

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΊΔΡΥΜΑ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗ
ΔΙΟΙΚΗΣΗ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

«Εισαγωγή κινητών και ασύρματων
τεχνολογιών στα logistics μιας επιχείρησης»

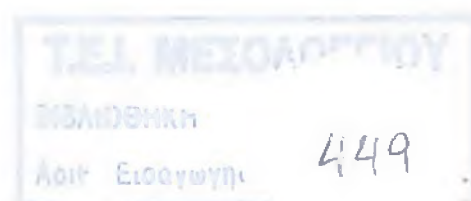


Πτυχιακή εργασία των:

Πιτίνη Κωνσταντίνα ΑΜ 11934
Τσόγκα Σοφία ΑΜ 11700

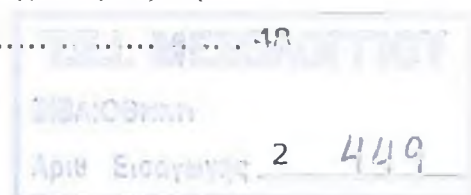
Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Γαλάνη Ελένη

Μεσολόγγι, 2008



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 LOGISTICS	7
1.1 Εισαγωγή	7
1.2 Ιστορική Αναδρομή	9
1.3 e-Logistics	11
1.3.1 Τεχνολογίες e-Logistics	12
1.3.2 Οφέλη από τη χρήση τεχνολογιών e-Logistics.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ	19
2.1 Διαδικασία Μεταφοράς	19
2.1.1 Μέσα μεταφοράς & τα χαρακτηριστικά τους	19
2.1.2 Δρομολόγηση και Προγραμματισμός οχημάτων.....	22
2.1.3 Σύστημα Διαχείρισης Στόλου (Fleet Management)	25
2.1.4 Χαρακτηριστικά και προβλήματα αστικών διανομών	28
2.1.5 Συμπεράσματα	30
2.2 Διαδικασία Αποθήκευσης	30
2.2.1 Η φύση και η σημασία της αποθήκευσης.....	31
2.2.2 Είδη αποθήκης	32
2.2.3 Στάδια λειτουργίας αποθήκευσης	33
2.2.4 Προβλήματα στην αποθήκευση.....	35
2.2.5 Δικτυακή Αποθήκευση Δεδομένων (Network-attached storage - NAS).....	37
2.2.6 Εικονική Αποθήκευση (Network Storage Virtualization)	38
2.2.7 Συμπεράσματα	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ	40
3.1 Εισαγωγή	40
3.2 Βασικά πλεονεκτήματα για την Εφοδιαστική Αλυσίδα.....	42
3.3 Χρήση κινητών και ασύρματων τεχνολογιών στην εφοδιαστική αλυσίδα .	44
3.4 Barcode: Η τεχνολογία του γραμμωτού κώδικα στην υπηρεσία των επιχειρήσεων	46
3.4.1 Αυτόματη Μεταβίβαση Δεδομένων	47
3.5 Η τεχνολογία Αναγνώρισης Ασύρματης Συχνότητας (Radio Frequency Identification-RF-id)	49



3.6 Διαφορές μεταξύ RF-id και barcode	55
3.7 Συστήματα Εντοπισμού Πραγματικού Χρόνου (RTLS)	55
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ	57
4.1 Εισαγωγή	57
4.2 Ασύρματα Τοπικά Δίκτυα (Wireless Local Area Networks-WLAN)...	58
4.2.1 Υλοποίηση εκτεταμένου δικτύου με χρήση WLAN	58
4.3 Εικονικά Ιδιωτικά Δίκτυα (Virtual Private Networks - VPNs)	65
4.3.1 Δομικά στοιχεία εικονικών ιδιωτικών δικτύων	68
4.4 Ευφυή Δίκτυα (Intelligent Networks – IN)	69
4.5 Vehicle Networks	71
4.6 Δορυφορικά Δίκτυα	73
4.7 Δίκτυα Νέας Γενιάς (Next Generation Network)	74
4.7.1 Μετάβαση σε Δίκτυα Νέας Γενιάς	77
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	78
5.1 Εισαγωγή	78
5.2 Γενιές κινητής τηλεφωνίας.....	79
5.3 Global System for Mobile Communications (GSM)	81
5.4 General Packet Radio System (GPRS)	84
5.5 Επίγειο Ομαδοποιημένο Σύστημα Ραδιοεπικοινωνιών (TETRA)	86
5.6 Παγκόσμιο Κινητό Σύστημα Τηλεπικοινωνίας (UMTS)	91
5.7 Διαφορές δικτύων 2ης και 3ης γενιάς.....	98
5.8 Τέταρτη Γενιά-4G.....	99
5.9 Ασύρματες συσκευές.....	100
5.9.1 Έξυπνα Τηλέφωνα (Smart Phones).....	100
5.9.2 PDAs	101
5.9.3 Tablet PCs.....	102
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΘΕΣΗΣ	103
6.1 Εισαγωγή	103
6.2 GPS (Global Positioning System), Assisted – GPS (A-GPS) και Differential GPS (D-GPS)	103
6.2.1 Indoor GPS	108
6.3 Μέθοδος Ταυτότητας Κυψέλης (Cell-ID)	109
6.4 Ενεργά Σήματα (Active Badges)	112
6.5 Ψηφιακή Χαρτογραφία και Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (G.I.S.).....	113

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΧΡΗΣΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ	118
7.1 Εισαγωγή	118
7.2 Το “logistics outsourcing” στην Ευρώπη	118
7.3 Οι 3PLs διεθνώς	119
7.4 Οι διανομές και η αποθήκευση στην ελληνική πραγματικότητα.....	121
7.4.1 Υφιστάμενη κατάσταση με στατιστικά στοιχεία	121
7.4.2 Οι 3PL στην Ελλάδα	123
7.4.3 Προφίλ Ελληνικών Εταιρειών 3PL	126
7.5 Χαρακτηριστικές περιπτώσεις χρήσης στην αποθήκευση και στις διανομές στην Ελλάδα	128
7.5.1 Η περίπτωση της Misko-Barilla	128
7.5.2 Η περίπτωση της HELLENIC LOGISTICS.....	130
7.5.3 Η περίπτωση της ΕΚΟ-ΕΛΔΑ ΑΒΕΕ	133
7.5.4 Η περίπτωση της ΝΙΚΑΣ ΑΒΕΕ	135
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	137
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	140

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών και η αξιοποίηση των δυνατοτήτων τους με λογισμικό, είναι οι δύο παράγοντες που αύξησαν το ενδιαφέρον των επιχειρήσεων για τα logistics. Οι παράγοντες αυτοί έδωσαν την ευκολία στα διοικητικά στελέχη να διοικούν και να εφαρμόζουν τα logistics πιο αποτελεσματικά και πιο αποδοτικά, όπως και τη δυνατότητα χρησιμοποίησης πολυσύνθετων τεχνικών στις διαδικασίες logistics, συμβάλλοντας έτσι στην ανάπτυξη του ανταγωνισμού σε υψηλά επίπεδα, καθώς και στην ορθή διαχείριση του κόστους.

Τα τελευταία χρόνια σημειώνεται μια τεχνολογική έκρηξη, η οποία συνοδεύεται από την κυριαρχία πολύ ισχυρών υπολογιστών μεγάλων δυνατοτήτων, fax, EDI (Electronic Data Interchange), Barcodes, ασύρματα τερματικά, scanners κλπ, τα οποία συμβάλλουν στη δημιουργία μιας νέας δυναμικής στο χώρο των logistics. Παράλληλα, εμφανίζεται μια νέα γενιά S/W, πιο ολοκληρωμένη και επιτυχημένη, η οποία εκμεταλλευόμενη τις τεράστιες δυνατότητες της τεχνολογίας, συμβάλλει στη διάδοση και βοηθά αποτελεσματικά τις διαδικασίες της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Η τεχνολογία έχει επιπτώσεις σε όλες τις διαδικασίες μιας επιχείρησης και ειδικά στον τομέα των logistics οι επιπτώσεις αυτές είναι καθοριστικές. Η ανάπτυξη αυτή άλλαξε τον τρόπο που οι επιχειρήσεις διαχειρίζονται τις αγορές τους, καθώς και τις σχέσεις και τον τρόπο συνεργασίας με τους πελάτες και τους προμηθευτές. Κάθε τομέας των logistics έχει επηρεαστεί από την τεχνολογία των πληροφοριών. Τα πληροφοριακά συστήματα και τα συστήματα επικοινωνίας, χρησιμοποιούνται πλέον σε μεγάλο ποσοστό στη μεταφορά, στην αποθήκευση, στην παραγγελιοληψία, στη διαχείριση υλικών, στις αγορές και στις προμήθειες.

Οι παραδοσιακές μέθοδοι διοίκησης των δραστηριοτήτων των logistics είναι πλέον ανεπαρκείς για τη σημερινή μεταβαλλόμενη οικονομία και έτσι οι ασχολούμενοι με τα logistics πρέπει ν' ανταποκριθούν άμεσα. Αλλιώς οι

επιχειρήσεις θα αντιμετωπίσουν απώλειες στα μερίδια αγοράς και θα βρεθούν σε μειονεκτική θέση έναντι των ανταγωνιστών τους.

Επίσης, οι υπηρεσίες τηλεματικής τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί ιδιαίτερα. Με την εξάπλωση μάλιστα του διαδικτύου έχει δοθεί νέα ώθηση στην ανάπτυξη και παροχή νέων υπηρεσιών. Τα επόμενα χρόνια υπηρεσίες, όπως η μετάδοση πολυμέσων και η τηλεδιάσκεψη μέσω του διαδικτύου αναμένεται να γνωρίσουν μεγάλη αποδοχή. Σε αυτήν την εξέλιξη θα βοηθήσει η μεγάλη αύξηση στο διαθέσιμο εύρος ζώνης που θα έχουν οι τελικοί χρήστες, μέσα από τις νέες τεχνολογίες πρόσβασης. Επίσης, η καθιέρωση νέου τύπου υπολογιστικών συσκευών, πέραν του προσωπικού υπολογιστή (κινητά τηλέφωνα, υπολογιστές παλάμης, κ.α.), αναμένεται να συντελέσει στη δημιουργία νέων υπηρεσιών και στην αύξηση της ζήτησης.

Πολλές επιχειρήσεις στη βιομηχανία και στο εμπόριο έχουν χρησιμοποιήσει τις νέες τεχνολογίες, για να επεκτείνουν τα χρηματοοικονομικά οφέλη και το customer service. Έτσι σήμερα, βλέπουμε τους εργαζομένους να μεταφέρουν εμπορεύματα χρησιμοποιώντας scanners και ασύρματα τερματικά για την αναγνώρισή τους. Τα κέντρα διανομής χειρίζονται καλύτερα τα εμπορεύματα και οι χώροι αξιοποιούνται περισσότερο.

Οι επιχειρήσεις έχουν μειώσει σημαντικά το χρόνο παραμονής των εμπορευμάτων στην αποθήκη, μέχρι να βρεθούν στα ράφια των καταστημάτων. Έχουν μειώσει το κόστος διαχείρισης και έτσι μπορούν να προσφέρουν ανταγωνιστικές τιμές.

Η χρήση της τεχνολογίας στις διαδικασίες των logistics προσφέρει σημαντικές δυνατότητες, αρκεί η επιχείρηση να υιοθετήσει στρατηγικά και να επενδύσει σε ένα πληροφοριακό σύστημα, το οποίο θα συμβάλλει αποφασιστικά στη δημιουργία άμεσου ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.

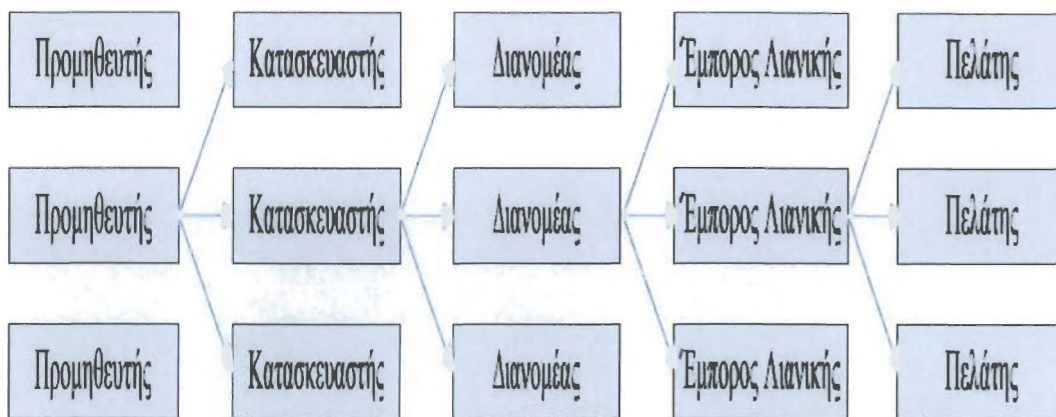
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 LOGISTICS

1.1 Εισαγωγή

Σύμφωνα με το Council of Logistics Management, ένας εύστοχος ορισμός για τα logistics είναι: "το σύνολο λειτουργιών της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας που σχεδιάζει, εφαρμόζει και ελέγχει με αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα τη ροή και αποθήκευση των αγαθών, υπηρεσιών καθώς και τις σχετιζόμενες με αυτές πληροφορίες, από το σημείο αφετηρία έως το σημείο κατανάλωσης, με στόχο την ικανοποίηση του πελάτη". Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι όρος, ο οποίος εμφανίσθηκε τα τελευταία χρόνια και περικλείει την έννοια των ολοκληρωμένων logistics. Με τον όρο αυτόν τονίζεται η αλληλεπίδραση μεταξύ μάρκετινγκ, logistics και παραγωγής μέσα σε μια επιχείρηση και το πώς αυτή υφίσταται μεταξύ των διαφόρων επιχειρήσεων στο ευρύ κανάλι της ροής των προϊόντων.

Τα logistics είναι μια σειρά από λειτουργικές δραστηριότητες (μεταφορά, διαχείριση αποθεμάτων) που επαναλαμβάνονται πολλές φορές στο κανάλι, όπου οι πρώτες ύλες μετατρέπονται σε τελικά προϊόντα και προστίθενται σε αυτά καταναλωτική αξία. Επειδή είναι πολλές φορές ανέφικτο οι πηγές των πρώτων υλών, οι βιομηχανίες και τα σημεία πώλησης να είναι στο ίδιο γεωγραφικό σημείο, αυτό το κανάλι απεικονίζει μια σειρά από βήματα βιομηχανικής κατασκευής των δραστηριοτήτων logistics, που επαναλαμβάνονται προτού φτάσει το προϊόν στον πελάτη.

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζονται τα βασικά στάδια που περιλαμβάνει μια εφοδιαστική αλυσίδα.



Σχήμα 1: Στάδια Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Ο όρος logistics αποτελεί μια πολυσήμαντη και πολυσύνθετη έννοια, καλύπτοντας μια τεράστια γκάμα διαδικασιών σχεδιασμού, υλοποίησης και ελέγχου στο επιχειρηματικό πεδίο. Τα βασικά στοιχεία που συνυφαίνουν τα logistics, είναι η διοίκηση και ο στρατηγικός σχεδιασμός της επιχείρησης, η βέλτιστη αξιοποίηση των έμψυχων (ανθρώπινων) και των άψυχων (υλικών) πόρων της, η παραγωγή, η αποθήκευση και η διανομή των αγαθών, από την πρώτη ύλη μέχρι το έτοιμο προϊόν και από την παραγωγή στο ράφι. Θεωρητικά, τα logistics εξυπηρετούν την κερδοφορία μιας επιχείρησης, εξασφαλίζοντας τη συνεχή διαθεσιμότητα των προϊόντων και των λοιπών πόρων της, επιτρέποντας παράλληλα την ομαλή ροή επιτέλεσης των διαδικασιών που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Τα logistics αποσκοπούν στην παραγωγή προϊόντων με όσο το δυνατόν χαμηλότερο κόστος, στη διατήρηση των προϊόντων με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, στην πλήρη αξιοποίηση των υλικών μέσων της επιχείρησης, στη μεταφορά των προϊόντων με το χαμηλότερο δυνατό κόστος και τις μικρότερες δυνατές καθυστερήσεις και τελικά στην επίτευξη κερδοφορίας και οικονομίας κλίμακος για την επιχείρηση. Αν και αφορούν σε κάθε είδους επιχειρηματικό τομέα και κάθε είδους επιχείρηση, εκεί που βρίσκουν κατεξοχήν πρόσφορο έδαφος εφαρμογής, είναι οι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στην εφοδιαστική αλυσίδα (εμπορικές, μεταφορικές, παραγωγικές, εταιρείες αποθήκευσης κ.α.), ανεξαρτήτως του τομέα της

οικονομίας, στον οποίον ανήκουν. Ο όρος “εφοδιαστική αλυσίδα” περιγράφει το πλέγμα διαδικασιών που απαιτούνται, ώστε ένα προϊόν να περάσει από τη φάση της παραγωγής, στη φάση της κατανάλωσης. Μεταξύ των διαδικασιών αυτών ξεχωρίζει η παραγωγή, η τυποποίηση, η αποθήκευση, η διακίνηση και η διάθεση του προϊόντος.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, logistics και εφοδιαστική αλυσίδα συνδέονται άρρηκτα. Η εφοδιαστική αλυσίδα αποτελεί το βασικότερο πεδίο εφαρμογής των logistics, τα οποία αποτελούν το βασικότερο ζητούμενο για την ορθολογικοποίηση και την επιτυχία των διαδικασιών της εφοδιαστικής αλυσίδας. Τα logistics απαντούν στο πώς πρέπει να οργανωθούν οι διαδικασίες της εφοδιαστικής αλυσίδας, π.χ. πώς πρέπει να γίνεται η διακίνηση των προϊόντων, με τι συχνότητα πρέπει να εκτελούνται οι παραδόσεις, μέσω ποιου δρομολογίου κλπ.

Τα τελευταία χρόνια, νέες και καινοτόμες ψηφιακές τεχνολογίες έχουν εισέλθει στο χώρο των logistics και έχουν επιφέρει θεαματικές αλλαγές. Για παράδειγμα, εκεί που η απογραφή της αποθήκης απαιτούσε μολύβι, χαρτί και αρκετό χρόνο, τώρα πραγματοποιείται αυτόματα μέσω φορητών τερματικών (σκανερ) και ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η κακή οργάνωση της αποθήκης, ο ανεφοδιασμός χωρίς πρόγραμμα και σύστημα και τόσα άλλα αρνητικά, έχουν δώσει τη θέση τους σε ολοκληρωμένα συστήματα υψηλής ευφυΐας και αποτελεσματικότητας.

1.2 Ιστορική Αναδρομή

Από το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1970, τα logistics επικεντρώνονταν στην παροχή βασικών μεταφορικών υπηρεσιών, για την εξυπηρέτηση της μεγάλης ζήτησης για όλα σχεδόν τα αγαθά και τις υπηρεσίες. Η μάχη του ανταγωνισμού συνιστά την κάλυψη της ζήτησης στην απόκτηση πρώτων υλών και στην κατάληψη νέων αγορών.

