

ΚΑΘΟΡΙΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Γιώργος Γιαννής
Λέκτορας

Τομέας Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ

Ιωάννης Γκόλιας
Αναπληρωτής Καθηγητής

Περίληψη

Οι εφαρμογές της δεύτερης γενιάς των νέων τεχνολογιών στο συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον του τομέα των μεταφορών πολλαπλασιάζονται καθημερινά, χωρίς να οδηγούν πάντα στα αναμενόμενα αποτελέσματα. Στην παρούσα εργασία, με βάση την ανάλυση από τη λειτουργία επιτυχημένων και αποτυχημένων πληροφοριακών συστημάτων στον τομέα των μεταφορών, επιχειρείται ο προσδιορισμός σειράς καθοριστικών παραγόντων για την επιτυχημένη συναρμογή των πληροφοριακών συστημάτων με τα συστήματα μεταφορών. Πιο συγκεκριμένα, προτείνεται σειρά βασικών αρχών για τη λειτουργία των πληροφοριακών συστημάτων στις μεταφορές και αναλύονται οι καθοριστικοί παράγοντες που αφορούν στον στρατηγικό σχεδιασμό, στην οργάνωση των συστημάτων και των λειτουργιών, στην ανάπτυξη των τεχνολογιών και στη διαχείριση του ρόλου των χρηστών των πληροφοριακών και των μεταφορικών συστημάτων. Η ισορροπία ανάμεσα στο πληροφοριακό σύστημα και τη δομή του φορέα παροχής των μεταφορικών υπηρεσιών φαίνεται να είναι σήμερα ο σημαντικότερος παράγοντας για την προσφορά των επιθυμητών υπηρεσιών προς τον χρήστη.

Λέξεις - κλειδιά: μεταφορές, πληροφοριακό σύστημα, τηλεματική, νέες τεχνολογίες, στρατηγικός σχεδιασμός

DETERMINANTS FOR THE LINKING OF INFORMATION AND TRANSPORTATION SYSTEMS

Abstract

The applications of the second generation of new technologies in the continuously changing transport sector are multiplied everyday, without always producing the desired results. In this research, on the basis of the analysis from the operation of successful and unsuccessful information systems in the transport sector, the identification of a number of determinant factors for the successful linking of information and transport systems is attempted. More precisely, a series of basic principles for the operation of transport information systems are proposed and the crucial factors concerning strategic planning, systems and operations organisation, technology development and management of the transport and information systems users' role are analysed. The balance between information system and structure of the company offering transport services seems to be today the most important factor for the supply of the desired services to the user.

Key-words: transport, information system, telematics, new technologies, strategic planning

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Τα πληροφοριακά συστήματα στις μεταφορές

Το ξεκίνημα της νέας χιλιετίας βρίσκει τον πολυσύνθετο τομέα των μεταφορών να χαρακτηρίζεται από την αλλαγή της μορφής των δραστηριοτήτων που προκαλεί η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών σε όλα τα επίπεδα - εντός και εκτός του τομέα - [1]. Τα πληροφοριακά συστήματα δεν μεταμορφώνουν απλώς ορισμένες λειτουργίες των συστημάτων μεταφορών, αλλά δίνουν τη δυνατότητα προσφοράς εντελώς νέων και αναβαθμισμένων υπηρεσιών (αποτελεσματικότερων, ασφαλέστερων και φιλικότερων προς το περιβάλλον [2]) με ένα σημαντικά χαμηλότερο κόστος λειτουργίας [3]. Αυτός ο νέος ρόλος των πληροφοριακών συστημάτων είναι ιδιαίτερα σημαντικός στον τομέα των μεταφορών ως "οριζόντιου" τομέα που εξαρτάται απ' ευθείας από όλους τους υπόλοιπους "κατακόρυφους" τομείς της οικονομικής δραστηριότητας. Οι επιχειρήσεις παραγωγής και προσφοράς μεταφορικών υπηρεσιών που δεν καταφέρνουν να υποστηρίξουν την πληροφοριακή τους ένταξη στον νέο ηλεκτρονικό κόσμο, αυτοπεριορίζουν σταδιακά το πεδίο ανάπτυξής τους και μεσοπρόθεσμα θέτουν σε αμφισβήτηση την ίδια την ύπαρξή τους [4].

Στην κοινωνία των πληροφοριών, όπου οι τεχνολογίες της πληροφορίας (πληροφορική, επικοινωνίες) παρουσιάζουν μία ταχύτατη εξέλιξη και αποτελούν όλο και περισσότερο ένα κυρίαρχο εργαλείο για κάθε επιχείρηση, η αξία και ο ρόλος των πληροφοριακών συστημάτων δεν είναι πάντοτε προφανής [5]. Οι εφαρμογές της δεύτερης γενιάς των νέων τεχνολογιών στις μεταφορές πολλαπλασιάζονται καθημερινά, χωρίς πάντα να επιτυγχάνονται τα αναμενόμενα αποτελέσματα και να καθίστανται ανταποδοτικές οι αντίστοιχες επενδύσεις. Αυτό συμβαίνει διότι σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον είναι ιδιαίτερα δύσκολο να προβλέψει κανείς την ανταποδοτικότητα μίας επένδυσης σε πληροφοριακά συστήματα χρησιμοποιώντας τις κλασσικές μεθόδους κόστους - ωφελειών [6].

1.1. Στόχος και μεθοδολογία της εργασίας

Μέσα στο παραπάνω πλαίσιο, ο στόχος της παρούσας εργασίας είναι ο προσδιορισμός των καθοριστικών παραγόντων της συναρμογής των πληροφοριακών συστημάτων με τα συστήματα μεταφορών έτσι ώστε να βελτιστοποιούνται οι θετικές επιπτώσεις μέσα στο ιδιαίτερα απαιτητικό περιβάλλον του τομέα των μεταφορών.

