



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
---	--

**«ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΩΦΕΛΕΙΩΝ – ΚΟΣΤΟΥΣ ΣΕ ΜΕΣΑ
ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΤΡΟΧΙΑΣ
ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ»**



Η εργασία υποβάλλεται για την μερική κάλυψη των απαιτήσεων με στόχο την απόκτηση του διπλώματος στην

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Με ειδίκευση στα

**ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

από

ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΒΑΛΑΣΚΟΠΟΥΛΟΣ

ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΑΘΗΝΑ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2004

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η εκτίμηση της αποδοτικότητας – από κοινωνικοοικονομική σκοπιά – μεγάλων επενδυτικών σχεδίων μέσω της μεθόδου Ανάλυσης Κοινωνικών Ωφελειών – Κόστους. Το επενδυτικό σχέδιο που επιλέχθηκε ως μελέτη περίπτωσης είναι η κατασκευή των επεκτάσεων (υπό κατασκευή και υπό μελέτη) του συστήματος μετρό του λεκανοπεδίου Αττικής.

Ήδη από τις αρχές του 19^{ου} αιώνα γεννήθηκε η ανάγκη αξιολόγησης επενδυτικών σχεδίων που αφορούσαν έργα του δημόσιου τομέα. Από τότε μέχρι σήμερα η ανάγκη έχει γίνει πλέον απαραίτητη και η αξιολόγηση σχεδίων επένδυσης αποτελεί βασική προϋπόθεση για την υλοποίησή τους. Στη διάρκεια του χρόνου αναπτύχθηκαν διάφορες μέθοδοι αξιολόγησης επενδύσεων. Οι πιο βασικές από αυτές που χρησιμοποιούνται σήμερα περιλαμβάνουν:

- την ιδιωτική – χρηματική αξιολόγηση ή ανάλυση αποδοτικότητας (profitability analysis)
- την κοινωνική – οικονομική αξιολόγηση ή ανάλυση κοινωνικών ωφελειών – κόστους (cost – benefit analysis)
- την ανάλυση κόστους – αποτελεσματικότητας (cost-effectiveness analysis)
- την πολυκριτηριακή ανάλυση (multi-criteria analysis)

Από τις ανωτέρω, σημαντικά πλεονεκτήματα για την αξιολόγηση επενδύσεων από κοινωνικοοικονομική σκοπιά θεωρείται ότι έχει η ανάλυση κοινωνικών ωφελειών – κόστους και γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιείται ευρέως από πολλούς οργανισμούς και φορείς σε όλο τον κόσμο και ειδικά στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Χαρακτηριστική της σημασίας που αποδίδεται σήμερα στην ανάλυση ωφελειών – κόστους για την ορθολογική αξιολόγηση των διάφορων σχεδίων επένδυσης, είναι και η σχετική προσπάθεια των διάφορων διεθνών οργανισμών (ΟΗΕ, ΟΟΣΑ, Διεθνής Τράπεζα κλπ.) οι οποίοι όχι μόνο απαιτούν την εφαρμογή της, προκειμένου να χρηματοδοτήσουν ένα έργο, αλλά έχουν εκπονήσει και πολύ σημαντικά εγχειρίδια κοινωνικής αξιολόγησης, για να υποβοηθήσουν το σκοπό αυτό.

Ειδικότερα, η Ανάλυση Κοινωνικών Ωφελειών – Κόστους είναι ένας πρακτικός τρόπος προσδιορισμού της ωφελιμότητας των οικονομικών αποφάσεων όταν είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τις μακροχρόνιες και τις ευρύτερες επιπτώσεις τους. Στην ουσία εκτιμώνται τα κόστη και οι ωφέλειες που συνδέονται με το υπό εξέταση σχέδιο επένδυσης και συγκρίνονται μεταξύ τους, ώστε να προκύψει το καθαρό όφελος (ή ζημία) που συνεπάγεται η υλοποίησή της.

Η εκτίμηση του κόστους και των ωφελειών ενός έργου υποδιαιρείται σε τρία επιμέρους στάδια:

- i. Στον προσδιορισμό των ετήσιων ροών ωφελειών και κόστους, σε φυσικά μεγέθη (τόνους, κυβικά μέτρα, κλπ.), στην επισήμανση δηλαδή κάθε μεταβολής που θα προκαλέσει η επένδυση στις ποσότητες των αγαθών και των υπηρεσιών της συνολικής οικονομίας (με τις εισροές και το προϊόν της), ανεξάρτητα ποιος επωφελείται ή ποιος επιβαρύνεται από αυτές και για ολόκληρη την προβλεπόμενη διάρκεια της ζωής της
- ii. Στη χρηματική αποτίμηση των μεταβολών στις ποσότητες, δηλαδή τη μετατροπή των ποσοτήτων σε αξίες με βάση τις κατάλληλες τιμές
- iii. Στην αναγωγή των ετήσιων ποσοτικών επιπτώσεων σε παρούσες αξίες, ώστε αυτές να γίνουν διαχρονικά συγκρίσιμες.

Τα ποσοτικά κριτήρια, με τα οποία μετρούμε το βαθμό επιτυχίας ή την οικονομική αποτελεσματικότητα του σχεδίου επένδυσης (κριτήρια επένδυσης) είναι συνήθως τα εξής τρία:

1. Η Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)
2. Ο Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης (ΕΣΑ)
3. Ο λόγος Ωφελειών – Κόστους (ΛΩΚ)

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε ότι από βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε οι πιο σημαντικές προσπάθειες αξιολόγησης των προτεινόμενων επεκτάσεων του μετρό είναι το 20ετές Ολοκληρωμένο Επιχειρησιακό Σχέδιο Δράσης της Αττικό Μετρό που αναπτύχθηκε από τις εταιρείες συμβούλων Booz-Allen & Hamilton Ltd. και Planning A.E. το 1998 για λογαριασμό της Αττικό Μετρό και η

Μελέτη Ανάπτυξης Μετρό που εκπονήθηκε από την Αττικό Μετρό. Το Επιχειρησιακό Σχέδιο είχε ως στόχο να χρησιμεύσει ως ένας στρατηγικός οδηγός για τη διαχείριση, τη λειτουργία, την εκμετάλλευση και την περαιτέρω ανάπτυξη του μετρό. Στα πλαίσια αυτά, πραγματοποιήθηκε η αξιολόγηση τεσσάρων επεκτάσεων του συστήματος (α' γενιάς). Η Μελέτη Ανάπτυξης Μετρό, χρησιμοποιώντας και τα αποτελέσματα του Επιχειρησιακού Σχεδίου, αξιολόγησε άλλες πέντε επεκτάσεις και παρουσίασε τα αποτελέσματα συνολικά εννέα επεκτάσεων. Η παρούσα διπλωματική εργασία χρησιμοποίησε μέρος των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν από τις ανωτέρω δύο μελέτες, αναπτύσσοντας κατάλληλη μεθοδολογία η οποία θα μπορούσε να οδηγήσει σε όσο το δυνατό ακριβή αποτελέσματα.

Τα κόστη που προσδιορίστηκαν για την κατασκευή των επεκτάσεων του μετρό περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Κόστος κατασκευής
- Κόστος λειτουργίας και
- Κόστος συντήρησης

Αντίστοιχα, τα οφέλη που προκύπτουν από την κατασκευή των επεκτάσεων αφορούν:

- Την εξοικονόμηση χρόνου μετακίνησης επιβατών Δημοσίων Μεταφορικών Συστημάτων
- Την μείωση οδικών τροχαίων ατυχημάτων
- Την εξοικονόμηση χρόνου μετακίνησης οδηγών οχημάτων οδικού δικτύου
- Την μείωση των λειτουργικών δαπανών οχημάτων οδικού δικτύου
- Την μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και
- Την μείωση της ηχορύπανσης

Βάση της εκτίμησης των ωφελειών και του κόστους αποτελεί η αρχή «με το σχέδιο επένδυσης και χωρίς το σχέδιο επένδυσης». Εξετάζεται δηλαδή ποια εξέλιξη θα είχαν τα διάφορα μεγέθη της οικονομίας αν δεν πραγματοποιείτο το σχέδιο επένδυσης που μας ενδιαφέρει και ποια εξέλιξη θα έχουν αν αυτό πραγματοποιηθεί. Η διαφορά ανάμεσα στις δύο αυτές καταστάσεις, θετική ή αρνητική, συνιστά την πραγματική

συμβολή του σχεδίου στην εθνική οικονομία και γενικότερα στο κοινωνικό σύνολο. Στην προκειμένη περίπτωση, τα δύο αυτά σενάρια είναι το Μηδενικό (κατά το οποίο θεωρούμε ότι δεν πραγματοποιείται η κατασκευή των επεκτάσεων) και το Σενάριο Υλοποίησης των Επεκτάσεων.

Από την πραγματοποίηση της κοινωνικοοικονομικής αξιολόγησης εξάγουμε τους τρεις δείκτες απόδοσης: $\Lambda\Omega\text{K} = 1,20$, $\text{ΚΠΑ} = 746,6$ εκατ. € και $\text{ΕΣΑ} = 0,08$. Συνεπώς, η επένδυση είναι συμφέρουσα.

Ωστόσο, η εφαρμογή της ανάλυσης κοινωνικών ωφελειών – κόστους δεν είναι πάντα μία εύκολη υπόθεση. Οι δυσκολίες είναι πολλές και εντοπίζονται σε περισσότερα του ενός πεδία. Η πρώτη δυσκολία που συναντάμε σχετίζεται με τις μελλοντικές προβλέψεις από τις οποίες θα προκύψουν τα κόστη και οι ωφέλειες του επενδυτικού σχεδίου. Η πιθανή ζήτηση μεταφορικών υπηρεσιών σε κάποιες μελλοντικές χρονικές στιγμές ή οι προβλεπόμενες κεφαλαιουχικές δαπάνες του έργου είναι κάποια από τα βασικά στοιχεία για τα οποία θα πρέπει να γίνει μία όσο το δυνατό ακριβέστερη πρόβλεψη. Σημαντικές δυσκολίες εντοπίζονται ακόμη στην χρηματική αποτίμηση κάποιων καίριων παραμέτρων για τον υπολογισμό των ωφελειών, όπως η εξοικονόμηση χρόνου μετακίνησης επιβατών, η μείωση τροχαίων ατυχημάτων και τα περιβαλλοντικά κόστη, καθώς και στην μετατροπή των τιμών της αγοράς σε κοινωνικές τιμές, οι οποίες θα αντιπροσωπεύουν την «διάθεση των καταναλωτών ή παραγωγών να πληρώσουν» (willingness to pay) από εκείνους που πρόκειται να χρησιμοποιήσουν τις εισροές και εκροές μιας επένδυσης (αν πρόκειται για καταναλωτικά αγαθά, οι καταναλωτές, ενώ αν πρόκειται για παραγωγικά αγαθά, οι παραγωγοί).

Οι ανωτέρω δυσκολίες είναι δυνατό να αντιμετωπιστούν μέσω της ανάλυσης ευαισθησίας. Η ανάλυση αυτή διερευνά τις επιπτώσεις που έχει η μεταβολή μιας από τις παραμέτρους οι οποίες υπεισέρχονται στη διαδικασία αξιολόγησης στο τελικό αποτέλεσμα αξιολόγησης. Η ανάλυση ευαισθησίας γίνεται συνήθως για τις παραμέτρους που επηρεάζουν καθοριστικά το αποτέλεσμα της αξιολόγησης. Έτσι, στην παρούσα εργασία επιλέχθηκαν οι πιο καίριες παράμετροι, όπως η επιβατική ζήτηση, οι εξοικονομήσεις που προκύπτουν από τη σύγκριση των δύο σεναρίων και το κόστος επένδυσης και ελέγχθηκε η ευαισθησία των δεικτών απόδοσης της

επένδυσης σε ενδεχόμενες μεταβολές των εν λόγω παραμέτρων. Περαιτέρω, αναπτύχθηκαν εναλλακτικές προσεγγίσεις για δύο από τις πιο σημαντικές κοινωνικές ωφέλειες της υπό εξέταση επένδυσης: α) την μείωση οδικών τροχαίων ατυχημάτων και β) τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Οι εναλλακτικές αυτές προσεγγίσεις αύξησαν την αξία των συγκεκριμένων ωφελειών και κατ' επέκταση τους δείκτες απόδοσης της επένδυσης, καταδεικνύοντας τη σημαντικότητα ανάπτυξης παραδοχών και υπολογισμού παραμέτρων που να προσεγγίζουν όσο το δυνατό περισσότερο την πραγματικότητα.

Δομή της Διπλωματικής Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελείται από 10 κεφάλαια και 2 παραρτήματα:

Το Κεφάλαιο 1 περιγράφει τα σχέδια επένδυσης, εξετάζοντας τις παραμέτρους από τις οποίες εξαρτάται η υλοποίησή τους. Παρουσιάζονται όλες οι κατηγορίες στις οποίες διακρίνουμε τα επενδυτικά σχέδια και περιγράφεται η σημασία τους και οι επιπτώσεις τους στην οικονομική και κοινωνική ζωή μιας χώρας.

Στο Κεφάλαιο 2 εξετάζεται η αξιολόγηση των σχεδίων επένδυσης. Δίδονται πληροφορίες για την ορολογία που χρησιμοποιείται στη διαδικασία της αξιολόγησης επενδύσεων και αναφέρονται οι πιο βασικές μέθοδοι αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται σήμερα.

Το Κεφάλαιο 3 εξειδικεύεται στην περιγραφή της ανάλυσης κοινωνικών ωφελειών – κόστους. Συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά του ορισμού της μεθόδου και της ιστορικής εξέλιξής της από την αρχή εμφάνισης της μεθόδου. Περιγράφεται λεπτομερώς ο τρόπος εκτίμησης του κόστους και των ωφελειών ενός επενδυτικού σχεδίου και με ποια ποσοτικά κριτήρια επιλέγουμε ή όχι την επένδυση. Κατόπιν, εξετάζεται ο τρόπος ελέγχου και αξιολόγησης της αβεβαιότητας που συνδέεται με την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του επενδυτικού σχεδίου.

Στο Κεφάλαιο 4 αναλύεται το περιβάλλον του τομέα των μεταφορών, παραθέτοντας στοιχεία σχετικά με τη διαχρονική εξέλιξή τους, τον τρόπο που η τεχνολογία επηρέασε τον εν λόγω τομέα και τη σημασία των μεταφορών στην κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη. Κατόπιν, περιγράφεται η εξέλιξη των συγκοινωνιών στο λεκανοπέδιο της Αττικής από τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο και μετά.

Το Κεφάλαιο 5 εξειδικεύει την ανάλυση κοινωνικών ωφελειών – κόστους στον τομέα των μεταφορών. Περιγράφονται διεξοδικά τα κόστη και τα οφέλη που συνδέονται με τις μεταφορές και εντοπίζονται οι δυσκολίες που συναντάμε κατά την εφαρμογή της μεθόδου στον εν λόγω τομέα.

Στο Κεφάλαιο 6 ασχολούμαστε με την εφαρμογή της μεθόδου ανάλυσης κοινωνικών ωφελειών – κόστους στο έργο κατασκευής των επεκτάσεων του μετρό της Αθήνας. Αρχικά, παρατίθενται πληροφορίες (τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά) για το έργο του μετρό και τις υπό κατασκευή και υπό μελέτη επεκτάσεις. Κατόπιν, αναπτύσσεται η μεθοδολογία της κοινωνικοοικονομικής ανάλυσης του έργου και εφαρμόζεται η μέθοδος εκτιμώντας τα κόστη, τις ωφέλειες και τους δείκτες απόδοσης της επένδυσης. Τέλος, αφού εξαχθούν τα αποτελέσματα πραγματοποιείται ανάλυση ευαισθησίας και κινδύνων.

Στα επόμενα 2 κεφάλαια αναπτύσσεται εναλλακτική προσέγγιση χρηματικής αποτίμησης των ωφελειών που προκύπτουν από τη μείωση οδικών τροχαίων ατυχημάτων και τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης αντίστοιχα. Με βάση τις νέες τιμές ωφελειών πραγματοποιείται κοινωνικοοικονομική ανάλυση, τα αποτελέσματα της οποίας συγκρίνονται με το βασικό σενάριο της κοινωνικοοικονομικής αξιολόγησης του Κεφαλαίου 6.

Στο Κεφάλαιο 9 πραγματοποιείται σύνοψη των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή της ανάλυσης κοινωνικών ωφελειών – κόστους και γίνονται προτάσεις.

Στο Κεφάλαιο 10 παρατίθεται η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για την πραγματοποίηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Το Παράρτημα Α παραθέτει χάρτες του βασικού δικτύου και των επεκτάσεων του μετρό.

Τέλος, στο Παράρτημα Β παρατίθεται φωτογραφικό υλικό που απεικονίζει τους σταθμούς των υπό κατασκευή και υπό μελέτη επεκτάσεων.

Ευχαριστίες

Οφείλονται ευχαριστίες στην επιβλέπουσα καθηγήτρια, Κα Δανάη Διακουλάκη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του Τμήματος Χημικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π. για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που προσέφερε για την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Επίσης, στα στελέχη του Τμήματος Public Sector της εταιρείας PLANNING A.E. για την παροχή πληροφοριακού υλικού της εργασίας. Ειδικότερα δε, την Κα Έφη Καρατζαφέρη για την πολύτιμη βοήθειά της στη συλλογή του υλικού της εργασίας.

Οφείλονται ευχαριστίες ακόμη στον κο Αλέξανδρο Δελούκα, Υπεύθυνο Επιχειρησιακού Σχεδιασμού στην εταιρεία Αττικό Μετρό Α.Ε. για την παροχή σημαντικών δεδομένων σχετικά με τη λειτουργία του συστήματος μετρό της Αττικής.



Επίσης, στον Δρα Ιωάννη Φραντζεσκάκη, ομότιμο Καθηγητή του ΕΜΠ, στον Δρα Ιωάννη Παραβάντη, Λέκτορα του Τμήματος Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς και στον Δρα Γιώργο Γιαννή, Λέκτορα του Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ για την παροχή πολύτιμων στοιχείων και πληροφοριών αναφορικά με την χρηματική αποτίμηση των ωφελειών από τη μείωση των οδικών τροχαίων ατυχημάτων.

Τέλος, στην Κα Μαρία Ανδρούτσου, Περιβαλλοντολόγο οφείλονται ευχαριστίες για την παροχή σημαντικών στοιχείων σχετικά με την χρηματική αποτίμηση των ωφελειών που προκύπτουν από τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1	ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ	13
1.1	Διακρίσεις Σχεδίων Επένδυσης	16
1.2	Σημασία των Σχεδίων Επένδυσης	18
	📖 Βιβλιογραφία 1 ^{ου} Κεφαλαίου	20
2	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ	21
2.1	Παραδοχές και Υποθέσεις Εργασίας	21
2.2	Χρονικός Ορίζοντας του σχεδίου επένδυσης	22
2.3	Τρέχουσες και σταθερές τιμές	23
2.4	Μετρήσεις και εκτιμήσεις	24
2.5	Ακρίβεια εκτιμήσεων και προσαρμογή για απρόβλεπτα	25
2.6	Βασικά χαρακτηριστικά της αξιολόγησης επενδυτικών σχεδίων	26
2.7	Βασικές μέθοδοι αξιολόγησης επενδυτικών σχεδίων	26
	📖 Βιβλιογραφία 2 ^{ου} Κεφαλαίου	29
3	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΩΦΕΛΕΙΩΝ – ΚΟΣΤΟΥΣ	30
3.1	Τα στάδια της κοινωνικής ανάλυσης κόστους – οφέλους	32
3.2	Εκτίμηση κόστους και ωφελειών	33
3.2.1	<i>Προσδιορισμός των ποσοτικών ροών ωφελειών και κόστους (σε φυσικά μεγέθη) κατά έτος</i>	34
3.2.2	<i>Χρηματική αποτίμηση των ποσοτικών ροών ωφελειών – κόστους</i>	38
3.2.3	<i>Αναγωγή ωφελειών και κόστους σε παρούσες αξίες</i>	46
3.3	Ποσοτικά κριτήρια επιλογής επενδύσεων	48
3.3.1	<i>Καθαρή Παρούσα Αξία</i>	49
3.3.2	<i>Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης</i>	50
3.3.3	<i>Ο λόγος Ωφελειών – Κόστους</i>	52
3.4	Ανάλυση Κινδύνων και Ευαισθησίας	53
	📖 Βιβλιογραφία 3 ^{ου} Κεφαλαίου	54
4	ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ	55
4.1	Τεχνολογική εξέλιξη στις μεταφορές	56
4.2	Η σημασία των μεταφορών στις διαδικασίες κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης	57
4.3	Τα μέσα μεταφοράς στην Αθήνα	61
	📖 Βιβλιογραφία 4 ^{ου} Κεφαλαίου	66
5	Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΩΦΕΛΕΙΩΝ – ΚΟΣΤΟΥΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ	67
5.1	Μονάδες μέτρησης	67
5.2	Κόστη και οφέλη στον τομέα των μεταφορών	68
5.2.1	<i>Κόστη στον τομέα των μεταφορών</i>	68
5.2.1.1	<i>Κόστη από τη χρήση οχημάτων</i>	69
5.2.1.2	<i>Χρόνος ταξιδιού</i>	70
5.2.1.3	<i>Επιπτώσεις στην Ασφάλεια και την Υγεία</i>	72
5.2.1.4	<i>Στάθμευση</i>	73
5.2.1.5	<i>Κυκλοφοριακή Συμφόρηση</i>	74
5.2.1.6	<i>Κόστη Αυτοκινητοδρόμων</i>	76
5.2.1.7	<i>Αξία γης αυτοκινητοδρόμου</i>	77
5.2.1.8	<i>Παροχή Υπηρεσιών Κυκλοφορίας</i>	77
5.2.1.9	<i>Περιβαλλοντική Επιβάρυνση</i>	78
5.2.2	<i>Οφέλη στον τομέα των μεταφορών</i>	80

5.2.2.1	Οφέλη από μείωση κόστους.....	81
5.2.2.2	Οφέλη καταναλωτικού πλεονάσματος.....	82
5.2.2.3	Η μετακίνηση ως ευχάριστη δραστηριότητα.....	82
5.2.2.4	Οφέλη οικονομικής παραγωγικότητας και ανάπτυξης.....	83
5.3	Δυσκολίες Εφαρμογής και Ανάλυσης.....	84
📖	Βιβλιογραφία 5 ^{ου} Κεφαλαίου.....	87
6	ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ.....	88
6.1	Αττικό Μετρό.....	88
6.2	Πληροφορίες για τις επεκτάσεις του συστήματος μετρό.....	90
6.2.1	Επεκτάσεις Α' Γενιάς.....	90
6.2.1.1	Δυτική Επέκταση Γραμμής 3 προς Αιγάλεω (Μοναστηράκι – Αιγάλεω, Επέκταση Α [βλ. και Χάρτη 2 Παραρτήματος Α]).....	90
6.2.1.2	Δυτική Επέκταση Γραμμής 2 προς Περιστέρι (Σεπόλια – Θηβών, Επέκταση Β [βλ. και Χάρτη 3 Παραρτήματος Α]).....	91
6.2.1.3	Νότια Επέκταση Γραμμής 2 προς Άγιο Δημήτριο (Δάφνη – Αγ. Δημήτριος, Επέκταση Γ [βλ. και Χάρτη 4 Παραρτήματος Α]).....	92
6.2.1.4	Βόρεια Επέκταση Γραμμής 3 προς Δουκίσσης Πλακεντίας και Αεροδρόμιο (Εθν. Άμυνα – Δουκ. Πλακεντίας, Επέκταση Δ [βλ. και Χάρτη 5 Παραρτήματος Α]).....	93
6.2.2	Επεκτάσεις Β' Γενιάς.....	95
6.2.2.1	Επέκταση Γραμμής 3 από το Σταθμό Πανόρμου προς τον Παράδεισο Αμαρουσίου και το σταθμό Μαρούσι (Επέκταση Ε [βλ. και Χάρτη 6 Παραρτήματος Α]).....	96
6.2.2.2	Επέκταση Γραμμής 2 από το σταθμό Άγιος Δημήτριος έως το Α/Δ Ελληνικού (Επέκταση ΣΤ [βλ. και Χάρτη 4 Παραρτήματος Α]).....	97
6.2.2.3	Επέκταση Γραμμής 2 από τον σταθμό Πανεπιστήμιο προς Γαλάτσι (Επέκταση Ζ [βλ. και Χάρτη 7 Παραρτήματος Α]).....	97
6.2.2.4	Επέκταση Γραμμής 2 από το σταθμό Αιγάλεω προς τον Πειραιά (Επέκταση Η [βλ. και Χάρτη 8 Παραρτήματος Α]).....	98
6.3	Κοινωνικοοικονομική Ανάλυση Έργου.....	99
6.3.1	Κόστος Έργου.....	101
6.3.2	Κοινωνικές Ωφέλειες Έργου.....	102
6.3.3	Μοντέλο Κοινωνικοοικονομικής Αξιολόγησης.....	106
6.3.3.1	Προσδιορισμός Κόστους.....	106
6.3.3.2	Προσδιορισμός Παραμέτρων υπολογισμού ωφελειών.....	109
6.3.3.3	Προσδιορισμός Ωφελειών.....	112
6.3.3.4	Κοινωνικοοικονομική Αξιολόγηση.....	115
6.3.4	Παραδοχές και Υποθέσεις Εργασίας.....	116
6.3.5	Αποτελέσματα Μοντέλου Κοινωνικοοικονομικής Αξιολόγησης.....	117
6.3.6	Ανάλυση Ευαισθησίας.....	121
📖	Βιβλιογραφία 6 ^{ου} Κεφαλαίου.....	124
7	ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΙ ΩΦΕΛΕΙΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ.....	125
7.1	Γενική Επισκόπηση.....	125
7.2	Εναλλακτική Προσέγγιση Αποτίμησης Ωφελειών από Μείωση Τροχαίων Ατυχημάτων.....	129
📖	Βιβλιογραφία 7 ^{ου} Κεφαλαίου.....	135
8	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ.....	136
8.1	Εναλλακτική Προσέγγιση Αποτίμησης Κόστους Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.....	140

 Βιβλιογραφία 8 ^{ου} Κεφαλαίου	143
9 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	144
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΧΑΡΤΕΣ	151
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	156
 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	162

1 ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

Ο ανταγωνισμός, που αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι ενός καπιταλιστικού συστήματος, απαιτεί από τις επιχειρήσεις να επενδύουν (ή να επανεπενδύουν) για να εξασφαλίσουν οφέλη. Για το λόγο αυτό οι επιχειρηματίες αναπτύσσουν επενδυτικά σχέδια βάσει επιχειρηματικών ιδεών ή επενδυτικών ευκαιριών που επισημαίνουν στην αγορά.

Ένα επενδυτικό σχέδιο είναι μία πολυσύνθετη δραστηριότητα που αναλαμβάνει κάποιος επιχειρηματικός φορέας ή επενδυτής, ο οποίος πρέπει να πάρει ορισμένες καλά μελετημένες και σχεδιασμένες αποφάσεις για την αποδοχή ή απόρριψή του. Ο επιχειρηματικός φορέας μπορεί να είναι: ιδιώτης, ανώνυμη εταιρεία, δημόσια επιχείρηση, εταιρεία λαϊκής βάσης, κλπ. Η εφαρμογή του σχεδίου επένδυσης απαιτεί τη διάθεση σπάνιων πόρων (εδαφικών εκτάσεων, κεφαλαίων, ειδικευμένων εργατών, διευθυντικών στελεχών, κλπ.) που συνιστούν το κόστος του. Οι πόροι που χρησιμοποιούνται στο επενδυτικό σχέδιο εκφράζονται σε χρηματικούς όρους και εξασφαλίζονται κατά ένα μεγάλο μέρος από τους κατάλληλους χρηματοδοτικούς φορείς.

Η ολοκλήρωση ενός επενδυτικού σχεδίου δημιουργεί μία νέα παραγωγική μονάδα ή είναι επέκταση υφιστάμενης ή μπορεί να πάρει και τη μορφή συμμετοχής σε παραγωγική ή άλλη επιχειρηματική δραστηριότητα, γίνεται σε ορισμένο τόπο (θέση εγκατάστασης του σχεδίου επένδυσης) και έχει ορισμένο χρόνο παραγωγικής ζωής, παράγει αγαθά ή/και υπηρεσίες, που αποτελούν τις ωφέλειες ή τα έσοδά του.

Σημειωτέον ότι το σχέδιο επένδυσης γίνεται με την πρωτοβουλία ευθύνης, διοίκησης, οργάνωσης και κατεύθυνσης ενός επιχειρηματικού φορέα και αποτελεί τεχνικο-οικονομικό συνδυασμό ή μετασχηματισμό πόρων σε παραγωγική διαδικασία, η οποία προσφέρει αγαθά ή/και υπηρεσίες. Οι πόροι που χρησιμοποιούνται στο σχέδιο επένδυσης είναι το κόστος ή οι εισροές του (έξοδα και άλλες αρνητικές επιπτώσεις). Τα παραγόμενα αγαθά ή/και υπηρεσίες αποτελούν τις ωφέλειες ή την εκροή του (έσοδα και άλλες θετικές αναπτυξιακές επιπτώσεις). Επομένως, τα δύο βασικά

μεγέθη ή ροές του σχεδίου επένδυσης είναι το κόστος (έξοδα) και οι ωφέλειες (έσοδα).

Το κόστος του σχεδίου επένδυσης είναι άμεσο και έμμεσο. Άμεσο κόστος είναι η φανερή διάθεση ή δαπάνη οικονομικών πόρων για τη δημιουργία του σχεδίου επένδυσης (π.χ. διάθεση γης, κεφαλαίου, εργασίας, κλπ.). έμμεσο κόστος είναι μία σειρά από αρνητικές δευτερογενείς επιδράσεις ή επιπτώσεις που προκύπτουν από το σχέδιο επένδυσης (π.χ. αλλοίωση στο φυσικό περιβάλλον, καταστροφή ενός αρχαιολογικού χώρου, κλπ.)

Οι ωφέλειες του σχεδίου επένδυσης είναι επίσης άμεσες και έμμεσες. Οι άμεσες ωφέλειες περιλαμβάνουν όλα τα έσοδα από την πώληση των αγαθών και υπηρεσιών που παράγει το σχέδιο επένδυσης. Οι έμμεσες ωφέλειες περιλαμβάνουν όλες τις θετικές αναπτυξιακές επιδράσεις – επιπτώσεις, όπως είναι π.χ. η χρησιμοποίηση των παραγόμενων αγαθών και υπηρεσιών για την ανάπτυξη άλλων δραστηριοτήτων, η ενίσχυση της περιφερειακής ανάπτυξης από το σχέδιο επένδυσης, η τεχνική πρόοδος της χώρας από τη χρησιμοποίηση προχωρημένης τεχνολογίας, κλπ.

Η προώθηση ενός σχεδίου επένδυσης εξαρτάται από διάφορες παραμέτρους που επηρεάζουν άμεσα την επιτυχή υλοποίηση του επενδυτικού σχεδίου. Οι παράμετροι αυτές περιλαμβάνουν:

- Την επιχειρηματική παράμετρο ως ανάληψη ευθυνών, πρωτοβουλιών και κινδύνων
- Την τεχνική παράμετρο ως διαδικασία τεχνικο-οικονομικού συνδυασμού και μετασχηματισμού πόρων-εισροών σε παραγωγή-εκροή αγαθών και ως πρόβλημα επιλογής του άριστου τεχνολογικού εξοπλισμού
- Την οικονομική παράμετρο ως εξασφάλιση της οικονομικής απόδοσης του σχεδίου επένδυσης, που προκύπτει από τη σύγκριση των πόρων που διατέθηκαν και των οικονομικών αποτελεσμάτων τους
- Την χρηματοδοτική παράμετρο που αναφέρεται στη διερεύνηση της χρηματοδοτικής εφικτότητας για την εξασφάλιση των αναγκαίων χρηματικών

κεφαλαίων τα οποία θα χρειαστούν για την ταμειακή εξυπηρέτηση του έργου σε όλες τις φάσεις του

- Την χωροταξική και περιβαλλοντική παράμετρο που αναφέρεται στην επιλογή της άριστης τοποθεσίας για το σχέδιο επένδυσης σε συσχετισμό και με τις επιδράσεις του στο φυσικό-οικολογικό και ιστορικό περιβάλλον
- Την οργανωτική άποψη ως πρόβλημα εξασφάλισης της καλύτερης δυνατής οργανωτικής δομής των παραγωγικών και άλλων λειτουργιών του σχεδίου επένδυσης όπως είναι το σύστημα παραγωγής, οι σχέσεις με τους προμηθευτές, το δίκτυο διανομής, κλπ.
- Η διοικητική παράμετρος ως πρόβλημα επιλογής του καλύτερου συστήματος μανάτζμεντ για τη διοίκηση όλων των υποθέσεων που αφορούν την πραγματοποίηση, τη λειτουργία, τη διάθεση παραγωγής και τον έλεγχο όλων των διαδικασιών της μονάδας
- Την διαχειριστική παράμετρο ως πρόβλημα διαχείρισης των πόρων, της περιουσίας και της ρευστότητας της παραγωγικής μονάδας
- Την εργασιακή-συνδικαλιστική παράμετρο ως μέριμνα για την εξασφάλιση αρμονικών εργασιακών σχέσεων ώστε να επικρατεί κλίμα δημιουργικής σύμπνοιας μεταξύ ιδιοκτητών, στελεχών και εργατών
- Την κοινωνική-πολιτική παράμετρο που είναι αναγκαία γιατί το παραγωγικό έργο δεν απομονώνεται από τον κοινωνικό και πολιτικό του περίγυρο, δεδομένου ότι μπορεί να παράγει κοινωνικώς επιθυμητά ή ανεπιθύμητα αγαθά και ενδιαφέρει ζωηρά τους πολίτες όταν επηρεάζει το ανθρώπινο περιβάλλον μέσα στο οποίο ζουν.

Η ολοκληρωμένη αξιολόγηση των σχεδίων επένδυσης περιλαμβάνει τη διερεύνηση της ευστάθειας όλων των παραπάνω παραμέτρων και κυρίως τη σύγκριση των ροών κόστους και ωφελειών τους: α) από ιδιωτική-χρηματική άποψη (με τιμές της αγοράς) και β) από οικονομική-κοινωνική άποψη (με υπολογιζόμενες κοινωνικές τιμές).

Αν όμως υπάρχουν πολλά εναλλακτικά σχέδια επένδυσης και οι διαθέσιμοι χρηματοδοτικοί πόροι είναι περιορισμένοι, η αξιολόγηση αναφέρεται στην ιεράρχηση των επενδυτικών σχεδίων από άποψη συγκριτικής αποδοτικότητας και στην επιλογή εκείνων των σχεδίων που προσφέρουν περισσότερα πλεονεκτήματα αναφορικά με τις

παραμέτρους που προαναφέρθησαν. Εκείνο όμως που έχει ιδιαίτερη σημασία είναι το γεγονός ότι η πραγματοποίηση ενός σχεδίου επένδυσης ως οργανωμένη συλλογική προσπάθεια πολλών φορέων απαιτεί, πριν από κάθε άλλο, ως θεμελιώδη προϋπόθεση τη συντονισμένη δράση και συνεργασία όλων: των επιχειρηματικών φορέων, των τραπεζικών παραγόντων, των τεχνικών, των εμπειρογνομόνων, κλπ. Αν απουσιάζει αυτή η θεμελιώδης προϋπόθεση, ένα σχέδιο επένδυσης δεν μπορεί να αξιολογηθεί ορθά ούτε είναι δυνατό να προωθηθεί αποτελεσματικά, ώστε να γίνει αποδοτική παραγωγική μονάδα που θα προσφέρει τα αγαθά και τις υπηρεσίες της στο κοινωνικό σύνολο.

1.1 Διακρίσεις Σχεδίων Επένδυσης

Υπάρχουν πολλές διακρίσεις των σχεδίων επένδυσης. Στη φυσική του διάσταση το σχέδιο επένδυσης μπορεί να είναι:

- Μία νέα παραγωγική μονάδα
- Επέκταση υφιστάμενης παραγωγικής μονάδας
- Συμπλήρωση ή προσαρμογή του παραγωγικού δυναμικού υφιστάμενης μονάδας
- Ανακατασκευή ή ανανέωση ή εκσυγχρονισμός εξοπλισμού (π.χ. για την προσθήκη νέων προϊόντων στην παραγωγική γραμμή)
- Συμμετοχή σε υφιστάμενη επιχειρηματική δραστηριότητα
- Αγορά υφιστάμενης («προβληματικής») παραγωγικής μονάδας
- Ένα πρόγραμμα δράσης που αφορά δαπάνη («επένδυση») για την προώθηση κάποιου επιχειρηματικού σκοπού

Από την άποψη της ένταξής τους στους κλάδους παραγωγής τα σχέδια επένδυσης διακρίνονται στις εξής κατηγορίες: α) αγροτικά σχέδια, β) σχέδια μεταλλείων, γ) βιομηχανικά σχέδια, δ) ενεργειακά σχέδια, ε) τουριστικά σχέδια, στ) σχέδια μεταφορών κ.ο.κ. η διάκριση αυτή έχει ιδιαίτερη σημασία γιατί διαχωρίζει τα σχέδια επένδυσης σε κατηγορίες που καθιστούν δυνατή την ενιαία αντιμετώπιση των προβλημάτων τους σε ομοειδής κλάδους παραγωγής.

Από την πλευρά του μεγέθους τους τα σχέδια επένδυσης διακρίνονται σε: α) μικρά, β) μεσαία και γ) μεγάλα. Τα μεγάλα σχέδια επένδυσης όταν έχουν έντονες αναπτυξιακές επιπτώσεις είτε μέσα στον ίδιο κλάδο είτε στους άλλους κλάδους της εθνικής οικονομίας χαρακτηρίζονται ως στρατηγικές επενδύσεις (π.χ. ένα συγκρότημα αλουμίνιας μπορεί να αναπτύξει και μονάδες κραμάτων, ενώ η πρώτη ύλη του μπορεί να τροφοδοτήσει την ανάπτυξη πολλών βιομηχανικών, βιοτεχνικών και εξαγωγικών μονάδων). Οι μεγάλες αυτές επενδύσεις είναι σκόπιμο να εμφανίζονται ως ολοκληρωμένα συμπλέγματα δραστηριοτήτων τα οποία συνδέουν οργανικά επιμέρους σχέδια επένδυσης σε ένα ενιαίο σύνολο που πραγματοποιείται προγραμματισμένα κατά μία ορισμένη χρονική σειρά και παραγωγική διαδικασία.

Η ανωτέρω διάκριση έχει εξαιρετικό ενδιαφέρον κατά την αξιολόγηση των σχεδίων επένδυσης. Φαίνεται ότι τα μεγάλα έργα προσελκύουν το ενδιαφέρον, γιατί έχουν εντονότερες αναπτυξιακές διασυνδέσεις και επιπτώσεις σε σύγκριση με τα μικρά έργα, που έχουν ασήμαντες επιδράσεις στους άλλους κλάδους της οικονομίας.

Από την άποψη του φορέα που ενδιαφέρεται για την προώθηση των σχεδίων επένδυσης είναι δυνατό να διακρίνουμε:

- Επενδυτικά σχέδια κοινωνικού ενδιαφέροντος, που προωθούνται κατά κανόνα από τους κρατικούς ή άλλους παράλληλους φορείς και έχουν ως αντικειμενικό σκοπό την πραγματοποίηση έργων συλλογικής ή κοινωνικής ωφέλειας (π.χ. ίδρυση βιομηχανίας υψηλού κόστους για την παραγωγή ενός πολύτιμου θεραπευτικού ορού)
- Επενδυτικά σχέδια ιδιωτικού ενδιαφέροντος, που προωθούνται από τους ιδιωτικούς φορείς και αποβλέπουν στην πραγματοποίηση έργων που έχουν ως σκοπό την εξυπηρέτηση ιδιωτικών προτιμήσεων και κινήτρων (π.χ. η ίδρυση βιομηχανίας ενδυμάτων μόδας)
- Σχέδια μεικτού ή κοινού ενδιαφέροντος, που προωθούνται κατά κανόνα από μεικτούς ιδιωτικούς, συνεταιριστικούς, κρατικούς ή ημικρατικούς φορείς, γιατί συγκεντρώνουν το κοινό ενδιαφέρον για την πραγματοποίησή τους (π.χ. δημιουργία ενός δημοτικού πνευματικού κέντρου στο οποίο όμως θα υπάρχει και ιδιωτική καφετέρια ή εστιατόριο)

Από την άποψη των σκοπών που επιδιώκουν τα σχέδια επένδυσης διακρίνονται σε: α) σχέδια επενδύσεων ενός σκοπού, β) σχέδια επενδύσεων πολλαπλού σκοπού. Τα πρώτα αποβλέπουν σε μία παραγωγική επιδίωξη, τα δεύτερα έχουν ταυτόχρονα πολλούς παραγωγικούς σκοπούς. Έτσι π.χ. ενώ μία μονάδα παραγωγής μολυβίων έχει ως σκοπό την παραγωγή ενός προϊόντος, το αρδευτικό φράγμα, που χρησιμοποιείται για άρδευση, ύδρευση και διαμόρφωση οδικού κόμβου, εξυπηρετεί συγχρόνως πολλούς σκοπούς.

Από την άποψη της έντασης στη χρήση ή εισροή των βασικών συντελεστών παραγωγής τα σχέδια επένδυσης διακρίνονται:

- Σε εντάσεως κεφαλαίου, σε αυτά δηλαδή που χρησιμοποιούν αναλογικά περισσότερη εισροή κεφαλαίου ή τεχνολογίας
- Σε εντάσεως εργασίας, σε αυτά δηλαδή που χρησιμοποιούν αναλογικά περισσότερη εισροή εργασίας και
- Σε εντάσεως εδαφικών πόρων, σε αυτά δηλαδή που χρησιμοποιούν αναλογικά περισσότερη εισροή εδάφους (π.χ. σχέδια γεωργικής ανάπτυξης)

Από την άποψη της γεωγραφικής κάλυψης τα σχέδια επένδυσης έχουν σημασία: 1) τοπική, 2) περιφερειακή, 3) εθνική, 4) κοινοτική (στη γεωγραφική κλίμακα της Ε.Ε.) και 5) πολυεθνική ή παγκόσμια.

Τέλος, από την άποψη του κινδύνου που διατρέχουν, τα σχέδια επένδυσης διακρίνονται σε: α) απολύτως εξασφαλισμένα έναντι του κινδύνου και της αβεβαιότητας, β) χαμηλού κινδύνου και γ) υψηλού κινδύνου.

1.2 Σημασία των Σχεδίων Επένδυσης

Είναι γνωστό ότι στην ανταγωνιστική αγορά μίας καπιταλιστικής οικονομίας δημιουργούνται δύο δυνάμεις. Η μία μέσω των αποταμιεύσεων και των αδιανέμητων κερδών προσφέρει τα κεφάλαια και έμμεσα απελευθερώνει μέσα παραγωγής από την παραγωγή τελικών αγαθών για την παραγωγή νέων μέσων παραγωγής. Η άλλη

δύναμη δημιουργείται όταν οι επιχειρήσεις ζητούν κεφάλαια για να χρηματοδοτήσουν τις επενδύσεις τους, δηλαδή τη δημιουργία νέων μέσων παραγωγής. Το ύψος των κεφαλαίων που ζητούνται εξαρτάται από τον τόκο και από τις προβλέψεις των επιχειρήσεων για το μελλοντικό κέρδος που θα τους αποφέρει η διεύρυνση της παραγωγής τους που είναι το αποτέλεσμα της επενδυτικής τους δραστηριότητας. Ο όγκος όμως των επενδύσεων είναι ο κυριότερος παράγοντας που προσδιορίζει το ρυθμό οικονομικής μεγέθυνσης μιας οικονομίας.


Ειδικότερα, οι επενδύσεις διευρύνουν την παραγωγική δυναμικότητα της οικονομίας και προωθούν στην πράξη την αύξηση της παραγωγής αγαθών και υπηρεσιών, ενώ έχουν πολύπλευρες και πολλαπλές επιπτώσεις στην οικονομική και κοινωνική ζωή μιας χώρας για τους εξής λόγους:


- Προσφέρουν νέες ευκαιρίες απασχόλησης και περιορίζουν έτσι την ανεργία, που αποτελεί τη σοβαρότερη οικονομική ασθένεια
- Αξιοποιούν συνήθως τους αδρανείς εθνικούς πλουτοπαραγωγικούς πόρους
- Επιταχύνουν τη διαδικασία οικονομικής ανάπτυξης
- Αποτελούν το οργανικότερο μέσο καταπολέμησης του πληθωρισμού, γιατί ενισχύουν την προσφορά αγαθών και υπηρεσιών και την παραγωγικότητα
- Προκαλούν πολυσχιδείς προωθητικές επιδράσεις στον παραγωγικό μηχανισμό της οικονομίας
- Έχουν σοβαρές αναδιανεμητικές επιπτώσεις στις παραγωγικές τάξεις και τις διάφορες περιοχές
- Ενισχύουν συνήθως την εξωτερική οικονομική θέση της χώρας, γιατί διευρύνουν τις εξαγωγικές δυνατότητες ή/και υποκαθιστούν τις εισαγωγικές
- Επεκτείνουν τον κύκλο εργασιών της οικονομικής δραστηριότητας και δημιουργούν έτσι δυνητικές πηγές αύξησης των δημόσιων εσόδων
- Ενισχύουν την οικονομική σταθερότητα σε περιόδους ύφεσης
- Εδραιώνουν με την καλλιέργεια του κλίματος επιχειρηματικής δραστηριότητας την εμπιστοσύνη στο μέλλον της χώρας
- Αποτελούν τον ασφαλέστερο αγωγό για την προαγωγή της τεχνολογικής προόδου, δεδομένου ότι με τις επενδύσεις ενσωματώνεται στην παραγωγική διαδικασία η προηγμένη τεχνολογία


- Αντανακλούν φανερά το δείκτη της οικονομικής δημιουργικότητας και προοδευτικότητας μιας χώρας
- Προβάλλουν το γόητρο της χώρας διεθνώς, γιατί αποτελούν το ισχυρότερο μέσο ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητάς της

Είναι τόσο μεγάλη η σημασία των επενδύσεων, ώστε γίνεται σήμερα γενικά αποδεκτό, ότι η συνολική οικονομική επίδοση μιας χώρας και ο χαρακτηρισμός της οικονομίας της ως προοδεύουσας αντανακλάται κατεξοχήν στην ποσοτική και ποιοτική στάθμη των επενδύσεων που πραγματοποιούνται.

Βιβλιογραφία 1^{ου} Κεφαλαίου

 **1.1** Παν. Α. Ρέππας. *Οικονομική Ανάπτυξη – Θεωρίες και Στρατηγικές*, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 1991

 **1.2** Samuel Bowles – Richard Edwards. *Κατανοώντας τον Καπιταλισμό: Ανταγωνισμός, εντολή και μεταβολή στην οικονομία των ΗΠΑ*, Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα 1995

 **1.3.** Σταύρος Θεοφανίδης. *Εγχειρίδιο Αξιολόγησης Επενδυτικών Σχεδίων*, Ελληνική Τράπεζα Βιομηχανικής Αναπτύξεως Α.Ε., Εκδόσεις Παπαζήση

2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ

Από τη στιγμή που θα γεννηθεί μία επενδυτική ιδέα μέχρι το σημείο όπου θα υλοποιηθεί και θα μετατραπεί σε ένα ολοκληρωμένο έργο μεσολαβούν διάφορα στάδια, όπως το στάδιο της επιλογής και προπαρασκευής, το στάδιο της προώθησης του σχεδίου, της κατασκευής και τέλος της λειτουργίας.

Ένα από τα πιο σημαντικά σημεία της συνολικής διαδικασίας ολοκλήρωσης μίας επενδυτικής δραστηριότητας είναι η αξιολόγηση της επένδυσης. Στο σημείο αυτό και προτού προχωρήσουμε στην περαιτέρω ανάλυση και περιγραφή της αξιολόγησης των επενδυτικών κρίνεται σκόπιμη η συνοπτική περιγραφή της ορολογίας που χρησιμοποιείται στην διαδικασία αξιολόγησης επενδύσεων.

2.1 Παραδοχές και Υποθέσεις Εργασίας

Η εκπόνηση των μελετών των σχεδίων επένδυσης και η αξιολόγησή τους απαιτεί πολλές εκτιμήσεις και υπολογισμούς. Όταν υπάρχουν τα σχετικά στατιστικά στοιχεία, προχωρούμε στον έλεγχο της αξιοπιστίας τους και στην παραπέρα επεξεργασία. Όταν όμως τα στατιστικά στοιχεία και οι πληροφορίες απουσιάζουν ή είναι δυσεύρετα, τότε ο αναλυτής των σχεδίων επένδυσης πρέπει να βρει έναν τρόπο να αναπληρώσει το σοβαρό αυτό κενό, προσφεύγοντας σε έμμεσες πληροφορίες ή πηγές. Σε πολλές περιπτώσεις, για να ολοκληρωθεί η σχετική αξιολόγηση, χρησιμοποιούνται παραδοχές ή υποθέσεις εργασίας.

Οι παραδοχές χρησιμοποιούνται για μεγέθη, τάσεις ή συμπεριφορές που υπάρχουν ή εικάζονται εύκολα εκ των προτέρων και είναι γενικά παραδεκτές. Για παράδειγμα, είναι γενικά αποδεκτό, ότι ο πληθυσμός της χώρας αυξάνεται τα τελευταία έτη με ετήσιο ποσοστό ανόδου 1% περίπου. Το μέγεθος αυτό αποτελεί μία παραδοχή που δεν είναι εύκολο να αμφισβητήσει κανείς, παρά μόνο αν έχει ο ίδιος ενεργήσει εξειδικευμένη δειγματοληπτική έρευνα για το ποσοστό αύξησης του πληθυσμού. Επομένως στις προβολές της εγχώριας ζήτησης ενός προϊόντος είναι θεμιτό να γίνεται η παραδοχή ότι: «ο πληθυσμός της χώρας στα επόμενα 10 χρόνια προβλέπεται να αυξάνεται με ετήσιο ρυθμό 1%». Οι παραδοχές χρησιμοποιούνται σε πολλές

περιπτώσεις για την εκτίμηση της ζήτησης, του κόστους παραγωγής, του κόστους εργασίας, κλπ.

Οι υποθέσεις εργασίας χρησιμοποιούνται κυρίως σε μεγέθη, συμπεριφορές ή καταστάσεις στις οποίες δεν υπάρχει γενικά αποδεκτή παραδοχή, αλλά διατυπώνονται πολλές «απόψεις» ή «υποθέσεις». Στην περίπτωση αυτή υιοθετούνται εκτιμήσεις «εξ υποθέσεως», για να διεκπεραιωθεί μια ορισμένη εργασία υπολογισμού. Οι υποθέσεις εργασίας δεν είναι τόσο δεσμευτικές όσο οι παραδοχές και μπορεί να μεταβληθούν για διάφορους λόγους. Για παράδειγμα, όταν διεξάγεται η «ανάλυση ευαισθησίας» για την εκτίμηση της αποδοτικότητας του σχεδίου επένδυσης, ως υπόθεση εργασίας μπορεί να χρησιμοποιηθούν οι εναλλακτικές εκτιμήσεις, ότι το ύψος πωλήσεων θα είναι 100 χιλιάδες Ευρώ (υψηλό), 75 χιλιάδες Ευρώ (μεσαίο) και 50 χιλιάδες Ευρώ (χαμηλό). Οι εναλλακτικές αυτές υποθέσεις εργασίας, «υψηλό», «μέσο», «χαμηλό» είναι πολύ συνηθισμένες στην αξιολόγηση των σχεδίων επενδύσεων και γίνονται για να καλύψουν την απουσία συγκεκριμένης πληροφορίας ή ακριβών στατιστικών στοιχείων. Οι υποθέσεις εργασίας πρέπει να είναι όσο το δυνατό ρεαλιστικές, να ανταποκρίνονται δηλαδή στην πραγματικότητα.