Ο προγραμματισμός της εφοδιαστικής αλυσίδας έχει διερευνηθεί ιδιαίτερα, λόγω της σημαντικότητάς του στην ευρύτερη “επιχειρησιακή λειτουργία”

ενός οργανισμού. Αποτέλεσμα της παραπάνω ερευνητικής προσπάθειας, ήταν να αναπτυχθούν αρκετά συστήματα, όπως τα MRP I και II στις δεκαετίες του '60 και '70 αντίστοιχα, καθώς και τα συστήματα ERP στη δεκαετία του '80. Στη δεκαετία του '90, ο προγραμματισμός της εφοδιαστικής αλυσίδας επικεντρώθηκε στην ολοκλήρωση διαφόρων διαδικασιών και στη βελτιστοποίησή τους (π.χ. συστήματα των εταιρειών Manugistics, το i2, κλπ). Επίσης, οι επιχειρήσεις δείχνουν ακόμη μεγαλύτερο ενδιαφέρον στο χώρο των Logistics. Ως κύριες αιτίες αναφέρονται οι παρακάτω:

- Η έμφαση που δινόταν στην ικανοποίηση των πελατών.
- Η σημαντική ανάπτυξη του διεθνούς εμπορίου.
- Η εκτίμηση ότι οι αποφάσεις για το δίκτυο διανομής είναι στρατηγικής σημασίας για τον οργανισμό.
- Η αλλαγή συμπεριφοράς όσον αφορά τις μεταφορές (π.χ. η αύξηση της κυκλοφοριακής συμφόρησης).
- Η βελτίωση των τηλεπικοινωνιών και των συστημάτων-κυρίως η ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων, καθώς και η κωδικοποίηση των αντικειμένων και τα ηλεκτρονικά καταστήματα.
- Οι συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις των πελατών.
- Τα πολλά προϊόντα με μικρό κύκλο ζωής.
- Και η γενική τάση που επικρατούσε στην ολοκλήρωση των λειτουργιών, όπως στρατηγικές συμμαχίας, συνεταιρισμοί, συνεργασίες κ.α.

Από τη δεκαετία του 1990 μέχρι και σήμερα, όλο και περισσότερες επιχειρήσεις παραχωρούν εργολαβικά σε τρίτες εταιρείες Third-Party (3PL) βασικές υπηρεσίες, όπως αποθήκευση, μεταφορές, διανομές κλπ. Η αύξηση της πελατειακής βάσης έχει οδηγήσει σε αύξηση της προστιθέμενης αξίας (χαμηλό κόστος, μικρός χρόνος παράδοσης, αξιόπιστες υπηρεσίες).

Σήμερα πλέον εμφανίζονται εταιρείες που προσφέρουν ολοκληρωμένες υπηρεσίες logistics, εξυπηρετώντας επιπρόσθετα τις απαιτήσεις πληροφορικής, τηλεπικοινωνιών και διαχείρισης δεδομένων των διαφόρων επιχειρήσεων. Σύγχρονες παρεχόμενες υπηρεσίες είναι η παρακολούθηση της εκτέλεσης των παραγγελιών μέσω του διαδικτύου, ο ηλεκτρονικός έλεγχος

παραλαβής ή μη των προϊόντων, τα κέντρα εξυπηρέτησης πελατών (call centers), τηλεφωνικά ή μέσω διαδικτύου και προσωποποιημένες υπηρεσίες, σχεδιασμένες για την ικανοποίηση των ιδιαίτερων αναγκών κάθε επιχείρησης/οργανισμού.

1.3 e-Logistics

Ένας απλός ορισμός των e-logistics θα μπορούσε να είναι ο εξής: "Το κύκλωμα logistics που καλείται να εξυπηρετήσει τις ανάγκες μιας ηλεκτρονικής επιχείρησης (e-επιχείρησης), ονομάζεται κύκλωμα e-logistics". Τα e-logistics βασίζονται στη συνένωση των logistics, των τεχνολογιών πληροφορικής, των τεχνολογιών επικοινωνιών και της διοίκησης διαδικασιών. Τα e-logistics αποτελούν ένα δυναμικό σύνολο στοιχείων επικοινωνίας, υπολογισμού και συσχετιζόμενων και αλληλένδετων επικοινωνιών, το οποίο μεταβιβάζει στις διαδικασίες logistics πελατοκεντρικό χαρακτήρα, μέσω του διαμοιρασμού δεδομένων, γνώσης και πληροφορίας με τους συνεργάτες, που ανήκουν στην εφοδιαστική αλυσίδα.

Τα e-logistics, παράλληλα, διευκολύνουν το συγχρονισμό γεγονότων και τη σωστή λήψη αποφάσεων. Ο απώτερος σκοπός είναι η διανομή των σωστών προϊόντων στις ακριβείς ποσότητες, στο σωστό τόπο και χρόνο και στους σωστούς πελάτες. Η μεταμόρφωση των διεργασιών που συναποτελούν τα logistics διαμέσου ηλεκτρονικών μέσων μεταφοράς, αποθήκευσης και διαχείρισης των δεδομένων της πληροφορίας και της γνώσης, θα εξοπλίσουν τις εταιρείες με μεγαλύτερη ευελιξία για να διανέμουν τα προϊόντα που επιθυμεί ο τελικός καταναλωτής, αλλά και τις υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας πιο γρήγορα από τον ανταγωνιστή.

Το όλο σύστημα συμπλήρωσης της παραγγελίας είναι αναγκαίο να διαχειριστεί με τέτοιο τρόπο, που να ταιριάζει με τις προσδοκίες του καταναλωτή, ενώ παράλληλα θα ελέγχει τα αποθέματα και τα κόστη μεταφοράς. Αυτό θα αποτελέσει καθοριστικό παράγοντα στο να διακρίνει

ποιες από τις επιχειρήσεις θα επιβιώσουν και θα ευημερήσουν και ποιες τελικά θα χαθούν.

Τα e-logistics, αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο κάθε επιτυχημένης προσπάθειας επικοινωνίας των δικτύων που αναπτύσσονται ανάμεσα στις διάφορες σχέσεις του ηλεκτρονικού εμπορίου, καταφέρνοντας έτσι να αναδιρθώσουν τις παραδοσιακές εταιρείες και να τις εκσυγχρονίσουν.

Ήταν γνωστό από πολύ καιρό, ότι η σωστή πληροφόρηση και οι προβλεπόμενες παραγγελίες είναι ικανά στοιχεία, για να αντικαταστήσουν τα αποθέματα. Με αυτόν τον τρόπο, ο διαμοιρασμός της πληροφορίας θα μείωνε τα αποθέματα και συνεπώς το κόστος που προέρχεται από συνδυασμό κατηγοριών φόρων, το οποίο διαμορφώνει περισσότερο από το μισό του μεταφερόμενου κόστους των αποθεμάτων. Η συνεχόμενη και ακατάπαυστη εξέλιξη της τεχνολογίας θα δώσει στις εταιρείες των logistics τα εργαλεία, για την ανάλυση της διαδικασίας της παραγγελίας και θα την αναδομήσει για την άμεση και υψηλής ταχύτητας διανομή, που σήμερα στην εποχή του Internet, απαιτείται και από τους πελάτες, αλλά και τις επιχειρήσεις.

1.3.1 Τεχνολογίες e-Logistics

Οι ψηφιακές τεχνολογίες που απαντώνται συχνότερα στα logistics και την εφοδιαστική αλυσίδα είναι οι ακόλουθες:

1. Συστήματα πληροφορικής: Είναι εξειδικευμένες εφαρμογές λογισμικού, που αναλαμβάνουν να εξυπηρετήσουν το σύνολο των διαδικασιών της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι πιο γνωστές είναι τα συστήματα επιχειρηματικού σχεδιασμού (Enterprise Resource Planning-ERP) και τα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης της Εφοδιαστικής Αλυσίδας (Supply Chain Execution-SCE). Η συνηθέστερη μορφή των συστημάτων SCE, είναι τα προγράμματα διαχείρισης αποθηκών (Warehouse Management System-WMS), τα οποία ταυτίζονται πολύ με τα συστήματα SCE.

ERP - Enterprise Resource Planning/(ERP) Systems (Προγραμματισμός Επιχειρησιακών Πόρων)

Το σύστημα ERP είναι ένα σύνολο ολοκληρωμένων εφαρμογών λογισμικού, που υποστηρίζουν ένα ευρύ φάσμα επιχειρησιακών δραστηριοτήτων και λειτουργιών. Αποτελεί ένα επιχειρησιακό εργαλείο κεντρικού ελέγχου, παρακολούθησης και συντονισμού των εργασιών στις κεντρικές και απομακρυσμένες εγκαταστάσεις μιας επιχείρησης. Επιτυγχάνουν τη συγκέντρωση των δεδομένων, την ενοποίηση και ολοκλήρωση όλων των εφαρμογών μιας επιχείρησης και τον επανασχεδιασμό των επιχειρησιακών διαδικασιών, επιδιώκοντας τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών λειτουργίας, την αύξηση της παραγωγικότητας και την απόκτηση συγκριτικού πλεονεκτήματος μέσα από τη χρησιμοποίηση νέων τεχνολογιών πληροφορικής.

Το ενιαίο αυτό πρόγραμμα λογισμικού πρέπει να είναι ικανό να εξυπηρετεί τις ανάγκες του χρηματοοικονομικού τμήματος, του τμήματος ανθρώπινου δυναμικού, όπως το ίδιο θα κάνει και με τους αποθηκευτικούς χώρους, καθώς και με οποιοδήποτε άλλο τμήμα ή λειτουργία μιας επιχείρησης. Κάθε ένα από τα παραπάνω τμήματα, προσπαθεί να εκτελέσει τις εργασίες όσο καλύτερα μπορεί, χρησιμοποιώντας λογισμικό, συνήθως ειδικά προσαρμοσμένο στις ιδιαίτερες απαιτήσεις του συγκεκριμένου τμήματος. Το ERP έρχεται να συνδυάσει όλους τους τρόπους σε ένα ενιαίο, ενσωματωμένο πρόγραμμα λογισμικού που "τρέχει" πάνω σε μια ενιαία βάση δεδομένων, έτσι ώστε τα διάφορα τμήματα να μπορούν να μοιραστούν ευκολότερα τις πληροφορίες και να επικοινωνήσουν το ένα με το άλλο. Αυτή η ολοκλήρωση μπορεί να αποδώσει τα μέγιστα σε μια επιχείρηση, εάν η εγκατάσταση και η εφαρμογή ενός ERP συστήματος αντιμετωπιστεί από την αρχή σωστά.

Τα λογισμικά ERP των διαφόρων προμηθευτών είναι αρκετά ευέλικτα και οργανώνονται ανά κατηγορίες και ομάδες, ώστε να μπορεί μια επιχείρηση να το εγκαταστήσει τμηματικά και σε βάθος χρόνου, ενώ η επιχείρηση μπορεί να λειτουργεί κανονικά.

Τα ERPs αυτοματοποιούν διαδικασίες και λειτουργίες:

- Οικονομικές και Κοστολογικές
- Αγορών και Πωλήσεων
- Παραγωγής και Διανομής
- Χρονικού – Ποσοτικού Προγραμματισμού Παραγωγής
- Διαχείρισης Ανθρώπινου Δυναμικού
- Παγίων και Έργων

Η επιτυχία των ERPs οφείλεται στην ολοκληρωμένη αρχιτεκτονική τους, που έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της επιχειρηματικής απόδοσης, στη γενικότερη τάση υιοθέτησης πακέτων λογισμικού, στην εγκατάλειψη κληροδοτημένων (legacy) Πληροφοριακών Συστημάτων, με αποτέλεσμα την αλλαγή τεχνολογικών υποδομών στην εμφάνιση “κάθετων εφαρμογών” που είναι βασισμένα σε ERP και τέλος, στην εκρηκτική αύξηση των δυνατοτήτων των προσωπικών υπολογιστών.

Λειτουργικές Διαδικασίες

Οι βασικές εφαρμογές που καλύπτει ένα ERP είναι οι παρακάτω:

Οικονομική Διαχείριση

- Γενική/Αναλυτική Λογιστική
- Λογαριασμοί Πληρωτέοι
- Λογαριασμοί Εισπρακτέοι
- Επιμερισμός Κόστους – Κοστολόγηση
- Διαχείριση Παγίων
- Προϋπολογισμός
- Οικονομικές Καταστάσεις

Εμπορική Διαχείριση

- Διαχείριση Αγορών (Έλεγχος, Έρευνα, Προσφορές)
- Διαχείριση Πωλήσεων (Έλεγχος, Έρευνα, Συμβόλαια)
- Τιμολογιακή και Εκπτώτική Πολιτική

- Διαχείριση Αποθήκης (Έλεγχος Αποθέματος/Παρτίδων/Παραγγελιών Αναπλήρωσης)
- Ηλεκτρονική Ανταλλαγή Δεδομένων

Διαχείριση Παραγωγής

- Χρονοπρογραμματισμός Παραγωγής (Master Production Scheduling)
- Προδιαγραφές Προϊόντος (Product Configuration)
- Διαχείριση Στοιχείων Προδιαγραφών (Engineering Data Management)
- Διαχείριση μεταβολών Προδιαγραφών (ECC–Engineering Change Control)

Διαχείριση Ανθρωπίνου Δυναμικού (Human Resources Management)

- Διαχείριση στοιχείων προσωπικού
- Μισθοδοσία
- Παρακολούθηση του οικονομικού και εκπαιδευτικού ιστορικού των υπαλλήλων
- Προϋπολογισμός κόστους προσωπικού
- Οργάνωση και Διαχείριση των διαδικασιών επιλογής νέου προσωπικού
- Παρουσιολόγιο (Έλεγχος Εισόδου/Εξόδου)

Διαχείριση Σχέσεων Πελατών

Μπορεί να είναι Ενημερωτικές Καμπάνιες και Εκπαιδευτικές Πολιτικές.

Διαχείριση Έργων (Project Management)

Απευθύνονται σε παραγωγικές και κατασκευαστικές βιομηχανίες και υποστηρίζουν τη διαχείριση μεγάλων έργων σε όλα τα στάδιά τους, από την αξιολόγηση προσφοράς, έως την παράδοση μέσα στην εγγυημένη χρονική περίοδο.

Ηλεκτρονικό Εμπόριο (e - Commerce)

B2B (Business to business), B2C (Business to Customer).

Πλεονεκτήματα που προσφέρουν τα ERPs σε μια επιχείρηση

- ✓ Ενοποιούν τα διαφορετικά Πληροφοριακά Συστήματα της εταιρείας.
- ✓ Μειώνουν τα λειτουργικά έξοδα.
- ✓ Μειώνουν το χρόνο εκτέλεσης των εργασιών.
- ✓ Αυξάνουν τη διαθεσιμότητα των πληροφοριών και μειώνουν το χρόνο παραγωγής αναφορών.
- ✓ Παρέχουν τη δυνατότητα συνεχούς επέκτασης και βελτίωσης των λειτουργιών που προσφέρουν, με αποτέλεσμα την αποδοτικότερη διαχείριση και εκτέλεση των λειτουργιών της επιχείρησης.
- ✓ Συμβάλλουν στην αύξηση της αποδοτικότητας του προσωπικού.
- ✓ Παρέχουν τη δυνατότητα διασύνδεσης με άλλες εταιρείες που εφαρμόζουν το ίδιο Πληροφοριακό Σύστημα.
- ✓ Βοηθούν την εταιρεία να προσαρμόζεται στις ραγδαίες μεταβολές που συντελούνται στο επιχειρηματικό τοπίο.
- ✓ Ένα σύστημα ERP ενεργεί ως ένα ισχυρό δίκτυο, που μπορεί να επιτύχει τη λήψη αποφάσεων, να περικόψει τις δαπάνες και να δώσει ένα σφαιρικό έλεγχο όλης της επιχείρησης.

Μειονεκτήματα των συστημάτων ERP

- ✓ Η αγορά ενός ERP συστήματος έχει πολύ μεγάλο κόστος και ακόμη πολύ πιο υψηλό είναι το κόστος για τη συντήρησή του.
- ✓ Η εγκατάσταση και ανάπτυξη του σε μια επιχείρηση μπορεί να επιφέρει μεγάλες αλλαγές στον τρόπο οργάνωσης και λειτουργίας της επιχείρησης.
- ✓ Είναι τόσο πολύπλοκο στον προγραμματισμό του, στη φάση ανάπτυξης, που πολλές επιχειρήσεις δεν μπορούν να το προσαρμόσουν τελικά στις δικές τους επιχειρηματικές ανάγκες.
- ✓ Λόγω της πολυπλοκότητάς της, η όλη διαδικασία ανάπτυξης μπορεί και να μην ολοκληρωθεί ποτέ.
- ✓ Η εξειδίκευση και εμπειρία στελεχών στον προγραμματισμό και διαχείριση ERP συστημάτων είναι πολύ περιορισμένη.

2. Τεχνολογίες αναγνώρισης και κτήσης δεδομένων: Είναι εξειδικευμένες τεχνολογικές υποδομές (hardware και software), που συλλέγουν την πληροφορία τη στιγμή της δημιουργίας της - σε όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας, π.χ. μέσα στην αποθήκη - και τη μεταβιβάζουν στο εκάστοτε πρόγραμμα (π.χ. Warehouse Management System) για επεξεργασία. Τέτοιες υποδομές είναι τα φορητά τερματικά χειρός, τα τερματικά περονοφόρων οχημάτων, οι τεχνολογικές λύσεις Αυτόματης Αναγνώρισης και Κτήσης Δεδομένων (Automatic Identification and Data Capture-AIDC), στις οποίες ανήκουν ο γραμμωτός κώδικας (barcode) οι "έξυπνες" κάρτες, τα συστήματα αναγνώρισης χαρακτήρων και οι εφαρμογές ασύρματης αναγνώρισης, ευρύτερα γνωστές με το ακρωνύμιο RF-ID (Radio Frequency IDentification).

3. Συστήματα Τηλεματικής: Είναι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στις μεταφορές και αποτελούνται από πολλά μέρη hardware (πομποδέκτες, κεραίες, μικροϋπολογιστές, τηλεπικοινωνιακά δίκτυα, δορυφόροι) και software (συστήματα GIS, πρωτόκολλα επικοινωνίας), με βασική λειτουργία την καταγραφή της γεωγραφικής θέσης του οχήματος σε πραγματικό χρόνο και την απεικόνισή της σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Χάρη σ' αυτά, ο επιχειρηματίας μπορεί π.χ. να βλέπει ανά πάσα στιγμή πού βρίσκονται τα οχήματα και τα εμπορεύματά του, ενώ οι δυνατότητες σύνδεσης και αξιοποίησης των τεχνολογιών της πρώτης και της δεύτερης κατηγορίας είναι απεριόριστες.

4. Υποδομές δικτύων: Τα ενσύρματα και τα ασύρματα τοπικά δίκτυα, που συνήθως βρίσκονται σε μια αποθήκη, εξυπηρετώντας τη μετάδοση των δεδομένων από τις διάφορες φορητές συσκευές, τους υπολογιστές κλπ. Τα δίκτυα αυτά αποτελούνται από υπολογιστές, καλωδίωση ή ασύρματα σημεία πρόσβασης (access points).

1.3.2 Οφέλη από τη χρήση τεχνολογιών e-Logistics

Τα οφέλη που απορρέουν από την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών στα logistics και την εφοδιαστική αλυσίδα είναι τα ακόλουθα:

α) Καλύτερη εκμετάλλευση των υλικών (άψυχων) πόρων της επιχείρησης:

Υλικοί πόροι θεωρούνται τα οχήματα, οι αποθηκευτικοί χώροι, ο εξοπλισμός κλπ. Για παράδειγμα, η χρήση ενός συστήματος τηλεματικής στα οχήματα της επιχείρησης (διαχείριση στόλου-Fleet Management), έχει ως αποτέλεσμα πιο οργανωμένες κινήσεις και λιγότερα δρομολόγια. Σχετικά με τον αποθηκευτικό χώρο, ένα σύστημα WMS και η εγκατάσταση κάποιου ασύρματου τοπικού δικτύου έχουν ως αποτέλεσμα, αφενός την αξιοποίηση κάθε σπιθαμής της αποθήκης, αφετέρου τη γρηγορότερη επιτέλεση των διαδικασιών μέσα σ' αυτήν. Για παράδειγμα, το σκανερ διαβάζει το γραμμωτό κώδικα μιας κούτας και στέλνει αυτόματα την πληροφορία (τι περιέχει η κούτα) σε κεντρικό υπολογιστή εφοδιασμένο με σύστημα WMS, μέσω του ασύρματου τοπικού δικτύου.