Για τον προσδιορισμό των παραπάνω καθοριστικών παραγόντων χρησιμοποιήθηκαν τα αποτελέσματα από σειρά σχετικών ερευνών που αφορούν στα κρίσιμα σημεία τόσο της ανάπτυξης των πληροφοριακών συστημάτων όσο και των απαιτήσεων των μεταφορικών συστημάτων κατά την τελευταία δεκαετία. Αξιοποιήθηκε και αναλύθηκε συστηματικά η εμπειρία από τη λειτουργία σειράς πληροφοριακών συστημάτων που χρησιμοποιούνται σε συστήματα μεταφορών. Πιο συγκεκριμένα, εξετάστηκαν κυρίως τα παρακάτω πληροφοριακά συστήματα και εφαρμογές:

- Βάσεις δεδομένων οδικών τροχαίων ατυχημάτων (CARE [7], IRTAD [8], FARS [9], COST329 [], ΕΣΥΕ, κλπ) και πληροφοριακά συστήματα οδικής ασφάλειας (ΠΣΥΟΑ [10], CRASH [11]).

- Λογισμικά προσομοίωσης και κατανομής της κυκλοφορίας σε αστικά δίκτυα (SATURN, TRANSYT [12], κλπ) και ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης κυκλοφορίας (ΥΠΕΧΩΔΕ [13], κλπ.).
- Σύγχρονα συστήματα υποστήριξης του οδηγού και εξομοιωτές οδήγησης (ADVISORS [14], ΕΛΠΑ [15], κλπ).
- Συστήματα υποστήριξης της εφοδιαστικής αλυσίδας (κατεπείγουσες μεταφορές [4], EUROFRET [16], PONTIFEX [17], SIMET [18], IMPULSE [19], TEDIS, κλπ).
- Συστήματα κρατήσεων επιβατικών μεταφορών (αερομεταφορές, ακτοπλοία [20], κλπ).

Τα αποτελέσματα της συστηματικής ανάλυσης των παραπάνω πληροφοριακών συστημάτων συνδυάστηκαν με σχετικά αποτελέσματα που προέκυψαν από την αναλυτική βιβλιογραφική ανασκόπηση επιτυχημένων και αποτυχημένων εμπειριών πληροφοριακών συστημάτων στις μεταφορές στην Ελλάδα και διεθνώς. Με τον τρόπο αυτό προσδιορίστηκαν οι μύθοι και η πραγματικότητα για τον ρόλο των πληροφοριακών συστημάτων στην υποστήριξη των μεταφορικών συστημάτων και προτάθηκε πλαίσιο με τις βασικές αρχές λειτουργίας τους (κεφάλαιο 2). Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε η σύνθεση των καθοριστικών παραγόντων για την ανάπτυξη των πληροφοριακών συστημάτων με γνώμονα την αμφίδρομη προσαρμογή των δυνατοτήτων των πληροφοριακών συστημάτων και των απαιτήσεων των μεταφορικών συστημάτων (κεφάλαιο 3).

2. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

2.1. Τα πληροφοριακά συστήματα στις μεταφορές αποτελούν περισσότερο οργανωτική παρά τεχνολογική έννοια

Η ανάπτυξη των πρώτων βάσεων δεδομένων και πληροφοριακών συστημάτων στον τομέα των μεταφορών αφορούσε πρώτιστα στην τεχνολογική πλευρά των συστημάτων αφού για πρώτη φορά θα ήταν δυνατή η αυτοματοποίηση των διαδικασιών παραγωγής μεταφορικών υπηρεσιών. Με τον τρόπο αυτό αναπτύχθηκαν σταδιακά συστήματα αυτοματισμών, στα οποία έπρεπε να προσαρμοσθεί η λειτουργία των επιχειρήσεων παραγωγής και προσφοράς μεταφορικών υπηρεσιών. Οι ομάδες ανάπτυξης των συστημάτων προσπαθούσαν να καταλάβουν και να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις των μεταφορικών συστημάτων μέσα από τους περιορισμούς που έθεταν οι διαθέσιμες τεχνολογίες των πληροφοριακών συστημάτων. Με τον τρόπο αυτό όμως, η ανάπτυξη των πληροφοριακών συστημάτων γινόταν αυτοσκοπός, και τα πλεονεκτήματα που αυτά έφεραν ήταν δυσανάλογα μικρότερα της προσπάθειας για την ανάπτυξή τους.

Στην πραγματικότητα, τα σύγχρονα πληροφοριακά συστήματα αποτελούν μια περισσότερο οργανωτική παρά τεχνολογική έννοια αφού καλούνται πλέον να προσαρμοστούν στη λειτουργία των επιχειρήσεων μεταφορών και όχι το αντίθετο. Οι στόχοι και τα χαρακτηριστικά των πληροφοριακών συστημάτων στις μεταφορές πρέπει να καθορίζονται όχι από τις τεχνολογικές δυνατότητες και περιορισμούς αλλά από τη στρατηγική ανάπτυξης των υπηρεσιών της επιχείρησης μεταφορών και τις ανάγκες των τελικών χρηστών. Για το λόγο αυτό, οι υπεύθυνοι της ανάπτυξης των πληροφοριακών συστημάτων είναι πλέον συχνά εκείνοι που γνωρίζουν καλά την οργάνωση της επιχείρησης και τις ανάγκες των τελικών χρηστών και όχι απαραίτητα εκείνοι που κατέχουν καλά τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά των συστημάτων.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτυχημένης προσέγγισης στην ανάπτυξη πληροφοριακού συστήματος είναι η δωδεκαετής ανάπτυξη της ευρωπαϊκής βάσης δεδομένων με εξατομικευμένα στοιχεία οδικών ατυχημάτων CARE [7], η οποία έχει δώσει έμφαση στην επίλυση των τεχνικών προβλημάτων παραμελώντας τις παραμέτρους που αφορούν στον τελικό χρήστη και τη χρησιμότητα της βάσης δεδομένων. Η εμπειρία αυτή αξιοποιείται πλέον στην ανάπτυξη της βάσης δεδομένων CARE 2, η οποία προτάσσει τα λειτουργικά χαρακτηριστικά και την εξυπηρέτηση του τελικού χρήστη.

