είναι οι ταχύτητες των οχημάτων τόσο πιο μεγάλες είναι οι δαπάνες λειτουργίας τους, ενώ στις μεσαίες ταχύτητες οι δαπάνες μικραίνουν.

<b>ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΧΙΛ / ΩΡΑ</b>	<b>ΣΤΑΘ. Μ.Ο. ΕΛΑΦΡΩΝ</b>	<b>ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ</b>	<b>ΦΟΡΤΗΓΑ</b>
32	50,4	184,5	150,0
40	43,7	154,9	129,7
48	39,5	137,2	117,4
56	36,2	127,1	112,5
64	34,3	119,4	108,8
72	32,9	113,8	107,3
80	32,0	112,9	110,1
88	30,9	113,6	114,3
96	31,0	116,7	121,5
104	31,9	-	-
112	33,6	-	-

*Πίνακας 9.4. Οικονομικές δαπάνες λειτουργίας οχημάτων για φάσμα ταχυτήτων ( δρχ / χιλ ). Πηγή : Σ.Μπάρκας ,1996.*

Η σύνθεση της κυκλοφορίας του οδικού τμήματος υποθέσαμε ότι θα παραμείνει σταθερή, ίση με τη σημερινή και φαίνεται στον *Πίνακα 9.5.*

<b>ΤΥΠΟΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΠΟΣΟΣΤΟ</b>
Ελαφρά οχήματα	82,45 %
Λεωφορεία	2,38 %
Φορτηγά	15,17 %

*Πίνακας 9.5. Ποσοστό συμμετοχής κάθε τύπου οχήματος στη σύνθεση κυκλοφορίας.*

Από την προηγούμενη παράγραφο έχουν υπολογιστεί οι λειτουργικές ταχύτητες οχημάτων για την υφιστάμενη οδό και για τον αυτοκινητόδρομο, οπότε ισχύει:

Για την υφιστάμενη οδό έχουμε μέγιστη ταχύτητα ελαφρών οχημάτων τα 72 χιλιόμετρα την ώρα, δηλαδή μέση ταχύτητα 50,4 χιλιόμετρα ή 38,51 δραχμές το χιλιόμετρο, μέση ταχύτητα για τα λεωφορεία και φορτηγά  $(61 * 0,7) = 42,7$  χιλιόμετρα την ώρα δηλαδή 149 και 125,5 δραχμές το χιλιόμετρο αντίστοιχα.

Από το μήκος της υφιστάμενης οδού (100 χιλιόμετρα) υπολογίζεται το αντιληπτό λειτουργικό κόστος οχημάτων. Έτσι για τα ελαφρά οχήματα είναι  $38,51 * 100 = 3851$  δραχμές για τα λεωφορεία  $149 * 100 = 14.900$  δραχμές και για τα φορτηγά  $125,5 * 100 = 12.550$  δραχμές για το έτος 1996 ή 4.621 δραχμές, 17.880 δραχμές και 15.060 δραχμές αντίστοιχα για το έτος 2003 βάσει του πληθωρισμού.

Για τον αυτοκινητόδρομο έχουμε μέγιστη ταχύτητα ελαφρών οχημάτων 120 χιλιόμετρα, δηλαδή μέση ταχύτητα 84 χιλιόμετρα ή 31,50 δραχμές το χιλιόμετρο και μέση ταχύτητα λεωφορείων και φορτηγών τα  $(104 * 0,7) = 72,8$  χιλιόμετρα την ώρα δηλαδή 113,6 και 107,5 δραχμές το χιλιόμετρο αντίστοιχα.

Από το μήκος του αυτοκινητοδρόμου (90 χιλιόμετρα) υπολογίζεται το αντιληπτό λειτουργικό κόστος οχημάτων. Έτσι για τα ελαφρά οχήματα είναι  $31,5 * 90 = 2.835$  δραχμές, για τα λεωφορεία  $113,6 * 90 = 10.224$  δραχμές και για τα φορτηγά  $107,5 * 90 = 9.675$  δραχμές για το έτος 1996 ή 3.402 δραχμές, 12.689 δραχμές 11.610 δραχμές αντίστοιχα για το έτος 2003 βάσει του πληθωρισμού.

Στον Πίνακα 6.9. παρουσιάζονται τα λειτουργικά κόστη οχημάτων και οι διαφορές τους συγκρινόμενες με την υφιστάμενη οδό και τον αυτοκινητόδρομο που προβλέπεται να γίνει.

ΤΥΠΟΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΟΔΟΣ	ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΕ ΕΥΡΩ
Ελαφρά οχήματα	4.621	3.402	1.219	3,58
Λεωφορεία	17.880	12.689	5.191	15,23
Φορτηγά	15.060	11.610	3.450	10,12

Πίνακας 9.6. Διαφορά λειτουργικού κόστους οχημάτων μεταξύ υφιστάμενης οδού και αυτοκινητόδρομου.

## 9.4. Ωφέλειες από Μείωση Οδικών Τροχαίων Ατυχημάτων

### 9.4.1. Γενικά

Οι μεταφορές αποτελούν μία δραστηριότητα που απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή. Τα ατυχήματα που σχετίζονται με τις μεταφορές αφορούν όχι μόνο σε αυτούς που εμπλέκονται άμεσα στη μεταφορική διαδικασία αλλά και σε τρίτους. Συνήθως το πρόβλημα των ατυχημάτων στις μεταφορές ταυτίζεται με τα σοβαρά και συχνά θανατηφόρα ατυχήματα, που συμβαίνουν σε καθημερινή βάση στις οδικές μεταφορές. Λιγότερο συχνές, αλλά περισσότερο ανησυχητικές εξαιτίας της σοβαρότητάς τους, είναι οι θαλάσσιες, σιδηροδρομικές και αεροπορικές καταστροφές.

Στατιστικές αναλύσεις έχουν αποδείξει ότι ο αριθμός των ατυχημάτων δεν είναι ανεξάρτητος από τα τεχνικά χαρακτηριστικά της οδού. Έτσι ο δείκτης ατυχημάτων μειώνεται:

- Όσο αυξάνεται το πλάτος του οδοστρώματος και των ερεισμάτων.
- Με το διαχωρισμό των αντιθέτων ρευμάτων κυκλοφορίας.
- Με την αύξηση της οριζόντιας καμπύλης (μεγαλύτερη των 200 μέτρων).
- Με παρεμβολή κλωθοειδούς κατά τη μετάβαση από ευθυγραμμία σε κυκλικό τόξο για ακτίνες μικρότερες των 200 μέτρων.
- Όσο μικρότερη είναι η κατά μήκος κλίση του οδικού τμήματος.
- Όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος ορατότητας.
- Όσο αυξάνει η ταχύτητα μελέτης μέχρι την τιμή των 80 χιλιομέτρων την ώρα.

Για να γίνουν συγκρίσιμα τα μεγέθη των ατυχημάτων χρησιμοποιούνται διάφοροι δείκτες ατυχημάτων που ανάγουν τον αριθμό ή τα αποτελέσματα των ατυχημάτων (νεκροί, τραυματίες, συνολικό κόστος) ως προς κάποιο μέγεθος που εκφράζει το οδικό έργο στο οποίο αντιστοιχούν. Σε εθνική ή διαπεριφερειακή κλίμακα χρησιμοποιούνται συνήθως τρεις δείκτες ατυχημάτων για ένα συγκεκριμένο έτος ή περίοδο:

- ανά 10.000 κατοίκους,
- ανά 10.000 κυκλοφορούντα οχήματα, και
- ανά 100 εκατομμύρια οχηματοχιλιόμετρα για την εξεταζόμενη περίοδο.

Είναι προφανές ότι ο τελευταίος δείκτης είναι ακριβέστερος αφού περιλαμβάνει και το βαθμό χρησιμοποίησης των οχημάτων και μπορεί, σε αντίθεση με τους άλλους δύο, να χρησιμοποιηθεί σε μικροκλίμακα (οδός, κόμβος).

Ως κρίσιμο σημείο αναφοράς για την αξιολόγηση του βαθμού ασφαλείας μιας οδού προτείνεται η τιμή του δείκτη ατυχημάτων ίση με 2 ατυχήματα /  $10^6$  οχηματο-χιλιόμετρα.

#### **9.4.2. Ατυχήματα στην Ελλάδα**

Στη χώρα μας το πρόβλημα δεν είναι καταγραμμένο στο σύνολό του. Ίσως υπάρχουν περισσότερα στοιχεία για τους τραυματισμούς από τροχαία ατυχήματα αλλά δεν υπάρχει σαφής εικόνα για τις κακώσεις στο σύνολό τους. Εκ προοιμίου δημιουργείται η αίσθηση ότι δεν υπάρχουν επίσημα στοιχεία από κάποια υπηρεσία, τα οποία να καταγράφουν με σχετική ακρίβεια το πρόβλημα. Μεμονωμένα νοσοκομεία έχουν στοιχεία που αφορούν στην κίνησή τους, αλλά δεν υπάρχει ξεχωριστός εθνικός μηχανισμός καταγραφής του τραύματος πλην αυτού της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας.

Η οδική ασφάλεια δεν είναι ομοιόμορφη στο σύνολο των περιοχών της χώρας. Τα πιο σοβαρά ατυχήματα συμβαίνουν στις εθνικές οδούς, όπου η σοβαρότητα των ατυχημάτων είναι διπλάσια από τη μέση σοβαρότητα των ατυχημάτων στο σύνολο του δικτύου, ενώ αντίθετα η σοβαρότητα των ατυχημάτων περιορίζεται σημαντικά στις κατοικημένες περιοχές.

Στη χώρα μας το 98% των ατυχημάτων στις μεταφορές είναι οδικά ατυχήματα. Τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς (σιδηρόδρομοι, αεροπλάνα, πλοία) προκαλούν μόλις το 2% των ατυχημάτων στις μεταφορές.

Στον *Πίνακα 9.7.* παρουσιάζονται σε αριθμούς για την τελευταία δεκαετία :

- Τα ατυχήματα στο σύνολο της χώρας
- Το σύνολο των νεκρών και βαριά τραυματιών

Από τον *Πίνακα 9.7.* φαίνεται ότι το 2000 υπήρξε για πρώτη φορά, μετά από πολλά χρόνια, μείωση των ατυχημάτων κατά 5,5% σε σχέση με το 1999, μείωση των νεκρών κατά 3,6% και των τραυματιών κατά 6,1%.

Τα στοιχεία του πρώτου 9μήνου του 2002 δείχνουν ότι θα σημειωθεί περαιτέρω μείωση, η οποία φαίνεται ότι μέχρι το τέλος του χρόνου, σε σχέση με το 2000, μπορεί να ξεπεράσει το 12% στα ατυχήματα, το 6% στους νεκρούς και το 13% στους τραυματίες.

Τα παραπάνω αναφέρθηκαν κατά τις εργασίες του 9ου Συνεδρίου του συλλόγου φοιτητών πολιτικών μηχανικών του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (Α.Π.Θ.) με θέμα “Οδική ασφάλεια”.

ΕΤΟΣ	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ			ΠΑΘΟΝΤΕΣ		
	ΘΑΝΑΤΗ-ΦΟΡΑ	ΣΩΜ. ΒΛΑΒΩΝ (ΣΟΒΑΡΑ-ΕΛΑΦΡΑ)	ΣΥΝΟΛΟ	ΝΕΚΡΟΙ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ (ΣΟΒΑΡΑ-ΕΛΑΦΡΑ)	ΣΥΝΟΛΟ
1990	1.760	20.884	22.644	1.981	31.145	33.126
1991	1.752	21.478	23.230	2.014	31.840	33.854
1992	1.764	22.383	24.147	1.999	32.489	34.488
1993	1.759	22.511	24.270	2.002	32.489	34.491
1994	1.833	22.060	23.893	2.076	32.059	34.135
1995	1.899	21.584	23.483	2.144	31.801	33.945
1996	1.904	22.207	14.111	2.176	33.081	35.257
1997	1.892	22.789	24.681	2.141	32.849	34.990
1998	1.980	22.914	24.894	2.229	33.113	35.342
1999	1.924	22.365	24.289	2.181	32.351	34.532
2000	1.867	21.085	22.952	2.103	30.389	32.482
2001	1.711	17.943	19.654	1.910	25.984	27.894
2002	985	10.362	11.347	1.126	15.187	16.313

*Πίνακας 9.7. Οδικά τροχαία ατυχήματα - παθόντες σε όλη τη χώρα.*

*Σημείωση: Τα στοιχεία του έτους 2002 είναι μέχρι και τον Αύγουστο.*

Από τον Πίνακα 9.7. μπορεί να βγει το συμπέρασμα ότι μέχρι το έτος 2000, τα τροχαία ατυχήματα ήταν η αιτία για το θάνατο σχεδόν έξι πολιτών κάθε μέρα, καθώς

κάθε χρόνο συμβαίνουν περίπου 20.000 οδικά ατυχήματα, στα οποία σκοτώνονται περισσότεροι από 2.000 οδηγοί, επιβάτες και πεζοί και τραυματίζονται περίπου 30.000. Μετά το 2000, ο συνολικός αριθμός παθόντων ετησίως παραμένει μεγάλος (27.894 μείωση της τάξης του 16% από το 2000), αλλά για πρώτη φορά μειώνεται κάτω από τις 30.000, ενώ η πτωτική τάση συνεχίζεται και το έτος 2002 (αν και τα διατιθέμενα στοιχεία αφορούν μέχρι και το μήνα Αύγουστο).

Από το σύνολο των παθόντων, αξιοσημείωτο είναι το ποσοστό τόσο των πεζών που είτε προκαλούν είτε παρά τη θέλησή τους εμπλέκονται σ' ένα ατύχημα, αλλά και των νεαρής ηλικίας ατόμων από 18- 29 ετών. Τα ποσοστά παρουσιάζονται στον Πίνακα 9.8. για την πενταετία 1997- 2001

ΕΤΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΘΟΝΤΩΝ	ΠΕΖΟΙ (%)	ΗΛΙΚΙΕΣ 18-29 (%)
1997	34.990	12,8	37,6
1998	35.342	13,3	38,4
1999	34.532	13	38,7
2000	32.482	12,7	38,3
2001	27.894	12,8	38,3

Πίνακας 9.8. Είδος και ποσοστό παθόντων από τροχαία ατυχήματα.

Πηγή : Τροχαία Πατρών, 2000.

Από τον Πίνακα 9.8. φαίνεται ότι περίπου το 50% των συνολικών παθόντων αφορά σε πεζούς και άτομα νεαρής ηλικίας. Για τους πεζούς δεν υπάρχουν ηλικιακά στοιχεία για την περαιτέρω ανάλυσή τους. Όσον αφορά στις ομάδες ηλικιών από 18- 29 ετών, που αποτελούν το 38% τουλάχιστον του συνολικού αριθμού των παθόντων, το γεγονός συνεπάγεται τη φυσική μείωση του πληθυσμού στις παραγωγικές ηλικίες.

#### 9.4.3. Στατιστική ατυχημάτων

Ο απολογισμός των οδικών τροχαίων ατυχημάτων στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια γίνεται ολοένα και πιο τραγικός. Η θνησιμότητα από ατυχήματα στην Ελλάδα έχει ανοδική διαχρονική τάση έναντι της καθοδικής των άλλων χωρών. Παρά την έκταση και τη σοβαρότητα του προβλήματος (από ότι φαίνεται από τα παραπάνω στοιχεία), η

μέχρι στιγμής αντιμετώπιση υπήρξε παθητική τόσο από την πλευρά της πολιτείας όσο και από αυτή των πολιτών.

Η βασικότερη ίσως κοινωνική επίπτωση των τροχαίων ατυχημάτων είναι η μη φυσιολογική μείωση του πληθυσμού και μάλιστα των νεότερων ηλικιών, αφού οι ηλικίες από 18-25 έτη αποτελούν το 38% των ατυχημάτων.

Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι από ανάλυση των δεδομένων της Τροχαίας για τα τροχαία ατυχήματα το έτος 1996, όπως παρουσιάστηκαν σε πρόσφατη εγκύκλιο της Ένωσης Ασφαλιστικών Εταιρειών Ελλάδος, προέκυψε ότι :

- τα περισσότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα έγιναν το μήνα Αύγουστο (234 ή 12,65% του συνόλου) και το μήνα Ιούλιο (184 ή 9,95%) δηλαδή κοντά στο ¼ του συνόλου.
- Τα περισσότερα τροχαία ατυχήματα με σοβαρούς τραυματισμούς έγιναν το μήνα Αύγουστο (316 ή 11,9%) και το μήνα Ιούλιο (291 ή 11,9%), πάλι δηλαδή το ¼ του συνόλου.

#### **9.4.4. Τροχαία ατυχήματα στο οδικό τμήμα της υφιστάμενης εθνικής οδού Πύργου-Καλαμάτας**

Η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας (Αιτωλοακαρνανία – Ηλεία – Αχαΐα) βρίσκεται σε υψηλή θέση όσον αφορά στην επικινδυνότητα του οδικού της δικτύου. Πιο συγκεκριμένα, ο νομός Αιτωλοακαρνανίας βρίσκεται στην τρίτη θέση (υψηλής επικινδυνότητας), ο νομός Ηλείας στη δέκατη ένατη (μέτριας επικινδυνότητας) και ο νομός Αχαΐας στην εικοστή ένατη (μέτριας επικινδυνότητας) στο σύνολο 52 νομών της χώρας.

Οι υπόλοιποι νομοί από τους οποίους διέρχεται ο Δυτικός Οδικός Άξονας βρίσκονται άλλοι σε υψηλής επικινδυνότητας, όπως των Ιωαννίνων και Πρεβέζης και άλλοι σε χαμηλής επικινδυνότητας όπως της Μεσσηνίας και της Άρτας.



<b>NOMOI</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	38	28	41	36
ΗΛΕΙΑΣ	9	2	17	19
ΑΧΑΪΑΣ	13	13	38	29
ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	17	18	12	3
ΑΡΤΑΣ	46	48	49	44
ΠΡΕΒΕΖΗΣ	34	29	27	13
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	10	11	34	10

*Πίνακας 9.9. Διαχρονικές κατατάξεις νομών με βάση την επικινδυνότητα του οδικού δικτύου.*

Στον Πίνακα 9.9. παρουσιάζονται οι διαχρονικές κατατάξεις των νομών την τελευταία τετραετία σε σχέση με την επικινδυνότητα του οδικού τους δικτύου. Όσο μεγαλύτερο αριθμό έχουν δίπλα τους οι νομοί τόσο χαμηλότερης επικινδυνότητας είναι το οδικό τους δίκτυο.

### **Τμήμα Πύργου-Καλαμάτας**

Η συλλογή στοιχείων για τα τροχαία ατυχήματα στο τμήμα Πύργου-Καλαμάτας έγινε από δυο Διευθύνσεις τροχαίων. Δεδομένου ότι δεν υπάρχουν αναλυτικότερες πληροφορίες για την ηλικία και το είδος των συμμετεχόντων στο κάθε συμβάν (οδηγοί, πεζοί), δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί μία πληρέστερη ανάλυση.

Στους Πίνακες 9.10. και 9.11. παρουσιάζονται και αναλύονται τα στοιχεία που συλλέχθηκαν για το οδικό αυτό τμήμα από την Τροχαία Πύργου και Καλαμάτας. Τα στοιχεία αυτά αφορούν αριθμό και είδος ατυχημάτων και το συνολικό αριθμό νεκρών και τραυματιών.