β) Καλύτερη αξιοποίηση των έμψυχων πόρων της επιχείρησης:

Εδώ εντάσσονται όχι μόνο οι εργαζόμενοι αλλά και οι πελάτες, οι προμηθευτές κλπ. Για παράδειγμα, ένα σύστημα ERP ή WMS ενημερώνει σχετικά με το ποιοι είναι οι επικερδείς πελάτες, εξασφαλίζει πολύτιμες εργατοώρες για το προσωπικό και συντελεί στην καλύτερη οργάνωση των εισερχομένων ροών από τους προμηθευτές. Ο ενδιαφερόμενος δε χρειάζεται πλέον να ασχολείται με τον έλεγχο του στοκ, αφού αυτό το έχει αναλάβει το ίδιο το σύστημα, η απογραφή αποθήκης γίνεται με το πάτημα ενός κουμπιού, ενώ το ίδιο απαιτείται για να μάθουμε τα έσοδα, τα έξοδα και τα κέρδη για μία ημέρα ή ένα μήνα. Συγχρόνως, γνωρίζει ποια είδη διακινούνται περισσότερο και αναλόγως διαμορφώνει τις παραγγελίες του.

Στο επιχειρηματικό περιβάλλον, όπως αυτό διαμορφώνεται σήμερα, ζητούμενο της διοίκησης δεν είναι ο λεπτομερής έλεγχος κάθε τμήματος της επιχείρησης - καθώς κάτι τέτοιο απαιτεί πολλή ενέργεια και χρόνο - αλλά η αυτοματοποίηση διαδικασιών με τη χρήση τεχνολογικών εργαλείων.

Οι τεχνολογίες που αναφέρθηκαν, παρέχουν πλήθος πληροφοριών στη διοίκηση και τα στελέχη της επιχείρησης, ώστε να είναι δυνατή η λήψη ορθών και άμεσων αποφάσεων, καθώς και η χάραξη μακρόπνοης αναπτυξιακής στρατηγικής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

2.1 Διαδικασία Μεταφοράς

Η μη σταθερή ζήτηση προϊόντων, η ανάγκη για πιο συχνούς και πιο μικρούς χρόνους παραγγελιοληψίας, όπως επίσης και οι πιο αυστηρές απαιτήσεις των εταιρειών για έγκαιρες μεταφορές/διανομές αποτελούν τις βασικές παραμέτρους, οι οποίες σχηματίζουν την αγορά και τους τρόπους συναλλαγής του 20^{ου} αιώνα. Ως εκ τούτου, η μεταφορά προϊόντων αποτελεί για κάθε εταιρεία που δραστηριοποιείται στο χώρο αυτό μία από τις πιο σημαντικές διαδικασίες. Η σημασία των μεταφορών ενισχύεται επίσης, από το γεγονός του μεγάλου λειτουργικού κόστους που εμπεριέχεται και που επιβαρύνει κάθε εταιρεία. Πιο συγκεκριμένα, έχει παρατηρηθεί πως η μεταφορά προϊόντων απορροφά, περίπου μεταξύ του 1/3 και 2/3 του συνολικού κόστους που δαπανάται για διαδικασίες logistics. Η άρτια κατάρτιση κάθε logistician σε θέματα μεταφορών αποτελεί βασικό στοιχείο για τη βέλτιστη λειτουργία κάθε εταιρείας.

2.1.1 Μέσα μεταφοράς & τα χαρακτηριστικά τους

Η μεταφορά ενός προϊόντος μπορεί να επιτευχθεί με ένα μεγάλο αριθμό μέσων, που εμπεριέχονται κυρίως σε πέντε μεγάλες κατηγορίες: θαλάσσιες, αεροπορικές, οδικές, σιδηροδρομικές και τέλος, μέσω αγωγών. Αυτά τα πέντε είδη μεταφορών μπορούν να χρησιμοποιηθούν, είτε κατά αποκλειστικότητα για τη μεταφορά ενός προϊόντος (π.χ. χρήση μόνο οδικού μέσου μεταφοράς), είτε σε συνδυασμούς (θαλάσσιο και οδικό), με βασικό γνώμονα τη βέλτιστη μεταφορά τους, δηλαδή αυτή που συνδυάζει καλύτερα την πιο γρήγορη και πιο οικονομική συνάμα.

Για τη διευκόλυνση της βέλτιστης επιλογής του μέσου μεταφοράς, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη συγκεκριμένα χαρακτηριστικά τα οποία είναι βασικά για όλα τα μέσα. Πιο συγκεκριμένα, το κόστος μεταφοράς ανά

μέσο, ο μέσος χρόνος μεταφοράς και οι διακυμάνσεις που μπορεί να εμπεριέχει, οι κίνδυνοι απώλειας και καταστροφής των προϊόντων, αποτελούν τα κύρια στοιχεία που θα πρέπει να μελετώνται προσεκτικά πριν την τελική επιλογή του, ή των μέσων μεταφοράς.

Θαλάσσιες μεταφορές

Σε γενικές γραμμές οι μεταφορές προϊόντων μέσω θαλάσσης είναι περιορισμένες, σε σύγκριση με τα άλλα είδη και αυτό οφείλεται σε διάφορους λόγους. Ένα από τα βασικά προβλήματα, αποτελεί το γεγονός πως οι διαμεταφορείς θα πρέπει να έχουν αποθήκες σε λιμάνια ή να χρησιμοποιούν και άλλο μέσο μεταφοράς (π.χ. φορτηγό) σε συνδυασμό με το θαλάσσιο μέσο μεταφοράς. Ένα άλλο βασικό μειονέκτημα, που χαρακτηρίζει τις θαλάσσιες μεταφορές είναι η εξάρτησή τους από τις καιρικές συνθήκες. Τέλος, οι θαλάσσιες μεταφορές είναι πολύ πιο αργές από τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς.

Αεροπορικές μεταφορές

Οι αεροπορικές μεταφορές παρότι εμπεριέχουν μεγάλο κόστος, επιλέγονται όλο και περισσότερο ως μέσο, κυρίως λόγω της δυνατότητας που έχουν να μεταφέρουν οποιαδήποτε εμπορεύματα σε μακρινά σημεία παράδοσης, σε όλο τον κόσμο, με πολύ μεγάλη ταχύτητα. Ένα βασικό στοιχείο, που κάνει τις αεροπορικές μεταφορές να είναι από τις πρώτες επιλογές μεταφοράς προϊόντων, είναι οι μικρές χρονικές διακυμάνσεις στο χρόνο παράδοσης, σε αντίθεση με τις θαλάσσιες και οδικές μεταφορές. Πιο συγκεκριμένα, παρότι τα αεροπορικά μέσα (αεροπλάνα) έχουν το φόβο της μηχανικής βλάβης, των καιρικών συνθηκών κλπ, θεωρούνται αρκετά αξιόπιστα, αφού αρκετές μελέτες, καθώς και από καθημερινές εμπειρίες δεν παρουσιάζονται μεγάλες αποκλίσεις στους χρόνους παράδοσης.

Σιδηροδρομικές μεταφορές

Οι σιδηροδρομικές μεταφορές χρησιμοποιούνταν κυρίως για τη μεταφορά πρώτης ύλης, όπως π.χ. κάρβουνου, χημικών κλπ και για προϊόντα

χαμηλής αξίας, όπως π.χ. χαρτί, τρόφιμα κλπ. Τα τελευταία χρόνια όμως, η χρήση αμαξοστοιχιών είναι αρκετά εντονότερη με μεταφορές πάσης φύσεως προϊόντων. Το βασικό πρόβλημα αυτών των μεταφορών, είναι πως ένα μεγάλο κομμάτι του μέσου χρόνου μεταφοράς προϊόντων καταναλώνεται στη φόρτωση και εκφόρτωση των προϊόντων, στη μεταφορά των εμπορευμάτων από ένα σταθμό εκφόρτωσης σε άλλο σταθμό, καθώς επίσης και στη συναρμολόγηση των βαγονιών. Θα ήταν καλό να επισημανθεί πως προσφέρονται στην αγορά τρία είδη σιδηροδρομικών μεταφορών: αυτές που προέρχονται από δημόσιους φορείς (π.χ. Ο.Σ.Ε.), από εταιρείες που έχουν βαγόνια, τα οποία τα ενοικιάζουν σε κάθε ενδιαφερόμενο που θέλει να μεταφέρει τα εμπορεύματά του, καθώς επίσης και αυτές που έχουν ιδιόκτητα βαγόνια που εξυπηρετούν μόνο την εταιρεία που τα έχει (π.χ. FedEx).

Οδικές μεταφορές

Σε αντίθεση με τις σιδηροδρομικές μεταφορές, οι μεταφορές με οδικά μέσα εστιάζουν συνήθως στη μεταφορά σχεδόν έτοιμων ή έτοιμων προϊόντων, τα οποία προορίζονται για παράδοση στον τελικό πελάτη. Τα βασικά πλεονεκτήματα των οδικών μεταφορών είναι η δυνατότητα για door-to-door υπηρεσίες (από την αποθήκη στον πελάτη χωρίς ενδιάμεσο σταθμό), η μη αναγκαιότητα φορτοεκφόρτωσης μεταξύ των σημείων παραλαβής και παράδοσης, καθώς επίσης και η μεγαλύτερη συχνότητα δρομολογίων. Είναι σκόπιμο εδώ να αναφερθεί πως υπάρχουν διακριτές διαφορές μεταξύ των σιδηροδρομικών και οδικών μεταφορών. Καταρχήν, εκτός από τα τρία είδη σιδηροδρομικών μεταφορών που αναφέρθηκαν παραπάνω, στις οδικές μεταφορές έρχεται να προστεθεί και η δυνατότητα μίσθωσης φορτηγών για διανομές προϊόντων. Επίσης, μια άλλη διαφορά είναι πως τα φορτηγά θεωρούνται λιγότερο ικανά από τα τρένα στη μεταφορά όλων των ειδών εμπορευμάτων. Αυτό προέρχεται κυρίως από του νόμους που έχει θεσπίσει η πολιτεία στις οδικές μεταφορές, όπου υπάρχει περιορισμός στο βάρος και στον όγκο του φορτίου που μεταφέρεται από ένα φορτηγό. Τέλος, άλλη μια διαφορά είναι στο χρόνο φόρτωσης, αφού στην περίπτωση του φορτηγού έχουμε μόνο την ύπαρξη ενός τρέιλερ, ενώ στην περίπτωση του τρένου έχουμε πολλά βαγόνια.

Μεταφορές μέσω αγωγών

Ακόμα και στις μέρες μας, οι μεταφορές μέσω αγωγών προσφέρουν πολύ περιορισμένες υπηρεσίες και έχουν μικρές δυνατότητες. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός, πως τα βασικά προϊόντα τα οποία μεταφέρονται πολύ οικονομικά μέσω αγωγών είναι κυρίως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Παρόλα αυτά, έχουν ξεκινήσει πειράματα μεταφοράς συμπαγών προϊόντων, τα οποία μπορούν να μετατραπούν σε υγρή μορφή και να μεταφερθούν μέσω αγωγών. Αν υπάρξει μεταφορά με επιτυχία, τότε σίγουρα τα επόμενα χρόνια οι μεταφορές μέσω αγωγών θα ανθίσουν.

Συμπερασματικά στον πίνακα 1, παρουσιάζεται μια επισκόπηση της συνολικής ποιότητας των υπηρεσιών που προσφέρονται από κάθε μέσο μεταφοράς. Όπως φαίνεται και από τον πίνακα, το μικρότερο κόστος παρατηρείται στις θαλάσσιες μεταφορές, που έχουν όμως και το μεγαλύτερο μέσο χρόνο παράδοσης. Τέλος, ο μικρότερος κίνδυνος απώλειας και καταστροφής των εμπορευμάτων παρατηρείται στις μεταφορές μέσω αγωγού.

Μέσο μεταφοράς	Κόστος 1=Υψηλότερο	Μέσος χρόνος παράδοσης 1=Γρηγορότερος	Απώλεια & καταστροφή 1=Μικρότερη
Τραίνο	3	3	5
Φορτηγό	2	2	4
Πλοίο	5	5	2
Αγωγός	4	4	1
Αεροπλάνο	1	1	3

Πίνακας 1: Επισκόπηση των χαρακτηριστικών κάθε μέσου

2.1.2 Δρομολόγηση και Προγραμματισμός οχημάτων

Κεντρική θέση στα συστατικά για την επιτυχή οργάνωση και διαχείριση των μεταφορών έχουν τρία βασικά στοιχεία: η Δρομολόγηση Οχημάτων, ο

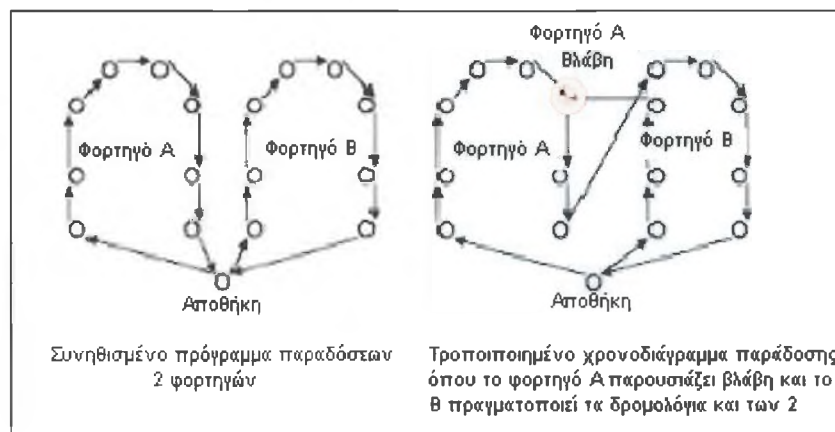
Προγραμματισμός των Δρομολογίων Οχημάτων και η Αναδρομολόγηση των Αποστολών των Φορτίων.

1. Δρομολόγηση Οχημάτων: Η ποσότητα του χρόνου κατά τον οποίο τα αγαθά βρίσκονται στη φάση της μεταφοράς, αντικατοπτρίζει τον αριθμό των φορτίων που πρέπει να παραδοθούν από ένα όχημα μέσα σε ένα δεδομένο χρονικό διάστημα και το συνολικό κόστος μεταφοράς όλων των φορτίων. Προκειμένου να μειωθεί το κόστος αυτό, βελτιώνοντας ταυτόχρονα την εξυπηρέτηση των πελατών, είναι κρίσιμη η εύρεση των βέλτιστων διαδρομών που θα πρέπει να ακολουθήσει ένα όχημα μέσα από το δίκτυο των πιθανών διαδρομών. Υπάρχει ήδη ένας αριθμός μοντέλων για τον προσδιορισμό της βέλτιστης διαδρομής, για τις περιπτώσεις όπου η προέλευση είναι διαφορετική από τον προορισμό. Τα πράγματα γίνονται όμως πιο δύσκολα στις περιπτώσεις, όπου ο προορισμός ταυτίζεται με την προέλευση, το παγκοσμίως γνωστό "Πρόβλημα του Περιοδεύοντος Πωλητή".

2. Προγραμματισμός Δρομολογίων Οχημάτων: Ο Προγραμματισμός των Δρομολογίων Οχημάτων αποτελεί μία επέκταση του προβλήματος της Δρομολόγησης Οχημάτων. Χειρίζεται καθημερινά ζητήματα υψηλότερου βαθμού κατακερματισμού των δραστηριοτήτων, όπως (α) κάθε στάση μπορεί να περιλαμβάνει τη φόρτωση και την εκφόρτωση κάποιου εμπορεύματος, (β) πολλαπλά οχήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν, με διαφορετικούς περιορισμούς δυναμικότητας, τόσο σε επίπεδο βάρους, όσο και όγκου, (γ) οι πελάτες μπορεί να επιτρέπουν τη φόρτωση ή εκφόρτωση μόνο ορισμένες ώρες της ημέρας (παράθυρα παράδοσης), (δ) οι φορτώσεις μπορεί να επιτρέπονται σε μία διαδρομή, μόνο αν έχουν εκτελεστεί όλες οι παραδόσεις, (ε) οι οδηγοί δικαιούνται να κάνουν διάλειμμα μόνο σε ορισμένες χρονικές στιγμές της ημέρας. Όπως είναι προφανές, οι περιορισμοί αυτοί προσθέτουν ένα σημαντικό βαθμό πολυπλοκότητας στο πρόβλημα. Αν τα γεγονότα αυτά μπορούν να προβλεφθούν και να ενσωματωθούν στον προγραμματισμό, πριν τα φορτηγά φύγουν από την αφετηρία της διαδρομής τους, μπορεί να σχεδιαστεί μία βέλτιστη διαδρομή. Σε αυτό τον τομέα έχει γίνει εξαντλητική έρευνα. Ως παράδειγμα της εργασίας που έχει γίνει, είναι η προσέγγιση των Clarke-Wright, που έχει

ξεχωρίσει διαχρονικά, ως αρκετά ευέλικτη ώστε να μπορεί να διαχειριστεί ένα μεγάλο εύρος πρακτικών περιορισμών, σχετικά γρήγορα, με ένα μέτριο αριθμό στάσεων και όντας ικανή να εξάγει λύσεις πολύ κοντά στη βέλτιστη.

3. Αναδρομολόγηση Αποστολών Φορτίων: Με βάση την ανωτέρω περιγραφή, αν το πρόγραμμα παραδόσεων ενός φορτηγού έχει ανατραπεί από έναν απρόβλεπτο παράγοντα, όπως για π.χ. μηχανική βλάβη ή έλλειψη παραθύρου παράδοσης, τα κεντρικά γραφεία στέλνουν ένα φορτηγό για να παραλάβει τα αγαθά και συνδυάζουν τα προγράμματα παράδοσης των δύο, προκειμένου να εξυπηρετήσουν και να ικανοποιήσουν όλους τους πελάτες, όπως φαίνεται στο σχήμα 2.



Σχήμα 2: Αναδρομολόγηση φορτηγού

Το σχήμα 2 μπορεί να έχει εφαρμογή και στην περίπτωση όπου ένα φορτηγό (φορτηγό Α), μπορεί να μη διαθέτει αρκετό απόθεμα για να ικανοποιήσει όλους τους πελάτες και χρειάζεται, κατά συνέπεια, υποστήριξη από ένα άλλο (φορτηγό Β). Πώς μπορούν τα κεντρικά γραφεία να αποφασίσουν ποιο φορτηγό πρέπει να στείλουν σε βοήθεια του πρώτου; Ποιο αποτελεί την αποδοτικότερη επιλογή, λαμβάνοντας υπόψη τη θέση του τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή, καθώς και τη δυναμικότητά του και την επιτακτικότητα των παραδόσεών του; Μπορούν όλες αυτές οι αποφάσεις να ληφθούν και να μεταδοθούν στο φορτηγό έγκαιρα και με ένα "κατανοητό" τρόπο (για παράδειγμα με τη μορφή γραφικών

μηνυμάτων πάνω σε μία οθόνη), ώστε να ελαχιστοποιηθεί η επίπτωση που θα έχει το απρόβλεπτο αυτό γεγονός στο πρόγραμμα παραδόσεων; Αυτά είναι αληθινά δυναμικά προβλήματα, που συμβαίνουν σε πραγματικό χρόνο και αντιμετωπίζονται καθημερινά από την εκτελεστική διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας.

2.1.3 Σύστημα Διαχείρισης Στόλου (Fleet Management)

Ένα σύστημα Διαχείρισης Στόλου, καλείται το σύνολο των τεχνολογιών και των συστημάτων, το οποίο επιτρέπει σε μία επιχείρηση να έχει πλήρη έλεγχο των οχημάτων της. Στην κατηγορία των οχημάτων συγκαταλέγονται πάσης φύσεως μεταφορικά μέσα, από επιβατικά αυτοκίνητα, φορτηγά, λεωφορεία και δίκυκλα, μέχρι πλοία και αεροπλάνα. Ο τρόπος λειτουργίας ενός τέτοιου συστήματος αποσκοπεί στη βελτιστοποίηση αρκετών επιμέρους επιχειρηματικών διαδικασιών, στο διαχειριστικό έλεγχο και κατά συνέπεια, στη μείωση του κόστους και την καλύτερη κατανομή των πόρων της επιχείρησης.