2.2. Τα πλεονεκτήματα από την εισαγωγή των πληροφοριακών συστημάτων στις μεταφορές δεν είναι μόνιμα

Ορισμένες τεχνολογικές καινοτομίες μεταμόρφωσαν ορισμένους κλάδους του τομέα των μεταφορών προσδίδοντας σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στις επιχειρήσεις του κλάδου που πρώτες χρησιμοποίησαν τα συστήματα αυτά. Όμως το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα αυτό δεν παρέμεινε ως μόνιμη κατάσταση αφού οι ανταγωνίστριες επιχειρήσεις αντέγραψαν τις τεχνολογίες και τα συστήματα και προσέφεραν στους τελικούς χρήστες τις ίδιες ή και βελτιωμένες υπηρεσίες εξανεμίζοντας το συγκριτικό πλεονέκτημα που είχε η πρωτοπόρος επιχείρηση. Ομοίως, η εισαγωγή νέων τεχνολογιών στις μεταφορές αναβαθμίζει τις προσφερόμενες υπηρεσίες, σύντομα όμως αυτές οι νέες υπηρεσίες γίνονται η καθημερινή συνήθεια των χρηστών που αρχίζουν να απαιτούν νέες αναβαθμισμένες υπηρεσίες.

Κατά συνέπεια τα πλεονεκτήματα από την εισαγωγή των πληροφοριακών συστημάτων είναι προσωρινά και οι επιχειρήσεις παραγωγής και προσφοράς μεταφορικών υπηρεσιών οφείλουν να αναζητούν συνεχώς νέες τεχνολογίες, συστήματα και λύσεις που να ικανοποιούν τις μεταβαλλόμενες ανάγκες των τελικών χρηστών και να υπερτερούν των υπηρεσιών που προσφέρουν οι ανταγωνιστές τους.

Παράδειγμα του προσωρινού χαρακτήρα των ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος αποτελεί η εισαγωγή του αυτόματου συστήματος κρατήσεων θέσεων SABRE [20] από την αεροπορική εταιρεία American Airlines, το οποίο συνέβαλε στην πρωτοπορία της εταιρείας για αρκετά χρόνια, χωρίς όμως να μπορέσει να εξασφαλίσει διαρκές ανταγωνιστικό πλεονέκτημα αφού οι ανταγωνίστριες εταιρείες ακολούθησαν με την ανάπτυξη παρόμοιων συστημάτων, τα οποία μάλιστα σταδιακά ενσωματώθηκαν σε ενιαία παγκόσμια συστήματα.

2.3. Η εισαγωγή των πληροφοριακών συστημάτων στις μεταφορές εμπεριέχει σειρά κινδύνων

Συχνά οι τεχνολογικές καινοτομίες αντιμετωπίστηκαν ως ασφαλής οδός για την πρόοδο της επιχείρησης παραγωγής και προσφοράς μεταφορικών υπηρεσιών, προσέγγιση όχι πάντα σωστή αφού σε αρκετές περιπτώσεις τα οφέλη από τη χρήση των νέων πληροφοριακών συστημάτων είναι δυσανάλογα μικρότερα των επενδύσεων. Μάλιστα, οι δυσκολίες εφαρμογής των νέων τεχνολογιών οδηγούν συχνά σε μία μακροχρόνια εκροή κεφαλαίων πριν την λειτουργία των συστημάτων με αποτέλεσμα η ανταποδοτικότητα των συστημάτων να είναι είτε χαμηλή είτε αρνητική και η επιχείρηση να μην είναι ουσιαστικά ωφελημένη.

Κατά συνέπεια, η εισαγωγή των πληροφοριακών συστημάτων στις μεταφορές εμπεριέχει σειρά κινδύνων, σχετιζόμενων κυρίως με την ανταποδοτικότητα των επενδύσεων ανάπτυξης των συστημάτων. Οι επιχειρήσεις παραγωγής και προσφοράς μεταφορικών υπηρεσιών οφείλουν να

καταρτίζουν σχέδια σταδιακής ανάπτυξης των πληροφοριακών συστημάτων που εντός του πολυετούς σχεδίου θα περιλαμβάνουν και ενδιάμεσους χρονικούς ορίζοντες που θα επιτρέπουν τόσο την μεγαλύτερη ανταποδοτικότητα των επενδύσεων ή / και την αλλαγή της στρατηγικής ανάπτυξης των συστημάτων.

Παράδειγμα σημαντικών επενδύσεων με χαμηλή ανταποδοτικότητα αποτελούν τα δορυφορικά συστήματα καθορισμού θέσης (GPS) στις μεταφορές [16], των οποίων η χρήση τουλάχιστον τα πρώτα χρόνια ανάπτυξής τους ήταν περιορισμένη και οι πρωτοπόρες επιχειρήσεις κατέγραψαν σημαντικές οικονομικές ζημιές. Μάλιστα, αρκετές από τις επιχειρήσεις αυτές δεν εγκατέλειψαν τις προσπάθειες και εξακολούθησαν να καταγράφουν ζημιές με την ελπίδα να αναστραφεί η αντίδραση της αγοράς, στρατηγική που ως σήμερα έχει δώσει αποτελέσματα μόνο σε λίγα, πολύ συγκεκριμένα, τμήματα της αγοράς.