Όπως φαίνεται από τους δύο αυτούς πίνακες 9.10. και 9.11. μόνο για το έτος 2000 υπάρχουν κοινά στοιχεία, το άθροισμα των οποίων παρουσιάζεται στον Πίνακα 9.12. τα οποία από μόνα τους δεν μπορούν να οδηγήσουν σε κάποια ασφαλή συμπεράσματα.

ΕΤΟΣ	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ
2000	17	6	4	19	23
2001	14	8	6	16	22
2002	20	7	10	41	51

*Πίνακας 9.10. Οδικά τροχαία ατυχήματα στο οδικό τμήμα Πύργου – Καλαμάτας.*

ΕΤΟΣ	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ
1996	77	8	19	103	122
1997	102	18	43	111	154
1998	85	13	32	96	126
1999	103	15	41	99	140
2000	74	10	32	90	122

*Πίνακας 9.11. Οδικά τροχαία ατυχήματα στο οδικό τμήμα Πύργου-Καλαμάτας.*

ΕΤΟΣ	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ
2000	91	16	36	109	145

*Πίνακας 9.12. Οδικά τροχαία ατυχήματα στο οδικό τμήμα Πύργου-Καλαμάτας.*

Ενδεικτικά λαμβάνοντας υπόψη το έτος 2000 και τα 100 χιλιόμετρα της Εθνικής οδού Πύργου-Καλαμάτας, φαίνεται ότι ανά τέσσερις ημέρες συμβαίνει ένα οδικό ατύχημα ( $91 / 365 = 0,25$ ), ανά 23 ημέρες ( $16 / 365 = 0,04$ ) σκοτώνεται ένας άνθρωπος και ( $145 / 365 = 2,5$ ) ανά δύομισι περίπου μέρες υπάρχει ένας τραυματίας, γεγονός που φανερώνει από μόνο του την επικινδυνότητα του οδικού αυτού τμήματος.

#### **9.4.5. Σύγκριση ατυχημάτων στην Ελλάδα με τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης**

Το επίπεδο οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα είναι χαμηλό, χωρίς τάση βελτίωσής του μέχρι το 2000, οπότε άρχισε μία ελαφρά μείωση των σχετικών δεικτών. Ο αριθμός των θανατηφόρων ατυχημάτων διαφέρει από το ένα κράτος της Ε.Ε. στο άλλο, με την Ελλάδα και την Πορτογαλία να έχουν τους υψηλότερους δείκτες θανατηφόρων τροχαίων.

Ακόμη αξιοσημείωτο είναι ότι η σχέση τραυματιών προς νεκρούς στη χώρα μας είναι 15:1, ενώ σε χώρες που έχουν αναπτύξει ειδικά προγράμματα η σχέση αυτή είναι μεγαλύτερη (στην Ε.Ε. είναι 35:1)

Μάλιστα την περίοδο 1980-2000 στην Ελλάδα ο αριθμός των νεκρών στα οδικά ατυχήματα αυξήθηκε κατά 51%, όταν σε όλες τις άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης την ίδια περίοδο σημειώθηκε μείωση με μέσο όρο μείωσης του αριθμού των νεκρών στην Ε.Ε. της τάξης του 33%.

Ένα άλλο εντυπωσιακό στοιχείο που περιέχεται στο πόρισμα είναι το γεγονός ότι, παρότι στην Ελλάδα ο αριθμός των οχημάτων αυξάνεται σε πολύ μικρότερο βαθμό από ό,τι σε άλλες χώρες, η αύξηση του αριθμού των τροχαίων ατυχημάτων είναι αναλογικά πολύ μεγαλύτερη. Στην περίοδο 1986-1993 τα αυτοκίνητα αυξήθηκαν κατά 40%, τα θύματα των τροχαίων κατά 14% και οι νεκροί κατά 26%.

Ειδικότερα την περίοδο 1980-1993 στα 15 κράτη-μέλη της Ε.Ε. τα τροχαία ατυχήματα παρουσίασαν μείωση κατά 9%, ενώ στην Ελλάδα αυξήθηκαν 34%, ο αριθμός των νεκρών παρουσίασε μείωση 22%, ενώ στην Ελλάδα αύξηση 64% και ο αριθμός των τραυματιών μείωση 19%, ενώ στην Ελλάδα αύξηση 30%.

Το 1993 ανά 1.000.000 κατοίκους στην Πορτογαλία αντιστοιχούσαν 291 νεκροί από τροχαία, στην Ελλάδα 219, στο Λουξεμβούργο 195, στην Αυστρία 180, ενώ στην Ολλανδία 81, στη Σουηδία 72 και στην Αγγλία 68.

Ακόμη, ανά 1.000.000 οχήματα οι νεκροί κατά μέσο όρο στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι 285 ενώ στην Ελλάδα 801.

#### **9.4.6. Αίτια τροχαίων οδικών ατυχημάτων**

Οι λόγοι από τους οποίους εξαρτάται η πρόκληση ενός ατυχήματος, αλλά και η σοβαρότητά του, είναι συνισταμένη τεσσάρων παραγόντων. Πιο συγκεκριμένα ο πρώτος παράγοντας είναι ο *χρήστης* σαν υποκείμενο και συμπεριφορά, ο δεύτερος ο *τύπος του οχήματος*, ο τρίτος της *οδικής υποδομής* και τέταρτος του *οδικού περιβάλλοντος και ελέγχου του συστήματος*.

Όσον αφορά στα ατυχήματα που προκαλούνται από τις συνθήκες της οδού οφείλονται:

- Στα ανεπαρκή *γεωμετρικά της χαρακτηριστικά* (λωρίδες κυκλοφορίας, ερείσματα, έλλειψη διαχωριστικών νησίδων, έλλειψη ορατότητας, κακή διαμόρφωση κόμβων).
- Στα *χαμηλά πρότυπα κατασκευής* (ολισθηρή επιφάνεια οδοστρώματος, έλλειψη τακτής και σωστής συντήρησής της).
- Στην *κακή μελέτη ή κατασκευή ή τοποθέτηση* παρόδιων στοιχείων.
- Στην *κακή οργάνωση κυκλοφορίας* (ανεπαρκής έλεγχος προσβάσεων).
- Στην *ανεπάρκεια εξοπλισμού* (φωτισμός, στηθαία ασφαλείας).
- Στον *ανεπαρκή έλεγχο και σήμανση* κατά τη διάρκεια κατασκευής ή ανακατασκευής.
- Στις *δυσμενείς καιρικές συνθήκες*.

#### **9.4.7. Κοινωνικοοικονομικό κόστος τροχαίων ατυχημάτων**

Ο όρος κοινωνικοοικονομικό κόστος περιλαμβάνει το σύνολο των δαπανών τις οποίες υφίσταται η κοινωνία λόγω των τροχαίων ατυχημάτων και διακρίνεται σε:

- *Οικονομικό κόστος* για το μέρος που αποτιμάται χρηματικά
- *Κοινωνικό κόστος* για το μη αποτιμώμενο χρηματικά μέρος.

Οι *κοινωνικές επιπτώσεις* των τροχαίων ατυχημάτων στη χώρα “μεταφράζονται” σε άμεσα και έμμεσα χρηματικά κόστη.

Ως *άμεσα κόστη* θεωρούνται :

- Τα αστυνομικά και δικαστικά έξοδα.
- Οι δαπάνες νοσοκομειακής περίθαλψης.
- Οι καταβολές συντάξεων.
- Οι υλικές ζημιές οχημάτων.

Ως έμμεσα κόστη θεωρούνται :

- Η απώλεια της αξίας της μελλοντικής παραγωγής του θανόντα ή τραυματία.
- Η απώλεια του επενδυθέντος κεφαλαίου για μόρφωση – εκπαίδευση του παθόντα.

Οι κοινωνικές επιπτώσεις των τροχαίων ατυχημάτων αφορούν επίσης σε :

- Θλίψη και πόνο από την απώλεια της ανθρώπινης ζωής.
- Δημογραφικές επιπτώσεις.

#### **9.4.8. Εκτίμηση κόστους ατυχημάτων - ωφέλειες από τη μείωση κόστους σε χρηματικές μονάδες**

Έρευνες έχουν δείξει πως υπάρχει σχέση μεταξύ των ατυχημάτων και του κυκλοφοριακού φόρτου που εξυπηρετεί μία οδός και της κυκλοφοριακής της ικανότητας. Από ανάλυση ατυχημάτων προέκυψε ότι ανάλογα με την παρεχόμενη στάθμη εξυπηρέτησης “αναμένονται” ορισμένα ατυχήματα ανά εκατομμύρια οχηματοχιλιόμετρα.

Ο αναμενόμενος αριθμός οδικών τροχαίων ατυχημάτων δίνεται από τη σχέση:

$$(T.A.) = ( (\Delta.A.) * (E.M.H.K.) * 365 * L ) / 10^6$$

όπου:

T.A.: Αναμενόμενος αριθμός τροχαίων ατυχημάτων σε κάθε τμήμα για κάθε έτος.

Δ.Α.: Δείκτης ατυχημάτων, ανάλογα με την αναμενόμενη στάθμη εξυπηρέτησης ο οποίος δίνεται από τον Πίνακα 9.13.

E.M.H.K.: Μέσος ημερήσιος κυκλοφοριακός φόρτος που έχει υπολογιστεί στον Πίνακα 5.2.

365: Οι ημέρες του χρόνου.

L: Το μήκος του οδικού τμήματος.

Στον Πίνακα 9.13. παρουσιάζεται ο δείκτης ατυχημάτων ανάλογα με την παρεχόμενη στάθμη εξυπηρέτησης του οδικού τμήματος

ΣΤΑΘΜΗ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΑΝΑ ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΟΧΗΜΑΤΟΧΙΛΙΟΜΕΤΡΑ
A	0.65
B	0.66
C	0.76
D	1.10
E	1.14
F	1.62

Πίνακας 9.13. Ατυχήματα σε σχέση με την παρεχόμενη στάθμη εξυπηρέτησης

Από τον Πίνακα 5.12. έχει υπολογιστεί η αναμενόμενη στάθμη εξυπηρέτησης του υπό μελέτη οδικού τμήματος μέχρι το έτος 2027. Άρα μπορούμε να αντιστοιχίσουμε έναν αναμενόμενο δείκτη ατυχημάτων ανάλογα με τη στάθμη εξυπηρέτησης. Αθροίζοντας τους Τ.Α. για την υφιστάμενη και για τη νέα χάραξη έχουμε τον αναμενόμενο αριθμό οδικών τροχαίων ατυχημάτων στο οδικό αυτό τμήμα (Πίνακας 9.14.).

Από τον Πίνακα 9.12. στον οποίο παρουσιάζονται για το έτος 2000 τα τροχαία ατυχήματα στο Τμήμα Πύργος-Καλαμάτα φαίνεται ότι σε κάθε τροχαίο ατύχημα αντιστοιχούν  $16 / 91 = 0,18$  νεκροί και  $145 / 91 = 1,60$  τραυματίες, ενώ θεωρείται ότι σε κάθε ατύχημα παίρνουν μέρος 1,80 οχήματα.

Από τον ήδη υπολογισμένο αριθμό αναμενόμενων οδικών τροχαίων ατυχημάτων και κάνοντας μία επιπλέον υπόθεση ότι η αναλογία νεκρών και τραυματιών θα παραμείνει σταθερή, μπορεί να υπολογισθεί ο αναμενόμενος αριθμός νεκρών, τραυματιών και εμπλεκόμενων οχημάτων για την υφιστάμενη και τη νέα χάραξη. Η διαφορά που προκύπτει από τις δύο χαράξεις παρουσιάζεται στον Πίνακα 9.15.

ΕΤΟΣ	Νέα Χάραξη	Υφιστάμενη Χάραξη	Διαφορά μεταξύ χαράξεων	Ποσοστιαία μεταβολή ( Διαφορά / Υφιστάμενη )
2007	39	106	-67	-0,63
2008	41	111	-70	-0,63
2009	43	117	-74	-0,63
2010	45	123	-78	-0,63
2011	46	125	-79	-0,63
2012	47	127	-80	-0,63
2013	48	130	-82	-0,63
2014	48	132	-84	-0,63
2015	57	134	-77	-0,57
2016	58	137	-79	-0,58
2017	59	139	-80	-0,58
2018	60	141	-81	-0,57
2019	61	144	-83	-0,58
2020	62	146	-84	-0,58
2021	63	149	-86	-0,58
2022	64	151	-87	-0,58
2023	65	153	-88	-0,57
2024	66	156	-90	-0,58
2025	67	158	-91	-0,58
2026	68	160	-92	-0,57
2027	69	163	-94	-0,58
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1171</b>	<b>2902</b>	<b>-1727</b>	<b>-0,63</b>

Πίνακας 9.14. Αναμενόμενος αριθμός οδικών τροχαίων ατυχημάτων.

<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>Μείωση νεκρών</b>	<b>Μείωση τραυματιών οχημάτων</b>	<b>Μείωση υλικών ζημιών</b>
2007	12	107	121
2008	13	113	127
2009	13	119	133
2010	14	124	140
2011	14	127	142
2012	15	129	145
2013	15	131	148
2014	15	134	150
2015	14	124	140
2016	14	126	142
2017	14	129	145
2018	15	131	147
2019	15	133	150
2020	15	135	152
2021	15	137	155
2022	16	140	157
2023	16	142	159
2024	16	144	162
2025	16	146	164
2026	17	148	167
2027	17	150	169
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>312</b>	<b>2769</b>	<b>3115</b>

*Πίνακας 9.15. Αναμενόμενη μείωση τροχαίων ατυχημάτων.*

Στον Πίνακα 9.16. έγινε προσπάθεια να ποσοτικοποιηθούν οι επιπτώσεις από τον αριθμό των νεκρών και των τραυματιών, καθώς και οι υλικές ζημιές.

Μία από τις ελάχιστες προσπάθειες αποτίμησης του κόστους των ατυχημάτων αποτελεί το “Πόρισμα για τα τροχαία ατυχήματα και την οδική ασφάλεια στην Ελλάδα” της Διακομματικής Κοινοβουλευτικής Επιτροπής (Μάιος,1996). Στο πόρισμα αυτό περιέχεται η αποτίμηση που φαίνεται στον Πίνακα 9.16.



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟ 1996				
Παθόντες		Κόστος (σε εκατομμύρια δραχμές) Τιμές 1996	Κόστος ανά παθόντα (σε εκατομμύρια δραχμές)	
Κατάσταση	Αριθμός		Τιμές 1996	Τιμές 2003
Νεκροί	2068	77507	37,48	45,38
Τραυματίες	31658	21606	0,68	0,82
Υλικές ζημιές (οχήματα)	22000	15476	0,71	0,86

*Πίνακας 9.16. Αποτίμηση κόστους ατυχημάτων σε χρηματικές μονάδες.*

Επίσης από την Ένωση Ασφαλιστικών Εταιρειών το 1997 υπολογίστηκε ότι το κοινωνικό κόστος θανάτου ανέρχεται σε 50 εκατομμύρια δραχμές, το κοινωνικό κόστος τραυματισμού (μέσος όρος ελαφρών και βαρέων) σε 5 εκατομμύρια δραχμές, ενώ το κοινωνικό κόστος υλικών ζημιών σε 800.000 δραχμές.

Επομένως, με αναπροσαρμογή των τιμών αυτών στο 2003 βάσει του πληθωρισμού, υπολογίζεται ότι το κοινωνικό κόστος:

- Για κάθε νεκρό ανέρχεται σε 57,4 εκατομμύρια δραχμές.
- Για κάθε τραυματία ανέρχεται σε 5,73 εκατομμύρια δραχμές.
- Για κάθε εμπλεκόμενο όχημα ανέρχεται σε 918 χιλιάδες δραχμές.

Από την ανάλυση των παραπάνω στοιχείων παρατηρείται ότι υπάρχει μεγάλη χρηματική διαφορά όσον αφορά τους τραυματίες, αφού βάσει του Πορίσματος για τα τροχαία ατυχήματα και την οδική ασφάλεια στην Ελλάδα της Διακομματικής Κοινοβουλευτικής Επιτροπής προκύπτει ότι κάθε σοβαρά τραυματίας κοστίζει 820.000 δραχμές.

Από τη τεράστια οικονομική διαφορά των δύο αυτών αριθμών συγκλίνουμε προς το πρώτο αποτέλεσμα, αφού όπως φαίνεται και από τον Πίνακα 9.8. (που έχει όλα τα ατυχήματα για τη χώρα) υπάρχει μείωση των τροχαίων ατυχημάτων, άρα κατά μεγάλη πιθανότητα και των βαριών τραυματιών που αυξάνουν το κόστος σε υψηλά επίπεδα.

Έτσι θεωρούμε ότι κάθε νεκρός αντιστοιχεί σε 50 εκατομμύρια δραχμές, κάθε τραυματίας σε 2 εκατομμύρια δραχμές και οι υλικές ζημιές σε 900 χιλιάδες δραχμές.

Άρα το κόστος οδικών τροχαίων ατυχημάτων σε χρηματικές μονάδες μπορεί να αποτιμηθεί σε τιμές 2003 και παρουσιάζεται στον Πίνακα 17.9.

<b>ΠΑΘΟΝΤΕΣ</b>	<b>ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΔΡΑΧΜΕΣ</b>	<b>ΕΥΡΩ</b>
<b>ΝΕΚΡΟΣ</b>	50	146.735
<b>ΤΡΑΥΜΑΤΙΑΣ</b>	2	5.869.406
<b>ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ</b>	0,9	2.641.233

*Πίνακας 9.17 Κόστος οδικών τροχαίων ατυχημάτων σε χρηματικές μονάδες σε τιμές 2003.*

Με δεδομένες τις τιμές κόστους των οδικών τροχαίων ατυχημάτων (Πίνακας 9.17.) και από τη προβλεπόμενη μείωσή τους από το νέο αυτοκινητόδρομο (Πίνακας 9.15.), μπορούμε να υπολογίσουμε το αναμενόμενο όφελος σε χρηματικές μονάδες από τη μείωση τους. Το όφελος αυτό δίνεται από τον Πίνακα 9.18.

	<b>ΝΕΚΡΟΙ</b>	<b>ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ</b>	<b>ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ</b>
<b>ΟΦΕΛΗ (Δραχμές)</b>	15,6 δις	5,5 δις	2,8 δις
<b>ΟΦΕΛΗ (εκ Ευρώ)</b>	45,78	16,26	8,23

*Πίνακας 9.18. Όφελος από αναμενόμενη μείωση τροχαίων ατυχημάτων.*

Από τον Πίνακα 18.9. φαίνεται πως το αναμενόμενο όφελος που θα υπάρξει από την κατασκευή του νέου αυτοκινητοδρόμου λόγω μείωσης τροχαίων ατυχημάτων θα ανέρχεται σε 23,9 δις δραχμές ή σε 70,27 εκατομμύρια Ευρώ, δηλαδή στο ένα τέταρτο περίπου του κόστους κατασκευής του.