Όλες οι ποσοτικές και ποιοτικές αναλύσεις των επενδυτικών σχεδίων στηρίζονται πάνω σε ορισμένες παραδοχές ή/και υποθέσεις εργασίας. Αυτές πρέπει να δηλώνονται με σαφήνεια στη σχετική παρουσίαση του σχεδίου επένδυσης, ώστε ο έλεγχος της αξιοπιστίας τους να είναι εφικτός.

2.2 Χρονικός Ορίζοντας του σχεδίου επένδυσης

Όλα τα σχέδια επένδυσης χρησιμοποιούν ροές κόστους και ωφελειών που έχουν χρονική διάσταση. Επειδή ο χρόνος είναι θεμελιώδες στοιχείο στη λήψη αποφάσεων, αλλά και στις εκτιμήσεις της αποδοτικότητας των σχεδίων επένδυσης είναι αναγκαίο να προσδιορίζεται εκ των προτέρων η διάσταση του χρονικού ορίζοντα των σχετικών μεγεθών.

Οι χρονικές διαστάσεις που ενδιαφέρουν στην ανάλυση σχεδίων επένδυσης είναι:

- i. Η περίοδος μελέτης, που περιλαμβάνει το χρόνο μελέτης και προγραμματισμού του σχεδίου επένδυσης
- ii. Η περίοδος κατασκευής, που περιλαμβάνει το χρόνο πραγματοποίησης του έργου
- iii. Ο χρόνος έναρξης της παραγωγής, δηλαδή η χρονική στιγμή που αρχίζει η παραγωγή
- iv. Η περίοδος παραγωγικής λειτουργίας της μονάδας (χρόνος ζωής της επένδυσης)
- v. Ο χρόνος λήξης της παραγωγικής ζωής του έργου

Οι παραπάνω χρονικές προδιαγραφές πρέπει να αναφέρονται ρητά σε κάθε σχέδιο επένδυσης.

2.3 Τρέχουσες και σταθερές τιμές

Κατά την αποτίμηση των χρηματικών μεγεθών των ροών κόστους και ωφελειών των σχεδίων επένδυσης πρέπει να επιλέξουμε ανάμεσα σε σταθερές και τρέχουσες τιμές. Το πρόβλημα αυτό δημιουργείται γιατί υπάρχει ο πληθωρισμός, ο οποίος διογκώνει τις τιμές κατά τη ροή του χρόνου.

Οι αρχές ή οι κανόνες που εφαρμόζουμε στην ανάλυση των σχεδίων επένδυσης είναι οι εξής:

- Όταν δεν προβλέπεται σημαντική μεταβολή των τιμών ή όταν όλες οι τιμές των ροών κόστους και ωφελειών μεταβάλλονται διαχρονικά κατά το ίδιο ποσοστό, δεν υφίσταται πρόβλημα προσαρμογής τιμών, δεδομένου ότι τόσο οι ροές κόστους όσο και οι ροές ωφελειών δέχονται ισοδύναμες μεταβολές. Κάτω από τις συνθήκες αυτές οι μεταβολές των τιμών δεν επηρεάζουν το τελικό αποτέλεσμα της αξιολόγησης. Στην περίπτωση αυτή εφαρμόζουμε σταθερές τιμές σε όλα τα μεγέθη του σχεδίου επένδυσης και συνήθως τις τιμές του έτους αφετηρίας ή άλλου έτους βάσης
- Όταν προβλέπεται μεταβολή των σχετικών τιμών, όταν δηλαδή στη διαδρομή του χρόνου οι τιμές των διάφορων ροών κόστους και ωφελειών του σχεδίου

επένδυσης μεταβάλλονται όχι με το ίδιο ποσοστό, επιβάλλεται προσαρμογή των τιμών ανάλογα με τις προβλέψεις ή πληροφορίες που έχουμε για τα διαφορετικά επίπεδα του πληθωρισμού των επιμέρους μεγεθών. Στην περίπτωση αυτή εφαρμόζουμε τους διαφορετικούς ρυθμούς πληθωρισμού (τρέχουσες τιμές) στα επιμέρους μεγέθη, που υπόκεινται σε πληθωριστικές μεταβολές κατά την περίοδο της κατασκευής και λειτουργίας του σχεδίου επένδυσης. Έτσι, αν προβλέπεται λόγω χάρη ότι οι τιμές δύο εισροών (οι πρώτες ύλες και η ηλεκτρική ενέργεια) θα αυξάνουν κατά 6% και 8% αντίστοιχα, ενώ οι τιμές των παραγόμενων προϊόντων της μονάδας (εκροών) θα αυξάνουν μόνο 2%, οι συντελεστές αυτοί πρέπει να εφαρμοστούν στα σχετικά ετήσια μεγέθη, δηλαδή πρέπει να γίνουν οι κατάλληλες προσαρμογές στις σχετικές αξίες των ροών κόστους και ωφελειών, γιατί οι τιμές τους μεταβάλλονται με διαφορετικά ποσοστά

- Στην πράξη, επειδή συνήθως όλα τα μεγέθη των ροών κόστους και ωφελειών των επενδυτικών σχεδίων μεταβάλλονται με τον ίδιο γενικό ρυθμό πληθωρισμού ή οι σχετικές μεταβολές των τιμών δε διαφέρουν σημαντικά, εφαρμόζουμε τις τιμές που ισχύουν τη στιγμή που γίνεται η αξιολόγηση της επένδυσης, δηλαδή χρησιμοποιούμε σταθερές τιμές για όλες τις μελλοντικές αξίες.

2.4 Μετρήσεις και εκτιμήσεις

Η αξιολόγηση των σχεδίων επένδυσης ως εργασία σύγκρισης των μεγεθών κόστους και των ωφελειών έχει έντονη ποσοτική διάσταση. Για να βρούμε τα μεγέθη των ωφελειών και του κόστους, καταφεύγουμε είτε σε μετρήσεις είτε σε εκτιμήσεις.

Οι μετρήσεις γίνονται από επίσημες Υπηρεσίες ή διεξάγονται επί τόπου από εμπειρογνώμονες (μηχανικούς, αρχιτέκτονες, αναλυτές του μάρκετινγκ κ.α.) και γι' αυτό θεωρούνται δεδομένες, δηλαδή δεσμεύουν τον αξιολογητή των σχεδίων επένδυσης. Όταν κάποιος υπεύθυνος μηχανικός μετράει το ύψος ενός φράγματος και σημειώνει π.χ. 10,5 μέτρα, αυτό αποτελεί δεδομένο που προέκυψε από μέτρηση και γι' αυτό δεσμεύει τον αξιολογητή.

Οι εκτιμήσεις δεν είναι μετρήσεις αλλά υπολογισμοί με βάση την κρίση ή την εμπειρία ή πληροφορίες από αυθεντικές πηγές. Οι εκτιμήσεις είναι συνήθως τριών ειδών:

- Αισιόδοξη ή υψηλή
- Πλέον πιθανή ή ενδιάμεση
- Απαισιόδοξη ή χαμηλή.

Με βάση τις τρεις αυτές εκτιμήσεις και χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους σταθμικούς συντελεστές, υπολογίζουμε τη μέση σταθμική τιμή των τριών εκτιμήσεων.

2.5 Ακρίβεια εκτιμήσεων και προσαρμογή για απρόβλεπτα

Όλα τα μεγέθη που υπεισέρχονται στην αξιολόγηση των σχεδίων επένδυσης θα πρέπει να τα εκτιμήσουμε με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια. Αν υπάρχει δικαιολογημένη και θεμελιωμένη αδυναμία για ακριβή εκτίμηση, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί και συντελεστής για απρόβλεπτα. Η δυνατότητα όμως αυτή δεν πρέπει να ενθαρρύνει την αδιαφορία μας για ακριβείς μετρήσεις και εκτιμήσεις.

Ο συντελεστής προσαρμογής απροβλέπτων (ή αλλιώς ανάλυση ευαισθησίας) για τα φυσικά μεγέθη των σχεδίων επένδυσης (τόνοι πρώτων υλών, μήκος σωληνώσεων, κλπ.) κυμαίνεται μεταξύ 5-10%. Ο συντελεστής προσαρμογής για τα χρηματικά μεγέθη εξαιτίας απρόβλεπτων παραγόντων μπορεί να είναι υψηλότερος (10-18%), ανάλογα με την περίπτωση.

Όμως κάθε προσαρμογή για απρόβλεπτα πρέπει να δικαιολογημένη και θεμελιωμένη, ώστε να μην οδηγεί στον ανεύθυνο ή αυθαίρετο προγραμματισμό των μεγεθών του σχεδίου επένδυσης.

2.6 Βασικά χαρακτηριστικά της αξιολόγησης επενδυτικών σχεδίων

Η αξιολόγηση των επενδυτικών σχεδίων θα πρέπει να είναι γενική και ολοκληρωμένη, με την έννοια ότι θα πρέπει να εξετάζει και τις τέσσερις πλευρές ενός σχεδίου επένδυσης: την τεχνική, την οργανωτική, την οικονομική και τη χρηματοδοτική. Όλες αυτές οι πλευρές, είναι εξίσου βασικές για την τεχνική αρτιότητα, τη βιωσιμότητα και την κοινωνική ωφελιμότητα της επένδυσης.

Ειδικότερα, η τεχνική πλευρά καλύπτει τα τεχνικά δεδομένα της επένδυσης, τα στοιχεία δηλαδή τα οποία θεμελιώνουν την τεχνική δυνατότητα της να εκτελέσει τη λειτουργία για την οποία σχεδιάστηκε (να παράγει τα προβλεπόμενα αγαθά ή υπηρεσίες, στις προβλεπόμενες ποσότητες και ποιότητες και με τις προβλεπόμενες εισροές).

Η οργανωτική πλευρά καλύπτει την οργάνωση και διοίκηση της μονάδας που θα δημιουργηθεί, τη σύνθεση του προσωπικού και τις διαδικασίες και πολιτικές για την πραγματοποίηση των επιδιωκόμενων σκοπών και στόχων.

Η οικονομική πλευρά αναφέρεται στην αποδοτικότητα (κερδοφορία) της επένδυσης για τον επενδυτή ή στις επιπτώσεις της επένδυσης για το κοινωνικό σύνολο γενικά και σε όρους πραγματικών και όχι χρηματικών εισροών και εκροών αν πρόκειται για δημόσια επένδυση.

Η χρηματοδοτική πλευρά, τέλος, αναφέρεται στα χρηματοοικονομικά δεδομένα της επένδυσης, στα στοιχεία δηλαδή που δείχνουν τη δυνατότητα της να ανταποκρίνεται στις χρηματικές της υποχρεώσεις (χρηματοδότηση κατασκευής και λειτουργίας της επένδυσης, εξυπηρέτηση των δανείων, κλπ.).

2.7 Βασικές μέθοδοι αξιολόγησης επενδυτικών σχεδίων

Οι διαθέσιμες μέθοδοι αξιολόγησης ενός επενδυτικού σχεδίου είναι αρκετές. Οι πιο βασικές από αυτές είναι τέσσερις:

1. η ιδιωτική – χρηματική αξιολόγηση ή ανάλυση αποδοτικότητας (profitability analysis)
2. η κοινωνική – οικονομική αξιολόγηση ή μέθοδος ανάλυσης κοινωνικών ωφελειών – κόστους (cost benefit analysis)
3. η ανάλυση κόστους – αποτελεσματικότητας (cost-effectiveness analysis)
4. η πολυκριτηριακή ανάλυση (multi-criteria analysis)

1. Σκοπός της ιδιωτικής ή χρηματικής ανάλυσης είναι να διερευνήσει την ιδιωτική ή χρηματική αποδοτικότητα (το επικερδές) του σχεδίου επένδυσης, να εξετάσει δηλαδή αν ο επιχειρηματικός ή επενδυτικός φορέας θα αποκομίσει ικανοποιητική απόδοση ή κέρδος για το κεφάλαιο που επένδυσε και την προσπάθεια ή πρωτοβουλία που ανέλαβε. Η ουσία της ιδιωτικής – χρηματικής ανάλυσης είναι να προσδιορίσει τη σχέση μεταξύ απόδοσης (κέρδους) και επενδύμενου κεφαλαίου. Επειδή όμως η ιδιωτική – χρηματική αποδοτικότητα δηλαδή η απόδοση για τον επενδυτικό φορέα έχει κρίσιμη σημασία η σχετική ανάλυση προχωρεί παραπέρα και αξιολογεί ή ελέγχει το βαθμό αξιοπιστίας της αποδοτικότητας του σχεδίου επένδυσης από άποψη αβεβαιότητας και «ευαισθησίας» σε ορισμένες πιθανές εξελίξεις.

Η ιδιωτική – χρηματική ανάλυση γίνεται με βάση τα μεγέθη των ταμειακών ροών κόστους (έξοδα, εκροές) και ωφελειών (έσοδα, εισροές) χρησιμοποιώντας τις τιμές της αγοράς, δηλαδή όλα τα μεγέθη εξόδων και εσόδων αποτιμώνται στις ισχύουσες ή προβλεπόμενες τιμές τους στην αγορά χωρίς να εξετάζει τις ευρύτερες επιπτώσεις της επένδυσης στην εθνική οικονομία ή την ευημερία του κοινωνικού συνόλου.

2. Από την άλλη, όταν αξιολογούμε το σχέδιο επένδυσης από την άποψη της εθνικής οικονομίας ή του κοινωνικού συνόλου μας ενδιαφέρει αν αυτό συμφέρει το κοινωνικό σύνολο ή την εθνική οικονομία. Στην περίπτωση αυτή εξετάζουμε αν οι σπάνιοι οικονομικοί πόροι που διατέθηκαν στο σχέδιο επένδυσης (εργασία, κεφάλαιο, κλπ.) έχουν χρησιμοποιηθεί στην καλύτερη εναλλακτική χρήση τους για την κοινωνία, αν έχουν αφήσει θετικό οικονομικό αποτέλεσμα, δηλαδή πλεόνασμα πόρων-υπεροχή των ωφελειών έναντι του κόστους, καθώς και αν ικανοποιούνται οι άλλοι αντικειμενικοί

σκοποί του κοινωνικού συνόλου, όπως η αύξηση της αποταμίευσης, η βελτίωση της διανομής του εισοδήματος μεταξύ των ατόμων και των περιοχών, η παραγωγή κοινωνικά επιθυμητών αγαθών, κλπ


3. στην ανάλυση κόστους – αποτελεσματικότητας έχουμε σύγκριση κόστους σε χρηματικούς όρους και αποτελέσματος σε φυσικούς, μη χρηματικούς όρους (π.χ. καταστροφή (i) στόχων από ένα οπλικό σύστημα κόστους (ii) Ευρώ, παροχή νοσοκομειακής περίθαλψης (iii) αριθμού ασθενών από ένα νέο νοσοκομείο κόστους (iv) Ευρώ, άρδευση (v) στρεμμάτων από ένα αρδευτικό έργο κόστους (vi) Ευρώ).
4. η μέθοδος της πολυκριτηριακής ανάλυσης επιχειρεί να συμπεριλάβει πολλαπλούς και αλληλοσυγκρουόμενους στόχους στους οποίους εφαρμόζονται συντελεστές βαρύτητας που προέρχονται από διάφορες πηγές, χρησιμοποιώντας κατά κανόνα μη χρηματικές τιμές. Οι στόχοι που τίθενται αναλύονται σε κριτήρια και για κάθε κριτήριο ορίζεται ένας συντελεστής βαρύτητας ο οποίος δίνεται από αυτόν που λαμβάνει την απόφαση.


Από τις ανωτέρω μεθόδους οι πιο συνήθεις για την αξιολόγηση επενδυτικών σχεδίων είναι η ανάλυση κοινωνικών ωφελειών – κόστους, η ανάλυση αποδοτικότητας και η πολυκριτηριακή ανάλυση. Τα δύο πρώτα είδη αξιολογήσεων αν και γίνονται με διαφορετική προσέγγιση ενδιαφέρουν τόσο τον επενδυτικό φορέα όσο και το φορέα του κοινωνικού συμφέροντος (κρατικούς φορείς, κρατική τράπεζα κλπ.). Υπάρχουν πολλές επενδύσεις που είναι αποδοτικές και συμφέρουσες τόσο για τον επενδυτικό φορέα όσο και για το κοινωνικό σύνολο. Και υπάρχουν πολλές άλλες που, ενώ είναι συμφέρουσες για το κοινωνικό σύνολο δεν φαίνεται να ενδιαφέρουν τον επενδυτικό φορέα. Στην περίπτωση αυτή μπορεί το κράτος, ως φορέας του κοινωνικού συμφέροντος, με ορισμένα μέσα (κίνητρα, επιδοτήσεις, επιχορηγήσεις, χαμηλότοκα δάνεια, κλπ.), να μετατρέψει μία κοινωνικά ενδιαφέρουσα πρόταση για επένδυση σε ελκυστική και για τον επιχειρηματικό φορέα.


Σε οποιαδήποτε περίπτωση πρέπει να γνωρίζουμε την ποσοτική και ποιοτική απόκλιση μεταξύ ιδιωτικής – χρηματικής και κοινωνικής – οικονομικής αξιολόγησης, για να ασκηθεί η κατάλληλη επενδυτική και δανειοδοτική πολιτική, δεδομένου ότι η προώθηση των επενδύσεων είτε από ιδιωτικούς είτε από συλλογικούς φορείς αποτελεί θεμελιώδες μέσο για τη συνολική ευημερία.

Όσον αφορά για την πολυκριτηριακή ανάλυση, αυτή σχετίζεται περισσότερο με τη σημαντικότητα του κάθε κριτηρίου που λαμβάνεται υπόψη για την αξιολόγηση της επένδυσης. Έτσι, ανάλογα με το είδος και την ιδιαιτερότητα της επένδυσης επιλέγεται και η αντίστοιχη μέθοδος αξιολόγησης. Συγκεκριμένα, και όσον αφορά έργα δημοσίων επενδύσεων η καταλληλότερη μέθοδος θεωρείται η ανάλυση κοινωνικών ωφελειών – κόστους. Ο λόγος που η πολυκριτηριακή ανάλυση θεωρείται λιγότερο κατάλληλη είναι ότι οι χρηματικές αξίες συνήθως διαμορφώνονται από τον ίδιο τον αναλυτή ή τον φορέα λήψης απόφασης.

Βιβλιογραφία 2^{ου} Κεφαλαίου

 **2.1.** Σταύρος Θεοφανίδης. *Εγχειρίδιο Αξιολόγησης Επενδυτικών Σχεδίων*, Ελληνική Τράπεζα Βιομηχανικής Αναπτύξεως Α.Ε., Εκδόσεις Παπαζήση

 **2.2.** Γ. Ι. Μπίτσικας. *Επιστημονικές Μελέτες 21 – Κοινωνική Αξιολόγηση Σχεδίων Δημόσιων Επενδύσεων στην Ελλάδα*, Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών, Αθήνα 1986

 **2.3.** Γεωργακοπούλου Βασιλική. *Ανάλυση Κόστους Οφέλους σε Οδικά Έργα – Μελέτη Περίπτωσης του Αυτοκινητοδρόμου Τρίπολης – Καλαμάτας*, Διπλωματική Εργασία, Διατμηματικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στα Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας και Προστασίας Περιβάλλοντος, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο & Πανεπιστήμιο Πειραιά, Αθήνα 2002

3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΩΦΕΛΕΙΩΝ – ΚΟΣΤΟΥΣ

Πριν από την περιγραφή και ιστορική εξέλιξη της ανάλυσης κοινωνικών ωφελειών – κόστους αρμόζει να δώσουμε έναν ορισμό της εν λόγω μεθόδου. Έτσι, κατά τους Prest και Turvey η ανάλυση κοινωνικών ωφελειών – κόστους είναι ένας πρακτικός τρόπος προσδιορισμού της ωφελιμότητας των οικονομικών αποφάσεων όταν είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τις μακροχρόνιες και τις ευρύτερες επιπτώσεις τους. Είναι δηλαδή μια μέθοδος παρουσίασης και εκτίμησης των παραγόντων εκείνων που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη λήψη σημαντικών οικονομικών ή επενδυτικών αποφάσεων. Οι αποφάσεις αυτές είναι δυνατό να αφορούν οποιαδήποτε οικονομική δραστηριότητα, όπως: επιβολή ή κατάργηση ενός φόρου, αλλαγές στο σύστημα και τον έλεγχο κυκλοφορίας των αυτοκινήτων, αλλαγές στο σύστημα επιδοτήσεων, κλπ., στην πρακτική όμως της εφαρμογής της μεθόδου οι αποφάσεις αυτές συνήθως αφορούν σχέδια δημόσιων επενδύσεων. Οι παράγοντες εξάλλου που εξετάζονται είναι «όλα» τα στοιχεία των πραγματικών ωφελειών και του κόστους της απόφασης, ανεξάρτητα από το ποιος επωφελείται από αυτά ή ποιος τα επιβαρύνεται, καθώς και ο χρόνος μέσα στον οποίο συμβαίνουν αυτά.

Τα παραπάνω στοιχεία, πρώτα επισημαίνονται και διακρίνονται από τα μη πραγματικά για το κοινωνικό σύνολο, στη συνέχεια εκτιμούνται ποσοτικά και τελικά μετατρέπονται σε αξίες με βάση τιμές οι οποίες λέγονται «κοινωνικές» και υποτίθεται ότι αντιπροσωπεύουν καλύτερα από τις αγοραίες την πραγματική στενότητα των αγαθών και των πόρων στην οικονομία (στην περίπτωση που οι τελευταίες κρίνονται μη ικανοποιητικές, λόγω των ατελειών της αγοράς ή για άλλους λόγους). Η λέξη «όλα» εδώ καλύπτει το σύνολο των πραγματικών επιπτώσεων της απόφασης στην κοινωνία – είτε άμεσες είτε έμμεσες, είτε πρωτογενείς είτε δευτερογενείς – και σχετικά με όλους τους αντικειμενικούς σκοπούς της. Ο χρόνος που πραγματοποιούνται τα διάφορα στοιχεία ωφελειών και κόστους λαμβάνεται υπόψη στην εξεταζόμενη μέθοδο, γιατί γίνεται δεκτό ότι αυτός είναι στοιχείο διαφορισμού της αξίας. Άλλη αξία έχει π.χ. ένα ευρώ σήμερα και άλλη ένα χρόνο αργότερα.

Οι ετήσιες κοινωνικές αξίες των ωφελειών και του κόστους, οι οποίες ανάγονται σε παρούσες αξίες (με τη χρησιμοποίηση κοινωνικού επιτοκίου) για να ληφθεί υπόψη ο

διαφορετικός χρόνος επισύμβασής τους, αθροίζονται χωριστά και τα αθροίσματα συγκρίνονται μεταξύ τους με ορισμένα ποσοτικά κριτήρια, ώστε να φανεί η ωφελιμότητα της απόφασης και ειδικότερα της επένδυσης με έναν αριθμό.

Βάση της εκτίμησης των ωφελειών και του κόστους αποτελεί η αρχή «με το σχέδιο επένδυσης και χωρίς το σχέδιο επένδυσης». Εξετάζεται δηλαδή ποια εξέλιξη θα είχαν τα διάφορα μεγέθη της οικονομίας αν δεν πραγματοποιείτο το σχέδιο επένδυσης που μας ενδιαφέρει και ποια εξέλιξη θα έχουν αν αυτό πραγματοποιηθεί. Η διαφορά ανάμεσα στις δύο αυτές καταστάσεις, θετική ή αρνητική, συνιστά την πραγματική συμβολή του σχεδίου στην εθνική οικονομία. Η αρχή αυτή αντιδιαστέλλεται προς την αντίστοιχη της «πριν και μετά την πραγματοποίηση του σχεδίου επένδυσης», η οποία κακώς χρησιμοποιείται μερικές φορές, αφού η μεταβολή μεταξύ των καταστάσεων αυτών μπορεί να είναι αποτέλεσμα και άλλων παραγόντων, εκτός του σχεδίου επένδυσης.

Η θεωρητική θεμελίωση της ανάλυσης ωφελειών – κόστους, σαν μεθόδου αξιολόγησης των δημόσιων επενδύσεων, άρχισε αρκετά νωρίς (1844) από τον Γάλλο Jules Dupuit, με το περίφημο δημοσίευσμά του για τη μέτρηση της χρησιμότητας των δημοσίων έργων. Από τότε μεσολάβησε μια μεγάλη περίοδος, κατά την οποία το θέμα σχεδόν αγνοήθηκε και μόνο κατά τη δεκαετία του 1930 τούτο ήρθε πάλι στην επιφάνεια. Συγκεκριμένα, το 1936 εκδόθηκε στις ΗΠΑ ο νόμος για τον έλεγχο των πληρωμών, ο οποίος απαιτούσε, για την κρατική συμμετοχή σε ένα σχέδιο επένδυσης, οι ωφέλειες, σε οποιονδήποτε και αν πηγαίνουν, να υπερκαλύπτουν το κόστος. Έτσι άρχισε ουσιαστικά και η πρακτική εφαρμογή της μεθόδου, κυρίως στις ΗΠΑ και κατά βάση από τους μηχανικούς των δημοσίων έργων. Στη συνέχεια εκδόθηκαν και άλλοι σχετικοί νόμοι και κανονισμοί, έγιναν πολλές σχετικές δημοσιεύσεις, κυρίως από οικονομολόγους οι οποίοι άρχισαν να ενδιαφέρονται ζωηρά για τη νέα μέθοδο αξιολόγησης, επεκτάθηκε η εφαρμογή της και σε άλλες χώρες (κυρίως Γαλλία, Αγγλία και πολλές αναπτυσσόμενες) και, τέλος, φθάσαμε στη σημερινή εποχή, όπου γίνεται πλατιά εφαρμογή της μεθόδου σε όλο και περισσότερους τομείς (εγχειοβελτιωτικά έργα, συγκοινωνιακά, ενεργειακά, κλπ.). ακόμη και σε τομείς που από τη φύση τους φαίνεται ότι δεν προσφέρονται για χρηματικές αποτιμήσεις ωφελειών και κόστους (εκπαίδευση, πρόνοια, κλπ.) επιχειρούνται αξιολογήσεις με τη μέθοδο αυτή.

Χαρακτηριστική της σημασίας που αποδίδεται σήμερα στην ανάλυση ωφελειών – κόστους για την ορθολογική αξιολόγηση των διάφορων σχεδίων επένδυσης, είναι και η σχετική προσπάθεια των διάφορων διεθνών οργανισμών (ΟΗΕ, ΟΟΣΑ, Διεθνής Τράπεζα κλπ.) οι οποίοι όχι μόνο απαιτούν την εφαρμογή της, προκειμένου να χρηματοδοτήσουν ένα έργο, αλλά έχουν εκπονήσει και πολύ σημαντικά εγχειρίδια κοινωνικής αξιολόγησης, για να υποβοηθήσουν το σκοπό αυτό.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η εξέλιξη της εφαρμογής ανάλυσης κόστους – οφέλους για την αξιολόγηση επενδύσεων από την Παγκόσμια Τράπεζα. Συγκεκριμένα, στα τέλη του 60 παρατηρήθηκε σημαντική ανάπτυξη μεθόδων με σκοπό την εφαρμογή της ανάλυσης κοινωνικών ωφελειών – κόστους στον τομέα των επενδύσεων που πραγματοποιούσαν οι ανεπτυγμένες χώρες. Τη δεκαετία του 1970 η εφαρμογή της ανάλυσης κόστους – οφέλους από την Παγκόσμια Τράπεζα εντάθηκε ακόμη περισσότερο και το 1981 έφτασε στο απόγειό της. Παρόλα αυτά, ακόμη και κατά τη χρονική περίοδο 1974 – 1982, όπου παρατηρήθηκε έξαρση των δημοσίων επενδύσεων στις περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες, ανώτερα στελέχη της Παγκόσμιας Τράπεζας αντιμετώπιζαν με σκεπτικισμό την ανάλυση κόστους – οφέλους, γεγονός που αποτέλεσε τροχοπέδη στην πλήρη εφαρμογή της μεθόδου κατά την συγκεκριμένη εξαετία.

3.1 Τα στάδια της κοινωνικής ανάλυσης κόστους – οφέλους

Τα βασικά στάδια μίας ανάλυσης κοινωνικών ωφελειών – κόστους συνοψίζονται κατωτέρω:

1. Ορισμός των αποφάσεων που πρέπει να ληφθούν. Όταν μια ανάλυση αφορά ένα έργο, πρέπει να ορίζεται ακριβώς, ορίζοντας πρώτα το σκοπό του και στη συνέχεια την κατάσταση με και χωρίς το έργο
2. Προσδιορισμός κριτηρίων και παραμέτρων, όπως:
 - Ο χρόνος ζωής του έργου ή η χρονική περίοδος που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση

- Το επιτόκιο
 - Κατηγορίες ωφελειών και κόστους
 - Προσαρμογές: σκιάδεις τιμές, μεταβιβαστικές πληρωμές, κλπ.
3. Υπολογισμός των συνιστωσών του κόστους του έργου και της διαχρονικής τους κατανομής
 4. Υπολογισμός των οικονομικών ωφελειών που οφείλονται στην απόφαση ή στο έργο από κάθε έτος λειτουργίας του π.χ. τα καθαρά οφέλη που προκύπτουν από τη διαφορά των ωφελειών από την ύπαρξη του έργου μείον τα οφέλη από τη μη ύπαρξη του έργου
 5. Υπολογισμός του καθαρού οφέλους (όφελος μείον κόστος) έτσι ώστε να προκύψει ο πίνακας χρηματοροής
 6. Πραγματοποίηση υπολογιστικής οικονομικής ανάλυσης προεξοφλώντας τα οφέλη και τα κόστη και υπολογισμός των δεικτών αξιολόγησης
 7. Πραγματοποίηση αναλύσεων ευαισθησίας που δείχνουν τι θα συνέβαινε στους δείκτες αν οι παράμετροι και οι υποθέσεις ήταν διαφορετικές από τις βασικές αξίες

3.2 Εκτίμηση κόστους και ωφελειών

Παρακάτω αναλύεται διεξοδικά η εκτίμηση του κόστους και των ωφελειών ενός έργου υπό αξιολόγηση. Πιο συγκεκριμένα, η εκτίμηση του κόστους και των ωφελειών ενός έργου υποδιαιρείται σε τρία επιμέρους στάδια:

- i. Στον προσδιορισμό των ετήσιων ροών ωφελειών και κόστους, σε φυσικά μεγέθη (τόνους, κυβικά μέτρα, κλπ.), στην επισήμανση δηλαδή κάθε μεταβολής που θα προκαλέσει η επένδυση στις ποσότητες των αγαθών και των υπηρεσιών της συνολικής οικονομίας (με τις εισροές και το προϊόν της), ανεξάρτητα ποιος επωφελείται ή ποιος επιβαρύνεται από αυτές και για ολόκληρη την προβλεπόμενη διάρκεια της ζωής της
- ii. Στη χρηματική αποτίμηση των μεταβολών στις ποσότητες, δηλαδή τη μετατροπή των ποσοτήτων σε αξίες με βάση τις κατάλληλες τιμές

- iii. Στην αναγωγή των ετήσιων ποσοτικών επιπτώσεων σε παρούσες αξίες, ώστε αυτές να γίνουν διαχρονικά συγκρίσιμες.

3.2.1 Προσδιορισμός των ποσοτικών ροών ωφελειών και κόστους (σε φυσικά μεγέθη) κατά έτος

Οι επιπτώσεις μιας επένδυσης στην εθνική οικονομία σε σχέση με το σκοπό της συνολικής κατανάλωσης συνιστούν τις σχετικές ωφέλειες και το σχετικό κόστος αυτής. Σύμφωνα με τον UNIDO (Οργανισμός Βιομηχανικής Ανάπτυξης Ηνωμένων Εθνών) ωφέλειες είναι τα αγαθά και οι υπηρεσίες που διατίθενται στην οικονομία χάρη στην επένδυση, και κόστος τα αγαθά και οι υπηρεσίες που αφαιρούνται από την υπόλοιπη οικονομία εξαιτίας της. Ο ορισμός δηλαδή του κόστους είναι αντίστροφος από τον ορισμό των ωφελειών. Έτσι, η διάκριση των ωφελειών και του κόστους είναι θέμα προσήμου (+ ή -). Το κόστος σημαίνει αρνητική ωφέλεια και αντίστροφα.

Ο προσδιορισμός των ποσοτικών ροών ωφελειών και κόστους αντιμετωπίζει ορισμένα προβλήματα. Ειδικότερα, ο προσδιορισμός των ποσοτικών ροών των άμεσων ωφελειών αντιμετωπίζει το πρόβλημα, αν το φυσικό προϊόν αυτής αυξάνει ισόποσα τη συνολική προσφορά στην οικονομία ή, αντίθετα, υποκαθιστά προϋπάρχουσα προσφορά, εκτοπίζει δηλαδή το προϊόν άλλης επένδυσης. Στην πρώτη περίπτωση οι άμεσες ωφέλειες αποτελούνται προφανώς από το φυσικό αυτό προϊόν, ενώ στη δεύτερη περίπτωση, της υποκατάστασης, οι ωφέλειες αποτελούνται από τους πόρους που απελευθερώνονται επειδή παύει να λειτουργεί, ή μειώνει την παραγωγή της η μονάδα η οποία υποκαθίσταται. Το τελευταίο οφείλεται στο ότι η κοινωνία συνολικά δεν πραγματοποιεί, στην περίπτωση αυτή, καμία αύξηση της προσφοράς του παραγόμενου από τη νέα επένδυση προϊόντος αλλά ωφελείται από την αύξηση της προσφοράς των πόρων που αποδεσμεύονται από την παύση της λειτουργίας της μονάδας που υποκαθίσταται.

Ο προσδιορισμός των ποσοτικών ροών του άμεσου κόστους αντιμετωπίζει το αντίστοιχο πρόβλημα, αν οι εισροές της επένδυσης έχουν σαν αποτέλεσμα την ισόποση μείωση της διαθέσιμης ποσότητάς τους στη λοιπή οικονομία, οπότε το κόστος θα αποτελείται από τις πραγματικές αυτές φυσικές εισροές (χ ανθρώπινες,

ψ ώρες μηχανημάτων, ω τόνοι καυσίμων, κλπ.), ή αν αφήνουν ανεπηρέαστη την παραπάνω ποσότητα, επειδή δημιουργείται νέα ισόποση προσφορά, σα συνέπεια της αυξημένης ζήτησης. Στην τελευταία περίπτωση, το κόστος αποτελείται από τα αγαθά και τις υπηρεσίες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των νέων αυτών εισροών. Αν, π.χ. η εξεταζόμενη επένδυση χρειάζεται 1.000 τόνους τσιμέντο, το οποίο όμως δεν θα αφαιρεθεί από την υπόλοιπη οικονομία, αλλά θα παραχθεί επιπρόσθετα από τα εργοστάσια τσιμέντου, με τη χρησιμοποίηση χ ημερών εργασίας, ψ τόνων πετρελαίου, ω ωρών χρήσης μηχανημάτων, κλπ., το κόστος της επένδυσης για το τσιμέντο θα είναι η αφαίρεση από την οικονομία των πόρων αυτών.

Είναι προφανές ότι ο προσδιορισμός των άμεσων ωφελειών και του άμεσου κόστους είναι ευκολότερος στις περιπτώσεις της ισόποσης αύξησης της συνολικής προσφοράς του προϊόντος και της ισόποσης μείωσης της διατιθέμενης ποσότητας των εισροών μιας επένδυσης στην υπόλοιπη οικονομία. Στις περιπτώσεις αυτές ο οικονομικός αναλυτής χρησιμοποιεί απλώς τα τεχνικά στοιχεία της μελέτης. Μόνο που τα κατατάσσει με τρόπο που να διευκολύνεται η κοινωνική αποτίμησή τους. Συγκεκριμένα, οι ωφέλειες διακρίνονται συνήθως: σε ωφέλειες σε καταναλωτικά αγαθά, σε ωφέλειες σε παραγωγικά αγαθά, σε ωφέλειες σε εγχώριο νόμισμα και σε ωφέλειες σε ξένο νόμισμα. Το κόστος διαχωρίζεται σε κόστος σε παραγωγικά αγαθά, σε συναλλαγματικό κόστος, σε κόστος εργασίας, γης, κλπ. Η διάκριση αυτή επιτρέπει ορισμένες έμμεσες εκτιμήσεις της αξίας των παραγόμενων αγαθών (με τον υπολογισμό του καθαρού κέρδους που πραγματοποιεί ο παραγωγός από τις εισροές τις οποίες αγοράζει) και, κυρίως, διευκολύνει τη χρησιμοποίηση λογιστικών ή κοινωνικών τιμών για τα αγαθά και τις υπηρεσίες των οποίων η αγοραία τιμή αποκλίνει περισσότερο από την κοινωνική τους αξία.

Στις άλλες περιπτώσεις προσδιορισμού των άμεσων ωφελειών και του κόστους, της υποκατάστασης δηλαδή της παραγωγής που προϋπάρχει και της χρησιμοποίησης νεοπαραγόμενων εισροών, δημιουργούνται περισσότερες δυσκολίες αλλά αυτές έχουν μάλλον πρακτικό χαρακτήρα. Θεωρητικά προβλήματα δεν υπάρχουν ούτε εδώ. Απλώς, αντί για τα προϊόντα της επένδυσης θα λαμβάνονται υπόψη οι παραγωγικοί συντελεστές που αποδεδυούνται εξαιτίας της υποκατάστασης και αντί για τις εισροές θα λαμβάνονται υπόψη οι συντελεστές παραγωγής των εισροών αυτών.

Μεγαλύτερα προβλήματα παρουσιάζει ο προσδιορισμός των ποσοτικών ροών των έμμεσων ωφελειών και του έμμεσου κόστους. Ο UNIDO επισημαίνει δύο σχετικές κατηγορίες: α) τις εξωτερικές οικονομίες και β) τις επιπτώσεις στην κατανομή του εισοδήματος ανάμεσα στην κατανάλωση και την επένδυση.

Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τις ωφέλειες και το κόστος που προκαλεί η επένδυση (χωρίς να το επιδιώκει) σε τρίτους ή στην κοινωνία συνολικά και οι οποίες δε λαμβάνονται υπόψη στους λογαριασμούς του επενδυτή. Για να προσδιοριστούν οι ωφέλειες της κατηγορίας αυτής, καταρχήν, θα πρέπει να αποκλεισθούν εκείνες που είναι κοινές σε όλα τα σχέδια επένδυσης ενός κλάδου και που συνήθως είναι αρκετά ασαφείς. Τέτοιες ωφέλειες είναι, για παράδειγμα, η δημιουργία επιχειρηματικού πνεύματος και η εισαγωγή σύγχρονων μεθόδων και τεχνολογίας (που συνήθως αποδίδονται στα διάφορα βιομηχανικά σχέδια επένδυσης), η βελτίωση του πνευματικού επιπέδου (που αποδίδεται στα εκπαιδευτικά επενδυτικά σχέδια), κλπ. Οι παραπάνω ωφέλειες παίζουν ίσως ένα ρόλο στην κατανομή των επενδυτικών κεφαλαίων κατά κλάδο, δε βοηθούν όμως καθόλου στην επιλογή μεταξύ σχεδίων επενδύσεων μέσα στον ίδιο κλάδο. Οι υπόλοιπες εξωτερικές επιπτώσεις, που μπορούν να εξατομικευτούν για ένα συγκεκριμένο σχέδιο επένδυσης (π.χ. οι συγκοινωνιακές ωφέλειες μιας περιοχής από ένα δρόμο που κατασκευάστηκε για την προσπέλαση σε ένα μεγάλο ξενοδοχείο, οι ωφέλειες στους εργαζομένους με τη μορφή κατοικίας, φαγητού κλπ., οι ζημιές στους γείτονες από τη ρύπανση που προκαλεί μια τσιμεντοβιομηχανία κλπ.) θα πρέπει να διακρίνονται σε εκείνες που είναι δυνατό να μετρηθούν ποσοτικά και σε εκείνες που αυτό είναι πρακτικά αδύνατο. Οι πρώτες προφανώς θα πρέπει να προσδιορίζονται και να μετρώνται ποσοτικά ώστε, αφού αποτιμηθούν στη συνέχεια σε χρηματικές μονάδες, να λαμβάνονται υπόψη κατά την εφαρμογή του ποσοτικού κριτηρίου αξιολόγησης. Οι τελευταίες θα πρέπει απλώς να περιγράφονται και να δείχνεται η κατεύθυνση και ο βαθμός της σημαντικότητάς τους ώστε να λαμβάνονται υπόψη στην ποιοτική αξιολόγηση.

Η δεύτερη κατηγορία έμμεσων ωφελειών ή κόστους αναφέρεται στην κοινωνική αξία που χάνεται ή κερδίζεται από τη μεταβολή που επιφέρει μία επένδυση στις λοιπές επενδύσεις της χώρας και, κατά συνέπεια, στην κατανομή του εισοδήματος ανάμεσα στην κατανάλωση και την επένδυση. Έχει δε κοινωνική αξία η παραπάνω μεταβολή επειδή είναι γενικά παραδεκτό ότι στις αναπτυσσόμενες κυρίως χώρες το εισόδημα

που πηγαίνει στις επενδύσεις έχει μεγαλύτερη αξία για το κοινωνικό σύνολο από το εισόδημα που πηγαίνει στην κατανάλωση. Το τελευταίο οφείλεται στο γεγονός ότι δεν κρίνεται ικανοποιητική για την κοινωνία συνολικά η υπάρχουσα, με βάση τις ατομικές προτιμήσεις των μελών της, κατανομή του εισοδήματος ανάμεσα στην κατανάλωση και την επένδυση, και τούτο γιατί τα άτομα θεωρείται ότι έχουν ατελή ενόραση και ανεπαρκή φροντίδα για το μέλλον. Τα άτομα, δηλαδή, σαν ανεξάρτητες εισοδηματικές μονάδες, και όχι σα μέλη του κοινωνικού συνόλου, δίνουν μεγαλύτερη βαρύτητα στην παρούσα κατανάλωση, από όσο δίνουν στη μελλοντική, και επομένως επενδύουν λιγότερα.

Η εκτίμηση τώρα των ωφελειών και του κόστους της κατηγορίας αυτής απαιτεί, από τη μια μεριά τον προσδιορισμό της προβλεπόμενης καθαρής αύξησης ή μείωσης στις λοιπές επενδύσεις (από την κατασκευή και τη λειτουργία του εξεταζόμενου σχεδίου επένδυσης) και από την άλλη την χρηματική αποτίμηση της μεταβολής που αναφέρθηκε. Η αποτίμηση αναλύεται στην επόμενη παράγραφο. Η παρούσα παράγραφος ασχολείται με τον προσδιορισμό της επίπτωσης του επενδυτικού σχεδίου στις λοιπές επενδύσεις της χώρας. Πόσο δηλαδή τις αυξάνει ή τις μειώνει.

Μία μέθοδος υπολογισμού της επίπτωσης αυτής είναι η τεχνολογική, η ανάλυση δηλαδή όλων των εισροών και εκροών του σχεδίου επένδυσης και η διάκρισή τους σε επενδυτικά και σε καταναλωτικά αγαθά. Τα πρώτα θεωρούνται ότι αυξάνουν ή μειώνουν τις λοιπές επενδύσεις, ανάλογα με το αν παράγονται από το σχέδιο επένδυσης ή αποσύρονται από τη λοιπή οικονομία για να χρησιμοποιηθούν σε αυτό, ενώ τα δεύτερα ότι αυξάνουν ή μειώνουν τη συνολική κατανάλωση.

Μία δεύτερη και πιο συνηθισμένη μέθοδος είναι αυτή που βασίζεται στα υποδείγματα κατανομής του εισοδήματος (ανάμεσα στην κατανάλωση και την επένδυση) των εισοδηματικών τάξεων που επιβαρύνονται με το κόστος ή καρπούνται τις ωφέλειες του σχεδίου επένδυσης. Εδώ χρειάζονται δύο στοιχεία: α) ο προσδιορισμός της κατανομής του κόστους και των εισπράξεων του σχεδίου ανάμεσα στις διάφορες εισοδηματικές τάξεις και β) η οριακή ροπή προς επένδυση των τάξεων αυτών. Το γινόμενο των δύο αυτών στοιχείων δίνει την αύξηση ή μείωση στις συνολικές επενδύσεις.

Η επιλογή μεταξύ των δύο αυτών μεθόδων εξαρτάται από το αν περιοριστικός παράγοντας των επενδύσεων είναι η προσφορά ορισμένων επενδυτικών αγαθών, οπότε προτιμάται η πρώτη, ή η ύπαρξη επαρκούς αποταμίευσης, οπότε προτιμάται η δεύτερη.

Παρόλα αυτά και τα άλλα προβλήματά του, ο προσδιορισμός των ποσοτικών ροών ωφελειών και κόστους φαίνεται σε πρώτη ματιά ότι αποτελεί εύκολο στάδιο για τον αξιολογητή, επειδή αναφέρεται σε τεχνικά δεδομένα τα οποία θεωρείται ότι καλύπτονται από την τεχνική μελέτη ενός σχεδίου επένδυσης. Στην πραγματικότητα όμως είναι πολύ δύσκολο και σημαντικό στάδιο, γιατί πολλά στοιχεία φυσικών ροών δεν υπάρχουν στις σχετικές μελέτες (κυρίως οι έμμεσες επιπτώσεις), ή τα υπάρχοντα δεν είναι κατάλληλα για αξιολόγηση με τη μορφή που δίνονται, και, επίσης, γιατί το στάδιο αυτό αποτελεί τη βάση των υπόλοιπων σταδίων αξιολόγησης.

3.2.2 Χρηματική αποτίμηση των ποσοτικών ροών ωφελειών – κόστους

Ύστερα από το στάδιο του προσδιορισμού των ποσοτικών ροών ωφελειών και κόστους (ή ταυτόχρονα με αυτό) ακολουθεί το στάδιο της χρηματικής τους αποτίμησης, της μετατροπής δηλαδή των ροών αυτών σε αξίες. Για το σκοπό αυτό απαιτείται να γνωρίζουμε αφενός τη μονάδα μέτρησης των αξιών που θα χρησιμοποιήσουμε και αφετέρου τις κατάλληλες τιμές των εισροών και των εκροών της επένδυσης. Οι κατάλληλες αυτές τιμές ονομάζονται συνήθως κοινωνικές ή λογιστικές ή σκιώδεις και κατά κανόνα διαφέρουν από αυτές που επικρατούν στην αγορά.

Σαν καταλληλότερη μονάδα μέτρησης των αξιών, ο UNIDO θεωρεί τη σταθερή αξία μιας μονάδας του εγχώριου νομίσματος σε όρους συνολικής κατανάλωσης. Σημειωτέον ότι κατά τον ΟΟΣΑ (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης) καταλληλότερη μονάδα μέτρησης είναι η συμβολή του σχεδίου επένδυσης στο κοινωνικό εισόδημα, που αποδίδεται στη διάθεση της Πολιτείας, για να το χρησιμοποιήσει αυτή ως φορέας προαγωγής της συλλογικής ευημερίας, όπως κρίνει καλύτερα (δείκτης της δυνατότητας ικανοποίησης των συλλογικών αναγκών). Το κοινωνικό εισόδημα είναι η διαφορά μεταξύ ωφελειών και κόστους του σχεδίου

επένδυσης. Στην πράξη οι δύο αυτές μεθοδολογίες δε διαφέρουν από γενική άποψη, αν υποθέσουμε ότι ο τελικός σκοπός της Πολιτείας και του αξιολογητή των σχεδίων επένδυσης είναι η μεγιστοποίηση κάποιου δείκτη ευημερίας. Άλλωστε και η επιλογή της μονάδας μέτρησης δεν επηρεάζει το αποτέλεσμα για την έγκριση ή απόρριψη των σχεδίων επένδυσης.

Οι κατάλληλες τιμές, τώρα, είναι το μεγάλο πρόβλημα και ο πυρήνας της κοινωνικής αξιολόγησης. Από τη λύση που δίνει κανείς σε αυτό το πρόβλημα εξαρτάται σε μέγιστο βαθμό και το τελικό αποτέλεσμα αυτής. Η κρίσιμη δε επιλογή είναι αυτή του βασικού κριτηρίου χρηματικής αποτίμησης. Στην πράξη, μοναδική σχεδόν βάση για την εκτίμηση των κατάλληλων τιμών, τόσο των εκροών όσο και των εισροών μιας επένδυσης αποτελεί η «διάθεση των καταναλωτών ή παραγωγών να πληρώσουν» (willingness to pay) από εκείνους που πρόκειται να τις χρησιμοποιήσουν (αν πρόκειται για καταναλωτικά αγαθά, οι καταναλωτές, ενώ αν πρόκειται για παραγωγικά αγαθά, οι παραγωγοί). Ό,τι θα ήταν αυτοί διατεθειμένοι (το μέγιστο) να πληρώσουν με τη θέλησή τους για να τις προμηθευτούν, αυτό είναι και η πραγματική για την κοινωνία τιμή, ανεξάρτητα με το τι τους ζητείται στην πραγματικότητα να πληρώσουν.

Η επιλογή όμως της βάσης αποτίμησης δε λύνει αυτόματα και το πρόβλημα των κοινωνικών τιμών. Το σχετικό ερώτημα είναι πώς εξωτερικεύεται η διάθεση για πληρωμή. Πώς προκύπτει δηλαδή το τι θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν οι καταναλωτές ή οι επενδυτές, αντίστοιχα, για τα προϊόντα ή τις εισροές μιας επένδυσης. Εδώ διακρίνουμε τέσσερις περιπτώσεις:

α) Αγορά ανταγωνιστική.