2.4. Η βελτίωση των μεταφορικών συστημάτων επέρχεται μέσα από τη συνεχή εξέλιξη των πληροφοριακών συστημάτων

Συχνά οι επιτυχημένες εφαρμογές πληροφοριακών συστημάτων στις μεταφορές παραπλανούν για το μέγεθος της προσπάθειας που κρύβεται πίσω από την συγκεκριμένη επιτυχία. Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα θεαματικά αποτελέσματα από τη χρήση μιας καινοτόμου τεχνολογίας επισκιάζουν το γεγονός ότι η τεχνολογία αυτή αναπτυσσόταν για αρκετά χρόνια και η επιχείρηση παραγωγής και προσφοράς μεταφορικών υπηρεσιών επένδυσε σημαντικό χρόνο και χρήμα για να μπορεί να προσφέρει αναβαθμισμένες υπηρεσίες που υποστηρίζονται από τα νέα πληροφοριακά συστήματα.

Στη συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων, η επιτυχία της εισαγωγής νέων τεχνολογιών και πληροφοριακών συστημάτων για την παροχή αναβαθμισμένων μεταφορικών υπηρεσιών οφείλεται σε μακρόχρονη προσπάθεια, κατά τη διάρκεια της οποίας τα συστήματα ελέγχθηκαν και βελτιώθηκαν συστηματικά. Μόνο η σταδιακή εφαρμογή και εξέλιξη των πληροφοριακών συστημάτων μπορεί να αναδείξει και να αντιμετωπίσει με επιτυχία τα προβλήματα, τη συμπεριφορά και τις ειδικές ανάγκες των χρηστών.

Παράδειγμα της επιτυχημένης σταδιακής εισαγωγής νέων τεχνολογιών αποτελούν τα ολοκληρωμένα συστήματα εντοπισμού και παρακολούθησης των αποστολών [4] καταρχήν από την Federal Express και στη συνέχεια από τις άλλες παγκόσμιες εταιρείες κατεπειγουσών μεταφορών (DHL, UPS, TNT), των οποίων η σταδιακή ανάπτυξη διήρκησε μία δεκαετία. Τα δοκιμαστικά ημιαυτόματα συστήματα εντοπισμού και παρακολούθησης των αποστολών των αρχών της δεκαετίας του 90 έχουν σήμερα αντικατασταθεί από ολοκληρωμένες υπηρεσίες πληροφόρησης σε πραγματικό χρόνο μέσω του διαδικτύου για την κατάσταση της αποστολής.

2.5. Η βελτίωση των μεταφορικών συστημάτων επέρχεται με την κατάλληλη εφαρμογή των πληροφοριακών συστημάτων

Σε αρκετές περιπτώσεις παρά το γεγονός ότι οι κατάλληλες τεχνολογίες ήταν διαθέσιμες, η απλή εφαρμογή τους δεν ήταν αρκετή για τη βελτίωση των προσφερόμενων μεταφορικών υπηρεσιών. Είτε διότι οι τεχνολογίες δεν αξιοποιήθηκαν κατάλληλα από τα πληροφοριακά συστήματα που αναπτύχθηκαν είτε διότι στο μεταξύ άλλαξαν οι απαιτήσεις των χρηστών, το τελικό αποτέλεσμα ήταν η εισαγωγή των τεχνολογιών να μην οδηγήσει στην αναμενόμενη επιτυχία. Συχνά, επιχειρείται η αντιγραφή ενός επιτυχημένου συστήματος από μία παρόμοια

εφαρμογή σε άλλο μεταφορικό σύστημα, χωρίς να εξετάζονται οι ιδιαιτερότητες της νέας εφαρμογής με συνέπεια τα τελικά αποτελέσματα να είναι διαφορετικά.

Αρκετές επιτυχημένες εφαρμογές πληροφοριακών συστημάτων στις μεταφορές έδειξαν ότι μόνο ο κατάλληλος τρόπος εφαρμογής των πληροφοριακών συστημάτων μπορεί να οδηγήσει στη βελτίωση των συγκεκριμένων μεταφορικών συστημάτων. Κάθε τεχνολογία και σύστημα πρέπει να προσαρμόζεται στις ιδιαιτερότητες των μεταφορικών υπηρεσιών που θα υποστηρίξει μέσα από συστηματικές διαδικασίες προσδιορισμού τόσο των αναγκών των τελικών χρηστών όσο και των δυνατοτήτων της επιχείρησης παραγωγής και προσφοράς μεταφορικών υπηρεσιών.

Για παράδειγμα, η υπό μελέτη δημιουργία του συστήματος ελέγχου κυκλοφορίας της Αθήνας [12] βασίζεται κυρίως στο γεγονός ότι οι τεχνολογίες που αφορούν στα προηγμένα συστήματα σηματοδότησης είναι διαθέσιμες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην Αθήνα, ενώ δεν υπάρχει προς το παρόν πρόβλεψη για την απαραίτητη συντονισμένη προσπάθεια όλων των συνάρμοδων φορέων. Τα πλεονεκτήματα των νέων συστημάτων δεν είναι δυνατόν να αξιοποιηθούν επαρκώς εάν δεν προηγηθεί η ειδική προσαρμογή των νέων συστημάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης της σηματοδότησης στις ειδικές συνθήκες διαχείρισης της κυκλοφορίας και της στάθμευσης στην Αθήνα.