Σε πρώτη φάση, ένα σύστημα διαχείρισης στόλου αναλαμβάνει να πληροφορήσει την εταιρεία για πλήθος θεμάτων αναφορικά με τα οχήματά της. Στις πληροφορίες που μπορεί να συλλέξει κανείς από την εφαρμογή, συμπεριλαμβάνονται η ακριβής θέση και η ταχύτητα του οχήματος, η διαδρομή που έχει πραγματοποιήσει, η θερμοκρασία συγκεκριμένων μερών του οχήματος, η βενζίνη που έχει καταναλώσει καθώς και άλλα στοιχεία, ανάλογα με τη δραστηριότητα και τις επιδιώξεις της επιχείρησης που το χρησιμοποιεί. Οι λύσεις fleet management βασίζονται σε μία σειρά διαδραστικών τεχνολογιών για την παροχή των συγκεκριμένων υπηρεσιών.

Αφού μια εταιρεία αποφασίσει να αξιοποιήσει αυτές τις τεχνολογίες, στα οχήματα που θα συμμετάσχουν εγκαθίσταται συνήθως ένα τερματικό GPS (Global Positioning System, Παγκόσμιο Δορυφορικό Σύστημα Εντοπισμού), το οποίο επικοινωνεί σε τακτική βάση με δορυφόρους του συστήματος, ανταλλάσσοντας πληροφορίες σχετικές με την απόλυτη και τη σχετική γεωγραφική θέση του οχήματος σε κάθε χρονική στιγμή. Ανάλογα με το τι είδους πληροφορίες επιθυμεί να συγκεντρώσει και να καταγράψει μια

επιχείρηση για τα οχήματά της, είναι πιθανό να τοποθετηθούν συμπληρωματικές συσκευές εντός ή στην επιφάνεια του οχήματος, οι οποίες θα καταγράφουν για παράδειγμα, τη θερμοκρασία του ψυγείου του αυτοκινήτου, το ύψος της στάθμης του ντεπόζιτου, στοιχεία τα οποία θα μεταδίδονται μέσω του τερματικού GPS.

Fleet Management & σύγχρονες τεχνολογίες

Η πρόσβαση στις πληροφορίες μπορεί να επιτευχθεί με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους. Για παράδειγμα, το αρμόδιο στέλεχος της επιχείρησης μεταφέρει συνήθως μαζί του ένα δέκτη GPS, μια συσκευή PDA (υπολογιστής παλάμης), ή/και ένα κινητό τηλέφωνο. Το PDA χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο για την αναπαράσταση γεωγραφικών πληροφοριών, όπως για παράδειγμα της θέσης των οχημάτων πάνω σε μία ειδική έκδοση χάρτη, η οποία είναι εγκατεστημένη στον υπολογιστή παλάμης. Πέρα από αυτό, αναλαμβάνει να πραγματοποιήσει και μία σειρά άλλων σύνθετων υπολογισμών για την εξαγωγή χρήσιμων στατιστικών συμπερασμάτων ή άλλων στοιχείων. Αν το PDA διαθέτει δυνατότητα σύνδεσης σε δίκτυο GPRS (General Packet Radio Services), τότε πιθανόν το κινητό να μη χρειάζεται καθόλου. Αν όχι, η σύνδεση του υπολογιστή παλάμης με κάποιο δίκτυο κινητής τηλεφωνίας πραγματοποιείται μέσω του τηλεφώνου.

Η επικοινωνία μεταξύ των συσκευών που αναφέραμε παραπάνω πραγματοποιείται κυρίως με ανοιχτές και αναγνωρισμένες τεχνολογίες, όπως π.χ. τη θύρα υπερύθρων, αλλά και την ασύρματη τεχνολογία Bluetooth. Όσον αφορά στη χρησιμότητα της σύνδεσης του PDA ή του κινητού με κάποιο δίκτυο κινητής τηλεφωνίας GPRS, η διαδικασία αυτή εξυπηρετεί κατά κύριο λόγο την αποστολή δεδομένων σε κάποια τοποθεσία (ένα σύστημα server με ειδική λειτουργικότητα) στην οποία συγκεντρώνονται όλες οι επιμέρους πληροφορίες και τα δεδομένα. Ανάλογα με το είδος της λύσης, ο server αυτός (ο οποίος πρακτικά λειτουργεί ως "δεξαμενή" δεδομένων - data repository) μπορεί να βρίσκεται, είτε στην επιχείρηση που αξιοποιεί την υπηρεσία αυτή, είτε στις εγκαταστάσεις του παρόχου της.

Ένα σύστημα διαχείρισης στόλου μπορεί λόγω της φύσης του, να εγκατασταθεί σχεδόν σε κάθε όχημα και κατά συνέπεια σε κάθε εταιρεία που διαθέτει μεταφορικά μέσα. Έτσι, βρίσκει πλήθος εφαρμογών σε αρκετές μικρομεσαίες αλλά και μεγάλες επιχειρήσεις και κοινωφελείς οργανισμούς, όπως οι μεταφορικές, οι εταιρείες που διαθέτουν τουριστικά λεωφορεία, οι αστικές συγκοινωνίες, τα επιβατηγά πλοία, η αστυνομία, η πυροσβεστική, ο στρατός, τα ασθενοφόρα, τα ταξί, οι εταιρείες ενοικίασης αυτοκινήτων, οι εταιρείες ασφαλείας (security), οι εταιρείες ταχυμεταφορών (courier) και πολλές άλλες. Δεν πρέπει πάντως να προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι αρκετές εταιρείες με μεγάλο αριθμό οχημάτων, έχουν αποφασίσει να μη χρησιμοποιήσουν λύσεις fleet management, εξαιτίας μειωμένων κερδών και ανυπαρξίας οικονομικών πόρων, ενώ υπάρχουν μικρομεσαίες επιχειρήσεις οι οποίες αξιοποιούν τέτοιες εφαρμογές, είτε λόγω σημαντικών κερδών, είτε γιατί η ποσότητα και η ποιότητα των πληροφοριών που συγκεντρώνουν μέσω αυτών των συστημάτων είναι ιδιαίτερα κρίσιμες γι' αυτές.

Πλεονεκτήματα

Βασικότερο πλεονέκτημα ενός συστήματος διαχείρισης στόλου, αποτελεί η σημαντική ποσότητα πληροφοριών που μία επιχείρηση αδυνατούσε μέχρι σήμερα να συγκεντρώσει, ενώ τώρα έχει αυτή τη δυνατότητα. Το γεγονός ότι ένα σύστημα fleet management επιτελεί, μεταξύ άλλων, το ρόλο ενός MIS (Management Information System) καταδεικνύει σε μεγάλο βαθμό τις αρετές του. Η συγκέντρωση σημαντικών πληροφοριών έχει με τη σειρά της ως αποτέλεσμα να είναι εφικτή η παραγωγή αναφορών (reports), σχετικά με την πορεία της επιχείρησης, την αξιολόγηση του τρόπου λειτουργίας της, ενώ καταδεικνύει και τρόπους βελτίωσης και αποτελεσματικότερης αξιοποίησης της υπάρχουσας υποδομής. Οι πληροφορίες αυτές γίνονται περισσότερο σημαντικές σήμερα, αν αναλογιστεί κανείς το επίπεδο του ανταγωνισμού στις σύγχρονες επιχειρήσεις. Σημαντικά είναι και τα οφέλη από την εξοικονόμηση πόρων που αφορούν σε τηλεπικοινωνιακά κόστη. Η αξιοποίηση υπηρεσιών, όπως το SMS αλλά και όσες πηγάζουν από το GPRS, απαλλάσσει την επιχείρηση από υψηλούς τηλεπικοινωνιακούς λογαριασμούς, οι οποίοι συνήθως προέρχονται από μεγάλο αριθμό

κλήσεων προς κινητά και σταθερά τηλέφωνα των “εν κινήσει” εργαζομένων της.

2.1.4 Χαρακτηριστικά και προβλήματα αστικών διανομών

Μιλώντας γενικά, μπορούμε να πούμε πως υπάρχουν στις μέρες μας δύο είδη διανομών: α) οι κλασσικές διανομές - παραδόσεις όπου έχουν καθοριστεί από την αρχή τα μέρη παράδοσης και β) οι Ex-Van πωλήσεις όπου οι πωλήσεις-παραδόσεις δεν είναι προκαθορισμένες. Παρακάτω αναλύονται αυτές οι περιπτώσεις και παρουσιάζονται τα προβλήματά τους αντίστοιχα.

Στατική Παράδοση: Συνήθως οι επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών, καθώς επίσης και οι 3PL επιχειρήσεις, για να παραδίδουν αποτελεσματικά τα αγαθά τους σχεδιάζουν έναν καθημερινό προγραμματισμό διαδρομών των φορτηγών, ο οποίος είναι βασισμένος σε διάφορες παραμέτρους, όπως η γεωγραφική περιοχή των παραδόσεων, η προκαθορισμένη ώρα παράδοσης (time-slots), ο τύπος του πελάτη κλπ (σχήμα 3). Τα τυπικά χαρακτηριστικά προβλήματα της στατικής παράδοσης είναι:

1. Καθυστερήσεις στους χρόνους παράδοσης: Οφείλονται στις συμφορήσεις κυκλοφορίας, ή λόγω της υπερφόρτωσης αποθηκών στα σημεία των πωλήσεων (π.χ. περιμένοντας για την παράδοση των προϊόντων στις αποθήκες των σουπερμάρκετ, μηχανική βλάβη στο φορτηγό κλπ).
2. Απροσδόκητη ανάγκη για αντίστροφες διαδικασίες ανεφοδιασμού (reverse logistics): Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις στις οποίες οι πελάτες επιστρέφουν, είτε τα αγαθά που δεν είναι κατάλληλα για κατανάλωση, είτε διάφορες συσκευασίες (όπως π.χ. παλέτες, τα ράφια κλπ) και τα φορτηγά δεν έχουν αρκετό χώρο αποθήκευσης για να ανταποκριθούν σε αυτά τα αιτήματα.

Ex Van πωλήσεις: Σήμερα πολλές επιχειρήσεις λειτουργούν τις πωλήσεις ex van. Σε αυτή την περίπτωση, ένα φορτηγό λειτουργεί και είναι αρμόδιο

για τις πωλήσεις σε μια συγκεκριμένη περιοχή μιας πόλης με προκαθορισμένα (ή όχι) σημεία πωλήσεων. Οι οδηγοί παράδοσης επισκέπτονται αυτά τα σημεία πωλήσεων όπου παραδίδουν και πωλούν αυτά τα προϊόντα. Τα συνηθισμένα προβλήματα που οι πωλήσεις ex-vaπ περιλαμβάνουν είναι:

1. Αβεβαιότητα σε διάφορες παραμέτρους (π.χ. ζήτηση των αγαθών, διαδρομή παράδοσης): Αυτό το πρόβλημα αυξάνει τα σημαντικά ζητήματα στον τομέα του προγραμματισμού και επαναπρογραμματισμού. Για παράδειγμα, υποθέστε ότι ένα φορτηγό έχει διαθέσει ολόκληρο το απόθεμα του στα πρώτα δύο ή τρία σημεία πώλησης που είχαν απροσδόκητα υψηλή ζήτηση. Για να καλυφθούν οι ανάγκες των υπολοίπων πελατών του (τα υπόλοιπα σημεία των πωλήσεων), ένα άλλο φορτηγό πρέπει να βρεθεί με περίσσεια προϊόντων που θα μπορέσει να εκπληρώσει αυτές τις ανάγκες.
2. Η ανάγκη του φορτηγού να έχει επικοινωνία με τα κεντρικά συστήματα της επιχείρησης, προκειμένου να υποστηριχθούν οι διαδικασίες ελέγχου αποθεμάτων, επιστροφές των αγαθών, τιμολόγια, παραδόσεις και τα λοιπά: Αυτό το πρόβλημα προκύπτει στα ζητήματα προγραμματισμού, καθώς επίσης και στα ζητήματα ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ του φορτηγού παράδοσης και του κεντρικού συστήματος. Για παράδειγμα, εάν οι διαδικασίες, όπως ο πιστωτικός έλεγχος, μπορούν να πραγματοποιηθούν σε πραγματικό χρόνο, τότε μπορούμε να πετύχουμε την αύξηση των πωλήσεων και την ελαχιστοποίηση του κόστους.



Σχήμα 3: Οπτική περιγραφή της διαδικασίας διανομής

2.1.5 Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, η διαδικασία της μεταφοράς και ειδικότερα αυτή των αστικών διανομών αποτελεί συνιστώσα ζωτικής σημασίας στο σχεδιασμό και στη διαχείριση των logistics. Πιο συγκεκριμένα, όπως αναφέρθηκε, οι μεταφορές μπορούν καλύτερα να οριστούν με βάση τα χαρακτηριστικά του κόστους και της απόδοσης. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι που προσδίδουν μοναδικότητα σε κάθε μέσο μεταφοράς (δηλαδή κάθε μέσο έχει τη δική του αναλογία κόστους/απόδοσης).

Έτσι, είναι στην κρίση του καθενός να διαλέξει το μέσο μεταφοράς που ικανοποιεί τις ανάγκες του και να πληρώσει το αντίστοιχο αντίτιμο. Όσον αφορά τις αστικές διανομές, βασικό ρόλο παίζουν οι τρεις προαναφερθέντες παράγοντες: η Δρομολόγηση Οχημάτων, ο Προγραμματισμός των Δρομολογίων Οχημάτων και η Αναδρομολόγηση των Αποστολών των Φορτίων. Με βάση αυτούς τους παράγοντες μπορούν να δημιουργηθούν αρτιότερες διαδρομές και προγράμματα διανομής, παρότι η βέλτιστη δρομολόγηση δεν είναι πάντα εφικτή, κυρίως λόγω τυχαίων γεγονότων που μπορούν να λάβουν χώρα, όπως π.χ. μηχανική βλάβη.

2.2 Διαδικασία Αποθήκευσης

Η διαδικασία της αποθήκευσης αποτελεί ένα από τα βασικότερα συστατικά κάθε συστήματος logistics. Αυτό μπορεί να επιβεβαιωθεί από την ύπαρξη 750.0007 αποθηκών (από μεγάλες εμπορευματικές αποθήκες με ειδικά συστήματα αποθήκευσης, μέχρι απλές αποθήκες που χρησιμοποιούνται για τις καθημερινές ανάγκες) σε όλο τον κόσμο. Η σημασία της αποθήκευσης προϊόντων, έγκειται στη δυνατότητα προσφοράς βέλτιστης πελατειακής υποστήριξης, αφού κάθε ανάγκη ενός πελάτη μπορεί να εκπληρωθεί από το υπάρχον απόθεμα που βρίσκεται στις αποθήκες. Για την καλύτερη κατανόηση του όρου "αποθήκευση", μπορούμε να τον ορίσουμε ως τη συνιστώσα του συστήματος logistics μιας εταιρείας, που αναλαμβάνει την

αποθήκευση προϊόντων (π.χ. πρώτες ύλες, εξαρτήματα, κλπ) στα σημεία παρασκευής και κατανάλωσης (συμπεριλαμβανομένων και των μεταξύ τους σταθμών), καθώς επίσης και την προσφορά πληροφοριών για την κατάσταση, και τη διάθεση των προϊόντων που αποθηκεύονται.

2.2.1 Η φύση και η σημασία της αποθήκευσης

Η διαδικασία της αποθήκευσης παραδοσιακά περιλαμβάνει την αποθήκευση προϊόντων (αποθεμάτων) κατά τη διάρκεια όλων των φάσεων των διαδικασιών logistics. Τα δύο βασικά είδη αποθεμάτων τα οποία μπορούν να αποθηκευτούν είναι: α) πρώτες ύλες, εξαρτήματα, κλπ και β) προϊόντα σε τελική φάση έτοιμα προς παράδοση.

Γενικά, οι βασικοί λόγοι για την ύπαρξη αποθηκών από τις εταιρείες είναι οι εξής:

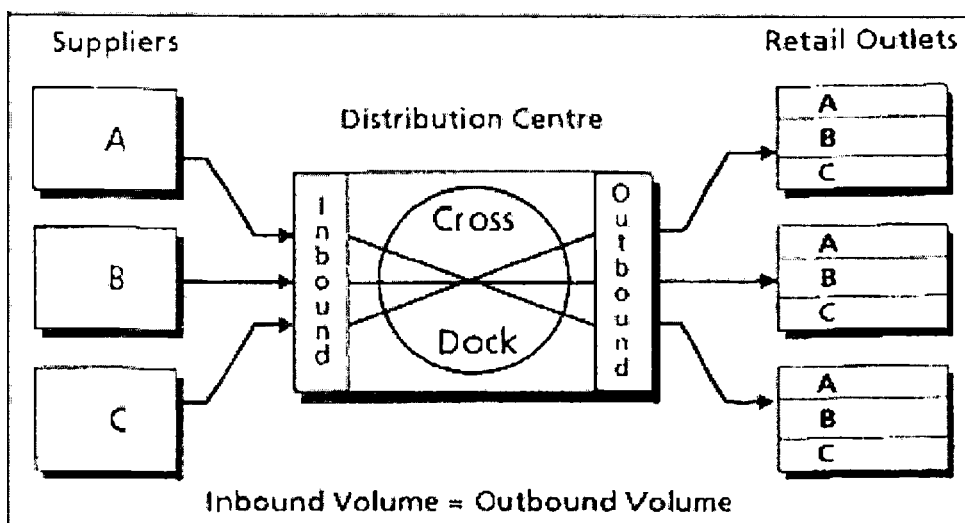
1. Μείωση του κόστους παραγωγής και μεταφοράς.
2. Δυνατότητα αγοράς προϊόντων σε μεγάλες ποσότητες σε συμφέρουσες τιμές.
3. Η αποθήκη αποτελεί και ένα είδος εφοδιασμού προϊόντων άμεσης ανάγκης.
4. Βελτίωση και στήριξη της πελατειακής υποστήριξης της εταιρείας.
5. Στήριξη των *Just-In-Time* προγραμμάτων των προμηθευτών και των πελατών.
6. Εξομάλυνση των χρονικών διαφορών παραγωγής προϊόντων που υπάρχουν μεταξύ των παραγωγών και των καταναλωτών.
7. Προσφορά πλειάδας προϊόντων αντί ενός μόνο είδους στους πελάτες.
8. Προσφορά προσωρινού χώρου αποθήκευσης προϊόντων που θα ανακυκλωθούν ή θα καταστραφούν.

2.2.2 Είδη αποθήκης

Σε γενικές γραμμές, οι εταιρείες έχουν διάφορες επιλογές για την αποθήκευση προϊόντων. Φυσικά υπάρχουν και περιπτώσεις όπου η αποθήκη δεν είναι αναγκαία, αφού τα προϊόντα διανέμονται κατευθείαν στους πελάτες (αυτό ισχύει κυρίως για εταιρείες που απλά εισάγουν τα προϊόντα από άλλες χώρες και παίζουν το ρόλο του ενδιάμεσου). Τα βασικά είδη αποθηκών που αποτελούν επιλογές για κάθε εταιρεία αναλύονται παρακάτω.

Αποθήκη Cross-Docking

Μια λύση αποθήκευσης είναι η λεγόμενη cross-docking (σχήμα 4). Σε αυτήν την περίπτωση, η αποθήκη παίζει το ρόλο του κέντρου διανομής και μίξης προϊόντων (distribution & mixing center). Πιο συγκεκριμένα, τα προϊόντα φθάνουν σε μεγάλες παρτίδες και αμέσως κατακερματίζονται σε μικρότερες, αναμειγνύονται με άλλα προϊόντα και δημιουργούνται έτσι οι παραγγελίες των πελατών. Η παραγγελία περιέχει διάφορα προϊόντα σε μικρότερες συσκευασίες που αποστέλλονται άμεσα στους πελάτες.



Σχήμα 4: Cross-docking αποθήκη

Αποθήκη 3PL

Άλλη επιλογή αποτελεί η αποθήκευση προϊόντων σε 3PL (Third Party Logistics) εταιρείες. Σε αυτή την περίπτωση, η 3PL εταιρεία αναλαμβάνει τη φύλαξη και τη διανομή των προϊόντων που εμπορεύεται μια εταιρεία. Έτσι με αυτό τον τρόπο, η 3PL εταιρεία επωμίζεται την υποχρέωση της σωστής διακίνησης των προϊόντων με τη χρήση ειδικού εξοπλισμού (π.χ. περνοφόρα, στόλο οχημάτων διανομής, πληροφοριακό σύστημα αποθήκης, κλπ) κατάλληλου για διαχείριση αποθήκης.