#### 9.4.9. Μέτρα για την πρόληψη ατυχημάτων

Η λήψη μέτρων προστασίας της ζωής των πολιτών της χώρας μας αποτελεί για κάθε κυβέρνηση συνταγματική και εθνική επιταγή. Τα μέτρα αυτά πρέπει να περιλαμβάνουν και μέτρα για τον περιορισμό των τροχαίων ατυχημάτων. Παρά ταύτα και σύμφωνα με πόρισμα έρευνας της διακομματικής επιτροπής για τα τροχαία ατυχήματα και την Οδική ασφάλεια, τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα από τροχαία ατυχήματα κατά μέσο όρο υπάρχουν

- **Νεκροί:** 2.000 άτομα (δεν περιλαμβάνονται οι αποβιώσαντες εκ των υστέρων).
- **Τραυματίες:** 32.000 άτομα (4,000 άτομα σοβαρά).
- **Ηλικίες:** οι μισοί από 20 έως 44 ετών.
- **Κόστος:** 115 δις δραχμές ή 337.490.830 Ευρώ ετήσιο κοινωνικοοικονομικό κόστος.

Είναι ανάγκη λοιπόν τόσο οι οδηγοί να είναι περισσότερο προσεκτικοί και να ελαττώνουν τις ταχύτητές τους, όσο και η πολιτεία να φροντίσει για τα απαραίτητα έργα. Είναι αναγκαία η διαρκής αστυνόμευση του οδικού αυτού δικτύου, αλλά και τα έργα που έχει προτείνει η Τροχαία, ώστε να σταματήσουν τυχόν παραβάσεις, όπως εφαρμογή των ορίων ταχύτητας, οι αναστροφές των οχημάτων και οι παράνομες διαβάσεις.

Στα άμεσης εφαρμογής μέτρα όσον αφορά στο όχημα, περιλαμβάνονται μεταξύ άλλων η υιοθέτηση των διεθνών προδιαγραφών για ασφαλέστερα οχήματα, η μεταφορά παιδιών σε ειδικά καθίσματα και η υποχρεωτική κυκλοφορία δικύκλων με αναμμένα φώτα και την ημέρα. Όσον αφορά στους οδηγούς, το επιτρεπόμενο όριο αιθυλικής αλκοόλης στο αίμα να περιοριστεί στα 0, 25 γραμμάρια ανά λίτρο (έχει υλοποιηθεί), να είναι υποχρεωτική η ζώνη ασφαλείας, υποχρεωτική χρήση κράνους από τους δικυκλιστές, καθώς και συνεχής αστυνόμευση, χωρίς εξαιρέσεις και προνόμια.

Σε ό,τι αφορά το κράτος, προτείνεται η αναδιάρθρωση των υπηρεσιών του ΥΠΕΧΩΔΕ, με τη δημιουργία τμήματος οδικής ασφάλειας, η άμεση παρέμβαση του

Υπουργείου Περιβάλλοντος για την εξάλειψη των μελανών σημείων του οδικού δικτύου, η βελτίωση της σήμανσης, η επανεξέταση των ορίων ταχύτητας.

Για την ομαλότερη και ασφαλέστερη λειτουργία ενός αυτοκινητοδρόμου, λαμβάνοντας υπόψιν το γεγονός ότι το συγκεκριμένο τμήμα θα αναλάβει να εξυπηρετήσει υψηλούς φόρτους κρίνεται απαραίτητη η συνεχής και διαρκής αστυνόμευσή του.

Οι οδηγοί πρέπει να είναι περισσότερο προσεχτικοί και να σταματήσουν τις τυχόν παραβάσεις σχετικά με την εφαρμογή των ορίων ταχύτητας και τη χρήση αλκοόλ.

### **9.5. Υπολειμματική Αξία Έργου**

Το κόστος λειτουργίας του έργου ορίστηκε για μία χρονική περίοδο. Στην εξέλιξη της ζωής του έργου ο βαθμός χρησιμοποίησής του δεν παραμένει σταθερός. Έτσι έχει έννοια το αθροιστικό κόστος λειτουργίας για μία σημαντική χρονική περίοδο, “την περίοδο οικονομικής ζωής του έργου”. Στο τέλος της οικονομικής ζωής του το έργο σε πολλές περιπτώσεις έχει κάποια αξία διάφορη του μηδενός. Η αξία αυτή λέγεται *υπολειμματική αξία* του έργου.

Το άθροισμα του κόστους κατασκευής και του κόστους λειτουργίας για την περίοδο οικονομικής ζωής του έργου μείον την υπολειμματική αξία του έργου ορίζεται ως το *συνολικό κόστος κατασκευής* του έργου.

**Φυσική ζωή** ενός συγκοινωνιακού έργου είναι το χρονικό διάστημα μέσα στο οποίο το έργο μπορεί να επιβιώσει συντηρούμενο και να παρέχει ασφάλεια κατά την λειτουργία του.

**Οικονομική ζωή** ενός συγκοινωνιακού έργου είναι το χρονικό διάστημα μέσα στο οποίο το έργο μπορεί να προσφέρει υπηρεσία υπό συνθήκες ανταγωνιστικές ως προς τα άλλα μέσα. Η οικονομική ζωή ενός έργου υπολείπεται της φυσικής του ζωής.

**Υπολειμματική αξία** ενός συγκοινωνιακού έργου λέγεται η αξία που έχει το έργο στο τέλος της οικονομικής του ζωής.

Στο υπό μελέτη οδικό τμήμα θεωρήθηκε ως οικονομική ζωή του έργου τα 25 χρόνια, ενώ θεωρήθηκε πως η φυσική ζωή των τεχνικών έργων είναι για τη μεν οδοστρωσία

:30 έτη, για τα τεχνικά έργα 75 έτη και για τα χωματουργικά 90 έτη. Η σχέση που μας δίνει την υπολειμματική αξία των διαφόρων τμημάτων των έργων είναι

$$Υ.Α. = ( \Sigma.Α. / ( \Phi.Ζ. ) ) * ( ( \Phi.Ζ. ) - ( Ο.Ζ. ) ) * F$$

όπου:

Υ.Α. : Η υπολειμματική αξία σε τιμές 2003.

Σ.Α. : Η σημερινή αξία που ισούται με το κόστος κατασκευής.

Φ.Ζ. : Η φυσική ζωή σε έτη.

Ο.Ζ. : Η οικονομική ζωή σε έτη.

F : Συντελεστής χρησιμότητας που εκφράζει την εκτίμηση για τη χρησιμότητα των κατασκευών στο τέλος της περιόδου αξιολόγησης. Ο υπολογισμός των στοιχείων γίνεται στον Πίνακα 9.19.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΑΞΙΑ (σε ΕΥΡΩ)	ΦΥΣΙΚΗ ΖΩΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ	ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ ΤΙΚΗ ΑΞΙΑ (σε ΕΥΡΩ)
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ	42.962.083,98	90	0,8	24.822.537,49
ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ	85.391.986,56	75	0,8	45.542.393,28
ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ	52.002.093,55	30	0,6	5.200.209,35

Πίνακας 9.19.λειτουργική αξία τεχνικών έργων.

## 9.6. Επιπτώσεις στο Α.Ε.Π. και την Απασχόληση

Μία μεταβολή των έμμεσων φόρων μεταβάλλει τις τιμές των προϊόντων και εφόσον τα εισοδήματα των ατόμων μένουν αμετάβλητα, τα πραγματικά εισοδήματα μεταβάλλονται. Έτσι αν γίνει σε μία οικονομία επένδυση (ΔΙ) τότε το εισόδημα (ΔΥ) θα μεταβληθεί σύμφωνα με τη σχέση:

$$\Delta Y = \Delta I * \frac{1}{1 - B}$$

όπου:

$\Delta Y$ : εισόδημα

$\Delta I$  : επένδυση

B: οριακή ροπή για κατανάλωση που κυμαίνεται από 0,75 έως 0,80

$\frac{1}{1 - B}$  : Πολλαπλασιαστής επενδύσεων

Οι δύο πολλαπλασιαστές που προκύπτουν για  $B_1 = 0,75$  και για  $B_2 = 0,80$  είναι:

$$\alpha_1 = \frac{1}{1 - 0,75} = 4 \text{ και}$$

$$\alpha_2 = \frac{1}{1 - 0,80} = 5$$

Η μελέτη και κατασκευή του έργου, δηλαδή η επένδυση όπως αναλύθηκε και παρουσιάζεται στον Πίνακα 8.2. είναι 377.682.897,80 επομένως για τη μεν πρώτη περίπτωση οδηγεί σε μία αύξηση του Α.Ε.Π.  $4 * 377.682.897,80 = 1.510.731.591$  Ευρώ, για δε τη δεύτερη  $5 * 377.682.897,80 = 1.888.414.489$  Ευρώ. Επειδή στην πράξη τα μεγέθη αυτά είναι μικρότερα κρίνεται ρεαλιστική μείωση της τάξης του 30%, οπότε προκύπτει μία συνολική αύξηση του Α.Ε.Π. των 1.057.512.114 έως 1.321.890.142 Ευρώ.

### 9.7. Δημιουργία Νέων Θέσεων Απασχόλησης

Από το συνολικό μέγεθος του Α.Ε.Π. μπορούν να υπολογισθούν οι νέες θέσεις εργασίας που μπορεί να δημιουργηθούν αν θεωρηθεί ότι το πρόσθετο αυτό τμήμα του Α.Ε.Π. κατανέμεται μεταξύ αγροτικού εισοδήματος, αμοιβής της εργασίας και αμοιβής του κεφαλαίου σύμφωνα με τη σχέση 20 : 50 : 30. Επομένως προκύπτουν ως αμοιβή εργασίας συνολικά τα ποσά των 410.885.890 Ευρώ έως 513.607.363 Ευρώ.

Αν μια μέση αμοιβή εργαζόμενου είναι 12.000 Ευρώ ετησίως, προκύπτουν αντίστοιχα μετά την ολοκλήρωση του έργου και για το σύνολο του χρονικού ορίζοντα (20 χρόνια) από  $\left( \frac{410.885.890}{12.000 * 20} \right) = 1712$  έως  $\left( \frac{513.607.363}{12.000 * 20} \right) = 2140$  νέες θέσεις εργασίας σε όλους τους τομείς της οικονομίας.

## **9.8. Βελτίωση Άνεσης και Ποιότητας Υπηρεσίας**

Όπως έχει αναφερθεί και προηγουμένως, οι ωφέλειες που προκύπτουν από την κατασκευή ενός νέου συγκοινωνιακού έργου είναι κυρίως έμμεσες παρά άμεσες. Ακόμα μία έμμεση ωφέλεια που προκύπτει είναι η μεγαλύτερη άνεση του ταξιδιού που προσφέρεται στους χρήστες, καθώς και η αύξηση της ποιότητας και παροχής υπηρεσιών.

Ο αυτοκινητόδρομος θα προσφέρει στο χρήστη ανετότερη και πιο ξεκούραστη οδήγηση λόγω των καλύτερων γεωμετρικών χαρακτηριστικών, αλλά και της στάθμης εξυπηρέτησης. Επίσης στους μόνιμους κατοίκους θα υπάρξει βελτίωση της ποιότητας ζωής τους με την ολοκλήρωση αυτού του έργου.

Η μείωση χρόνου και κόστους διαδρομής (μεταφορικού κόστους), θα έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των τιμών των εμπορευμάτων καθώς και την καλύτερευση της ποιότητάς τους, καθώς πλέον δεν θα απαιτείται τόσο μεγάλο χρονικό διάστημα για να φθάσουν από την παραγωγή στην κατανάλωση. Επίσης δεν θα πρέπει να αποκλεισθεί το γεγονός αύξησης της ανταγωνιστικότητας και της άρσης του μονοπωλίου πολλών προϊόντων λόγω μείωσης της χρονοαπόστασης.

## **9.9. Ολοκλήρωση Εθνικού Δικτύου και Ασφάλεια**

Η ένταξη της Ελλάδας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και η προσπάθεια άμβλυνσης της διαφοράς της σε συγκοινωνιακό επίπεδο μπορεί να υλοποιηθεί με την κατασκευή ενός αυτοκινητοδρόμου που θα ανήκει στο Βασικό Διαπεριφερειακό Δίκτυο της χώρας, αλλά και στο Διευρωπαϊκό Οδικό Δίκτυο, το οποίο θα εξυπηρετεί χρήστες και από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Η κατασκευή ενός αυτοκινητοδρόμου οδηγεί σε ένα πληρέστερο σύστημα μεταφορών στη χώρα με αποτέλεσμα τη μείωση χρόνων διαδρομών ατόμων και αγαθών, ενώ παράλληλα αυξάνει το επίπεδο ασφάλειας προς αυτούς. Το γεγονός

αυτό είναι σημαντικό αν ληφθεί υπόψιν ότι τα τροχαία ατυχήματα είναι η κυριότερη αιτία μαζικών θανάτων στη χώρα μας.

## 9.10. Περιβάλλον και Μεταφορές

Η επίπτωση στο φυσικό περιβάλλον από τις ανθρώπινες δραστηριότητες απασχολεί σήμερα ιδιαίτερα το κοινωνικό σύνολο, αλλά και το σύνολο του επιστημονικού κόσμου.

Με την έννοια περιβάλλον εννοούμε τόσο το φυσικό (ο περιβάλλον τον άνθρωπο χερσαίος, θαλάσσιος και εναέριος χώρος με την σ'αυτόν χλωρίδα, πανίδα και φυσικούς πόρους) αλλά και το πολιτισμικό (στοιχεία πολιτισμού και χαρακτηριστικά όπως αυτά διαμορφώθηκαν από την παρέμβαση και τις σχέσεις του ανθρώπου με το φυσικό περιβάλλον, περιλαμβανομένων ιστορικών χώρων και της καλλιτεχνικής και πολιτισμικής κληρονομιάς της χώρας.

Κύριες πηγές ρύπανσης του περιβάλλοντος αποτελούν:

- Η βιομηχανία
- Τα λύματα- απόβλητα
- Οι μεταφορές
- Οι κατασκευές

Όσον αφορά τον τομέα των μεταφορών, όπως άλλωστε και οι περισσότερες ανθρώπινες δραστηριότητες, έτσι και αυτές ασκούν σοβαρές δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον. Είναι μία διάσταση που τα τελευταία χρόνια ευαισθητοποίησε άτομα, Οργανισμούς και Κυβερνήσεις. Έτσι οι δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις πρέπει να αποτιμώνται οικονομικά και να λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό μεταφορών.

Οι μεταφορές επιδρούν στο περιβάλλον με τρεις τρόπους.

Επιβάλλουν πολλά τοπικά περιβαλλοντικά κόστη σε αυτούς που κατοικούν, εργάζονται ή βρίσκονται για λόγους αναψυχής κοντά σε σημαντικά τμήματα της



μεταφορικής υποδομής. Αυτά συμπεριλαμβάνουν παράγοντες όπως θόρυβο, οπτική παρενόχληση, τοπικά μόλυνση του αέρα (μόλυβδος, διοξείδιο του άνθρακα).

Συνεισφέρουν σημαντικά στις εκπομπές καυσαερίων που συνεισφέρουν στη δημιουργία όξινης βροχής (π.χ. NO) με σημαντικές επιπτώσεις σε διάφορους τομείς των τοπικών κοινωνιών.

Τέλος συμβάλλουν στην όξυνση των παγκόσμιων περιβαλλοντικών προβλημάτων που έχουν σαν αποτέλεσμα σημαντικές μεταβολές στην κατάσταση του πλανήτη π.χ., η άνοδος της θερμοκρασίας κυρίως από εκπομπή CO<sub>2</sub> και καταστροφή της ζώνης του όζοντος.

## **9.11. Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις**

### **9.11.1. Μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.)**

Με την υπ' αριθμόν 69269/5387/90 Υπουργική Απόφαση ( Φ.Ε.Κ. αρ. 678/ 25-10-90), θεσπίστηκε και για τη χώρα μας η υποχρέωση εκπόνησης μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.) για μία σειρά από έργα και δραστηριότητες που ασκούν επίδραση στο περιβάλλον. Σε ότι αφορά τα συγκοινωνιακά έργα δημιουργείται υποχρέωση εκπόνησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων στις εξής περιπτώσεις:

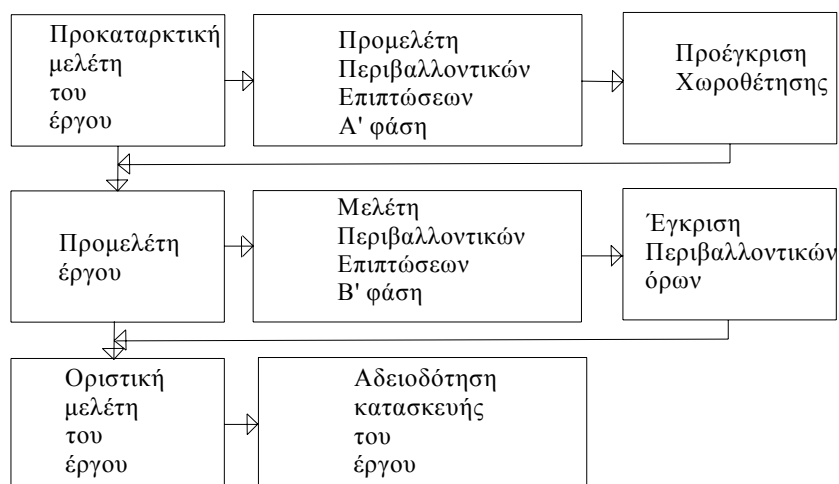
- Κατασκευή αυτοκινητοδρόμων, οδών ταχείας κυκλοφορίας, σιδηροδρομικών γραμμών μεγάλων αποστάσεων, αεροδρομίων με μήκος αεροδιαδρόμου μεγαλύτερο από 2.500 μέτρα.
- Λιμάνια θαλάσσιου εμπορίου, πλωτές οδούς και λιμάνια εσωτερικής ναυσιπλοΐας για πλοία με εκτόπισμα μεγαλύτερο από 1350t.
- Τραμ, εναέριο ή υπόγειο μετρό, εναέριους σιδηροδρόμους ή ανάλογες γραμμές ειδικού τύπου που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά ή κυρίως για τη μεταφορά επιβατών.

Η Μ.Π.Ε. για νέα έργα ή δραστηριότητες συνήθως εκπονείται σε δύο στάδια. Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει την Προέγκριση Χωροθέτησης, σύμφωνα με την οποία γίνεται η αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από ένα προγραμματιζόμενο έργο ή δραστηριότητα προκειμένου να εγκριθεί η χωροθέτησή του, μετά τη σύλληψη του έργου ώστε να είναι σαφή τα βασικά χαρακτηριστικά του έργου ή της

δραστηριότητας και πριν από την κυρίως μελέτη του έργου ή της δραστηριότητας η οποία θα πρέπει να εκπονηθεί μετά την αρχική έγκριση χωροθέτησής του.

Το δεύτερο στάδιο, που είναι η Έγκριση περιβαλλοντικών όρων, περιλαμβάνει τον προσδιορισμό και την έγκριση των αναγκαίων περιβαλλοντικών όρων, που πρέπει να τεθούν για την κατασκευή και λειτουργία του έργου ή της δραστηριότητας. Η Έγκριση Περιβαλλοντικών όρων γίνεται:

- σε προχωρημένο στάδιο της μελέτης του έργου ή της δραστηριότητας ώστε να είναι γνωστά τα χαρακτηριστικά σχεδιασμού και λειτουργίας του έργου, αλλά και
- πριν από την ολοκλήρωση της μελέτης του έργου ώστε να μπορούν να ληφθούν υπόψη οι περιβαλλοντικοί όροι που έχουν τεθεί στον τελικό σχεδιασμό του έργου.