Όταν τα προϊόντα και οι εισροές μιας επένδυσης πωλούνται ή αγοράζονται σε αγορά ανταγωνιστική (σε αγορά δηλαδή στην οποία μπορεί κάποιος να τα προμηθευτεί ελεύθερα στην τιμή που διαμορφώνεται σε αυτήν και στην οποία κανένας δεν είναι τόσο μεγάλος ώστε να επηρεάζει μόνος του την τιμή) τότε η τιμή της αγοράς αντιπροσωπεύει ικανοποιητικά τη διάθεση των καταναλωτών ή των παραγωγών για πληρωμή και, επομένως, την κοινωνική τιμή. Πράγματι, όταν ένας αγοραστής πληρώνει με τη θέλησή του κάποιο ποσό για την προμήθεια ενός αγαθού ή υπηρεσίας

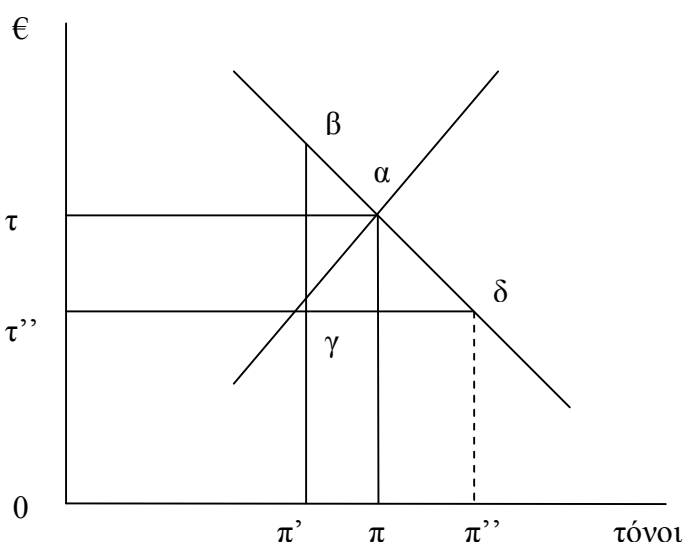
θα πρέπει γενικά να πιστεύει ότι θα απολαύσει τουλάχιστον ίση ικανοποίηση, διαφορετικά δεν θα το αγόραζε. Ειδικότερα, στην περίπτωση που έχουμε ελεύθερο ανταγωνισμό (και με την προϋπόθεση ότι η νέα προσφορά ή η ζήτηση που θα προκαλέσει η επένδυση δεν θα είναι αρκετά μεγάλη ώστε να περιορίσει τον ανταγωνισμό αυτό), η ικανοποίηση δεν θα είναι ούτε μεγαλύτερη, αλλά περίπου ίση. Το τελευταίο οφείλεται στο ότι, όταν έχουμε ελεύθερο ανταγωνισμό, οι τιμές στο όριο έχουν ήδη, πριν από την πραγματοποίηση της επένδυσης, εξισωθεί με τη διάθεση για πληρωμή για την τελευταία μονάδα της αγοραζόμενης ποσότητας (γιατί, αν δεν είχαν εξισωθεί, οι αγοραστές θα είχαν συμφέρον να αγοράσουν και άλλες ποσότητες του αγαθού ή της υπηρεσίας και έτσι δεν θα είχε επιτευχθεί ισορροπία). Αφού, επομένως, πριν από την πραγματοποίηση της επένδυσης έχουν εξισωθεί οριακά η διάθεση για πληρωμή και η αγοραία τιμή και η επένδυση δεν μεταβάλλει ουσιαστικά τα σχετικά δεδομένα, συμπεραίνεται ότι η ισότητα παραμένει και μετά την πραγματοποίηση της επένδυσης.

Βλέπουμε λοιπόν ότι στην περίπτωση του ελεύθερου ανταγωνισμού οι τιμές της αγοράς εκφράζουν ικανοποιητικά τη διάθεση για πληρωμή και έτσι μπορούν να θεωρηθούν κατάλληλες και για κοινωνική αξιολόγηση.

β) Αγορά παρεμβατική ή μονοπωλιακή

Όταν για ένα αγαθό ή υπηρεσία υπάρχει αγορά, η οποία όμως λειτουργεί με κρατικό ή άλλο παρεμβατισμό ή με μονοπωλιακές και μονοψωνιακές συνθήκες, καταρχήν θα αποδειχθεί ότι η τιμή της αγοράς δε μετράει ικανοποιητικά τη διάθεση για πληρωμή. Ας πάρουμε σαν παράδειγμα ένα αγαθό, στο οποίο έχει επιβληθεί διατίμηση (για την προστασία των φτωχότερων καταναλωτών ή για άλλους λόγους). Η τιμή αυτή της διατίμησης, η οποία αποτελεί και την τιμή της αγοράς για το αγαθό αυτό είναι, κατά πάσα πιθανότητα, χαμηλότερη από τη διάθεση των καταναλωτών ή των παραγωγών να πληρώσουν, διαφορετικά η διατίμηση δε θα είχε νόημα. Η περίπτωση φαίνεται καλύτερα στο Σχήμα 3.1. Εκεί υποτίθεται ότι, χωρίς τη διατίμηση, οι καμπύλες προσφοράς και ζήτησης του αγαθού θα τέμνονταν στο σημείο a , οπότε η τιμή της αγοράς θα ήταν $o\tau$ και η πωλούμενη ποσότητα $o\pi$. Με την επιβολή της διατίμησης, η τιμή της αγοράς πέφτει στο $o\tau'$ και η προσφερόμενη ποσότητα στο $o\pi'$. Είναι όμως φανερό ότι η αναγκαστική αυτή τιμή αγοράς δε φέρνει ισορροπία, γιατί, ενώ με αυτήν

οι παραγωγοί προσφέρουν την ποσότητα $οπ'$, οι καταναλωτές ζητούν την πολύ μεγαλύτερη ποσότητα $οπ''$. Έτσι η διανομή του αγαθού απαιτεί την επιβολή ποσοστώσεων ή άλλων τρόπων περιορισμού της ζήτησης. Για την περιορισμένη πάντως ποσότητα $οπ'$, που πράγματι προσφέρεται στην τιμή της διατίμησης, η διάθεση των καταναλωτών να πληρώσουν είναι αρκετά μεγαλύτερη από την τιμή αυτή ($π'β > οτ'$). Η τιμή της αγοράς επομένως δεν αποτελεί εδώ επαρκές μέτρο της διάθεσης των καταναλωτών να πληρώσουν, δεν αποτελεί δηλαδή κατάλληλη κοινωνική τιμή. Η ίδια αυτή ανεπάρκεια της τιμής της αγοράς μπορεί να αποδειχθεί και στις περιπτώσεις που υπάρχει μονοπώλιο ή μονοψώνιο, καθορισμός κατώτατης τιμής, ποσοτικοί περιορισμοί κλπ.



Σχήμα 3.1: Κοινωνική τιμή σε παρεμβατική αγορά

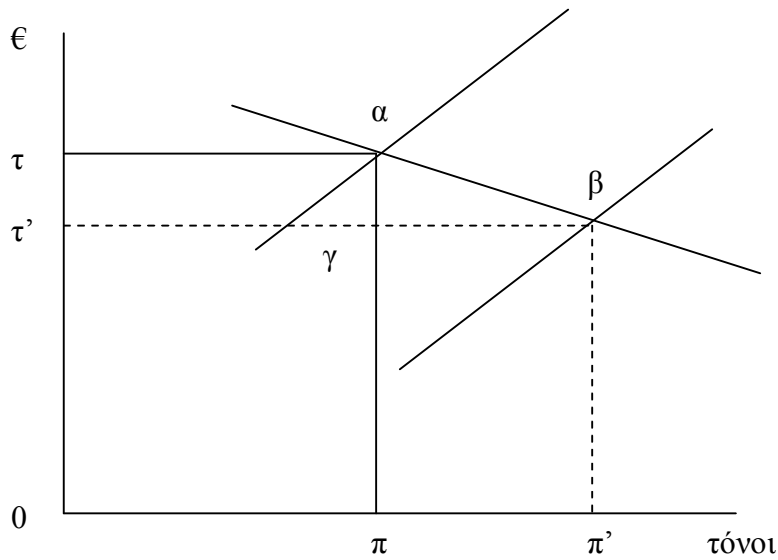
Αφού η τιμή της αγοράς στις παραπάνω περιπτώσεις δεν είναι αντιπροσωπευτική της διάθεσης για πληρωμή ερωτάται πώς βρίσκεται η τελευταία. Η απάντηση σχετίζεται με την κατασκευή της καμπύλης ζήτησης, την οποία στο παράδειγμά μας χαράξαμε υποθετικά, δεδομένου ότι στην πραγματικότητα δεν είναι γνωστή στις περιπτώσεις που εξετάζουμε. Αν γνωρίζουμε την καμπύλη αυτή, εύκολα θα βρίσκαμε τη διάθεση για πληρωμή και επομένως την κοινωνική τιμή. Το πρόβλημα δηλαδή εντοπίζεται στη διερεύνηση του σχήματος της καμπύλης ζήτησης. Η εργασία αυτή είναι οπωσδήποτε αρκετά δύσκολη και επίπονη, αλλά υπάρχουν τεχνικές μέθοδοι, εμπειρικές και οικονομετρικές, που βοηθούν στο σκοπό αυτό. Το θετικό πάντως

στοιχείο στις εξεταζόμενες περιπτώσεις της ατελούς αγοράς είναι ότι έχουμε κάποιο αντικειμενικό τμήμα της διάθεσης για πληρωμή (στο Σχήμα 3.1, το τμήμα π'γ, που είναι η τιμή της διατίμησης), το οποίο μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε σαν βάση σύγκρισης και αναφοράς, ώστε να εκτιμηθεί και το υπόλοιπο τμήμα αυτής (στο Σχήμα 3.1, το τμήμα βγ). Αν βέβαια πρόκειται για μονοπώλιο, ή για επιβολή από την πολιτεία αντί διατίμησης κατώτατης τιμής για ένα αγαθό ή υπηρεσία, πράγμα που υπονοεί ότι οι τιμές αυτές της αγοράς είναι μεγαλύτερες από τη διάθεση των καταναλωτών ή παραγωγών να πληρώσουν γι' αυτά (για τις υποτιθέμενες ποσότητες του ελεύθερου ανταγωνισμού), η διόρθωση θα είναι αφαιρετική. Από την τιμή της αγοράς, δηλαδή, θα αφαιρεθεί ένα τμήμα που εκτιμάται ότι αντιπροσωπεύει την επίδραση του διαταρακτικού του ελεύθερου ανταγωνισμού παράγοντα. Αν επίσης πρόκειται για την παραγωγή ενός ενδιάμεσου παραγωγικού αγαθού, η έρευνα της διάθεσης για πληρωμή των καταναλωτών γι' αυτό θα πρέπει να επεκταθεί στις συνθήκες της αγοράς των τελικών προϊόντων που το χρησιμοποιούν. Στην περίπτωση του χάλυβα π.χ. θα πρέπει να εξεταστεί το θέμα των ποσοτώσεων στα προϊόντα που χρειάζονται χάλυβα, της ύπαρξης μονοπωλίου σε επόμενα στάδια κλπ.

Η παραπάνω ανάλυση αναφέρεται στην υπάρχουσα κατάσταση πριν από τη δημιουργία μιας νέας επένδυσης, αλλά ισχύει οπωσδήποτε και για το προϊόν και τις εισροές της τελευταίας, εκτός κι αν αυτή είναι πολύ μεγάλη, περίπτωση την οποία θα δούμε στη συνέχεια.

γ) Η περίπτωση δημιουργίας πολύ μεγάλης επένδυσης

Ανεξάρτητα με το αν η αγορά ενός αγαθού είναι ή όχι ανταγωνιστική πριν από την ανάπτυξη μιας επένδυσης, όταν η τελευταία είναι αρκετά μεγάλη ώστε να αυξήσει τη συνολική προσφορά του αγαθού σε ποσοστό που να επηρεάσει την τιμή, τότε ούτε η παλιά τιμή αλλά ούτε και η νέα αντιπροσωπεύουν ικανοποιητικά τη διάθεση των καταναλωτών να πληρώσουν. Αυτό φαίνεται καθαρά στο Σχήμα 3.2. Εκεί βλέπουμε ότι στην αρχική κατάσταση ισορροπίας η τιμή της αγοράς είναι οπ, η ποσότητα που πωλείται οπ και η οριακή διάθεση για πληρωμή απ, ίση δηλαδή με την τιμή.



Σχήμα 3.2: Κοινωνική τιμή στην περίπτωση της αρκετά μεγάλης επένδυσης

Αν υποθέσουμε ότι η νέα επένδυση θα μετατοπίσει την καμπύλη προσφοράς αρκετά δεξιότερα, με αποτέλεσμα η ποσότητα που θα πωλείται στο νέο σημείο ισορροπίας να είναι αυξημένη κατά 50% περίπου, η τιμή δεν θα μείνει ανεπηρέαστη αλλά θα μειωθεί, όπως φαίνεται στο σχήμα στο σ' . Τώρα η διάθεση των καταναλωτών να πληρώσουν για το προϊόν της επένδυσης ισούται με τη νέα τιμή μόνο για την τελευταία μονάδα. Οι προηγούμενες μονάδες δίνουν όλες μεγαλύτερη ικανοποίηση από την τιμή αυτή. Η αρχική τιμή αγοράς, εξάλλου, είναι μεγαλύτερη από τη διάθεση για πληρωμή για όλο το προϊόν της νέας επένδυσης. Επομένως, καμιά από τις δύο τιμές δεν μετράει ικανοποιητικά τη διάθεση για πληρωμή και έτσι καμιά δεν μπορεί να θεωρηθεί σαν κοινωνική τιμή. Και το ερώτημα παραμένει: ποια είναι η κατάλληλη κοινωνική τιμή ή, σε κάθε περίπτωση, πώς μετράται η κοινωνική αξία του προϊόντος μιας νέας αρκετά μεγάλης επένδυσης;

Στο Σχήμα 3.2 βλέπουμε ότι η αγοραία τιμή, μετά την πραγματοποίηση της νέας επένδυσης, κατεβαίνει στο σ' . Με βάση την τιμή αυτή, η αγοραία αξία του συνολικού προϊόντος της νέας επένδυσης θα είναι το παραλληλόγραμμο $\pi\pi'\beta\gamma$ (ποσότητα επί την τιμή σ'). Η διάθεση όμως των καταναλωτών να πληρώσουν για το προϊόν αυτό είναι ολόκληρη η περιοχή κάτω από την καμπύλη ζήτησης, ήτοι το τραπεζοειδές $\alpha\beta\pi'$. Η αξία αυτή είναι μεγαλύτερη από την αγοραία αξία κατά το

τρίγωνο αβγ, το οποίο ονομάζεται πλεόνασμα του καταναλωτή, γιατί το απολαμβάνει ο τελευταίος χωρίς να το πληρώνει. Για να βρεθεί επομένως η διάθεση των καταναλωτών να πληρώσουν στην περίπτωση αυτή θα πρέπει, στην αξία που προκύπτει με βάση τις νέες τιμές της αγοράς, να προστεθεί και το πλεόνασμα του καταναλωτή. Το πρόβλημα δηλαδή μετατίθεται στην εκτίμηση του πλεονάσματος του καταναλωτή, ή του εμβαδού του τριγώνου αβγ. Η εκτίμηση του εμβαδού αυτού απαιτεί, όπως είναι γνωστό, τη γνώση της βάσης και του ύψους του. Η βάση βέβαια είναι γνωστή, αφού αντιστοιχεί στο προϊόν της νέας επένδυσης, ενώ το ύψος μπορεί να προκύψει εύκολα αν γνωρίζουμε την υποτείνουσα του τριγώνου, δηλαδή την καμπύλη ζήτησης του προϊόντος. Το πρόβλημα, επομένως, ανάγεται τελικά και πάλι στην εκτίμηση της καμπύλης ζήτησης. Και αν βέβαια η αγορά πριν από τη νέα επένδυση ήταν ανταγωνιστική η καμπύλη ζήτησης σε αυτή θα είναι γνωστή και εκείνο που θα χρειαστεί θα είναι μια απλή προβολή της. Αν αντίθετα η αγορά ήταν μη ανταγωνιστική, θα έχουμε και πάλι το πρόβλημα κατασκευής της καμπύλης ζήτησης, με τις δυσκολίες που προαναφέρθηκαν.

δ) Ανυπαρξία αγοράς

Η περίπτωση αυτή είναι παρόμοια με την περίπτωση της μη ανταγωνιστικής αγοράς, μόνο που η κατάσταση εδώ είναι ακόμη πιο δύσκολη. Πράγματι και εδώ όπως και εκεί, προκειμένου να βρεθεί η κοινωνική αξία απαιτείται η κατασκευή της καμπύλης ζήτησης. Στην περίπτωση της ατελούς αγοράς, όμως, υπάρχουν κάποιες τιμές, οι οποίες μπορούν να χρησιμεύουν στην κατασκευή της καμπύλης (τουλάχιστον σαν βάση ελέγχου της ορθολογικότητας της εκτιμώμενης διάθεσης των καταναλωτών να πληρώσουν) ενώ, όταν δεν υπάρχει αγορά, προφανώς δεν υπάρχουν ούτε τιμές. Εδώ η κατασκευή της καμπύλης ζήτησης μπορεί να επιχειρηθεί μόνο κατά έμμεσο τρόπο. Αν πρόκειται π.χ για παραγωγικό αγαθό, η καμπύλη ζήτησης μπορεί να προκύψει από την εκτίμηση των κερδών των ατόμων που θα χρησιμοποιήσουν το αγαθό αυτό. (Αφού θα γνωρίζουμε τι παραπάνω θα κερδίζουν οι παραγωγοί με τη χρησιμοποίηση των διάφορων ποσοτήτων του αγαθού, μπορούμε να υποθέσουμε και το τι θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν για να το προμηθευτούν). Αν πρόκειται για καταναλωτικό αγαθό, μπορεί να γίνει κάποια έρευνα των διαθέσεων των καταναλωτών να πληρώσουν. Να ρωτηθούν δηλαδή οι πιθανοί καταναλωτές τι θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν προκειμένου να έχουν τις διάφορες ποσότητες του

αγαθού αυτού, που τώρα προμηθεύονται δωρεάν ή με άλλο τρόπο (εκτός της αγοράς). Βέβαια, δεν είναι εύκολο να εκμαιευτούν αξιόπιστες απαντήσεις, θα υπάρξει όμως κάποια ένδειξη της διάθεσης των καταναλωτών να πληρώσουν, η οποία θα μπορούσε να συμπληρωθεί και με άλλα στοιχεία (π.χ. με τη θεώρηση της τιμής στα όμοια αγαθά ή υπηρεσίες σε άλλη χώρα, αφού βέβαια ληφθούν υπόψη οι διαφορετικές συνθήκες). Ο ανωτέρω τρόπος χρησιμοποιείται πολύ συχνά όταν έχουμε να κάνουμε με περιβαλλοντικά αγαθά, όπου η προθυμία για πληρωμή αποτελεί μία κατάλληλη μέθοδο για την εκτίμηση των εξωτερικών οικονομιών.

Η παραπάνω μεθοδολογία εκτίμησης των κοινωνικών τιμών έχει εφαρμογή, όπως λέχθηκε, τόσο στα άμεσα στοιχεία ωφελειών και κόστους όσο και στα έμμεσα, τόσο σε εκείνα που επηρεάζουν την εσωτερική προσφορά και ζήτηση όσο και σε εκείνα που επηρεάζουν το συναλλαγματικό ισοζύγιο της χώρας. Είναι βέβαια αλήθεια ότι δεν υποδεικνύεται εδώ συγκεκριμένος πρακτικός τρόπος υπολογισμού των συζητούμενων τιμών, εκτός από την περίπτωση του ελεύθερου ανταγωνισμού (όπου προτείνεται η τιμή της αγοράς). Απλά, συνιστάται η κατασκευή της καμπύλης ζήτησης, σε κάθε περίπτωση απόκλισης από την ελεύθερη αγορά, χωρίς να αναφέρεται καθαρά με ποιο τρόπο θα γίνει τούτο.

Αλλά ενώ δεν υποδεικνύεται συγκεκριμένος τρόπος εκτίμησης των κοινωνικών τιμών στη γενική περίπτωση των εισροών και εκροών μιας επένδυσης, υποδεικνύεται τέτοιος τρόπος για ορισμένες ιδιαίτερης σημασίας και γενικότερου ενδιαφέροντος εισροές, όπως η εργασία, το συνάλλαγμα, τα επενδυτικά κεφάλαια και η γη με τους λοιπούς φυσικούς πόρους.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω μπορούμε να πούμε ότι για την κοινωνική αποτίμηση των φυσικών ροών ωφελειών και κόστους μιας επένδυσης, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται: α) στην περίπτωση της ανταγωνιστικής αγοράς, οι τιμές της, β) στην περίπτωση που η αγορά δεν είναι ανταγωνιστική, οι εκτιμώμενες σκιάδεις τιμές, οι οποίες αποτελούνται από τις αγοραίες τιμές συν ή πλην έναν παράγοντα προσαρμογής που διορθώνει τις τελευταίες από την ανεπάρκεια του ανταγωνισμού, γ) όταν η ανεπάρκεια του ανταγωνισμού δημιουργείται από το μεγάλο μέγεθος της νέας επένδυσης, οι τιμές της αγοράς συν το περίσσευμα του καταναλωτή, δ) όταν, τέλος, δεν υπάρχει καθόλου αγορά, θα πρέπει να γίνεται προσπάθεια κατασκευής της

καμπύλης ζήτησης, από την οποία θα προκύψουν οι κατάλληλες τιμές. Σε ότι αφορά δε την περίπτωση των έμμεσων φόρων, αυτοί θα πρέπει να περιλαμβάνονται στις τιμές όταν συνιστούν μέρος τη διάθεσης των καταναλωτών ή των παραγωγών για πληρωμή. Αν όχι, θα πρέπει να αφαιρούνται.

3.2.3 Αναγωγή ωφελειών και κόστους σε παρούσες αξίες

Το κόστος και οι ωφέλειες μιας επένδυσης, όπως είναι γνωστό, πραγματοποιούνται σε διάφορες χρονικές περιόδους. Το σχετικό τυπικό υπόδειγμα είναι: διάθεση κεφαλαίων για μελέτη και κατασκευή στο πρώτο ή τα πρώτα έτη ζωής της επένδυσης και στη συνέχεια πραγματοποίηση ωφελειών (αλλά και δαπανών) από τη λειτουργία της στα υπόλοιπα έτη της ζωής της. Έχουμε δηλαδή μια ροή ωφελειών και δαπανών για πολλά συνήθως χρόνια. Προκειμένου τώρα να ελεγχθεί η ωφελιμότητα της επένδυσης, τίθεται το ερώτημα αν ωφέλειες και δαπάνες είναι μεταξύ τους συγκρίσιμες, όπως έχουν, και ανεξάρτητα από το χρόνο πραγματοποίησής τους, ή αν χρειάζονται στάθμιση ώστε να γίνουν συγκρίσιμες.

Στην περίπτωση των ιδιωτικών επενδύσεων, βέβαια, η απάντηση είναι δεδομένη. Ο ιδιώτης επενδυτής, που δανείζεται ένα ποσό σήμερα για να κάνει μια επένδυση, δεν μπορεί να είναι ικανοποιημένος, αν η επένδυση αυτή του αποδώσει ίσες ωφέλειες στο μέλλον, γιατί, εκτός από το ποσό του δανείου, θα έχει να πληρώσει και τόκο. Επομένως, στην περίπτωση αυτή θα έχει ζημιά. Το ίδιο ισχύει και για την περίπτωση που ο ιδιώτης επενδύσει δικά του κεφάλαια (γιατί τότε θα έχανε τους τόκους που θα εισέπραττε αν δάνειζε τα κεφάλαιά του σε κάποιον άλλο). Είναι λοιπόν σαφές ότι για τον ιδιώτη – επενδυτή οι ωφέλειες (και οι δαπάνες) που θα πραγματοποιηθούν στο μέλλον έχουν οπωσδήποτε μικρότερη αξία από αυτές που πραγματοποιούνται σήμερα. Το ερώτημα επομένως τίθεται μόνο για τις δημόσιες επενδύσεις. Εδώ, πράγματι, έχει υποστηριχθεί ότι δεν μπορεί μια ωφέλεια, απλώς και μόνο επειδή πραγματοποιείται στο μέλλον, να έχει μικρότερη αξία από μια ισόποση δαπάνη (ή ωφέλεια) στο παρόν. Το κράτος, σαν φρουρός των συμφερόντων των επόμενων γενεών, δεν θα πρέπει να επιτρέπει υποτίμηση της αξίας των ωφελειών που θα πραγματοποιηθούν στο μέλλον, μειώνοντας έτσι τις προοπτικές για την ευημερία των γενεών αυτών. Σύμφωνα με την άποψη αυτή, επομένως, δεν χρειάζεται συντελεστής

στάθμισης των μελλοντικών εισπράξεων και πληρωμών, γιατί όλες είναι ισοδύναμες χρονικά.

Η παραπάνω άποψη όμως δεν φαίνεται να έχει ισχυρή βάση (τουλάχιστον σε μια αναπτυσσόμενη οικονομία) κυρίως γιατί προϋποθέτει ότι η οριακή χρησιμότητα του εισοδήματος είναι η ίδια, ανεξάρτητα από το ύψος του. Προϋποθέτει, δηλαδή, ότι μια αύξηση του εισοδήματος, π.χ. κατά 10 € την ημέρα, όταν το ημερήσιο εισόδημα είναι 30€, έχει την ίδια χρησιμότητα με την όμοια αύξηση των 10€ όταν το ημερήσιο εισόδημα είναι π.χ. 50€. Αλλά είναι γενικά παραδεκτό ότι η οριακή χρησιμότητα του εισοδήματος είναι φθίνουσα, ότι δηλαδή 10€ αύξηση στο χαμηλό εισόδημα έχει μεγαλύτερη χρησιμότητα από μια ισόποση αύξηση στο υψηλό εισόδημα, γιατί καλύπτουν επιτακτικότερες ανάγκες. Με τα 10€ του χαμηλού εισοδήματος αγοράζονται π.χ. σχολικά βιβλία, γάλα για τα παιδιά ή απαραίτητα ρούχα, ενώ με τα 10€ του υψηλού εισοδήματος αγοράζονται π.χ. καλλυντικά ή χρησιμοποιούνται για την αναψυχή κλπ. Επομένως αν η οικονομία είναι αναπτυσσόμενη πράγμα που σημαίνει ότι στο μέλλον θα είναι πλουσιότερη, τότε δεν μπορούμε να δεχτούμε ότι οι μελλοντικές ωφέλειες και δαπάνες έχουν την ίδια αξία με τις σημερινές. Έχουν οπωσδήποτε μικρότερη αξία. Στο επιχείρημα πάλι ότι η κυβέρνηση θα πρέπει να είναι ο φρουρός των συμφερόντων των επόμενων γενεών δίνεται η απάντηση ότι αυτή έχει πρώτιστη υποχρέωση να φροντίζει τα συμφέροντα της γενεάς που την εξέλεξε και που πιθανότατα είναι φτωχότερη από τις μεταγενέστερες.

Μπορούμε να δεχτούμε επομένως ότι και για τις δημόσιες επενδύσεις οι μελλοντικές εισπράξεις και πληρωμές έχουν μικρότερη αξία από ισόποσες σημερινές. Έτσι, προκειμένου να βρεθεί η αποδοτικότητα μιας επένδυσης, είτε ιδιωτικής είτε δημόσιας, οι εισπράξεις και οι πληρωμές αυτές θα πρέπει προηγούμενα να σταθμίζονται κατάλληλα. Αν μάλιστα παρασταθούν οι καθαρές ωφέλειες μετά την αφαίρεση των δαπανών μιας επένδυσης, κατά τα διάφορα έτη της ζωής της, με $\Omega_0, \Omega_1, \Omega_2, \dots, \Omega_v$ και οι συντελεστές στάθμισης με $\sigma_1 \dots \sigma_v$, τότε το σύνολο των σταθμίσεων καθαρών ωφελειών γίνεται:

$$\Sigma\Omega = \Omega_0 + \sigma_1 \Omega_1 + \sigma_2 \Omega_2 + \dots + \sigma_v \Omega_v$$

Τώρα, μια μονάδα ωφελειών είναι ίση με οποιαδήποτε άλλη μονάδα ωφελειών, οποτεδήποτε και αν πραγματοποιείται. Το πρόβλημα που παραμένει όμως και το οποίο βέβαια δεν είναι καθόλου απλό – απεναντίας – συνίσταται στον προσδιορισμό των συντελεστών s_1 s_n , για τους οποίους το μόνο που είδαμε είναι ότι θα πρέπει να είναι φθίνοντες, για να αντανakλούν τη φθίνουσα οριακή χρησιμότητα του εισοδήματος. Και επειδή οι συντελεστές αυτοί μας δείχνουν και το πόσο θα πρέπει να μειώνονται οι μελλοντικές ωφέλειες (και δαπάνες) για να γίνονται συγκρίσιμες με τις παρούσες, ονομάζονται και προεξοφλητικοί παράγοντες (discounting factors). Οι τελευταίοι παριστάνονται συνήθως με $1/(1+i)^v$, όπου i είναι ο ετήσιος ρυθμός μείωσης της αξίας των μελλοντικών εισπράξεων και πληρωμών και v ο χρόνος. Ο ρυθμός μείωσης των μελλοντικών εισπράξεων και πληρωμών αντιστοιχεί στο γνωστό μας συντελεστή προεξόφλησης ή επιτόκιο. Το πρόβλημα, επομένως, καταλήγει στην αναζήτηση του κατάλληλου για τις δημόσιες επενδύσεις συντελεστή προεξόφλησης.

Η διαδικασία της στάθμισης είναι πιο γνωστή και σαν αναγωγή εισπράξεων και πληρωμών στην ίδια χρονική στιγμή και, ειδικότερα, σε παρούσες αξίες, επειδή συνήθως το παρόν επιλέγεται σαν η καταλληλότερη χρονική στιγμή αναγωγής.

3.3 Ποσοτικά κριτήρια επιλογής επενδύσεων

Αφού λοιπόν, όπως είδαμε παραπάνω, επισημάνουμε και ποσοτικοποιήσουμε τις ροές κόστους και ωφελειών του σχεδίου επένδυσης με βάση τις λογιστικές τιμές τους, που αντανakλούν πια την πραγματική αξία των ροών για την οικονομία και το κοινωνικό σύνολο, στη συνέχεια πρέπει να συγκρίνουμε τις δύο αυτές ροές κόστους (χρήση των σπάνιων οικονομικών πόρων) και ωφελειών (παραγωγή αγαθών και άλλων θετικών αποτελεσμάτων), για να δούμε αν οι πόροι που διατέθηκαν στο σχέδιο επένδυσης αποδίδουν (αφήνουν) θετικό οικονομικό αποτέλεσμα ή με άλλα λόγια αν το σχέδιο επένδυσης πέτυχε την «άριστη» ή «αποτελεσματική» κατανομή των κοινωνικών πόρων.

Τα ποσοτικά κριτήρια, με τα οποία μετρούμε το βαθμό επιτυχίας ή την οικονομική αποτελεσματικότητα του σχεδίου επένδυσης (κριτήρια επένδυσης) είναι συνήθως τα εξής τρία:

1. Η Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)
2. Ο Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης (ΕΣΑ)
3. Ο λόγος Ωφελειών – Κόστους (ΛΩΚ)

Από μία άποψη τα κριτήρια αυτά θεωρούνται και κανόνες για τη λήψη αποφάσεων, γιατί ανάλογα με το μέγεθός τους μας κατευθύνουν στη λήψη απόφασης για το σχέδιο επένδυσης: αν θα προωθηθεί ή θα απορριφθεί.

3.3.1 Καθαρή Παρούσα Αξία

Το πιο συνηθισμένο κριτήριο (μέτρο) αποτελεσματικότητας ενός σχεδίου επένδυσης είναι η Καθαρή Παρούσα Αξία (Net Present Value). Αυτή είναι η αξία που προκύπτει αν προεξοφλήσουμε στο παρόν (=παρούσα αξία), για κάθε έτος χωριστά, τη διαφορά μεταξύ όλων των μελλοντικών χρηματικών (ταμειακών) (α) εισροών ή εσόδων και (β) εκροών ή εξόδων για ολόκληρο το χρόνο ζωής του σχεδίου επένδυσης, με βάση ένα συντελεστή προεξόφλησης.

Η έννοια της παρούσας αξίας έχει ιδιαίτερη σημασία, γιατί αντιπροσωπεύει και εκφράζει όλες τις ροές του σχεδίου επένδυσης στην τωρινή αξία τους, δηλαδή σε αυτή που ισχύει τη στιγμή που ο επενδυτής παίρνει την απόφαση.

Για να υπολογίσουμε την ΚΠΑ, ακολουθούμε τα εξής στάδια:

- α) Αποτιμούμε όλες τις ροές κόστους – ωφελειών με λογιστικές τιμές
- β) Επισημαίνουμε και ποσοτικοποιούμε όλα τα άμεσα και έμμεσα στοιχεία του κόστους και των ωφελειών του σχεδίου επένδυσης
- γ) Αφαιρούμε τις ροές του κόστους από τις ροές των ωφελειών και βρίσκουμε τη ροή των καθαρών ωφελειών
- δ) Προεξοφλούμε τη ροή των καθαρών ωφελειών με το κοινωνικό επιτόκιο προεξόφλησης

Επομένως, η ΚΠΑ είναι η διαφορά μεταξύ της παρούσας αξίας των ωφελειών και της παρούσας αξίας του κόστους του σχεδίου επένδυσης στο σύνολο της οικονομικής ζωής του (t), με δεδομένο (i) κοινωνικό επιτόκιο προεξόφλησης:

$$ΚΠΑ = \sum_{t=0}^n \frac{(\Omega f \dot{\epsilon} l e i e V_t - Κόσθ_t)}{(1+i)^t}$$

- Αν το σχέδιο επένδυσης έχει θετική ΚΠΑ (ΚΠΑ>0), γίνεται αποδεκτό
- Αν αξιολογούνται περισσότερα από ένα σχέδια επένδυσης και η αποδοχή του ενός αποκλείει την αποδοχή των άλλων (αμοιβαίως αποκλειόμενα σχέδια επένδυσης), τότε επιλέγεται εκείνο που έχει την υψηλότερη θετική ΚΠΑ
- Αν το σχέδιο επένδυσης έχει αρνητική ΚΠΑ, απορρίπτεται.

3.3.2 Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης

Ο Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης (ΕΣΑ) είναι το υπολογιζόμενο επιτόκιο, όπου η παρούσα αξία των ταμειακών εισροών είναι ίση με την παρούσα αξία των ταμειακών εκροών. Με άλλα λόγια είναι ο συντελεστής που εξισώνει τη συνολική παρούσα αξία των εισροών του σχεδίου επένδυσης με τη συνολική παρούσα αξία των εκροών, δηλαδή είναι ένα μοναδικό εσωτερικό επιτόκιο που κάνει την ΚΠΑ να είναι μηδέν.

Σε μαθηματική έκφραση το κριτήριο αυτό διατυπώνεται ως εξής:

$$ΕΣΑ = \sum_{t=0}^n \frac{(\Omega f \dot{\epsilon} l e i e V_t - Κόσθ_t)}{(1+s)^t} = 0$$

Όπου σ= το εκτιμώμενο επιτόκιο ή ο εσωτερικός συντελεστής απόδοσης που μηδενίζει τις προεξοφλούμενες ροές ωφελειών – κόστους σε όλη τη ζωή του σχεδίου επένδυσης (t).

- Αν το σ είναι υψηλότερο από την επικρατούσα στην οικονομία αποδοτικότητα του κεφαλαίου (α) ή λογιστική τιμή του κεφαλαίου, το σχέδιο επένδυσης αξιολογείται αποδεκτό ($\sigma > \alpha$)
- Αν το σ είναι χαμηλότερο από την κοινωνική αποδοτικότητα του κεφαλαίου (α), το σχέδιο επένδυσης απορρίπτεται ($\sigma < \alpha$)
- Σε περίπτωση που αξιολογούνται περισσότερα από ένα εναλλακτικά σχέδια επένδυσης και αποκλείονται αμοιβαία με την έννοια ότι η αποδοχή του ενός αποκλείει την αποδοχή των άλλων, τότε επιλέγεται εκείνο που έχει το υψηλότερο σ , υπό τον όρο ότι $\sigma > \alpha$.

Η διαδικασία υπολογισμού του ΕΣΑ είναι η ίδια περίπου με αυτή της ΚΠΑ:

α) Υπολογίζουμε τις σχετικές χρονοροές ωφελειών και κόστους με βάση τις λογιστικές τιμές

β) Υπολογίζεται η διαφορά μεταξύ ροών ωφελειών και κόστους για ολόκληρη τη ζωή του σχεδίου επένδυσης

γ) Γίνεται προεξόφληση της ΚΠΑ, όχι όμως με ένα δεδομένο επιτόκιο, όπως στην ΚΠΑ, αλλά με εναλλακτικά επιτόκια προεξόφλησης (συνήθως χρησιμοποιούνται τρία: ένα χαμηλό, ένα μέσο και ένα υψηλό)

δ) Χρησιμοποιούμε τον τύπο υπολογισμού του ΕΣΑ για να βρούμε το σ , που μηδενίζει τις δύο ροές των ωφελειών και του κόστους. Το σ είναι ο εσωτερικός συντελεστής απόδοσης και θεωρείται ένα από τα ισχυρότερα κριτήρια επιλογής επενδύσεων.

Το σ , ως επιτόκιο ή συντελεστής, δείχνει την πραγματική αποδοτικότητα της επένδυσης. Όσο υψηλότερο είναι το σ πέρα από το συμβατικό κατώτατο όριο απόδοσης, τόσο περισσότερο αποδοτική θεωρείται μια επένδυση για το κοινωνικό σύνολο.

3.3.3 Ο λόγος Ωφελειών – Κόστους

Ο λόγος ωφελειών – κόστους (ΛΩΚ) ή σχέση ωφελειών (Ω) – κόστους (Κ) είναι ο λόγος (διαίρεση) του συνόλου των προεξοφλημένων ροών των ωφελειών προς το σύνολο των προεξοφλημένων ροών του κόστους του σχεδίου επένδυσης για ολόκληρη την περίοδο ζωής του (t).

Σε μαθηματική έκφραση διατυπώνεται ως εξής:

$$\Lambda\Omega\text{K} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{\Omega_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{K_t}{(1+i)^t}} = \frac{\text{Παρούσα Αξία Ωφελειών}}{\text{Παρούσα Αξία Κόστου}}$$

- Αν ο $\Lambda\Omega\text{K} > 1$ το σχέδιο επένδυσης είναι αποδοτικό και θεωρείται κοινωνικά αποδεκτό
- Αν ο $\Lambda\Omega\text{K} < 1$ το σχέδιο επένδυσης δεν είναι αποδεκτό και γι' αυτό απορρίπτεται
- Αν αξιολογούνται περισσότερα από ένα σχέδια επένδυσης, τα οποία αποκλείονται αμοιβαία, τότε επιλέγεται εκείνο που έχει τον υψηλότερο $\Lambda\Omega\text{K}$ (= το αποδοτικότερο σχέδιο επένδυσης, κατά κοινή παραδοχή).

Όταν ο $\Lambda\Omega\text{K}$ είναι μεγαλύτερος από τη μονάδα, π.χ. 1,5, αυτό σημαίνει ότι με μια μονάδα δαπάνης ή επένδυσης κερδίζουμε 1,5 μονάδες κοινωνικού προϊόντος (συμφέρουσα θέση). Όταν ο $\Lambda\Omega\text{K}$ είναι μικρότερος από τη μονάδα, π.χ. 0,7, αυτό σημαίνει ότι σε επένδυση μιας μονάδας δαπάνης η κοινωνική απόδοση είναι 0,7 μονάδες (ασύμφορη κατάσταση).

Σε περίπτωση που ο $\Lambda\Omega\text{K} = 1$, τότε οι ωφέλειες του σχεδίου επένδυσης απλώς καλύπτουν το κόστος της (αδιάφορη κατάσταση).

Πρέπει να σημειώσουμε ότι το μέγεθος του $\Lambda\Omega\text{K}$ έχει φθίνουσα εξέλιξη σε σχέση με το συντελεστή προεξόφλησης. Ο $\Lambda\Omega\text{K}$ μειώνεται, καθώς αυξάνει ο συντελεστής

προεξόφλησης που χρησιμοποιούμε στη σχετική αναγωγή των μεγεθών σε παρούσες αξίες.

Συνήθως και τα τρία παραπάνω κριτήρια επενδύσεων καταλήγουν κατά κανόνα στο ίδιο συμπέρασμα αξιολόγησης, εφόσον δεν υπάρχει η περίπτωση αμοιβαία αποκλειόμενων σχεδίων επένδυσης. Πρακτικά όμως χρησιμοποιούμε κυρίως τα κριτήρια ΚΠΑ και ΕΣΑ, γιατί δίνουν περισσότερο συνεπή αποτελέσματα.

3.4 Ανάλυση Κινδύνων και Ευαισθησίας

Μετά την αξιολόγηση του σχεδίου επένδυσης κρίνεται σκόπιμος ο έλεγχος και η αξιολόγηση της αβεβαιότητας που συνδέεται με την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του επενδυτικού σχεδίου. Είναι σημαντικό, όταν συγκρίνονται επενδυτικά σχέδια να λαμβάνεται υπόψη κατά πόσο ακριβή είναι τα αποτελέσματα της ανάλυσης κόστους – ωφελειών.

Προβλήματα εκτίμησης μπορεί να παρουσιαστούν είτε λόγω της έλλειψης αξιόπιστων στατιστικών στοιχείων, είτε λόγω της πιθανότητας τεχνολογικών μεταβολών, είτε λόγω αλλαγών στις προτιμήσεις των καταναλωτών. Έτσι, και η ακριβέστερη πρόβλεψη των παραμέτρων κόστους και ωφελειών ενέχει ένα ποσοστό κινδύνου και αβεβαιότητας.


Η ανάλυση κινδύνων (risk analysis) διερευνά την πιθανότητα που υπάρχει να επιτευχθεί ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα αξιολόγησης σε συσχέτιση με διάφορους κινδύνους. Αρχικά, θα πρέπει να εντοπιστούν οι κρίσιμες παράμετροι, οι οποίες διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:


- εκείνες για τις οποίες μπορεί να προβλεφθεί η πραγματοποίησή τους με τη βοήθεια της θεωρίας των πιθανοτήτων, π.χ. η πιθανότητα να υπάρχει στη διάρκεια του χειμώνα συγκεκριμένη βροχόπτωση που δεν θα επιτρέψει την πραγματοποίηση μιας οδού και
- εκείνες για τις οποίες δεν μπορεί να προβλεφθεί, γιατί δεν υπάρχει τρόπος να βρεθεί η πιθανότητα πραγματοποίησης.


Μια λύση αντιμετώπισης αυτού του προβλήματος θα μπορούσε να είναι η πρόσθεση ενός «περιθωρίου κινδύνου» (risk premium) στο επιτόκιο προεξόφλησης. Αυτή η λύση θα ήταν ικανοποιητική, αν όλα τα κόστη και οι ωφέλειες υπόκεινταν σε κινδύνους και αν ο βαθμός «επικινδυνότητας» αυξανόταν ομαλά με την πάροδο του χρόνου. Ωστόσο, αυτό δε συμβαίνει συνήθως και κάποια κόστη και ωφέλειες θα είναι περισσότερο βέβαια από άλλα. Συνεπώς, είναι αναγκαία η επινόηση μιας μεθόδου που προσεγγίζει κάθε κόστος και ωφέλεια ξεχωριστά.


Συνήθως, αυτό επιτυγχάνεται με τη λεγόμενη «ανάλυση ευαισθησίας», που είναι η μέθοδος εκείνη η οποία διερευνά τις επιπτώσεις που έχει η μεταβολή μιας από τις παραμέτρους οι οποίες υπεισέρχονται στη διαδικασία αξιολόγησης στο τελικό αποτέλεσμα αξιολόγησης. Η ανάλυση ευαισθησίας γίνεται συνήθως για τις παραμέτρους που επηρεάζουν καθοριστικά το αποτέλεσμα της αξιολόγησης. Η συνήθης μέθοδος είναι να δίνονται διαφορετικές τιμές στη μελετώμενη παράμετρο και να υπολογίζεται η τιμή του κριτηρίου αξιολόγησης.

Βιβλιογραφία 3^{ου} Κεφαλαίου

 **3.1** Σταύρος Θεοφανίδης. *Εγχειρίδιο Αξιολόγησης Επενδυτικών Σχεδίων*, Ελληνική Τράπεζα Βιομηχανικής Αναπτύξεως Α.Ε., Εκδόσεις Παπαζήση

 **3.2.** Booz – Allen & Hamilton Ltd., Planning A.E. *20ετές Ολοκληρωμένο Επιχειρησιακό Σχέδιο Δράσης της Αττικό Μετρό*, Αθήνα 1998

 **3.3.** Γ. Ι. Μπίτσικας. *Επιστημονικές Μελέτες 21 – Κοινωνική Αξιολόγηση Σχεδίων Δημόσιων Επενδύσεων στην Ελλάδα*, Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών, Αθήνα 1986

 **3.4.** Ευρωπαϊκή Επιτροπή. *Οδηγός για την Ανάλυση Κόστους – Ωφέλειας των Μεγάλων Έργων*, Έκδοση 1997

4 ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Οι μεταφορές ως μέσο για την εξυπηρέτηση αναγκών σε πρώτες ύλες, σε έτοιμα προϊόντα και σε ανθρώπινες μετακινήσεις έπαιξαν, όπως είναι γνωστό, αποφασιστικό ρόλο σε όλες τις ιστορικές φάσεις εξέλιξης της ανθρώπινης κοινωνίας.

Ειδικότερα, στην περίοδο μετά τη βιομηχανική επανάσταση, οι μεταφορές ανάλογα με το τεχνολογικό τους επίπεδο υπήρξαν αποφασιστικοί παράγοντες (μαζί με άλλους) στον καθορισμό των πρώτων βασικών βιομηχανικών συγκεντρώσεων. Οι θέσεις παραγωγής, ενέργειας και πρώτων υλών και οι δυνατότητες που έδιναν οι μεταφορές πρώτων υλών και προϊόντων στην αγορά προσδιόρισαν μέσα από τις γενικότερες κοινωνικοοικονομικές και πολιτικές σχέσεις, τα σημεία που συγκέντρωσαν τις πρώτες μεγάλες βιομηχανίες. Οι αστικοί πυρήνες που ήταν κοντά σε αυτές τις περιοχές αποτέλεσαν τις πρώτες θέσεις συγκέντρωσης του νέου εργατικού δυναμικού και αναπτύχθηκαν με τα χαρακτηριστικά της σύγχρονης αστικής εξέλιξης.

Στη γεωργία μέσα από τις νέες συνθήκες παραγωγής, σε συνάρτηση με την ανάπτυξη των σύγχρονων αστικών κέντρων τοποθετήθηκε έντονα το πρόβλημα του τρόπου μεταφοράς των γεωργικών προϊόντων στις νέες αγορές.

Μέσα από όλη αυτή τη διαδικασία, οι δυνατότητες και οι περιορισμοί που έδιναν οι μεταφορές πρώτων υλών στα σημεία παραγωγής και προϊόντων στις αγορές αποτέλεσαν βασική παράμετρο στον υπολογισμό του κόστους παραγωγής και στη μεγιστοποίηση του κέρδους. Και τούτο γιατί το επίπεδο δυνατοτήτων μεταφοράς βαρειών πρώτων υλών και βιομηχανικών προϊόντων, όπως και γεωργικών προϊόντων, χωρίς δυνατότητα βιομηχανικής συσκευασίας, συντήρησης κλπ. καθόρισαν ή μπορούσαν να καθορίσουν συγκεκριμένες μέγιστες αποστάσεις μεταφορών.

Φυσικά μέσα σε όλη αυτή τη διαδικασία, ο ανθρώπινος παράγοντας υπολογίζονταν μόνο στο βαθμό που οι θέσεις παραγωγής θα συσώρευαν το εργατικό δυναμικό. Οι πόλεις, όπως ήδη αναφέρθηκε, υπολογίζονταν είτε ως κόμβοι μεταφορών, είτε (κάτω από τις νέες συνθήκες) ως αγορές εξελίξιμες.

Στην Αγγλία τα λιμάνια της αποικιακής περιόδου ως κόμβοι μεταφοράς πρώτων υλών από τις αποικίες και μεταφοράς προϊόντων, αποτέλεσαν μαζί με τις λιγνιτοφόρες περιοχές (θέσεις παραγωγής ενέργειας και πρώτων υλών) τους πρώτους πυρήνες βιομηχανικής συγκέντρωσης.

Αντίστοιχα, αναπτύχθηκαν οι λιγνιτοφόρες περιοχές της ηπειρωτικής Ευρώπης (Βέλγιο –Γερμανία –Βόρεια Γαλλία). Δεν είναι άλλωστε τυχαίο το γεγονός ότι οι πρώτες θεωρητικές μελέτες για την «θεωρία των θέσεων» από τον J.M. Thunen, τον A. Weber και άλλους στους υπολογισμούς τους για τις βέλτιστες θέσεις παραγωγής αντιμετώπιζαν τις μεταφορές ως βασική παράμετρο.

4.1 Τεχνολογική εξέλιξη στις μεταφορές

Η εξέλιξη της επιστήμης και της τεχνολογίας από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα μέχρι σήμερα, περισσότερο όμως στην περίοδο του μεσοπολέμου και μετά το β' Παγκόσμιο Πόλεμο έδωσαν τεράστια ανάπτυξη στις μεταφορές και διεύρυναν τις δυνατότητες χρησιμοποίησής τους στους διάφορους τομείς της παραγωγής.

Στις θαλάσσιες μεταφορές από τα ιστιοφόρα των μέσων του 19^{ου} αιώνα περνάμε στην ατμοκίνηση με κάρβουνο, αρχικά και αργότερα με πετρέλαιο για να φτάσουμε σήμερα να συζητάμε τη χρήση της ατομικής ενέργειας για ειρηνικούς σκοπούς.

Στις οδικές μεταφορές η εξέλιξη του αυτοκινήτου είναι τέτοια, ώστε σήμερα οι μαζικές μεταφορές να καλύπτουν σημαντικότερες αποστάσεις. Η χρήση της ηλεκτροκίνησης βρίσκεται ήδη σε αρκετά προχωρημένο βαθμό πειραματικής έρευνας και εφαρμογής.

Ανάλογη εξέλιξη παρουσιάζουν οι σιδηροδρομικές μεταφορές. Το πέρασμα από τη χρήση του κάρβουνου αρχικά στη χρήση του πετρελαίου και την ηλεκτροκίνηση και πρόσφατα στην πειραματική χρήση αερότραινων και ατομ. ενέργειας δείχνει σε ποιο βαθμό ο τομέας των μεταφορών αυτών έχει εξελιχθεί.

Οι εναέριες μεταφορές έχουν φτάσει σε υψηλότερα επίπεδα τελειοποίησης. Από τα αρχικά μονοθέσια ελικοφόρα έχουμε σήμερα υπερηχητικά αεριωθούμενα σκάφη μεγάλου μεταφορικού δυναμικού. Η διαστημική τέλος αεροναυτική μας επιφυλάσσει μεγάλες προοπτικές στις μεταφορές.

Θα πρέπει πάντως να σημειωθεί πως η εκπληκτική εξέλιξη των μεταφορών και μεταφορικών μέσων σαν φαινόμενο κυρίως του 20^{ου} αιώνα έχει πάρει τις σημαντικότερες διαστάσεις της βασικά μετά τον β' Παγκόσμιο Πόλεμο.

Παράλληλα με την τεχνολογική εξέλιξη στα μεταφορικά μέσα σημειώνεται μια μεγάλη ανάπτυξη γενικά της τεχνολογίας σε όλους τους τομείς της παραγωγής. Η ανάπτυξη αυτή έχει επιφέρει ουσιαστικές διαφοροποιήσεις στη δομή της παραγωγής και ιδιαίτερα στη βιομηχανία. Μια σειρά από αυτές τις τεχνολογικές εξελίξεις βρίσκει συγχρόνως εφαρμογή και χρήση στις μεταφορές διευρύνοντας έτσι τις δυνατότητές τους.

Σημειώνονται μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα:

- Η χρήση του radar και σειράς σύγχρονων μέσων ραδιοανίχνευσης
- Η χρήση τηλετύπων
- Η χρήση της τηλεόρασης και διαφόρων μέσων τηλεπικοινωνίας
- Η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών
- Η εισαγωγή του αυτοματισμού

Το σύγχρονο επίπεδο τεχνολογικής εξέλιξης των μεταφορικών μέσων έχει δώσει απεριόριστες δυνατότητες στις μεταφορές (κατά κλάδο μεταφοράς ή σε συνδυασμό τους) πρώτων υλών και προϊόντων και στις μετακινήσεις ατόμων.