2.6. Οι επεμβάσεις περιορισμένης κλίμακας συχνά οδηγούν ταχύτερα στη βελτίωση των μεταφορικών συστημάτων

Με την εφαρμογή των πρώτων πληροφοριακών συστημάτων στις μεταφορές επικράτησε ενθουσιασμός για τη θετική τους επιρροή και φάνηκε ότι η επιρροή αυτή μπορεί να γίνει σημαντικά μεγαλύτερη εάν οι τεχνολογίες αναπτυχθούν περαιτέρω και ενσωματωθούν σε ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα. Η προσπάθεια ανάπτυξης ολοκληρωμένων πληροφοριακών συστημάτων είναι όμως συχνά πολυετής, δαπανηρή και δυσανάλογα μεγαλύτερη από τα θετικά αποτελέσματα που επιτυγχάνονται, έτσι ώστε σε πολλές περιπτώσεις οι αρχικές επιτυχίες από την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών να εξανεμίστηκαν στους υψηλούς προϋπολογισμούς ανάπτυξης ολοκληρωμένων συστημάτων.

Στην πραγματικότητα οι επεμβάσεις μικρής κλίμακας οδηγούν ευκολότερα σε επιμέρους βελτιώσεις των μεταφορικών συστημάτων αφού η εφαρμογή τους, σε αντίθεση με τις επεμβάσεις μεγάλης κλίμακας, εξαρτάται από περιορισμένο αριθμό παραμέτρων. Μόνο όταν ωριμάσουν ικανοποιητικά οι χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες και μειωθεί δραστικά το κόστος εφαρμογής τους είναι δυνατή η ενσωμάτωσή τους σε ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα με περισσότερο ανταποδοτικές επενδύσεις.

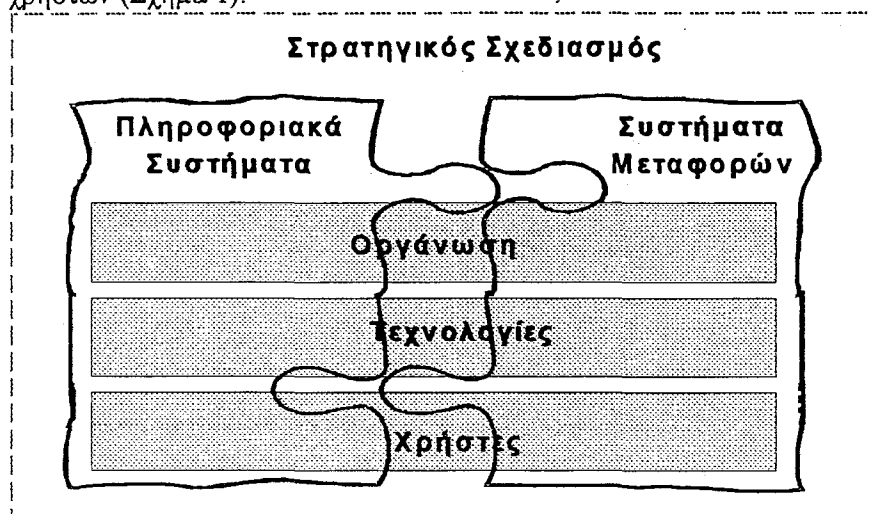
Παραδείγματος χάριν, τα επιμέρους πρότυπα ανάλυσης των οδικών ατυχημάτων [25] μπορούν μετά από κατάλληλη προσαρμογή να οδηγήσουν εύκολα σε αξιόπιστα αποτελέσματα, σε αντίθεση με τα ολοκληρωμένα συστήματα που ενσωματώνουν πολλά και διαφορετικά επιμέρους πρότυπα, η ολοκλήρωση των οποίων συχνά εμφανίζει σειρά δυσκολιών.

3. ΟΙ ΚΑΘΟΡΙΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Από τις επιτυχημένες και αποτυχημένες εμπειρίες εφαρμογής τεχνολογιών και ανάπτυξης πληροφοριακών συστημάτων στις μεταφορές και με βάση τις αρχές λειτουργίας των

πληροφοριακών συστημάτων που αναπτύχθηκαν στο προηγούμενο Κεφάλαιο, πραγματοποιήθηκε επεξεργασία που οδήγησε στον προσδιορισμό των κρίσιμων σημείων που πρέπει να αντιμετωπίζονται κατά την ανάπτυξη των πληροφοριακών συστημάτων καθώς και ο τρόπος προσαρμογής τους στις απαιτήσεις των μεταφορικών συστημάτων. Ο προτεινόμενος κατάλογος καθοριστικών παραγόντων της συναρμογής πληροφοριακών και μεταφορικών συστημάτων μπορεί να φανεί ιδιαίτερα χρήσιμος στις επιχειρήσεις παραγωγής και προσφοράς μεταφορικών υπηρεσιών, ώστε αφενός να αποφύγουν πιθανές αστοχίες στο σχεδιασμό και την εφαρμογή των πληροφοριακών συστημάτων τους αφετέρου να βελτιστοποιήσουν τα οφέλη από τη χρήση των συστημάτων αυτών [6].

Οι καθοριστικοί παράγοντες της συναρμογής πληροφοριακών και μεταφορικών συστημάτων αφορούν σε τέσσερα διακριτά επίπεδα: στον στρατηγικό σχεδιασμό, στην οργάνωση των συστημάτων και των λειτουργιών, στην ανάπτυξη των τεχνολογιών και στη διαχείριση του ρόλου των χρηστών (Σχήμα 1).



Σχήμα 3.1. Καθοριστικοί παράγοντες της συναρμογής πληροφοριακών και μεταφορικών συστημάτων

3.1. Στρατηγικός σχεδιασμός

Η πρώτη φάση του στρατηγικού σχεδιασμού για την κατάλληλη συναρμογή πληροφοριακών και μεταφορικών συστημάτων αφορά στην αξιολόγηση της έντασης της πληροφορίας, στον προσδιορισμό του ρόλου της τεχνολογίας στη δομή του μεταφορικού συστήματος και στην αναζήτηση νέων ανταγωνιστικών μεθόδων παραγωγής μεταφορικού έργου με τη χρήση νέων τεχνολογιών.