*Πίνακας 9.20. Έγκριση Περιβαλλοντικών όρων*

### **9.11.2. Μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων συγκοινωνιακού έργου**

Μία μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός έργου μεταφορών θα πρέπει να αναλύει τα παρακάτω αντικείμενα:

Α)Καταγραφή του περιβάλλοντος στη σημερινή του μορφή σε χάρτες κατάλληλης κλίμακας (οικισμοί ,οδικό και σιδηροδρομικό δίκτυο, επιφανειακά και υπόγεια νερά, δασικές εκτάσεις, πάρκα, τουριστικές εγκαταστάσεις κ.λ.π.).

Β)Περιγραφή του περιβάλλοντος στη σημερινή του μορφή που θα περιλαμβάνει ειδικότερα:

- Φυσικό περιβάλλον
- Οικοσυστήματα
- Έδαφος
- Μετεωρολογικά και υδρογραφικά- υδρολογικά στοιχεία
- Χλωρίδα – Πανίδα
- Ανθρωπογενές περιβάλλον
- Οικισμοί της περιοχής (πληθυσμός, απασχόληση, χρήσεις και ιδιοκτησία γης, πολεοδομικά και χωροταξικά σχέδια)
- Παραγωγικοί τομείς, φυσικοί πόροι, τουρισμός (γεωργία, αλιεία, κτηνοτροφία, βιομηχανία, υδάτινοι πόροι, αριθμός ξενοδοχείων)
- Υφιστάμενη υποδομή της περιοχής (οδικό, σιδηροδρομικό δίκτυο, αεροδρόμια, δίκτυα Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε. ύδρευσης, αποχέτευσης)
- Υφιστάμενη κατάσταση ρύπανσης - αλληλεπίδραση φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Γ)Περιγραφή του προτεινόμενου έργου ή δραστηριότητας που θα περιλαμβάνει ειδικότερα:

- Εναλλακτικές λύσεις
- Φάση κατασκευής
- Φάση λειτουργίας
- Ηχορύπανση
- Υγρά απόβλητα
- Εκπομπές αέριων ρύπων και συγκεντρώσεις τους

Δ)Εκτίμηση και αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, που περιλαμβάνει:

- Οικολογικές επιπτώσεις (ατμόσφαιρα, νερά , έδαφος, χλωρίδα, πανίδα )
- Επιπτώσεις από θορύβους
- Επιπτώσεις από τους αέριους ρύπους

- Επιπτώσεις σε κρατικές υπηρεσίες και δίκτυα
- Αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, όπου μελετώνται τα απαραίτητα μέτρα για την αντιμετώπιση των διαφόρων επιπτώσεων και τα αποτελέσματα που εκτιμάται ότι θα προκύψουν

## Ηχορύπανση

Η ηχορύπανση, δηλαδή ο θόρυβος που προέρχεται από την κίνηση των μέσων μεταφοράς, αποτελεί την πιο διαδεδομένη και άμεσα αισθητή επίπτωση των μεταφορών στο περιβάλλον. Τα μέγιστα επιτρεπτά όρια θορύβου για τα διάφορα μέσα μεταφοράς παρουσιάζονται στον *Πίνακα 9.21*.

Πηγή ηχορύπανσης	dBA
Αμάξι Ι.Χ.	77-83
Φορτηγό	88-92
Τρένο	90-92
Δρόμος μεγάλης κυκλοφορίας	63-75
Αεροσκάφος τύπου Jet στο έδαφος	130

*Πίνακας 9.21. Επιτρεπτή στάθμη θορύβου για διάφορα μέσα μεταφοράς*

## Ατμοσφαιρική ρύπανση

Οι μεταφορές αναφορικά με την ατμοσφαιρική ρύπανση είναι πηγή επιβλαβών αερίων. Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι διακρίνονται σε *πρωτογενείς* (όταν εκπέμπονται κατευθείαν από την πηγή στην ατμόσφαιρα CO<sub>2</sub> και SO<sub>2</sub>) και σε *δευτερογενείς*, όταν σχηματίζονται στη ατμόσφαιρα από πρωτογενείς ρύπους με χημικές αντιδράσεις είτε μεταξύ τους είτε με φυσικά συστατικά της ατμόσφαιρας (όζον, θειικά άλατα, οξειδούμενοι υδρογονάνθρακες).

Η κατασκευή του έργου αναμένεται να έχει τόσο θετικές αλλά και αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, αλλά και στην υποδομή της περιοχής. Οι επιπτώσεις ανά τομέα αναλύονται στη συνέχεια:

### **Έδαφος**

Το προτεινόμενο έργο οδοποιίας δεν θα προκαλέσει ασταθείς καταστάσεις εδάφους σε σχέση με τις ήδη υπάρχουσες ή αλλαγές στη γεωλογική διάταξη των πετρωμάτων. Επίσης λόγω των μικρών εκσκαφών και επιχωματώσεων που θα πραγματοποιηθούν, αναμένεται να προκαλέσει μικρές αλλαγές στην τοπογραφία και στα ανάγλυφα χαρακτηριστικά τα επιφάνειας του εδάφους. Παρατηρείται μικρή αλλαγή του αναγλύφου (επιχώματα, ορύγματα) σε περιοχές εκτός σχεδίου πόλης .

### **Αέρας**

Δεν αναμένονται σημαντικές πρόσθετες εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων αν και η λειτουργία του νέου αυτοκινητοδρόμου πιθανά να δημιουργήσει νέους κυκλοφοριακούς φόρτους, θα επιφέρει όμως καλύτερες συνθήκες λειτουργίας (μεγαλύτερη μέση ταχύτητα, ηπιότερες κατά μήκος κλίσεις) που είναι ευνοϊκότερες στο θέμα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Όσον αφορά τη φάση κατασκευής του έργου το μόνο πρόβλημα που αναμένεται να δημιουργηθεί είναι η δημιουργία σκόνης κατά τις εργασίες διάνοιξης. Το πρόβλημα αυτό είναι σημαντικό γιατί η περιοχή των έργων βρίσκεται πλησίον των ανεπτυγμένων οικισμών και κοινοτήτων που υπάρχουν σήμερα κατά μήκος της Νέας Εθνικής Οδού.

### **Νερό**

Αναμένονται αλλαγές στην πορεία και την κατεύθυνση των επιφανειακών υδάτων, αφού όπου υπάρχουν επιχώματα θα δημιουργηθούν συνθήκες επιφανειακής απορροής η οποία δεν υπήρχε προηγουμένως. Επίσης λόγω των επιχωμάτων, άρα συμπίεσης του εδάφους, θα μειωθεί το πορώδες του οπότε θα μειωθεί και η διηθητική του ικανότητα, επομένως θα υπάρξει αύξηση της επιφανειακής απορροής και της απόπλυσης- διάβρωσης του εδάφους.

### **Χλωρίδα – Πανίδα**

Δεν αναμένεται να προκληθεί κάποια αλλαγή στην ποικιλία φυτικών ειδών. Η αποψίλωση που θα πραγματοποιηθεί για να κατασκευασθεί η οδός θα περιορισθεί εκατέρωθεν του άξονά της και θα θίξει μόνο ποσοτικά τα φυτά, δηλαδή θα μειωθεί μερικώς η βλάστηση αλλά όχι η χλωρίδα. Δεν αναμένεται να προκληθεί μείωση του αριθμού οποιωνδήποτε μοναδικών σπανίων ή υπό εξαφάνιση ειδών φυτών.

Θα υπάρξει κάποια αυξημένη θνησιμότητα για κάποια ζωικά είδη κατά την κατασκευή του έργου αλλά εκτιμάται ως αμελητέα, ενώ δεν αναμένεται να προκληθεί μείωση του αριθμού οποιωνδήποτε μοναδικών σπανίων ή υπό εξαφάνιση ειδών ζώων.

### **Θόρυβος**

Το προτεινόμενο έργο οδοποιίας μετά την αποπεράτωσή του αναμένεται να προκαλέσει αύξηση της υπάρχουσας στάθμης θορύβου, λόγω της προσέλευσης “νέων” κυκλοφοριακών φόρτων. Σημαντική επίσης θα είναι η αύξηση στους οικισμούς που παρακάμφθηκαν από τη νέα Εθνική οδό, ενώ αναμένεται να προκαλέσει έκθεση ανθρώπων σε υψηλή στάθμη θορύβου, λόγω της κατασκευής και κυρίως της λειτουργίας του αφού η προτεινόμενη χάραξη διέρχεται στο μεγαλύτερο μήκος της πλησίον κατοικημένων περιοχών.

### **Χρήσεις γης**

Η κύρια χρήση γης που απαντάται στην περιοχή του έργου είναι η οικιστική και δευτερεύουσα η γεωργία. Λόγω των απαλλοτριώσεων που θα απαιτηθούν για τις παρακάμψεις και βελτιώσεις των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της Νέας Εθνικής Οδού θα προκληθεί μείωση της γεωργικής γης.

### **Πληθυσμός – Κατοικία**

Το προτεινόμενο έργο ενδεχομένως να διαφοροποιήσει τη διασπορά, πυκνότητα ή τον ρυθμό αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού της περιοχής του έργου, ενώ στον τομέα της κατοικίας ενδεχομένως να δημιουργηθεί η ανάγκη για πρόσθετη κατοικία στην περιοχή ίδρυσής του λόγω της υπάρχουσας οικιστικής ανάπτυξης.

### **Μεταφορές- Κυκλοφορία**

Μικρές αυξήσεις κυκλοφοριακού φόρτου προβλέπονται σε σχέση με τη λειτουργία της νέας Εθνικής Οδού και μεταβολή στον τρόπο κυκλοφορίας και κίνησης ανθρώπων και αγαθών αφού η τοπική κυκλοφορία θα διέλθει μέσα από τους οικισμούς που έχουν παρακαμφθεί από τη Νέα Εθνική Οδό. Δεν αναμένεται να επηρεάσει τα συστήματα μεταφοράς όπως και τις θέσεις για στάθμευση.

### **Ενέργεια**

Δεν αναμένονται σημαντικές απαιτήσεις σε ενέργεια εκτός από την περίπτωση ηλεκτροφωτισμού των προβλεπόμενων κόμβων της οδού καθώς και τμημάτων της κοντά σε οικισμούς. Στην περίπτωση αυτή θα υπάρξει μικρή αύξηση της ενεργειακής ζήτησης.

### **Κοινή ωφέλεια**

Η κατασκευή του εξεταζόμενου έργου δεν θα δημιουργήσει σοβαρές αλλαγές στη Δ.Ε.Η. στο Ο.Τ.Ε., στην ύδρευση, στα στερεά απόβλητα και στη διάθεση αυτών.

### **Αισθητική τοπίου**

Αν και με το προτεινόμενο έργο θα υπάρξει διαφοροποίηση του αναγλύφου στην περιοχή επιρροής του έργου, εντούτοις δεν θα προκαλέσει αλλοίωση της αισθητικής του τοπίου λόγω των μικρών τεχνικών έργων που προβλέπονται καθώς και των μικρών επιχωμάτων ορυγμάτων. Ωστόσο και κυρίως στους ανισόπεδους κόμβους ενδεχομένως να προκληθεί αρνητική επίπτωση λόγω της γειτνίασης με οικισμούς.

## Προστατευόμενες περιοχές

Δεν υπάρχουν θεσμοθετημένες περιοχές ειδικής προστασίας κατά μήκος της Εθνικής οδού Πάτρας – Πύργου. Αν και στην άμεση περιοχή μελέτης δεν παρατηρούνται τοπία ιδιαίτερου φυσικού κάλλους ή προστατευόμενα οικοσυστήματα, εντούτοις στο νομό Αχαΐας αξίζει να αναφερθούν το δάσος Σατριμφυλίας Καλόγριας, η Λιμνοθάλασσα, το Έλος ελιάς (η περιοχή βρίσκεται στη ΒΔ Πελοπόννησο και καταλαμβάνει μια παραλιακή ζώνη μήκους 22 km περίπου και μέσου πλάτους 1.500 μέτρα).

Επίσης περιοχές που υπάγονται στο Natura 2000 στο νομό Ηλείας είναι η λιμνοθάλασσα του Κοτυχίου (Το Κοτύχι είναι μια υφάλμυρη παραλιακή ρηχή λιμνοθάλασσα, που βρίσκεται λίγα χιλιόμετρα βόρεια του ακρωτηρίου της Κυλλήνης. Καλύπτει έκταση 800 εκτάρια περίπου και είναι η μεγαλύτερη λιμνοθάλασσα που παραμένει στη δυτική Πελοπόννησο, μετά την αποξήρανση της λιμνοθάλασσας της Αγουλινίτσας) και το δάσος Σαβαλιών, Κουρούτας. Τα παραπάνω οικοσυστήματα δεν δέχονται πιέσεις μόνο από την άμεση περιοχή γειτονιάς τους αλλά και από δράσεις - δραστηριότητες της ευρύτερης περιοχής. Βρίσκονται υπό καθεστώς προστασίας σε Εθνικό Περιφερειακό αλλά και Διεθνές επίπεδο.

Επίσης τονίζεται ότι οι τοπικές παραλλαγές για την παράκαμψη των οικισμών που αναφέρονται βελτιώνουν μόνο τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της υφιστάμενης Ν.Ε.Ο. αλλά δεν επιλύουν ουσιαστικά το πρόβλημα γειτνίασης των οικισμών αυτών με έναν αυτοκινητόδρομο.

Οι κύριες περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά τη διάρκεια αποπεράτωσης του έργου προέρχονται από :

- θόρυβο από τις εργασίες εργοταξίου, και
- ατμοσφαιρική ρύπανση (δημιουργία σκόνης κατά τις εργασίες διάνοιξης).

Τέλος σημαντικές κρίνονται οι επιπτώσεις της εξεταζόμενης χάραξης οι οποίες συνδέονται με την ανάγκη για απαλλοτρίωση γης υψηλής παραγωγικότητας σε μήκος 10 χιλιομέτρων και διέλευση της χάραξης μέσα από διάσπαρτες κατοικίες (κτήματα) σε όλο το μήκος.



Γενικότερα μπορούμε να πούμε ότι η πιο ενδεδειγμένη περιβαλλοντικά λύση είναι η μηδενική, δηλαδή η μη κατασκευή του αυτοκινητοδρόμου, όμως θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας και το κόστος που συνεπάγεται η διακοπή μεταφορικών υπηρεσιών τόσο για τον άνθρωπο, όσο για το νομό αλλά κυρίως για το σύνολο της χώρας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

### ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

#### 10.1. Γενικά

Τα τελευταία χρόνια πραγματοποιούνται στη χώρα μας σημαντικά έργα για την αναμόρφωση και τον εκσυγχρονισμό του εθνικού οδικού δικτύου. Τα έργα αυτά προϋποθέτουν την πραγματοποίηση μεγάλων επενδύσεων, εφόσον πρόκειται για σημαντικής δαπάνης κατασκευές και εργασίες. Εκτός από τις δαπάνες για την κατασκευή των έργων αυτών, υπάρχουν και οι λειτουργικές δαπάνες κατά τη διάρκεια “ζωής” ενός έργου. Οι δαπάνες αυτές επιβαρύνουν όχι μόνο την Υπηρεσία που είναι υπεύθυνη για τη διαχείριση των έργων, αλλά και όσους κάνουν χρήση των παροχών που αυτά προσφέρουν.

Ένας τρόπος κάλυψης των εξόδων αυτών είναι με την επιβολή διοδίων. Για την ολοκληρωμένη διερεύνηση κάθε περίπτωσης επιβολής διοδίων, θα πρέπει να γίνουν επιμέρους αναλύσεις που θα δώσουν εκτιμήσεις στα ακόλουθα ερωτήματα :

- Ναι ή όχι διόδια και γιατί;
- Ποια συστήματα διατίθενται και ποιος ο συσχετισμός τους όσον αφορά στη χρέωση των χρηστών;
- Ποιο σύστημα είναι προτιμότερο;
- Πως εκτιμάται το ύψος του προτεινόμενου διοδίου;

Η εφαρμογή του μέτρου της χρέωσης των χρηστών ενός οδικού δικτύου συνήθως σχετίζεται με πολλούς παράγοντες που αφορούν στην οικονομική εκμετάλλευση του δικτύου αυτού. Σε περίπτωση που το προσφερόμενο δίκτυο είναι η μοναδική οδός προσέγγισης δύο σημείων, μιας προέλευσης και ενός προορισμού, η φιλοσοφία επιβολής διοδίων απλοποιείται, με μόνη φροντίδα τη χρέωση σε κοινωνικά αποδεκτά πλαίσια ώστε να μη γίνει “μονοπωλιακή” εκμετάλλευση της προσφερόμενης υπηρεσίας.

Στην πράξη κάτι τέτοιο είναι αρκετά σπάνιο, εφόσον σχεδόν σε κάθε περίπτωση προσφέρεται τουλάχιστον μία εναλλακτική διαδρομή για τη μετακίνηση μεταξύ δύο προορισμών (ακόμα και όταν πρόκειται για γέφυρες, σήραγγες ή άλλα ανάλογα μοναδικά τεχνικά έργα). Στην περίπτωση αυτή, η εφαρμογή διοδίου στη μία από τις δύο αυτές διαδρομές για να είναι επιτυχής ώστε να μην εκτρέπει την κυκλοφορία από τη διαδρομή αυτή, απαιτεί μία εξισορρόπηση του κόστους και των ωφελειών για τους χρήστες του οδικού δικτύου.

Με τον τρόπο αυτό, η επιλογή του οδικού δικτύου που θα ακολουθήσουν οι χρήστες δεν θα εξαρτάται από το κόστος που συνεπάγεται σε κάθε περίπτωση, αλλά θα βασίζεται στα χαρακτηριστικά κυκλοφορίας που προσφέρει το κάθε δίκτυο και το είδος των μετακινήσεων που καλούνται να εξυπηρετήσουν (π.χ. τοπικές, υπερτοπικές, υψηλής ταχύτητας).

Η εφαρμογή της επιβολής διοδίων για τη χρήση του οδικού δικτύου έχει δύο βασικούς σκοπούς, αφενός μεν τη βελτίωση της κατανομής των πόρων, αφετέρου δε την εξασφάλιση της χρηματοδότησης για την επέκταση του οδικού δικτύου.

Η χρηματοδότηση των οδικών έργων και της συγκοινωνιακής υποδομής από την επιβολή διοδίων εφαρμόζεται αρκετές δεκαετίες στον Ευρωπαϊκό χώρο. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια εξάπλωση του μέτρου επιβολής διοδίων σε πολλές περιπτώσεις αστικού και υπεραστικού δικτύου σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στη Νορβηγία το ποσοστό συμβολής στη χρηματοδότηση της συγκοινωνιακής υποδομής από επιβολή διοδίων εξελίχθηκε από 4 % έως 5% το 1986 σε 24% το 1993.