4.2 Η σημασία των μεταφορών στις διαδικασίες κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης

Πέρα από την τεχνολογία είναι προφανές ότι και ο τρόπος παραγωγής που επικρατεί σε κάποια περίοδο στο σύνολό του σχετίζεται με το σύστημα μεταφορών που

διαμορφώνεται στην περίοδο αυτή. Η Ρώμη, που αποτελούσε μια τεράστια στρατιωτική μηχανή, έφτιαξε δρόμους με κυβόλιθους που οδηγούσαν σε αυτήν για να ελέγχει την απέραντη αυτοκρατορία της. Ο μεσαίωνας δεν μπορούσε να ενθαρρύνει την ολοκλήρωση ενός δικτύου: οι ανταγωνισμοί των φεουδαρχών ήταν εντελώς αρνητικοί. Αντίθετα, ο καπιταλισμός δεν θα μπορούσε να αναπτυχθεί χωρίς τη δημιουργία ενός εξαιρετικά εκτεταμένου και ολοκληρωμένου δικτύου.

Τόσο η εισαγωγή νέας τεχνολογίας όσο και κατασκευή της υποδομής επηρεάζονται από παράγοντες όπως η ύπαρξη σε μια χώρα πηγών καυσίμων για τα μεταφορικά μέσα που χρησιμοποιούνται, την ανάπτυξη της βιομηχανίας παραγωγής μεταφορικών μέσων, το βαθμό συγκέντρωσης κεφαλαίου στις μεταφορές, το βαθμό διείσδυσης στον τομέα αυτόν ξένου κεφαλαίου, καθώς και το ήδη συσσωρευμένο κεφάλαιο στις μεταφορές. Ειδικά το τελευταίο έχει μεγάλη σημασία γιατί π. χ. αν μια χώρα δεν έχει κανένα ολοκληρωμένο δίκτυο μεταφορών, είναι πολύ πιο εύκολο να εισαγάγει νέα τεχνολογία από ότι αν ήδη έχει κάνει μεγάλες επενδύσεις σε κάποιο σύστημα. Αλλά είναι φανερό επίσης ότι αν μια χώρα διαθέτει άφθονο πετρέλαιο μπορεί να υποστηρίξει με μεγαλύτερη ευκολία τη χρήση του ιδιωτικού αυτοκινήτου από ό, τι μια χώρα που δεν έχει και πρέπει να εξοικονομήσει ενέργεια υποστηρίζοντας τα δημόσια μεταφορικά μέσα. Αντίστοιχα, μια χώρα που δεν έχει αναπτυγμένη την αυτοκινητοβιομηχανία πρέπει να ενισχύσει τα μέσα μαζικών μεταφορών γιατί έτσι εξοικονομείται συνάλλαγμα. Ακόμη, έχει σημασία αν η ακτοπλοΐα βρίσκεται στα χέρια μεγάλων εφοπλιστών, εταιρειών λαϊκής βάσης, ή της τοπικής αυτοδιοίκησης. Το ίδιο μπορεί να ειπωθεί και για το σιδηρόδρομο, τις αερομεταφορές, και τα υπεραστικά λεωφορεία.

Γενικά, οι παρατηρήσεις της προηγούμενης παραγράφου μας παραπέμπουν στη σχέση των μεταφορών με τους υπόλοιπους τομείς της οικονομίας, καθώς και στο ζήτημα της θέσης στην κοινωνία των στρωμάτων εκείνων των οποίων τα συμφέροντα είναι συνδεδεμένα με τις μεταφορές (παραγωγή πετρελαίου, αυτοκινητοβιομηχανία, εταιρείες μεταφορών). Είναι φανερό ότι η κρατική πολιτική αντανακλά πάντα τις ταξικές συγκρούσεις και, επομένως, ανάλογα με το βαθμό που τα παραπάνω στρώματα κυριαρχούν ή έχουν την ηγεμονία σε μια χώρα, θα καθορίσουν σε μικρότερο ή μεγαλύτερο ποσοστό και την πολιτική του κράτους στο θέμα των μεταφορών. Βέβαια, μια και η ταξική διάρθρωση των σημερινών κοινωνιών είναι

τόσο πολύπλοκη ώστε είναι αδύνατο να διακρίνουμε με απόλυτη σαφήνεια ανάμεσα στα στρώματα που έχουν συμφέροντα στις μεταφορές, το εμπόριο, τη βιομηχανία, τη χρηματοδότηση, και άλλους τομείς της οικονομίας, ο τρόπος που προκύπτει η κρατική πολιτική δεν είναι τόσο προφανής και άμεσος. Αλλά αυτό ακριβώς αποτελεί και έναν από τους λόγους που εξηγούν τις αντιφάσεις στη σύλληψη και άσκηση της πολιτικής αυτής.

Στον καπιταλισμό, οι μεταφορές έχουν να παίζουν πολλούς ρόλους:

α) Επέκταση και ενοποίηση της αγοράς, είτε στο εσωτερικό μιας χώρας είτε σε διεθνές επίπεδο. Για παράδειγμα, την εποχή που έγινε η επανάσταση το Οθωμανικό κράτος διαλυόταν καθώς δεν μπορούσε να ανταποκριθεί στις ανάγκες που επέβαλε ο καπιταλισμός και τα δίκτυα μεταφορών που κατασκευάζονταν την εποχή εκείνη (στα Βαλκάνια ήταν κυρίως σιδηροδρομικά δίκτυα) βοηθούσαν στην επιτάχυνση της αποσύνθεσής του ενώ παράλληλα επέκτειναν τα όρια της αγοράς που λειτουργούσε με την καπιταλιστική λογική.

Για να σχολιάσουμε λίγο εκτενέστερα τη σημασία των μεταφορών στον Ελλαδικό χώρο της εποχής εκείνης, μετά την προσάρτηση της Θεσσαλίας, ο Τρικούπης κατάφερε να πραγματοποιηθούν σημαντικές επενδύσεις στους σιδηρόδρομους και το οδικό δίκτυο. Ο στόχος των επενδύσεων ήταν να βοηθήσουν στην ενοποίηση της εσωτερικής αγοράς (αν και, στην πράξη, αποδείχτηκαν περισσότερο χρήσιμες για τις στρατιωτικές επιχειρήσεις παρά για την οικονομική ανάπτυξη).

Η κατασκευή και εκμετάλλευση της σιδηροδρομικής γραμμής Θεσσαλονίκης – Σερβίας είναι η πρώτη μεγάλη ευρωπαϊκή επένδυση στο βορειο-ελλαδικό χώρο (από το αυστριακό κεφάλαιο, τους Χιρς της Βιέννης), το 1871. Το 1881 ολοκληρώνεται η σύνδεση με το Βελιγράδι. Το 1892 το Γερμανικό κεφάλαιο (Deutsche Bank) αναλαμβάνει τη σύνδεση με το Μοναστήρι, που ολοκληρώνεται το 1894. Επίσης, ο Γάλλος Κωνσταντινουπολίτης Bandoy αναλαμβάνει το 1893 τη σύνδεση της Θεσσαλονίκης με την Οθωμανική πρωτεύουσα που ολοκληρώνεται το 1896.

β) Δημιουργία συγκριτικών πλεονεκτημάτων σε υποβαθμισμένες ή υπανάπτυκτες περιοχές και υποβοήθηση της αξιοποίησης των πόρων τους, κάνοντας π.χ. πιο εύκολη

και οικονομικά συμφέρουσα τη μεταφορά των πρώτων υλών στα βιομηχανικά συγκροτήματα που είναι ήδη εγκατεστημένα σε άλλες περιοχές. Ή, κάνοντας επικερδή την εγκατάσταση στις υποβαθμισμένες περιφέρειες επιχειρήσεων που, μέχρι τη σύνδεση των περιφερειών αυτών με την υπόλοιπη χώρα διαμέσου ενός αποτελεσματικού δικτύου μεταφορών, αρνούταν να εγκατασταθούν εκεί για να μην αποκοπούν από την υπόλοιπη αγορά.

γ) Επιτάχυνση της κίνησης κεφαλαίου, της διαδικασίας δηλαδή μετατροπής του σε προϊόντα, χρήματα και πάλι κεφάλαιο. Η λειτουργία αυτή των μεταφορών είναι τόσο σημαντική, ώστε αρκετοί μελετητές των διαδικασιών αστικής ανάπτυξης που υιοθετούν μια μαρξιστική σκοπιά τη χρησιμοποιούν σα βασικό παράγοντα για την ερμηνεία του αστικού φαινομένου και της διάρθρωσης της πόλης.

δ) υποστήριξη της διαδικασίας συγκεντροποίησης του κεφαλαίου, αλλά και διάχυσης/διασποράς του όταν αυτό είναι απαραίτητο. Για παράδειγμα, αρχικά η συγκέντρωση των επιχειρήσεων σε ορισμένες, πολύ περιορισμένες σε επιφάνεια, γωνιές του κόσμου ήταν απαραίτητη για την καπιταλιστική ανάπτυξη, γιατί εκεί υπήρχαν οι πρώτες ύλες, ή ήταν κοντά σε αστικές περιοχές που είχαν το απαραίτητο για τη λειτουργία τους εργατικό δυναμικό, ή γειτνίαζαν σε αγορές που θα απορροφούσαν την παραγωγή τους. Τώρα πια, οι επιχειρήσεις έπαψαν να είναι «δεμένες» με τους τόπους όπου υπάρχουν οι πρώτες ύλες (footlose industries) είτε γιατί τα σύγχρονα μεταφορικά μέσα επιτρέπουν τη μεταφορά τους σε μεγάλες αποστάσεις είτε γιατί η διαδικασία επεξεργασίας των πρώτων υλών έχει αλλάξει. Το ίδιο συμβαίνει και με τη σχέση επιχείρησης – αγοράς, ενώ το φθινό εργατικό δυναμικό έχει πάψει πια να βρίσκεται τόσο εύκολα στις αναπτυγμένες χώρες. Έτσι, και με τη βοήθεια των μεταφορών, έχει γίνει δυνατή η αποκέντρωση των παραγωγικών δραστηριοτήτων σε χώρες του τρίτου κόσμου χωρίς να χαθεί η λειτουργική σχέση ανάμεσα στους τόπους παραγωγής και τις αγορές.

ε) σε σχέση με το παραπάνω σημείο, παρατηρούμε ότι διαμέσου των μεταφορών γίνεται η αξιοποίηση του κεφαλαίου αφού κάθε προϊόν έχει συγκεκριμένη θέση παραγωγής και προσφοράς, δηλαδή ο τόπος είναι ένα από τα χαρακτηριστικά του αγαθού (όπως είναι π.χ. η γεύση ενός φρούτου), γιατί αν δεν παραχθεί στη κατάλληλη θέση και δεν πουληθεί εκεί που πρέπει δεν πρόκειται ποτέ να συμβεί η μετατροπή του

κεφαλαίου σε χρήματα και ξανά σε κεφάλαιο. Γι' αυτό και ο Marx δεν θεωρούσε ότι οι μεταφορές αποτελούν μη παραγωγικές υπηρεσίες που αφαιρούν μέρος της υπεραξίας που παράχθηκε στη φάση της παραγωγής. Αντίθετα, αποτελούν μέρος της παραγωγικής διαδικασίας, συντελούν δηλαδή στην ενσωμάτωση υπεραξίας στο προϊόν.

Η τεχνολογία των μεταφορών, όπως και οποιαδήποτε άλλη αξία χρήσης, αποτελεί στον καπιταλισμό εμπόρευμα που καταναλώνεται, επομένως η χρήση της εξαρτάται από τα καταναλωτικά πρότυπα που επηρεάζουν τη ζήτηση για μεταφορές, άρα και τη διάρθρωση των δαπανών των νοικοκυριών και την κατανομή, σε τελευταία ανάλυση, του εισοδήματος.

4.3 Τα μέσα μεταφοράς στην Αθήνα

Αφού λοιπόν είδαμε το ρόλο των μεταφορών στα πλαίσια της διαδικασίας ανάπτυξης των κοινωνιών ας εξετάσουμε συνοπτικά την εξέλιξη των μέσων μεταφοράς στην Αθήνα κατά την τελευταία 60ετία.

Στο τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου το δίκτυο συγκοινωνιών της Αθήνας, όπως και αυτό των περισσότερων Ευρωπαϊκών πόλεων ήταν ολοκληρωτικά κατεστραμμένο. Στο κέντρο της Αθήνας υπήρχαν τα υπολείμματα ενός απηρχαιωμένου συστήματος τραμ, το οποίο χρειαζόταν οπωσδήποτε επιδιόρθωση ή αντικατάσταση. Η μοναδική γραμμή Μετρό ξεκινούσε από το λιμάνι του Πειραιά και συνέχιζε βόρεια, μέσω της Πλατείας Ομονοίας - την καρδιά του εμπορικού κέντρου της Αθήνας - μέχρι την πλατεία Αττικής. Πριν τον πόλεμο, το Μετρό συνδεόταν στην πλατεία Αττικής με έναν εγκαταλελειμμένο ατμοκίνητο σιδηρόδρομο και έφθανε μέχρι τα βόρεια προάστια, την Κηφισιά. Αυτό που απέμεινε από τη γραμμή ήταν ένα εγκαταλελειμμένο μονοπάτι. Τα λεωφορεία και τα ταξί που κυκλοφορούσαν την περίοδο πριν τον πόλεμο ήταν κυριολεκτικά ανύπαρκτα, καθόσον τα περισσότερα οχήματα ή είχαν επιταχθεί από τις δυνάμεις κατοχής ή είχαν καταστραφεί. Έτσι, ξαναγυρίζοντας στο παρελθόν, για μία ακόμα φορά το περπάτημα γινόταν ο πιο διαδεδομένος τρόπος μετακίνησης.

Η Ελληνική Κυβέρνηση, για να αντιμετωπίσει αυτή την κατάσταση, απευθύνθηκε σε ιδιώτες, οι οποίοι ενδεχομένως ενδιαφέρονταν να επενδύσουν στην αγορά λεωφορείων, και μόνοι τους ή συνεταιρικά να αναλάβουν τις δημόσιες συγκοινωνίες, σε γραμμές της επιλογής τους. Ο ιδιοκτήτης ενός λεωφορείου, ο οποίος στις περισσότερες περιπτώσεις ήταν και ο οδηγός του, αναλάμβανε την ευθύνη της λειτουργίας και της συντήρησης του οχήματος επί καθημερινής βάσεως. Σ' αυτή την προσπάθεια υπήρξε μεγάλη ανταπόκριση, και σ' εκείνα τα πρώτα μεταπολεμικά χρόνια η επένδυση σε λεωφορείο ήταν ιδιαίτερα προσοδοφόρα.

Ήταν αναμενόμενο αυτός ο "απλοϊκός" τρόπος λειτουργίας να μη διαρκέσει πολύ. Καθώς άρχισε ο κόσμος να συρρέει προς την Αθήνα, αναζητώντας ευκαιρίες εργασίας περισσότερες από αυτές που παρουσιάζονταν στην επαρχία, η ζήτηση για συγκοινωνίες αυξήθηκε κατακόρυφα. Έτσι άρχισαν και οι τριβές μεταξύ των ιδιοκτητών λεωφορείων, γιατί καθένας ήθελε να κυκλοφορεί το λεωφορείο του στις πιο επικερδείς διαδρομές με τη μεγαλύτερη ζήτηση και ειδικότερα σ' αυτές που η τοπολογία θα εξασφάλιζε τη χαμηλότερη δυνατή κατανάλωση καυσίμων και τη μικρότερη φθορά του οχήματος, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι δαπάνες λειτουργίας και συντήρησης.

Τα προβλήματα που συνδέονται με την ανεξέλεγκτη ιδιωτική πρωτοβουλία οδήγησαν στην ίδρυση των "ΚΤΕΛ", φορέων για τη διαχείριση και το συντονισμό των λεωφορείων. Το ακρονύμιο αυτό αποτελείται από τα αρχικά των λέξεων "Κοινά Ταμεία Εισπράξεων Λεωφορείων". Αν και οι αρμοδιότητες των "ΚΤΕΛ" ήταν πιο πολύπλοκες απ' ό,τι υποδήλωνε το όνομα, ωστόσο πολλά από τα προβλήματα του παρελθόντος αντιμετωπίστηκαν με αρκετή επιτυχία. Έτσι ο προγραμματισμός όλων των λεωφορείων γινόταν από το Γραφείο Κινήσεως των ΚΤΕΛ, το οποίο αναλάμβανε την εκ περιτροπής κυκλοφορία τους σε όλες τις γραμμές, έτσι ώστε μετά τη συμπλήρωση ενός πλήρους κύκλου, κάθε ιδιοκτήτης-οδηγός είχε ίδιο μερίδιο στις εισπράξεις των εισιτηρίων και κάθε λεωφορείο εκτίθετο σε όλες τις κυκλοφοριακές συνθήκες, καλές ή κακές ανάλογα με το δρόμο, και κατά συνέπεια οι δαπάνες συντήρησης και καυσίμων ήταν ίδιες για όλους. Ο φορέας των ΚΤΕΛ, αν και κάπως δυσκίνητος, λειτούργησε καλά και οι υπηρεσίες που προσέφερε στο θέμα των συγκοινωνιών στις δεκαετίες του 1950 και 1960 ήταν αρκετά ικανοποιητικές. Το 1965 αποκορυφώθηκε η χρήση των δημόσιων συγκοινωνιών στην Αθήνα, καθώς

σημειώθηκε ρεκόρ επιβατικής κίνησης, 973 εκατομμύρια επιβάτες που διακινήθηκαν με όλα τα μέσα συγκοινωνίας.

Κατά την περίοδο αυτή σημειώθηκαν και άλλες σημαντικές αλλαγές στο δίκτυο των αστικών συγκοινωνιών. Τα ηλεκτροκίνητα λεωφορεία πρωτοεμφανίστηκαν στον Πειραιά το 1949 και στην Αθήνα το 1953. Μέχρι το 1961 όλες οι τοπικές γραμμές τραμ στην Αθήνα και τον Πειραιά αντικαταστάθηκαν από ηλεκτροκίνητα ή πετρελαιοκίνητα λεωφορεία.

Τα τραμ των προαστίων, και ειδικότερα αυτά που συνέδεαν τον Πειραιά με το Πέραμα συνέχισαν τη λειτουργία τους μέχρι το 1977, οπότε και αντικαταστάθηκαν από πετρελαιοκίνητα λεωφορεία.

Στο μεταξύ έγινε ένα ξεκίνημα για την ανάπτυξη ενός συστήματος Μετρό στην Ευρύτερη Περιφέρεια Αθηνών. Η υφιστάμενη γραμμή που συνέδεε τον Πειραιά με την Αθήνα είχε τις ρίζες της στον πρώτο ατμοκίνητο σιδηρόδρομο της Ελλάδος, ο οποίος τέθηκε σε λειτουργία το 1869. Η γραμμή αυτή επεκτάθηκε το 1894 από το Θησείο μέσα από το Μοναστηράκι προς την Ομόνοια, ηλεκτροδοτήθηκε και το 1904 μετετράπη σε έναν από τους πρώτους σιδηρόδρομους Μετρό της Ευρώπης. Το 1926 η γραμμή επεκτάθηκε από την Ομόνοια μέσω Βικτώριας προς την Πλατεία Αττικής. Τρεις δεκαετίες αργότερα, το Μετρό επεκτάθηκε μέσω μιας εγκαταλελειμμένης γραμμής ατμοκίνητου σιδηρόδρομου, πλάτους ενός μέτρου, φθάνοντας το 1956 στη Νέα Ιωνία και το 1957 στη μέχρι σήμερα βορειότερη αφετηρία του, στο Σταθμό της Κηφισιάς. Αν και εξαγγέλθηκαν μεγαλεπήβολα σχέδια για την προσθήκη και άλλων γραμμών Μετρό, δεν υπήρχαν διαθέσιμα τα απαραίτητα κεφάλαια για την κατασκευή τους.

Τον καιρό εκείνο οι δημόσιες αστικές συγκοινωνίες, αν και εφάρμοζαν πολιτική φθηνού εισιτηρίου, μπορούσαν να καλύψουν εύκολα τις λειτουργικές δαπάνες τους και να αποφέρουν σημαντικά κέρδη στους ιδιοκτήτες ή στους οδηγούς τους. Αυτό όμως δεν επρόκειτο να διαρκέσει πολύ. Παρόλο που ο πληθυσμός της Ευρύτερης Περιφέρειας Αθηνών αυξανόταν με γοργό ρυθμό (3,5% ετησίως την περίοδο 1961-1971 και 1,75% την περίοδο 1971-1981), ο σημαντικά υψηλότερος ρυθμός αύξησης των αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης απετέλεσε το βασικότερο παράγοντα που είχε

αρνητικές επιπτώσεις στη χρήση των δημόσιων συγκοινωνιών. Το 1961 κυκλοφορούσαν 39.000 αυτοκίνητα ιδιωτικής χρήσης και το 1971 ο αριθμός αυτός αυξήθηκε σε 170.000, ως αποτέλεσμα του απίστευτα υψηλού ρυθμού αύξησης 15,8% ετησίως. Αν και ο ρυθμός αυτός υποχώρησε βαθμιαία σε 11,2% και 6,7% τις δεκαετίες 1972-1981 και 1982-1991 αντίστοιχα, τα αυτοκίνητα που κυκλοφορούσαν στην Αθήνα το 1981 έφθαναν τις 492.000 και το 1991 τις 943.000. Το 1996 τα αυτοκίνητα που κυκλοφορούσαν στην πρωτεύουσα ξεπέρασαν το ένα εκατομμύριο. Επιπλέον, μέχρι το 1991 είχαν δοθεί άδειες κυκλοφορίας σε πάνω από 16.000 ταξί.

Ο πολύ μεγάλος αριθμός αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης και ταξί επέδρασε ανασταλτικά στη χρήση των αστικών συγκοινωνιών. Η ετήσια επιβατική κίνηση έπεσε από την τιμή ρεκόρ των 973 εκατομμυρίων επιβατών το 1965 σε 510 εκατομμύρια το 1983. Η συνεπακόλουθη απώλεια εσόδων καθώς και οι καλπάζουσες λειτουργικές δαπάνες κατέστησαν τις αστικές συγκοινωνίες οικονομικά ασύμφορες.

Το κράτος, αναγνωρίζοντας τη σημασία των δημόσιων μέσων μεταφοράς στην ευημερία του κοινωνικού συνόλου, άρχισε να συνδράμει στα έσοδα των λεωφορειούχων με επιδοτήσεις, αντισταθμίζοντας έτσι τις ζημιές που υφίσταντο. Η κυβέρνηση, διαπιστώνοντας με ανησυχία την υποβάθμιση του επιπέδου και της ποιότητας των παρεχόμενων από τις αστικές συγκοινωνίες υπηρεσιών, κατέβαλε πολλές προσπάθειες για την αναδιοργάνωσή τους. Έτσι, στη δεκαετία του 1970, μετά από συστηματικές μελέτες και διεξοδικές συζητήσεις, συντελέστηκαν οι εξής βασικές αλλαγές στην αναδιοργάνωση της δομής των συγκοινωνιών:

Η ιδιωτική εταιρεία Ηλεκτροκίνητων Μεταφορών, η οποία ήταν υπεύθυνη για τη λειτουργία και εκμετάλλευση των τρόλλεϋ στην Αθήνα και τον Πειραιά, διαλύθηκε το 1971 και αντικαταστάθηκε από την κρατική εταιρεία ΗΛΠΑΠ (Ηλεκτροκίνητα Λεωφορεία Πειραιώς-Αθηνών και Προαστίων).

Η ιδιωτική εταιρεία των Ελληνικών Ηλεκτροκίνητων Σιδηροδρόμων, η οποία ήταν υπεύθυνη για τη λειτουργία και εκμετάλλευση του Μετρό και της γραμμής τραμ Πειραιάς - Πέραμα, διαλύθηκε το 1976 και αντικαταστάθηκε από την κρατική εταιρεία ΗΣΑΠ (Ηλεκτρικοί Σιδηρόδρομοι Αθηνών-Πειραιώς).

Τα πετρελαιοκίνητα λεωφορεία που λειτουργούσαν κάτω από τον έλεγχο των ΚΤΕΛ, περιήλθαν το 1978 στην κατοχή της κρατικής εταιρείας ΕΑΣ (Εταιρεία Αστικών Συγκοινωνιών).

Αναγνωρίζοντας την ανάγκη συστηματικού σχεδιασμού, προγραμματισμού και χάραξης οικονομικής πολιτικής στις αστικές συγκοινωνίες, το κράτος ίδρυσε το 1978 τον Οργανισμό Αστικών Συγκοινωνιών, ο οποίος απετέλεσε ένα ανεξάρτητο κρατικό φορέα που είχε σαν σκοπό το συντονισμό και την υποστήριξη των τριών παραπάνω εταιρειών συγκοινωνιών. Η ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ άρχισε τη Μελέτη Ανάπτυξης Μετρό, μια πλήρη συγκοινωνική μελέτη για τα συγκοινωνιακά συστήματα της Αττικής, στις αρχές του 1995, προκειμένου να εξασφαλίσει την καλύτερη δυνατή συνεργασία με τα υπόλοιπα συγκοινωνιακά συστήματα που λειτουργούν σήμερα στο Νομό Αττικής, ή που πρόκειται να λειτουργήσουν στο μέλλον.


Στα μεταπολεμικά χρόνια η μικρότερη τιμή επιβατικής κίνησης, 510 εκατομμύρια, σημειώθηκε το 1983. Εκτοτε, ο αριθμός αυτός αυξάνει με σταθερό ρυθμό. Το 1989, η επιβατική κίνηση έφθασε τα 644 εκατομμύρια, σημείωσε δηλαδή αύξηση 26,3% μέσα σε έξι χρόνια.

Σήμερα, το μέλλον των αστικών συγκοινωνιών διαγράφεται φωτεινότερο από κάθε άλλη στιγμή στη μεταπολεμική περίοδο του Β' Παγκοσμίου Πολέμου. Η λειτουργία των δύο αρχικών τμημάτων των δύο γραμμών του Μετρό, συνολικού μήκους 17 χιλιομέτρων, έχει αλλάξει τη μορφή των αστικών συγκοινωνιών βελτιώνοντας κατα πολύ την ποιότητα των μέσων μαζικής μεταφοράς. Η κατασκευή των τεσσάρων νέων επεκτάσεων που βρίσκεται σε εξέλιξη θα προσθέσει 14 επιπλέον χιλιόμετρα γραμμής του Μετρό, η οποία αποτελείται από τέσσερις επεκτάσεις των δύο υφιστάμενων γραμμών καθώς και το πρόγραμμα για νέες επεκτάσεις προς Μαρούσι, Ελληνικό, Γαλάτσι και Πειραιά θα βελτιώσει ακόμη περισσότερο τις αστικές συγκοινωνίες και έτσι η Ευρύτερη Περιφέρεια Αθηνών θα διαθέτει Μετρό τριών γραμμών, μήκους 100 χιλιομέτρων, οι γραμμές του οποίου θα ξεκινούν ακτινωτά από το εμπορικό κέντρο της Αθήνας προς οκτώ διαφορετικές κατευθύνσεις.


Επιπλέον, ένας μεγάλος αριθμός νέων λεωφορείων κινούμενων με φυσικό αέριο και πετρελαιοκίνητων βρίσκεται σε λειτουργία για τις ανάγκες των δημόσιων

μεταφορών, ενώ προγραμματίζεται η αντικατάσταση ολόκληρου του υφιστάμενου στόλου των δημόσιων μεταφορών. Επίσης βρίσκεται σε εξέλιξη η κατασκευή του ΤΡΑΜ από το Ζάππειο προς το Φάληρο με τη χρήση σύγχρονων οχημάτων με χαμηλό δάπεδο, τα οποία θα κινούνται σε αποκλειστικές λωρίδες κυκλοφορίας, με χρονικό ορίζοντα λειτουργίας το 2004.

Βιβλιογραφία 4^ο Κεφαλαίου

 4.1 Π. Λουκάκης. *Πολιτική Μεταφορών – Ανάλυση Δικτύων και Μεταφορών*, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Μαθήματος Πολιτικής Μεταφορών Τμήματος Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης Παντείου Πανεπιστημίου

 4.2. Αττικό Μετρό Α.Ε. <http://www.ametro.gr>

 4.3. Ευάγγελος Σαμπράκος, *Εισαγωγή στην Οικονομική των Μεταφορών*, Έκδοση Β', Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης

5 Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΩΦΕΛΕΙΩΝ – ΚΟΣΤΟΥΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Το παρόν κεφάλαιο ασχολείται με την εφαρμογή της ανάλυσης των κοινωνικών ωφελειών – κόστους στον τομέα των μεταφορών.

5.1 Μονάδες μέτρησης

Λόγω του γεγονότος ότι η ανάλυση κοινωνικών ωφελειών – κόστους ασχολείται με την χρηματική αποτίμηση διάφορων επιμέρους στοιχείων των μεταφορών, θεωρείται αναγκαία η παράθεση σχετικών διευκρινίσεων όσον αφορά τις μονάδες μέτρησης του εν λόγω τομέα.

Έτσι, η ζήτηση για μεταφορικές υπηρεσίες είναι δυνατό να εκφραστεί με δύο βασικές μονάδες μέτρησης που αναφέρονται στην ποσότητα και τη διακίνηση. Όταν συνεπώς αναφερόμαστε στην ποσότητα, έχουμε άμεση μέτρηση του αριθμού των επιβατών ή των τόνων εμπορεύματος, ενώ, όταν αναφερόμαστε στη διακίνηση, εκφραζόμαστε σε επιβάτες ανά χιλιόμετρο για τις επιβατικές μεταφορές και τόνους ή φορτία ανά χιλιόμετρο για τις μεταφορές εμπορευμάτων. Έχουμε λοιπόν το χιλιομετρικό επιβάτη (επιβ/χλμ) ή επιβατοχιλιόμετρο (η διακίνηση ενός επιβάτη για ένα χιλιόμετρο), το χιλιομετρικό τόνο (τον/χλμ) ή τονοχιλιόμετρο (η μεταφορά ενός τόνου εμπορεύματος για ένα χιλιόμετρο), το τονομίλι, το οχηματοχιλιόμετρο, κλπ.

Ανάλογα λοιπόν με το ποια μονάδα χρησιμοποιείται, η μεταφορά ενός επιβάτη που κάνει ένα ταξίδι 10 χιλιομέτρων μπορεί να εκφραστεί με δύο τρόπους:

- α) με βάση την ποσότητα, θα μετρηθεί ως ένας επιβάτης
- β) με βάση τη διακίνηση, θα μετρηθεί ως 10 επιβατοχιλιόμετρα (ή χιλιομετρικούς επιβάτες).

Γενικώς με τη μέτρηση του μεταφορικού έργου μπορούμε να αποκομίσουμε τρεις σημαντικές πληροφορίες που αφορούν την ποσότητα, την απόσταση και τις τάσεις.

Οι πληροφορίες αυτές θα πρέπει να ερμηνεύονται πολύ προσεκτικά. Για παράδειγμα, εάν η διακίνηση επιβατών μέσω σιδηροδρόμου αυξήθηκε από 200 σε 250 εκατομμύρια επιβατοχιλιόμετρα, αυτό μπορεί να σημαίνει 25% περισσότεροι επιβάτες χρησιμοποίησαν σιδηρόδρομο για τις μετακινήσεις τους. Όμως θα μπορούσε επίσης να σημαίνει ότι η μέση ταξιδιωτική απόσταση αυξήθηκε κατά 25%. Ακόμη, το παραπάνω αποτέλεσμα θα μπορούσε να εκφράζει ένα μείγμα των δύο ανωτέρων περιπτώσεων.

5.2 Κόστη και οφέλη στον τομέα των μεταφορών

Το βασικό ερώτημα που ίσως γεννάται είναι γιατί να αποτιμήσουμε τα κόστη και τα οφέλη που προκύπτουν από τον τομέα των μεταφορών. Η απάντηση βεβαίως δεν είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη. Ένας έξυπνος καταναλωτής, πριν την πραγματοποίηση οποιασδήποτε σημαντικής επένδυσης, διερευνά όλα τα κόστη που σχετίζονται με αυτήν. Πριν την αγορά ενός αυτοκινήτου καθένας μας θέλει να γνωρίζει τα κόστη κατανάλωσης καυσίμων, ασφάλισης, συντήρησης και επισκευών για το συγκεκριμένο αυτοκίνητο. Παρομοίως, πριν την αγορά ενός αεροπορικού εισιτηρίου θέλουμε να γνωρίζουμε αν υπάρχουν επιπρόσθετες επιβαρύνσεις για την παροχή μεγαλύτερης άνεσης και ασφάλειας.

Όπως λοιπόν ο εκάστοτε καταναλωτής χρειάζεται σαφή και ολοκληρωμένη πληροφόρηση σχετικά με τα κόστη και οφέλη που προκύπτουν από τις αποφάσεις επιλογής διαφόρων μεταφορικών υπηρεσιών, έτσι και το κοινωνικό σύνολο χρειάζεται τέτοιου είδους πληροφόρηση για το σχεδιασμό και την πολιτική μεταφορών. Για το λόγο αυτό ο προσδιορισμός και η ανάλυση του κόστους και των ωφελειών από σημαντικά έργα μεταφορών θεωρείται αναγκαίος.

5.2.1 Κόστη στον τομέα των μεταφορών

Παρακάτω εξετάζονται τα βασικά κόστη που συνδέονται με τον τομέα των μεταφορών.

5.2.1.1 Κόστη από τη χρήση οχημάτων

Τα κόστη οχημάτων περιλαμβάνουν διάφορα κόστη κτήσης και χρήσης οχημάτων και διακρίνονται σε σταθερά (ή κόστη κτήσης) και μεταβλητά (ή λειτουργικά κόστη). Τα μεταβλητά κόστη αυξάνονται ανάλογα με τη διανυθείσα απόσταση. Πιο συγκεκριμένα τα σταθερά κόστη περιλαμβάνουν:

- Κόστος αγοράς ή χρονομίσθωσης οχήματος
- Κόστος ασφάλισης
- Τέλη ταξινόμησης
- Τέλη κυκλοφορίας

Τα μεταβλητά κόστη αφορούν:

- Συντήρηση και επισκευές
- Καύσιμα
- Τέλη χώρων στάθμευσης και διοδίων

Η οδήγηση ενός οχήματος ενέχει και ένα κόστος ευκαιρίας. Ακόμη και μία μικρή μείωση στο δείκτη ιδιοκτησίας οχημάτων είναι σε θέση να παρέχει σημαντικές εξοικονομήσεις. Μία έκθεση που δημοσιεύθηκε το 2002 από το Ινστιτούτο Πολιτικής Μεταφορών της Βικτώρια του Καναδά σχετικά με τα «Κόστη Οδήγησης» αποτίμησε τις εν δυνάμει εξοικονομήσεις κόστους από τη μείωση χρήσης οχημάτων, οι οποίες και παρατίθενται στον Πίνακα 5.1

Πίνακας 5.1: Εν δυνάμει εξοικονομήσεις κόστους από τη μείωση χρήσης οχημάτων (δολάρια ΗΠΑ 2001)

Κατηγορία	Περιγραφή	Μειώσεις Κόστους
Κόστη λειτουργίας οχήματος	Καύσιμα, λιπαντικά έλαια και ελαστικά	12 cents ανά οχηματομίλι
Μακροπρόθεσμα κόστη βάσει διανυθείσας	Απόσβεση βάσει διανυθείσας απόστασης,	10 cents ανά οχηματομίλι

Κατηγορία	Περιγραφή	Μειώσεις Κόστους
απόστασης	κόστη χρήστη από ατυχήματα και εισιτήρια	
Άλλες εξοικονομήσεις κόστους	Διόδια, χώροι στάθμευσης, ασφάλιση	Ποικίλουν
Ιδιοκτησία οχήματος	Μειώσεις σε σταθερά κόστη οχήματος	3.000\$ ανά οχηματοέτος

Πηγή: *Transportation Cost Analysis, Victoria Transport Policy Institute [5.2]*

Τα λειτουργικά κόστη οχημάτων ανά χιλιόμετρο ποικίλουν ανάλογα με τον τρόπο και τις συνθήκες οδήγησης. Η κατανάλωση καυσίμων ανά οχηματοχιλιόμετρο αυξάνει συνήθως στις πολύ υψηλές και στις πολύ χαμηλές ταχύτητες, καθώς και στις περιοχές με ιδιαίτερη μορφολογία εδάφους (απότομες κλίσεις). Παράλληλα, τα λειτουργικά κόστη των οχημάτων είναι κατά πολύ υψηλότερα στις οδικές αρτηρίες αστικών περιοχών σε σχέση με τις εθνικές οδούς και τους μεγάλους αυτοκινητόδρομους.

5.2.1.2 Χρόνος ταξιδιού

Τα κόστη χρόνου ταξιδιού σχετίζονται με την αξία του χρόνου που καταναλώνεται κατά τη διάρκεια ενός ταξιδιού και περιλαμβάνουν τα κόστη για τις επιχειρήσεις από το χρόνο των εργαζομένων, των οχημάτων και των αγαθών και τα κόστη για τους καταναλωτές του προσωπικού (απλήρωτου) χρόνου που καταναλώνουν στις μετακινήσεις τους. Οι εξοικονομήσεις χρόνου ταξιδιού αντίστοιχα είναι τα οφέλη που προκύπτουν από το μειωμένο χρόνο ταξιδιού.

Ο χρόνος ταξιδιού θεωρείται ένα από τα μεγαλύτερα κόστη στον τομέα των μεταφορών, ενώ οι εξοικονομήσεις χρόνου ταξιδιού είναι συχνά το μεγαλύτερο δυνητικό όφελος από πιθανές βελτιώσεις στον τομέα των μεταφορών. Τα κόστη χρόνου ταξιδιού και τα οφέλη από τις εξοικονομήσεις χρόνου ταξιδιού ποικίλουν ανάλογα με τους παράγοντες που τα επηρεάζουν, όπως ο τύπος μετακίνησης, ο τύπος του μετακινούμενου επιβάτη και οι συνθήκες ταξιδιού. Παρά το γεγονός ότι μερικές φορές ο χρόνος ταξιδιού έχει μηδενικό ή και αρνητικό κόστος (κάποιοι άνθρωποι σε δεδομένες χρονικές στιγμές προτιμούν να ταξιδεύουν από το να ασχολούνται με

άλλες δραστηριότητες), τις περισσότερες φορές αντιπροσωπεύει κάποιο κόστος μη μηδενικό. Για παράδειγμα, κάποιο άτομο μία δεδομένη μέρα ίσως να επιθυμεί να απολαύσει την οδήγηση την εξοχή, αλλά την επόμενη μέρα ίσως να είναι πρόθυμο να πληρώσει ένα επιπλέον αντίτιμο ώστε να μειώσει το χρόνο που απαιτείται για να φτάσει στο χώρο της εργασίας του. Ευκολίες, όπως τα κινητά τηλέφωνα ίσως να μειώνουν τα κόστη χρόνου ταξιδιού, υπό δεδομένες συνθήκες, ωστόσο δεν υπάρχει καμία ένδειξη ότι σημαντικό ποσοστό των ταξιδιωτών προτιμούν να παρατείνουν τον ημερήσιο χρόνο ταξιδιού (ακόμη και με τη χρήση ενός τηλεφώνου) από το να φτάσουν στον τελικό τους προορισμό.

Υπό συνθήκες, τα κόστη χρόνου ταξιδιού είναι δυνατό να φτάσουν σε υψηλά επίπεδα. Για παράδειγμα, όταν πραγματοποιούμε κάποια μετακίνηση οριακά από άποψη χρόνου (λ.χ. για να προλάβουμε κάποια πτήση) τα κόστη καθυστέρησης είναι πολύ υψηλά.

Τα κόστη χρόνου ταξιδιού συμπεριλαμβάνουν και διάφορα ποιοτικά χαρακτηριστικά μετακινήσεων, όπως η άνεση, η ασφάλεια και το κύρος (εντυπωσιασμός). Τα κόστη χρόνου ταξιδιού ανά λεπτό είναι συνήθως υψηλότερα για τους επιβάτες που μετακινούνται υπό συνθήκες που δεν προσφέρουν άνεση και για τους οδηγούς όταν κινούνται σε συμφορημένους δρόμους. Επί παραδείγματι, δέκα λεπτά καθήμενοι κοστίζουν λιγότερο από δέκα λεπτά στεκόμενοι σε ένα πολυπληθές λεωφορείο ή οδηγώντας σε ένα συμφορημένο δρόμο.

Διάφορες μελέτες έχουν εκπονηθεί κατά καιρούς με σκοπό τον προσδιορισμό της αξίας του χρόνου ταξιδιού με βάση το οικονομικό κόστος και την προθυμία πληρωμής για ταχύτερες επιλογές μετακινήσεων. Οι βασικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την αξία του χρόνου ταξιδιού είναι οι εξής:

- Τα κόστη εμπορικών οχημάτων περιλαμβάνουν τους μισθούς των οδηγών, τις δαπάνες των οχημάτων, τα κόστη για την αξία των εμπορευμάτων (ιδιαίτερος των ευπαθών) και τις καθυστερήσεις πέραν ενός χρονικού ορίου
- Ο προσωπικός χρόνος μετακίνησης υπολογίζεται συνήθως ως το $\frac{1}{4}$ με $\frac{1}{2}$ των εκάστοτε μισθολογικών επιπέδων

- Τα κόστη χρόνου ταξιδιού είναι συνήθως υψηλότερα για την οδήγηση υπό συνθήκες κυκλοφοριακής συμφόρησης και για τους επιβάτες υπό κοσμοβριθείς συνθήκες.
- Τα κόστη χρόνου ταξιδιού είναι ιδιαίτερος υψηλά για αναπάντεχες καθυστερήσεις
- Σε μερικές περιπτώσεις ο χρόνος μετακίνησης έχει χαμηλό κόστος ή ακόμη και θετική αξία όταν οι χρήστες απολαμβάνουν την μετακίνηση. Το κόστος χρόνου ταξιδιού ανά λεπτό αυξάνεται για μεγαλύτερες διαδρομές.
- Υπό ευχάριστες συνθήκες, η πεζοπορία και η ποδηλασία έχουν θετική αξία, ωστόσο υπό δυσάρεστες ή ανασφαλείς συνθήκες η πεζοπορία, η ποδηλασία και η αναμονή για κάποιο μεταφορικό μέσο κοστίζει δύο ή τρεις φορές περισσότερο από τον χρόνο που καταναλώνεται σε κάποιο ταξίδι.
- Το κόστος χρόνου ταξιδιού συνήθως αυξάνει αναλόγως του εισοδήματος, ενώ είναι χαμηλότερο για τα παιδιά και για τους συνταξιούχους ή τους ανέργους.
- Οι προτιμήσεις ποικίλουν. Κάποιοι άνθρωποι κοστολογούν περισσότερο τον χρόνο οδήγησης και λιγότερο το χρόνο μετακίνησης ως επιβάτες σε κάποιο μεταφορικό μέσο, ενώ άλλοι έχουν ακριβώς τις αντίθετες προτιμήσεις.

5.2.1.3 Επιπτώσεις στην Ασφάλεια και την Υγεία

Από τις πιο σημαντικές κατηγορίες κόστους που συνδέονται με τις δραστηριότητες του τομέα των μεταφορών είναι οι επιπτώσεις στην ασφάλεια και την υγεία. Η οδική ασφάλεια συνήθως αποτιμάται βάσει των θανάτων, των τραυματισμών και των υλικών ζημιών. Η αποτίμηση του κόστους ατυχημάτων πραγματοποιείται σε δύο στάδια. Το πρώτο αφορά την ποσοτικοποίηση των φυσικών επιπτώσεων, όπως ο αριθμός ατυχημάτων, ο αριθμός και το μέγεθος σημαντικότητας των υλικών ζημιών, των τραυματισμών και των θανάτων. Ομοίως, το πρώτο βήμα στην αξιολόγηση των επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία είναι ο προσδιορισμός του αριθμού των ανθρώπων που επηρεάζονται και του βαθμού σημαντικότητας των επιπτώσεων αυτών.

Το δεύτερο βήμα αφορά την χρηματική αποτίμηση των επιπτώσεων αυτών. Θεωρείται σχετικά εύκολο να αποτιμήσουμε χρηματικά τα κόστη που σχετίζονται με

τις υλικές καταστροφές των οχημάτων, τα έξοδα ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης και τις αποζημιώσεις ασθενών. Ωστόσο, συναντάμε σημαντική δυσκολία στην χρηματική αποτίμηση άλλων επιπτώσεων, όπως ο πόνος, η θλίψη και η οδύνη.

Διεξοδική αναφορά για τα κόστη που σχετίζονται με τα τροχαία ατυχήματα γίνεται στο Κεφάλαιο 7.

5.2.1.4 Στάθμευση

Τα κόστη που σχετίζονται με τη στάθμευση περιλαμβάνουν δαπάνες οικοπέδου, κατασκευής και λειτουργίας των εγκαταστάσεων στάθμευσης. Οι χώροι στάθμευσης διακρίνονται συνήθως σε τέσσερις κατηγορίες:

- Στους χώρους που βρίσκονται πάνω σε δημόσιους δρόμους
- Στους χώρους που βρίσκονται εκτός δρόμου
- Στους χώρους επιφάνειας και
- Στους χώρους που βρίσκονται εντός ή κάτω από κτίρια εμπορικών κέντρων

Μία τυπική θέση στάθμευσης καταλαμβάνει έναν χώρο 2,4 – 3 μέτρων σε πλάτος και 5,5 – 6 μέτρων σε μήκος, δηλαδή περίπου 13 – 19 τετραγωνικά μέτρα. Οι θέσεις σε εκτός δρόμου χώρους στάθμευσης καταλαμβάνουν συνήθως τον διπλάσιο χώρο, λόγω του επιπρόσθετου χώρου που χρειάζεται για την πρόσβαση στις θέσεις αυτές.

Εξετάζοντας πιο αναλυτικά τα κόστη που σχετίζονται με τους χώρους στάθμευσης, παρατηρούμε ότι τα κόστη κατασκευής εξαρτώνται από τις διαστάσεις των θέσεων στάθμευσης, τον αριθμό των επιπέδων στάθμευσης (ο μεγαλύτερος αριθμός επιπέδων αυξάνει το κόστος), την τοπογραφία της περιοχής (οι κλίσεις και η ποιότητα του εδάφους επηρεάζουν σημαντικά τα κόστη), το σχεδιασμό των χώρων στάθμευσης (οι εξωτερικές αισθητικές παρεμβάσεις αυξάνουν το κόστος) και την τοποθεσία.

Όσον αφορά τα κόστη λειτουργίας και συντήρησης, αυτά περιλαμβάνουν τον καθαρισμό, την φωταγώγηση, τη συντήρηση, τις επισκευές, τις υπηρεσίες φύλαξης, τον έλεγχο πρόσβασης, την ασφάλιση, τους μισθούς των εργαζομένων και διάφορα

άλλα διοικητικά έξοδα. Επιπλέον, στους χώρους στάθμευσης σε εμπορικά κέντρα ίσως να απαιτείται περαιτέρω εξοπλισμός πυρασφάλειας και ανελκυστήρες, ενώ στους υπόγειους χώρους στάθμευσης ίσως να κριθεί αναγκαία η εγκατάσταση συστήματος εξαερισμού.

Τέλος, στα ανωτέρω κόστη θα πρέπει να προσθέσουμε και κάποια περιβαλλοντικά και άλλα έμμεσα κόστη που αφορούν κυρίως την απώλεια χώρων πρασίνου, επιπρόσθετα κόστη διαχείρισης όμβριων υδάτων, την αισθητική υποβάθμιση της περιοχής στην οποία υπάρχουν οι χώροι στάθμευσης, καθώς και κόστη που σχετίζονται με τις επιπτώσεις αυξημένης κυκλοφοριακής συμφόρησης και αποθάρρυνσης μετακίνησης με δημόσια μεταφορικά μέσα εξαιτίας της αφθονίας χώρων στάθμευσης ιδιαίτερος σε πολυπληθείς αστικές περιοχές.

5.2.1.5 Κυκλοφοριακή Συμφόρηση

Τα κόστη που σχετίζονται με την κυκλοφοριακή συμφόρηση αφορούν κυρίως καθυστερήσεις στις μετακινήσεις, άγχος οδήγησης, κόστη χρήσης οχημάτων, κίνδυνο τροχαίων ατυχημάτων και περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις. Κάθε όχημα που κυκλοφορεί σε συμφορημένους δρόμους προκαλεί και δέχεται κόστη κυκλοφοριακής συμφόρησης. Βλέπουμε ότι πολλά από τα κόστη που προκαλούνται από την κυκλοφοριακή συμφόρηση έχουν ήδη αναφερθεί και περιγραφεί προηγουμένως (κόστη χρήσης οχημάτων, κίνδυνος από τροχαία ατυχήματα, κόστη χρόνου ταξιδιού), ενώ άλλα αναλύονται παρακάτω (περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις). Για το λόγο αυτό, στην παρούσα παράγραφο εξετάζουμε τις επιπτώσεις από τις καθυστερήσεις στις μετακινήσεις και το άγχος οδήγησης.

Κάθε επιπρόσθετο όχημα που εισέρχεται στην κυκλοφοριακή ροή ενός οδικού συστήματος αλληλεπιδρά με τους υπόλοιπους χρήστες του συγκεκριμένου οδικού συστήματος και αυξάνει τον χρόνο καθυστερήσεων και τον κίνδυνο πρόκλησης τροχαίων ατυχημάτων. Οι επιπτώσεις αυτές αυξάνουν όλο και περισσότερο όσο οι κυκλοφοριακοί φόρτοι προσεγγίζουν τα όρια της μέγιστης χωρητικότητας του οδικού συστήματος. Η χωρητικότητα ενός οδικού συστήματος εξαρτάται από διάφορους παράγοντες σχεδιασμού, όπως το πλάτος των λωρίδων κυκλοφορίας και οι ρυθμίσεις

των διασταυρώσεων. Τα επίπεδα βέλτιστης απόδοσης, όπως αυτά προσδιορίστηκαν από την μελέτη «Ανάλυσης Κόστους Μεταφορών» του Ινστιτούτου Πολιτικής Μεταφορών της Βικτώρια του Καναδά (Victoria Transport Policy Institute – VTPI), παρατίθενται στον Πίνακα 5.2. Οι τιμές του Πίνακα προκύπτουν υπό την παραδοχή ότι επικρατούν ιδανικές συνθήκες χωρίς διασταυρώσεις. Παρόλα αυτά, υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορούν να μειώσουν αυτή την βέλτιστη απόδοση. Η ταχύτητα κυκλοφορίας και η ροή σε αστικούς δρόμους καθορίζονται κατά κύριο λόγο από την δυναμική των διασταυρώσεων, η οποία με τη σειρά της επηρεάζεται από τους κυκλοφοριακούς φόρτους των παρόδων και των αριστερόστροφων σημείων.

Πίνακας 5.2: Κυκλοφοριακή Ταχύτητα, Ροή και Πυκνότητα Αυτοκινητοδρόμων

Επίπεδο Εξυπηρέτησης	Ταχύτητα (μίλια/ ώρα)	Κυκλοφοριακή Ροή (οχήματα/ώρα/λωρίδα)	Κυκλοφοριακή Πυκνότητα (οχήματα/μίλι)
A	Πάνω από 60	Κάτω από 700	Κάτω από 12
B	57-60	700-1.100	12-20
C	54-57	1.100-1.550	20-30
D	46-54	1.550-1.850	30-42
E	30-46	1.850-2.000	42-67
F	Κάτω από 30	ποικίλει	67-μέγιστο

Πηγή: *Transportation Cost Analysis, Victoria Transport Policy Institute [5.2]*

Η κυκλοφοριακή συμφόρηση είναι μία μη γραμμική συνάρτηση, υπό την έννοια ότι μικρές μεταβολές στους κυκλοφοριακούς φόρτους μπορούν να προκαλέσουν αναλογικά σημαντικές μεταβολές σε καθυστερήσεις. Για παράδειγμα, από τον Πίνακα 5.2 βλέπουμε ότι μία μείωση στους κυκλοφοριακούς φόρτους από 2.000 σε 1.800 οχήματα ανά ώρα είναι δυνατό να μεταβάλλει και το επίπεδο εξυπηρέτησης ενός αυτοκινητοδρόμου από E σε D, αυξάνοντας παράλληλα και τις ταχύτητες κατά 15 περίπου μίλια, δηλαδή κατά 30%. Συνεπώς, μία μείωση της τάξεως του 5% στους κυκλοφοριακούς φόρτους ενός συμφορημένου αυτοκινητοδρόμου είναι δυνατό να προκαλέσει μείωση των καθυστερήσεων κατά 10-30%.