Στη συνέχεια, ο στρατηγικός σχεδιασμός πρέπει να προβλέπει τα στάδια εισαγωγής των πληροφοριακών συστημάτων στις λειτουργίες της επιχείρησης παραγωγής και προσφοράς μεταφορικών υπηρεσιών. Ο στρατηγικός σχεδιασμός πρέπει να διασφαλίζει την ευθυγράμμιση των πληροφοριακών συστημάτων με τους στόχους των μεταφορικών συστημάτων αλλά και την προσαρμογή τους στο μέγεθος του φορέα παροχής μεταφορικών υπηρεσιών. Οι στόχοι και οι κατευθύνσεις του στρατηγικού σχεδιασμού πρέπει να αναπροσαρμόζονται περιοδικά, λαμβάνοντας έτσι υπόψη τις μεταβαλλόμενες ανάγκες των χρηστών των μεταφορικών συστημάτων αλλά και τις νέες τεχνολογικές δυνατότητες.

3.2. Οργάνωση των συστημάτων και των λειτουργιών

Για την επιτυχημένη συναρμογή πληροφοριακών και μεταφορικών συστημάτων είναι απαραίτητος ο συστηματικός έλεγχος και η πολλαπλή αξιοποίηση των δεδομένων των μεταφορικών υπηρεσιών. Κατ' αυτό τον τρόπο είναι δυνατή η δημιουργία πληροφοριακών συστημάτων που εξυπηρετούν ταυτόχρονα πολλές λειτουργίες των μεταφορικών συστημάτων και σταδιακά μπορούν να μετεξελιχθούν σε ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα με σημεία επαφής τόσο προς το εσωτερικό της επιχείρησης όσο και προς τους χρήστες και τους άλλους εξωτερικούς παράγοντες.

Πολύ συχνά είναι απαραίτητη η αναπροσαρμογή των διαδικασιών παραγωγής και προσφοράς μεταφορικών υπηρεσιών έτσι ώστε να αξιοποιούνται καλύτερα οι νέες τεχνολογίες. Επίσης απαιτείται κατάλληλη διαχείριση των αλλαγών που προκαλούν τα πληροφοριακά συστήματα στη δομή του φορέα παροχής μεταφορικών υπηρεσιών. Ταυτόχρονα όμως χρειάζεται η ανάπτυξη των πληροφοριακών συστημάτων να λαμβάνει υπόψη τις δυνατότητες και τους περιορισμούς της επιχείρησης και να προτείνει συστήματα που ενσωματώνονται με τον καλύτερο τρόπο στη δομή των επιχειρήσεων παραγωγής και προσφοράς μεταφορικών υπηρεσιών.

Για τους παραπάνω λόγους είναι απαραίτητο στο σχεδιασμό και τη διαχείριση της λειτουργίας των πληροφοριακών συστημάτων να συμμετέχουν και τα ανώτατα στελέχη της επιχείρησης και όχι αποκλειστικά οι γνώστες των συστημάτων, αφού μόνο τα ανώτατα στελέχη γνωρίζουν καλά τις ιδιαιτερότητες της λειτουργίας της επιχείρησης και είναι σε θέση να κάνουν τις στρατηγικές επιλογές. Τέλος, ιδιαίτερη σημασία για την κατάλληλη συναρμογή πληροφοριακών και μεταφορικών συστημάτων έχει η διαχρονική πρόβλεψη του απαραίτητου προϋπολογισμού τόσο για την ανάπτυξη όσο και για τη λειτουργία των πληροφοριακών συστημάτων.

3.3. Ανάπτυξη των τεχνολογιών

Για την επιτυχημένη συναρμογή πληροφοριακών και μεταφορικών συστημάτων είναι απαραίτητη η ανάπτυξη κατάλληλων και ευέλικτων αρχιτεκτονικών των πληροφοριακών συστημάτων που να μπορούν αφενός να προσαρμόζονται στις μεταβαλλόμενες απαιτήσεις των χρηστών των μεταφορικών συστημάτων και αφετέρου να μπορούν να αξιοποιούν τις νέες διαθέσιμες τεχνολογίες. Κατά συνέπεια η επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού (hardware) και λογισμικού (software) αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την επιτυχημένη συναρμογή πληροφοριακών και μεταφορικών συστημάτων.

Ταυτόχρονα, η ανάπτυξη των χρησιμοποιούμενων τεχνολογιών πρέπει να στοχεύει στην αύξηση της αποτελεσματικότητας και τη συνεχή βελτίωση της ποιότητας του λογισμικού με έμφαση στο σημείο επαφής (user interface) με τον τελικό χρήστη του μεταφορικού συστήματος. Επίσης, στην εποχή που οι τεχνολογίες συνεχώς βελτιώνονται είναι απαραίτητος και ο τακτικός εκσυγχρονισμός των χρησιμοποιούμενων τεχνολογιών με παράλληλη μείωση του κόστους ανάπτυξης και λειτουργίας των πληροφοριακών συστημάτων.

3.4. Διαχείριση του ρόλου των χρηστών

Η κατάλληλη διαχείριση του ρόλου των χρηστών των πληροφοριακών και των μεταφορικών συστημάτων είναι καθοριστικής σημασίας για την επιτυχημένη συναρμογή των δύο τύπων συστημάτων.