## **10.2. Διόδια**

Το θέμα λειτουργίας των διοδίων, όπως προκύπτει από την ευρύτερη Ευρωπαϊκή εμπειρία σε χώρες που καθιέρωσαν και πρωταγωνιστούν στην εξέλιξη της λειτουργίας των διοδίων (π.χ. Ιταλία, Γαλλία, Νορβηγία) αποτελεί αντικείμενο που εντάσσεται στα πλαίσια της γενικότερης πολιτικής μεταφορών που εφαρμόζεται σε κάθε χώρα. Παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση χωρών με ιδιαίτερα προηγμένο και εκτεταμένο δίκτυο αυτοκινητοδρόμων, όπως η Γερμανία και η Μεγάλη Βρετανία, στις οποίες δεν έχει κριθεί μέχρι σήμερα σκόπιμη η εφαρμογή των διοδίων. Ακόμα και στις χώρες που έχουν εφαρμόσει τις αρχές των διοδίων, εμφανίζονται σημαντικές

διαφορές στον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί κάθε μορφή. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της Ελβετίας, η οποία ενώ εφαρμόζει την αρχή της χρέωσης για τη χρήση του δικτύου των αυτοκινητοδρόμων ωστόσο διαφέρει ριζικά στον τρόπο με το οποίο την υλοποιεί σχετικά με τις υπόλοιπες χώρες.

Όλα αυτά αποδεικνύουν ότι τόσο η εφαρμογή ή όχι του συστήματος διοδίων, όσο και πολύ περισσότερο ο τρόπος εφαρμογής της οικονομικής και οργανωτικής λειτουργίας ενός τέτοιου συστήματος διέπεται από πολύ περισσότερους παράγοντες από αυτό που δίνουν τα αποτελέσματα μιας τυπικής μελέτης κόστους - ωφελειών. Για το λόγο αυτό κάθε επένδυση που αφορά σε έργο κοινωνικής ωφέλειας του δημόσιου τομέα δεν εξετάζεται με αυστηρά οικονομική ανάλυση (financial analysis) αλλά με ανάλυση που βασίζεται σε κοινωνικοοικονομικά δεδομένα (socio - economic analysis) εφόσον το κέρδος ή η κάθε μορφής “επανάκτηση” της αρχικής επένδυσης δεν είναι το πρώτο ζητούμενο.

### **10.3. Συστήματα Διοδίων**

Υπάρχουν δύο είδη συστημάτων συλλογής διοδίων:

Το **ανοιχτό σύστημα** στο οποίο οι χρήστες του δρόμου πληρώνουν σε μετωπικούς σταθμούς διοδίων (τοποθετημένους κάθετα στον άξονα του δρόμου) και το ύψος των διοδίων είναι ανάλογο με την απόσταση μεταξύ των διαδοχικών σταθμών, ανεξάρτητα του αν ο χρήστης έχει διανύσει όλο αυτό το μήκος ή ένα μέρος του. Στο σύστημα αυτό οι εγκάρσιες διαβάσεις είναι ελεύθερες.

Το **κλειστό σύστημα** διοδίων, το οποίο προϋποθέτει έλεγχο όλων των προσβάσεων με την τοποθέτηση σταθμών διοδίων σε αυτές όπου ελέγχονται όλα τα αυτοκίνητα που εισέρχονται ή εξέρχονται από τον αυτοκινητόδρομο. Στο σύστημα αυτό ο χρήστης πληρώνει ανάλογα με το μήκος της διαδρομής που έκανε εντός του αυτοκινητοδρόμου.

Στους παρακάτω τέσσερις Πίνακες 10.1., 10.2., 10.3. και 10.4. παρουσιάζονται οι διαφορές όσον αφορά το κόστος και το καθαρό κέρδος μεταξύ ανοιχτού και κλειστού συστήματος συλλογής διοδίων στη χώρα μας, συγκεκριμένα στον αυτοκινητόδρομο Αθηνών - Πατρών.

Στον πίνακα σύγκρισης εσόδων – εξόδων (Πίνακας 10.4.) υιοθετείται ότι θα υπάρξει αύξηση των εσόδων κατά 20% από τη λειτουργία κλειστού συστήματος διοδίων. Ύστερα από σύγκριση των καθαρών εσόδων που προκύπτουν από τη λειτουργία και των δύο συστημάτων (ανοιχτού και κλειστού), προκύπτει ότι το ανοιχτό σύστημα πλεονεκτεί σημαντικά έναντι του κλειστού.

Το γεγονός αυτό ισχυροποιείται και από την επισήμανση ότι το υπό εξέταση οδικό τμήμα είναι από τα πλέον προσοδοφόρα από άποψη ύψους κυκλοφορίας. Επομένως γίνεται φανερό πως η εφαρμογή κλειστού συστήματος στην Ελλάδα, δεν κρίνεται σαν η βέλτιστη λύση λειτουργίας διοδίων.

Άλλοι παράμετροι που πρέπει να εξετασθούν αλλά είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν προκειμένου για εφαρμογή κλειστού συστήματος είναι η ταξινόμηση των χρηστών σε αυτούς που χρησιμοποιούν τον αυτοκινητόδρομο για λόγους άνεσης ταξιδιού, ταχύτητας και γενικότερα επιπέδου εξυπηρέτησης και σε αυτούς που επιλέγουν την παλαιά Εθνική οδό για λόγους οικονομίας.

Με αυτόν τον τρόπο μειώνεται ο αριθμός των χρηστών που θα χρησιμοποιούν τον αυτοκινητόδρομο, αλλά βελτιώνονται ακόμα περισσότερο οι συνθήκες κίνησης μέσα σε αυτόν με σημαντικά οφέλη τόσο στο χρόνο του ταξιδιού, όσο και στο επίπεδο οδικής ασφάλειας με τη διαμόρφωση μιας πιο ομοιογενούς κατανομής της κυκλοφορίας από άποψη χαρακτηριστικών μετακίνησης.

Σε ότι αφορά τους οδηγούς που κάνουν μερική χρήση εναλλακτικού οδικού δικτύου για την αποφυγή πληρωμής διοδίων και μετά επανέρχονται στον αυτοκινητόδρομο, κάποιιοι από αυτούς θα επανέλθουν οριστικά στον αυτοκινητόδρομο, ενώ άλλοι θα ολοκληρώσουν τις μετακινήσεις τους στο εναλλακτικό δίκτυο, με δυσμενείς επιπτώσεις τόσο στα συνολικά επίπεδα της κυκλοφορίας όσο και στον τομέα οδικής ασφαλείας. Σε όλα αυτά θα πρέπει να υπολογιστεί και το κόστος που προκύπτει από την επιβάρυνση του περιβάλλοντος λόγω της κυκλοφορίας, η οποία διαφέρει για την περίπτωση του εναλλακτικού δικτύου και του αυτοκινητοδρόμου.

Τα προαναφερόμενα στοιχεία οδηγούν στο συμπέρασμα ότι καταρχήν δεν είναι εύκολο να προβλεφθεί με ασφάλεια η συμπεριφορά των οδηγών που στη σημερινή κατάσταση εκμεταλλεύονται την απουσία κλειστού συστήματος. Κάποιες διαφοροποιήσεις που αναμένεται να προκύψουν στην κυκλοφορία θα επιφέρουν

μεταβολές και σε άλλους παράγοντες που επηρεάζουν το κόστος (αντιληπτό ή όχι) των μετακινήσεων με τρόπο που είναι δύσκολο αν όχι αδύνατο να προσδιορισθεί.

#### **10.4. Ελληνικό Σύστημα Διοδίων**

Στην Ελλάδα εφαρμόζεται το ανοιχτό σύστημα συλλογής διοδίων χειροκίνητης κυρίως είσπραξης, ενώ τώρα μπαίνει και στη ζωή των χρηστών το τηλε-διόδιο. Ορισμένες αποδεκτές αντιλήψεις όσον αφορά τη σημερινή κατάσταση διοδίων και χρηστών είναι οι παρακάτω:

- Υπάρχουν σχετικά μικροί κυκλοφοριακοί φόρτοι για δρόμους με προδιαγραφές αυτοκινητοδρόμων.
- Η πελατειακή βάση είναι συνηθισμένη στην καταβολή χαμηλού τμήματος στα διόδια, το οποίο δεν αντικατοπτρίζει τα πλεονεκτήματα που αναλαμβάνουν οι χρήστες. Αυτό συμβαίνει διότι οι τιμές των διοδίων δεν έχουν αυξηθεί ουσιαστικά τα τελευταία 5 χρόνια και γιατί ουσιαστικά δεν υπάρχει κάποιος αυτοκινητόδρομος ο οποίος να είναι ολοκληρωμένος στο σύνολό του (Αθηνών- Πατρών ή Αθηνών – Θεσσαλονίκης). Μόνο ο αυτοκινητόδρομος Κορίνθου - Τρίπολης έχει ολοκληρωθεί και το ύψος των διοδίων είναι σχεδόν διπλάσιο από τους υπόλοιπους αυτοκινητοδρόμους στις 13 δρχ / χιλιόμετρο.

Σήμερα, η υψηλότερη τιμή διοδίων εντοπίζεται στο τμήμα Κόρινθος-Τρίπολη, όπου αντιστοιχούν 13 δραχμές ανά χιλιόμετρο. Στο υπόλοιπο όμως δίκτυο οι τιμές είναι πολύ χαμηλότερες και διαμορφώνονται στις 4,6 δραχμές ανά χιλιόμετρο στο τμήμα Κόρινθος-Πάτρα, στις 5,9 δραχμές στο Αθήνα-Κόρινθος, στις 3,6 δραχμές στο Αθήνα-Λαμία, στις 3,3 δραχμές στο Λαμία-Λάρισα, 5,9 δραχμές στο Λάρισα-Κατερίνη και στις 7, 1 στο Κατερίνη-Θεσσαλονίκη.

Στον Πίνακα 10.1. συγκρίνεται το μέσο ύψος διοδίων στην Ελλάδα με άλλες χώρες.

<b>ΧΩΡΑ</b>	<b>ΜΕΣΟ ΥΨΟΣ ΔΙΟΔΙΩΝ (ΕΥΡΩ / ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΟ)</b>	<b>ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗ Α.Ε.Π. ( ΣΕ ΕΥΡΩ)</b>
<b>Γαλλία</b>	0,065	25750
<b>Ιταλία</b>	0,050	21750
<b>Ισπανία</b>	0,060	15000
Ελλάδα	0,017	12250
<b>Πορτογαλία</b>	0,054	11500
<b>Σλοβενία</b>	0,042	10500
<b>Ουγγαρία</b>	0,070	5000
<b>Νότιος Αφρική</b>	0,038	3000

*Πίνακας 10.1. Μέσο ύψος διοδίων σε διάφορες χώρες*

Τα βαρέα οχήματα δεν καταβάλλουν το μερίδιο συντήρησης και κατασκευής που τους αναλογεί. Για παράδειγμα το μέσο ύψος διοδίων για βαρέα οχήματα είναι 0,033 Ευρώ / χιλιόμετρο, ενώ η μετατροπή τους σε Μ.Ε.Α. είναι 2 για λεωφορεία και 3 για φορτηγά.

#### **10.5. Επιλογή Συστήματος Διοδίων και Θέσεων των Σταθμών στο υπό Μελέτη Οδικό Τμήμα**

Το υπό μελέτη οδικό τμήμα χαρακτηρίζεται από μικρά μεγέθη (από άποψη κυκλοφοριακού φόρτου) στρεφουσών κινήσεων και από πληθώρα ισόπεδων διαβάσεων για την εξυπηρέτηση των στρεφουσών αυτών κινήσεων.

Επομένως η επιλογή ενός κλειστού συστήματος διοδίων κρίνεται ως ασύμφορη αφού θα απαιτείται η κατασκευή πολλών κάθετων σταθμών διοδίων λόγω των πολλών εξόδων που έχει η υφιστάμενη οδός αλλά και από το γεγονός ότι ο κυκλοφοριακός φόρτος δεν είναι πάρα πολύ μεγάλος, άρα ενδέχεται οι λειτουργικές τους δαπάνες να μην καλύπτονται ημερησίως.

Στα θετικά στοιχεία εφαρμογής ενός κλειστού συστήματος διοδίων, το οποίο όμως δεν μπορεί να αντισταθμίσει το οικονομικό κόστος κατασκευής τους, είναι ότι η

ταχύτητα του χρήστη κατά τη διάρκεια του ταξιδιού δεν μειώνεται από οποιονδήποτε άλλο παράγοντα εκτός από τον κυκλοφοριακό φόρτο. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με το παρεχόμενο επίπεδο εξυπηρέτησης για τα πρώτα 20 χρόνια λειτουργίας του που είναι B μέχρι το 2014 και C μέχρι το 2028 (Πίνακας 9.13.) μας οδηγεί στο ότι το 85% των χρηστών θα κινούνται με ταχύτητα 120 χιλιομέτρων την ώρα, όπως έχει ήδη αναλυθεί στο κεφάλαιο 9.

Απορρίπτοντας έτσι το κλειστό σύστημα διοδίων, μοναδική λύση αποτελεί το ανοιχτό σύστημα, το οποίο όμως επίσης παρουσιάζει προβλήματα γιατί με την τοποθέτηση μετωπικών σταθμών διοδίων προκαλούνται μη επιθυμητές διακοπές της πορείας των οχημάτων, οι οποίες τόσο περισσότερες όσο περισσότεροι είναι οι μετωπικοί σταθμοί διοδίων, με αποτέλεσμα να μειώνεται η μέση ταχύτητα ταξιδιού των χρηστών (αν και μελλοντικά προβλέπεται να περιοριστούν λόγω της χρησιμοποίησης τηλεδιοδίων). Ακόμη προκαλείται απώλεια εσόδων, αφού μεταξύ δύο διαδοχικών μετωπικών σταθμών υπάρχει μεγάλος αριθμός προσβάσεων με αποτέλεσμα πολλοί χρήστες να χρησιμοποιούν τον αυτοκινητόδρομο χωρίς να πληρώνουν διόδια.

Μερικοί καθοριστικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη χωροθέτηση των σταθμών διοδίων είναι η ύπαρξη ανισόπεδων κόμβων, το μέγεθος του κυκλοφοριακού φόρτου που υπάρχει σε κάθε τμήμα της οδού, το κόστος απαλλοτρίωσης, τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του δρόμου, αλλά και η απόστασή τους από τον προηγούμενο ή επόμενο σταθμό διοδίων καθώς και την ανταγωνιστικότητα της ελεύθερης διοδίων υφιστάμενης χάραξης.

Κάθε ένας από τους προαναφερθέντες παράγοντες επηρεάζει με τον τρόπο του τη χωροθέτηση διοδίων, αφού υπάρχει απαίτηση για ελάχιστο μήκος τοποθέτησης διοδίων μετά από έναν ανισόπεδο κόμβο. Τοποθέτηση διοδίων σε σημείο που ο κυκλοφοριακός φόρτος δεν είναι μεγάλος θα επιφέρει λιγότερα έσοδα. Ακόμα το σημείο όπου θα προκριθεί για τη χωροθέτηση των διοδίων θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να μην υπάρχει υψηλό κόστος απαλλοτρίωσης (σπίτια, “ακριβές” καλλιέργειες), αφού το εύρος κατάληψης θα είναι πολύ μεγαλύτερο, αλλά και να τηρεί τα “ειδικά” γεωμετρικά χαρακτηριστικά που απαιτούνται για την κατασκευή σταθμών διοδίων όπως ηπιότερες κλίσεις, ύπαρξη ελάχιστης ευθυγραμμίας κλπ.

Τελευταίος παράγοντας, ίσως και ο πιο σημαντικός για τη χωροθέτηση σταθμού διοδίων, αποτελεί η γνώση της απόστασης από τον προηγούμενο ή επόμενο σταθμό,



το ύψος των διοδίων που πληρώνουν σε αυτούς οι χρήστες αλλά και η κατάσταση του ελευθέρου διοδίων οδικού τμήματος οπότε η τοποθέτηση διοδίων να κριθεί σωστή.

Λαμβάνοντας υπόψη όλους τους παραπάνω παράγοντες αποφασίστηκε να χωροθετηθούν δύο μετωπικοί σταθμοί, έχοντας σαν αρχή τον Πύργο και καταλήγοντας στην Καλαμάτα, δηλαδή ακολουθώντας την κατεύθυνση Βορρά – Νότου.

***Η χωροθέτησή τους παρουσιάζεται σε χάρτη στο τέλος.***

- **Η χωροθέτηση του πρώτου μετωπικού σταθμού προτείνεται στη χιλιομετρική θέση Χ.Θ. 16+500.**
- **Η χωροθέτηση του δεύτερου και τελευταίου σταθμού διοδίων προτείνεται στη θέση Χ.Θ. 51+000**

#### **10.6. Καθορισμός Ύψους Διοδίων**

Ο καθορισμός του ύψους των διοδίων είναι εξίσου σημαντικός με τη χωροθέτηση των σταθμών των διοδίων, γιατί “υψηλά” διόδια δεν σημαίνει απαραίτητα και “υψηλά” έσοδα. Η επιλογή ενός υψηλού διοδίου θα αποτρέψει πολλούς χρήστες να χρησιμοποιούν τον αυτοκινητόδρομο με αποτέλεσμα να χρησιμεύει για περιορισμένο είδος χρηστών, ενώ η επιβολή ενός χαμηλού διοδίου ενδεχομένως να προκαλέσει κυκλοφοριακή συμφόρηση στον αυτοκινητόδρομο χωρίς έτσι να υπάρξουν τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

Επομένως καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι για τη μεγιστοποίηση των κερδών από τον αυτοκινητόδρομο θα πρέπει να επιβληθεί “ορθό” διόδιο. Η τιμή αυτή του διοδίου θα πρέπει οπωσδήποτε να υπολείπεται του αντιληπτού οφέλους που έχει ο χρήστης, συνυπολογίζοντας όμως και ποιοτικούς παράγοντες, όπως άνεση και ασφάλεια.

Από τους Πίνακες 3.9 και 5.9 υπολογίζεται η αξία εξοικονόμησης χρόνου (ευρώ / όχημα) ως:  $0,0242*1,76 + 0,8003*3,37+0,0238*37,44 + 0,1517*2,30 = 3,98$  Ευρώ / όχημα. Επίσης από τους Πίνακες 9.5. και 9.6. υπολογίζουμε την αξία σε ευρώ από τη μείωση λειτουργικού κόστους οχημάτων  $0,8245 *3,58+0,0238*15,23 + 0,1517*10,12 = 4,84$  Ευρώ / όχημα. Επομένως το συνολικό αντιληπτό οικονομικό όφελος για τον χρήστη είναι  $3,98 + 4,84 = 8,82$  Ευρώ/ όχημα.

Δεδομένου ότι το μήκος της χάραξης είναι 90 χιλιόμετρα, το αντιληπτό οικονομικό όφελος είναι 0,098 Ευρώ / όχημα / χιλιόμετρο. Από έρευνες που έχουν πραγμα-

τοποηθεί, αλλά και από τα ερωτηματολόγια τα οποία συμπληρώθηκαν, οι χρήστες δεν είναι διατεθειμένοι να πληρώνουν πάνω από 60% του αντιληπτού οικονομικού τους οφέλους δηλαδή περισσότερο από 0,059 Ευρώ/ χιλιόμετρο /όχημα. Η τιμή αυτή αφορά την κατηγορία ελαφρών οχημάτων (Ι.Χ. ΤΑΞΙ, Ημιφορτηγά), ενώ για τις άλλες κατηγορίες η τιμή θα καθοριστεί ανάλογα με τους συντελεστές μετατροπής των διαφόρων οχημάτων σε Μοναδιαία Επιβατικά Αυτοκίνητα (Πίνακας 5.1.).