Άλλες παράμετροι που επηρεάζουν την κυκλοφοριακή συμμόρφωση ενός αυτοκινητοδρόμου είναι το μέγεθος και το βάρος των οχημάτων. Έτσι, τα μεγαλύτερα και βαρύτερα οχήματα προκαλούν μεγαλύτερη κυκλοφοριακή συμμόρφωση σε σχέση με τα μικρότερα και ελαφρύτερα οχήματα, καθώς απαιτούν περισσότερο χώρο αυτοκινητοδρόμου και έχουν πιο αργή επιτάχυνση.

5.2.1.6 Κόστη Αυτοκινητοδρόμων

Όπως είναι γνωστό, τα οχήματα για να πραγματοποιήσουν μετακινήσεις χρειάζονται ένα οδικό δίκτυο. Τα κόστη αυτοκινητοδρόμων περιλαμβάνουν το κόστος γης, κατασκευής, συντήρησης και λειτουργίας. Τα κόστη αυτά είναι σχετικά εύκολο να εκτιμηθούν, καθώς στην πλειοψηφία των περιπτώσεων δημοσιεύονται σε κρατικούς προϋπολογισμούς και εκθέσεις. Τα βασικότερα κόστη αυτοκινητοδρόμου, λοιπόν, αφορούν:

- Συντήρηση και λειτουργία
- Αύξηση χωρητικότητας αυτοκινητοδρόμου
- Ανακατασκευή και αποκατάσταση αυτοκινητοδρόμου
- Διοίκηση αυτοκινητοδρόμου
- Ασφάλεια και φύλαξη αυτοκινητοδρόμου

Τα κόστη αυτοκινητοδρόμου, όπως είναι προφανές, σχετίζονται άμεσα με την χρήση οχημάτων και επηρεάζονται από τρεις βασικούς παράγοντες:

1. *Αντοχή.* Η ανθεκτικότητα ενός αυτοκινητοδρόμου αυξάνει εκθετικά με το βάρος των οχημάτων. Συνεπώς, τα βαριά οχήματα προκαλούν μεγαλύτερα κόστη συντήρησης και επισκευών σε σχέση με τα ελαφριά.
2. *Έκταση.* Τα μεγαλύτερα και γρηγορότερα οχήματα απαιτούν και μεγαλύτερη έκταση / χώρο αυτοκινητοδρόμου. Όσο αυξάνουν οι ταχύτητες κυκλοφορίας οχημάτων, τόσο μεγαλώνει και η απόσταση που απαιτείται να υπάρχει μεταξύ των οχημάτων. Έτσι, οι μεγαλύτερες κυκλοφοριακές ταχύτητες απαιτούν και πλατύτερες λωρίδες κυκλοφορίας και μεγαλύτερη χωρητικότητα αυτοκινητοδρόμου.

3. *Σχεδιασμός*. Η ταχύτερη κυκλοφορία απαιτεί την ανάπτυξη σχεδιασμού αυτοκινητοδρόμου ο οποίος να επιδέχεται υψηλές ταχύτητες και μεγαλύτερη έκθεση σε κίνδυνο και συνεπώς αυξάνει τις απαιτήσεις ασφαλείας, όπως π.χ. την εγκατάσταση διαχωριστικών κιγκλιδωμάτων.

5.2.1.7 *Αξία γης αυτοκινητοδρόμου*

Η αξία γης αυτοκινητοδρόμου αφορά το κόστος γης που χρησιμοποιείται για κοινόχρηστους δρόμους και άλλες δημόσιες εγκαταστάσεις που σχετίζονται με την χρήση οχημάτων. Η αξία αυτή αντιπροσωπεύει το ενοίκιο που θα πλήρωναν οι χρήστες του οδικού δικτύου για το κομμάτι γης στο οποίο έχει κατασκευασθεί ο αυτοκινητόδρομος.

Οι περισσότεροι δρόμοι είναι κοινόχρηστοι και το μέγεθος της γης που χρησιμοποιείται για την κατασκευή τους εξαρτάται κατά κύριο λόγο από:

- Την προβλεπόμενη κυκλοφοριακή ζήτηση (η οποία καθορίζει τον αριθμό των λωρίδων κυκλοφορίας)
- Τα πρότυπα σχεδιασμού των δρόμων (τα οποία καθορίζουν το πλάτος των λωρίδων κυκλοφορίας).
- Τις επιλογές χώρων στάθμευσης (που καθορίζουν τον αριθμό των λωρίδων στάθμευσης)
- Διάφορα επιπρόσθετα χαρακτηριστικά σχεδιασμού, όπως πεζοδρόμια, αυλάκια ροής υδάτων κ.α.

5.2.1.8 *Παροχή Υπηρεσιών Κυκλοφορίας*

Οι υπηρεσίες κυκλοφορίας αφορούν την αστυνόμευση, την αντιμετώπιση εκτάκτων καταστάσεων, το σχεδιασμό, την φωταγώγηση δρόμων, τον έλεγχο στάθμευσης και την εκπαίδευση των οδηγών.

Όλοι οι ανωτέρω παράγοντες παρέχουν τις υπηρεσίες τους σε ένα μεγάλο εύρος χρηστών συγκοινωνιακού δικτύου, στους οποίους συμπεριλαμβάνονται και οι πεζοί. Παρόλα αυτά, μεγαλύτερη ανάγκη παροχής τέτοιων υπηρεσιών (και συνεπώς πρόκλησης μεγαλύτερου κόστους από τις υπηρεσίες αυτές) έχουν οι χρήστες οχημάτων και μοτοσικλετιστών, καθώς η μηχανοκίνητη μετακίνηση είναι περισσότερο επικίνδυνη και επομένως απαιτεί μεγαλύτερη και συντονισμένη διαχείριση και αντιμετώπιση εκτάκτων καταστάσεων.

Μερικοί από τους πιο βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν τα κόστη παροχής υπηρεσιών κυκλοφορίας είναι:

- Ο τύπος του αυτοκινητοδρόμου (αριθμός και πλάτος λωρίδων κυκλοφορίας)
- Ο χαρακτηρισμός της περιοχής (αστική, μη αστική περιοχή)
- Οι καιρικές συνθήκες που επικρατούν
- Ο βαθμός κυκλοφοριακής συμφόρησης του δρόμου.

5.2.1.9 Περιβαλλοντική Επιβάρυνση

Τα κόστη που συνδέονται με την περιβαλλοντική επιβάρυνση που προκαλεί ο τομέας των μεταφορών αφορά κυρίως τρεις κατηγορίες:

1. ρύπανση της ατμόσφαιρας
2. θόρυβος
3. κατανάλωση φυσικών πόρων

Τα κόστη ρύπανσης της ατμόσφαιρας αφορούν βλάβες που προκαλούνται από τις εκπομπές ρύπων των μηχανοκίνητων οχημάτων και αφορούν την ανθρώπινη υγεία, την περιβαλλοντική καταστροφή και διάφορους περιορισμούς δραστηριοτήτων (όπως περιορισμό αθλητικών δραστηριοτήτων κατά τη διάρκεια συμβάντων περιβαλλοντικής ρύπανσης σε συγκεκριμένη περιοχή). Διεξοδική ανάλυση του κόστους ρύπανσης της ατμόσφαιρας πραγματοποιείται στο Κεφάλαιο 8 της παρούσας εργασίας.

Η περιβαλλοντική επιβάρυνση από θόρυβο αναφέρεται σε ανεπιθύμητους ήχους και δονήσεις. Τα μηχανοκίνητα οχήματα προκαλούν διαφόρων ειδών θορύβους που προέρχονται από τις επιταχύνσεις κινητήρων, την επαφή των ελαστικών με το οδόστρωμα, την πέδηση, το κορνάρισμα και τους αντικλεπτικούς συναγερμούς. Τα βαριά οχήματα είναι δυνατό να προκαλέσουν δονήσεις και υπερήχους (θόρυβος χαμηλής συχνότητας).

Σύμφωνα με έκθεση του ΟΟΣΑ (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας & Ανάπτυξης), *«οι μεταφορές είναι μακράν η κυριότερη πηγή θορύβου, πάνω από τις κατασκευές ή τη βιομηχανία, με την οδική κυκλοφορία να αποτελεί την βασική αιτία»*. Φορτηγά, λεωφορεία και μοτοσικλέτες είναι οι κυριότερες πηγές κυκλοφοριακού θορύβου. Σε χαμηλές ταχύτητες ο θόρυβος προκαλείται κυρίως από τους κινητήρες των οχημάτων, ενώ στις υψηλότερες ταχύτητες ο θόρυβος προέρχεται κατά κύριο λόγο από την αεροδυναμική και την επαφή των ελαστικών με το οδόστρωμα. Συνολικά, ο θόρυβος από την κυκλοφορία αυξάνει αναλόγως της ταχύτητας, της πυκνότητας, των στάσεων (οι οποίες προκαλούν περισσότερες επιταχύνσεις) και του ποσοστού κυκλοφορίας μεγάλων φορτηγών, λεωφορείων και μοτοσικλετών.

Τα κόστη κατανάλωσης φυσικών πόρων αφορούν κυρίως την ενεργειακή κατανάλωση, αλλά και άλλα είδη φυσικών πόρων, όπως τα μέταλλα. Τα κόστη αυτά σχετίζονται με την περιβαλλοντική καταστροφή, τον κίνδυνο βλάβης της δημόσιας υγείας, τα κόστη και τους κινδύνους εθνικής ασφάλειας, μακροοικονομικές επιπτώσεις, την εξάντληση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας κ.α.

Πιο συγκεκριμένα, η εξόρυξη, επεξεργασία και κατανάλωση φυσικών πόρων προκαλεί περιβαλλοντική καταστροφή, όπως εξαφάνιση του άγριου φυσικού περιβάλλοντος, ατμοσφαιρική ρύπανση, υδάτινη μόλυνση, ηχητική όχληση και παραγωγή στερεών αποβλήτων, μερικά εκ των οποίων επικίνδυνα. Παρά το γεγονός ότι οι βιομηχανίες εξόρυξης φυσικών πόρων έχουν υιοθετήσει πρακτικές περιορισμού των επιπτώσεων αυτών, εν τούτοις παρατηρούνται ακόμη σημαντικές καταστροφές.

Σημαντικές είναι και οι επιπτώσεις στην υγεία που προκαλούνται από την εξόρυξη, επεξεργασία και κατανάλωση φυσικών πόρων, όπως ασθένειες σχετικές με την

ατμοσφαιρική ρύπανση, καθώς και τραυματισμοί και ατυχήματα κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων εξόρυξης και επεξεργασίας των πόρων αυτών.

Για να εξετάσουμε τις μακροοικονομικές επιπτώσεις και τους κινδύνους εθνικής ασφάλειας από την κατανάλωση φυσικών πόρων, ας δούμε το παράδειγμα του πετρελαίου. Ειδικότερα, τα κόστη που σχετίζονται με τις εισαγωγές πετρελαίου περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- *Ενεργειακή Ασφάλεια.* Περιλαμβάνει οικονομικά κόστη και κόστη εθνικής άμυνας που σχετίζονται με την προστασία των πετρελαϊκών πηγών.
- *Μεταβίβαση του πλούτου μέσω μονοπωλιακής τιμολόγησης.* Οι εισαγωγές πετρελαίου μεταβιβάζουν πλούτο στις χώρες παραγωγής πετρελαίου.
- *Οικονομική Εξάρτηση.* Η εξάρτηση από το εισαγόμενο πετρέλαιο καθιστά μία χώρα τρωτή σε απότομες αυξήσεις της τιμής του πετρελαίου, σε εξάντληση των αποθεμάτων ή σε κάποιο εμπάργκο.

Τέλος, όσον αφορά το κόστος εξάντλησης των φυσικών πόρων χρησιμοποιούμε και πάλι το παράδειγμα του πετρελαίου. Συγκεκριμένα, οι παγκόσμιες προμήθειες πετρελαίου είναι περιορισμένες, και οι ειδικοί προβλέπουν ότι μεταξύ του 2005 και 2015 η παραγωγή θα φτάσει στο σημείο αιχμής με αποτέλεσμα την αύξηση της τιμής ενέργειας και την μείωση των διαθέσιμων πόρων για τις μελλοντικές γενιές.

5.2.2 Οφέλη στον τομέα των μεταφορών

Εκτός όμως από τα κόστη που συνεπάγονται οι δραστηριότητες του τομέα των μεταφορών, προκύπτουν και σημαντικά οφέλη. Στην πραγματικότητα, κάθε οικονομική και κοινωνική δραστηριότητα σχετίζεται με τις μετακινήσεις, ενώ παράλληλα ορισμένες μεταφορικές δραστηριότητες, όπως η επείγουσα μετακίνηση σε ένα νοσοκομείο παρέχουν σημαντικά οφέλη. Δεν θεωρείται παράλογο να παραδεχτούμε ότι όταν οι άνθρωποι αναλώνουν χρόνο και χρήμα στην μετακίνηση αποκομίζουν οφέλη.

Παρόλα αυτά, η ύπαρξη ωφελειών από τον τομέα των μεταφορών, δεν σημαίνει ότι η αυξημένη μετακίνηση είναι πάντα επιθυμητή, ώστε να παρέχει πάντα καθαρά οφέλη. Για παράδειγμα, το φαγητό παρέχει σημαντικότερα οφέλη (αποτελεί βιολογική ανάγκη του ανθρώπου), αυτό όμως δε σημαίνει ότι η μεγάλη ποσότητα φαγητού είναι πάντα επιθυμητή. Έτσι και στις μεταφορές πέραν ενός βέλτιστου επιπέδου, η επιπρόσθετη μετακίνηση παρέχει όλο και λιγότερα και περιστασιακά αρνητικά οριακά οφέλη. Κανείς δεν επιθυμεί να αναλώσει όλο το διαθέσιμο χρόνο του και τα χρήματά του στις μετακινήσεις. Έτσι και η κοινωνία δεν πρέπει να αναλώνει υπερβολικούς πόρους για εγκαταστάσεις μεταφορών.

Οι περισσότερες αποφάσεις στον τομέα των μεταφορών λαμβάνονται με γνώμονα τις οριακές μεταβολές. Οι επιπρόσθετες βελτιώσεις ενός δρόμου, ο οποίος αποτελεί ήδη τμήμα ενός βασικού οδικού δικτύου παρέχει οριακές μειώσεις σε χρόνο ταξιδιού, κόστη οχημάτων και κίνδυνο τροχαίων ατυχημάτων. Ομοίως, η εισαγωγή μίας νέας μεταφορικής υπηρεσίας, όπως μία νέα λεωφορειακή ή σιδηροδρομική γραμμή παρέχει οριακά οφέλη σε σύγκριση με άλλες διαθέσιμες επιλογές μετακίνησης.

Οι βασικότερες κατηγορίες ωφελειών από τον τομέα των μεταφορών παρατίθενται κατωτέρω.

5.2.2.1 Οφέλη από μείωση κόστους

Τα οφέλη και τα κόστη στον τομέα των μεταφορών, μπορούμε να πούμε ότι είναι οι δύο όψεις του ίδιου νομίσματος: τα οφέλη μπορούν να οριστούν ως η μείωση του κόστους και τα κόστη ως η μείωση των ωφελειών. Στην πραγματικότητα, τα περισσότερα οριακά οφέλη του τομέα των μεταφορών εκτιμώνται βάσει των μειώσεων στα μεταφορικά κόστη. Για παράδειγμα, τα οφέλη από τη βελτίωση ενός αυτοκινητόδρομου εκτιμώνται βάσει της μείωσης χρόνου ταξιδιού και της εξοικονόμησης του κόστους χρήσης οχημάτων που παρέχει η συγκεκριμένη βελτίωση. Τα οφέλη ασφάλειας οχημάτων εκτιμώνται σε όρους μειωμένων τραυματισμών και θανάτων από τροχαία ατυχήματα. Γι' αυτό το λόγο η οικονομική ανάλυση μεταφορών ξεκινά πάντα από την ποσοτικοποίηση του κόστους.

5.2.2.2 *Οφέλη καταναλωτικού πλεονάσματος*

Καταναλωτικό πλεόνασμα είναι το καθαρό όφελος που παρέχει στους χρήστες ένα συγκεκριμένο αγαθό σε μία συγκεκριμένη τιμή. Για παράδειγμα, εάν σε μία δεδομένη χρονική στιγμή κάποιος ήταν πρόθυμος να πληρώσει 10€ για να φτάσει σε ένα συγκεκριμένο προορισμό, αλλά το πραγματικό του κόστος αντιστοιχούσε σε 4€, το καθαρό όφελός του θα είχε αξία 6€. Αν κάποιος άλλος ήταν πρόθυμος να πληρώσει 5€ για την ίδια διαδρομή, το καθαρό του όφελος θα αντιστοιχούσε σε 1€. Το συνολικό καταναλωτικό πλεόνασμα των δύο μετακινήσεων θα ήταν 7€. Οι οικονομολόγοι χρησιμοποιούν την αξία του καταναλωτικού πλεονάσματος για τον υπολογισμό των ωφελειών από δημόσιες επενδύσεις.

5.2.2.3 *Η μετακίνηση ως ευχάριστη δραστηριότητα*

Η μετακίνηση συνήθως θεωρείται ως γενόμενη ζήτηση, καθώς οι άνθρωποι μετακινούνται για την επίτευξη άλλων στόχων, όπως π.χ. να φτάσουν στο χώρο εργασίας τους, να βγουν για ψώνια, να επισκεφτούν συγγενείς και φίλους, κλπ. Ακόμη και τα ταξίδια αναψυχής έχουν έναν τελικό προορισμό, όπως μία παραλία, ένα φυσικό τοπίο, κλπ. Παρόλα αυτά, υπάρχουν αρκετές ενδείξεις ότι οι άνθρωποι θεωρούν μία συγκεκριμένη απόσταση μετακινήσεων ευχάριστη και θα ήταν πρόθυμοι να πραγματοποιήσουν επιπλέον ταξίδια για τη δεδομένη απόσταση. Κατά μέσο όρο, οι άνθρωποι ταξιδεύουν περίπου μία ώρα την ημέρα και θεωρούν αποδεκτή ή ακόμη και επιθυμητή μία διαδρομή 10 – 20 λεπτών. Συνεπώς, τα κόστη χρόνου ταξιδιού ανά λεπτό είναι μικρά για διαδρομές μικρής χρονικής διάρκειας, ενώ αυξάνονται για μεγαλύτερες διαδρομές (άνω των 20 λεπτών).

Πολύ συχνά, οι άνθρωποι περπατούν, πάνε για τρέξιμο, οδηγούν και ταξιδεύουν με τρένα, πλοία ή αεροπλάνα μόνο και μόνο για την απόλαυση της διαδρομής, χωρίς να έχουν κάποιο τελικό προορισμό. Τέτοιες διαδρομές αντιπροσωπεύουν μάλλον ένα μικρό αλλά όχι ασήμαντο ποσοστό των συνολικών μετακινήσεων. Ένα μεγαλύτερο ποσοστό μετακινήσεων σχετίζεται με τα ευχάριστα και θετικά συναισθήματα που διαθέτουν κάποιοι άνθρωποι για τις μετακινήσεις. Για παράδειγμα, μπορεί κάποιος να προτιμήσει να οδηγήσει μόνος του από το να χρησιμοποιήσει ένα φθηνότερο μεταφορικό μέσο, να αποδεχτεί μίας μεγαλύτερης απόστασης μετακίνηση ή να

πραγματοποιήσει με ευχαρίστηση ένα μη απαραίτητο επαγγελματικό ταξίδι μόνο και μόνο για την απόλαυση της διαδρομής.

Τα ανωτέρω σημαίνουν ότι μία συγκεκριμένη μετακίνηση πιθανώς να παρέχει άμεσα οφέλη στους χρήστες, ενώ παράλληλα ποιοτικές παράμετροι, όπως η άνεση, η αισθητική και η φυσική άσκηση ίσως επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την αξία μίας μετακίνησης.

5.2.2.4 Οφέλη οικονομικής παραγωγικότητας και ανάπτυξης

Οι μεταφορές αποτελούν ένα πολύ σημαντικό παράγοντα οικονομικής ανάπτυξης. Η πλειοψηφία των οικονομικών δραστηριοτήτων απαιτεί την παροχή μεταφορικών υπηρεσιών για την πρόσβαση σε πρώτες ύλες, σε εργατικό δυναμικό, σε εργαλεία και σε πελάτες. Οι βελτιώσεις στον τομέα των μεταφορών και οι εξοικονομήσεις κόστους μπορούν να αυξήσουν την οικονομική δυναμική και την οικονομική ανάπτυξη. Πολύ συχνά η επιχειρηματολογία υπέρ της πραγματοποίησης επενδύσεων και επιδοτήσεων στον τομέα των μεταφορών βασίζεται στην παροχή ωφελειών σχετικών με την οικονομική ανάπτυξη.

Για την εκτίμηση των ωφελειών οικονομικής ανάπτυξης χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές. Γενικώς, τα έργα που μειώνουν τα κόστη μεταφορών για τις βιομηχανίες αυξάνουν την παραγωγικότητα. Παρόλα αυτά, διάφορες οικονομικές παρεμβάσεις, (όπως π.χ. οι επιδοτήσεις φόρου για τη μείωση του κόστους ναυτιλίας σε μία περιοχή) πιθανόν να αυξήσει την παραγωγικότητα σε μερικές βιομηχανίες ή περιοχές, αλλά να τη μειώσει σε άλλες (σε αυτές δηλαδή που θα πληρώσουν τους φόρους). Ομοίως, η καλύτερη πρόσβαση ίσως αυξήσει την αξία γης σε μία συγκεκριμένη περιοχή και έτσι οι ιδιοκτήτες της γης αυτής να απολαμβάνουν περισσότερα οφέλη από άλλους ιδιοκτήτες που δεν διαθέτουν γη στη συγκεκριμένη περιοχή.

Οι βελτιώσεις στον τομέα των μεταφορών δεν είναι πάντα ο καλύτερος τρόπος για να βελτιώσουμε την παραγωγικότητα ή την οικονομική ανάπτυξη. Γενικώς, οι βελτιώσεις στις μεταφορές αυξάνουν την οικονομική ανάπτυξη στις περιπτώσεις

κατά τις οποίες η ανεπαρκής πρόσβαση αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για τις οικονομικές δραστηριότητες.

5.3 Δυσκολίες Εφαρμογής και Ανάλυσης

Από όλα τα προαναφερθέντα, είναι προφανές ότι η πραγματοποίηση της ανάλυσης κοινωνικών ωφελειών – κόστους στον τομέα των μεταφορών δεν είναι πάντα μία εύκολη υπόθεση. Οι δυσκολίες είναι πολλές και εντοπίζονται σε περισσότερα από ένα πεδία.

Πιο συγκεκριμένα, η πρώτη δυσκολία που είναι δυνατό να εντοπιστεί αφορά τις μελλοντικές προβλέψεις από τις οποίες θα προκύψουν τα κόστη και οι ωφέλειες του επενδυτικού σχεδίου. Ως γνωστό μία επένδυση αποσκοπεί κατά βάση σε μελλοντικά οφέλη. Η αξιολόγηση ενός επενδυτικού σχεδίου, συνεπώς, περιλαμβάνει την εκτίμηση του κόστους υλοποίησής του, καθώς και των ωφελειών που αναμένονται ότι θα προκύψουν από αυτό στο μέλλον. Έτσι, θα πρέπει να συγκριθούν οι μελλοντικές συνθήκες που θα προκύψουν στην περίπτωση υλοποίησης και μη του σχεδίου επένδυσης.

Είναι σημαντικό να λάβουμε υπόψη μας την πιθανή ζήτηση για μεταφορικές υπηρεσίες σε κάποια μελλοντικά χρονικά σημεία, έτσι ώστε να δούμε ποιες μεταφορικές υπηρεσίες είναι απαραίτητες ώστε να ανταποκριθούν σε αυτή την ζήτηση. Ακόμη, η μελλοντική ζήτηση για μεταφορές πρέπει να οριστεί ακόμη πιο συγκεκριμένα ως ζήτηση για κάποιο συγκεκριμένο μέσο μεταφοράς μιας συγκεκριμένης διαδρομής και σε συγκεκριμένο χρόνο. Είναι λοιπόν απαραίτητο να γίνουν τα σωστά βήματα, ώστε να επιτευχθεί η σωστή και συγκεκριμένη πρόβλεψη της μελλοντικής ζήτησης.

Η διαδικασία εκτίμησης της μελλοντικής ζήτησης περιλαμβάνει τη χρησιμοποίηση μιας σειράς οικονομικών μεταβλητών, όπως πρόβλεψη της αύξησης του πληθυσμιακού επιπέδου, του εισοδήματος, των μεταβολών στο επίπεδο και την χωροθέτηση των διάφορων δραστηριοτήτων κλπ. Ειδικότερα κατά την εκτίμηση

επενδυτικών σχεδίων που αφορούν την επέκταση του υπάρχοντος συστήματος, αυτές οι «εξωγενείς» μεταβλητές είναι ιδιαίτερα κρίσιμες.

Παρόμοια, θα πρέπει να γίνει πρόβλεψη των κεφαλαιουχικών δαπανών της μεταφορικής επένδυσης και του λειτουργικού κόστους τα οποία εξαρτώνται από τις μελλοντικές τάσεις του κόστους κατασκευής, εργασίας κλπ. Συνεπώς, η πρόβλεψη της μελλοντικής ζήτησης και η αξιολόγηση επενδυτικών σχεδίων απαιτεί μια ολοκληρωμένη αντίληψη των τάσεων που επικρατούν σε ολόκληρη την οικονομία.

Ένα άλλο πεδίο στο οποίο εντοπίζονται σημαντικές δυσκολίες για την εφαρμογή της μεθόδου ανάλυσης κοινωνικών ωφελειών – κόστους στον τομέα των μεταφορών είναι η αποτίμηση κάποιων καίριων στοιχείων ωφελειών – κόστους, όπως:

- Η μείωση χρόνου ταξιδιού/διαδρομής
- Η μείωση των τροχαίων ατυχημάτων
- Τα περιβαλλοντικά κόστη

Το κρίσιμο στοιχείο στην περίπτωση εξοικονομήσεων (ή και επιβαρύνσεων) χρόνου διαδρομής είναι να αποδώσουμε μια τιμή στην αξία του χρόνου. Και εδώ ακριβώς χρειάζεται πολύ μεγάλη προσοχή, διότι αν η προσέγγισή μας δεν δώσει μία κατάλληλη τιμή στην αξία του χρόνου, ολόκληρη η αξιολόγηση της επένδυσης πιθανό να στηριχθεί σε εξωπραγματικά αποτελέσματα.

Διάφορες θεωρίες και στατιστικές μέθοδοι έχουν αναπτυχθεί για τον υπολογισμό της αξίας χρόνου ταξιδιού. Αυτές οι τεχνικές πρέπει να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο ακριβείς, γιατί ένα μεγάλο μέρος των ωφελειών, που προκύπτουν από τα επενδυτικά σχέδια στον τομέα των μεταφορών, αφορούν μειώσεις στο χρόνο διαδρομής. Σε πολλές περιπτώσεις μια μικρή διαφορά στην αξία του χρόνου μπορεί να είναι ο αποφασιστικός παράγοντας για την αποδοχή ή απόρριψη ενός επενδυτικού σχεδίου. Συνεπώς, είναι σωστότερο να χρησιμοποιούμε μια σειρά από αξίες, ώστε να εξετάσουμε την ευαισθησία των αποτελεσμάτων σε μικρές διαφοροποιήσεις. Υπάρχουν κάποια καθοριστικά προβλήματα στον καθορισμό της αξίας του χρόνου διαδρομής. Για παράδειγμα, δεν μπορούμε να γνωρίζουμε πώς η αξία του χρόνου


μεταβάλλεται ανάλογα με την απόσταση, την άνεση ή ακόμη την εξεταζόμενη περίοδο. Δεν μπορούμε επίσης να αποφασίσουμε αν υπάρχει κάποιο κατώτατο όριο, κάτω του οποίου η μείωση του χρόνου διαδρομής δεν έχει καμία αξία.


Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ένα από τα σημαντικότερα οφέλη που μπορούν να προκύψουν από νέες επενδύσεις σε οδική υποδομή είναι η μείωση του αριθμού των ατυχημάτων. Η δυσκολία εκτίμησης των ωφελειών από την μείωση των ατυχημάτων είναι πολυδιάστατη. Κατ' αρχήν θα πρέπει να προβλεφθεί ο αριθμός, η συχνότητα και η σοβαρότητα των ατυχημάτων στην περίπτωση που υλοποιηθεί η επένδυση και να συγκριθεί με αυτά που διαπιστώνονται στην περίπτωση που δεν υλοποιηθεί η επένδυση. Αφού λοιπόν ποσοτικοποιηθεί η μείωση των ατυχημάτων, θα πρέπει να εκφρασθεί σε χρηματικές μονάδες. Εδώ εντοπίζεται και η μεγαλύτερη δυσκολία, καθώς το ζήτημα του κοινωνικοοικονομικού κόστους των τροχαίων ατυχημάτων μέχρι σήμερα δεν έχει βρει μία πλήρη και ολοκληρωμένη απάντηση όχι μόνο στη χώρα μας αλλά και διεθνώς. Αυτό αποδίδεται στην πολυπλοκότητα του θέματος, δηλαδή στο πλήθος των διαπλεκόμενων παραγόντων – που είναι δύσκολο να αποτιμηθούν – αλλά και στο γεγονός ότι η ανθρώπινη ζωή δεν αποτιμάται σε χρήματα, καθώς επίσης και στο γεγονός ότι τα κριτήρια αποτίμησης διαφέρουν από χώρα σε χώρα, εξαρτώμενα από ηθικές και πολιτισμικές αξίες και παραδόσεις, από πολιτικά συστήματα και μορφές κοινωνικής οργάνωσης. Εκτενέστερη αναφορά για αυτό το ζήτημα γίνεται στο Κεφάλαιο 7 της παρούσας εργασίας.

Οι επενδύσεις στον τομέα των μεταφορών επηρεάζουν το περιβάλλον με πολλούς τρόπους, για παράδειγμα, ηχορύπανση, ατμοσφαιρική μόλυνση, συμβολή σε παγκόσμια περιβαλλοντικά προβλήματα κλπ. Αυτές οι επιπτώσεις είναι πολύ δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν στα πλαίσια της ανάλυσης κοινωνικών ωφελειών – κόστους και παρά τις δυσκολίες καταβάλλεται όλο και μεγαλύτερη προσπάθεια ώστε τα περιβαλλοντικά προβλήματα να μπορούν να αποτιμηθούν πλήρως σε χρηματικούς όρους. Περισσότερα στοιχεία για τις δυσκολίες χρηματικής αποτίμησης των περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων παρατίθενται στο Κεφάλαιο 8.

Και βέβαια, ένα άλλο σημαντικό πεδίο δυσκολιών στην ανάλυση κοινωνικών ωφελειών – κόστους είναι η μετατροπή των αγοραίων τιμών σε κοινωνικές. Το πρόβλημα αυτό το εξετάσαμε διεξοδικά στην Ενότητα 3.2.2 της παρούσας.

Βιβλιογραφία 5^ο Κεφαλαίου

 5.1 Ευάγγελος Σαμπράκος, *Εισαγωγή στην Οικονομική των Μεταφορών*, Έκδοση Β', Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης

 5.2. Todd Litman. *Transportation Cost Analysis: Techniques, Estimates and Implications*, Victoria Transport Policy Institute, Ιούνιος 2002

Π. Λουκάκης. *Πολιτική Μεταφορών – Ανάλυση Δικτύων και Μεταφορών*, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Μαθήματος Πολιτικής Μεταφορών Τμήματος Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης Παντείου Πανεπιστημίου

6 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ

6.1 Αττικό Μετρό

Το Αττικό Μετρό είναι το μεγαλύτερο και πιο πολύπλοκο έργο στον τομέα των μεταφορών αυτή την περίοδο στην Ελλάδα, αλλά και ένα από τα μεγαλύτερα στην Ευρώπη.

Το τμήμα του υπόγειου σιδηροδρόμου που έχει ολοκληρωθεί και λειτουργεί αποτελείται από δύο γραμμές που εκτείνονται από το ΜΟΝΑΣΤΗΡΑΚΙ έως το σταθμό ΕΘΝΙΚΗ ΑΜΥΝΑ και από τα ΣΕΠΟΛΙΑ έως τη ΔΑΦΝΗ και εξυπηρετεί 470 χιλιάδες επιβάτες την ημέρα.

Η συνολική μεταφορική ικανότητα του Μετρό της Αθήνας υπερβαίνει το όριο των 415.000 επιβατών, που εξυπηρετεί σήμερα η υπάρχουσα γραμμή των ΗΣΑΠ που ενώνει τον Πειραιά με την Ομόνοια και την Κηφισιά.

Οι συρμοί φθάνουν στους σταθμούς κάθε 3 λεπτά τις ώρες κυκλοφοριακής αιχμής και κάθε 6 έως 10 λεπτά τις υπόλοιπες ώρες. Οι δύο γραμμές συνδέονται με την υπάρχουσα γραμμή των ΗΣΑΠ στους σταθμούς ΟΜΟΝΟΙΑ, ΑΤΤΙΚΗ και ΜΟΝΑΣΤΗΡΑΚΙ και διασταυρώνονται στο σταθμό ΣΥΝΤΑΓΜΑ.

Ήδη από το έτος 2000 άρχισε να υλοποιείται η Α' φάση του προγράμματος των επεκτάσεων. Σε φάση προωθημένου σταδίου κατασκευής βρίσκονται 4 επεκτάσεις (βλ. και Παράρτημα Α):

- 1) Από το σταθμό ΕΘΝΙΚΗ ΑΜΥΝΑ στη Δουκ. Πλακεντίας και σε κοινή γραμμή με τον Προαστιακό έως το Αεροδρόμιο
- 2) Από το ΜΟΝΑΣΤΗΡΑΚΙ στο Αιγάλεω
- 3) Από τα ΣΕΠΟΛΙΑ έως τη Θηβών στο Περιστέρι και
- 4) Από τη ΔΑΦΝΗ έως τον Αγιο Δημήτριο

Σήμερα σχεδιάζονται νέες επεκτάσεις (βλ. και Παράρτημα Α):

- 1) Από Κηφισίας προς Μαρούσι
- 2) Από Άγιο Δημήτριο προς Ελληνικό
- 3) Από Πανεπιστήμιο προς Γαλάτσι
- 4) Από Αιγάλεω προς Πειραιά

Το συνολικό κόστος των 2 Γραμμών του Βασικού Έργου (Γραμμή 2 ΣΕΠΟΛΙΑ-ΔΑΦΝΗ και Γραμμή 3 ΕΘΝΙΚΗ ΑΜΥΝΑ-ΜΟΝΑΣΤΗΡΑΚΙ) άγγιξε το ποσό των 2,15 δις Ευρώ. Το εγκεκριμένο ποσό για την κατασκευή των 4 επεκτάσεων ανέρχεται στα 1,64 δις. Ευρώ. Η Ευρωπαϊκή Ένωση επιχορηγεί την κατασκευή κατά 50%. Επιπλέον, το 39% του Έργου χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων με δάνεια, ενώ τα υπόλοιπα κονδύλια καλύπτονται από το Ελληνικό Δημόσιο. Η ανάμειξη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων παρέχει εγγυήσεις για σταθερότητα στην εξασφάλιση κονδυλίων έως την αποπεράτωση του Έργου, ενώ αυστηροί οικονομικοί και διοικητικοί έλεγχοι εξασφαλίζουν τα συμφέροντα των Ελλήνων πολιτών.

Η ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ Α.Ε., Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου, που ιδρύθηκε με το Νόμο 1955/91, έχει την ευθύνη κατασκευής του Έργου. Διεθνείς ειδικοί στον τομέα των μεταφορών και εξειδικευμένοι Έλληνες τεχνικοί εργάζονται για να εξασφαλίσουν τη σωστή και έγκαιρη αποπεράτωση των επεκτάσεων του Έργου.

Το βασικό έργο των 2 Γραμμών που ολοκληρώθηκε με τη γραμμή προς ΜΟΝΑΣΤΗΡΑΚΙ εκτελέστηκε από το ΟΛΥΜΠΙΑΚΟ ΜΕΤΡΟ, μία Κοινοπραξία 22 Ελληνικών, Γερμανικών και Γαλλικών εταιρειών, που συνεργάζονται για την κατασκευή του Μετρό με σύμβαση σταθερού τιμήματος με το κλειδί στο χέρι.

Στο πρόγραμμα των επεκτάσεων μεγάλες ελληνικές εταιρίες (ΑΕΓΕΚ, ΑΚΤΩΡ, ΔΟΜΙΚΑ ΕΡΓΑ, ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ, ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ) σε συνεργασία με ξένους οίκους (SELI, ALPINE BAU, WEISS FREYTAG, IMPREGILO), έχουν αναλάβει τα έργα Πολιτικού Μηχανικού. Τα Η/Μ των επεκτάσεων έχουν ανατεθεί σε μεγάλους οίκους του εξωτερικού (SIEMENS, CHAPEAUX, ALSTOM, TRANSURB, KOEHNE) με τη συμμετοχή ελληνικών

εταιριών (ΑΚΤΩΡ, ΚΑΛΟΓΡΙΤΣΑΣ), ενώ η προμήθεια των συρμών ανατέθηκε στην Κορεατική Κοινοπραξία HANWA-ROTEM.

6.2 Πληροφορίες για τις επεκτάσεις του συστήματος μετρό

Το έργο του μετρό, στη σημερινή του μορφή, αποτελεί το κεντρικό τμήμα ενός ευρύτερου δικτύου που αρχικά είχε προσδιοριστεί με τις μελέτες Smith και De Leuw Cather – Smith 1973 – 1975 και αργότερα τροποποιήθηκε ελαφρά με την προμελέτη Sofretu – Sogelerg – SGTE – ADK 1977 – 1981.

6.2.1 *Επεκτάσεις Α' Γενιάς*

Με την έγκριση των σχετικών πιστώσεων το 1994 για την προώθηση μελετών για επεκτάσεις του δικτύου, αποφασίστηκε η προώθηση ενός προγράμματος επεκτάσεων Α' γενιάς των Γραμμών 2 & 3. Σημειώνεται ότι στο συνολικό κόστος των επεκτάσεων αυτών περιλαμβάνεται και το κόστος του επιπρόσθετου τροχαίου υλικού που θα απαιτηθεί για τη λειτουργία τους.

6.2.1.1 Δυτική Επέκταση Γραμμής 3 προς Αιγάλεω (Μοναστηράκι – Αιγάλεω, Επέκταση Α [βλ. και Χάρτη 2 Παραρτήματος Α])

Το Αιγάλεω είναι ένας σημαντικός δήμος που βρίσκεται δυτικά της Εθνικής Οδού, ανάμεσα στο Περιστέρι και στον Πειραιά, δυτικά του κέντρου της πόλης. Πρόκειται για μία πυκνοκατοικημένη περιοχή με κατοίκους σχετικά χαμηλών εισοδημάτων. Μεταξύ των σταθμών Αιγάλεω – Μοναστηράκι η προτεινόμενη γραμμή θα διέρχεται από βιομηχανική περιοχή με πολλές εγκαταλελειμμένες εγκαταστάσεις. Οι σταθμοί θα προσελκύσουν περιορισμένη κυκλοφορία επιβατών, όμως το μετρό θα συμβάλλει στην αναβάθμιση της μεγάλης αυτής περιοχής.

Η χάραξη της επέκτασης αυτής έχει τροποποιηθεί σε σχέση με το αρχικό σχέδιο. Συγκεκριμένα, η περικοπή του σταθμού «Κεραμεικός» από το κυρίως έργο που έγινε

τον Ιανουάριο του 1998, οδήγησε σε αναθεώρηση της χάραξης, που αποφασίστηκε για την αποφυγή και της ελάχιστης υποψίας βλάβης στα αρχαιολογικά ευρήματα της περιοχής του Κεραμεικού. Αυτή οδήγησε στη μετατόπιση του ομώνυμου σταθμού και στη μετονομασία του σε Βοτανικός, από τη διασταύρωση Πειραιώς-Ιεράς Οδού στο χώρο μεταξύ των παλαιών εγκαταστάσεων φωταερίου (Γκάζι) και της λεωφόρου Κωνσταντινουπόλεως. Στη συνέχεια, η Γραμμή επιστρέφει πίσω στην αρχική της χάραξη, στην Ιερά Οδό, περνώντας κάτω από το Βοτανικό Κήπο. Μετά τον Βοτανικό οι επόμενοι σταθμοί προβλέπονται στις ακόλουθες θέσεις: Σταθμός Άγιος Σάββας στη διασταύρωση της Ιεράς Οδού με την οδό Αγ. Αννης-Μαρκόνι (κοντά στο παραδοσιακό εκκλησάκι του Αγ. Σάββα) και τέλος, Σταθμός Αιγάλεω στην πλατεία Εσταυρωμένου του Αιγάλεω. Το μήκος της επέκτασης από το τέλος του επίσταθμου Μοναστηρακίου (πλ. Αγ. Ασωμάτων) μέχρι το τέλος του επίσταθμου Αιγάλεω (οδός Θηβών) έχει οριστεί στα 4,3 χλμ. με τρεις σταθμούς.

Στην περιοχή του Αγ. Σάββα σχεδιάζεται (με χρονικό ορίζοντα το 2007) αμαξοστάσιο εναπόθεσης συρμών και μικροεπισκευών για την εξυπηρέτηση των αναγκών εναπόθεσης συρμών της Γραμμής 3 και την συμπλήρωση του Αμαξοστασίου Σεπολίων, όσον αφορά θέματα συντήρησης και μικροεπισκευών τροχαίου υλικού και άλλου εξοπλισμού.

Τα έργα Πολιτικού Μηχανικού της κατασκευής των τριών σταθμών και της διάνοιξης της σήραγγας έχει αναλάβει η Κοινοπραξία ΑΚΤΩΡ Α.Τ.Ε. - IMPREGILO S.p.A.

Αυτή η επέκταση μήκους 4,3 χλμ με τρεις (3) σταθμούς προβλέπεται να εξυπηρετεί συνολικά σε καθημερινή βάση 110.000 επιβάτες, ενώ αναμένεται να ολοκληρωθεί το 2007.

6.2.1.2 Δυτική Επέκταση Γραμμής 2 προς Περιστέρι (Σεπόλια – Θηβών, Επέκταση Β [βλ. και Χάρτη 3 Παραρτήματος Α])

Η επέκταση προς το Περιστέρι θεωρείται άμεσης προτεραιότητας. Πράγματι, στους πέραν του Κηφισού Δήμους κατοικεί ένα πολύ μεγάλο μέρος τους πληθυσμού του Λεκανοπεδίου, με δύσκολη πρόσβαση προς το κέντρο της Πρωτεύουσας λόγω

ακριβώς της διαχωριστικής ζώνης που δημιουργεί ο Κηφισός, ενώ το Περιστερί είναι ο τέταρτος σε πληθυσμό Δήμος της χώρας. Η προκαταρκτική μελέτη για το τμήμα Σεπόλια - Θηβών, που ολοκληρώθηκε το 1997, περιλαμβάνει τρεις σταθμούς: το σταθμό Αγ. Αντώνιος μπροστά από την εκκλησία του Αγ. Αντωνίου, το σταθμό Περιστερί στο κέντρο του Περιστερίου όπου βρίσκεται το Δημαρχείο και η μητρόπολη και το σταθμό Θηβών πλησίον της διασταύρωσης της Παν. Τσαλδάρη με την οδό Θηβών στην περιοχή του Αγίου Ιερόθεου.

Η κατασκευή της σήραγγας ανατέθηκε το 2000 στην Κοινοπραξία ΜΕΤΡΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ και το αντικείμενο περιλαμβάνει τη μελέτη, εφαρμογή και κατασκευή 2,8 χλμ. σήραγγας διπλής τροχιάς από το φρέαρ "Συνεργείων", σημερινό τέλος της γραμμής 2 έως το τερματικό φρέαρ βορειοδυτικά του σταθμού Θηβών καθώς και 260 μ. σήραγγας μονής τροχιάς από τη διευρυμένη διάνοιξη έως το Αμαξοστάσιο Σεπολίων. Περιλαμβάνονται επίσης 5 φρέατα, καθώς και εσοχές για τον ηλεκτρομηχανικό εξοπλισμό στη σήραγγα.

Παράλληλα, κατασκευάζεται ο σταθμός Άγιος Αντώνιος η ολοκλήρωση του οποίου αναμένεται τον Ιούνιο 2004. Ο εν λόγω σταθμός υπολογίζεται ότι θα εξυπηρετεί 40.000 επιβάτες ημερησίως μέχρι να τεθούν σε λειτουργία οι σταθμοί Περιστερί και Θηβών, η ολοκλήρωση των οποίων αναμένεται το 2006. Οι σταθμοί Περιστερί και Θηβών υπολογίζεται ότι θα εξυπηρετούν 55.000 επιβάτες ημερησίως.

6.2.1.3 Νότια Επέκταση Γραμμής 2 προς Άγιο Δημήτριο (Δάφνη – Αγ. Δημήτριος, Επέκταση Γ [βλ. και Χάρτη 4 Παραρτήματος Α])

Πρόκειται για την επέκταση ενός σταθμού, μήκους 1,2 χλμ, από τη Δάφνη έως τον Άγιο Δημήτριο και θα βοηθήσει στην άμβλυνση των σημαντικών κυκλοφοριακών προβλημάτων από το σταθμό Δάφνη στην πλατεία Καλογήρων έως το σημείο όπου οι δύο οδικοί άξονες κυκλοφορίας μονής κατεύθυνσης (Βουλιαγμένης & Ηλιουπόλεως-Βασ. Ολγας) ενώνονται σε ευρεία λεωφόρο.

Η κατασκευή του Σταθμού Άγιος Δημήτριος (Αλέξανδρος Παναγούλης) έγινε με κεντρική αποβάθρα επιβατών. Το μήκος των αποβαθρών είναι περίπου 110μ., ενώ από το επίπεδο της επιφάνειας τους εδάφους υπάρχουν τέσσερις προσβάσεις που οδηγούν στο Σταθμό. Σε συνέχεια του Σταθμού βρίσκεται ο επίσταθμος μήκους 330μ. για τη στάθμευση και αναστροφή των συρμών. Ο σταθμός και οι σήραγγες βρίσκονται πλέον σε φάση εγκαταστάσεων του Η/Μ εξοπλισμού. Πάνω από την επιφάνεια του Σταθμού ήδη έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες κατασκευής των εγκαταστάσεων για την μετεπιβίβαση των επιβατών από τα λεωφορεία προς το μετρό και αντίστροφα. Η συγκεκριμένη επέκταση αναμένεται να εξυπηρετεί 45.000 επιβάτες σε καθημερινή βάση και ο χρόνος ολοκλήρωσής της τοποθετείται τον Μάρτιο του 2004.

6.2.1.4 Βόρεια Επέκταση Γραμμής 3 προς Δουκίσσης Πλακεντίας και Αεροδρόμιο (Εθν. Άμυνα – Δουκ. Πλακεντίας, Επέκταση Δ [βλ. και Χάρτη 5 Παραρτήματος Α])

Η συγκεκριμένη επέκταση, μήκους 5,8 χλμ θα περιλαμβάνει πέντε σταθμούς και θα οδηγεί στη θέση Δ. Πλακεντίας, όπου θα συναντάται με την Ελεύθερη Λεωφόρο Σταυρού-Ελευσίνας. Από το σταθμό Εθνική Άμυνα η Γραμμή επεκτείνεται υπόγεια κατά μήκος της Λεωφ. Μεσογείων προς Χολαργό και στη συνέχεια προς Νομισματοκοπείο. Από εκεί η επέκταση διέρχεται από το σταθμό Αγία Παρασκευή μέχρι τον επόμενο σταθμό Χαλάνδρι. Στη θέση Δ. Πλακεντίας όπου θα βρίσκεται ο ομώνυμος τερματικός σταθμός κατασκευάζεται χώρος για εναπόθεση συρμών και Συνεργείο Ελαφράς Επισκευής που θα αποσυμφορήσει το αντίστοιχο των Σεπολίων, όσο επεκτείνεται το Δίκτυο. Ο εν λόγω σταθμός θα είναι σταθμός ανταποκρίσεως μεταξύ Μετρό και Προαστιακού Σιδηροδρόμου και θα περιέχει εγκαταστάσεις μετεπιβίβασης για τα λεωφορεία της Β.Α. Αττικής και τα αυτοκίνητα Ι.Χ. Για τη χάραξη έχει ληφθεί υπόψη τη μελλοντική διευθέτηση της λεωφόρου Μεσογείων σε Λεωφόρο ταχείας κυκλοφορίας.

Η κατασκευή της σήραγγας και του σταθμού Χαλάνδρι έχουν ανατεθεί στην Κοινοπραξία ΑΕΓΕΚ-ΑΚΤΩΡ-SELI. Ο Σταθμός Χαλάνδρι βρίσκεται κάτω από την υφιστάμενη λεωφόρο Δουκ. Πλακεντίας σε βάθος 22μ. και διαθέτει δύο πλευρικές

αποβάθρες και δύο εισόδους/εξόδους οι οποίες οδηγούν από το επίπεδο του δρόμου στο χώρο έκδοσης και ελέγχου των εισιτηρίων. Επιπλέον, οι δύο προσβάσεις συνδέονται με ένα υπερυψωμένο διάδρομο, ενώ η κάθε πρόσβαση διαθέτει δύο ειδικούς ανελκυστήρες ΑΜΕΑ που συνδέουν απευθείας τη στάθμη οδού με τις αποβάθρες. Ο εν λόγω Σταθμός θα παραδοθεί στο κοινό τον Ιούνιο 2004.

Παράλληλα, κατασκευάζονται με χρονικό ορίζοντα το 2005 και οι σταθμοί Χολαργός και Νομισματοκοπείο. Ο σταθμός Χολαργός κατασκευάζεται υπόγεια κάτω από τη λεωφόρο Μεσογείων στο ύψος του Χολαργού με δύο εισόδους/εξόδους εκατέρωθεν της Λεωφόρου. Ο Σταθμός Νομισματοκοπείο κατασκευάζεται επίσης υπόγεια παραπλεύρως της Λεωφόρου Μεσογείων και πλησίον του Νομισματοκοπείου. Η κατασκευή του βρίσκεται σε εξέλιξη, ενώ έχει ήδη ολοκληρωθεί ο Φέρων Οργανισμός από Οπλισμένο Σκυρόδεμα. Τέλος, αναμένεται σύντομα η ολοκλήρωση της μελέτης για την κατασκευή του σταθμού Αγία Παρασκευή με ορίζοντα ολοκλήρωσης το τέλος του 2006.