Μισθωμένη ή ιδιόκτητη αποθήκη

Μια άλλη επιλογή αποθήκευσης, είναι η μίσθωση ενός αποθηκευτικού χώρου ή η ιδιόκτητη αποθήκη. Σε αυτή την περίπτωση, η ίδια η εταιρεία πρέπει να δαπανήσει ένα ποσό για να εξοπλίσει ένα χώρο ή να ενοικιάσει έτοιμο αποθηκευτικό χώρο, έτσι ώστε να στεγάσει τα αποθέματα των προϊόντων που εμπορεύεται.

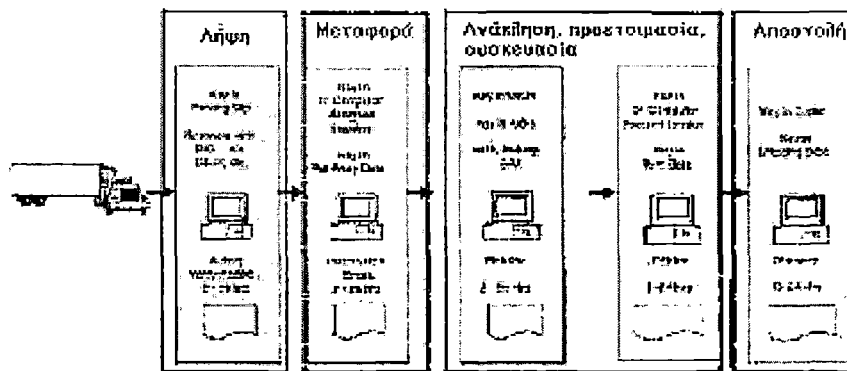
2.2.3 Στάδια λειτουργίας αποθήκευσης

Η διαδικασία της αποθήκευσης μπορεί να χωριστεί σε τρεις επιμέρους διαδικασίες: **α) Μετακίνηση προϊόντων** μέσα στην αποθήκη (movement), **β) Αποθήκευση** (storage), **γ) Μεταφορά πληροφοριών** που αφορούν τα εμπορεύματα (information transfer). Τα τελευταία χρόνια μάλιστα, έχει δοθεί μεγάλη έμφαση από τις εταιρείες στη μετακίνηση προϊόντων, αφού η βελτιστοποίηση της τελευταίας μπορεί να επιταχύνει τις διαδικασίες παραγγελιοληψίας, διανομής προϊόντων ακόμα και μείωσης του αποθεματικού. Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά οι 3 επιμέρους διαδικασίες.

Μετακίνηση προϊόντων

Τα βασικά στάδια της μετακίνησης εμπορευμάτων μέσα σε μια αποθήκη, από τη στιγμή της παραλαβής ενός προϊόντος, μέχρι και την αποστολή του στον τελικό πελάτη, παρουσιάζονται στο σχήμα 5 και είναι τα εξής:

1. Λήψη προϊόντων (Receiving)
2. Μεταφορά (Transfer or Putaway)
3. Ανάκληση, προετοιμασία και συσκευασία προϊόντων (Picking)
4. Αποστολή προϊόντων (Shipping)



Σχήμα 5: Δραστηριότητες αποθήκης

Αποθήκευση

Η αποθήκευση αποτελεί τη δεύτερη επιμέρους διαδικασία μιας αποθήκης. Αυτή μπορεί να γίνει, είτε σε προσωρινή, είτε σε μόνιμη βάση, ανάλογα με τα προϊόντα και τις συμφωνίες που έχουν οριστεί. Στην προσωρινή αποθήκευση, δίνεται έμφαση κυρίως στη διαδικασία της μετακίνησης των προϊόντων και εσωκλείει ένα μικρό μέρος αποθήκευσης που είναι αναγκαίο για την αναπλήρωση του αναγκαίου αποθέματος, που είναι μικρό σε αριθμό συνήθως. Αντίθετα, στην περίπτωση της μόνιμης ή ημι-μόνιμης αποθήκευσης, το απόθεμα που παραμένει στην αποθήκη είναι πολύ μεγαλύτερο από το αναγκαίο για την καθημερινή αναπλήρωση. Οι βασικότεροι λόγοι, που οδηγούν εταιρείες στο να επιλέξουν ημι-μόνιμη

αποθήκευση συγκεκριμένων προϊόντων είναι οι εξής: α) εποχιακή ζήτηση, β) απρόβλεπτη ζήτηση, γ) ειδικές περιπτώσεις όπου γίνεται μαζική αγορά προϊόντων με έκπτωση (quantity discounts purchases).

Μεταφορά πληροφοριών

Η μεταφορά πληροφοριών αποτελεί την τρίτη επιμέρους διαδικασία μιας αποθήκης, η οποία συμβαίνει ταυτόχρονα με τη μετακίνηση των προϊόντων και την αποθήκευσή τους. Αυτή η διαδικασία είναι απαραίτητη για τη σωστή διαχείριση των δραστηριοτήτων μιας αποθήκης. Οι εταιρείες όλο και περισσότερο δίνουν έμφαση στη μεταφορά πληροφοριών με τη βοήθεια πληροφοριακών συστημάτων, αφού μπορούν να πετύχουν καλύτερη εξυπηρέτηση της πελατειακής τους βάσης (κατά τη διάρκεια της παραγγελιοληψίας, λήψης προϊόντων, ανάκλησης και συσκευασίας, καθώς και κατά τη διάρκεια της παραγγελιοδοσίας).

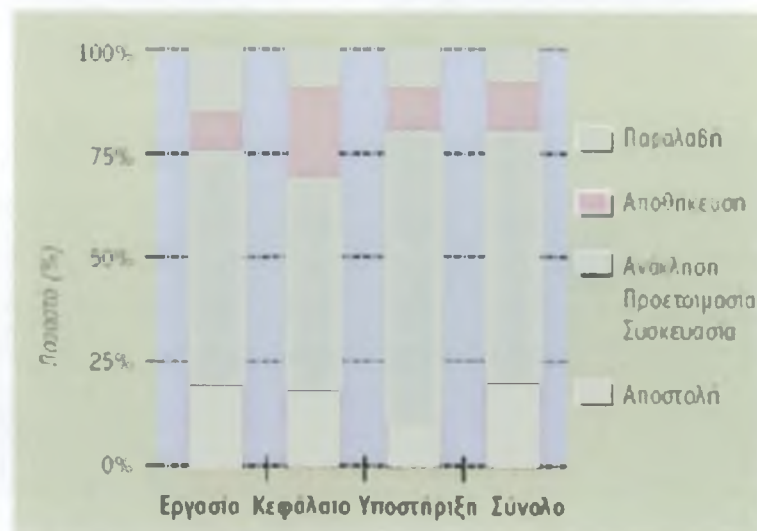
2.2.4 Προβλήματα στην αποθήκευση

Τα κυρίαρχα προβλήματα τα οποία αντιμετωπίζουν οι περισσότερες αποθήκες και τα κέντρα διανομής, παρουσιάζονται παρακάτω:

- Αδυναμία πρόβλεψης του είδους και της ποσότητας των προϊόντων, τα οποία έρχονται για παραλαβή στο άμεσο μέλλον (ASN-Advanced Shipping Notice).
- Αδυναμία γρήγορης ταξινόμησης του είδους της παραλαβής (αγορά, επιστροφή, ενδοδιακίνησης, κατεργασίες από τρίτους κλπ) και ανάλογη επεξεργασία αυτών.
- Αδυναμία να επαληθευθεί η ποσότητα των προϊόντων σε αληθινό χρόνο κατά τη διάρκεια της παραλαβής τους, σε σχέση με την εντολή αγοράς.
- Ανάγκη δημιουργίας και επικόλλησης ετικετών στα προϊόντα που εισέρχονται στην αποθήκη, με την υπόδειξη του χώρου αποθήκευσής τους.
- "Τυφλές" περιόδοι (blind periods) κατά τις οποίες, είτε το κεντρικό σύστημα διαχείρισης της αποθήκης αδυνατεί να γνωρίζει τις διαθέσιμες

περιοχές για την αποθήκευση των προϊόντων σε παλέτες, είτε οι πληροφορίες, καθώς επίσης και η περιοχή που έχει αποθηκευτεί το κάθε προϊόν δεν έχουν καταχωρηθεί στο κεντρικό σύστημα.

- Κίνδυνος να τοποθετηθούν τα προϊόντα σε λάθος χώρο από τους οδηγούς των περνοφόρων, εξαιτίας της αδυναμίας real-time επαλήθευσης της περιοχής αποθήκευσης που αρχικά είχε οριστεί από το κεντρικό σύστημα.
- Αδυναμία του κεντρικού συστήματος της αποθήκης να παρακολουθεί μόνιμα, πού βρίσκεται ένα συγκεκριμένο προϊόν μέσα στην αποθήκη (κυρίως σε περίπτωση που ένα προϊόν πρέπει να μεταφερθεί σε άλλο αποθηκευτικό χώρο μέσα στην αποθήκη).
- Αδυναμία του κεντρικού συστήματος της αποθήκης να προσφέρει με ακρίβεια real-time πληροφορίες στο προσωπικό, για τις εργασίες που πρέπει να διεκπεραιωθούν, όταν ένα προϊόν πρέπει να ανακληθεί από την αποθήκη και να ετοιμαστεί για παράδοση (π.χ. δημιουργία μιας λίστας που υποδεικνύει το χώρο αποθήκευσης ενός προϊόντος και η οποία να μεταδίδεται αυτόματα στον οδηγό του περνοφόρου).
- Αδυναμία ακριβής αξιολόγησης της ολικής αξίας αποθηκευμένου προϊόντος στην αποθήκη (σε περίπτωση πυρκαγιάς κλπ).



Σχήμα 6: Κόστος αποθήκης ανά δραστηριότητα

Όπως φαίνεται στο σχήμα 6, 60% των λειτουργικών εξόδων οφείλονται στη διαδικασία της ανάκλησης, προετοιμασίας και συσκευασίας προϊόντων

(Picking process), 20% στη διαδικασία της αποθήκευσης (storage), 10% στη διαδικασία της παραλαβής (receiving) και 10% στη διαδικασία της αποστολής των προϊόντων (shipping).

2.2.5 Δικτυακή Αποθήκευση Δεδομένων (Network-attached storage - NAS)

Καθώς οι επιχειρήσεις συνειδητοποιούν ότι τα δεδομένα είναι το σημαντικότερο περιουσιακό τους στοιχείο, τα συστήματα δικτυακής αποθήκευσης έρχονται για να βελτιώσουν την απόδοση, να αυξήσουν την παραγωγικότητα και να μειώσουν το κόστος διαχείρισης του εταιρικού αποθηκευτικού περιβάλλοντος.

Οποιοσδήποτε τύπος αποθήκευσης περιλαμβάνει την πρόσβαση των πληροφοριών μέσα από ένα δίκτυο υπολογιστών, συνιστά δικτυακή αποθήκευση. Η δικτυακή αποθήκευση (NAS) αποτελείται γενικά από συσκευές που μπορούν να προσπελαστούν μέσα από ένα δίκτυο υπολογιστών (συνήθως μέσω των πρωτοκόλλων TCP/IP) κι όχι άμεσα (π.χ. μέσω διαύλου SCSI, εντός του ίδιου υπολογιστή). Αυτό επιτρέπει σε πολλούς υπολογιστές να μοιράζονται ταυτόχρονα το ίδιο χρονικό διάστημα αποθήκευσης, κάτι που ελαχιστοποιεί τα γενικά έξοδα συντήρησης μιας αποθηκευτικής λύσης για μια επιχείρηση. Το NAS αναπτύχθηκε για να αντιμετωπίσει διάφορα προβλήματα αποθήκευσης που προκύπτουν από συστοιχίες πολλών υπολογιστών, όπως επεκτασιμότητα, αξιοπιστία, διαθεσιμότητα και απόδοση.

Τα τελευταία χρόνια, το κόστος των συστημάτων NAS έχει πέσει κατακόρυφα, κάτι το οποίο τα καθιστά ιδανικά για χρήση από μικρές επιχειρήσεις. Επιπλέον, τα αμέσως προσεχή χρόνια η παγκόσμια αγορά συστημάτων NAS εκτιμάται ότι θα γνωρίσει σημαντική άνοδο, παρουσιάζοντας ετήσιο ρυθμό αύξησης της τάξης του 10%.

2.2.6 Εικονική Αποθήκευση (Network Storage Virtualization)

Οι υπεύθυνοι αποθήκευσης μιας επιχείρησης μπορεί σήμερα να αφιερώνουν το 20-30% του χρόνου τους σε εργασίες διαχείρισης των δεδομένων τους. Με τη λειτουργία της κεντρικής, δικτυακής διαχείρισης του μεγάλου όγκου των δεδομένων αυτών, οι χρήστες μπορούν να μειώσουν τις επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες διαχείρισης της πληροφορίας. Ο όρος Storage Virtualization αναφέρεται στη διαδικασία αλλά και στις πολλαπλές, ανεξάρτητες μεταξύ τους, συσκευές αποθήκευσης. Το μέγιστο πλεονέκτημα που μπορεί να αποκομιστεί από την "εικονικοποίηση" είναι η εξελξιμότητα: πολλαπλά (και ετερογενή) συστήματα αποθήκευσης μπορούν να προστεθούν το ένα δίπλα στο άλλο, συναποτελώντας ένα αποδοτικό, αξιόπιστο και ευέλικτο δίκτυο αποθήκευσης πληροφοριών. Για παράδειγμα, οι επιχειρήσεις μπορούν να δημιουργήσουν πρόσθετα αντίγραφα δεδομένων για εφεδρική χρήση, για αποθήκευση ή για άλλες δευτερεύουσες χρήσεις.

Αυτό που είναι πραγματικά εντυπωσιακό στις σύγχρονες πλατφόρμες εικονικής δικτυακής αποθήκευσης, είναι η ευελιξία που παρέχουν στους πελάτες να υλοποιήσουν εφαρμογές storage virtualization, ως μια διαφανή διαδικασία, συμπληρωματικά στις υφιστάμενες υποδομές τους. Παράλληλα, καλύπτουν πολύ συγκεκριμένες επιχειρηματικές ανάγκες, όπως η αδιάλειπτη λειτουργία. Οι πελάτες θα μπορούν να εγκαταστήσουν τέτοιου είδους πλατφόρμες στα συστήματα που διαθέτουν ήδη, ενώ θα μπορούν να εκμεταλλευθούν πολύτιμο λογισμικό που έχουν ήδη αγοράσει για αυτές τις αποθηκευτικές πλατφόρμες.

Το network storage virtualization αποτελεί τεχνολογία κλειδί για τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι πελάτες, όπως η αδυναμία προγραμματισμού των διαστημάτων διακοπής λειτουργίας, οι περιορισμοί που προκύπτουν από ανελαστικές υποδομές αποθήκευσης και η ανάγκη για απλοποίηση της διαχείρισης πολύπλοκων περιβαλλόντων αποθήκευσης.

Σημεία ιδιαίτερης προσοχής είναι οι τυχόν περιορισμοί της απόδοσης, καθώς και θέματα ακεραιότητας των δεδομένων που σχετίζονται με άλλες

μεθόδους storage virtualization, η δόμηση δηλ. να είναι τέτοια ώστε να διαβαθμίζεται έως τα πιο πολύπλοκα και απαιτητικά περιβάλλοντα.

2.2.7 Συμπεράσματα

Η ανάπτυξη και ο σχεδιασμός μιας αποθήκης αποτελεί βασικό κομμάτι στη διαχείριση της. Αποφάσεις που έχουν να κάνουν με το μέγεθος, τον αριθμό, την τοποθεσία και την υλικοτεχνική υποδομή των αποθηκών, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη δυνατότητα που έχει μια εταιρεία να ικανοποιεί τους πελάτες της και παράλληλα να κερδοφορεί.

Παρόλα αυτά, πολλές εταιρείες αντιμετωπίζουν αρκετά προβλήματα κατά τη διαδικασία της αποθήκευσης. Η δυνατότητα για βελτιστοποίηση της αποθήκευσης μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση νέων τεχνολογιών. Ειδικότερα, η χρήση ασύρματων συστημάτων μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του χρόνου παραλαβής, αποθήκευσης και διανομής, καθώς επιτρέπει την πιο γρήγορη και ομαλή ροή των προϊόντων μέσα στο κέντρο διανομής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ

3.1 Εισαγωγή

Η συνεχής πρόοδος των ασύρματων τεχνολογιών έχει αυξήσει κατακόρυφα τον αριθμό των κινητών τερματικών που χρησιμοποιούνται τα τελευταία χρόνια, δίνοντας έτσι έδαφος στην ταχύτατη ανάπτυξη στις συναλλαγές που διεξάγονται με τη χρήση των νέων τεχνολογιών.

Οι κινητές και ασύρματες εφαρμογές, δραστηριοποιούνται σε ένα περιβάλλον πολύ διαφορετικό από αυτό του ηλεκτρονικού εμπορίου. Έτσι, μπορεί να αποτελέσει μια λύση στα προβλήματα που παρουσιάζονται σήμερα στη διαχείριση της εκτελεστικής εφοδιαστικής αλυσίδας. Γενικότερα, όσον αφορά στο επιχειρηματικό περιβάλλον, η χρήση ασύρματων τεχνολογιών υπόσχεται περισσότερες ευκαιρίες, απ' ότι οι παραδοσιακές ενσύρματες εφαρμογές. Αυτό είναι εφικτό, κυρίως λόγω των χαρακτηριστικών που το διέπουν, όπως η πανταχού παρουσία (ubiquity), οι προσωποποιημένες υπηρεσίες (personalisation), η ελαστικότητα (flexibility) και η διασπορά (dissemination).

Πιο συγκεκριμένα, οι κινητές και ασύρματες εφαρμογές περιέχουν ένα μεγάλο αριθμό πληροφοριών, σε συνδυασμό με άλλα χαρακτηριστικά. Παραδείγματα τέτοιων πληροφοριών αποτελούν, η δυνατότητα εντοπισμού της θέσεως ενός χρήστη με μεγάλη ακρίβεια, η δυνατότητα λήψης αποφάσεων στο σημείο που είναι αναγκαίες (access information at the point of need), καθώς επίσης και η δυνατότητα real-time ενημέρωσης (real-time update capability).

Βασιζόμενοι στα παραπάνω χαρακτηριστικά των κινητών και ασύρματων εφαρμογών, πολλές διαδικασίες της εκτελεστικής εφοδιαστικής αλυσίδας μπορούν να υποστηριχθούν. Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 2), αναφέρονται χαρακτηριστικά αυτές που αφορούν τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΚΕΣ ΑΣΥΡΜΑΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΕΦ. ΑΛΥΣΙΔΑΣ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ
Κινητή διαχείριση του καταλόγου απογραφής (Mobile inventory management)	Εντοπισμός της θέσεως προϊόντων και αγαθών (π.χ. εμπορεύματα σε αποθήκη), ασύρματη ενημέρωση εισόδου/εξόδου εμπορευμάτων από την αποθήκη.
Κινητή διαχείριση των προμηθειών (Mobile procurement)	Αυτόματη λειτουργία παραγγελιών προς τους προμηθευτές με τη χρήση ασυρματικών δικτύων.
Κινητός εντοπισμός & ιχνηλασία προϊόντων/αγαθών (Mobile product location & tracking)	Εντοπισμός συγκεκριμένων προϊόντων μετά την πώλησή τους.
Κινητή διαχείριση των υπηρεσιών που προσθέτουν αξία (Mobile added-value service management)	Αποστολή πληροφοριών για συγκεκριμένα εξαρτήματα που χρειάζονται αλλαγή (π.χ. εξαρτήματα αυτοκινήτων).