Κατηγορία οχήματος	Συντελεστές μετατροπής	Ύψος διοδίου (Ευρώ / χιλιόμετρο)
Δίκυκλα	0,5	0,029
Ι.Χ. ΤΑΧΙ Ημιφορτηγά	1	0,059
Λεωφορεία	2	0,118
Φορτηγά	3	0,177

Πίνακας 10.6. Ύψος διοδίων για το έτος 2003 ανά κατηγορία οχήματος.

Η αρχική τιμή του διοδίου θα αναπροσαρμόζεται ετησίως σύμφωνα με τον πληθωρισμό (3%) που θεωρείται και στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα στρογγυλοποιείται στα 0,05 Ευρώ.

## 10.7. Χρηματοοικονομική Ανάλυση

### 10.7.1. Εισροές - Εκροές

Σκοπός της χρηματοοικονομικής ανάλυσης είναι η διερεύνηση του πόσο είναι οικονομικά “βιώσιμη” μία επένδυση εκ μέρους του Παραχωρησιούχου και τί κέρδη θα έχει μία τέτοια μεγάλη και σοβαρή επένδυση, αφού το αρχικό κόστος και η αβεβαιότητα είναι μεγάλη.

Στις εκροές οι οποίες επιβαρύνουν τον Παραχωρησιούχο περιλαμβάνονται το κόστος κατασκευής του αυτοκινητοδρόμου, το λειτουργικό του κόστος, καθώς και το κόστος κατασκευής και λειτουργίας των σταθμών διοδίων.

Όπως έχει αναφερθεί στο *Κεφάλαιο 4*, ο χρόνος εκπόνησης των μελετών συνήθως διαρκεί ένα χρόνο και ο χρόνος αποπεράτωσης του έργου ορίζεται ότι θα είναι τρία

χρόνια. Από τον Πίνακα 8.2 το κόστος κατασκευής του αυτοκινητοδρόμου είναι 320.070.252,4 ευρώ (χωρίς Φ.Π.Α.).

Θεωρώντας ότι η διάρκεια κατασκευής του έργου είναι τρία χρόνια οι δαπάνες κατανέμονται ως εξής :

- Στον πρώτο χρόνο συμπεριλαμβάνεται το 30% του κόστους κατασκευής του αυτοκινητοδρόμου, δηλαδή 96.021.075,60 Ευρώ το 2004 (χωρίς Φ.Π.Α.).
- Στον δεύτερο χρόνο το ποσό που θα απαιτηθεί για το κόστος κατασκευής του αυτοκινητοδρόμου θα ανέρχεται στο 40% του συνολικού κόστους κατασκευής δηλαδή 128.028.100,96 Ευρώ το 2005 (χωρίς Φ.Π.Α.).
- Στον τρίτο και τελευταίο χρόνο το ποσό που θα απαιτηθεί για το κόστος κατασκευής του αυτοκινητοδρόμου θα είναι 30%. Σε αυτό το ποσό θα πρέπει να προστεθεί και το κόστος κατασκευής των σταθμών διοδίων.

Όπως έχει αναφερθεί θα κατασκευασθούν δύο σταθμοί διοδίων. Από τον Πίνακα 8.8 το κόστος κατασκευής ενός σταθμού διοδίων είναι 5.311.812,20 Ευρώ, άρα των δύο 10.623.624,40 Ευρώ. Επομένως το συνολικό κόστος για το έτος 2006 είναι 106.644.700,12 Ευρώ (χωρίς Φ.Π.Α.).

Στον Πίνακα 10.3. συνοψίζονται τα ποσά που απαιτούνται για το κόστος μελετών, κατασκευής αυτοκινητοδρόμου και διοδίων, όπως αυτά κατανέμονται στα τρία χρόνια αποπεράτωσης του έργου.

Επίσης στις εκροές του Παραχωρησιούχου περιλαμβάνεται και το κόστος συντήρησης και λειτουργίας του αυτοκινητοδρόμου και των σταθμών διοδίων. Από τους Πίνακες 8.7 και 8.9. έχει υπολογιστεί το κόστος συντήρησης και λειτουργίας του αυτοκινητοδρόμου (4.050.000 Ευρώ), αλλά και ενός σταθμού διοδίων (1.264.856,90 Ευρώ).

<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΚΟΣΤΟΣ ( ΕΥΡΩ )</b>
<b>2004</b>	112.024.575,72
<b>2005</b>	128.028.100,96
<b>2006</b>	106.644.700,12

Πίνακας 10.7. Κατανομή κόστους μελετών – κατασκευής αυτοκινητόδρομου και σταθμών διοδίων στο χρονικό διάστημα αποπεράτωσης του έργου.

Στο υπό μελέτη οδικό τμήμα έχουν χωροθετηθεί δύο σταθμοί, επομένως το συνολικό κόστος συντήρησης και λειτουργίας του έργου ανέρχεται σε 6.579.713,80 Ευρώ. Το ποσό αυτό αναπροσαρμόζεται ετησίως με βάση τον πληθωρισμό που για τη διάρκεια λειτουργίας του έργου εκτιμάται σε 3%.

ΕΤΟΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΟΥ (ΕΥΡΩ)
2007	6.579.713,80

*Πίνακας 10.8. Κόστος συντήρησης και λειτουργίας αυτοκινητόδρομου και σταθμών διοδίων*

Τα έσοδα του Παραχωρησιούχου προέρχονται αποκλειστικά από τα έσοδα λειτουργίας των σταθμών διοδίων και εξαρτώνται από το μέγεθος της κυκλοφορίας και από το ύψος των διοδίων.

### 10.7.2 Επιλογή επιτοκίου προεξόφλησης

Σχεδόν όλα τα επενδυτικά προγράμματα διαθέτουν πόρους (ταμειακές εκροές) στην αρχή, δηλαδή στη φάση κατασκευής για να αποκομίσουν έσοδα (ταμειακές εισροές) στο μέλλον, δηλαδή κατά τη φάση της παραγωγικής λειτουργίας τους. Αυτό έχει σαν συνέπεια οι χρηματικές εκροές / εισροές να είναι διαχρονικές, δηλαδή να μην είναι ομοιογενείς ή ισοδύναμες για αυτό να μην μπορούν να αθροισθούν.

Για να αθροιστούν και να συγκριθούν πρέπει να μετατραπούν σε αξίες ενιαίας χρονικής βάσης δηλαδή να μεταφερθούν σε συγκεκριμένο έτος. Η τεχνική με την οποία γίνεται μετατροπή των μελλοντικών αξιών σε σημερινές παρούσες αξίες με βάση κάποιο επιτόκιο καλείται προεξόφληση. Ο τύπος για την ετήσια προεξόφληση είναι :

$$P_0 = P_t / (1+r)^t$$

όπου:

$P_0$  το (χρηματικό) μέγεθος σε τιμές του έτους βάσης

$t$  ο αριθμός ετών μετά το έτος βάσης

$P_t$  το (χρηματικό) μέγεθος σε τιμές του έτους  $t$  (δηλαδή  $t$  έτη μετά το έτος βάσης)  
 $r$  το ετήσιο επιτόκιο προεξόφλησης

Η επιλογή του επιτοκίου προεξοφλήσεως για τα επενδυτικά σχέδια αποτελεί κύριο στοιχείο και έχει αποτελέσει αντικείμενο ευρείας επιχειρηματολογίας στη διεθνή βιβλιογραφία.. Στη παρούσα εργασία για την επιλογή του επιτοκίου προεξόφλησης συνεκτιμήθηκαν :

- Τα Μακροπρόθεσμα επιτόκια στη ζώνη του Ευρώ που για το 1999 ήταν 4,7%.
- Τα μέσα τραπεζικά επιτόκια καταθέσεων (προθεσμίας 12 μήνες) που για την Ελλάδα το 2001 ήταν 3,6 %.
- Τα μέσα τραπεζικά επιτόκια μακροπρόθεσμων χορηγήσεων των επιχειρήσεων που ανήκουν στον κλάδο των διάφορων επιχειρήσεων (όπου ανήκουν και οι κατασκευαστικές εταιρείες) που για το έτος 2000 ήταν 12%.
- Η αποδοτικότητα των κεφαλαίων για τις κατασκευαστικές εταιρείες, που είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών, που κυμαινόταν από 1,4% έως 13,1% με μέσο όρο το 5%.

Από τα παραπάνω στοιχεία, από οδηγίες της Ε.Ε. οι οποίες “περιορίζουν” το επιτόκιο προεξόφλησης στο 7%, αλλά και από τα επιτόκια προεξόφλησης που χρησιμοποιήθηκαν στη Μεγάλη Βρετανία τα οποία δεν ξεπερνάνε το 9%, επιλέγεται επιτόκιο προεξόφλησης το 8%.

### **10.7.3. Κριτήρια Αξιολόγησης της Αποδοτικότητας της Επένδυσης**

Για την αξιολόγηση των επενδύσεων υπάρχουν διάφορα κριτήρια τα οποία μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν αυτά που δεν λαμβάνουν υπόψη τη διαχρονική αξία του χρήματος, δηλαδή τη διαφορετική χρονική κατανομή της ροής των ωφελειών και του κόστους. Τα βασικότερα κριτήρια που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία και που ονομάζονται ατελή ή κλασικά κριτήρια είναι:

- Η περίοδος αποδόσεως (αποπληρωμής κεφαλαίων) (Pay Back Period)
- Ο απλός συντελεστής απόδοσης κεφαλαίου (Simple Rate of Return)

Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν αυτά που λαμβάνουν υπόψη τη διαχρονικά αξία του χρήματος και που τα σπουδαιότερα από αυτά είναι :

- Το κριτήριο της Καθαρής Παρούσας αξίας – Κ.Π.Α. (Net Present Value – N.P.V.),
- Ο Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης – Ε.Σ.Α. (Internal Rate of Return – I.R.R.), και
- Η ανάλυση αβεβαιότητας.

Από τις δύο ομάδες κριτηρίων πιο αξιόπιστα είναι αυτά της δεύτερης ομάδας και αναλυτικότερα τα κριτήρια:

- Της **Καθαρής Παρούσας Αξίας (Κ.Π.Α.)** η οποία προκύπτει αν προεξοφλήσουμε σήμερα (παρούσα αξία) για κάθε έτος χωριστά τη διαφορά μεταξύ όλων των μελλοντικών χρηματικών (ταμειακών) εσόδων (εισροών) και εξόδων (εκροών) για ολόκληρο τον υπολογιζόμενο χρονικό ορίζοντα ή διάρκεια ζωής επενδυτικού σχεδίου με βάση ένα συντελεστή προεξόφλησης (επιτόκιο αναγωγής). Η καθαρή παρούσα αξία υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\text{Κ.Π.Α.} = \sum_{t=0}^n \frac{(\text{Ταμειακέςεισροές} - \text{Ταμειακέςεκροές})}{(1+r)^t}$$

όπου :

- r το επιτόκιο προεξοφλήσεως (επιτόκιο αναγωγής),
- t ο χρόνος ή η περίοδος αποπληρωμής,
- n η περίοδος ζωής της επένδυσης (αριθμός ετών).

Αν η Κ.Π.Α. είναι θετική, δηλαδή η αποδοτικότητα είναι πάνω από το επιτόκιο προεξόφλησης, το σχέδιο επενδύσεως γίνεται αποδεκτό. Αν είναι αρνητική τότε το επενδυτικό σχέδιο απορρίπτεται. Τέλος αν είναι ίση με μηδέν το σχέδιο επένδυσης γίνεται αποδεκτό αν δεν υπάρχει καλύτερη εναλλακτική λύση.

- Του **Εσωτερικού Συντελεστή (ποσοστό) Απόδοσης (Ε.Σ.Α.)** ή επιστροφής του επενδύομένου κεφαλαίου που είναι το υπολογιζόμενο επιτόκιο (εσωτερική αποδοτικότητα) στο οποίο η παρούσα αξία των ταμειακών εισροών ισούται με την παρούσα αξία των ταμειακών εκροών. Με άλλα λόγια

Ε.Σ.Α. είναι ο εσωτερικός συντελεστής που εξισώνει τη συνολική παρούσα αξία των εσόδων και εξόδων ενός επενδυτικού σχεδίου, δηλαδή εξισώνει την παρούσα αξία της καθαρής ταμειακής ροής με το μηδέν. Το κριτήριο αυτό, σύμφωνα με τα παραπάνω, έχει την ακόλουθη μαθηματική έκφραση:

$$Ε.Σ.Α. = \sum_{t=0}^n \frac{(Ταμειακές\ εισροές_t - Ταμειακές\ εκροές_t)}{(1 + \varepsilon)^t} = 0$$

Εάν  $\varepsilon$  είναι το υψηλότερο από το επιτόκιο προεξόφλησης  $i$  που ισχύει στην αγορά ( $\varepsilon > i$ ) το σχέδιο επένδυσης που αξιολογείται κρίνεται ως αποδεκτό, εάν είναι μικρότερο το σχέδιο επένδυσης απορρίπτεται.

Η διαφορά μεταξύ των δύο αυτών μεθόδων έγκειται στο γεγονός ότι στην μέθοδο Κ.Π.Α. επιλέγεται ένα επιτόκιο προεξόφλησης μέσω του οποίου επικαιροποιούνται οι εισροές και εκροές και προσπαθεί να μεγιστοποιήσει τη διαφορά τους, ενώ η μέθοδος Ε.Σ.Α. δεν εξαρτάται από το επιτόκιο προεξόφλησης αλλά υπολογίζει ένα νέο επιτόκιο το οποίο συγκρίνεται με το επιθυμητό και δίνει πιο άμεσα και κατανοητά αποτελέσματα.

Συγκεκριμένα για την παρούσα μελέτη που έχει επιλεγεί επιτόκιο προεξόφλησης 8%, σαν ελάχιστη αποδεκτή τιμή του Ε.Σ.Α. λαμβάνεται το ίδιο το επιτόκιο. Τιμές μεγαλύτερες ή ίσες από το επιτόκιο προεξόφλησης κρίνουν την επένδυση ως επικερδή, ενώ τιμές μικρότερες από το επιτόκιο προεξόφλησης αλλά μεγαλύτερες από τον πληθωρισμό και μάλιστα από το κόστος δανεισμού κεφαλαίου που είναι 5,5% για τέτοιου είδους επενδύσεις κρίνουν την επένδυση ως επικερδή αλλά όχι σε ικανοποιητικό βαθμό.

#### **10.7.4. Αποτελέσματα Χρηματοοικονομικής Ανάλυσης**

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένα για τον υπολογισμό των κριτηρίων Κ.Π.Α. και Ε.Σ.Α. απαιτείται εκτός από την επιλογή ενός επιτοκίου προεξόφλησης και οι εκροές και εισροές της επένδυσης. Οι εκροές έχουν ήδη υπολογιστεί και θα επιβαρύνουν τον Παραχωρησιούχο, ενώ τις εισροές θα καρπώνεται αποκλειστικά ο Παραχωρησιούχος.

Οι εκροές σε έργα εθνικής σημασίας συνήθως χρηματοδοτούνται από το Δημόσιο, αλλά και από Κοινοτικούς πόρους, επομένως στις περισσότερες των περιπτώσεων το κόστος κατασκευής δεν βαρύνει τον Παραχωρησιούχο στο σύνολό του (100%). Έχοντας αυτό σα δεδομένο στη συνέχεια θα υπολογιστεί η απόδοση του έργου στη βάση μίας σειράς υποθέσεων σε σχέση με το ποσοστό συμμετοχής του Παραχωρησιούχου στο υπό μελέτη έργο. Στο πλαίσιο αυτό εξετάζεται η χρηματοδότηση από τον Παραχωρησιούχο στο 100%, το 90% ,το 80%, το 60% και το 50% του κόστους κατασκευής του έργου.

Οι εισροές εξαρτώνται από το ύψος του διοδίου και τον όγκο της κυκλοφορίας. Στην προκειμένη μελέτη υιοθετούνται πέντε τιμές διοδίων που ανέρχονται στο 30% του αντιληπτού οφέλους που θα έχει ο χρήστης (0,030 ευρώ / χιλιόμετρο), στο 40% του αντιληπτού οφέλους (0,039 ευρώ / χιλιόμετρο), στο 50% (0,049 ευρώ / χιλιόμετρο), στο 60% (0,059 ευρώ / χιλιόμετρο) και τέλος στο 70% (0,068 ευρώ / χιλιόμετρο).

Οι τιμές αυτές κρίνονται λογικές αφού σύμφωνα με τον Πίνακα 10.5. στις άλλες χώρες η τιμή του διοδίου κυμαίνεται από 0,040 μέχρι 0,070 Ευρώ το χιλιόμετρο, ενώ και η σημασία του έργου είναι Εθνικής εμβέλειας.

Για τα διάφορα ποσοστά συμμετοχής του Παραχωρησιούχου στο κόστος του έργου, αλλά και για τις διάφορες τιμές ύψους των διοδίων προκύπτει ο Ε.Σ.Α. και παρουσιάζεται στον Πίνακα 10.9.

ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΠΟ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΙΟΥΧΟ	ΤΙΜΗ ΔΙΟΔΙΩΝ (ΕΥΡΩ / ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΟ)			
	0,039	0,049	0,059	0,068
100	7,410	10,846	12,604	14,134
90	9,055	11,994	14,121	16,240
80	10,527	13,143	15,638	-
70	11,999	14,482	-	-
60	13,472	16,619	-	-
50	15,559	-	-	-

Πίνακας 10.9. Τιμή Ε.Σ.Α. για διάφορα ποσοστά κατασκευής από τον παραχωρησιούχο και διάφορες τιμές ύψους διοδίων



Από τον Πίνακα 10.9. φαίνεται ότι οι τιμές του Ε.Σ.Α. είναι όλες θετικές και στο σύνολό τους πέραν από πρώτη τιμή στον Πίνακα 10.7. ικανοποιούν τις προαναφερθέντες προϋποθέσεις, δηλαδή τόσο ο Ε.Σ.Α. να ισούται ή να είναι μεγαλύτερος από τον πληθωρισμό (3%) και μάλιστα από το κόστος δανεισμού κεφαλαίου, που είναι 5,5% για τέτοιου είδους επενδύσεις, αλλά και από το επιτόκιο προεξόφλησης που στην παρούσα μελέτη θεωρήθηκε ίσο με 8%.

Για όλους τους παραπάνω συνδυασμούς υπολογίζεται ο δείκτης Καθαρής Παρούσας Αξίας θεωρώντας ως επιτόκιο προεξόφλησης το 8%. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν παρουσιάζονται στον Πίνακα 10.10.