Ιδιαίτερη σημασία για την ανάπτυξη των κατάλληλων πληροφοριακών συστημάτων έχει η επιλογή του ρόλου και του προσώπου του διαχειριστή των πληροφοριακών συστημάτων αφού είναι εκείνος που θα αναλάβει να σχεδιάσει και να υλοποιήσει εκείνα τα συστήματα που θα ευθυγραμμίζονται και θα υποστηρίζουν τα μεταφορικά συστήματα. Τόσο ο διαχειριστής όσο και τα άλλα ανώτερα στελέχη που θα έχουν την ευθύνη της ανάπτυξης και λειτουργίας των πληροφοριακών συστημάτων πρέπει εκτός από τις τεχνικές γνώσεις να γνωρίζουν καλά και τη στρατηγική της επιχείρησης παραγωγής και παροχής μεταφορικών υπηρεσιών. Ταυτόχρονα, ιδιαίτερη σημασία έχει επίσης η τακτική εκπαίδευση του συνόλου του προσωπικού της επιχείρησης (τεχνικό και διοικητικό προσωπικό όλων των βαθμίδων) στις νέες πρακτικές λειτουργίας της επιχείρησης (reengineering) με τη χρήση των πληροφοριακών συστημάτων.

Ταυτόχρονα, είναι απαραίτητη η τακτική αναπροσαρμογή των πληροφοριακών συστημάτων στις μεταβαλλόμενες ανάγκες των χρηστών των μεταφορικών συστημάτων. Για το λόγο αυτό καθοριστικό ρόλο παίζει η αξιοποίηση της ανάδρασης (feedback) από τους χρήστες των μεταφορικών συστημάτων καθώς και η πρόβλεψη ενός τρόπου επικοινωνίας χρήστη - συστήματος (user interface) που θα υποστηρίζει την ενεργό συμμετοχή του χρήστη του μεταφορικού συστήματος στη διαμόρφωση των χαρακτηριστικών των νέων υπηρεσιών. Τέλος, για την επιτυχημένη συναρμογή πληροφοριακών και μεταφορικών συστημάτων είναι επίσης απαραίτητη και η πρόβλεψη της κατάλληλης πολιτικής προώθησης και υποστήριξης των νέων μεταφορικών υπηρεσιών που προσφέρει η χρήση πληροφοριακών συστημάτων.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις της εποχής μας είναι οι τεχνολογίες της πληροφορίας (πληροφορική, επικοινωνίες) [21] και κατά συνέπεια οι επιχειρήσεις του τομέα των μεταφορών που επιθυμούν να επιβιώσουν και να προοδεύσουν οφείλουν να επαναπροσανατολίσουν τη στρατηγική τους μέσα στην κοινωνία των πληροφοριών. Η εισαγωγή του διαδικτύου και της παγκόσμιας ηλεκτρονικής αγοράς μεταμορφώνουν το παραδοσιακό εμπόριο και άρχισαν να προκαλούν σημαντικές αλλαγές και στον τομέα των μεταφορών [22]. Ολοένα και περισσότερες επιχειρήσεις του τομέα των μεταφορών συνδέουν τα συστήματά τους στο διαδίκτυο προσπαθώντας να επωφεληθούν από την νέα πραγματικότητα του παγκόσμιου ηλεκτρονικού εμπορίου [23].

Η χρήση των πληροφοριακών συστημάτων στις μεταφορές έχει ως αποτέλεσμα την μεταμόρφωση τόσο των επιχειρήσεων όσο και των προσφερόμενων υπηρεσιών στον τομέα των μεταφορών [24]. Οι τεχνολογίες της πληροφορικής μεταβάλουν δραστικά ακόμη και αυτή καθεαυτή την έννοια των μεταφορών, αφού οι επιχειρήσεις παραγωγής και προσφοράς μεταφορικών υπηρεσιών εγκαταλείπουν τον παραδοσιακό τους ρόλο τους και στρέφονται στην προσφορά ολοκληρωμένων υπηρεσιών μεταφορών, πληροφόρησης και άλλων διευκολύνσεων προς τον χρήστη του μεταφορικού συστήματος.

Η συσσωρευμένη εμπειρία από την ανάλυση της λειτουργίας σειράς πληροφοριακών συστημάτων στις μεταφορές κατά την τελευταία δεκαετία επέτρεψε τον προσδιορισμό των βασικών αρχών και των καθοριστικών παραγόντων για την επιτυχημένη συναρμογή των πληροφοριακών συστημάτων με τα συστήματα μεταφορών. Οι προτεινόμενες αρχές και καθοριστικοί παράγοντες - με τη μορφή καταλόγου ελέγχου (checklist) - μπορούν να φανούν ιδιαίτερα χρήσιμοι για την αποφυγή πιθανών αστοχιών στο σχεδιασμό και την εφαρμογή των πληροφοριακών συστημάτων καθώς και για τη βελτιστοποίηση των ωφελειών από τη χρήση των συστημάτων αυτών.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής, η επιτυχημένη συναρμογή των δύο τύπων συστημάτων εξαρτάται από τον κατάλληλο στρατηγικό σχεδιασμό (ευθυγράμμιση των πληροφοριακών συστημάτων με τους στόχους των μεταφορικών συστημάτων), από την κατάλληλη οργάνωση των συστημάτων και των λειτουργιών (διαχείριση των δεδομένων, έλεγχοι, διαδικασίες και προϋπολογισμοί), από την κατάλληλη ανάπτυξη των τεχνολογιών (δομή συστημάτων, εκσυγχρονισμός του εξοπλισμού και του λογισμικού) και τη διαχείριση του ρόλου των χρηστών των πληροφοριακών και των μεταφορικών συστημάτων (εκπαίδευση προσωπικού, έμφαση στον τρόπο επικοινωνίας, αξιοποίηση της ανάδρασης).

Η ισορροπία ανάμεσα στο πληροφοριακό σύστημα και τη δομή του φορέα παροχής των μεταφορικών υπηρεσιών φαίνεται να είναι σήμερα ο σημαντικότερος παράγοντας για την προσφορά των επιθυμητών υπηρεσιών προς τον χρήστη. Για την επίτευξη της ισορροπίας αυτής είναι απαραίτητη η συνεχής και αμφίδρομη συναρμογή των πληροφοριακών και μεταφορικών συστημάτων μέσα από μία δυναμική διαδικασία συνεχούς επανακαθορισμού των χαρακτηριστικών των δύο τύπων συστημάτων που αξιοποιεί ταυτόχρονα την ανάδραση από τους χρήστες.