Πίνακας 2: Ταξινόμηση ασύρματων εφαρμογών για τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας

3.2 Βασικά πλεονεκτήματα για την Εφοδιαστική Αλυσίδα

Τα βασικά πλεονεκτήματα, τα οποία η εκτελεστική εφοδιαστική αλυσίδα μπορεί να αντλήσει από τις κινητές και ασύρματες εφαρμογές και τα οποία της προσδίδουν ταχύτητα και ακρίβεια είναι τα εξής:

- ✓ **Επαναπροσδιορισμός της βασικής διαδικασίας order-to-deliver:**
Παρότι οι παραγγελίες των διαφόρων πελατών αποτελούν το βασικότερο συστατικό για την ύπαρξη μιας εφοδιαστικής αλυσίδας, η πολυπλοκότητα της διαδικασίας των παραγγελιών, καθώς επίσης και η ανάγκη συνεχούς ενημέρωσης των προμηθευτών που στηρίζουν την όλη διαδικασία, έχει καταλήξει σε ανεπιθύμητα αποτελέσματα που δημιουργούν πολλά προβλήματα στο εφοδιαστικό δίκτυο. Η χρήση των ασύρματων και κινητών εφαρμογών και υπηρεσιών αποσκοπεί στο να απλουστεύσει και να επιταχύνει δυναμικά τη βασική διαδικασία *order-to-deliver*.
- ✓ **Γρήγορη και ακριβής εκπλήρωση της διαδικασίας παραγγελίας:**
Όταν δίνεται μία παραγγελία, η διαδικασία που απαιτείται από την κατασκευάστρια εταιρεία, καθώς επίσης και από τους προμηθευτές της, βασίζεται σε μια συντονισμένη προσπάθεια, έτσι ώστε να επιτευχθεί η γρήγορη και ακριβής εκπλήρωσή της. Παρόλα αυτά, στις μέρες μας η ανάγκη για μια πιο γρήγορη και πιο προσωπική παράδοση, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι οι πελάτες αλλάζουν εύκολα γνώμη, έχει δημιουργήσει αρκετά προβλήματα στην υπάρχουσα διαδικασία εκπλήρωσης της παραγγελίας, στη διαχείριση του καταλόγου απογραφής (*inventory management*), καθώς επίσης και στα μοντέλα μεταφοράς (*transportation models*). Για να επιτύχει αυτή η διαδικασία, θα πρέπει να υπάρξει διεθνής συνεργασία μεταξύ των προμηθευτών και των κατασκευαστών και να δημιουργηθούν σύνθετα και σύγχρονα κέντρα διανομής (*distribution channels*). Αυτός ο συντονισμός είναι αδύνατος να πραγματοποιηθεί με τις τεχνολογίες που σήμερα χρησιμοποιούνται στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι κινητές και ασύρματες τεχνολογίες μπορούν να δώσουν τη λύση και σε αυτό το πρόβλημα.

- ✓ **Ακριβέστερη ανίχνευση των εμπορευμάτων με τη χρήση υπηρεσιών πρόσθετης αξίας (value-adding services):** Οι σημερινοί πελάτες-εταιρείες ζητούν real-time πληροφορίες για τις παραγγελίες που εκκρεμούν (order status). Επιζητούν επίσης, μεγαλύτερη ορατότητα κατά την εκτελεστική διαδικασία (δηλ. κατά την εκπλήρωση της διαδικασίας της παραγγελίας) της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι εταιρείες να επενδύουν μεγαλύτερα κεφάλαια στο real-time εντοπισμό των προϊόντων τους (asset tracking). Η κινητή διαχείριση του καταλόγου απογραφής (mobile inventory management), μπορεί να επιτύχει τη μείωση της απογραφής (inventory), των εκροών, και τη μείωση των επιστροφών (reverse logistics).
- ✓ **Μεγαλύτερη ανταπόκριση στη διαχείριση υπηρεσιών (service management):** Οι εταιρείες πρέπει να αποδεχτούν τη μείωση των κερδών τους, εάν θέλουν να διατηρήσουν και να αυξήσουν το μερίδιο τους στην αγορά. Λαμβάνοντας υπόψη τα χαμηλά περιθώρια κέρδους, πολλές εταιρείες επανασχεδιάζουν τις μεταγοραστικές (post-sale) υπηρεσίες τους, για να εξαλείψουν κάθε μη αναγκαία δραστηριότητα που αυξάνει τα λειτουργικά κόστη. Τα πλεονεκτήματα που απορρέουν από την παραπάνω διαδικασία συμπεριλαμβάνουν τη μείωση των καθυστερήσεων, τα λάθη και το κόστος λειτουργίας. Η χρήση κινητών και ασύρματων εφαρμογών στην εκτελεστική εφοδιαστική αλυσίδα, μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες να αυξήσουν τα κέρδη τους και παράλληλα να μειώσουν τις επιστροφές προϊόντων με τη χρήση κινητής διαχείρισης των πελατειακών σχέσεων (mobile customer relationship management), που αποτελεί κομμάτι των post-sale και customer care (πελατειακή φροντίδα) υπηρεσιών.

3.3 Χρήση κινητών και ασύρματων τεχνολογιών στην εφοδιαστική αλυσίδα

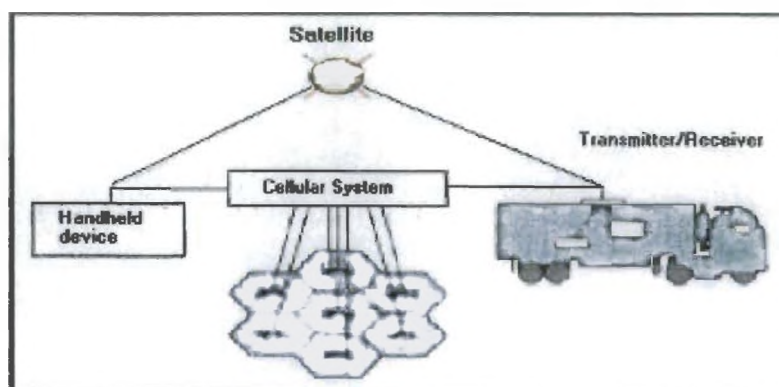
Ο κύριος σκοπός της διαχείρισης ασύρματων εφαρμογών στη διαδικασία της αποθήκευσης, είναι να προσδιορίσει τεχνικές για τη μείωση των κινδύνων out-of stock περιπτώσεων, σωστής αποθήκευσης και ανάκλησης προϊόντων κλπ, με απώτερο στόχο τη μεγιστοποίηση/αύξηση των εταιρικών κερδών. Συγκεκριμένα, αυτή η τεχνική μπορεί να εφαρμοστεί για την οργάνωση και παρακολούθηση της κίνησης των προϊόντων από τον προμηθευτή στον πελάτη, στοχεύοντας κυρίως στην ταχύτερη και εγκυρότερη παροχή υπηρεσιών και παράδοση παραγγελιών. Η σημερινή αναγκαιότητα άμεσης ικανοποίησης των πελατειακών αναγκών, καθώς επίσης και η αύξηση της αποτελεσματικότητας των διεργασιών της αποθήκης, μπορεί να υποστηριχθεί από τη γρήγορη ανάπτυξη και την εκτενή χρήση ασύρματων συστημάτων. Ασύρματα handhelds (συσκευές χειρός), ενσωματωμένα RF-tags και μικροκυματικοί ανιχνευτές ενσωματωμένοι σε φορτηγά, μπορούν να θεωρηθούν ως μια βασική λύση η οποία μπορεί να υποστηρίξει τη διαχείριση αποθήκης μέσω κινητών συστημάτων.

Καθώς μια τυπική αποθήκη σχετίζεται με μια τεράστια ποικιλία αντικειμένων, ασύρματα συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να παρακολουθήσουν προϊόντα τα οποία μεταφέρονται και λαμβάνονται. Μια τυπική διαδικασία αποθέματος μπορεί να περιγραφεί ως εξής: όταν λαμβάνονται νέα προϊόντα, τα Rf-tags που βρίσκονται πάνω σε αυτά, μεταδίδουν πληροφορίες (μέσω τοπικών ασυρματικών δικτύων) με σκοπό να καταγραφούν τα ληφθέντα αντικείμενα και να ενημερωθεί η κύρια βάση δεδομένων του αποθέματος, παρέχοντας με αυτόν τον τρόπο μια ακριβή και σε πραγματικό χρόνο πληροφορία (real time information) για τις ποσότητες των προϊόντων.

Πιο συγκεκριμένα, τα RF-tags μπορούν να περιλαμβάνουν την περιγραφή, την ποσότητα, το σειριακό αριθμό και τον αριθμό παλέτας του προϊόντος. Οι πληροφορίες κατόπιν μεταδίδονται αυτόματα σε ένα σημείο πρόσβασης (access point), μέσω μιας ασύρματης σύνδεσης LAN, η οποία με τη σειρά

της είναι συνδεδεμένη με ένα σύστημα αποθήκης και με corporate βάσεις δεδομένων, μειώνοντας έτσι τη δια χειρός εισαγωγή δεδομένων και την ανάγκη να ερμηνευτεί ο γραφικός χαρακτήρας των εργαζομένων που αναλαμβάνουν την ταξινόμηση των προϊόντων. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής της αποθήκης (WMS) επεξεργάζεται τις πληροφορίες του προϊόντος και εξάγει μια put-away λίστα, υποδεικνύοντας την τοποθεσία μέσα στην αποθήκη. Αυτή η put-away διεργασία φορτώνεται αυτόματα στον κατάλληλο χειριστή ανυψωτικού μηχανήματος, ο οποίος ανιχνεύει την παλέτα με το προϊόν και την τοποθετεί στο κατάλληλο σημείο.

Ένας άλλος τρόπος χρησιμοποίησης ασύρματων συστημάτων, εκτός του αποθέματος της αποθήκης, είναι στο rolling inventory management (Ex-Van πωλήσεις), όπου πολλαπλά φορτηγά μεταφέρουν μεγάλες ποσότητες προϊόντων. Όταν ένα κατάστημα χρειάζεται συγκεκριμένα αντικείμενα, μπορεί να εντοπίσει ένα κοντινό φορτηγό που τα μεταφέρει (σχήμα 7), πετυχαίνοντας *Just-In-Time* παράδοση και συνεπώς μείωση του χώρου αποθέματος και του κόστους. Το ασύρματο σύστημα του δικτύου θα ενσωματώνει χαμηλού κόστους RF και μικροκυματικές συσκευές κάπου στο φορτηγό για να εντοπίσει τα αγαθά. Σε περίπτωση που τα δορυφορικά σήματα μπορεί να μη λειτουργούν καλά μέσα σε ένα φορτηγό, κάθε όχημα θα έχει ένα ξεχωριστό ασύρματο onboard LAN για intra-truck επικοινωνίες και εντοπισμό.



Σχήμα 7: Τεχνολογίες εντοπισμού τοποθεσίας αγαθών

Ένα άλλο παράδειγμα χρήσης ασύρματων και κινητών τεχνολογιών, είναι η *Just-In-Time* παράδοση εξαρτημάτων σε μονάδες συναρμολόγησης. Κατόπιν της λήψης ενός ασύρματου σήματος από τα εξαρτήματα που πλησιάζουν στη γραμμή συναρμολόγησης (*assembly line*), ή από μια συσκευή πάνω στην ίδια γραμμή συναρμολόγησης, ένας προμηθευτής θα μπορεί να ξεκινήσει τη μεταφορά του απαιτούμενου αριθμού εξαρτημάτων με μια συγκεκριμένη ταχύτητα. Αν τα εξαρτήματα πρόκειται να καθυστερήσουν, ο προμηθευτής μπορεί να στείλει σήματα στη γραμμή συναρμολόγησης για να ρυθμίσει την ταχύτητά της, ώστε να ταιριάζει με τη νέα ώρα άφιξης.

Η επιτυχία της χρήσης κινητών και ασύρματων τεχνολογιών στηρίζεται στη μείωση του λειτουργικού κόστους, στην αξιοπιστία της ασύρματης υποδομής και στο επίπεδο άνεσης του χρήστη με τη νέα τεχνολογία. Πιθανοί χρήστες τέτοιων τεχνολογιών αποτελούν οι εταιρείες μεταφορών, μεγάλες μονάδες παραγωγής, αεροπορικές εταιρείες, άλλες *mass-transit* εταιρείες και αλυσίδες πολυκαταστημάτων. Οι περισσότερες από αυτές τις βιομηχανίες αυξάνουν ήδη τη χρήση τους σε ασύρματες τεχνολογίες.

3.4 Barcode: Η τεχνολογία του γραμμωτού κώδικα στην υπηρεσία των επιχειρήσεων

Ο γραμμωτός ή γραμμικός κώδικας (*barcode*) αποτελεί μία από τις πολλές εφαρμογές που ανήκουν στην κατηγορία των τεχνολογιών AIDC (*Automatic Identification and Data Capture* - Αυτόματη Αναγνώριση Στοιχείων και Κτήση Δεδομένων), που επιτρέπουν τη γρήγορη και εύκολη λήψη και αποθήκευση της πληροφορίας τη στιγμή που αυτή δημιουργείται. Στις τεχνολογίες AIDC εντάσσονται επίσης, η Μαγνητική Λωρίδα (*Magnetic Stripe*), η Αναγνώριση Ασύρματης Συχνότητας (*Radio Frequency Identification-RF-ID*), η Αναγνώριση Φωνής και Εικόνας (*Voice and Vision Identification*), τα βιομετρικά συστήματα αναγνώρισης (*Biometrics*), οι έξυπνες κάρτες (*smart cards*) και άλλες, λιγότερο γνωστές στο ευρύ κοινό εφαρμογές.

3.4.1 Αυτόματη Μεταβίβαση Δεδομένων

Η βασική ιδέα που διέπει τη συγκεκριμένη τεχνολογία θα μπορούσε να συνοψιστεί στο εξής: τοποθετείται μια σειρά πληροφοριών σε ένα προϊόν με τρόπο που ειδικά μηχανήματα μπορούν να τη “διαβάσουν” αυτόματα και να τη μεταβιβάσουν σε κεντρικό υπολογιστικό σύστημα, ώστε το προϊόν να είναι αναγνωρίσιμο. Η μεταφορά των δεδομένων από τα ειδικά μηχανήματα ανάγνωσης (scanners, ανιχνευτές κλπ) σε υπολογιστή, μπορεί να γίνει, είτε ενσύρματα, είτε ασύρματα. Ο δεύτερος τρόπος, που κερδίζει συνεχώς έδαφος και αποτελεί ό,τι πιο εξελιγμένο, υποστηρίζεται από ασύρματα δίκτυα τοπικής εμβέλειας (Wireless Local Area Networks - WLAN) μέσα στα οποία μπορεί να γίνει, χωρίς καλώδια, μετάδοση δεδομένων από ένα φορητό τερματικό σε έναν υπολογιστή π.χ. και από εκεί οπουδήποτε, ακόμα και στο Internet. Σήμερα οι barcodes είναι παντού, υποκαθιστούν τη χειρόγραφη εισαγωγή ή πληκτρολόγηση της πληροφορίας σε κάποιο σύστημα και ταυτόχρονα “απογειώνουν” τα δεδομένα σε ψηφιακές λεωφόρους υψηλής ταχύτητας και αξιόπιστης διαχείρισης.

Βασικά πλεονεκτήματα

- ✓ Συνεχής παρακολούθηση των μετακινήσεων των αντικειμένων στις διάφορες φάσεις της εφοδιαστικής αλυσίδας.
- ✓ Γνώση της θέσης τους ανά πάσα χρονική στιγμή.
- ✓ Μείωση του χρόνου συλλογής πληροφοριών, γεγονός που συνεπάγεται αύξηση της ταχύτητας διέλευσης των αντικειμένων.
- ✓ Ακριβής πληροφόρηση, καθώς εκλείπουν τελείως τα λάθη αντιγραφής και πληκτρολόγησης.
- ✓ Αύξηση του βαθμού λεπτομέρειας της πληροφορίας.
- ✓ Άμεση μεταβίβαση (real time) της πληροφορίας, εάν αυτό απαιτείται.
- ✓ Αυτοματοποίηση αναφορών (reporting).

Συνεπώς, ο συνδυασμός τεχνολογιών, όπως είναι ο barcode, τα ασύρματα τοπικά δίκτυα και τα φορητά τερματικά, προσφέρει μόνο οφέλη για μια επιχείρηση, όπως μείωση του συνολικού χρόνου συναλλαγής, ποιοτικότερη

και ταχύτερη εξυπηρέτηση πελατών, αύξηση του ωφέλιμου χρόνου προώθησης νέων προϊόντων, συνολική αύξηση της παραγωγικότητας ως αποτέλεσμα της καλύτερης αξιοποίησης του χρόνου των εργαζομένων κλπ.

3.5 Η τεχνολογία Αναγνώρισης Ασύρματης Συχνότητας (Radio Frequency Identification-RF-id)

Είναι μια τεχνολογία αυτόματης αναγνώρισης και πρόσκτησης δεδομένων η οποία χρησιμοποιεί τις ραδιοκυματικές συχνότητες. Αποτελείται από ετικέτες και αναγνώστες ικανούς να σαρώσουν αυτόματα τις ετικέτες, όταν αυτές βρίσκονται μέσα στο πεδίο κάλυψης και να μεταδώσουν πληροφορίες από την ετικέτα σ' ένα κεντρικό υπολογιστή, ο οποίος διαθέτει μια κατάλληλη εφαρμογή λογισμικού.

Επειδή τα τελευταία χρόνια ο όρος RF-id ακούγεται ολοένα συχνότερα, οι περισσότεροι πιστεύουν ότι πρόκειται για μια νέα τεχνολογία. Η αλήθεια είναι ότι τα συστήματα RF-id χαμηλής συχνότητας υπάρχουν από τη δεκαετία του '70. Ο λόγος για τον οποίο η συγκεκριμένη τεχνολογία δεν εξαπλώθηκε όλα αυτά τα χρόνια, έχει κυρίως να κάνει με το υψηλό κόστος κατασκευής των μικροεπεξεργαστών και των αναγνώστων. Ένας άλλος λόγος, αφορά στην έλλειψη κοινών προτύπων, που θα επέτρεπαν σε κάθε αναγνώστη RF-id να αναγνωρίζει κάθε μικροεπεξεργαστή.

Πλέον, στο RF-id οι κατασκευαστές βλέπουν μια τεχνολογία σαφώς πιο αποτελεσματική, αλλά και πιο ανθεκτική από τα γνωστά μας barcodes (γραμμωτός κώδικας), τα οποία παρουσιάζουν αρκετές δυσκολίες στην ανάγνωση (για παράδειγμα όταν το barcode δεν περάσει ακριβώς μπροστά από το scanner, ή αν είναι ξεθωριασμένο ή σχισμένο).

Χαρακτηριστικές εφαρμογές της τεχνολογίας αυτής, αποτελούν η διαχείριση των προμηθειών, η ηλεκτρονική παρακολούθηση των αντικειμένων και η διαχείριση των logistics.

Αρχιτεκτονική

Η τεχνολογία RF-id βρίσκεται στα άκρα ενός πληροφοριακού συστήματος. Είναι στην ουσία ένας διαφορετικός τρόπος διασύνδεσης με αντικείμενα που επιθυμούμε να αναγνωρίζουμε, να εντοπίζουμε και να συλλέγουμε πληροφορίες για αυτά. Η διασύνδεση είναι ασύρματη και βασίζεται στα ραδιοκύματα, τα οποία μεταδίδονται στον αέρα. Παράλληλα, η αναγνώριση αντικειμένων δεν απαιτεί οπτική επαφή (σε αντίθεση με τον γραμμωτό κώδικα που έχει μέσο διασύνδεσης τις υπέρυθρες και απαιτεί οπτική επαφή).

Ένα σύστημα RF-id περιλαμβάνει τρία βασικά στοιχεία:

1. Την Ετικέτα (tag), η οποία αναφέρεται και ως πομποδέκτης (transponder).
2. Τον Αναγνώστη (reader), ο οποίος αποτελείται από την κεραία (antenna) και τη μονάδα ελέγχου (control unit).
3. Το Ενδιάμεσο Λογισμικό (Middleware), το οποίο λειτουργεί ως "γέφυρα" επικοινωνίας μεταξύ του αναγνώστη και του πληροφοριακού συστήματος.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος RF-id απεικονίζεται στο σχήμα 8 και αφορά τις τρεις οντότητες που αναφέρθηκαν, δηλαδή τις ετικέτες, τους αναγνώστες και το ενδιάμεσο λογισμικό.