Από τα στοιχεία του Πίνακα 10.10. θα πρέπει να επιλεγεί ο καλύτερος συνδυασμός μεταξύ του Παραχωρησιούχου (κέρδος), του χρήστη (ύψος διοδίου) και του Δημοσίου (ποσοστό συγχρηματοδότησης του έργου). Όπως είναι λογικό μεγάλη συμμετοχή του Δημοσίου θα σημαίνει και χαμηλότερη τιμή των διοδίων, οπότε οι χρήστες θα έχουν μικρότερη επιβάρυνση, ενώ το αντίθετο θα σημαίνει υψηλότερη τιμή διοδίων.

ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΠΟ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΙΟΥΧΟ	ΤΙΜΗ ΔΙΟΔΙΩΝ (Ευρώ)	Κ.Π.Α. (εκ. Ευρώ)
100	0,068	357,80
100	0,059	242,23
100	0,049	107,29
90	0,068	401,10
90	0,059	285,54
90	0,049	150,59
<b>90</b>	<b>0,039</b>	<b>31,03</b>
80	0,059	328,84
80	0,049	193,90
80	0,039	74,34
70	0,049	237,20
70	0,039	117,64
60	0,049	280,51
60	0,039	160,95
60	0,030	42,48
50	0,049	323,81
50	0,039	204,25
50	0,030	85,78

*Πίνακας 10.10. Υπολογισμός Κ.Π.Α. για επιτόκιο προεξόφλησης > 8% για διάφορες τιμές διοδίων και ποσοστού κατασκευής του έργου από τον παραχωρησιούχο*

Από τον Πίνακα 10.10 σε συνδυασμό με τον Πίνακα 10.5. όπου παρουσιάζεται το ύψος των διοδίων σε άλλες χώρες απορρίπτεται η τιμή του διοδίου 0,068 Ευρώ / χιλιόμετρο αυτοκινητοδρόμου και 0,059 Ευρώ / χιλιόμετρο αυτοκινητοδρόμου, αφού πρόκειται για ακραίες τιμές του Πίνακα 10.5., αλλά και ασυνήθιστες για την Ελλάδα όπου το μέσο ύψος διοδίων είναι 0,017 Ευρώ / χιλιόμετρο αυτοκινητοδρόμου δηλαδή τρεισήμισι με τέσσερις φορές μικρότερο από αυτό που υπολογίζεται.

Με την ίδια λογική απορρίπτεται και η τιμή 0,030 Ευρώ / χιλιόμετρο αυτοκινητοδρόμου αφού δεν αγγίζει ούτε τα κατώτατα όρια του Πίνακα 10.5., αλλά και από το γεγονός ότι το ποσό αυτό αποτελεί μόλις το 30% του αντιληπτού οφέλους των χρηστών.

Έχοντας τώρα να επιλέξουμε για ύψος διοδίου αυτοκινητοδρόμου ανάμεσα από το 0,039 Ευρώ / χιλιόμετρο και το 0,049 Ευρώ / χιλιόμετρο αυτοκινητοδρόμου επιλέγουμε το 0,039 που έχει την μικρότερη Καθαρή Παρούσα Αξία.

## **10.8. Επιπλέον Έσοδα από τη Λειτουργία του Έργου**

Όπως διαπιστώθηκε από την προηγούμενη ανάλυση ο Παραχωρησιούχος δεν μπορεί να αναλάβει το 100% της κατασκευής του έργου, αλλά ένα μικρότερο ποσοστό. Το υπόλοιπο μέρος θα καλυφθεί από Δημόσιους και Κοινοτικούς πόρους. Άλλες πηγές χρηματοδότησης του έργου θεωρούνται ότι είναι δύσκολο να βρεθούν, ενώ τα έσοδα από τις διαφημιστικές πινακίδες δεν μπορούν εύκολα να ποσοτικοποιηθούν αφού εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες.

Εκτός από τα άμεσα κέρδη που έχουν ποσοτικοποιηθεί μπορεί ο Παραχωρησιούχος να παρουσιάσει και άλλα κέρδη τα οποία θα προκύψουν μετά από κάποια χρονική περίοδο, αφού τα κέρδη από τη λειτουργία του αυτοκινητοδρόμου μπορούν να επενδυθούν επιτυχώς επιφέροντας ακόμη μεγαλύτερα οφέλη, προσφέροντας ταυτόχρονα αξιοπιστία, κύρος και δύναμη σε αυτόν.

Δεν θα πρέπει να ξεχασθεί το γεγονός ότι περισσότερες των εταιρειών που αναλαμβάνουν τέτοια έργα έχουν μετοχές στο χρηματιστήριο οπότε μπορούν να παρουσιάσουν κέρδη (έμμεσα) από αύξηση της τιμής των μετοχών τους αφού πιο “πολλοί” πελάτες θα τις εμπιστεύονται.

## **10.9. Ανάλυση Αβεβαιότητας**

### **10.9.1 Γενικά**

Ιδιαίτερη βαρύτητα στη χρηματοοικονομική αξιολόγηση των μελετών αυτοχρηματοδότησης των συγκοινωνιακών έργων έχει η ανάλυση αβεβαιότητας ή ο έλεγχος αξιοπιστίας όπως αλλιώς λέγεται. Στόχος της ανάλυσης αβεβαιότητας

(uncertainty analysis) είναι ο προσδιορισμός των επιπτώσεων στην εφικτότητα και αποδοτικότητα των επενδυτικών σχεδίων από:

- αλλαγές στις προτιμήσεις χρηστών,
- πολιτικοοικονομικές κρίσεις,
- πληθωρισμός
- μείωση ανταγωνιστικής ικανότητας,
- αύξηση των τιμών κλπ.

Ειδικότερα σε ένα επενδυτικό σχέδιο που αφορά ένα οδικό έργο υπάρχουν πολλές πηγές αβεβαιότητας και κινδύνου που επηρεάζουν τα μεγέθη των ταμειακών ροών (έσοδα – έξοδα) με συνέπεια τις επιπτώσεις στην αποδοτικότητα της επενδυτικής δραστηριότητας. Βασικά τέτοια μεγέθη είναι :

- τα έσοδα από τα διόδια
- ο σημερινός και μελλοντικός κυκλοφοριακός φόρτος
- η γενόμενη κυκλοφορία
- η κυκλοφοριακή ικανότητα του έργου
- το κόστος της επένδυσης
- το κόστος λειτουργίας

Τα μεγέθη αυτά εξαρτώνται και επηρεάζονται και από πολλά άλλα μεγέθη, όπως το κόστος συντήρησης, το κόστος ενέργειας, ο μηχανολογικός εξοπλισμός, το μάνατζμεντ κλπ., τα οποία συντελούν αποφασιστικά στην τελική διαμόρφωση της αποδοτικότητας της επένδυσης.

### **10.9.2. Ανάλυση αβεβαιότητας στο υπό μελέτη έργο**

Οι μεταβλητές που θα εξετασθούν είναι :

- Το κόστος κατασκευής που μπορεί να είναι διαφορετικό από το προϋπολογιζόμενο λόγω των εκπτώσεων, ενδεχόμενων ατελειών των μελετών, απρόβλεπτων συνθηκών εδάφους, μεταβολής των τιμών υλικών, μηχανημάτων και εργατών.

- Το κόστος λειτουργίας και συντήρησης το οποίο μπορεί μετά από ένα ακραίο καιρικό φαινόμενο (πλημμύρα, σεισμός) να υποβάλλει τον Παραχωρησιούχο σε απρόβλεπτα έξοδα
- Ο κυκλοφοριακός φόρτος και το ύψος των διοδίων, αφού η πρόβλεψη που πραγματοποιείται είναι για 20 χρόνια και υπάρχει αβεβαιότητα για τη μεταβολή του κυκλοφοριακού φόρτου αλλά και για τις τιμές των διοδίων, αφού πλέον η Ελλάδα ανήκει σε μία ευρύτερη περιοχή επιρροής αυτής της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Όπως ο Ε.Σ.Α. υπολογίστηκε για διάφορα ποσοστά κατασκευής και διάφορες τιμές διοδίων, στη συνέχεια υπολογίζονται για τις περιπτώσεις που το κόστος κατασκευής ή το κόστος συντήρησης και λειτουργίας ή ο κυκλοφοριακός φόρτος που θα αναλάβει ο αυτοκινητόδρομος θα υπερβαίνει κατά 10%, 20%, 30%, 40% το προϋπολογιζόμενο καθώς και για τις περιπτώσεις που θα υπολείπεται κατά 10%, 20%. Στους Πίνακες 10.11., 10.12., 10.13 φαίνεται πως επηρεάζουν τον Ε.Σ.Α. οι ποσοστιαίες αποκλίσεις από τα εκτιμώμενα μεγέθη.

<b>ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ( % )</b>	<b>Ε.Σ.Α. ΓΙΑ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>
+ 40	5,31
+ 30	5,94
+ 20	6,57
+ 10	7,62
<b>0</b>	<b>9,05</b>
-10	11,37
-20	11,70

*Πίνακας 10.11. Τιμές Ε.Σ.Α. για ποσοστιαίες αποκλίσεις από τον προϋπολογισμό του κόστους κατασκευής του αυτοκινητόδρομου.*

<b>ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ( % )</b>	<b>Ε.Σ.Α. ΓΙΑ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΟ ΚΟΣΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ</b>
+40	6,21
+30	6,70
+20	7,19
+10	8,12
<b>0</b>	<b>9,05</b>
-10	10,39
-20	10,81

Πίνακας 10.12. Τιμές Ε.Σ.Α. για ποσοστιαίες αποκλίσεις από τον προϋπολογισμό του κόστους συντήρησης και λειτουργίας του αυτοκινητόδρομου.

<b>ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ( % )</b>	<b>Ε.Σ.Α. ΓΙΑ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΟ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΦΟΡΤΟ</b>
-40	2,01
-30	4,27
-20	5,83
-10	6,97
<b>0</b>	<b>9,05</b>
+10	10,48
+20	11,64

Πίνακας 10.13. Τιμές Ε.Σ.Α. για ποσοστιαίες αποκλίσεις από τον προβλεπόμενο κυκλοφοριακό φόρτο του αυτοκινητόδρομου.

Στον Πίνακα 10.11. παρουσιάζεται για ποιιά ποσοστιαία απόκλιση για κάθε μία από τις τρεις μεταβλητές (κυκλοφοριακός φόρτος, κόστος κατασκευής αυτοκινητοδρόμου και κόστος λειτουργίας και συντήρησης) ο Ε.Σ.Α. είναι +5,5% και +8%.

	ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΑΠΟΚΛΙΣΗ		
Ε.Σ.Α.	ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΦΟΡΤΟΣ
+8%	<b>+7,30%</b>	<b>+11,29%</b>	<b>-5,00%</b>
+5,5%	<b>+37,90%</b>	<b>+73,70%</b>	<b>-22,28%</b>

*Πίνακας 10.14. Ποσοστιαία απόκλιση μεταβλητών ώστε ο Ε.Σ.Α. να κυμαίνεται μεταξύ +5,5% και +8%.*

Από τον Πίνακα 10.14. παρατηρούνται τα εξής όσον αφορά στην αποδοτικότητα της επένδυσης:

Η αποδοτικότητα της επένδυσης είναι *λιγότερο ευαίσθητη στη μεταβολή του κόστους λειτουργίας και συντήρησης* του αυτοκινητοδρόμου. Το γεγονός αυτό αποδεικνύεται από το ότι απαιτείται αύξηση +11,29% του κόστους λειτουργίας και συντήρησης του αυτοκινητοδρόμου ώστε ο Ε.Σ.Α. να πάρει την τιμή +8% και αύξηση +73,70% ώστε να μην υπάρχουν ζημίες για τον Παραχωρησιούχο. Επομένως με σωστή διαχείριση δεν θα υπάρχουν ζημίες για τον Παραχωρησιούχο.

Η αποδοτικότητα της επένδυσης είναι *περισσότερο ευαίσθητη σε πιθανές μεταβολές του κόστους κατασκευής*. Για να διατηρηθούν ικανοποιητικά περιθώρια κέρδους θα πρέπει ο προϋπολογισμός να τηρηθεί αυστηρά αφού μεταβολή του κόστους κατασκευής κατά +7,3% θα “ρίξει” την τιμή του Ε.Σ.Α. κάτω από τα επιθυμητά επίπεδα του +8%. Επιπλέον θεωρείται σχεδόν αδύνατο να υπάρξει αύξηση του κόστους κατασκευής του έργου σε ποσοστό μεγαλύτερο του +37,30% ώστε να έχει ο Παραχωρησιούχος ζημίες από την επένδυση αυτή.

Η αποδοτικότητα της επένδυσης είναι *αρκετά ευαίσθητη στη μεταβολή του κυκλοφοριακού φόρτου*. Πιο συγκεκριμένα, μείωσή του κατά -5,00% θα ρίξει τον Ε.Σ.Α. σε επίπεδα χαμηλότερα του +8%, ενώ μείωσή του κατά -22,28% θα έχει ως αποτέλεσμα η επένδυση να μην θεωρηθεί κερδοφόρα.

Συνοψίζοντας μπορεί να ειπωθεί πως μία σωστή διαχείριση από τον Παραχωρησιούχο καθόλη τη διάρκεια της Σύμβασης Παραχώρησης θα του εξασφαλίσει κέρδη χωρίς να διατρέχει άμεσο κίνδυνο. Το μόνο αρνητικό σημείο που



μπορεί να καταστήσει την επένδυση “μη απόλυτα επικερδή” είναι η μείωση του κυκλοφοριακού φόρτου. Πιθανή μείωση μεγαλύτερη από -5,00% σε σχέση με τον προβλεπόμενο, ώστε ο Ε.Σ.Α. να μην υπερβαίνει το +8%, για το υπό μελέτη οδικό τμήμα δεν μπορεί να αποκλειστεί αν και τα δεδομένα που εισήχθησαν για την πρόβλεψή του μάλλον θεωρούνται αρκετά συντηρητικά. Τέλος πιθανή μείωση του κυκλοφοριακού φόρτου από τον προβλεπόμενο κατά -22,28% θεωρείται δύσκολη οπότε και η επένδυση κρίνεται επικερδής.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στα προηγούμενα κεφάλαια επιχειρήθηκε να εξεταστεί η σκοπιμότητα και η δυνατότητα κατασκευής του νότιου τμήματος του Δυτικού Οδικού Άξονα που διέρχεται από την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας και πιο συγκεκριμένα από τους νομούς Αχαΐας και Ηλείας.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο Δυτικός Οδικός Άξονας στο οδικό τμήμα Πύργος – Καλαμάτα αναφέρεται σε έναν κλειστό αυτοκινητόδρομο 2Χ2. Η “αρχή” του βρίσκεται στο νότο και συγκεκριμένα ξεκινά από Καλαμάτα, συνεχίζει διαμέσου Τσακώνας, καταλήγοντας πρώτα στον Πύργο και μετά στην Πάτρα – Ρίο, παρακάμπτοντας όλους τους οικισμούς που συναντά κατά μήκος της χάραξής του. Το βόρειο τμήμα του ξεκινά από το Αντίρριο – Μεσολόγγι – Αγρίνιο – Αμφιλοχία – Άρτα – Γιάννενα και καταλήγει στην Κακκαβιά.

Σκοπός του είναι η ελαχιστοποίηση των αποστάσεων μεταξύ νομών και περιφερειών, αλλά και η σύνδεση της χώρας με άλλες σε διευρωπαϊκό επίπεδο. Ο άξονας αυτός αποτελεί τμήμα του Διευρωπαϊκού οδικού δικτύου.

Τα στάδια της ανάλυσης που πραγματοποιήθηκαν κατά σειρά ήταν:

- Περιγραφή και κοινωνικοοικονομική ανάλυση - αξιολόγηση της περιοχής του έργου αλλά και της περιοχής επιρροής του.
- Περιγραφή και αξιολόγηση του υπάρχοντος συστήματος μεταφορών.
- Κυκλοφοριακή ανάλυση με το πρόγραμμα Motors Transportation.
- Προσδιορισμός της τυπικής διατομής του συγκεκριμένου οδικού άξονα.
- Περιγραφή - Σύγκριση των λειτουργικών και κατασκευαστικών χαρακτηριστικών παλαιάς και νέας χάραξης του έργου.
- Προσδιορισμός κόστους κατασκευής - συντήρησης - λειτουργίας έργου.
- Κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση του έργου (Ωφέλειες οικονομικές αλλά και κοινωνικές).
- Ανάλυση χρηματοδότησης.

Από τις παραπάνω αναλύσεις προέκυψαν χρήσιμα κοινωνικοοικονομικά συμπεράσματα που αφορούν στην περιοχή του υπό μελέτη έργου, αλλά και στην περιοχή

επιρροής του. Σαν περιοχή επιρροής του υπό μελέτη έργου θεωρήθηκε η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας και η Περιφέρεια Πελοποννήσου.

Κατόπιν έγινε περιγραφή, ανάλυση του υφιστάμενου συστήματος μεταφορών στην περιοχή του έργου και στην περιοχή επίδρασής του. Από τις αναλύσεις προέκυψαν οι ελλείψεις του οδικού δικτύου, ενώ τα υπόλοιπα (σιδηροδρομικό, εναέριο) δεν φαίνεται να “προσφέρουν” τόσο άμεσα και γρήγορα αποτελέσματα με αυτά του Δυτικού Οδικού Άξονα αφού παρουσιάζουν πληθώρα προβλημάτων.

Για το μεν σιδηροδρομικό δίκτυο η μη σύνδεσή του από το νομό Αχαΐας με το νομό Αιτωλοακαρνανίας, αλλά και η μη συνέχισή του προς Άρτα- Ιωάννινα δεν οδηγεί σε ασφαλείς προοπτικές για την προσεχή 7ετία όσον αφορά την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας. Για την Περιφέρεια Πελοποννήσου το κυκλικό, με τα ασύμβατα γεωμετρικά χαρακτηριστικά με αυτό της Αττικής δημιουργεί πληθώρα προβλημάτων.

Το δε εναέριο, με τον αερολιμένα της Καλαμάτας στην Πελοπόννησο και της μεγάλης απόστασής του από τον Πύργο καθιστά πιο γρήγορη τη χρησιμοποίηση του αυτοκινητοδρόμου Π.Α.Θ.Ε. από την πρωτεύουσα της χώρας.

Τέλος ο λιμένας της Πάτρας και η επιβατική – εμπορευματική κίνηση που εξυπηρετεί χρειάζεται ένα ολοκληρωμένο οδικό σύστημα μεταφορών. Έχοντας αυτά σαν δεδομένα, η κατασκευή του υπό μελέτη οδικού έργου κρίθηκε απαραίτητη, εφόσον θεωρηθεί ότι συμβάλει στην ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής.

Στη συνέχεια μετά από τις αναλύσεις και υποθέσεις κυκλοφοριακών στοιχείων και χρήσιμων συμπερασμάτων από τα ερωτηματολόγια, έγινε επιλογή προσφορότερης διατομής και έλεγχος επιπέδου εξυπηρέτησης του οδικού τμήματος. Η διατομή που παρέχει ικανοποιητικό επίπεδο εξυπηρέτησης για μία εικοσαετία μετά από το έτος λειτουργίας του υπό μελέτη οδικού τμήματος (2027) είναι η α4ης, η οποία αποτελείται από δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση πλάτους 3,75 m, διαχωριστή νησίδα πλάτους 2,0 m και λωρίδα έκτακτης ανάγκης πλάτους 2,5 m.