Ο σταθμός Δουκ. Πλακεντίας ο οποίος θα είναι έτοιμος να λειτουργήσει τον Ιούνιο του 2004 έχει σχεδιαστεί κατά τρόπο ώστε να είναι εφικτή η επέκταση της Γραμμής μέχρι το Αεροδρόμιο. Υπάρχει συνεργασία με το ΥΠΕΧΩΔΕ για το συντονισμό της κατασκευής του τμήματος του Έργου του Μετρό που εμπλέκεται με την κατασκευή της Ελεύθερης Λεωφόρου Σταυρού-Ελευσίνας.

Από το σταθμό Δουκ. Πλακεντίας, οι συρμοί του Μετρό, που θα είναι διπλής τάσης, θα χρησιμοποιούν τις σιδηροτροχιές του προαστιακού σιδηρόδρομου ώστε να φθάνουν έως το Αεροδρόμιο 'Ελ. Βενιζέλος'. Θα υπάρχουν και τρεις ενδιάμεσοι σταθμοί (Παλλήνη, Κάντζα, Κορωπί) στο τμήμα Δουκ. Πλακεντίας - Αεροδρόμιο οι οποίοι θα εξυπηρετούνται μόνο από συρμούς του Προαστιακού.

Για να εξασφαλιστεί η συμβατότητα λειτουργίας της γραμμής του Μετρό με αυτήν του Προαστιακού, η Αττικό Μετρό θα χρησιμοποιήσει επτά (7) νέους ειδικούς συρμούς οι οποίοι θα έχουν διπλό σύστημα ηλεκτροδότησης (3η ηλεκτροφόρος τροχιά 750 VDC και εναέρια ηλεκτροφόρος τροχιά 25KV AC), διπλό σύστημα σηματοδότησης, κλιματισμό και διπλό σύστημα τηλεπικοινωνιών, χώρο αποσκευών και μεγαλύτερη τελική ταχύτητα 120 χλμ/ώρα.

Αυτή η επέκταση αναμένεται να εξυπηρετεί 125.000 επιβάτες σε καθημερινή βάση με ημερομηνία ολοκλήρωσης το 2004 εν όψει των Ολυμπιακών Αγώνων

Σημειωτέον ότι τα κόστη επένδυσης που προαναφέρθηκαν περιλαμβάνουν εκτός των άλλων και το κόστος του επιπρόσθετου τροχαίου υλικού που θα απαιτηθεί για τη λειτουργία των επεκτάσεων.

6.2.2 Επεκτάσεις Β' Γενιάς

Για την περαιτέρω ανάπτυξη του μετρό, προβλέπονται τα εξής:

- Η επέκταση της Γραμμής 2 από τον Αγ. Αντώνιο μέχρι το Περιστερί και την Πετρούπολη και από την Δάφνη μέχρι τη Γλυφάδα.
- Ένας νέος κλάδος της Γραμμής 3 από το κέντρο της Αθήνας προς την Κυψέλη και το Γαλάτσι.
- Η επέκταση της Γραμμής 3 από το Μοναστηράκι προς το Αιγάλεω και στη συνέχεια προς τον Πειραιά μέσω Κορυδαλλού και Νίκαιας.
- Η επέκταση της Γραμμής 3 από το Πεντάγωνο μέχρι το Σταυρό Αγ. Παρασκευής και στη συνέχεια μελλοντικά μέχρι το νέο αεροδρόμιο στα Σπάτα.
- Η δημιουργία νέου κλάδου στη Γραμμή 3 από το σταθμό Πανόρμου μέχρι τον Παράδεισο Αμαρουσίου κατά μήκος της Λεωφ. Κηφισίας.

Ειδικότερα, και με χρονικό ορίζοντα πλήρους λειτουργίας το 2010, η Αττικό Μετρό προγραμματίζει τη β' γενιά επεκτάσεων του δικτύου της προς το Μαρούσι, το Γαλάτσι, το Ελληνικό και τον Πειραιά.

Οι επεκτάσεις αυτές περιλαμβάνουν 26,2 χλμ. γραμμής και 21 νέους σταθμούς που θα εξυπηρετούν 440.000 επιβάτες ημερησίως. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της Αττικό Μετρό, το κόστος μελέτης-κατασκευής της β' γενιάς επεκτάσεων ανέρχεται σε 2,5 δις Ευρώ, συμπεριλαμβανομένου και του κόστους 21 νέων συρμών και ενός αμαξοστασίου στο Ελληνικό.

6.2.2.1 Επέκταση Γραμμής 3 από το Σταθμό Πανόρμου προς τον Παράδεισο Αμαρουσίου και το σταθμό Μαρούσι (Επέκταση Ε [βλ. και Χάρτη 6 Παραρτήματος Α])

Πρόκειται για μία διακλάδωση μήκους 7,5 χλμ. με πέντε νέους σταθμούς, με αφετηρία το σταθμό Πανόρμου. Η εν λόγω διακλάδωση θα διέρχεται κατά μήκος της Λεωφόρου Κηφισίας από Φάρο, Φιλοθέη, Σίδερρα, ΟΑΚΑ, και θα τέμνει την Ελεύθερη Λεωφόρο Ελευσίνιας - Σταυρού στο ύψος του Παράδεισου Αμαρουσίου. Διερευνάται η περίπτωση επέκτασης της γραμμής έως το Σταθμό Μαρούσι των ΗΣΑΠ ώστε να υπάρχει σύνδεση με τη Γραμμή 1 και δυνατότητα μετεπιβίβασης μεταξύ των δύο γραμμών. Το μήκος της σήραγγας από τον Παράδεισο έως το Μαρούσι ανέρχεται σε 1,2 χλμ. Σε ακτίνα 500 μέτρων περίξ των σταθμών αυτής της επέκτασης θα εξυπηρετούνται 82.000 κάτοικοι και 52.000 θέσεις εργασίας.

Η επείγουσα φύση της συγκεκριμένης επέκτασης οφείλεται στον μεγάλο φόρτο ΙΧ αυτοκινήτων που χρησιμοποιούν σήμερα τη Λεωφόρο Κηφισίας. Ειδικότερα, στην ανατολική πλευρά της λεωφόρου, από την οδό Πανόρμου έως το Μαρούσι, έχουν αναπτυχθεί εντονότατες εμπορικές και επαγγελματικές δραστηριότητες. Στην δυτική πλευρά της λεωφόρου συγκεντρώνονται περισσότερες κατοικίες. Η πλευρά αυτή συνορεύει με δύο προάστια με κατοίκους υψηλών εισοδημάτων (Ψυχικό και Φιλοθέη), ενώ η ανατολική πλευρά συνορεύει με το Χαλάνδρι, ένα από τα μεγαλύτερα και πιο πυκνοκατοικημένα προάστια της Αθήνας. Επίσης, κατά μήκος της εν λόγω λεωφόρου βρίσκονται τρία μεγάλα νοσοκομεία πολύ κοντά στον Παράδεισο, καθώς και ένα μεγάλο συγκρότημα πολλαπλών αιθουσών κινηματογράφου.

Στο υφιστάμενο δίκτυο λεωφορείων αναμένεται να πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες αλλαγές: σημαντική μείωση της συχνότητας των γραμμών που συνδέουν απευθείας την Αθήνα με τα βόρεια προάστια μέσω της Λεωφόρου Κηφισίας. Οι γραμμές που συνδέουν τα βόρεια με τα νότια προάστια δεν θα επηρεασθούν. Οι ανταγωνιστικές γραμμές του μετρό θα μετατραπούν σε τροφοδοτικές γραμμές του συστήματος. Η ολοκλήρωσή της προαναφερθείσας επέκτασης τοποθετείται στα τέλη του 2008.

6.2.2.2 Επέκταση Γραμμής 2 από το σταθμό Άγιος Δημήτριος έως το Α/Δ Ελληνικού (Επέκταση ΣΤ [βλ. και Χάρτη 4 Παραρτήματος Α])

Πρόκειται για επέκταση μήκους 5,5 χλμ. η οποία θα περιλαμβάνει τους παρακάτω τέσσερις νέους σταθμούς: Ηλιούπολη, Αργυρούπολη, Ελληνικό, Παλαιό Ανατολικό Αεροδρόμιο. Η γραμμή θα ξεκινά υπόγεια, θα συνεχίζει υπέργεια, και επίγεια κατά μήκος του διαζώματος της Λεωφόρου Βουλιαγμένης μέχρι το ύψος του πρώην Ανατολικού Αεροδρομίου στο Ελληνικό, όπου θα κατασκευασθεί υπόγειο αμαξοστάσιο για εναπόθεση 8 συρμών. Σημειώνεται ότι οι περιοχές παρά τη λεωφόρο Βουλιαγμένης (Ηλιούπολη, Αργυρούπολη, Ελληνικό) χαρακτηρίζονται ως πυκνοκατοικημένες περιοχές υψηλών εισοδημάτων. Τα κέντρα των περιοχών αυτών, καθώς και η ίδια η λεωφόρος Βουλιαγμένης, έχουν έντονη εμπορική ανάπτυξη. Αυτή η επέκταση αναμένεται να εξυπηρετεί καθημερινά 80.000 επιβάτες από όλα τα νότια προάστια της Αθήνας και η ολοκλήρωσή της τοποθετείται εντός του 2007. Θα εξυπηρετούνται άμεσα 34.000 κάτοικοι και 18.000 θέσεις εργασίας.

Ιδιαίτερη σημασία έχει το γεγονός ότι στην απόληξή της η νέα επέκταση πρόκειται να διασυνδέεται με το TRAM και θα υπάρξει μία αξιόπιστη σύνδεση με τις παραθαλάσσιες περιοχές, καθώς και με το Μητροπολιτικό Περιβαλλοντικό Πάρκο που θα δημιουργηθεί στο χώρο του Παλαιού Αεροδρομίου του Ελληνικού, περιλαμβανομένων και των αθλητικών εγκαταστάσεων που κατασκευάζονται.

Τέλος, η λειτουργία της συγκεκριμένης επέκτασης αναμένεται να επιφέρει σημαντικές τροποποιήσεις στο λεωφορειακό δίκτυο, αφού όλες οι λεωφορειακές γραμμές που συνδέουν τα νότια προάστια (Γλυφάδα, Βούλα, Βουλιαγμένη, κλπ.) με το κέντρο των Αθηνών θα λειτουργήσουν ως γραμμές τροφοδοσίας του μετρό. Αναμένεται σημαντικός αριθμός μετεπιβιβάσεων επιβατών μεταξύ των γραμμών αυτών και του μετρό.

6.2.2.3 Επέκταση Γραμμής 2 από τον σταθμό Πανεπιστήμιο προς Γαλάτσι (Επέκταση Ζ [βλ. και Χάρτη 7 Παραρτήματος Α])

Πρόκειται για κλάδο της Γραμμής 2 μήκους 6,3 χλμ. που θα περιλαμβάνει έξι νέους σταθμούς. Η επέκταση θα είναι υπόγεια καθ' όλο το μήκος της. Η χάραξη της

επέκτασης, από το Πανεπιστήμιο έως τη λοφώδη περιοχή του Γαλατσίου, δεν ακολουθεί την κατεύθυνση μείζονος οδικού άξονα. Πιο συγκεκριμένα, η επέκταση ξεκινά από το κέντρο της Αθήνας (Ακαδημία), διέρχεται από πυκνοκατοικημένη περιοχή (Εξάρχεια), διασταυρώνεται με τη λεωφόρο Αλεξάνδρας και διασχίζει τη Κυψέλη, την πλέον πυκνοκατοικημένη περιοχή της Αθήνας – και μία από τις πλέον πυκνοκατοικημένες περιοχές της Ευρώπης. Τα εισοδήματα των κατοίκων των Εξαρχείων και της Κυψέλης κυμαίνονται από χαμηλά έως μεσαία και οι περιοχές αυτές χαρακτηρίζονται από έντονη εμπορική δραστηριότητα αλλά από χαμηλότερη επαγγελματική δραστηριότητα. Μετά την Κυψέλη, η γραμμή καταλήγει στο Γαλάτσι, το οποίο είναι μία από τις σημαντικότερες γειτονιές των Αθηνών.

Επισημαίνεται ότι παρόλο που η Κυψέλη είναι πυκνοκατοικημένη περιοχή, εν τούτοις συνορεύει με τη σημαντική αρτηρία της οδού Πατησίων, η οποία εξυπηρετείται από συχνά δρομολόγια λεωφορείων και τρόλεϋ προς το κέντρο της πόλης. Επίσης, το τέλος της γραμμής βρίσκεται πλησίον των Τουρκοβουνίων, τα οποία χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερα περιορισμένες χρήσεις γης.

Όσον αφορά τις γραμμές λεωφορείων από το Γαλάτσι προς το κέντρο της Αθήνας, αυτές ίσως να χρειαστεί να διακοπούν και όλες οι λεωφορειακές γραμμές που ανταγωνίζονται το μετρό είτε θα διακοπούν είτε θα τροφοδοτήσουν το σύστημα μετρό.

Για την εν λόγω επέκταση προβλέπεται ημερήσια κίνηση 110.000 επιβατών. Η ολοκλήρωση της τοποθετείται στα τέλη του 2010 και αναμένεται να εξυπηρετούνται 163.000 κάτοικοι και 96.000 θέσεις εργασίας.

6.2.2.4 Επέκταση Γραμμής 2 από το σταθμό Αιγάλεω προς τον Πειραιά (Επέκταση Η [βλ. και Χάρτη 8 Παραρτήματος Α])

Πρόκειται για επέκταση μήκους 8.2 χλμ. με έξι νέους σταθμούς. Η επέκταση προβλέπεται να είναι υπόγεια και θα έχει αφετηρία το σταθμό ΑΙΓΑΛΕΩ και τέρμα το σταθμό Πειραιά των ΗΣΑΠ. Θα εξυπηρετεί τις περιοχές Χαϊδαρίου, Αγίας Βαρβάρας, Κορυδαλλού και Νίκαιας, ενώ προβλέπεται ότι θα εξυπηρετεί καθημερινά

130.000 επιβάτες των δυτικών προαστίων και η ολοκλήρωση της αναμένεται στα τέλη του 2010. Θα εξυπηρετούνται άμεσα 112.000 κάτοικοι και 29.000 θέσεις εργασίας. Το Τμήμα Αιγάλεω-Χαϊδάρη-Αγία Βαρβάρα είναι αμεσότερης προτεραιότητας, εξασφαλίζονται δε σχετικοί κοινοτικοί πόροι.

Οι περιοχές που βρίσκονται κατά μήκος της επέκτασης αυτής (κορυδαλλός, Αγία Βαρβάρα, Ταμπούρια) είναι πυκνοκατοικημένες και το μέσο εισόδημα των κατοίκων τους χαρακτηρίζεται ως χαμηλό. Στις πλατείες των περιοχών αυτών (όπου βρίσκονται οι σταθμοί) παρατηρείται αξιόλογη εμπορική ανάπτυξη.

Οι λεωφορειακές γραμμές, οι οποίες ανταγωνίζονται το μετρό, αναμένεται να μετασχηματισθούν σε γραμμές που θα τροφοδοτούν το μετρό, ενώ θα εξακολουθήσουν να λειτουργούν οι υφιστάμενες λεωφορειακές γραμμές οι οποίες τροφοδοτούν το σταθμό του Πειραιά.

6.3 Κοινωνικοοικονομική Ανάλυση Έργου

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση εξετάζει σε οικονομικές τιμές το κόστος των πόρων της εθνικής οικονομίας που δαπανώνται για την υλοποίηση του έργου των επεκτάσεων του δικτύου μετρό και τις ωφέλειες που προκύπτουν στην εθνική οικονομία από την υλοποίηση του έργου. Η κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση δηλαδή εξετάζει τη σκοπιμότητα της επένδυσης από την οπτική του κοινωνικού συνόλου.

Η κοινωνικοοικονομική ανάλυση, η οποία πραγματοποιείται στις επόμενες ενότητες, βασίστηκε στη σύγκριση δύο σεναρίων λειτουργίας του μετρό:

- Του Μηδενικού Σεναρίου και
- Του Σεναρίου Υλοποίησης του Σχεδίου Μεταφορών

Τα σενάρια αυτά καταρτίστηκαν από την Αττικό Μετρό το 1996 στη Μελέτη Ανάπτυξης Μετρό (ΜΑΜ), προκειμένου να αναδειχθεί η σημαντικότητα των μεσο-

μακροπρόθεσμων έργων και μέτρων υποδομής μεταφορών που προβλέπονται να πραγματοποιηθούν έως το 2020.

Πιο συγκεκριμένα, το σενάριο υλοποίησης του Σχεδίου Μεταφορών περιλαμβάνει τη δημιουργία, μέχρι το έτος 2020, ενός ολοκληρωμένου δικτύου μέσων σταθερής τροχιάς για το νομό Αττικής. Σύμφωνα με το Σχέδιο αυτό προβλέπεται να υπάρχουν κατά προσέγγιση 100 χλμ. γραμμών μετρό, 45 χλμ. γραμμών τραμ και ένα δίκτυο Προαστιακού Σιδηροδρόμου μήκους 320 χλμ περίπου. Το δίκτυο των μέσων σταθερής τροχιάς αποτελεί τον βασικό κορμό των δημοσίων συγκοινωνιών του νομού συνεπικουρούμενο από ένα πυκνό δίκτυο 230 περίπου λεωφορειακών γραμμών που θα λειτουργούν κυρίως συμπληρωματικά και τροφοδοτικά των μέσων σταθερής τροχιάς. Παράλληλα, σημαντική αναβάθμιση προβλέπεται και για το οδικό δίκτυο με μεγάλες βελτιώσεις των υφιστάμενων οδών, κατασκευή νέων οδικών έργων και δημιουργία νέων ανισόπεδων κόμβων.

Το Μηδενικό Σενάριο, με τη σειρά του, θεωρεί ως δεδομένα:

- Την μη υλοποίηση των μεσο-μακροπρόθεσμων έργων και μέτρων του προτεινόμενου Σχεδίου Μεταφορών
- Την υλοποίηση των βραχυπρόθεσμων έργων υποδομής και διαχειριστικών μέτρων
- Την ζήτηση για μετακινήσεις στον ορίζοντα σχεδιασμού της μελέτης, όπως προκύπτει από τις προβλέψεις του σταδίου γένεσης των μετακινήσεων για το έτος 2020 και την συνακόλουθη πλήρη εφαρμογή του συγκοινωνιακού προτύπου

Δηλαδή, τα έργα μεταφορικής υποδομής που περιλαμβάνει το Μηδενικό Σενάριο αφορούν τα έργα που έχουν ήδη ολοκληρωθεί ως σήμερα, όπως το βασικό δίκτυο του μετρό (στη σημερινή του μορφή), την Αττική Οδό και κάποια έργα αναβάθμισης του οδικού δικτύου της πρωτεύουσας..

Τα ακριβή σενάρια που χρησιμοποιούνται από την παρούσα εργασία για σύγκριση είναι τα εξής:

- Μηδενικό Σενάριο, όπως αυτό καταρτίστηκε στην ΜΑΜ από την Αττικό Μετρό για 20ετή περίοδο αξιολόγησης
- Σενάριο Υλοποίησης Επεκτάσεων Μετρό, το οποίο αφορά τη λειτουργία του μετρό με πλήρη υλοποίηση του προγράμματος επεκτάσεων των Γραμμών 2 & 3 για 20ετή περίοδο αξιολόγησης. Το Σενάριο αυτό δηλαδή αποτελεί ένα τμήμα του Σεναρίου Υλοποίησης του Σχεδίου Μεταφορών, όπως αυτό καταρτίστηκε στην ΜΑΜ.

6.3.1 Κόστος Έργου

Το κόστος κατασκευής και λειτουργίας των επεκτάσεων περιλαμβάνει τρεις κατηγορίες κόστους:

- Το κόστος κατασκευής
- Το κόστος λειτουργίας και
- Το κόστος συντήρησης

Πιο συγκεκριμένα, το κόστος κατασκευής των επεκτάσεων αφορά τις δαπάνες κατασκευής των σηράγγων, είτε με τα μηχανήματα διάνοιξης σηράγγων (TBM) είτε με τη νέα αυστριακή μέθοδο κατασκευής σηράγγων (NATM), το κόστος κατασκευής των σταθμών των εν λόγω επεκτάσεων, τις χορηγήσεις που αφορούν τις κατασκευαστικές μελέτες και τη διοίκηση έργου, επιπρόσθετες χορηγήσεις εκτάκτων αναγκών, τις αυξημένες ανάγκες αμαξοστασίου, είτε αυτές αφορούν επέκταση του υφιστάμενου είτε κατασκευή ενός νέου αμαξοστασίου, καθώς και τις απαιτήσεις για επιπλέον τροχαίο υλικό.

Το κόστος λειτουργίας των επεκτάσεων αφορά όλες τις δαπάνες της Αττικό Μετρό για τη λειτουργία των συγκεκριμένων επεκτάσεων και περιλαμβάνει:

- Μισθούς και επιδόματα του προσωπικού λειτουργιών και συντήρησης της εταιρείας

- Ενέργεια και υπηρεσίες κοινής ωφέλειας (ηλεκτρική ενέργεια, νερό, τηλεπικοινωνίες, κλπ.)
- Αναλώσιμα υλικά
- Κόστη ανάθεσης εργασιών σε τρίτους
- Άλλες δαπάνες, όπως ασφάλιση, εταιρικά ΙΧ αυτοκίνητα, ταξίδια, προώθηση, διαφήμιση, κλπ.

Το κόστος συντήρησης των επεκτάσεων περιλαμβάνει δαπάνες για την ανανέωση της υποδομής και των συστημάτων, καθώς και για την ανακατασκευή του τροχαίου υλικού. Οι δαπάνες αυτές είναι αναγκαίο να πραγματοποιούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα ώστε να διασφαλιστεί ένα άριστο επίπεδο λειτουργίας των επεκτάσεων. Ειδικότερα, οι δαπάνες αυτές περιλαμβάνουν:

- Ανανέωση γραμμής
- Επισκευές σηράγγων
- Ανακαίνιση σταθμών
- Αναβάθμιση του λογισμικού σηματοδότησης
- Ανανεώσεις του πληροφοριακού συστήματος
- Αναβάθμιση συστήματος επικοινωνιών
- Ανανέωση του εξοπλισμού συλλογής κομίστρων
- Ανανέωση του εξοπλισμού μηχανουργείου
- Ανακατασκευή τροχαίου υλικού

6.3.2 Κοινωνικές Ωφέλειες Έργου

Οι κοινωνικές ωφέλειες των επεκτάσεων του μετρό περιλαμβάνουν:

- Εξοικονόμηση χρόνου για τους επιβάτες που θα χρησιμοποιούν το μετρό αντί άλλων συγκοινωνιακών μέσων (όπως λεωφορεία και τρόλεϋ), ΙΧ αυτοκινήτων και ταξί
- Μειωμένη κυκλοφοριακή συμφόρηση, που οφείλεται στη χρήση του μετρό αντί της χρήσης ιδιωτικών αυτοκινήτων, και κατά συνέπεια σχετική

απελευθέρωση των δρόμων για τους εναπομείναντες χρήστες του οδικού δικτύου

- Εξοικονόμηση λειτουργικού κόστους οχημάτων από τη μειωμένη χρήση ιδιωτικών αυτοκινήτων, λεωφορείων και ταξί
- Μείωση των τροχαίων ατυχημάτων εξαιτίας της μεταπήδησης επιβατών από οδικά μέσα συγκοινωνίας στο μετρό
- Περιβαλλοντικά οφέλη, όπως μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της ηχορύπανσης
- Η υπολειμματική αξία που καταδεικνύει την καθαρή αξία του έργου στο τέλος της περιόδου αξιολόγησης

Στις παραπάνω ωφέλειες δεν περιλαμβάνονται τα έσοδα της εταιρείας από τη λειτουργία των γραμμών του μετρό, καθώς από κοινωνικοοικονομικής άποψης τα έσοδα αντιπροσωπεύουν απλώς μεταβίβαση χρήματος από μία κοινωνική ομάδα (επιβάτες μετρό) σε κάποια άλλη ομάδα (τους ιδιοκτήτες του μετρό). Εξάλλου, μία κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση επικεντρώνεται στις «καθαρές» επιπτώσεις του έργου στο σύνολο της οικονομίας και όχι στις απλές μεταβιβάσεις πόρων εντός της οικονομίας.

Για την εκτίμηση των ανωτέρω ωφελειών κρίθηκε αναγκαίος ο υπολογισμός συγκεκριμένων και σημαντικών παραμέτρων, όπως:

- Η εξοικονόμηση μεταφορικού έργου ΙΧ οχημάτων λόγω της κατασκευής των επεκτάσεων
- Η εξοικονόμηση οχηματοχιλιομέτρων λεωφορείων λόγω της κατασκευής των επεκτάσεων
- Η μείωση των χρόνων διαδρομής των αστικών συγκοινωνιών
- Η μείωση του χρόνου μετακίνησης των ΙΧ οχημάτων οδικού δικτύου
- Η εξέλιξη της επιβατικής κίνησης κατά τη διάρκεια της περιόδου αξιολόγησης

Οι ανωτέρω παράμετροι παρέχουν το πλαίσιο για τον υπολογισμό των ωφελειών που περιγράφονται διεξοδικά στις επόμενες Ενότητες. Ο υπολογισμός τους για όλη την περίοδο αξιολόγησης βασίστηκε στα αποτελέσματα επανειλημμένων εφαρμογών του

μοντέλου της Μελέτης Ανάπτυξης Μετρό (ΜΑΜ) από την Αττικό Μετρό και τα πιο σημαντικά από αυτά παρατίθενται στον Πίνακα 6.1. Σημειωτέον ότι τα στοιχεία του Πίνακα αφορούν δείκτες απόδοσης δημοσίων μεταφορικών συστημάτων και οδικού δικτύου για το έτος 2020 κατά την πρωινή ώρα αιχμής.

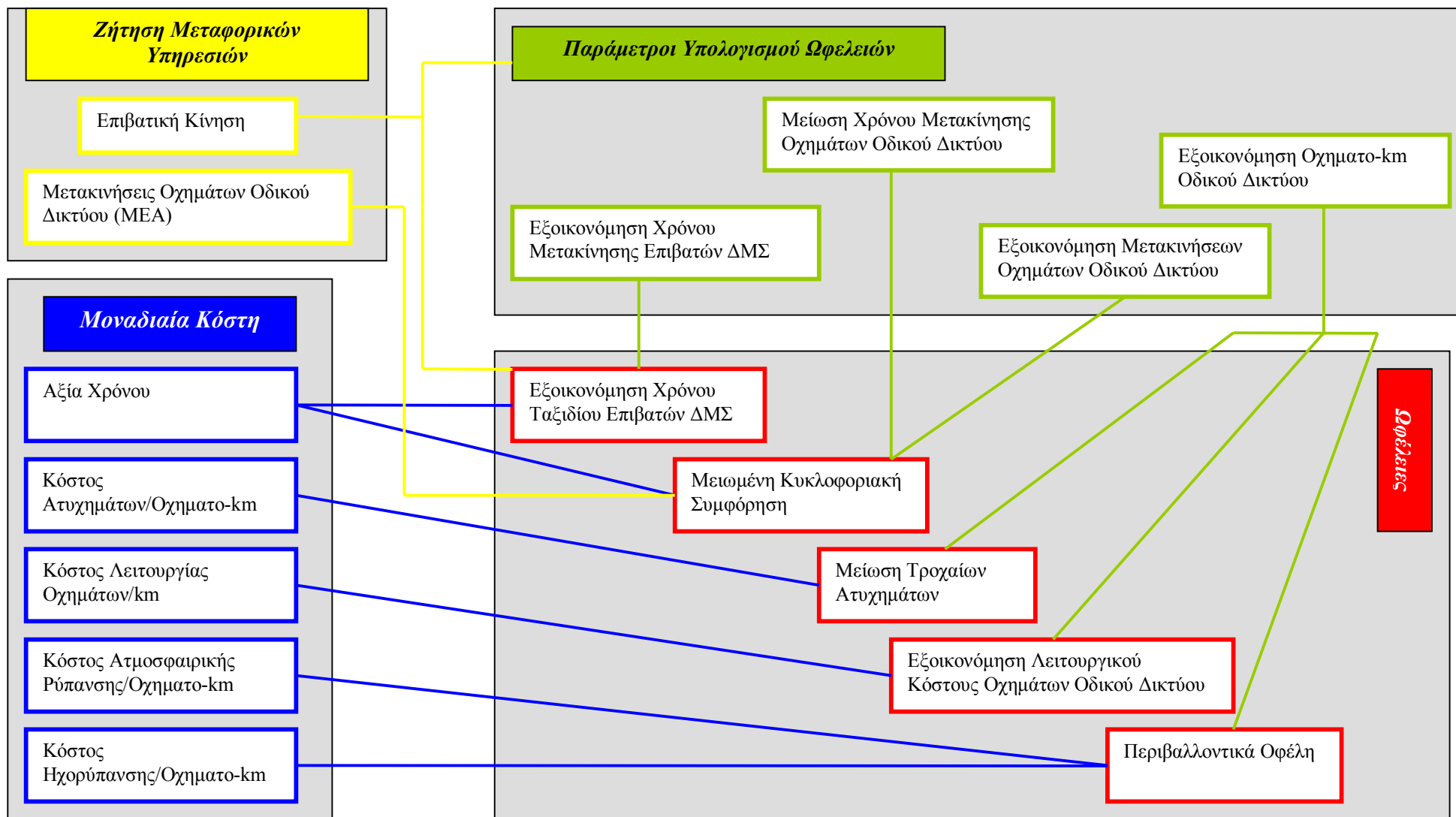
Πίνακας 6.1: Δείκτες Απόδοσης Δημοσίων Μεταφορικών Συστημάτων και Οδικού Δικτύου – 2020 – Πρωινή Ώρα Αιχμής

Δείκτες Απόδοσης	Μηδενικό Σενάριο	Σχέδιο Μεταφορών
Μέσος Χρόνος Ταξιδιού με ΔΜΣ (λεπτά)	42,8	32,2
Οχηματοχιλιόμετρα Οδικού Δικτύου	3.292.990	3.071.727
Μέσος Χρόνος Μετακίνησης Εντός του Οχήματος (λεπτά)	23,8	16,5
Μετακινήσεις Οχημάτων Οδικού Δικτύου (ΜΕΑ)	360.257	322.475
Συνολικές Εκπομπές CO (χλγ/ώρα)	47.080	30.782
Συνολικές Εκπομπές TSP (χλγ/ώρα)	47,4	38,8

Πηγή: Μελέτη Ανάπτυξης Μετρό, Μέρος IV [6.2]

Στο Σχήμα 6.1 απεικονίζεται εννοιολογικά ο τρόπος υπολογισμού των ωφελειών. Από το Σχήμα αυτό είναι προφανές ότι για τον προσδιορισμό των ωφελειών είναι απαραίτητη η εκτίμηση τριών βασικών επιμέρους στοιχείων:

- Τη ζήτηση μεταφορικών υπηρεσιών όσον αφορά τόσο τους επιβάτες Δημοσίων Μεταφορικών Συστημάτων (ΔΜΣ) όσο και τους χρήστες οχημάτων οδικού δικτύου
- Τις παραμέτρους υπολογισμού των ωφελειών που προαναφέρθηκαν
- Τα επιμέρους μοναδιαία κόστη που είναι αναγκαία για την έκφραση των ωφελειών σε χρηματικές αξίες.



Σχήμα 6.1: Υπολογισμός Ωφελειών Μοντέλου Κοινωνικοοικονομικής Αξιολόγησης

6.3.3 Μοντέλο Κοινωνικοοικονομικής Αξιολόγησης

Για την εκπόνηση της κοινωνικοοικονομικής αξιολόγησης αναπτύχθηκε ένα μοντέλο αξιολόγησης, το οποίο αποτελεί ένα ευέλικτο εργαλείο για τον υπολογισμό του κόστους και των συγκοινωνιακών ωφελειών σε χρηματικούς όρους και κατόπιν την αξιολόγηση της επένδυσης. Τα αποτελέσματα του μοντέλου βασίζονται σε ορισμένες παραδοχές και υποθέσεις εργασίας, οι οποίες συνοψίζονται στην Ενότητα 6.3.4.

Το κοινωνικό επιτόκιο προεξόφλησης που χρησιμοποιείται στο μοντέλο για την πραγματοποίηση της κοινωνικοοικονομικής αξιολόγησης είναι 5%. Τα περισσότερα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης εφαρμόζουν τα δικά τους κοινωνικά προεξοφλητικά επιτόκια για τα έργα του δημόσιου τομέα. Συνήθως, αυτά τα επίσημα προεξοφλητικά επιτόκια κυμαίνονται μεταξύ του μεγίστου επιτοκίου 10% και ενός ελαχίστου πραγματικού επιτοκίου 3%. Στο πλαίσιο αυτό, ένα πραγματικό προεξοφλητικό επιτόκιο 5% μπορεί να αποτελέσει την κατάλληλη αξία αναφοράς. Είναι αρκετά χαμηλό ώστε να επικεντρώνει την προσοχή σε έργα που αποτυγχάνουν σε αυτή τη δοκιμασία, ενώ δεν απέχει πολύ από τα μέσα επίσημα προεξοφλητικά επιτόκια.

Τα αναλυτικά βήματα που ακολουθούνται για την ανάπτυξη του μοντέλου περιγράφονται κατωτέρω.

6.3.3.1 Προσδιορισμός Κόστους

Βήμα 1

Υπολογισμός του κόστους κατασκευής της κάθε επέκτασης για κάθε έτος με βάση στοιχεία από την Αττικό Μετρό. Τα κόστη αυτά είναι δεδομένα από την Αττικό Μετρό με τις εκταμιεύσεις να πραγματοποιούνται κατά το έτος ολοκλήρωσης των επεκτάσεων.

Βήμα 2

Υπολογισμός του κόστους λειτουργίας των επεκτάσεων σε τιμές 2003 για την 20ετή περίοδο αξιολόγησης με βάση στοιχεία από το 20ετές Επιχειρησιακό Σχέδιο της Αττικό Μετρό.

Βήμα 3

Εκτίμηση του κόστους συντήρησης των επεκτάσεων σε τιμές 2003 με βάση τα αντίστοιχα κόστη που ισχύουν για το βασικό δίκτυο. Πιο συγκεκριμένα τα κόστη αυτά αφορούν ανανεώσεις εξοπλισμού, ανακαινίσεις και ανακατασκευές και περιλαμβάνουν δαπάνες για:

- Ανανέωση της γραμμής
- Επισκευές σηράγγων
- Ανακαίνιση σταθμών
- Αναβάθμιση λογισμικού σηματοδότησης
- Ανανεώσεις του πληροφοριακού συστήματος
- Αναβάθμιση συστήματος επικοινωνιών
- Ανανέωση του εξοπλισμού μηχανουργείου
- Ανανέωση του εξοπλισμού συλλογής κομίστρων
- Ανακατασκευή του τροχαίου υλικού

Οι ανωτέρω ανανεώσεις πραγματοποιούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα και το κόστος τους εξαρτάται από το μήκος της γραμμής και τον αριθμό των σταθμών. Με βάση λοιπόν το κόστος τους για το βασικό δίκτυο πραγματοποιήθηκε εκτίμηση για την α' και β' γενιά επεκτάσεων ανάλογα με το μήκος γραμμής και τον αριθμό σταθμών των επεκτάσεων αυτών. Ο Πίνακας 6.2 παραθέτει στοιχεία σχετικά με τον χρονισμό των εν λόγω εργασιών συντήρησης τόσο για το βασικό δίκτυο όσο και για τις δύο γενιές επεκτάσεων.

Πίνακας 6.2: Χρονισμός εργασιών συντήρησης για το βασικό δίκτυο και τις δύο γενιές επεκτάσεων

	Χρονικές Περίοδοι Εργασιών Συντήρησης		
	Βασικό Δίκτυο	Α' Γενιά Επεκτάσεων	Β' Γενιά Επεκτάσεων
Ανανέωση της γραμμής	2005-2018	2010-2023	2014-2027
Επισκευές σηράγγων	2018-2020	2023-2025	2027-2029
Ανακαίνιση σταθμών	2010-2020	2015-2025	2019-2029
Αναβάθμιση λογισμικού σηματοδότησης	2015	2020	2024
Ανανεώσεις του πληροφοριακού συστήματος	2011/2022	2016	2020
Αναβάθμιση συστήματος επικοινωνιών	2013-2015	2018-2020	2022-2024
Ανανέωση του εξοπλισμού μηχανουργείου	2010/2020	2015/2025	2019
Ανανέωση του εξοπλισμού συλλογής κομίστρων	2010/2020	2015/2025	2019
Ανακατασκευή του τροχαίου υλικού	2014-2016	2019-2021	2023-2025

Βήμα 4

Υπολογισμός του συνολικού κόστους υλοποίησης των επεκτάσεων σε τιμές 2003

6.3.3.2 Προσδιορισμός Παραμέτρων υπολογισμού ωφελειών

Βήμα 1

Εκτίμηση ετήσιας επιβατικής κίνησης για την 20ετή περίοδο αξιολόγησης. Η ετήσια επιβατική κίνηση υπολογίστηκε βάσει του δείκτη αναγωγής της ημερήσιας σε ετήσια επιβατική κίνηση (=300)¹ πολλαπλασιαζόμενος με την ημερήσια επιβατική κίνηση.

$$\text{Ετήσια επιβ κίνηση} = \text{ημερήσια επιβ κίνηση} (x) 300$$

Για τα πρώτα 3 έτη λειτουργίας του μετρό η επιβατική κίνηση είναι δεδομένη από τα στοιχεία που δημοσιεύει η Αττικό Μετρό. Από το 2004 και εξής η ζήτηση εκτιμάται με βάση την ολοκλήρωση των επεκτάσεων. Έτσι, κάθε χρόνο που ολοκληρώνεται μία επέκταση προστίθεται το ½ του προβλεπόμενου (από την Αττικό Μετρό) αριθμού των επιβατών που θα χρησιμοποιήσουν την επέκταση. Το υπόλοιπο ½ προστίθεται στο επόμενο έτος, καθώς θεωρούμε ότι η περάτωση των επεκτάσεων πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια του προβλεπόμενου έτους παράδοσης και όχι στις αρχές του χρόνου.

Βήμα 2

Εκτίμηση του ποσοστού συμμετοχής κάθε έτους στην αύξηση της επιβατικής κίνησης. Για λόγους ευκολίας της ανάλυσης κρίνεται σκόπιμη η εκτίμηση του ποσοστού αυτού. Έτσι, θεωρώντας ότι το 2025 (τελευταίο έτος της περιόδου αξιολόγησης) αποτελεί το έτος με την μεγαλύτερη επιβατική κίνηση (100%), προσδιορίζουμε τις σχετικές συνεισφορές για τα υπόλοιπα έτη (2025 – 2000) ώστε να διαπιστώσουμε τη συνεισφορά κάθε έτους (εκφρασμένη σε ποσοστό) στην αύξηση της επιβατικής ζήτησης.

¹ Η αναγωγή της ημερήσιας σε ετήσια επιβατική κίνηση γίνεται με τον αριθμό 300 και όχι 365 (όσες και οι ημέρες του χρόνου) λόγω χαμηλής ζήτησης μεταφορικών υπηρεσιών κατά τη διάρκεια του Σαββατοκύριακου. Τυπικά, ένα Σαββατοκύριακο αντιστοιχεί σε μία τυπική καθημερινή.

Βήμα 3

Υπολογισμός μείωσης χρόνου μετακίνησης επιβατών με δημόσια μέσα συγκοινωνίας εξαιτίας της λειτουργίας των επεκτάσεων του μετρό. Η μείωση αυτή υπολογίζεται συγκρίνοντας το μέσο χρόνο ταξιδιού με δημόσια μέσα συγκοινωνίας (ΔΜΣ) για το Μηδενικό Σενάριο και το μέσο χρόνο ταξιδιού με ΔΜΣ για το Σενάριο Υλοποίησης του Σχεδίου Μεταφορών κατά το έτος 2020 και για την πρωινή ώρα αιχμής από στοιχεία σχετικά με τους δείκτες απόδοσης της ΜΑΜ (Πίνακας 6.1). Η εξοικονόμηση όμως που προκύπτει από τη σύγκριση των δύο σεναρίων δεν αφορά αποκλειστικά και μόνο μείωση χρόνου που οφείλεται στη λειτουργία των επεκτάσεων, καθώς η σύγκριση έγινε με το Σενάριο Υλοποίησης του Σχεδίου Μεταφορών, το οποίο περιλαμβάνει και άλλα έργα εκτός των επεκτάσεων (τραμ, προαστιακός σιδηρόδρομος, βελτιώσεις οδικού δικτύου, κλπ) όπως έχει ήδη αναφερθεί. Για το λόγο αυτό θεωρούμε ότι η εξοικονόμηση που οφείλεται αποκλειστικά στη λειτουργία των επεκτάσεων αποτελεί το 80%² της συνολικής εξοικονόμησης. Κατόπιν, για να βρούμε τον μέσο όρο μείωσης του χρόνου μετακίνησης με ΔΜΣ για όλο το 24ωρο μειώνουμε κατά 25% την εξοικονόμηση χρόνου κατά την πρωινή ώρα αιχμής που βρήκαμε προηγουμένως. Με αυτό τον τρόπο εξάγουμε την μέση εξοικονόμηση χρόνου ταξιδιού που οφείλεται στην λειτουργία των επεκτάσεων για το έτος 2020. Η ίδια εξοικονόμηση θεωρούμε ότι ισχύει και τα υπόλοιπα πέντε έτη της περιόδου αξιολόγησης. Υποθέτοντας ότι η μέγιστη τιμή της εξοικονόμησης αντιστοιχεί στο τελευταίο έτος της περιόδου αξιολόγησης (2025) μειώνουμε την τιμή αυτή ανάλογα με το ποσοστό συμμετοχής κάθε έτους στην μεταβολή της επιβατικής κίνησης όπως αυτό προσδιορίστηκε στο Βήμα 6, θεωρώντας ότι η εξοικονόμηση επηρεάζεται άμεσα από τη μεταβολή της ζήτησης μεταφορικών υπηρεσιών του μετρό.

Βήμα 4

Εκτίμηση της εξοικονόμησης οχηματο-km οδικού δικτύου εξαιτίας της λειτουργίας των επεκτάσεων του μετρό. Η εν λόγω εξοικονόμηση προκύπτει από τη σύγκριση των οχηματο-km οδικού δικτύου του Μηδενικού Σεναρίου και των αντίστοιχων

² Προσωπική εκτίμηση μετά από συζητήσεις με ειδικούς συγκοινωνιολόγους

οχηματο-km του Σεναρίου Υλοποίησης του Σχεδίου Μεταφορών για το 2020 και για την πρωινή ώρα αιχμής (Πίνακας 6.1). Για να εκφράσουμε την εξοικονόμηση αυτή σε 24ωρη λειτουργία την πολλαπλασιάζουμε με τον δείκτη αναγωγής $\frac{1}{0.08}$, καθώς είναι γνωστό ότι τα οχηματο-km πρωινής αιχμής αποτελούν ποσοστό 8% της συνολικής 24ωρης λειτουργίας του οδικού δικτύου³. Κατόπιν, για να προσδιορίσουμε την εξοικονόμηση που οφείλεται αποκλειστικά στην κατασκευή των επεκτάσεων, θεωρούμε ότι αυτή αποτελεί το 80% της συνολικής εξοικονόμησης (όπως πράξαμε και στο Βήμα 3). Τέλος, ακολουθώντας την ίδια μεθοδολογία του Βήματος 3, υπολογίζουμε την εξοικονόμηση για όλη την περίοδο αξιολόγησης σύμφωνα με το ποσοστό συμμετοχής κάθε έτους στην μεταβολή της επιβατικής κίνησης, θεωρώντας ότι η εξοικονόμηση επηρεάζεται άμεσα από τη μεταβολή της ζήτησης μεταφορικών υπηρεσιών του μετρό.

Βήμα 5

Εκτίμηση της εξοικονόμησης οχηματο-km λεωφορείων από την κατασκευή των επεκτάσεων του μετρό. Η μεθοδολογία υπολογισμού της συγκεκριμένης εξοικονόμησης είναι ίδια με την αντίστοιχη του Βήματος 4.

Βήμα 6

Προσδιορισμός της εξοικονόμησης μετακινήσεων οδικού δικτύου σε Μονάδες Επιβατηγών Αυτοκινήτων (ΜΕΑ) εξαιτίας της κατασκευής των επεκτάσεων του μετρό. Η μεθοδολογία υπολογισμού της εξοικονόμησης αυτής είναι ίδια με την αντίστοιχη του Βήματος 4.

Βήμα 7

Εκτίμηση της μείωσης μέσου χρόνου μετακίνησης εντός του οχήματος οδικού δικτύου. Η μεθοδολογία εκτίμησης της εν λόγω μείωσης είναι ίδια με την αντίστοιχη του Βήματος 3.

³ Πηγή: Αττικό Μετρό

Βήμα 8

Υπολογισμός των ετήσιων μετακινήσεων οχημάτων οδικού δικτύου (ΜΕΑ – Μετακινήσεις Επιβατηγών Αυτοκινήτων). Ο τρόπος υπολογισμού της εν λόγω παραμέτρου βασίζεται στους δείκτες απόδοσης οδικού δικτύου που παρατίθενται στην ΜΑΜ και έχει ως εξής. Έχοντας δεδομένη τιμή μετακινήσεων οχημάτων για τα έτη 1996 και 2020, εκτιμούμε τις αντίστοιχες μετακινήσεις για τα ενδιάμεσα έτη με γραμμική παλινδρόμηση. Οι μετακινήσεις οχημάτων για τα έτη 2020 – 2025 θεωρούμε ότι παραμένουν σταθερές.

6.3.3.3 Προσδιορισμός Ωφελειών

Βήμα 1

Εκτίμηση της ωφέλειας εξοικονόμησης χρόνου ταξιδιού των επιβατών που χρησιμοποιούν τις επεκτάσεις του μετρό. Το εν λόγω όφελος υπολογίστηκε πολλαπλασιάζοντας τον μέσο όρο μείωσης του χρόνου μετακίνησης επιβατών με δημόσια συγκοινωνιακά μέσα, που προκλήθηκε από την κατασκευή των επεκτάσεων, με τον προβλεπόμενο αριθμό των επιβατών που θα χρησιμοποιήσουν τις επεκτάσεις. Κατόπιν, τα χρονικά οφέλη μετατράπηκαν σε χρηματικές αξίες, χρησιμοποιώντας την αξία χρόνου του μοντέλου, δηλ. 1,89€ ανά ώρα (τιμές έτους 1998 από το 20ετές Επιχειρησιακό Σχέδιο Δράσης της Αττικό Μετρό) μεταφρασμένη σε τιμές 2003.

Βήμα 2

Προσδιορισμός ωφελειών από τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης εξαιτίας της κατασκευής των επεκτάσεων. Ο τρόπος προσδιορισμού των ωφελειών αυτών είναι παρόμοιος με τον αντίστοιχο του Βήματος 1 προκύπτοντας από το γινόμενο της μείωσης του μέσου χρόνου μετακίνησης οδηγών εντός του οχήματος, η οποία προκλήθηκε από την κατασκευή των επεκτάσεων, με τον προβλεπόμενο αριθμό μετακινήσεων οχημάτων (ΜΕΑ) για όλη την περίοδο αξιολόγησης. Τα χρονικά

οφέλη που προκύπτουν μετατρέπονται σε χρηματικές αξίες, χρησιμοποιώντας την αξία χρόνου του μοντέλου, δηλ. 1,89€ ανά ώρα.

Βήμα 3

Εκτίμηση των ωφελειών λειτουργικού κόστους ιδιωτικών οχημάτων και λεωφορείων από την μεταπήδηση επιβατών από τα ΙΧ αυτοκίνητα και τα λεωφορεία στο μετρό. Η τιμή των ωφελειών αυτών προκύπτει από το γινόμενο του οικονομικού λειτουργικού κόστους ΙΧ αυτοκινήτων/ταξί και λεωφορείων με τον αριθμό των οχηματο-km που εξοικονομούνται ως αποτέλεσμα της εισαγωγής των νέων γραμμών. Το κόστος λειτουργίας των ιδιωτικών αυτοκινήτων και των λεωφορείων ανά χιλιόμετρο αντιστοιχεί σε 0,096€ και 0,756€ αντίστοιχα (τιμές έτους 1998 από το 20ετές Επιχειρησιακό Σχέδιο Δράσης της Αττικό Μετρό) μεταφρασμένα σε τιμές 2003. Στους υπολογισμούς αυτούς έχει ληφθεί υπόψη η μέση ταχύτητα των οχημάτων στην Αθήνα, υποθέτοντας μέσες κλίσεις, καθώς και μια σειρά άλλων παραμέτρων που αντλήθηκαν από το Εγχειρίδιο Αξιολόγησης του Ηνωμένου Βασιλείου (COBA).

Βήμα 4

Υπολογισμός οφέλους από την αποφυγή τροχαίων ατυχημάτων. Το όφελος αυτό υπολογίστηκε με τον πολλαπλασιασμό του κόστους ατυχημάτων ανά οχηματο-km επί την εξοικονόμηση οχηματο-km που προκύπτει από την κατασκευή των επεκτάσεων. Το κόστος ατυχημάτων ανά χιλιόμετρο εκτιμήθηκε σε 0,104€ (τιμές έτους 1998 από το 20ετές Επιχειρησιακό Σχέδιο Δράσης της Αττικό Μετρό) μεταφρασμένο σε τιμές 2003. Ειδικότερα, ο υπολογισμός του κόστους που έχει σχέση με θανατηφόρα ατυχήματα, τραυματισμούς και υλικές ζημιές πραγματοποιήθηκε βάσει της μελέτης αξιολόγησης των Οδικών και Σιδηροδρομικών Έργων του Χρηματοδοτικού Πακέτου Ντελόρ 1993 -1999. Χρησιμοποιήθηκαν επίσης οι αριθμοί ατυχημάτων για την Αθήνα από το «Πόρισμα για τα Τροχαία Ατυχήματα και την Οδική Ασφάλεια στην Ελλάδα» της Βουλής των Ελλήνων (1996). Ατυχήματα στα οποία προκαλούνται μόνο υλικές ζημιές, δεν ήταν διαθέσιμα για την Αθήνα και υπολογίστηκαν βάσει του αντίστοιχου ποσοστού μιας τυπικής πόλης του Ηνωμένου Βασιλείου, προσαυξημένο κατά 50% εξαιτίας των δυσχερέστερων συνθηκών οδήγησης στην Αθήνα σε σχέση με αυτές του Ηνωμένου Βασιλείου.