Σχήμα 8: Αρχιτεκτονική συστήματος RF-ID

Συχνότητες

Όπως ρυθμίζουμε τις διάφορες συχνότητες στο ραδιόφωνο για να εντοπίσουμε τους σταθμούς που θέλουμε, έτσι και στην περίπτωση του RF-id, οι ετικέτες και οι αναγνώστες θα πρέπει να ρυθμιστούν στην ίδια συχνότητα για να επικοινωνήσουν μεταξύ τους. Τα συστήματα RF-id χρησιμοποιούν πολλές διαφορετικές συχνότητες, αλλά γενικά οι πλέον συνηθισμένες είναι: η χαμηλή (low) συχνότητα (περίπου 125 KHz), η υψηλή (high) συχνότητα (13,56 MHz) και η υπερ-υψηλή (ultra-high) ή UHF (860-960 MHz). Σε μερικές εφαρμογές χρησιμοποιείται και η μικροκυματική συχνότητα (2,45 GHz).

Η διαφορά στη συχνότητα παίζει ρόλο και στην εφαρμογή. Έτσι, για παράδειγμα, οι ετικέτες χαμηλής συχνότητας θεωρούνται ιδανικές για αναγνώριση αντικειμένων με υψηλή περιεκτικότητα σε νερό, όπως τα φρούτα και έχουν ακτίνα ανάγνωσης περίπου 0,3 μέτρα, ενώ οι ετικέτες

υψηλής συχνότητας λειτουργούν καλύτερα σε μεταλλικά αντικείμενα, με ακτίνα ανάγνωσης ενός μέτρου. Οι ετικέτες UHF χρησιμοποιούνται κυρίως για αναγνώριση παλετών σε αποθήκες με ακτίνα ανάγνωσης από 3,3 έως 6,6 μέτρα. Στις υπερ-υψηλές συχνότητες, η ακτίνα ανάγνωσης μπορεί (με κάποιους περιορισμούς) να ξεπεράσει και τα 30 μέτρα.

Ετικέτες (RF-id tags)

Η ποσότητα της πληροφορίας που μπορεί να αποθηκεύσει μια ετικέτα RF-id εξαρτάται από τον προμηθευτή και την εφαρμογή, αλλά τυπικά δεν υπερβαίνει τα 2Kb δεδομένων, τα οποία αρκεί για να αποθηκεύσουν βασικές πληροφορίες για το αντικείμενο που τη φέρει. Συνήθως, οι εταιρείες εξετάζουν τη χρήση μιας απλής ετικέτας αντίστοιχης με μια "πινακίδα άδειας κυκλοφορίας", η οποία περιλαμβάνει μόνο ένα σειριακό αριθμό 96-bit, έχει χαμηλότερο κόστος κατασκευής και είναι πιο χρήσιμη σε εφαρμογές, όπου η ετικέτα θα πεταχτεί με τη συσκευασία.

Οι ετικέτες μπορούν να φέρουν από απλές πληροφορίες, όπως τα στοιχεία του κατόχου ενός κατοικίδιου ή τις οδηγίες καθαρισμού ενός ρούχου, έως πιο σύνθετες, όπως οδηγίες συναρμολόγησης ενός αυτοκινήτου. Μερικοί κατασκευαστές αυτοκινήτων χρησιμοποιούν συστήματα RF-id στη γραμμή παραγωγής, όπου σε κάθε στάδιο η ετικέτα "πληροφορεί" τους υπολογιστές για το επόμενο στάδιο συναρμολόγησης.

Εφαρμογές

Η τεχνολογία RF-id θεωρήθηκε εξ αρχής, ως η τεχνολογία που θα βοηθήσει στην αποδοτικότερη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Το λιαν εμπόριο κάθε χρόνο αντιμετωπίζει ένα κόστος μεταξύ 180 και 300 δισεκατομμυρίων δολαρίων (για τις ΗΠΑ), λόγω κακής "ορατότητας" στην εφοδιαστική αλυσίδα, δηλαδή την ανικανότητα να εντοπίζονται τα προϊόντα από τον κατασκευαστή μέχρι το λιανέμπορο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, οι λιανέμποροι να μην μπορούν πάντα να έχουν αποθέματα προϊόντων που έχουν υψηλή ζήτηση, ή να έχουν μεγάλα αποθέματα προϊόντων χαμηλής ζήτησης. Επομένως, υφίσταται η ανάγκη για μεγαλύτερη και πιο έγκυρη

πληροφόρηση για το πού βρίσκονται τα προϊόντα στην εφοδιαστική αλυσίδα (ιχνηλασιμότητα προϊόντων).

Αυτή τη δυνατότητα προσφέρει η τεχνολογία RF-id, η οποία μπορεί να ταυτοποιήσει μοναδικά ένα προϊόν σε επίπεδο τεμαχίου, αρκεί να έχει προσκολληθεί σε αυτό μια ετικέτα RF-id που να περιέχει τον κατάλληλο EPC κωδικό. Με τη βοήθεια των υπηρεσιών του EPCglobal Network (αναφερόμαστε στο EPC global Network καθώς μέχρι σήμερα είναι το μοναδικό εγχείρημα εφαρμογής της τεχνολογίας RF-id στην εφοδιαστική αλυσίδα σε παγκόσμιο επίπεδο), ο κάθε ενδιαφερόμενος για το προϊόν, μπορεί να το εντοπίζει ανά πάσα στιγμή κατά την πορεία του στην εφοδιαστική αλυσίδα.

Η ιχνηλασιμότητα προϊόντων αποφέρει σημαντικά οφέλη για τους κατασκευαστές, τους προμηθευτές, τους διανομείς, τους λιανέμπορους και τους καταναλωτές. Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται η εφαρμογή της τεχνολογίας σε διάφορες φάσεις της εφοδιαστικής αλυσίδας.



Σχήμα 9: Η εφαρμογή της τεχνολογίας RF-id σε διάφορες φάσεις της εφοδιαστικής αλυσίδας

Πλεονεκτήματα για τις επιχειρήσεις

- ✓ **Χαμηλότερο κόστος μεταφορών και αποδοτικότερη διαχείριση αποθηκών:** Ιχνηλασιμότητα των προϊόντων σημαίνει έγκυρη και έγκαιρη πληροφόρηση για την πορεία των προϊόντων στην εφοδιαστική αλυσίδα. Συνεπώς, σημαίνει πιο στοχευμένες, ως προς τις πραγματικές ανάγκες της αγοράς, παραγγελίες και συνεπώς μικρότερα αποθέματα

που αποφέρουν μείωση κόστους αποθήκευσης, δεσμευμένου κεφαλαίου και μεταφορών. Επίσης, η τεχνολογία RF-id συμβάλλει στην αποδοτικότερη διαχείριση αποθηκών καθώς προσφέρει τη δυνατότητα χωρικού και ποσοτικού εντοπισμού των προϊόντων μέσα στην αποθήκη με ένα απλό σκανάρισμα, με τη χρήση κατάλληλου RF-id αναγνώστη.

- ✓ **Δυνατότητα ανάκλησης προϊόντων:** Είναι αρκετά τα παραδείγματα ανάκλησης προϊόντων από επιχειρήσεις που διαπίστωσαν προβλήματα κατά τη χρήση τους. Η ανάκληση προϊόντων έχει σαν αποτέλεσμα υψηλό κόστος για την εύρεση και την απόσυρση των προϊόντων και συνήθως κακό αντίκτυπο της εταιρείας στους καταναλωτές. Επίσης, είναι σύνηθες φαινόμενο η ανάκληση όλων των προϊόντων να μην μπορεί να επιτευχθεί, καθώς δεν μπορούν να εντοπιστούν όλα επιτυχώς. Με την τεχνολογία RF-id δίνεται η δυνατότητα εντοπισμού όλων των προϊόντων πιο γρήγορα, με αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους.
- ✓ **Ποιοτικός έλεγχος προϊόντων και πληροφόρηση καταναλωτή:** Μια ετικέτα RF-id έχει αποθηκευμένο τον κωδικό EPC ενός προϊόντος που το ταυτοποιεί μοναδικά παγκοσμίως. Επίσης, η ετικέτα που φέρει το προϊόν μπορεί να εγγράφεται κατά την πορεία του στην εφοδιαστική αλυσίδα, αποθηκεύοντας πληροφορίες για το ίδιο το προϊόν. Για παράδειγμα, είναι δυνατό να γνωρίζει ο καταναλωτής την όλη πορεία ενός πουλερικού από την ημέρα γέννησής του μέχρι και τη σφαγή του (π.χ. πού γεννήθηκε, πού και πώς έγινε η εκτροφή, πότε και πού σφάχτηκε). Επίσης, δίνεται η δυνατότητα για περαιτέρω παρακολούθηση των προϊόντων ως προς τις συνθήκες μεταφοράς και αποθήκευσης. Προσαρτώντας μια ετικέτα RF-id, η οποία περιέχει ένα αισθητήρα θερμοκρασίας, στο νωπό κρέας μπορούμε να γνωρίζουμε αν η θερμοκρασία του κατά τη διάρκεια αποθήκευσης και μεταφοράς ήταν η σωστή. Επομένως, είναι δυνατός ο ποιοτικός έλεγχος προϊόντων σε επίπεδο τεμαχίου αυτόματα και αμερόληπτα.

- ✓ **Μείωση κλοπών:** Οι κλοπές προϊόντων κατά τη μεταφορά και αποθήκευσή τους είναι συχνό φαινόμενο και αποτελεί ένα υψηλό κόστος για τις επιχειρήσεις. Η δυνατότητα ταυτοποίησης των προϊόντων και εντοπισμού αυτών, αποτρέπει την κλοπή τους σε μεγάλο βαθμό.

Ασφάλεια

Οι ετικέτες RF-id που οι εταιρείες χρησιμοποιούν ή σκοπεύουν να χρησιμοποιήσουν στην εφοδιαστική αλυσίδα στο εγγύς μέλλον και στη συσκευασία των προϊόντων σε μακροπρόθεσμο στάδιο, θα περιλαμβάνουν μόνο έναν Ηλεκτρονικό Κωδικό Προϊόντος (EPC). Ο κωδικός αυτός θα συνδέεται με δεδομένα που βρίσκονται σε online βάσεις δεδομένων. Μερικές πληροφορίες σχετικές με το προϊόν μπορεί να είναι προσβάσιμες από τον καθένα (π.χ. η ταυτότητα του προϊόντος), αλλά κάποιες άλλες (όπως ο τόπος και ο χρόνος κατασκευής) θα είναι προσβάσιμες μόνο από αυτούς, στους οποίους ο κατασκευαστής θέλει να διαθέσει την πληροφορία. Έτσι για παράδειγμα, μια αλυσίδα τροφίμων δεν θα μπορεί να έχει πρόσβαση σε πληροφορίες προϊόντων που πωλεί μια ανταγωνιστική της εταιρεία.

Επίσης, ένα άλλο θέμα που ενδέχεται να προκύψει, αφορά στη δυνατότητα που μπορεί να αποκτήσουν οι αρχές (π.χ. κυβερνήσεις, αρχές ασφάλειας) να παρακολουθούν τους καταναλωτές εκείνους που έχουν αγοράσει και φορούν ή μεταφέρουν προϊόντα με ετικέτες RF-id, όπως πορτοφόλι, ρούχα, κλπ. Βεβαίως, σε αυτή την περίπτωση ο καταναλωτής μπορεί εύκολα να προστατευθεί αφαιρώντας την ετικέτα από το αντικείμενο.

Τέλος, επειδή έχουν προκύψει ερωτήματα σχετικά με πιθανούς κινδύνους για την υγεία, θα πρέπει να σημειώσουμε ότι η τεχνολογία RF-id χρησιμοποιεί τις χαμηλές συχνότητες του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, και για το λόγο αυτό τα κύματα που εκπέμπουν οι αναγνώστες δεν είναι επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία.

3.6 Διαφορές μεταξύ RF-id και barcode

Τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας RF-id έναντι αυτής των barcodes είναι αρκετά. Στα παραπάνω θα πρέπει να προσθέσουμε ότι:

α) Μια ετικέτα RF-id μπορεί να μεταφέρει αρκετές και πιο χρήσιμες πληροφορίες από ένα barcode, όπως για παράδειγμα την ημερομηνία λήξεως, στοιχείο ιδιαίτερα χρήσιμο για πολλά ευπαθή προϊόντα, όπως π.χ. το γάλα.

β) Τα barcodes είναι μια "line-of-sight" τεχνολογία, κάτι που σημαίνει ότι ο scanner θα πρέπει να "βλέπει" το γραμμωτό κώδικα για να το διαβάσει. Αντίθετα, οι ετικέτες RF-id δεν απαιτούν από τον αναγνώστη κάτι τέτοιο και μπορούν να διαβαστούν όσο βρίσκονται μέσα στην ακτίνα ανάγνωσής του.

Παρόλα αυτά και για το άμεσο τουλάχιστον μέλλον, δε διαφαίνεται αντικατάσταση των barcodes, τα οποία είναι σαφώς φθηνότερα από τις ετικέτες RF-id, αλλά και αποτελεσματικά σε συγκεκριμένους τομείς. Έτσι, το πιο πιθανό είναι τα barcodes και το RF-id να συνυπάρχουν για αρκετά χρόνια.

3.7 Συστήματα Εντοπισμού Πραγματικού Χρόνου (RTLS)

Ένα Σύστημα Εντοπισμού Πραγματικού Χρόνου (Real Time Location Systems) επιτρέπει την ανίχνευση ενός αντικειμένου, το οποίο φέρει ετικέτα ανεξάρτητα του μεγέθους των εγκαταστάσεων των αποθηκών.

Τα συστήματα αυτά συνήθως χρησιμοποιούν ραδιοκυματικές ετικέτες και κυψελωτά συστήματα ανάγνωσης για να εντοπίσουν την παρουσία και τη θέση των ετικετών. Οι ραδιοκυματικές εκπομπές (από τις ετικέτες προς τους αναγνώστες) ενημερώνουν συνεχώς μια βάση δεδομένων (η οποία είναι συνήθως συνδεδεμένη με ένα κεντρικό σύστημα διαχείρισης αποθηκών WMS) με τις τρέχουσες θέσεις των ετικετών για διαστήματα από

μερικά δευτερόλεπτα (για αντικείμενα που κινούνται ταχέως) ως μερικές ώρες (για βραδέως κινούμενα αντικείμενα). Υπάρχει επίσης η δυνατότητα σημάσεως συναγερμών, ώστε να ενημερώνεται το σύστημα στην περίπτωση που πραγματοποιείται μετακίνηση συγκεκριμένων αντικειμένων.

Η σύνδεση ετικετών RTLS σε containers, παλέτες ή μεμονωμένα αντικείμενα, σε συνδυασμό με ασύρματα τερματικά προσαρμοσμένα σε οχήματα ή ανυψωτικά μηχανήματα, επιτρέπει στους διαχειριστές να έχουν πρόσβαση σε πληροφορία σχετική με τα αποθέματα σε πραγματικό χρόνο.

Τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν τα συστήματα RTLS περιλαμβάνουν μείωση του χρόνου ανακύκλωσης και του απαιτούμενου αποθηκευτικού χώρου, καθώς και γενικότερη βελτίωση στην αποτελεσματικότητα των διεργασιών. Τέλος, τα συστήματα RTLS συντελούν στην επέκταση του χρησιμοποιήσιμου χώρου αποθήκευσης, καθώς εξαλείφουν την ανάγκη ανάθεσης χώρου σε μεμονωμένα κιβώτια ή αριθμό παλετών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ

4.1 Εισαγωγή

Σε κάθε αιώνα επικρατεί μία μοναδική τεχνολογία. Ο 18^{ος} αιώνας ήταν η εποχή των μεγάλων συστημάτων που συνόδευσαν τη Βιομηχανική Επανάσταση. Ο 19^{ος} αιώνας ήταν η εποχή της ατμομηχανής. Κατά τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα, η τεχνολογία κλειδί είναι η συλλογή, επεξεργασία και διανομή της πληροφορίας. Έχουμε δει, μεταξύ άλλων εξελίξεων, την εγκατάσταση τηλεφωνικών δικτύων σε όλη την υδρόγειο, την εφεύρεση του ραδιοφώνου και της τηλεόρασης, τη γέννηση και τη χωρίς προηγούμενο ανάπτυξη της βιομηχανίας υπολογιστών και την εκτόξευση επικοινωνιακών δορυφόρων.

Εξαιτίας της ραγδαίας τεχνολογικής προόδου, αυτές οι περιοχές συγκλίνουν ταχύτατα και οι διαφορές μεταξύ της συλλογής, μεταφοράς, αποθήκευσης και επεξεργασίας της πληροφορίας εξαφανίζονται γρήγορα. Οργανισμοί, με εκατοντάδες γραφεία διασπαρμένα σε μία ευρεία γεωγραφική περιοχή, αναμένουν να είναι ανά πάσα στιγμή σε θέση να εξετάσουν την τρέχουσα κατάσταση, ακόμη και του πιο απομακρυσμένου γραφείου τους, με το πάτημα ενός κουμπιού. Καθώς αναπτύσσεται η ικανότητά μας να συλλέγουμε, να επεξεργαζόμαστε και να διανέμουμε πληροφορίες, η ανάγκη για περισσότερο προηγμένη επεξεργασία της πληροφορίας αναπτύσσεται ακόμη ταχύτερα.

Η σύγκλιση υπολογιστών και επικοινωνιών είχε σημαντική επίδραση στον τρόπο με τον οποίο οργανώνονται τα υπολογιστικά συστήματα. Η ιδέα του "υπολογιστικού κέντρου", ως δωματίου με έναν μεγάλο υπολογιστή, όπου οι χρήστες φέρνουν τη δουλειά τους για επεξεργασία είναι τώρα εντελώς ξεπερασμένη. Το παλιό μοντέλο, ενός μοναδικού υπολογιστή που εξυπηρετεί όλες τις υπολογιστικές ανάγκες ενός οργανισμού, έχει αντικατασταθεί από εκείνο, όπου ένας μεγάλος αριθμός ξεχωριστών αλλά

διασυνδεδεμένων υπολογιστών κάνουν τη δουλειά. Τα συστήματα αυτά αποκαλούνται δίκτυα υπολογιστών (computer networks).

Πολλοί οργανισμοί διαθέτουν ένα σημαντικό αριθμό υπολογιστών σε λειτουργία, συχνά τοποθετημένων σε μεγάλες μεταξύ τους αποστάσεις. Για παράδειγμα, μια εταιρεία με πολλά εργοστάσια μπορεί να έχει έναν υπολογιστή σε κάθε μέρος για να κρατά σε λογαριασμό τα αποθέματα, να παρακολουθεί την παραγωγικότητα και να διεκπεραιώνει την τοπική μισθοδοσία.

4.2 Ασύρματα Τοπικά Δίκτυα (Wireless Local Area Networks-WLAN)

Τα Ασύρματα Τοπικά Δίκτυα δεν αποτελούν μια νέα τεχνολογία. Παρέχουν σύνδεση Ethernet χωρίς καλώδια, γεγονός που επιτρέπει στους χρήστες να έχουν υψηλής ταχύτητας πρόσβαση σ' ένα δίκτυο δεδομένων, όπως το διαδίκτυο ή το εσωτερικό δίκτυο μιας εταιρείας με χρήση ραδιοσυχνοτήτων.

Ως πελάτες στο δίκτυο είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν οποιεσδήποτε συσκευές (φορητοί υπολογιστές, PDA), που μπορούν να δεχθούν κάρτες PCMCIA ή CF. Οι τάσεις στην αγορά δείχνουν ότι σχεδόν όλα τα νέα μοντέλα PDA και φορητών υπολογιστών, μπορούν να παραγγελθούν με μια ενσωματωμένη κάρτα WLAN.