Τέλος πραγματοποιήθηκε κοινωνικοοικονομική ανάλυση του έργου αλλά και χρηματοοικονομική για τον έλεγχο αν η επένδυση είναι επικερδής ή όχι.

Συγκεκριμένα το έργο αυτό εξετάστηκε από δύο σκοπιές. Η πρώτη ήταν αυτή της κοινωνικοοικονομικής σκοπιάς, ενώ η δεύτερη της επενδυτικής. Τα αποτελέσματα

από την ανάλυση όλων των στοιχείων που συλλέχθηκαν ήταν ότι το έργο θα διαδραματίσει θετικό ρόλο στην ανάπτυξη της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος και όχι μόνο.

Καταρχήν όσον αφορά τον τομέα αυτοκίνητο – χρήστης είναι φανερό πως υπάρχει αύξηση της ασφάλειας από τα γεωμετρικά – κατασκευαστικά – κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά της οδού, λόγω χρησιμοποίησης υλικών και μεθόδων τελευταίας τεχνολογίας, σε σχέση με την υφιστάμενη οδό που αποτελείται από μία λωρίδα ανά κατεύθυνση με πληθώρα ισόπεδων διαβάσεων και διέλευσή του μέσα από κατοικημένες περιοχές. Επίσης λόγω των χαρακτηριστικών αυτών υπάρχει μία μεγαλύτερη άνεση οδήγησης, ενώ λόγω της αύξησης της μέσης ταχύτητας και την επιβολή ορθού ύψους διοδίων ο χρήστης εξοικονομεί χρήμα και χρόνο.

Επιπλέον το οδικό αυτό έργο αναβαθμίζει αυτό το οδικό δίκτυο της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας και διευκολύνει τις μετακινήσεις τόσο στο εσωτερικό της όσο και προς άλλες Περιφέρειες όπως αυτή της Ηπείρου, αλλά και προς άλλες χώρες όπως αυτής της Ιταλίας.

Η σύνδεση του Δυτικού Οδικού Άξονα με την Εγνατία, οδό, με την Εθνική οδό Πάτρα – Αθήνα – Θεσσαλονίκη – Ευζώνων, με τα λιμάνια Ηγουμενίτσας και Καλαμάτας, αλλά και η σύνδεσή του με το σιδηροδρομικό δίκτυο Πελοποννήσου και όχι μόνο θα επιφέρει στην Περιφέρεια αμεσότερη, γρηγορότερη αλλά και ασφαλέστερη σύνδεση με τη βόρεια και νότια Ελλάδα.

Αξιοσημείωτη θεωρείται η ολοκλήρωση του αυτοκινητοδρόμου Κεντρικής Ελλάδας που θα συνδέει την Εγνατία με την Π.Α.Θ.Ε. οπότε και κατ'επέκταση με τον Δυτικό Οδικό Άξονα. Η υλοποίηση των έργων αυτών (ήδη ορισμένα τμήματα των έργων έχουν ήδη ολοκληρωθεί ενώ ο χρονικός ορίζοντας ολοκλήρωσής τους ορίζεται αυτός των έξι με επτά ετών δηλαδή μέχρι το τέλος του 2010) συνηγορούν στην κοινωνική αλλά και οικονομική της ανάπτυξη.

Η επαρχία, ο νομός, η Περιφέρεια και κατ'επέκταση η χώρα από την παροχή αυξημένης ασφάλειας αλλά και μειωμένου χρόνου διαδρομής κερδίζει τόσο από τα λεγόμενα κοινωνικά κόστη (μείωση αριθμού ατυχημάτων) όσο και από οικονομική άποψη, αφού ο χρόνος αυτός που εξοικονομείται μπορεί να διατεθεί στην παραγωγική διαδικασία.

Όσον αφορά τον ανθρώπινο παράγοντα, η βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων της Περιφέρειας θεωρείται βέβαιη αφού θα τους παρέχονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες μετακίνησης.

Επίσης αυξάνει η αξιοπιστία του υφιστάμενου οδικού τμήματος αφού πλέον ο χρόνος διαδρομής θα είναι γνωστός και θα ξεπεραστούν πληθώρα προβλημάτων επιβολής βραδυποριών είτε από επιβολή τακτικών εργασιών για συντήρηση του οδικού τμήματος είτε από αστάθμητους παράγοντες όπως π.χ. η πρόκληση ατυχήματος. Χαρακτηριστικό αποτελεί το γεγονός πως πρόκληση ατυχήματος στη σημερινή εθνική οδό Πύργου-Καλαμάτας μπορεί προκαλέσει παρακώλυση της κυκλοφορίας και των δύο ρευμάτων για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Τέλος καθιστά τον αυτοκινητόδρομο ανταγωνιστικό μέσο όσον αφορά τις επιβατικές αλλά και εμπορευματικές μεταφορές, αφού και με την ολοκλήρωση της ζεύξης του Ρίο με το Αντίρριο δεν θα αναβάλλει ή καθυστερεί για ορισμένο χρονικό διάστημα τις μετακινήσεις ατόμων και αγαθών ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες.

Ο αυστηρός χρονικός ορίζοντας υλοποίησης του έργου ο οποίος αναμένεται να είναι περίπου τρία με τέσσερα χρόνια (έχοντας σαν έτος βάσης το 2003), θα απορροφήσει μεγάλο αριθμό ανέργων και θα δημιουργηθούν νέες θέσεις απασχόλησης. Από την ευρύτερη περιοχή θα χρησιμοποιηθούν πληθώρα χωματουργικών μηχανημάτων, προμήθειες σημαντικών υλικών όπως μπετόν, σίδερα και γενικότερα κάθε είδους υλικών που θα κριθούν απαραίτητα.

Από οικονομική σκοπιά όπως έχει αναλυθεί στο κεφάλαια ανάλυσης κόστους και κοινωνικοοικονομικών ωφελειών (Κεφάλαια 8 και 9) είναι φανερό πως πρόκειται για μία κερδοφόρα επένδυση που συμφέρει έναν ιδιωτικό φορέα να αναλάβει την κατασκευή και λειτουργία του.

***Αυτό προκύπτει από την ποσοτικοποίηση των ωφελειών (άμεσων και έμμεσων). Επιγραμματικά αναφέρονται οι ωφέλειες του χρήστη που αναλύθηκαν στο Κεφάλαιο 9 “κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση έργου. Οι ωφέλειες προκύπτουν:***

- Λόγω μείωσης του χρόνου διαδρομής.
- Λόγω μείωσης του κόστους λειτουργίας.
- Λόγω μείωσης των τροχαίων ατυχημάτων.
- Λόγω βελτίωσης της άνεσης και ποιότητας υπηρεσίας.
- Λόγω ανάπτυξης; της χώρας και της Περιφέρειας.

➤ Λόγω Εθνικής ολοκλήρωσης και ασφάλειας.

Ένας αστάθμητος παράγοντας ο οποίος επηρεάζει τα έσοδα της επένδυσης είναι ο κυκλοφοριακός φόρτος. Η πρόβλεψη αυτού έγινε με απλές μεθόδους ενώ μπορεί να θεωρηθεί και ως συντηρητική. Τα κόστη κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης του αυτοκινητοδρόμου και των διοδίων, παρόλο που δεν μπορούν να υπολογιστούν με απόλυτη ακρίβεια, θεωρείται ότι δεν έχουν μεγάλη απόκλιση σε σχέση με το πραγματικό κόστος κατασκευής λειτουργίας και συντήρησής τους. Χάριν της ασφαλούς κερδοφόρας επένδυσης δεν έχουν θεωρηθεί και τόσο συντηρητικά όπως η πρόβλεψη κυκλοφοριακού φόρτου.

Από το κεφάλαιο της χρηματοοικονομικής ανάλυσης (Κεφάλαιο 10) έχοντας δεδομένα τα κόστη κατασκευής, συντήρησης και λειτουργίας τόσο του αυτοκινητοδρόμου όσο και των σταθμών διοδίων καθώς και από την επεξεργασία τους προέκυψε πως η κατασκευή του αυτοκινητοδρόμου θα είναι μία “ασφαλής” επικερδής επένδυση.

Συνοψίζοντας και λαμβάνοντας υπόψη όλα τα κοινωνικοοικονομικά στοιχεία τα οποία αναλύθηκαν, αλλά και τις ωφέλειες που θα προκαλέσει η κατασκευή του έργου αυτού, θα μπορούσαμε να οδηγηθούμε στο συμπέρασμα ότι κατασκευή του κλειστού αυτοκινητοδρόμου είναι επιτακτική ανάγκη και δικαιολογεί το υψηλό κόστος κατασκευής του. Εξάλλου δεν θα πρέπει το υπό μελέτη οδικό τμήμα να θεωρηθεί ως ανεξάρτητο – μεμονωμένο συγκοινωνιακό έργο, αλλά θα πρέπει να ειπωθεί σαν ένα ενιαίο σύνολο που θα βοηθήσει στην ανάπτυξη της χώρας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Dick, W. and A. Akintoye (1996), *COBRA '96 Private Finance Initiative Procurement*, Glasgow, The Royal Institution of Chartered Surveyors.

European Commission (1997), *High-Level Group on Public-Private Partnership Financing of Trans-European Transport Network Projects*.

Fayard, A. (1999), *Overview of the Scope and Limitations of Public-Private Partnerships*, European Conference of Ministers of Transport, Paris, Ministry of Public Works, Transport and Housing.

Gomez-Ibanez, J. and J. Meyer (1993), *Going Private: The International Experience with Transport Privatisation*, Washington D.C., The Brookings Institution.

Haley, G. (1992), *Private Finance for Transportation and Infrastructure Projects: A View*, **International Journal of Project Management**, **10**, 63-68.

Hall, M., R. Holt and A. Graves (2000), *Private Finance, Public Roads: Configuring the Supply chain in PFI Highway Construction*, **European Journal of Purchasing & Supply Management**, **6**, pp. 227-235.

International Financial Services London (2003), *Public Private Partnerships UK Expertise for International Markets*, London , url.

Kerr, D. (1998), *The Private Finance Initiative and the Changing Governance of the Built Environment*, **Urban Studies**, 35(12): 2277-2301.

Matragkos, E. (2003), *Public-Private Partnerships in Transportation Projects in Greece through a Comparison between the Rion Antirion Bridge and the Second Severn Crossing*, MSc Dissertation, UMIST, UK.

Merna, T. and C. Njiru (2002), *Financing Infrastructure Projects*, London. Contraction finance magazine.

National Audit Office (2003), *PFI: Construction Performance*, London, Contraction finance magazine.

Owen, G. and A. Merna (1997), *The Private Finance Initiative*, **Engineering Construction and Architectural Management**, 4(3): 163-177.

Owen, G. and A. Merna (1997), *The Private Finance Initiative*, **Engineering Construction and Architectural Management**, 4(3): 163-177.

Simon, O. (1999), *The Private Finance Initiative - An Introduction*, The Institution of Civil Engineers.

TENs Hellas (2001), *Greek Motorways Concession Projects: Presentation to the DG 16*, Athens.

UNIDO (1996), *The Guidelines for Infrastructure Development through Build-Operate-Transfer (BOT) Projects*, Vienna, UNIDO.

Vickerman, R. (2002), *Private Financing of Transport Infrastructure: Some UK Experience*, Centre for European, Regional and Transport Economics, The University of Kent at Canterbury.

Αμπακούμκιν Κ.Γ. (1990), *Σχεδιασμός των Μεταφορικών Συστημάτων Μεταφορών*, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα.

ΑΝΟΔΟΣ “Ψηφιακό υπόβαθρο Ελλάδας” (Οδικό Δίκτυο)

Γιάννης, Γ., Γκόλιας Ι.Κ. και Κανελλαΐδης Γ. (2002), *Σημειώσεις Οδοποιίας II*, Βασικές Έννοιες Κυκλοφοριακής Τεχνικής, Αθήνα, Μάρτιος.



Γραφείο Δοξιάδη (1995), “Νέα Εθνική Έρευνα Προέλευσης Προορισμού”.

DROMOS Consulting (2000), “Στοιχεία Μελλοντικού οδικού δικτύου”.

Ένωση Ασφαλιστικών Εταιρειών Στατιστική (1999), Επετηρίδα “Κοινωνικό κόστος τραυματισμού, υλικών ζημιών”, Αθήνα 1999

Ε.Σ.Υ.Ε. (1999), “Πληθυσμός, ανεργία, μορφολογία εδαφών, Α.Ε.Π.”, Εκδόσεις Ελληνοεκδοτική, Αθήνα.

Ζωγράφος Κ. Γ. (1997), **Διοίκηση Συστημάτων Διανομής και Μεταφορών**, Αθήνα.

ICAP Α.Ε. και EUROBANK – ERGASIAS “Επιτόκια προεξόφλησης” 2000

Ματσούκης Χ. Κ. (1998), **Σχεδιασμός των Μεταφορών**, Εκδόσεις Νηρέας, Πάτρα.

NAMA “Σχεδιασμός και πολιτική διοδίων” (2000)

Καλτσούνης Α. (2001), **Σύστημα Σύμβασης Παραχώρησης**, Αθήνα.

Καλτσούνης Α. (2001), Κατασκευαστικά Στοιχεία Οδοποιίας,

Κονταράτος Μ. (1999), Σημειώσεις Κυκλοφοριακής Τεχνικής, Σ.Α.Τ.Μ., Ε.Μ.Π., Αθήνα.

Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας και Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε. (1999), Οδηγός Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης, Αθήνα.

Μιριδακης Ε. Κ. Οικονομικός Ταχυδρόμος και Ενημερωτικό Δελτίο Τ.Ε.Ε., Τεύχος 1926 Β. Μαρκάκης

Ο.Σ.Ε. (1999), Δρομολόγια – Επιβατικές και εμπορευματικές αμαξοστοιχίες, Εκδόσεις Σάκκουλα, Αθήνα.

Ο.Σ.Ε. (1998), Σιδηροδρομικά Έργα στους Νομούς Αχαΐας – Ηλείας – Αιτωλοακαρνανίας, Εκδόσεις Σάκκουλα, Αθήνα.

Ο.Σ.Ε. (1999), Ανακαίνιση Μετρικής Γραμμής Πάτρα - Καλαμάτα, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα.

Ο.Σ.Ε. (2000), Ολυμπιακοί αγώνες του 2004 και εκσυγχρονισμός του δικτύου της Πελοποννήσου, Πρακτικά Ημερίδας, 8/03, Αθήνα 2000.

Τομη, Ζαχαρίας Μαθας – Δεμαθάς, ΓΕΩΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΕΠΕ, ΕΥΠΑΛΙΝΟΣ ΤΑΕ, 1997, “Μελέτη σκοπιμότητας και αναγνωριστικές μελέτες του άξονα Ηγουμενίτσα - Πάτρα – Πύργος – Καλαμάτα”, “Προκαταρκτική μελέτη οδοποιίας του άξονα Ηγουμενίτσα – Πάτρα – Πύργος – Καλαμάτα”, “Περιβαλλοντική θεώρηση ( Α Στάδιο Προέγκρισης Χωροθέτησης ) Νότιο τμήμα του άξονα Ηγουμενίτσα – Πάτρα – Πύργος – Καλαμάτα” , Π.Α.Θ.Ε., Αθήνα 1997

Πετράκη Κωττή Α. και Γ. Χ.. Κωττής (2000), **Σύγχρονη Μακροοικονομική**, Εκδόσεις Ε. Μπένου, Αθήνα.

Διακομματική Κοινοβουλευτική Επιτροπή (1996), Πόρισμα για τα Τροχαία Ατυχήματα και την Οδική Ασφάλεια στην Ελλάδα, Βουλή των Ελλήνων, Αθήνα.

Προφυλλίδης Β. (1993), **Οικονομική των Μεταφορών**, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 1993.

Προφυλλίδης Β. (2001), **Οικονομική των Μεταφορών**, Β' Έκδοση, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 2001.

Σαμπράκος Ε. (1997), **Εισαγωγή στην Οικονομική των Μεταφορών**, Εκδόσεις Α. Σταμούλη, Αθήνα.

TEN<sub>ς</sub> Hellas (2001), Συμβάσεις Παραχωρήσεων Αυτοκινητοδρόμων στην Ελλάδα, Χρηματοοικονομικός Σύμβουλος του Ελληνικού Δημοσίου, ΥΠΕΘΟ και ΥΠΕΧΩΔΕ Μικτή Επιτροπή Καθοδήγησης για Δημόσια Έργα ( ΜΕΚ) , Αθήνα 2001.

TEN<sub>ς</sub> Hellas (2000), Εκτίμηση Κόστους Λειτουργίας και Συντήρησης Δικτύου, Αθήνα 2000.

Trademco και Οδομηχανική (1997), Λειτουργική Αξιολόγηση Διοδίων Αυτοκινητοδρόμου Αθηνών – Υλίκης, Αθήνα 1997.

Τροχαία Πάτρας (2002), Έκθεση τροχαίων ατυχημάτων, Πάτρα 2002.

Τροχαία Αμαλιάδας (2000), Έκθεση τροχαίων ατυχημάτων, Αμαλιάδα 2000.

Υπουργείο Δημόσιας Τάξης - Διεύθυνση Τροχαίας (1999), Τροχαία ατυχήματα στην Ελλάδα, Αθήνα 1999.

Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας (1997), Συμβάσεις Παραχωρήσεων στην Ελλάδα, Αθήνα 1997.

Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας (1997), Δυτικός Οδικός Άξονας - Βόρειο Τμήμα, Αθήνα 1997.

Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας (1998), Δυτικός Οδικός Άξονας - Νότιο Τμήμα, Αθήνα 1998.

Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας (1995), Ακτοπλοϊκή - Επιβατική Κίνηση Λιμένων Περιοχής Μελέτης, Αθήνα 1995.

Υπουργείο Εργασίας (2000), Εθνική Γενική Συλλογική Σύμβαση Εργασίας, Αθήνα 2000.

Υπουργείο Εσωτερικών (1994), Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Πελοποννήσου 1994 –1999, Αθήνα 1994.

Υπουργείο Εσωτερικών (1994), Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δυτικής Ελλάδας 1994 –1999, Αθήνα 1994.

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (1997), “ Κόστος συντήρησης και λειτουργίας αυτοκινητοδρόμων, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Αθήνα 1997.

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (2000), Βελτίωση των Συνθηκών Συντήρησης και Λειτουργίας του Δικτύου Αυτοκινητοδρόμων και του Διευρωπαϊκού Δικτύου, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Αθήνα.

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (1999), Οδηγός Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης, Αθήνα.

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (2000), Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης, Αθήνα.

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (1998), Χωροταξικό Σχέδιο Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας, Αθήνα.

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (1998), Χωροταξικό Σχέδιο Περιφέρειας Πελοποννήσου, Αθήνα.

Φρατζεσκάκης Ι.Μ. και Γ.Α. Γιαννόπουλος (1999), **Σχεδιασμός των Μεταφορών και Κυκλοφοριακή Τεχνική**, Εκδόσεις Ελληνοεκδοτική, Αθήνα 1999.

Φρατζεσκάκης Ι.Μ. και Ι.Κ. Γκόλιας (2000), **Οδική Ασφάλεια**, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.

Ψαριανός Β. (1998), Σημειώσεις Οδοποιίας - Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων, Σ.Α.Τ.Μ., Ε.Μ.Π., Αθήνα.