Οι μεταφορές ως τομέας σε σχέση αλληλεξάρτησης με όλους τους τομείς της οικονομίας και της κοινωνίας επηρεάζεται ιδιαίτερα από τις εξελίξεις στους άλλους τομείς και έχει ανάγκη από σημαντικές προσπάθειες έρευνας για τη διάγνωση της εξέλιξης του κάτω από την επίδραση της νέας τεχνολογικής πραγματικότητας. Παραμένουν ανοικτές οι στρατηγικές προκλήσεις για το ηλεκτρονικό μέλλον των επιχειρήσεων του τομέα των μεταφορών, όπως η τεχνολογική προτυποποίηση, οι ηλεκτρονικές ανταλλαγές δεδομένων (EDI) και η λειτουργική ολοκλήρωση των ηλεκτρονικών αγορών.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] European Commission (1997), "Community strategy and framework for the deployment of road transport telematics in Europe and proposals for initial actions", European Commission, COM (97) 223 final, Brussels.
- [2] Rumar K. & alli (1999), "Intelligent transportation systems and road safety", European Transport Safety Council, Brussels.
- [3] Porter M., Millar V. (1985), "How information gives you competitive advantage", Harvard Business Review.
- [4] Yannis G. (1993), "Système d' information et stratégie dans les transports. Le cas du transport express", Thèse de Doctorat, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Paris.
- [5] Tardieu H. Guthmann B. (1991), "Le triangle stratégique", Les éditions d'organisation, Paris.
- [6] Eliot L. (1992), "Information Systems Strategic Planning", Computer Technology Research Corp, Charleston, South Carolina, USA.

- [7] NTUA/DTPE (1996), "Current and future potential of a European road accident database with disaggregate data", European Commission, Athens.
- [8] OECD (2000), Proceedings of the international seminar "Road traffic and accident data needs for the new century", OECD/IRTAD, Vienna.
- [9] Yannis G., Golias J., Kanellaidis G. (1998), "A comparative analysis of the potential of international road accident data files", Journal of IATSS, special feature ITS and safety, Vol.22, No.2.
- [10] ΕΜΠ-Τομέας ΜΣΥ (1993), "Σχεδιασμός ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση της οδικής ασφάλειας στους κύριους οδικούς άξονες της Ελλάδας", Εκθέσεις 1-5, ΥΠΕΧΩΔΕ, Αθήνα.
- [11] Brouwer M., Poppe F., Blokpoel T., Kars V. (1999), "Feasibility study on a European Road Safety Information System" SWOV, Leidschendam.
- [12] Yannis G., Handanos J., Golias J. (1997), "The need of traffic information systems integration in the urban planning process", Proceedings of the conference "Urban, land and environmental planning and informatics in planning in the transition era", Department of Regional Planning and Urban Development of the NTUA, Athens.
- [13] ΕΜΠ-Τομέας ΜΣΥ (1999), "Κυκλοφοριακές και Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις από τις λειτουργίες συλλογής και διανομής προσώπων και αγαθών", ΥΠΕΧΩΔΕ, Αθήνα.
- [14] NTUA, AUTH (2000), Proceedings of the workshop "The role of Advanced Driver Assistance Systems on traffic safety and efficiency", National Technical University of Athens - Aristotle University of Thessaloniki, Athens.
- [15] ΕΜΠ-Τομέας ΜΣΥ (1999), "Μελέτη εφαρμογής για την ανάπτυξη και δοκιμαστική εφαρμογή ολοκληρωμένου συστήματος βελτίωσης της οδικής ασφάλειας με χρήση εξομοιωτή οδήγησης", ΓΓΕΤ, Αθήνα.
- [16] Trademco (1990), "EUROFRET, A European system for international road freight transport operations", Commission of the European Communities, DRIVE programme, Brussels.
- [17] Trademco (1990), "PONTIFEX - Expert Systems for transport modes scheduling", Commission of the European Communities, ESPRIT programme, Brussels.
- [18] Golias J., Ballis A. (1994), "New Methods for the Transshipment of Containers", Transinter Conference Proceedings "Transport, Infrastructure Development & Technologies", Athens.
- [19] Golias J., Ballis A. (1996), "A comparison between conventional and advanced handling systems for low volume container maritime terminals", Maritime Policy and Management.
- [20] Γκόλιας Ι., Σαμπράκος Ε., Γιαννής Γ. (1996), "Το δυναμικό ενός ενιαίου συστήματος κρατήσεων στις αεροπορικές και τις ακτοπλοϊκές γραμμές", Πρακτικά 2ης ημερίδας οικονομικής των μεταφορών "Ακτοπλοΐα και αερομεταφορές - ανταγωνισμός και συμπληρωματικότητα", Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών Πανεπιστημίου Πειραιά, Πειραιάς.
- [21] Cortese A., Verity J., Mitchell R., Brandt R. (1995), "Cyberspace, special report", International Business Week, New York.
- [22] The Economist (1995), "A survey of the Internet: The accidental superhighway", The Economist, London.
- [23] Verity J., Hof R. (1995), "Planet Internet: How the center of the computing universe has shifted", Special report, International Business Week, New York.
- [24] Garrison W.L. (1988), "What history says about transportation technology: three examples", Department of Civil Engineering and Institute of Transportation Studies, University of California, Berkeley, Berkeley, California.
- [25] COST 329, "Road traffic and accident models - Draft final report", European Commission, Brussels, May 1998.