Βήμα 5

Προσδιορισμός των ωφελειών από την μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προκύπτουν από την εισαγωγή των νέων υπηρεσιών του μετρό. Οι ωφέλειες αυτές προκύπτουν από το γινόμενο του κόστους ατμοσφαιρικής ρύπανσης ανά χιλιόμετρο με την εξοικονόμηση των οχηματο-km οδικού δικτύου λόγω της μεταπήδησης των χρηστών των ιδιωτικών αυτοκινήτων, των ταξί και των λεωφορείων σε σχετικά πιο «καθαρά» συγκοινωνιακά μέσα, όπως είναι το μετρό. Η τιμή του κόστους ατμοσφαιρικής ρύπανσης ανά χιλιόμετρο για την Αττική προσδιορίστηκε σε 0,01€ (τιμές έτους 1998 από το 20ετές Επιχειρησιακό Σχέδιο Δράσης της Αττικό Μετρό) μεταφρασμένη σε τιμές 2003. σε αρκετές μελέτες έχει καταβληθεί προσπάθεια για τον υπολογισμό της χρηματικής αξίας των ωφελειών από τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Μία μελέτη που εκπονήθηκε το 1993 από τους Miller και Moffett του Συμβουλίου για την Προστασία του Φυσικού Πλούτου (Natural Resources Defence Council) εκτίμησε ότι το κόστος από την ατμοσφαιρική ρύπανσης κυμαίνεται μεταξύ 0,04 και 0,07 δολαρίων (\$) ανά μίλι αυτοκινήτου. Μία άλλη μελέτη που εκπονήθηκε το 1995 από τους Small και Kazimi καθόρισε το κόστος από την ατμοσφαιρική ρύπανση που προέρχεται από τα αυτοκίνητα σε 0,03 δολάρια (\$) ανά οχηματομίλι για την μητροπολιτική περιοχή του Λος Άντζελες. Τα αποτελέσματα αυτά (και για την εξαγωγή ορθών εξαγομένων στο Επιχειρησιακό Σχέδιο της Αττικό Μετρό) μετατράπηκαν σε ελληνικές τιμές χρησιμοποιώντας την ακόλουθη διαδικασία:

- Μετατροπή σε χιλιόμετρα και δραχμές
- Μετατροπή στην τοπική εισοδηματική βάση πολλαπλασιάζοντας με το λόγο του κατά κεφαλή ΑΕΠ Ελλάδας/ΗΠΑ. Το βήμα αυτό βασίστηκε στην παραδοχή ότι η Προθυμία Για Πληρωμή και το κόστος των υπηρεσιών υγείας επηρεάζονται από τα εισοδήματα.
- Συνεκτίμηση του γεγονότος ότι η κατανάλωση καυσίμων των ευρωπαϊκών οχημάτων είναι χαμηλότερη της αντίστοιχης κατανάλωσης των αμερικανικών οχημάτων.

Βήμα 6

Εκτίμηση των ωφελειών από τη μείωση της ηχορύπανσης εξαιτίας της κατασκευής των επεκτάσεων. Ο υπολογισμός των ωφελειών αυτών προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό του μέσου κόστους ηχορύπανσης ανά οχηματο-km με την εξοικονόμηση των οχηματοχιλιομέτρων λόγω των επεκτάσεων του μετρό. Το μέσο κόστος ηχορύπανσης ανά οχηματο-km προσδιορίστηκε στα 0,0034€ (τιμές έτους 1998 από την Μελέτη Ανάπτυξης Μετρό της Αττικό Μετρό) μεταφρασμένο σε τιμές 2003.

Βήμα 7

Υπολογισμός της υπολειμματικής αξίας του έργου των επεκτάσεων του μετρό. Η τιμή αυτή αντιπροσωπεύει την υπολειμματική αξία των κατασκευαστικών έργων και του βασικού εξοπλισμού. Τα κατασκευαστικά έργα έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής (τυπικά 100 χρόνια) και έτσι έγινε η παραδοχή ότι θα έχουν διατηρήσει το 80% της αξίας τους το έτος 2025. θεωρήθηκε επίσης ότι τα έργα αυτά αντιστοιχούν περίπου στο 65% του αρχικού κόστους επενδύσεων.

Βήμα 8

Υπολογισμός των συνολικών ωφελειών του έργου για την 20ετή περίοδο αξιολόγησης.

6.3.3.4 Κοινωνικοοικονομική Αξιολόγηση

Βήμα 1

Υπολογισμός ετήσιων χρηματοροών της επένδυσης που αποτελούν το καθαρό όφελος (ή ζημία) για κάθε ένα από τα 20 έτη του χρονικού ορίζοντα της επένδυσης, ως η διαφορά των συνολικών ωφελειών μείον το συνολικό κόστος του έργου.

Βήμα 2

Εκτίμηση δεικτών αποδοτικότητας (Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης, Καθαρά Παρούσα Αξία και Λόγος Ωφελειών – Κόστους).

6.3.4 Παραδοχές και Υποθέσεις Εργασίας

Στην Ενότητα αυτή συνοψίζονται οι παραδοχές και οι υποθέσεις εργασίας οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν στην κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση της επένδυσης.

- Θεωρούμε ότι η αγορά είναι πλήρως ανταγωνιστική και επομένως οι τιμές της αγοράς θεωρούνται κατάλληλες για κοινωνική αξιολόγηση
- Οι εκταμιεύσεις των δαπανών κατασκευής του έργου πραγματοποιούνται εξ ολοκλήρου κατά το έτος ολοκλήρωσης της κάθε επέκτασης.
- Οι εργασίες συντήρησης πραγματοποιούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα και το κόστος τους εξαρτάται από το μήκος της γραμμής και τον αριθμό των σταθμών.
- Η επιπρόσθετη επιβατική κίνηση που προκύπτει από την ολοκλήρωση των επεκτάσεων μοιράζεται σε δύο έτη, το έτος ολοκλήρωσης και το επόμενο (κατά 50% σε κάθε έτος), καθώς θεωρούμε ότι οι επεκτάσεις δεν ολοκληρώνονται στις αρχές του έτους.
- Από το 2011 (έτος στο οποίο έχουν ολοκληρωθεί όλες οι επεκτάσεις) η επιβατική κίνηση παραμένει σταθερή.
- Οι εξοικονομήσεις που προκύπτουν από τη σύγκριση του Μηδενικού Σεναρίου και του Σεναρίου Υλοποίησης των Επεκτάσεων του Μετρό αντιστοιχούν στο 80% των εξοικονομήσεων που προκύπτουν από τη

σύγκριση του Μηδενικού Σεναρίου και του Σεναρίου Υλοποίησης του Σχεδίου Μεταφορών για το έτος 2020.

- Η μέση 24ωρη εξοικονόμηση χρόνου ταξιδιού με ΔΜΣ, καθώς και ο μέσος χρόνος μετακίνησης εντός του οχήματος οδικού δικτύου που προκύπτουν από τη σύγκριση του Μηδενικού Σεναρίου και του Σεναρίου Υλοποίησης των Επεκτάσεων του Μετρό για το έτος 2020 αποτελεί το 75% της εξοικονόμησης χρόνου ταξιδιού για την πρωινή ώρα αιχμής.
- Οι εξοικονομήσεις που προκύπτουν από τη σύγκριση του Μηδενικού Σεναρίου και του Σεναρίου Υλοποίησης των Επεκτάσεων του Μετρό για το έτος 2020 ισχύουν και για τα πέντε υπόλοιπα έτη της περιόδου αξιολόγησης (2021-2025). Οι εξοικονομήσεις αυτές μειώνονται όσο πλησιάζουμε στο έτος 2004 (πρώτο έτος περιόδου αξιολόγησης) ανάλογα με το ποσοστό συμμετοχής κάθε έτους στην μεταβολή της επιβατικής κίνησης, θεωρώντας ότι όλες οι εξοικονομήσεις επηρεάζονται άμεσα από τη μεταβολή της ζήτησης μεταφορικών υπηρεσιών του μετρό.
- Οι εξοικονομήσεις οχηματο-km και μετακινήσεων οδικού δικτύου για την πρωινή ώρα αιχμής αποτελούν το 8% της συνολικής 24ωρης κίνησης του οδικού δικτύου.
- Τα κατασκευαστικά έργα των επεκτάσεων του μετρό θα έχουν διατηρήσει το 80% της αξίας τους το έτος 2025. Τα έργα αυτά αντιστοιχούν περίπου στο 65% του αρχικού κόστους επενδύσεων.

6.3.5 Αποτελέσματα Μοντέλου Κοινωνικοοικονομικής Αξιολόγησης

Εφαρμόζοντας λοιπόν τα βήματα, όπως αυτά περιγράφηκαν στην προηγούμενη Ενότητα εξάγουμε τις χρηματοροές για το κόστος του έργου, τις ωφέλειες και τους δείκτες απόδοσης.

Ειδικότερα, ο Πίνακας 6.3 παραθέτει τα κόστη του έργου για ολόκληρη την περίοδο αξιολόγησης σε χιλιάδες Ευρώ 2003, ενώ στον Πίνακα 6.4 παρατίθενται οι τιμές των ωφελειών που προκύπτουν από την κατασκευή των επεκτάσεων.

Πίνακας 6.3: Κόστος επενδύσεων, λειτουργίας και συντήρησης έργου (χιλ. € 2003)

	Κόστος Επενδύσεων	Κόστος Λειτουργίας	Κόστος Συντήρησης	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ
2004	235.000	1.666	0	236.666
2005	465.000	5.421	0	470.421
2006	85.000	46.652	0	131.652
2007	950.000	47.983	0	997.983
2008	813.000	48.709	0	861.709
2009	0	48.974	0	48.974
2010	1.427.000	49.937	393	1.477.330
2011	0	51.087	393	51.480
2012	0	51.450	393	51.843
2013	0	52.151	393	52.544
2014	0	51.963	1.193	53.156
2015	0	51.855	5.063	56.918
2016	0	53.828	4.040	57.868
2017	0	54.195	1.943	56.138
2018	0	55.450	2.817	58.267
2019	0	55.508	23.373	78.881
2020	0	55.703	28.463	84.166
2021	0	55.703	13.626	69.329
2022	0	55.703	5.097	60.800
2023	0	55.703	28.697	84.400
2024	0	55.703	48.040	103.743
2025	0	55.703	29.646	85.349
ΠΑΡΟΥΣΕΣ ΑΞΙΕΣ	3.151.721	593.038	78.034	3.822.793

Με βάση τις χρηματοροές των Πινάκων εξάγονται και οι δείκτες απόδοσης του έργου. Από τους δείκτες αυτούς παρατηρούμε ότι η επένδυση για την κατασκευή των επεκτάσεων είναι αναμφισβήτητα συμφέρουσα καθώς ο λόγος ωφελειών – κόστους είναι πάνω από το 1 (1,20), η καθαρά παρούσα αξία είναι θετική, ενώ ο εσωτερικός συντελεστής απόδοσης είναι 8%, δηλαδή τρεις ποσοστιαίες μονάδες πάνω από το κοινωνικό επιτόκιο προεξόφλησης (5%).

Δείκτες	
Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης (ΕΣΑ)	0,08
Καθαρά Παρούσα Αξία (ΚΠΑ) (σε χιλ. €)	746.585,98 €
Λόγος Ωφελειών – Κόστους (ΛΩΚ)	1,20

Πίνακας 6.4: Ωφέλειες έργου (χιλ. € 2003)

	Εξοικον. Χρόνου Επιβατών ΔΜΣ	Μείωση Ατυχημάτων	Μείωση Κυκλοφορ. Συμφόρησης	Μείωση Λειτουργ. Δαπανών ΙΧ	Μείωση Λειτουργ. Δαπανών Λεωφορείων	Περιορισμ . Ατμοσφ. Ρύπανσης	Περιορισμ. Ηχορύπ.	Υπολειμματ. Αξία	ΣΥΝΟΛΟ ΩΦΕΛΕΙΩΝ
2004	84	2.286	4.909	2.114	8.706	226	75	0	18.400
2005	2.064	11.294	24.443	10.443	43.019	1.119	373	0	92.755
2006	2.640	12.773	27.858	11.811	48.652	1.265	422	0	105.421
2007	6.065	19.361	42.551	17.903	73.746	1.918	639	0	162.184
2008	12.412	27.697	61.336	25.611	105.498	2.744	915	0	236.214
2009	15.473	30.924	69.000	28.595	117.789	3.064	1.021	0	265.866
2010	22.605	37.377	84.027	34.563	142.372	3.703	1.234	0	325.880
2011	31.084	43.831	99.269	40.530	166.954	4.343	1.447	0	387.459
2012	31.084	43.831	100.004	40.530	166.954	4.343	1.447	0	388.193
2013	31.084	43.831	100.738	40.530	166.954	4.343	1.447	0	388.928
2014	31.084	43.831	101.472	40.530	166.954	4.343	1.447	0	389.662
2015	31.084	43.831	102.207	40.530	166.954	4.343	1.447	0	390.396
2016	31.084	43.831	102.941	40.530	166.954	4.343	1.447	0	391.131
2017	31.084	43.831	103.675	40.530	166.954	4.343	1.447	0	391.865
2018	31.084	43.831	104.410	40.530	166.954	4.343	1.447	0	392.599
2019	31.084	43.831	105.144	40.530	166.954	4.343	1.447	0	393.334
2020	31.084	43.831	105.878	40.530	166.954	4.343	1.447	0	394.068
2021	31.084	43.831	105.878	40.530	166.954	4.343	1.447	0	394.068
2022	31.084	43.831	105.878	40.530	166.954	4.343	1.447	0	394.068
2023	31.084	43.831	105.878	40.530	166.954	4.343	1.447	0	394.068
2024	31.084	43.831	105.878	40.530	166.954	4.343	1.447	0	394.068
2025	31.084	43.831	105.878	40.530	166.954	4.343	1.447	2.167.656	2.561.724
ΠΑΡΟΥΣΕΣ ΑΞΙΕΣ	275.856	434.047	1.006.457	401.364	1.653.304	43.003	14.334	741.013	4.569.379

6.3.6 Ανάλυση Ευαισθησίας

Στην παρούσα Ενότητα υπολογίζεται η επίπτωση μεταβολών σε εκτιμήσεις του κόστους και των ωφελειών στην αποδοτικότητα του έργου. Οι προβλέψεις της κοινωνικοοικονομικής ανάλυσης έχουν βασιστεί σε επιτεύξιμες και σχετικά συντηρητικές παραδοχές. Παρόλα αυτά, όπως κάθε επένδυση, έτσι και οι κατασκευές των επεκτάσεων του συστήματος μετρό της Αττικής, υπόκεινται σε κάποια αβεβαιότητα, που περιλαμβάνει τόσο κινδύνους, όσο και ευκαιρίες. Για το λόγο αυτό, η κατωτέρω ανάλυση περιέχει ποσοτικοποιημένες εκτιμήσεις για τους κυριότερους κινδύνους και ευκαιρίες με βασικό στόχο τον εντοπισμό των πλέον σημαντικών παραμέτρων που επηρεάζουν την ανάλυση.

Ειδικότερα, εξετάζεται η ευαισθησία του Λόγου Ωφελειών – Κόστους και της Καθαρής Παρούσας Αξίας σε μεταβολές του κόστους επένδυσης του έργου, καθώς και των σημαντικότερων παραμέτρων για τον υπολογισμό των ωφελειών. Οι ευκαιρίες και οι κίνδυνοι που εξετάζονται είναι οι εξής:

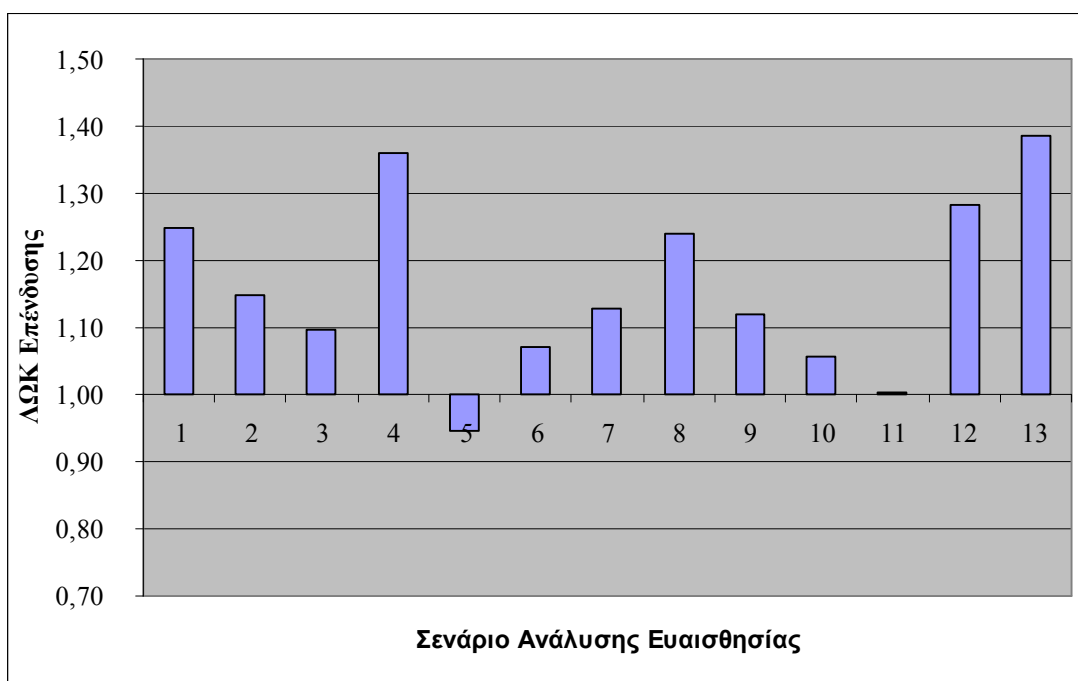
- Αυξομείωση της επιβατικής ζήτησης (+/-10% επί των προβλέψεων)
- Αυξομείωση του δείκτη ημερήσιας αναγωγής οχηματο-km και μετακινήσεων οχημάτων οδικού δικτύου ($\frac{1}{0.1}$ από $\frac{1}{0.08}$ και $\frac{1}{0.06}$ από $\frac{1}{0.08}$ αντίστοιχα)
- Μείωση του ποσοστού εξοικονομήσεων λόγω κατασκευής των επεκτάσεων σε σχέση με τις συνολικές εξοικονομήσεις του Σχεδίου Μεταφορών (-10% και -20% κάτω των προβλέψεων)
- Αύξηση του ποσοστού εξοικονόμησης χρόνου ταξιδιού επί της εξοικονόμησης κατά την ώρα αιχμής (+10% άνω των προβλέψεων)
- Μείωση του ποσοστού εξοικονόμησης χρόνου ταξιδιού επί της εξοικονόμησης κατά την ώρα αιχμής (-15% κάτω των προβλέψεων)
- Αύξηση του κόστους επενδύσεων (+10%, +20% και +30% άνω των προβλέψεων)
- Μείωση του κόστους επενδύσεων (-10% και -20% κάτω των προβλέψεων)

Ο Πίνακας 6.5 παραθέτει τις επιπτώσεις των ανωτέρω μεταβολών στο Λόγο Ωφελειών – Κόστους και στην Καθαρά Προύσα Αξία.

Πίνακας 6.5: Ανάλυση Ευαισθησίας της κατασκευής επεκτάσεων του μετρό

Σενάριο		ΛΩΚ	ΚΠΑ (εκατ. €)
Βασικό	Χωρίς Αλλαγές	1,20	746,585
1	Επιβατική κίνηση +10%	1,25	954,123
2	Επιβατική κίνηση -10%	1,15	570,569
3	Δείκτης ημερήσιας αναγωγής οχηματο-km, μετακινήσεων: 1/0,1	1,10	366,744
4	Δείκτης ημερήσιας αναγωγής οχηματο-km, μετακινήσεων: 1/0,06	1,36	1.379,654
5	Ποσοστό εξοικονομήσεων από κατασκευή επεκτάσεων επί των συνολικών εξοικονομήσεων: 60%	0,94	-210,505
6	Ποσοστό εξοικονομήσεων από κατασκευή επεκτάσεων επί των συνολικών εξοικονομήσεων: 70%	1,07	268,040
7	Ποσοστό εξοικονόμησης χρόνου ταξιδιού επί της εξοικονόμησης κατά την ώρα αιχμής: 60%	1,13	490,123
8	Ποσοστό εξοικονόμησης χρόνου ταξιδιού επί της εξοικονόμησης κατά την ώρα αιχμής: 85%	1,24	917,560
9	Αύξηση του κόστους επενδύσεων 10%	1,12	502,074
10	Αύξηση του κόστους επενδύσεων 20%	1,06	257,562
11	Αύξηση του κόστους επενδύσεων 30%	1,00	13,050
12	Μείωση του κόστους επενδύσεων 10%	1,28	991,097
13	Μείωση του κόστους επενδύσεων 20%	1,39	1.235,609

Από τον Πίνακα 6.5 και το Σχήμα 6.2 παρατηρούμε ότι η ευαισθησία του ΛΩΚ στις μεταβολές της επιβατικής ζήτησης, του δείκτη ημερήσιας αναγωγής των οχηματο-km και μετακινήσεων και του ποσοστού εξοικονόμησης χρόνου ταξιδιού επί της εξοικονόμησης κατά την ώρα αιχμής είναι σχετικά μικρή. Μεγαλύτερη ευαισθησία των αποτελεσμάτων παρατηρείται στις μεταβολές του κόστους επενδύσεων και ιδιαίτερος στις μεταβολές του ποσοστού εξοικονομήσεων από κατασκευή των επεκτάσεων επί των συνολικών εξοικονομήσεων.





Σχήμα 6.2: Επιπτώσεις κινδύνων και ευκαιριών στο Λόγο Ωφελειών – Κόστους


Ειδικότερα, την μεγαλύτερη ευαισθησία είναι δυνατό να την εντοπίσουμε στο ποσοστό εξοικονομήσεων από κατασκευή επεκτάσεων επί των συνολικών εξοικονομήσεων. Όταν το ποσοστό αυτό κυμαίνεται στο 60% ο ΛΩΚ είναι μικρότερος από τη μονάδα (0,94), και κατά συνέπεια η ΚΠΑ είναι αρνητική. Αντίστοιχα, αν το συγκεκριμένο ποσοστό φτάσει το 70% ο ΛΩΚ είναι λίγο πάνω από τη μονάδα (1,07). Οριακή είναι η επένδυση αν αυξήσουμε το κόστος επενδύσεων κατά 30%, καθώς ο ΛΩΚ είναι ακριβώς 1, ενώ η ΚΠΑ είναι θετική. Αντίθετα, αν μειώσουμε το κόστος επενδύσεων κατά 20%, παρατηρούμε ότι ο ΛΩΚ φτάνει σε αρκετά υψηλές τιμές (1,39), ενώ η ΚΠΑ είναι θετική και μάλιστα πάνω από 1 δισεκατομμύριο €.


Βιβλιογραφία 6^{ου} Κεφαλαίου

 6.1 Αττικό Μετρό Α.Ε. <http://www.ametro.gr>

 6.2. Αττικό Μετρό Α.Ε. *Μελέτη Ανάπτυξης Μετρό/Έκθεση 4*

 6.3. Booz – Allen & Hamilton Ltd., Planning A.E. *20ετές Ολοκληρωμένο Επιχειρησιακό Σχέδιο Δράσης της Αττικό Μετρό*, Αθήνα 1998

 6.4. Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος <http://www.statistics.gr>

 6.5 Γιώργος Γιαννής. *Η Κυκλοφοριακή Πραγματικότητα της Αθήνας – Μέρος Α: Υφιστάμενη Κατάσταση*, Πρακτικά Δημόσιας Συζήτησης με θέμα: «Προοπτικές Βελτίωσης της Κυκλοφορίας στην Αθήνα – Ο ρόλος της Πολιτείας και των Πολιτών», Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (IOBE) – Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων (ΣΕΣ), Αθήνα 2000

7 ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΙ ΩΦΕΛΕΙΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η οδική ασφάλεια αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα κόστη που σχετίζονται με τις μετακινήσεις ανθρώπων και τη μεταφορά αγαθών. Τα οδικά τροχαία ατυχήματα έχουν ιδιαίτερα σημαντικές οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις στην κοινωνία. Για το λόγο αυτό, η οδική ασφάλεια είναι ένα πολύ σημαντικό πεδίο μελέτης των μεταφορών και της συγκοινωνιακής υποδομής.

Στην παρούσα εργασία αποτιμήθηκε το κόστος οδικών τροχαίων ατυχημάτων και κατόπιν οι ωφέλειες που προκύπτουν από την αποφυγή τους εξαιτίας της κατασκευής των επεκτάσεων του μετρό. Παρόλα αυτά, λόγω της σημαντικότητας της οδικής ασφάλειας και των κενών που έχουν παρατηρηθεί μέχρι σήμερα στην χρηματική αποτίμησή της, στο παρόν κεφάλαιο καταβάλλεται η προσπάθεια μίας εναλλακτικής προσέγγισης στην χρηματική αποτίμηση των τροχαίων ατυχημάτων με βάση πρόσφατες μελέτες που έχουν εκπονηθεί για το σκοπό αυτό. Στην ενότητα που ακολουθεί πραγματοποιείται μία γενική επισκόπηση της οικονομικής προσέγγισης του προβλήματος των οδικών ατυχημάτων.

7.1 Γενική Επισκόπηση

Η οικονομική προσέγγιση του προβλήματος των οδικών ατυχημάτων αντιμετώπισε συχνά δυσμενή κριτική από πολλούς που πιστεύουν ότι είναι αδύνατο, λάθος και ίσως ηθικά όχι συνετό να αποτιμηθεί με τη χρήση οικονομικών μεγεθών η αξία της ανθρώπινης ζωής, του πόνου, της θλίψης και της οδύνης που προκαλείται από τον τραυματισμό ή την απώλεια ενός θύματος οδικού ατυχήματος. Ο υπολογισμός των ποσών προς επένδυση για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας των πολιτών μιας χώρας παρέμενε όμως να αποτελεί επιτακτική ανάγκη. Έτσι, στην δεκαετία του 1950, στις ΗΠΑ και τη Μεγάλη Βρετανία ξεκίνησαν οι πρώτες εκτιμήσεις του κοινωνικοοικονομικού κόστους των οδικών ατυχημάτων με σκοπό να χρησιμοποιηθούν σε αναλύσεις κόστους – ωφελειών ή πολυκριτηριακές αναλύσεις, κατά τις οποίες συγκρίνεται το οικονομικό όφελος το οποίο θα επιτευχθεί από τη

μείωση των ατυχημάτων, με άλλες παραμέτρους αξιολόγησης ενός υποψήφιου συγκοινωνιακού έργου, όπως το κόστος κατασκευής, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αποδοτικότητα και άλλα

Στις πρώτες αυτές έρευνες, η οικονομική προσέγγιση των ατυχημάτων βασίστηκε στη μέθοδο του κόστους αποκατάστασης (cost of restitution), σύμφωνα με την οποία υπολογίζεται τί θα κόστιζε στην κοινωνία να επαναφέρει τον παθόντα, τους συγγενείς του και τους φίλους του (και γενικά όλους τους εμπλεκόμενους), στην κατάσταση που βρίσκονταν πριν από το ατύχημα. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή υπολογίζεται το κόστος των ιατρικών εξόδων, το κόστος των υλικών ζημιών, τα λειτουργικά έξοδα των υπηρεσιών της τροχαίας, της πυροσβεστικής και της άμεσης βοήθειας και τελικώς τα διοικητικά έξοδα των ασφαλιστικών εταιρειών. Η μέθοδος αυτή όμως αδυνατούσε να υπολογίσει την αξία της ανθρώπινης ζωής, που αργότερα ονομάστηκε ως «αξία της στατιστικής ζωής» για να γίνει σαφές ότι δεν αναφέρεται σε μία συγκεκριμένη ζωή, αλλά στην αξία μίας μικρής μείωσης του κινδύνου για ένα μεγάλο αριθμό ανθρώπων ώστε να αναμένεται στατιστικά να σωθεί η ζωή ενός εξ αυτών.

Με στόχο λοιπόν την εκτίμηση της αξίας της ανθρώπινης ζωής αναπτύχθηκε η μέθοδος του ανθρώπινου κεφαλαίου (human capital approach), με την οποία η αξία της ανθρώπινης ζωής εξισώθηκε με την συμβολή της στην οικονομία. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή αντιστοιχήθηκε μία τιμή στη συμβολή του θύματος στην οικονομία αν το ατύχημα δεν γινόταν, η οποία θεωρήθηκε ίση με την καθαρή παρούσα αξία του παραγωγικού έργου που απωλέσθηκε λόγω του θανάτου ή του τραυματισμού του θύματος. Δηλαδή, η παρούσα αξία της κατανάλωσης του παθόντα αφαιρείτο από την παρούσα αξία της παραγωγής.

Παράλληλα, καταβλήθηκε προσπάθεια για την οικονομική προσέγγιση του λεγόμενου ανθρώπινου κόστους (human cost), το οποίο περιλαμβάνει το κόστος της μείωσης της προσδοκώμενης ζωής, της απώλειας της ποιότητας ζωής και των φιλοδοξιών, τη φυσική και ψυχολογική οδύνη των θυμάτων και την ψυχολογική οδύνη των συγγενών τους. Στη φυσική και ψυχολογική οδύνη των θυμάτων και στην ψυχολογική οδύνη των συγγενών τους, αποδόθηκε πια ο όρος του «πόνου, της θλίψης και της οδύνης». Ο υπολογισμός του κόστους αυτού, ουσιαστικά αποδίδει εκείνο το ποσό το οποίο η κοινωνία είναι διατεθειμένη να πληρώσει για να αποφύγει τις

αρνητικές ψυχολογικές συνέπειες ενός θανάτου ή τραυματισμού μέλους λόγω οδικού ατυχήματος. Σε μερικές έρευνες αυτό το κόστος εκτιμάται σύμφωνα με τις αποφάσεις δικαστηρίων για αποζημιώσεις λόγω απώλειας ζωής ή υγείας, ενώ σε άλλες έρευνες υπολογίζεται η ελάχιστη τιμή που μπορεί να λάβει το κόστος αυτό ώστε η κοινωνία να μην έχει όφελος από τον θάνατο ενός προσώπου που η καθαρή παρούσα αξία του απολεσθέντος παραγωγικού έργου είναι αρνητική, π.χ. στους ηλικιωμένους.

Κατά τη δεκαετία του 1960, η μέθοδος της καθαρής παρούσας αξίας εγκαταλείφθηκε προς χάριν της μικτής παρούσας αξίας του απολεσθέντος παραγωγικού έργου, όπου η κατανάλωση έπαψε να αφαιρείται. Η αλλαγή της μεθόδου βασίστηκε στο σημαντικό επιχείρημα ότι το κόστος των ατυχημάτων χρειάζεται για να υπολογίσουμε τις ωφέλειες από την πρόληψή τους, και συνεπώς το κόστος πρέπει να υπολογιστεί για τα ατυχήματα που δεν συμβαίνουν. Έτσι, το όφελος από έναν θάνατο που αποφεύχθηκε πρέπει να λάβει υπόψη του ότι το άτομο είναι ακόμη ζωντανό και συνεχίζει να καταναλώνει. Με αυτό τον τρόπο λήφθηκε υπόψη και ένα τμήμα του ανθρώπινου κόστους, γιατί η κατανάλωση εκφράζει εν μέρει την ποιότητα ζωής. Το κόστος του πόνου, της θλίψης και της οδύνης, το οποίο ακόμη αποτελούσε ένα περισσότερο θεωρητικό μέγεθος παρά κάτι μετρήσιμο, συνέχισε να λαμβάνεται υπόψη ώστε να καλύπτει ποσοτικά τις ψυχολογικές επιπτώσεις των τραυματιών ή των συγγενών παθόντων.

Το 1970 η μέθοδος του ανθρώπινου κεφαλαίου άρχισε να κατακρίνεται από αρκετούς οικονομολόγους καθότι δε συμβάδιζε με τις θεωρητικές αρχές της ανάλυσης κόστους – ωφελειών. Το κυριότερο επιχείρημα ήταν ότι ο περισσότερος κόσμος δεν κοστολογεί τη ζωή του με βάση τη συνεισφορά του στο παραγόμενο έργο, αλλά κυρίως από την υποκειμενική αξία που έχει για τον ίδιο και τους συγγενείς του. Έτσι, πολλοί υποστήριζαν ότι η οικονομική προσέγγιση των ατυχημάτων έπρεπε να στηριχθεί στο κριτήριο της «προθυμίας για πληρωμή» ή ΠΓΠ (willingness to pay – WTP). Σύμφωνα με το κριτήριο αυτό, παρόλο που κανένα άτομο δεν θα αντάλλαζε τη ζωή του για λεφτά ή άλλα αγαθά, ανταλλάσσει μικρές αυξομειώσεις του ποσοστού κινδύνου με άλλα αγαθά. Για παράδειγμα, επιλέγει αν το αυτοκίνητο που πρόκειται να αγοράσει, θα έχει εξοπλισμό παθητικής ή ενεργητικής ασφάλειας (π.χ. αερόσακους, σύστημα αντιμπλοκαρίσματος τροχών – ABS, ηλεκτρονική κατανομή πέδησης – EBD κλπ.) ή επιλέγει ένα μέσο μεταφοράς το οποίο είναι λιγότερο

ασφαλές από ένα άλλο, αλλά είναι φθηνότερο ή ταχύτερο (π.χ. μοτοσικλέτα έναντι αυτοκινήτου). Τέτοιου είδους επιλογές εμφανίζουν προτιμήσεις μεταξύ της αξίας της ασφάλειας και της αξίας άλλων στοιχείων, όπως το χρήμα ή ο χρόνος. Έτσι λοιπόν το κριτήριο της ΠΓΠ ορίζει ότι το κόστος των ατυχημάτων πρέπει να εκφράζει τα ποσά που είναι πρόθυμοι να πληρώσουν οι χρήστες της οδού για τη μείωση της πιθανότητας συμμετοχής τους σε ατύχημα ή τη μείωση της σοβαρότητας πιθανού τραυματισμού.

Από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 η πλειοψηφία των προηγμένων χωρών έχει ήδη συμπεριλάβει τη μέθοδο ΠΓΠ στις επίσημες μεθόδους οικονομικής προσέγγισης των οδικών ατυχημάτων, αλλά ταυτόχρονα εξακολουθεί να χρησιμοποιείται η μέθοδος του ανθρώπινου κεφαλαίου με το κριτήριο της καθαρής παρούσας αξίας απολεσθέντος παραγωγικού έργου για τον υπολογισμό τμήματος της αξίας της ανθρώπινης ζωής. Ο κυριότερος λόγος είναι ότι ενώ θεωρητικά η μέθοδος ΠΓΠ θεωρείται ορθότερη, εκφράζονται σημαντικές αμφιβολίες για την ικανότητα εφαρμογής της και αξιοπιστίας της, δηλαδή την κατάστρωση κατάλληλου ερωτηματολογίου, τη συλλογή αξιόπιστων στοιχείων και την ορθότητα των αποτελεσμάτων της.

Στις χώρες που εφαρμόστηκαν αναλύσεις κόστους – ωφελειών και επενδύθηκαν χρήματα για την οδική ασφάλεια παρατηρήθηκαν μεγάλες μειώσεις του αριθμού των ατυχημάτων, αλλά κυρίως του αριθμού των θανάτων και των σοβαρών τραυματισμών. Συγκεκριμένα, σε πολλές από αυτές ο αριθμός των νεκρών είναι ο χαμηλότερος των τελευταίων 40 ετών παρότι οι μετακινήσεις είναι πολύ περισσότερες σήμερα. Ενώ λοιπόν οι άλλες προηγμένες χώρες αυξάνουν τα ποσά που επενδύουν στην οδική ασφάλεια βασιζόμενες σε αναλύσεις κόστους – οφέλους, στην Ελλάδα δεν έχει πραγματοποιηθεί καμία επίσημη προσπάθεια υπολογισμού των συνολικών ωφελειών από τη μείωση του αριθμού των ατυχημάτων και των θυμάτων τους. Μάλιστα, αν επιχειρήσουμε να πραγματοποιήσουμε μία βιβλιογραφική ανασκόπηση όσον αφορά τις μελέτες οικονομικής προσέγγισης των επιπτώσεων των ατυχημάτων, θα διαπιστώσουμε ότι οι μελέτες που πραγματοποιήθηκαν στην Ελλάδα περιορίστηκαν στον υπολογισμό μέρους των στοιχείων κόστους. Τα συνήθη στοιχεία κόστους που υπολογίστηκαν απαρτίζονται από το κόστος απολεσθέντος παραγωγικού έργου, το κόστος νοσηλείας, το κόστος συντάξεων και επιδομάτων, το κόστος

διοικητικών εξόδων και το κόστος υλικών ζημιών, χωρίς να έχουν υπολογιστεί όλα σε μία έρευνα και χωρίς να έχει γίνει έως σήμερα οποιαδήποτε προσπάθεια προσέγγισης του κόστους του πόνου, της θλίψης και της οδύνης, με μοναδική εξαίρεση μία διπλωματική εργασία του Δημ. Λιακόπουλου με τίτλο «Ανάπτυξη Προτύπου για τον Υπολογισμό των Οικονομικών Ωφελειών από τη μείωση του αριθμού των οδικών ατυχημάτων» του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του ΕΜΠ (Λιακόπουλος, 2002), στην οποία επιχειρείται – εκτός άλλων – η χρηματική αποτίμηση της θλίψης, του πόνου και της οδύνης. Αντιθέτως, η διεθνής βιβλιογραφία καθιστά σαφές το γεγονός ότι στο εξωτερικό έχουν πραγματοποιηθεί λεπτομερείς και εκτενείς έρευνες στο πεδίο του υπολογισμού των οικονομικών ωφελειών από τη μείωση του αριθμού των οδικών ατυχημάτων. Την μεγαλύτερη εμπειρία έχουν οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Μεγάλη Βρετανία και οι Σκανδιναβικές χώρες. Στις χώρες αυτές οι έρευνες εκπονούνται συνήθως από επίσημο δημόσιο φορέα και τα επίσημα αυτά στοιχεία λαμβάνονται υπόψη κατά τη μελέτη συγκοινωνιακών έργων. Οι τιμές αυτές ενημερώνονται σε τακτά διαστήματα και δημοσιεύονται ώστε να είναι δυνατή και η σύγκριση με άλλα κράτη.

7.2 Εναλλακτική Προσέγγιση Αποτίμησης Ωφελειών από Μείωση Τροχαίων Ατυχημάτων

Στην Ενότητα 6.3.3 ποσοτικοποιήσαμε το κοινωνικό κόστος των τροχαίων ατυχημάτων με βάση τις τιμές του 20ετούς Ολοκληρωμένου Επιχειρησιακού Σχεδίου Δράσης της Αττικό Μετρό. Στην παρούσα Ενότητα αναπτύσσεται μία εναλλακτική προσέγγιση για την χρηματική αποτίμηση του κοινωνικού κόστους της οδικής ασφάλειας μετά από τη γενική επισκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με την οικονομική προσέγγιση του προβλήματος των οδικών ατυχημάτων.

Πιο συγκεκριμένα, στην εναλλακτική αυτή προσέγγιση χρησιμοποιήθηκαν τιμές κόστους τροχαίων ατυχημάτων, οι οποίες προσδιορίστηκαν από τη διπλωματική εργασία του Δημ. Λιακόπουλου «Ανάπτυξη Προτύπου για τον Υπολογισμό των Οικονομικών Ωφελειών από τη μείωση του αριθμού των οδικών ατυχημάτων» (Λιακόπουλος, 2002). Στην εργασία αυτή καταβάλλεται μία από τις λίγες προσπάθειες στην Ελλάδα να αποτιμηθούν χρηματικά τα κοινωνικά κόστη των

οδικών ατυχημάτων και ειδικότερα το κόστος πόνου, θλίψης και οδύνης. Η πρακτική η οποία χρησιμοποιείται στην εν λόγω εργασία για τον υπολογισμό του κόστους των τροχαίων ατυχημάτων είναι ο διαχωρισμός υπολογισμού των στοιχείων κόστους των παθόντων προσώπων και των ατυχημάτων⁴. Δηλαδή, τα στοιχεία κόστους που υπολογίζονται χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

1. Στοιχεία κόστους ανά παθόν πρόσωπο (ανά σοβαρότητα τραυματισμού)
2. Στοιχεία κόστους ανά ατύχημα (ανά σοβαρότητα ατυχήματος)

Κάθε μία από τις κατηγορίες αυτές χωρίζεται σε υποκατηγορίες οι οποίες περιλαμβάνουν ομάδες ομοειδών στοιχείων κόστους. Ειδικότερα, τα στοιχεία κόστους που υπολογίστηκαν είναι:

1. Κόστος ανά παθόντα

1.1. Ιατρικό Κόστος

- 1.1.1. Πρώτες βοήθειες και διακομιδή
- 1.1.2. Νοσοκομειακή περίθαλψη
- 1.1.3. Αποκατάσταση

1.2. Απολεσθέν Παραγωγικό Έργο

- 1.2.1. Απολεσθέν παραγωγικό έργο λόγω εργασιακής απασχόλησης (πρωτεύουσας)
- 1.2.2. Απολεσθέν παραγωγικό έργο λόγω δευτερεύουσας απασχόλησης
- 1.2.3. Απολεσθέν παραγωγικό έργο λόγω απασχόλησης με τα οικιακά

1.3. Κόστος Πόνου, Θλίψης και Οδύνης

- 1.3.1. Ψυχική οδύνη συγγενών νεκρού θύματος

⁴ Η άλλη πρακτική που χρησιμοποιείται αφορά τον υπολογισμό των στοιχείων κόστους ανά παθόν πρόσωπο, συμπεριλαμβανομένων και των στοιχείων κόστους που αφορούν το ατύχημα, και στη συνέχεια τον υπολογισμό των στοιχείων κόστους ατυχήματος με μόνο υλικές ζημιές.

1.3.2. Ηθική βλάβη τραυματία και συγγενών του

2. Κόστος ανά Ατύχημα

2.1. Υλικές Ζημιές

2.2. Διοικητικά Έξοδα

2.2.1. Τροχαία

2.2.2. Πυροσβεστική

2.2.3. Ασφαλιστικές Εταιρείες

2.2.4. Δικαστικά Έξοδα

Επισημαίνεται ότι ο υπολογισμός του κόστους του πόνου, θλίψης και οδύνης βασίστηκε σε στοιχεία από τις σχετικές αποζημιώσεις των δικαστηρίων και όχι σε αποτελέσματα της μεθόδου ΠΓΠ, η οποία δίνει σημαντικά υψηλότερες τιμές, διότι εκτός από την παράμετρο του πόνου, θλίψης και οδύνης εμπεριέχει και την εκτίμηση της απώλειας της προσδοκώμενης ζωής (αξία της ζωής).

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα του ετήσιου κόστους ανά σοβαρότητα τραυματισμού ή ατυχήματος παρατίθενται στον Πίνακα 7.1.

Πίνακας 7.1: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα Κόστους Ανά Σοβαρότητα Τραυματισμού/Ατυχήματος (1999)

Σοβαρότητα	Συνολικό Ετήσιο Κόστος	
	Ποσό (Δις Δρχ)	Ποσοστό επί του Συνολικού
Νεκροί	382,4	47%
Σοβαρά Τραυματίες	69,2	8%
Ελαφρά Τραυματίες	54,2	7%
Ατυχήματα με Νεκρούς	27,9	3%
Ατυχήματα με Σοβαρά Τραυματίες	34,6	4%
Ατυχήματα με Ελαφρά Τραυματίες	115,8	14%

Σοβαρότητα	Συνολικό Ετήσιο Κόστος	
	Ποσό (Δις Δρχ)	Ποσοστό επί του Συνολικού
Ατυχήματα με μόνο Υλικές Ζημιές	132,5	16%
ΣΥΝΟΛΟ	816,5	100%

Πηγή: Λιακόπουλος, 2002 [7.1]

Έχοντας δεδομένους και τους ετήσιους αριθμούς παθόντων προσώπων και ατυχημάτων για το έτος 1999 από τη Στατιστική Επετηρίδα της Ελλάδος 1999 εξάγονται τα μέσα ετήσια κόστη ανά σοβαρότητα τραυματισμού ή σοβαρότητα ατυχήματος (Πίνακας 7.2).

Πίνακας 7.2: Μέσο Ετήσιο Κόστος ανά Σοβαρότητα Τραυματισμού/Ατυχήματος (Δρχ 1999)

Σοβαρότητα	Μέσο Ετήσιο Κόστος (Εκ Δρχ)
Νεκροί	180,8
Σοβαρά Τραυματίες	15,2
Ελαφρά Τραυματίες	1,9
Ατυχήματα με Νεκρούς	14,8
Ατυχήματα με Σοβαρά Τραυματίες	9,7
Ατυχήματα με Ελαφρά Τραυματίες	6,1
Ατυχήματα με μόνο Υλικές Ζημιές	0,6

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για τον υπολογισμό των ωφελειών από την αποφυγή ατυχημάτων εξαιτίας των επεκτάσεων του μετρό σύμφωνα με την εναλλακτική προσέγγιση έχει ως εξής:

Βήμα Α

Προσδιορίστηκε ο αριθμός των παθόντων προσώπων και ατυχημάτων ανά σοβαρότητα τραυματισμού και ατυχήματος για το λεκανοπέδιο της Αττικής. Οι αριθμοί αυτοί για όλες τις κατηγορίες παθόντων και για τα θανατηφόρα ατυχήματα ήταν δεδομένοι από τη Στατιστική Επετηρίδα Ελλάδος. Τα μη θανατηφόρα

ατυχήματα Αττικής (με σοβαρά τραυματίες και με ελαφρά τραυματίες) υπολογίστηκαν με βάση το ποσοστό των παθόντων προσώπων Αττικής (σοβαρά και ελαφρά τραυματιών) επί τα συνολικά μη θανατηφόρα ατυχήματα Αττικής. Αντίστοιχα, τα ατυχήματα με μόνο υλικές ζημιές για την Αττική υπολογίστηκαν με βάση το ποσοστό συνολικά ατυχήματα Αττικής / συνολικά ατυχήματα Ελλάδας επί τον αριθμό ατυχημάτων με μόνο υλικές ζημιές για την επικράτεια.

Βήμα Β

Υπολογισμός ατυχημάτων και παθόντων ανά μετακινήσεις οχημάτων λεκανοπεδίου Αττικής. Ο ετήσιος αριθμός παθόντων και ατυχημάτων διαιρέθηκε με τις ετήσιες μετακινήσεις οχημάτων Αττικής.

Βήμα Γ

Εκτίμηση ετήσιας μείωσης αριθμού ατυχημάτων και παθόντων προσώπων λόγω της κατασκευής των επεκτάσεων. Οι τιμές αυτές υπολογίζονται πολλαπλασιάζοντας την ετήσια εξοικονόμηση των μετακινήσεων οχημάτων που προσδιορίστηκε στην Ενότητα 6.3.3 με τον αριθμό των ατυχημάτων ανά μετακίνηση οχημάτων και των παθόντων ανά μετακίνηση οχημάτων αντίστοιχα.

Βήμα Δ

Αναγωγή μέσου ετήσιου κόστους ατυχημάτων/παθόντων προσώπων σε τιμές € 2003. Οι τιμές του μέσου ετήσιου κόστους ατυχημάτων/παθόντων προσώπων 1999 του Πίνακα 7.2 μετατράπηκαν σε € και μεταφράστηκαν σε τιμές 2003 με βάση τον ετήσιο πληθωρισμό της χώρας μας.

Βήμα Ε

Υπολογισμός ετήσιας ωφέλειας από την αποφυγή ατυχημάτων λόγω της κατασκευής των επεκτάσεων. Ο υπολογισμός αυτός προκύπτει από το γινόμενο του μέσου ετήσιου κόστους ατυχημάτων/παθόντων προσώπων επί την ετήσια μείωση του αριθμού ατυχημάτων/παθόντων προσώπων.


Αν λοιπόν εφαρμόσουμε την ανωτέρω μεθοδολογία και πραγματοποιήσουμε κοινωνικοοικονομική ανάλυση με τις νέες τιμές ωφελειών από τη μείωση τροχαίων ατυχημάτων που προκύπτουν από την εναλλακτική προσέγγιση εξάγουμε και διαφορετικά αποτελέσματα όσον αφορά την απόδοση της επένδυσης. Συγκεκριμένα, και όπως βλέπουμε από τον Πίνακα 7.3, ο ΛΩΚ και η ΚΠΑ αυξάνονται στην περίπτωση που πραγματοποιήσουμε κοινωνικοοικονομική ανάλυση βάσει της εναλλακτικής προσέγγισης των οδικών τροχαίων ατυχημάτων. Η αύξηση βέβαια δεν θεωρείται σημαντική, παρόλα αυτά είναι αισθητή και στην περίπτωση της ΚΠΑ αυξάνεται κατά 6% περίπου.


Πίνακας 7.3: Απόδοση επένδυσης βάσει των δύο σεναρίων (βασικού και εναλλακτικής προσέγγισης)


	Βασικό Σενάριο	Εναλλακτική Προσέγγιση
ΚΠΑ ωφελειών ανάλυσης (σε χιλ. €)	4.569.378,98 €	4.615.134,35 €
ΛΩΚ	1,20	1,21
ΚΠΑ επένδυσης (σε χιλ. €)	746.585,98 €	792.341,35 €


Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι αν η ανωτέρω εναλλακτική προσέγγιση βασιστεί στην αξία στατιστικής ζωής (“value of statistical life”) που έχει προσδιοριστεί από το πρόγραμμα ExternE της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ισούται με 3 εκατομμύρια € περίπου ανά θανάτο, οι τιμές του ΛΩΚ και της ΚΠΑ θα είναι ακόμη μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες του Πίνακα 7.3 καθιστώντας την επένδυση άκρως συμφέρουσα.


Βιβλιογραφία 7^ο Κεφαλαίου

 7.1 Δημήτρης Λιακόπουλος. *Ανάπτυξη Προτύπου για τον Υπολογισμό των Οικονομικών Ωφελειών από τη Μείωση του Αριθμού των Οδικών Ατυχημάτων*, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα 2002

 7.2. Ι. Μ. Φραντζεσκάκης, Ι. Κ. Γκόλιας. *Οδική Ασφάλεια*, Εκδόσεις Παπασωτηρίου

 7.3. Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος (ΕΣΥΕ). *Στατιστική Επετηρίδα της Ελλάδος 2000*, ΕΣΥΕ

 7.4. Γιώργος Γιαννής. *Η Κυκλοφοριακή Πραγματικότητα της Αθήνας – Μέρος Α: Υφιστάμενη Κατάσταση*, Πρακτικά Δημόσιας Συζήτησης με θέμα: «Προοπτικές Βελτίωσης της Κυκλοφορίας στην Αθήνα – Ο ρόλος της Πολιτείας και των Πολιτών», Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (ΙΟΒΕ) – Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων (ΣΕΣ), Αθήνα 2000

 7.5. Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος <http://www.statistics.gr>

8 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Ένα κοινωνικό κόστος το οποίο είναι ιδιαίτερα δύσκολο να αποτιμηθεί χρηματικά, αλλά παράλληλα είναι τόσο σημαντικό για την αξιολόγηση έργων μεταφορικής υποδομής είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση. Η σημαντικότητά της γίνεται προφανής αν σκεφτούμε ότι κατά τη διάρκεια των τελευταίων 50 ετών, οι κινητές πηγές ρύπανσης ξεπέρασαν τις σημειακές πηγές καύσης ως προς την επικινδυνότητά τους για το ατμοσφαιρικό περιβάλλον. Το πρόβλημα της ρύπανσης από την κυκλοφορία των αυτοκινήτων γίνεται όλο και πιο οξύ λόγω της αύξησης του αριθμού των χρησιμοποιούμενων οχημάτων αλλά και της αύξησης των διανυόμενων αποστάσεων.

Παρακάτω, παρατίθενται διεξοδικά στοιχεία σχετικά με τις βασικές κατηγορίες ρύπων που προέρχονται από τα μηχανοκίνητα οχήματα και τις επιπτώσεις τους στην υγεία.

Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι διακρίνονται σε:

- Πρωτογενείς, όταν εκπέμπονται κατευθείαν από την πηγή στην ατμόσφαιρα (CO₂, SO₂, καπνός κλπ.)
- Δευτερογενείς, όταν σχηματίζονται στην ατμόσφαιρα από πρωτογενείς ρύπους με χημικές αντιδράσεις είτε μεταξύ τους είτε με φυσικά συστατικά της ατμόσφαιρας και με καταλυτική δράση της ακτινοβολίας ή της υγρασίας ή της θερμοκρασίας (όζον, θειικά άλατα, οξειδούμενοι υδρογονάνθρακες κλπ.)

Οι κυριότεροι ατμοσφαιρικοί ρύποι που προέρχονται από την κυκλοφορία των οχημάτων είναι οι εξής:

Διοξείδιο του θείου (SO₂). Είναι αέριο, άχρωμο με αισθητή οσμή και γεύση σε ένα μεγάλο εύρος συγκεντρώσεων. Παράγεται κατά την καύση των ορυκτών καυσίμων που περιέχουν θείο (όπως ο άνθρακας, το μαζούτ και το ντίζελ). Πηγές του είναι κυρίως η βιομηχανία, η κεντρική θέρμανση και τα πετρελαιοκίνητα οχήματα. Οι μεταφορές ευθύνονται για περίπου 5% των συνολικών εκπομπών αυτού του αερίου.

Το SO₂ είναι πολύ ευδιάλυτο και γι' αυτό απορροφάται από τα υγρά στο ανώτερο κυρίως αναπνευστικό σύστημα, προκαλώντας αντίσταση στη δίοδο του αέρα (λόγω οιδήματος) και έκκριση βλέννας. Το SO₂ προκαλεί βρογχοστένωση, με αποτέλεσμα τη δύσπνοια και το ρόγχο. Επιδεινώνει γενικά τις πνευμονικές και καρδιακές παθήσεις και αυξάνει τα επεισόδια στους πάσχοντες από άσθμα, χρόνια βρογχίτιδα και εμφύσημα. Μειώνει την κανονική λειτουργία των πνευμόνων και προκαλεί ερεθισμό στα μάτια.

Σύμφωνα με τη Βρετανική Επιτροπή για τις Επιπτώσεις των Αέριων Ρύπων στην Υγεία (COMEAP), μόνο στη Βρετανία, το SO₂ μπορεί να ευθύνεται για 3.500 πρόωρους θανάτους και 3.500 έκτακτες εισαγωγές σε νοσοκομεία ετησίως.

Εκτός από τις επιπτώσεις στην υγεία, τα οξείδια του θείου και τα αεροζόλ του θειικού οξέος που παράγονται από αυτά παρουσία υγρασίας, διαβρώνουν τα μέταλλα, γυψοποιούν τα μάρμαρα μνημείων, προκαλούν κιτρίνισμα στα φύλλα των φυτών, ελαττώνουν την ορατότητα και επιτείνουν την όξινη βροχή.

Είναι σημαντικό ότι τα τελευταία χρόνια εφαρμόστηκαν κάποια αντιρρυπαντικά μέτρα που περιορίζουν τις εκπομπές SO₂, όπως η χρήση αμόλυβδης βενζίνης, η καλύτερη ποιότητα βενζίνης, η βελτίωση των βενζινοκίνητων κινητήρων κλπ.

Οξείδια του αζώτου (NO_x). Ενδιαφέρον παρουσιάζουν το μονοξείδιο του αζώτου (NO) και το διοξείδιο του αζώτου (NO₂). Το NO είναι αέριο, άχρωμο, με μικρή σχετικά τοξικότητα. Σχηματίζεται από τις καύσεις σε αρκετά υψηλή θερμοκρασία. Εκπέμπεται από τα αυτοκίνητα και τις θερμικές εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας.

Το NO₂ είναι αέριο, με χρώμα καφεκίτρινο και δηκτική γλυκίζουσα οσμή. Αν και εκλύεται με τα καυσαέρια, θεωρείται κυρίως δευτερογενής ρύπος. Το NO₂ είναι πιο επικίνδυνο για την υγεία από το NO. Έχει περιορισμένη διαλυτότητα, γεγονός που του επιτρέπει τη διείδυση στο κατώτερο αναπνευστικό σύστημα. Αντιδρά με την οξυαιμοσφαιρίνη και εμποδίζει την οξυγόνωση των ιστών. Αυξημένες συγκεντρώσεις του επιφέρουν άμεσες επιπτώσεις, όπως ερεθισμό της μύτης και των ματιών, δυσχέρεια στην αναπνοή, οξεία αναπνευστική δυσφορία, πνευμονικό οίδημα, ακόμα

και το θάνατο. Επιδρά ακόμα στα φυτά, ενώ με υγρασία μετατρέπεται σε νιτρικό οξύ, δρώντας διαβρωτικά επί των χρωμάτων, των μετάλλων και των μνημείων.

Περίπου 50% των εκπομπών προέρχονται από τις μεταφορές, ενώ το υπόλοιπο από τον βιομηχανικό τομέα και την παραγωγή ενέργειας.

Υδρογονάνθρακες. Κατά τη λειτουργία του κινητήρα εκπέμπεται άκαυστο καύσιμο και άλλα παραπροϊόντα της καύσης (π.χ. αιθάνιο, αιθυλένιο, πεντάνιο, βενζόλιο). Έχουν εντοπιστεί πολλές εκατοντάδες υδρογονανθράκων και η αναλογία τους εξαρτάται από τις συνθήκες καύσης. Σε συνδυασμό με οξείδια του αζώτου μπορεί να προκαλέσουν συγκέντρωση του όζοντος σε χαμηλά ατμοσφαιρικά στρώματα. Προκαλούν αναπνευστικά προβλήματα και ενόχληση στα μάτια, ενώ θεωρούνται ύποπτοι για καρκινογενέσεις, και πιθανόν τερατογενέσεις (αποτέλεσμα διαταραχών στο γενετικό κώδικα).

Διοξείδιο του άνθρακα (CO₂). Το αέριο αυτό θεωρείται συνήθως από τους επιστήμονες υπεύθυνο σε μεγάλο βαθμό για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και κατά συνέπεια για την αύξηση της θερμοκρασίας της γης. Εκτιμάται ότι περίπου 15% της συνολικής εκπομπής CO₂ στη γη προέρχεται από μηχανοκίνητα οχήματα και σε μερικές από τις χώρες του ΟΟΣΑ το ποσοστό αυτό φθάνει και το 40%. Το CO₂ είναι φυσικό συστατικό του αέρα και δεν είναι απαραίτητο να αποτελεί ατμοσφαιρικό ρύπο. Επιπλέον, υπερβολικές ποσότητες αυτού του αερίου δεν έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Το πρόβλημα είναι ότι ολοένα και περισσότερα στοιχεία αποδεικνύουν ότι υψηλά επίπεδα αυτού του αερίου στην ατμόσφαιρα είναι δυνατό να οδηγήσουν σε παγκόσμιες κλιματικές αλλαγές, εμποδίζοντας τη θερμότητα να διαφύγει από τον πλανήτη. Τα προβλήματα που υπάρχει φόβος ότι θα εμφανιστούν αφορούν αύξηση της στάθμης της θάλασσας, αλλαγές στις κλιματικές ζώνες, καταστρεπτικές επιδράσεις στις πηγές νερού και προβλήματα προσαρμογής της αγροτικής παραγωγής.

Μονοξείδιο του άνθρακα (CO). Είναι αέριο, χωρίς χρώμα, οσμή ή γεύση και είναι πολύ σταθερό. Παραμένει στην ατμόσφαιρα για 2 – 4 μήνες και οξειδώνεται αργά σε διοξείδιο του άνθρακα. Παράγεται από τις ατελείς καύσεις. Κύρια πηγή στις αστικές περιοχές είναι οι κινητήρες των βενζινοκίνητων οχημάτων. Το CO είναι τοξικό όταν

εισπνέεται, γιατί ανταγωνίζεται το οξυγόνο σε ένα από τα τέσσερα άτομα σιδήρου που έχει το μόριο της αιμοσφαιρίνης. Η χημική ενέργεια του CO είναι περίπου 240 φορές μεγαλύτερη από του οξυγόνου, με αποτέλεσμα το σχηματισμό της ανθρακυλαιμοσφαιρίνης, αντί της φυσικής οξυαιμοσφαιρίνης που μεταφέρει το οξυγόνο στους ιστούς. Μπορεί να προκαλέσει σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία, όπως μείωση της γονιμότητας, ενώ υπάρχουν στοιχεία ότι προκαλεί μείωση της παραγωγικότητας των εργατών.

Σωματιδιακή Ρύπανση (Total Suspended Solids – TSP). Με τον όρο σωματιδιακή ρύπανση εννοούμε τα διακριτά σωματίδια που βρίσκονται σε στερεή ή υγρή κατάσταση στην ατμόσφαιρα. Τα πρωτογενή σωματίδια απελευθερώνονται απευθείας στην ατμόσφαιρα κυρίως κατά τη διάβρωση του εδάφους από τον αέρα. Στις αστικές και βιομηχανικές περιοχές πηγές πρωτογενών σωματιδίων αποτελούν ανθρωπογενείς δραστηριότητες, όπως οι βιομηχανικές διαδικασίες, το κυκλοφοριακό, οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, η αποτέφρωση, οι οικιακές καύσεις (άνθρακα, ξύλου κλπ.), η οικοδομική σκόνη, οι πυρκαγιές, οι αγροτικές δραστηριότητες, οι κατασκευές, η καύση συμβατικών καυσίμων και ξύλου, η τήξη και η χύτευση μετάλλων.

Οι τρεις πιο σημαντικές ομάδες ρύπων που οδηγούν στην παραγωγή δευτερογενών σωματιδίων είναι:

- **Θειικά:** προκύπτουν αρχικά από εκπομπές διοξειδίου του θείου
- **Νιτρικά:** προκύπτουν αρχικά από εκπομπές οξειδίων του αζώτου
- **Οργανικά αεροζόλ:** είτε εκπέμπονται απευθείας, είτε σχηματίζονται από εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων. Τα οργανικά εμπεριεχόμενα σωματίδια είναι αποτέλεσμα φωτοχημικών αντιδράσεων (σημαντικός ο αριθμός τους σε μεγάλες αστικές περιοχές με φωτοχημική ρύπανση).

Πρόσφατες μελέτες αποδεικνύουν ότι η έκθεση σε σωματίδια (κυρίως μικρά) έχει άμεσες επιπτώσεις στην υγεία. Συγκεκριμένα, τα σωματίδια μπορούν να προκαλέσουν ενοχλήσεις στα μάτια, στη μύτη και το λαιμό. Τα μεγαλύτερα σωματίδια (διαμέτρου >10μm) φτάνοντας στη μύτη και το λαιμό φιλτράρονται από το

ανοσοποιητικό σύστημα του ανθρώπινου οργανισμού. Τα πολύ μικρά όμως σωματίδια φτάνουν βαθιά στον πνεύμονα και μπορούν να απορροφηθούν από το αίμα, προκαλώντας έτσι αναπνευστικά, πνευμονολογικές δυσλειτουργίες, ακόμη και πρόωρο θάνατο. Τέτοια σωματίδια είναι μικρότερης διαμέτρου από 10μm. Συνεπώς τα πιο επικίνδυνα αιωρούμενα ατμοσφαιρικά σωματίδια είναι μικρής διαμέτρου. Μάλιστα, πρόσφατες επιδημιολογικές μελέτες αποδεικνύουν ότι μία αύξηση των σωματιδίων κατά 10μg/m³, επιφέρει αύξηση της θνησιμότητας κατά 1%.

8.1 Εναλλακτική Προσέγγιση Αποτίμησης Κόστους Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Στην Ενότητα 6.3.3 προσδιορίσαμε τις ωφέλειες που προκύπτουν από τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης εξαιτίας της κατασκευής των επεκτάσεων του μετρό χρησιμοποιώντας τιμές από το 20ετές Επιχειρησιακό Σχέδιο της Αττικό Μετρό. Στην παρούσα Ενότητα αναπτύσσεται μία εναλλακτική προσέγγιση για τον υπολογισμό των ωφελειών αυτών με βάση τιμές εκπομπών ρύπων από τη Μελέτη Ανάπτυξης Μετρό και τιμές κόστους ατμοσφαιρικής ρύπανσης από το έργο ExternE της Ευρωπαϊκής Ένωσης «Εξωτερικά κόστη στον τομέα των μεταφορών». Στην εν λόγω μελέτη εκτιμήθηκαν διάφορα εξωτερικά κόστη για τις χώρες της Ε.Ε. κυρίως με βάση την αξία των χαμένων χρόνων ζωής (Years of Life Lost – YOLL). Στον Πίνακα 8.1 παρατίθενται τα κόστη ατμοσφαιρικών ρύπων σε Ευρώ/τόνο ρυπαντή για αστικές και αγροτικές περιοχές.

Πίνακας 8.1: Κόστη ατμοσφαιρικών ρύπων (€/tn) – τιμές 2000

	Αγροτική Περιοχή	Αστική Περιοχή
CO	0,20	6,86
CH ₄	44,90	44,90
NO _x	7.453	4.471
N ₂ O	748,3	748,3
Σωματίδια	19.637	926.778
SO _x	4.519	26.593
CO ₂	2,40	2,40

Πηγή: The ExternE Project

Με βάση λοιπόν τις νέες τιμές ωφελειών που προέκυψαν από την εναλλακτική αυτή προσέγγιση, πραγματοποιήθηκε εκ νέου κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση, ώστε να επισημανθούν ενδεχόμενες αλλαγές στους δείκτες απόδοσης. Τα βήματα που ακολουθήθηκαν για την εξαγωγή των νέων αποτελεσμάτων της κοινωνικοοικονομικής αξιολόγησης περιγράφονται κατωτέρω.

Βήμα Α

Προσδιορισμός της ετήσιας εξοικονόμησης συνολικών εκπομπών ρύπων εξαιτίας της κατασκευής των επεκτάσεων του μετρό. Η εξοικονόμηση αυτή υπολογίζεται συγκρίνοντας τις συνολικές εκπομπές ρύπων για το Μηδενικό Σενάριο και τις αντίστοιχες εκπομπές για το Σενάριο Υλοποίησης του Σχεδίου Μεταφορών κατά το έτος 2020 και για την πρωινή ώρα αιχμής από στοιχεία σχετικά με τους δείκτες απόδοσης της ΜΑΜ (Πίνακας 6.1). Η εξοικονόμηση όμως που προκύπτει από τη σύγκριση των δύο σεναρίων δεν αφορά αποκλειστικά και μόνο εξοικονόμηση ρύπων που οφείλεται στη λειτουργία των επεκτάσεων, καθώς η σύγκριση έγινε με το Σενάριο Υλοποίησης του Σχεδίου Μεταφορών, το οποίο περιλαμβάνει και άλλα έργα εκτός των επεκτάσεων (τραμ, προαστιακός σιδηρόδρομος, βελτιώσεις οδικού δικτύου, κλπ) όπως έχει ήδη αναφερθεί. Για το λόγο αυτό θεωρούμε ότι η εξοικονόμηση που οφείλεται αποκλειστικά στη λειτουργία των επεκτάσεων αποτελεί το 80% της συνολικής εξοικονόμησης. Κατόπιν, για να βρούμε τον μέσο όρο εξοικονόμησης ρύπων για όλο το 24ωρο μειώνουμε κατά 25% την εξοικονόμηση αυτή κατά την πρωινή ώρα αιχμής που βρήκαμε προηγουμένως. Με αυτό τον τρόπο εξαγάγουμε την μέση εξοικονόμηση ρύπων που οφείλεται στην λειτουργία των επεκτάσεων για το έτος 2020. Η ίδια εξοικονόμηση θεωρούμε ότι ισχύει και τα υπόλοιπα πέντε έτη της περιόδου αξιολόγησης. Υποθέτοντας ότι η μέγιστη τιμή της εξοικονόμησης αντιστοιχεί στο τελευταίο έτος της περιόδου αξιολόγησης (2025) μειώνουμε την τιμή αυτή ανάλογα με το ποσοστό συμμετοχής κάθε έτους στην μεταβολή της επιβατικής κίνησης όπως αυτό προσδιορίστηκε στο Βήμα 6 της Ενότητας 6.3.3, θεωρώντας ότι η εξοικονόμηση επηρεάζεται άμεσα από τη μεταβολή της ζήτησης μεταφορικών υπηρεσιών του μετρό. Η τιμή που προκύπτει για τα δύο είδη ρύπων που εξετάζουμε είναι εκφρασμένη σε τόνους/ώρα. Για να την ανάγουμε

σε ετήσια βάση την πολλαπλασιάζουμε επί τις 24 ώρες της ημέρας και κατόπιν επί τις 300 ημέρες του χρόνου⁵.

Βήμα Β

Υπολογισμός του κόστους ατμοσφαιρικών ρύπων CO και TSP για το έτος 2003. Χρησιμοποιώντας τις τιμές κόστους του Πίνακα 8.1 για αστικές περιοχές, υπολογίζουμε τις αντίστοιχες τιμές για το έτος 2003 βάσει των επιπέδων πληθωρισμού για τα τρία ενδιάμεσα έτη.

Βήμα Γ

Εκτίμηση κοινωνικών ωφελειών από την εξοικονόμηση εκπομπών CO. Η εν λόγω ωφέλεια προκύπτει από το γινόμενο της ετήσιας εξοικονόμησης ρύπων CO, όπως αυτή προέκυψε από το Βήμα Α, επί το κόστος ατμοσφαιρικών εκπομπών CO.

Βήμα Δ

Εκτίμηση κοινωνικών ωφελειών από την εξοικονόμηση εκπομπών TSP. Ο τρόπος υπολογισμού είναι ο ίδιος με αυτόν του Βήματος Γ.


Έχοντας λοιπόν εξάγει τις νέες τιμές οφέλους από την μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είμαστε σε θέση να πραγματοποιήσουμε εκ νέου την κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση. Οι τιμές των δεικτών απόδοσης που λαμβάνουμε παρατίθενται στον Πίνακα 8.2. Από τον Πίνακα είναι προφανές ότι η εναλλακτική προσέγγιση εξοικονόμησης ατμοσφαιρικών ρύπων μας οδηγεί σε αρκετά μεγαλύτερες τιμές ΛΩΚ και ΚΠΑ σε σχέση με το βασικό σενάριο. Συγκεκριμένα, ο ΛΩΚ αυξάνεται κατά 4% και η ΚΠΑ της επένδυσης κατά 27% περίπου. Από τις μεταβολές αυτές φαίνεται με μεγάλη σαφήνεια η ευαισθησία ενός μοντέλου κοινωνικοοικονομικής αξιολόγησης στην προσέγγιση χρηματικής αποτίμησης των ωφελειών.

⁵ Υπενθυμίζουμε ότι η αναγωγή της ημερήσιας σε ετήσια επιβατική κίνηση γίνεται με τον αριθμό 300 και όχι 365 (όσες και οι ημέρες του χρόνου) λόγω χαμηλής ζήτησης μεταφορικών υπηρεσιών κατά τη διάρκεια του Σαββατοκύριακου. Τυπικά, ένα Σαββατοκύριακο αντιστοιχεί σε μία τυπική καθημερινή


Πίνακας 8.2: Απόδοση επένδυσης βάσει των δύο σεναρίων (βασικού και εναλλακτικής προσέγγισης εξοικονόμησης ατμοσφαιρικών ρύπων)


	Βασικό Σενάριο	Εναλλακτική Προσέγγιση
ΚΠΑ ωφελειών ανάλυσης (σε χιλ. €)	4.569.378,98 €	4.770.917,55 €
ΛΩΚ	1,20	1,25
ΚΠΑ επένδυσης (σε χιλ. €)	746.585,98 €	948.124,54 €


Βιβλιογραφία 8^ο Κεφαλαίου


 **8.1.** IER (2000). *External Costs in the transport sector*, Final Report of JOS3-CT97-0015, European Commission, DG XII

 **8.2.** Jeremy Colls. *Air Pollution- an introduction*, London 1997

 **8.3.** Μαρία Ανδρούτσου. *Σωματιδιακή Ρύπανση*, Εργασία Εξαμήνου Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών στα Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας και Προστασίας Περιβάλλοντος, Αθήνα 2001

 **8.4.** Διονύσιος Ασημακόπουλος. *Η Επίδραση της Κυκλοφορίας Οχημάτων στην Ποιότητα του Αέρα*, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις Μαθήματος «Ανάλυση Περιβαλλοντικών Συστημάτων – Επιπτώσεις», Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στα Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας και Προστασίας Περιβάλλοντος

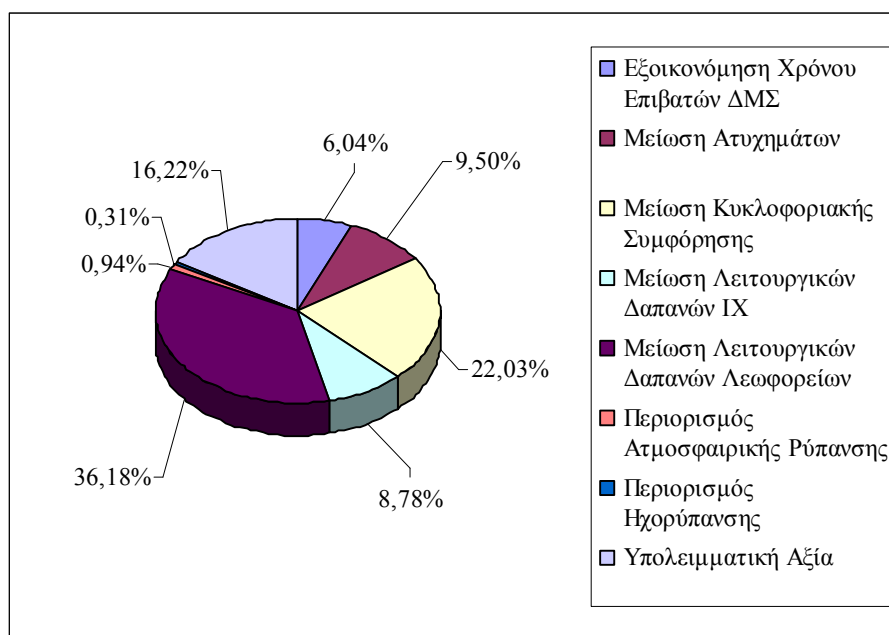
 **8.5.** Greenpeace Airlab. *Η ατμοσφαιρική ρύπανση σε Αθήνα – Πειραιά – Θεσσαλονίκη – Αποτελέσματα του προγράμματος μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (Ιούνιος – Ιούλιος 1998)*, Greenpeace, Αθήνα 1998

 **8.6.** Ευάγγελος Σαμπράκος, *Εισαγωγή στην Οικονομική των Μεταφορών*, Έκδοση Β', Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης

9 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Όπως είδαμε στα προηγούμενα κεφάλαια, η εφαρμογή της μεθόδου κοινωνικών ωφελειών – κόστους ως εργαλείο για τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων, μας οδήγησε στην αποδοχή της επένδυσης από κοινωνικοοικονομική σκοπιά. Η αποδοχή αυτή βασίστηκε στον υπολογισμό των δεικτών αξιολόγησης της επένδυσης με ΛΩΚ (Λόγος Ωφέλους – Κόστους) = 1,20, ΚΠΑ (Καθαρά Παρούσα Αξία) = 746,6 εκατ. € και ΕΣΑ (Εσωτερικό Συντελεστή Απόδοσης) = 8%. Δηλαδή, τα κοινωνικά οφέλη που προκύπτουν από την κατασκευή των επεκτάσεων του μετρό υπερβαίνουν το συνολικό κόστος έργου. Αυτό σημαίνει πως το κράτος, που είναι και ο ιδιοκτήτης του έργου μπορεί να προχωρήσει στην κατασκευή των συγκεκριμένων επεκτάσεων.

Καίριο σημείο για την αξιολόγηση της επένδυσης αποτέλεσε η χρηματική αποτίμηση των κοινωνικών ωφελειών του έργου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι σημαντικότερες ωφέλειες που προκύπτουν από το έργο είναι οι μειωμένες λειτουργικές δαπάνες των λεωφορείων εξαιτίας των μειωμένων οχηματο-km και η μειωμένη κυκλοφοριακή συμφόρηση στους δρόμους του λεκανοπεδίου που έχει άμεσο αντίκτυπο στους χρήστες του οδικού δικτύου. Στο Σχήμα 9.1 απεικονίζεται η συνεισφορά της κάθε ωφέλειας στο σύνολο των εξοικονομήσεων που προκύπτουν από την κατασκευή των επεκτάσεων του μετρό.



Σχήμα 9.1: Κοινωνικές Ωφέλειες Επεκτάσεων Μετρό

Γενικότερα, τα κοινωνικά οφέλη που είναι δυνατό να προκύψουν από την υλοποίηση ενός τόσο σημαντικού έργου, όπως είναι η κατασκευή των επεκτάσεων του μετρό, μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:

- Οφέλη για τους χρήστες του συστήματος μεταφορών
- Οφέλη στο περιβάλλον
- Αναπτυξιακά οφέλη
- Πολεοδομικές και άλλες επιπτώσεις

Τα οφέλη στους χρήστες του συστήματος μεταφορών και τα περιβαλλοντικά οφέλη αποτιμήθηκαν και παρουσιάστηκαν αναλυτικά στην παρούσα εργασία. Τα αναπτυξιακά οφέλη του έργου σχετίζονται με τη συμβολή της εν λόγω επένδυσης στην αύξηση του κοινωνικοοικονομικού πλεονάσματος και του Ακαθάριστου Περιφερειακού ή γενικότερα του Εθνικού Προϊόντος. Η συμβολή του έργου στην Εθνική Οικονομία, ή από την περιφερειακή σκοπιά του Ν. Αττικής, μπορεί να κατηγοριοποιηθεί στα παρακάτω:

- I. Εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών και μάλιστα εισαγόμενης ενέργειας. Είναι γνωστό ότι η ενεργειακή κατανάλωση για τη μεταφορά ενός επιβάτη των μέσων μαζικής μεταφοράς, ιδιαίτερα των μέσων σταθερής τροχιάς, είναι σημαντικά χαμηλότερη των ιδιωτικών μέσων.
- II. Γενικότερα, τα έργα υποδομής των μεταφορών συμβάλλουν στην αύξηση της παραγωγικότητας των επιχειρήσεων (λόγω βελτίωσης της προσβασιμότητας των θέσεων εργασίας, λόγω μείωσης του χρόνου μεταφοράς ή διανομής προϊόντων, λόγω γεωγραφικής διερεύνησης της αγοράς εργασίας κ.α.) και τελικώς στην αύξηση του παραγόμενου Εγχώριου Προϊόντος. Παράλληλα, τα έργα υποδομής αποτελούν παράγοντα προσέλκυσης νέων επενδύσεων και επιχειρηματικής δράσης που οδηγεί και πάλι στην αύξηση του Περιφερειακού Προϊόντος.
- III. Καθαρή αύξηση της απασχόλησης, κυρίως στον κατασκευαστικό κλάδο, αλλά και ευρύτερα, τόσο στην φάση κατασκευής των έργων, όσο και κατά την εκμετάλλευση των υποδομών.

IV. Μείωση των τροχαίων ατυχημάτων τα οποία έχουν ως συνέπεια, πέραν του προσωπικού κόστους, την απώλεια παραγωγικού δυναμικού για την χώρα.

Για αρκετά από τα παραπάνω ζητήματα, η εκτίμηση των επιπτώσεων είναι δυσχερής και δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας εργασίας. Ορισμένες συνεισφέρουσες κατηγορίες, όπως η εξοικονόμηση χρόνου διαδρομής ή η μείωση των τροχαίων ατυχημάτων έχουν ήδη ληφθεί υπόψη ως άμεσα οφέλη στους χρήστες. Η εκ νέου προσμέτρησή τους με τη μορφή της συμβολής τους στο ΑΠΠ θα συνιστούσε διπλό καταλογισμό ωφελειών. Πάντως, πρέπει να σημειωθεί ότι από όλα τα ανωτέρω, η σημαντικότερη αναπτυξιακή επίπτωση του έργου είναι η καθαρή αύξηση της περιοχής απασχόλησης.

Επιπροσθέτως, η κατασκευή των επεκτάσεων του μετρό βελτιώνει σε μεγάλο βαθμό την προσβασιμότητα της κατοικίας (πληθυσμό) και της εργασίας (επιχειρήσεις) στην περιοχή μελέτης του έργου. Επίσης, βελτιώνεται σημαντικά το μερίδιο των Δημόσιων Μέσων Συγκοινωνίας σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση, και κατά συνέπεια εναρμονίζεται με έναν από τους κεντρικούς στόχους του Ρυθμιστικού Σχεδίου της Αθήνας (Ρ.Σ.Α.). Ο στόχος αυτός επιδιώκει την αντιστροφή των τάσεων της διάσπαρτης ανάπτυξης που είναι απόρροια της διευρυμένης χρήσης του ΙΧ αυτοκινήτου. Και βέβαια, η βελτίωση της προσβασιμότητας εντός της περιοχής μελέτης του έργου αναμένεται να οδηγήσει σε σημαντική άνοδο των αξιών γης.

Σε όλα τα ανωτέρω θα πρέπει να προσμετρηθούν και τα έσοδα (από κόμιστρα αλλά και από άλλες πηγές) που προκύπτουν από την λειτουργία των επεκτάσεων ως ιδιωτικοοικονομική ωφέλεια υπέρ της επιχείρησης που λειτουργεί το σύστημα μετρό της Αττικής.

Βλέπουμε λοιπόν, ότι οι ωφέλειες είναι πολλαπλές και αν προσπαθήσουμε να τις λάβουμε όλες υπόψη, θα εξάγουμε και διαφορετικά αποτελέσματα στους δείκτες αξιολόγησης της επένδυσης.

Ένα γεγονός το οποίο κατέστη σαφές σε όλα τα προηγούμενα κεφάλαια είναι η σημαντική δυσκολία που συναντάμε σε διάφορα επίπεδα εφαρμογής της κοινωνικοοικονομικής ανάλυσης. Η πρώτη δυσκολία που πιθανόν συναντάμε είναι οι

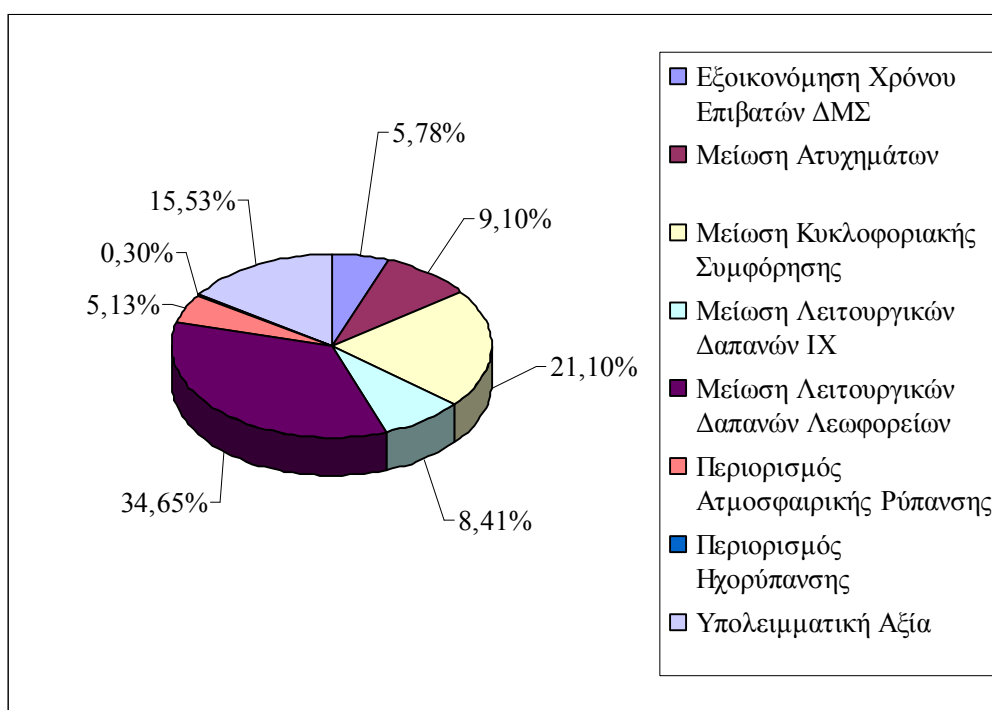
μελλοντικές προβλέψεις από τις οποίες θα προκύψουν τα κόστη και οι ωφέλειες της επένδυσης, όπως η πρόβλεψη ζήτησης μεταφορικών υπηρεσιών και οι κεφαλαιουχικές δαπάνες που θα χρειαστούν για την ολοκλήρωση της επένδυσης. Ένα άλλο πεδίο στο οποίο συναντάμε δυσκολίες είναι η αποτίμηση καίριων στοιχείων των ωφελειών που προκύπτουν από την επένδυση, όπως η μείωση χρόνου ταξιδιού, η μείωση των οδικών τροχαίων ατυχημάτων, τα περιβαλλοντικά κόστη κ.α.

Οι ανωτέρω δυσκολίες είναι δυνατό να αντιμετωπιστούν (εν μέρει τουλάχιστον) με την ανάλυση κινδύνων και ευαισθησίας, η οποία διερευνά τις επιπτώσεις που έχει η μεταβολή μιας από τις παραμέτρους οι οποίες υπεισέρχονται στη διαδικασία αξιολόγησης στο τελικό αποτέλεσμα αξιολόγησης. Με τον τρόπο αυτό ελέγχεται και αξιολογείται η αβεβαιότητα που συνδέεται με την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του επενδυτικού σχεδίου.

Έτσι, στην παρούσα εργασία ελέγχθηκε η ευαισθησία διαφόρων παραμέτρων, όπως η επιβατική ζήτηση, το κόστος επένδυσης και οι εξοικονομήσεις που προκύπτουν από τη σύγκριση των δύο σεναρίων, του μηδενικού και της υλοποίησης των προγραμματισμένων επεκτάσεων. Σε όλες τις περιπτώσεις, η επένδυση αποδεικνύεται συμφέρουσα εκτός από τη μείωση του ποσοστού εξοικονομήσεων από κατασκευή επεκτάσεων επί των συνολικών εξοικονομήσεων κατά 20%.

Στα πλαίσια αυτά, η παρούσα εργασία ανέπτυξε μία εναλλακτική προσέγγιση χρηματικής αποτίμησης σε δύο εξόχως σημαντικές ωφέλειες: την μείωση τροχαίων ατυχημάτων και την μείωση ατμοσφαιρικής ρύπανσης εξαιτίας της κατασκευής των επεκτάσεων του μετρό. Η ανάλυση κοινωνικών ωφελειών – κόστους με τις νέες τιμές ωφελειών που προέκυψαν κατέστησαν ακόμη πιο συμφέρουσα την επένδυση. Ειδικά στην περίπτωση χρηματικής αποτίμησης των ωφελειών που προκύπτουν από τη μείωση εκπομπών ρύπων CO και TSP, οι δείκτες απόδοσης της επένδυσης μεταβλήθηκαν σε σημαντικό βαθμό, γεγονός που τονίζει ακόμη περισσότερο τα τρωτά σημεία της Ανάλυσης Κοινωνικών Ωφελειών – Κόστους. Ειδικότερα, στο Σχήμα 9.2 απεικονίζεται η συνεισφορά της κάθε ωφέλειας στο σύνολο των εξοικονομήσεων που προκύπτουν από την κατασκευή των επεκτάσεων του μετρό αν λάβουμε υπόψη την εναλλακτική προσέγγιση αποτίμησης των ωφελειών από τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Από το Σχήμα αυτό βλέπουμε ότι η

ωφέλεια από τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης με βάση την εναλλακτική προσέγγιση αποτελεί το 5% των συνολικών ωφελειών, όταν η ίδια ωφέλεια στο βασικό σενάριο αντιστοιχούσε σε ποσοστό 0,94%. Συνεπώς, γίνεται ακόμη πιο προφανής η σημασία του τρόπου χρηματικής αποτίμησης των ωφελειών στην αξιολόγηση μιας επένδυσης.



Σχήμα 9.2: Κοινωνικές Ωφέλειες Επεκτάσεων Μετρό με βάση την εναλλακτική προσέγγιση αποτίμησης των ωφελειών περιορισμού της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Συμπερασματικά, λοιπόν, η Ανάλυση Κοινωνικών Ωφελειών – Κόστους αποτελεί σήμερα ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία υποστήριξης αποφάσεων. Εξάλλου, η ανάλυση του κοινωνικοοικονομικού κόστους και της ωφέλειας ειδικά των μεγάλων έργων (όπως είναι αυτό που εξετάσαμε ως μελέτη περίπτωσης) απαιτείται ρητά από τους Κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Ειδικότερα, τα μεγάλα έργα που συγχρηματοδοτούνται από τα Διαρθρωτικά Ταμεία αποτελούν ένα σημαντικό μέρος της εφαρμογής της περιφερειακής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Μνημονεύονται ρητά σε διάφορα άρθρα των Κανονισμών των Διαρθρωτικών Ταμείων, όπου θεωρείται ότι τα μεγάλα έργα μπορούν να αποτελούν είτε συνιστώσα λειτουργικών προγραμμάτων είτε μεμονωμένες ενέργειες. Η επιτυχία ή αποτυχία των

μεγάλων έργων μπορεί να έχει μια κρίσιμη επίδραση στο σύνολο της περιφερειακής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σε ορισμένες χώρες και το γεγονός αυτό αιτιολογεί μια προσεκτική εκτίμηση.

Έχοντας, λοιπόν, ως δεδομένη την χρησιμότητα και σημαντικότητα της Ανάλυσης Κόστους – Οφέλους, αυτό που μένει είναι να διασφαλιστεί η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων που παρέχει η συγκεκριμένη μέθοδος. Για να γίνει αυτό απαιτείται η ποσοτική εκτίμηση των σημαντικότερων τουλάχιστον επιπτώσεων που προκύπτουν από ένα σχέδιο επένδυσης, ακόμη και με έμμεσο τρόπο. Εκ των πραγμάτων, κάτι τέτοιο είναι πολύ δύσκολο να γίνει εξαιτίας της δυσκολίας απόδοσης μιας χρηματικής αξίας στις επιπτώσεις αυτές.

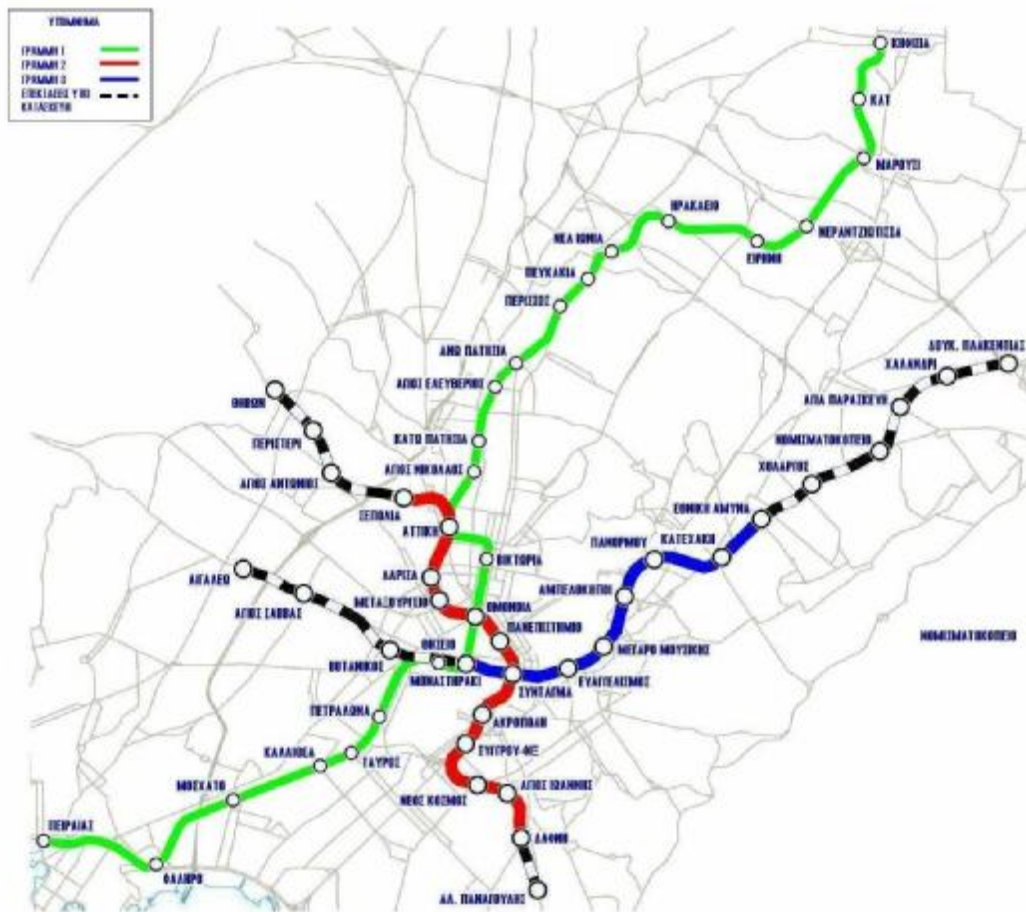
Συνεπώς, θεωρείται απαραίτητη η ανάπτυξη ενός πλήθους παραδοχών, οι οποίες να προσεγγίζουν όσο το δυνατό περισσότερο την πραγματικότητα. Οι παραδοχές αυτές, καθώς και πλήθος άλλων παραμέτρων θα πρέπει να ελέγχονται και να αξιολογούνται στη βάση της αβεβαιότητας που συνδέεται με την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του επενδυτικού σχεδίου.

Επίσης, οι τιμές κόστους που χρησιμοποιούνται για την χρηματική αποτίμηση των ωφελειών ή για τον προσδιορισμό του κόστους της επένδυσης χρειάζεται να ενημερώνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα για να αντιπροσωπεύουν με όσο το δυνατό περισσότερη ακρίβεια τις τιμές κόστους. Ειδικότερα, ο υπολογισμός συγκεκριμένων στοιχείων κόστους, όπως το κόστος των οδικών ατυχημάτων, της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, της ηχορύπανσης, κλπ. είναι απαραίτητο να λάβει θεσμοθετημένη μορφή και να πραγματοποιείται σε τακτά διαστήματα. Κατ' αυτόν τον τρόπο τα ποσοτικοποιημένα στοιχεία που αφορούν στις ωφέλειες από τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας ή τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι δυνατό να χρησιμοποιούνται υποχρεωτικά (με κατάλληλη νομοθετική ρύθμιση) στην αξιολόγηση όλων των συγκοινωνιακών έργων.

Επιπλέον, θεωρείται αναγκαίο και επιτακτικό να αναπτυχθούν μέθοδοι συλλογής ακριβέστερων στατιστικών στοιχείων. Η συλλογή λεπτομερών στοιχείων μεταφορικού έργου, η διαθεσιμότητα και επεξεργασία δεικτών απόδοσης οδικού δικτύου και δημοσίων μεταφορικών συστημάτων για ερευνητικούς σκοπούς, η

επεξεργασία και δημοσίευση λεπτομερέστερων στοιχείων ατυχήματος αποτελούν κάποιες από τις βασικότερες ανάγκες για τη βελτίωση της αξιοπιστίας των στατιστικών στοιχείων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΧΑΡΤΕΣ



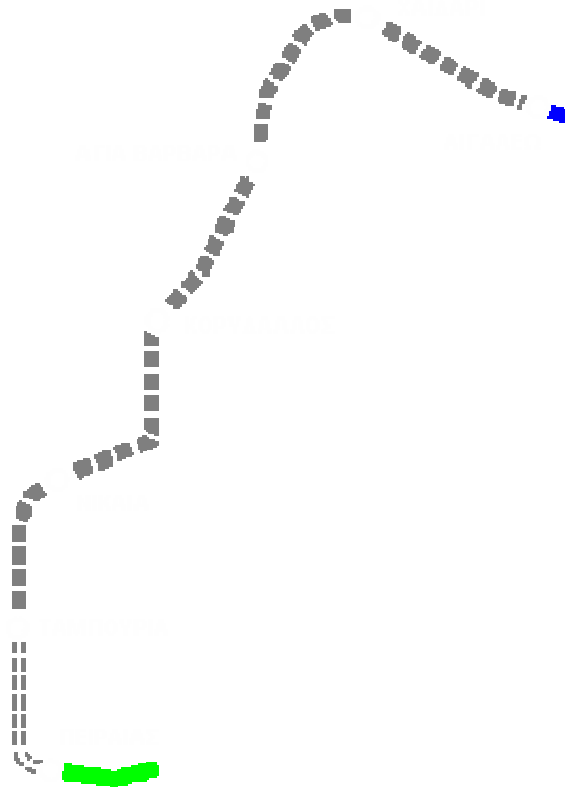
Χάρτης 1: Βασικό Δίκτυο + Α' Γενιά Επεκτάσεων Αττικό Μετρό



Χάρτης 2: Επέκταση Α, Μοναστηράκι – Αιγάλεω



Χάρτης 7: Επέκταση Z, Πανεπιστήμιο – Γαλάτσι



Χάρτης 8: Επέκταση Η, Αιγάλεω – Πειραιάς

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Α.1: Σταθμοί Ελεγκτάσεων Υπό Κατασκευή

ΑΙΓΑΛΕΩ



ΑΓ. ΑΝΤΩΝΙΟΣ



ΑΛ. ΠΑΝΑΓΟΥΛΗ



ΝΟΜΙΣΜΑΤΟΚΟΠΕΙΟ



ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

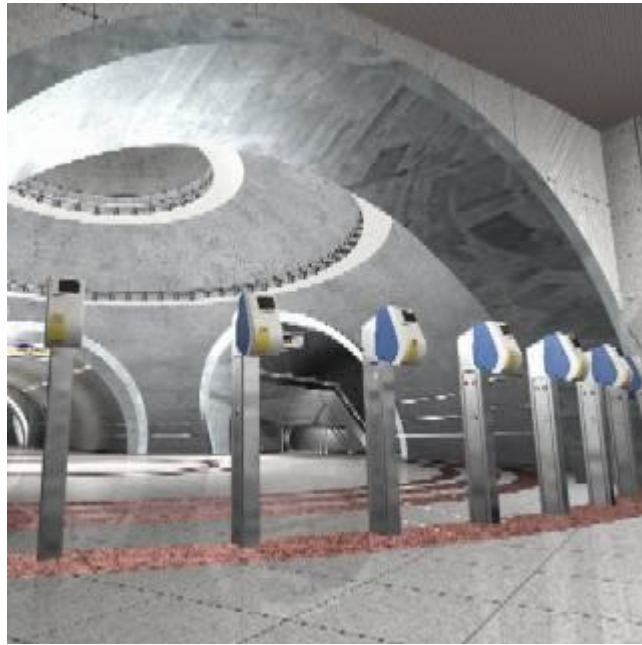


Α.2: ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΩΝ Α΄ ΓΕΝΙΑΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΩΝ

ΑΓ. ΑΝΤΩΝΙΟΣ



ΑΓ. ΣΑΒΒΑΣ



ΔΟΥΚ. ΠΛΑΚΕΝΤΙΑ



Α.3: ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΩΝ Β' ΓΕΝΙΑΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΩΝ

ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΗ



ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ



📖 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 📖 1. Παν. Α. Ρέππας. *Οικονομική Ανάπτυξη – Θεωρίες και Στρατηγικές*, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 1991
- 📖 2. Samuel Bowles – Richard Edwards. *Κατανοώντας τον Καπιταλισμό: Ανταγωνισμός, εντολή και μεταβολή στην οικονομία των ΗΠΑ*, Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα 1995
- 📖 3. Σταύρος Θεοφανίδης. *Εγχειρίδιο Αξιολόγησης Επενδυτικών Σχεδίων*, Ελληνική Τράπεζα Βιομηχανικής Αναπτύξεως Α.Ε., Εκδόσεις Παπαζήση
- 📖 4. Γ. Ι. Μπίτσικας. *Επιστημονικές Μελέτες 21 – Κοινωνική Αξιολόγηση Σχεδίων Δημόσιων Επενδύσεων στην Ελλάδα*, Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών, Αθήνα 1986
- 📖 5. *Cost – Benefit Analysis, Second Edition*, Edited by Richard Layard and Stephen Glaister, Cambridge University Press, 1994
- 📖 6. Γεωργακοπούλου Βασιλική. *Ανάλυση Κόστους Οφέλους σε Οδικά Έργα – Μελέτη Περίπτωσης του Αυτοκινητοδρόμου Τρίπολης – Καλαμάτας*, Διπλωματική Εργασία, Διατμηματικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στα Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας και Προστασίας Περιβάλλοντος, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο & Πανεπιστήμιο Πειραιά, Αθήνα 2002
- 📖 7. Π. Λουκάκης. *Πολιτική Μεταφορών – Ανάλυση Δικτύων και Μεταφορών*, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Μαθήματος Πολιτικής Μεταφορών Τμήματος Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης Παντείου Πανεπιστημίου
- 📖 8. Ευάγγελος Σαμπράκος, *Εισαγωγή στην Οικονομική των Μεταφορών*, Έκδοση Β', Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης

- 📖 9. Booz – Allen & Hamilton Ltd., Planning A.E. *20ετές Ολοκληρωμένο Επιχειρησιακό Σχέδιο Δράσης της Αττικό Μετρό*, Αθήνα 1998
- 📖 10. Todd Litman. *Transportation Cost Analysis: Techniques, Estimates and Implications*, Victoria Transport Policy Institute, Ιούνιος 2002
- 📖 11. Δημήτρης Λιακόπουλος. *Ανάπτυξη Προτύπου για τον Υπολογισμό των Οικονομικών Ωφελειών από τη Μείωση του Αριθμού των Οδικών Ατυχημάτων*, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα 2002
- 📖 12. Ι. Μ. Φραντζεσκάκης, Ι. Κ. Γκόλιας. *Οδική Ασφάλεια*, Εκδόσεις Παπασωτηρίου
- 📖 13. Αττικό Μετρό Α.Ε. *Μελέτη Ανάπτυξης Μετρό/Εκθεση 4*
- 📖 14. Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος (ΕΣΥΕ). *Στατιστική Επετηρίδα της Ελλάδος 2000*, ΕΣΥΕ
- 📖 15. Γιώργος Γιαννής. *Η Κυκλοφοριακή Πραγματικότητα της Αθήνας – Μέρος Α: Υφιστάμενη Κατάσταση*, Πρακτικά Δημόσιας Συζήτησης με θέμα: «Προοπτικές Βελτίωσης της Κυκλοφορίας στην Αθήνα – Ο ρόλος της Πολιτείας και των Πολιτών», Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (ΙΟΒΕ) – Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων (ΣΕΣ), Αθήνα 2000
- 📖 16. Ευρωπαϊκή Επιτροπή. *Οδηγός για την Ανάλυση Κόστους – Ωφέλειας των Μεγάλων Έργων*, Έκδοση 1997
- 📖 17. IER (2000). *External Costs in the transport sector*, Final Report of JOS3-CT97-0015, European Commission, DG XII
- 📖 18. Jeremy Colls. *Air Pollution- an introduction*, London 1997

📖 19. Μαρία Ανδρούτσου. *Σωματιδιακή Ρύπανση*, Εργασία Εξαμήνου Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών στα Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας και Προστασίας Περιβάλλοντος, Αθήνα 2001

📖 20. Διονύσιος Ασημακόπουλος. *Η Επίδραση της Κυκλοφορίας Οχημάτων στην Ποιότητα του Αέρα*, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις Μαθήματος «Ανάλυση Περιβαλλοντικών Συστημάτων – Επιπτώσεις», Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στα Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας και Προστασίας Περιβάλλοντος

📖 21. Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος <http://www.statistics.gr>

📖 22. Αττικό Μετρό Α.Ε. <http://www.ametro.gr>

📖 23. Greenpeace Airlab. *Η ατμοσφαιρική ρύπανση σε Αθήνα – Πειραιά – Θεσσαλονίκη – Αποτελέσματα του προγράμματος μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (Ιούνιος – Ιούλιος 1998)*, Greenpeace, Αθήνα 1998