4.2.1 Υλοποίηση εκτεταμένου δικτύου με χρήση WLAN

Η ευκολία με την οποία μπορεί κανείς να στήσει ένα ασύρματο τοπικό δίκτυο, ήταν ένας από τους βασικούς παράγοντες που συνέβαλαν στη ραγδαία εξάπλωση των δικτύων αυτού του είδους. Τα στοιχεία τα οποία χρειάζεται ένα WLAN για να λειτουργήσει, καθώς και για να συνδεθεί στο ευρύτερο δίκτυο, αναφέρονται παρακάτω:

1. Προσαρμογείς ασύρματου τοπικού δικτύου: Οι προσαρμογείς αυτοί λειτουργούν ως συνδετικά στοιχεία (interfaces) μεταξύ του τελικού εξοπλισμού του χρήστη (π.χ. laptop) και του σημείου ασύρματης πρόσβασης του δικτύου.
2. Σημεία ασύρματης πρόσβασης (Access Points): Το σημείο πρόσβασης είναι μια μικρή συσκευή, συνήθως με μια ή δύο κεραίες. Αυτός ο πομποδέκτης συνδέεται με το ενσύρματο τοπικό δίκτυο (ή με την ευρυζωνική σύνδεση), χρησιμοποιώντας κλασσικό καλώδιο Ethernet. Μέσω της συσκευής αυτής, επικοινωνεί ο προσαρμογέας του τελικού χρήστη με το υπόλοιπο δίκτυο.

3. Γέφυρες: Οι γέφυρες παρέχουν την από σημείο σε σημείο ασύρματη σύνδεση μεταξύ δύο WLANs, π.χ. μεταξύ δύο διαφορετικών πατωμάτων.
4. Κόμβοι διανομής (Distribution Nodes): Συγκεντρώνουν και συνδέουν πολλαπλά σημεία ασύρματης πρόσβασης με το ενσύρματο ή ασύρματο δίκτυο κορμού. Πολλές φορές και για λόγους αξιοπιστίας, χρησιμοποιούνται δυο ανεξάρτητες συνδέσεις για τη σύνδεσή τους.
5. Κόμβοι κορμού (Core Nodes): Διασυνδέουν μεταξύ τους, τους κόμβους διανομής. Καλύπτουν πολλούς χρήστες, λόγω του μεγάλου αριθμού των σημείων πρόσβασης, που είναι συνδεδεμένα μέσω των κόμβων διανομής με αυτά. Σχεδόν πάντα συνδέονται μεταξύ τους με περισσότερες από μια συνδέσεις, ιδανικά μέσω διαφορετικών δρόμων, για να μειωθούν περιπτώσεις μοναδικού στοιχείου δυσλειτουργίας (Single point of failure).

Ένα εκτεταμένο δίκτυο υλοποιείται ως εξής με τη χρήση WLAN:

Πολυκατευθυντικές κεραίες τοποθετούνται σε σημεία πρόσβασης ή σε κόμβους διανομής/κορμού, ενώ κατευθυντικές στους τελικούς χρήστες. Οι κεραίες αυτές είναι εξωτερικές και συνήθως βρίσκονται στις κορυφές κτιρίων που διαμένουν οι χρήστες. Αυτή είναι και η λογική που ακολουθείται και για την παροχή υπηρεσιών μέσω WLAN στο κοινό. Ένας

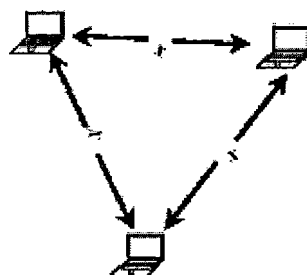
απλός χρήστης που θέλει μόνο να συνδεθεί, αλλά να μη διευκολύνει την ευρύτερη δικτύωση, χρειάζεται μία κατευθυντική κεραία. Με αυτή μπορεί να εξασφαλίσει πρόσβαση από ένα σημείο πρόσβασης, ώστε να έχει σύνδεση στο τοπικό δίκτυο και ενδεχομένως και στο διαδίκτυο (αν το σημείο πρόσβασης παρέχει τέτοια δυνατότητα). Εναλλακτικά, ένας πιο ενεργός χρήστης μπορεί να χρησιμοποιεί δύο κατευθυντικές κεραίες, ώστε να φροντίζει για τη συνέχιση του δικτύου ή και μια πολυκατευθυντική για να λειτουργεί ο ίδιος σαν σημείο πρόσβασης άλλων χρηστών. Αν κάποιος κόμβος έχει πάνω από δύο κατευθυντικές κεραίες, μπορεί να διευκολύνει και την πολλαπλή δρομολόγηση.

Με τον τρόπο αυτό μπορεί να δημιουργηθεί ένα δίκτυο που να καλύπτει μία πόλη. Τέλος, συνδέοντας ο χρήστης μία δική του γραμμή DSL με το WLAN, θα μπορούσε να γίνει "πύλη" για το διαδίκτυο και να επιτρέπει την πρόσβαση γειτονικών χρηστών σε αυτό. Ο χρήστης σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να διαθέτει και έναν router.

Μια τυπική διάταξη WLAN μπορεί να περιλαμβάνει - πλην των τερματικών σταθμών - ένα ή περισσότερα σημεία πρόσβασης, τα οποία μπορεί να διασυνδέονται για να παρέχουν μεγαλύτερη κάλυψη.

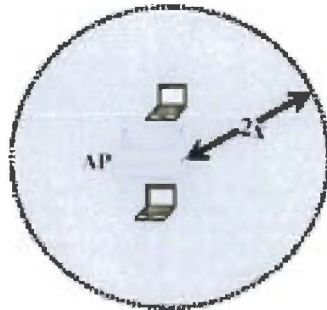
Διακρίνονται οι ακόλουθες βασικές διατάξεις δικτύωσης:

- Η **ανεξάρτητη διάταξη**, στην οποία οι χρήστες συνδέονται απευθείας μεταξύ τους, χωρίς τη διαμεσολάβηση σημείων πρόσβασης (δίκτυο ad-hoc).



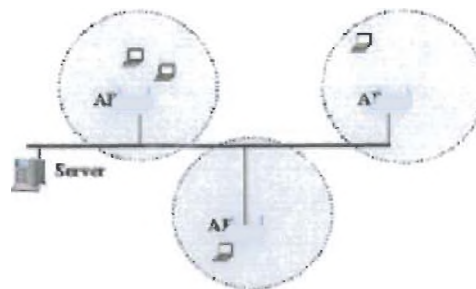
Σχήμα 10: Ανεξάρτητη διάταξη (ad – hoc network)

- Η ανεξάρτητη διάταξη με μεσολάβηση σημείων πρόσβασης ως επαναλήπτη, η οποία αυξάνει την επιτρεπόμενη απόσταση των τερματικών.



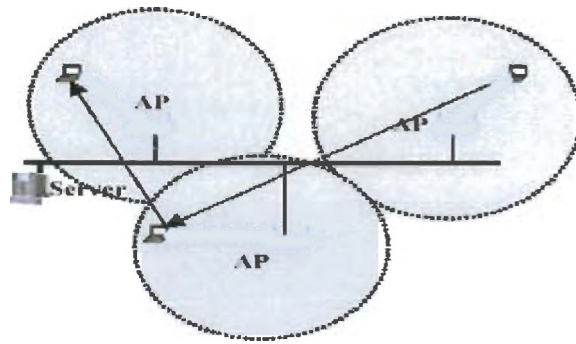
Σχήμα 11: Ανεξάρτητη διάταξη με χρήση AP ως επαναλήπτη

- **WLAN με σταθερή υποδομή**, όπου πολλαπλά σημεία πρόσβασης συνδέονται με το σταθερό δίκτυο, αυξάνοντας την κάλυψη και τη χωρητικότητα του δικτύου πρόσβασης.



Σχήμα 12: WLAN με σταθερή υποδομή

- **Κυψελωτό WLAN**, όπου οι κυψέλες κάλυψης των σημείων πρόσβασης επικαλύπτονται, παρέχοντας δυνατότητες συνεχούς επικοινωνίας.



Σχήμα 13: Κυψελωτό WLAN

Η τελευταία κυψελοειδής τοπολογία, παριστά την υλοποίηση ενός τοπικού δικτύου, στο οποίο τα access points είναι ενσύρματα διασυνδεδεμένα. Η τοπολογία αυτή είναι διαδεδομένη στην πράξη και εφαρμόζεται χρησιμοποιώντας μη αλληλοκαλυπτόμενα κανάλια από το δεδομένο εύρος που διαθέτει το πρότυπο, για κάθε κυψέλη. Εναλλακτικά και για τις ανάγκες κάλυψης ενός εκτεταμένου χώρου, η ίδια τοπολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί με τα σημεία πρόσβασης να συνδέονται ασύρματα μεταξύ τους.

Το εύρος κάλυψης κυμαίνεται μεταξύ 30-50m σε εσωτερικούς χώρους και 100-300m σε εξωτερικούς χώρους.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, τα WLANs χρησιμοποιούν ηλεκτρομαγνητικά κύματα, για να διαβιβάσουν τις πληροφορίες από ένα σημείο σε ένα άλλο, χωρίς απαίτηση για ενσύρματη σύνδεση.

Αρχικά, οι πληροφορίες προς μετάδοση διαμορφώνουν κατάλληλα τη φέρουσα συχνότητα των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων του πομπού. Κατόπιν, τα κύματα μεταδίδονται μέσω του αέρα και τέλος, φτάνοντας στο δέκτη, αποδιαμορφώνονται και οι μεταδιδόμενες πληροφορίες ανακτώνται.

Υπάρχει δυνατότητα ο πομπός να εκπέμπει ταυτόχρονα, στον ίδιο χώρο, περισσότερες της μίας φέρουσας συχνότητας, οι οποίες δεν παρεμβάλλονται μεταξύ τους, εφόσον βέβαια αυτές είναι όλες διαφορετικές. Στη συγκεκριμένη

περίπτωση, για να ανακτήσει τις πληροφορίες ο δέκτης, συντονίζεται (ή επιλέγει) μια ραδιοσυχνότητα, απορρίπτοντας έτσι τα ραδιοσήματα στις υπόλοιπες συχνότητες.

Οι τελικοί χρήστες έχουν πρόσβαση στο WLAN μέσω των ειδικών προσαρμογέων ασύρματου τοπικού δικτύου, οι οποίοι μπορούν να εφαρμοστούν ως κάρτες στους φορητούς υπολογιστές, κάρτες ISA ή PCI στους υπολογιστές γραφείου, ή ακόμα και να είναι πλήρως ενσωματωμένες συσκευές μέσα στους φορητούς υπολογιστές. Οι προσαρμογείς WLAN αποτελούν τη διεπαφή (interface) μεταξύ του λειτουργικού συστήματος των χρηστών του δικτύου και των ραδιοκυμάτων, μέσω μιας κεραίας. Η φύση της ασύρματης σύνδεσης είναι διαφανής (transparent) στο λειτουργικό σύστημα των τερματικών χρηστών.

Εφαρμογές

Σε οικιακές εφαρμογές και εφαρμογές μικρών επιχειρήσεων, τα WLAN παρέχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο, πρόσβαση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και ασύρματη σύνδεση. Σε εταιρικές εφαρμογές παρέχουν πρόσβαση στο εσωτερικό δίκτυο της εταιρείας και ασύρματη σύνδεση με μια κύρια υποστηρικτική υποδομή (π.χ. μισθωμένες γραμμές). Όσον αφορά στις εφαρμογές δημόσιας πρόσβασης, τα WLAN μπορούν να παρέχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο ή αποκλειστικές υπηρεσίες σε ξενοδοχεία, αεροδρόμια, συνέδρια, σιδηροδρομικούς σταθμούς.

Οι προμηθευτές της υποδομής WLAN είναι σχεδόν όλοι οι παροχείς υποδομών δικτύου (π.χ. CISCO, D-Link, κλπ). Επίσης, LAN δημόσιας πρόσβασης προσφέρονται από εταιρείες υπό την επωνυμία Wireless ISPs (WISPs).

Πλεονεκτήματα

Είτε είναι στο γραφείο τους, είτε ταξιδεύουν οι σημερινοί χρήστες - επιστήμονες, εργαζόμενοι, φοιτητές κ.α. - έχουν πρόσβαση στις πολύτιμες πληροφορίες και εφαρμογές, που τους κρατούν συνδεδεμένους με τις

διαδικασίες του οργανισμού τους. Με τη χρήση ασύρματων δικτύων, παράγοντες που παλιότερα εμπόδιζαν την απομακρυσμένη σύνδεση (φυσικοί, περιβαλλοντικοί, κ.α.) παρακάμπτονται.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα είναι:

- ✓ **Κινητικότητα:** Τα ασύρματα τοπικά δίκτυα παρέχουν στους χρήστες, εντός των χώρων κάλυψής τους, τη δυνατότητα πρόσβασης σε πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο και από οποιοδήποτε μέρος του χώρου εργασίας τους. Αυτή η ευχέρεια στην κίνηση, αυξάνει την παραγωγικότητα και τις ευκαιρίες για άμεση εξυπηρέτηση, ιδιότητες που δεν είναι εύκολα πραγματοποιήσιμες στα ενσύρματα δίκτυα.
- ✓ **Ταχύτητα εγκατάστασης και απλότητα:** Η εγκατάσταση ενός WLAN είναι γρήγορη, εύκολη και εξαλείφει την ανάγκη εγκατάστασης καλωδίων.
- ✓ **Ευελιξία εγκατάστασης:** Η ασύρματη τεχνολογία επιτρέπει στο δίκτυο να επεκτείνεται, εκεί που είναι δύσκολη η εγκατάσταση ενσύρματων υποδομών (π.χ. σε απομονωμένες περιοχές).
- ✓ **Μειωμένο κόστος συντήρησης:** Ενώ η αρχική επένδυση που απαιτείται για την αγορά εξοπλισμού ενός ασύρματου τοπικού δικτύου είναι υψηλότερη από την αντίστοιχη μιας ενσύρματης σύνδεσης, το συνολικό κόστος λειτουργίας μπορεί να είναι σημαντικά χαμηλότερο. Τα μακροπρόθεσμα κέρδη είναι μεγαλύτερα, ειδικά σε δυναμικά περιβάλλοντα, όπου απαιτούνται πολύ συχνές μετακινήσεις και αλλαγές.

Μειονεκτήματα

Μολονότι οι κινητές συσκευές γίνονται μικρότερες, φθηνότερες, ισχυρότερες και περισσότερο αξιόπιστες και η ζήτηση για ασύρματα δίκτυα αυξάνει παράλληλα με την τεράστια αύξηση των διαθέσιμων πληροφοριών, τα ασύρματα δίκτυα περιοχής παρουσιάζουν περιορισμούς σε διάφορους τομείς:

- ✓ Ασφάλεια
- ✓ Απόδοση
- ✓ Application persistence
- ✓ Περιπλάνηση (roaming)
- ✓ Standard off the self applications
- ✓ Κεντρική διαχείριση.

4.3 Εικονικά Ιδιωτικά Δίκτυα (Virtual Private Networks - VPNs)

Ο όρος “Εικονικά Ιδιωτικά Δίκτυα” (Virtual Private Networks) άρχισε να αναφέρεται πάρα πολύ τα τελευταία χρόνια. Κάθε εταιρεία δίνει το δικό της χαρακτηρισμό, ανάλογα με το πώς τα αντιλαμβάνεται και βεβαίως τι προσφέρει η ίδια στην αγορά. Γενικά όμως, θα μπορούσαμε να ορίσουμε σαν Virtual Private Networks (VPNs), τα εσωτερικά ή εξωτερικά δίκτυα εταιρειών (Intranets και Extranets), τα οποία χρησιμοποιούν το δημόσιο δίκτυο (Public Switched Telephone Network) ως κύριο μέσο επικοινωνίας, αντί ιδιωτικών γραμμών (leased Lines) για τη μεταφορά στοιχείων.

Η παγκοσμιοποίηση της αγοράς και η εξέλιξη της τεχνολογίας, ανάγκασαν πολλές επιχειρήσεις να αλλάξουν τον τρόπο εργασίας τους. Οι επιχειρήσεις αυτές πρέπει πλέον να διατηρούν υποκαταστήματα σε πολλά μέρη του κόσμου, να έχουν εργαζομένους που ταξιδεύουν, να μοιράζουν στοιχεία τους σε πελάτες και προμηθευτές. Για να γίνει αυτό, μέχρι τώρα χρησιμοποιούνταν ευθείες γραμμές (leased lines), συνδέοντας το σημείο επαφής με τα κεντρικά καταστήματα-γραφεία με τοπολογία “αστέρα”. Έτσι, το κόστος για τη συντήρηση τέτοιων γραμμών ήταν υπερβολικά υψηλό, το δίκτυο φορτωνόταν πάρα πολύ και επίσης το πρόβλημα της αποκοπής και μη λειτουργίας των υποκαταστημάτων αν κάτι συνέβαινε στα κεντρικά, πάντα υπήρχε.

Αντί λοιπόν της χρήσης τέτοιων γραμμών, τα Internet-based VPNs χρησιμοποιούν τη βασική υποδομή του Internet, για τη μετάδοση των πληροφοριών και των στοιχείων (data).

Τα πλεονεκτήματά τους συνοψίζονται στα εξής:

- ✓ **Χαμηλό κόστος (Low cost):** Οι μισθωμένες γραμμές (leased lines) T1 (1.5 Mbps) και T3 (45 Mbps) απαιτούν μεγάλο μηνιαίο πάγιο και χρέωση, ανάλογα με την απόσταση των συνδεδεμένων σημείων. Οι αντίστοιχες T1 και T3 σε Framelay δίκτυα απαιτούν επίσης, μηνιαία πάγια χρέωση, καθώς και επιπλέον χρήματα για κάθε Permanent Virtual Circuit (PVC) που δημιουργείται. Αντίθετα γραμμές με τις ίδιες ταχύτητες σε τοπικό παροχέα Internet (ISP), στοιχίζουν πολύ λιγότερο ή μπορούν και να αποφευχθούν, αφού η διασύνδεση μπορεί να γίνει από παντού με μια απλή σύνδεση.
- ✓ **Ευκαμψία (Flexibility):** Στα παραδοσιακά δίκτυα έπρεπε να υπάρχει συμβατός εξοπλισμός που να υποστηρίζει όλα τα περιφερειακά γραφεία, ή τους απομακρυσμένους κλάδους της επιχείρησης. Στα VPNs δεν υπάρχει περιορισμός ή προβλήματα ασυμβατότητας εξοπλισμού, αφού απλά και μόνο η σύνδεση με έναν ISP αρκεί για την επικοινωνία.
- ✓ **Επεκτασιμότητα (Scalability):** Η χρήση του Internet ως μέσο μετάδοσης προσφέρει γεωγραφική διάχυση. Πολύ εύκολα και από οποιοδήποτε μέρος του κόσμου πελάτες, προμηθευτές ή άνθρωποι της επιχείρησης συνδέονται χωρίς δυσκολία με αυτήν. Επιπλέον, οι συνδέσεις αυτές είναι εύκολα αναβαθμίσιμες ανάλογα με τις απαιτήσεις, χωρίς όμως να είναι υποχρεωτική αναβάθμιση του εξοπλισμού σε κάθε σημείο (point), αφού αλλάζει μόνο το είδος της σύνδεσης με τον ISP.

Αρχιτεκτονική των VPN

Τα βασικά δομικά στοιχεία ενός Virtual Private Network είναι :

α) η διαδικασία γνωστή ως tunneling, η δημιουργία δηλαδή "σήραγγας" για τη μετάδοση "πακέτων" (data) διαμέσω του Internet και β) η ασφάλεια (security) που απαιτείται για την προστασία κατά τη μεταφορά αυτών των δεδομένων, λόγω της ιδιαιτερότητας του περιβάλλοντος αυτού.

Ο όρος virtual εμπεριέχει δυναμική. Αντίθετα με τις ευθείες γραμμές όπου χρησιμοποιούνται μόνιμες συνδέσεις μεταξύ των σημείων, εδώ η σύνδεση δημιουργείται μόνο για το χρόνο που απαιτείται για την εκτέλεση της εργασίας και κατόπιν διακόπτεται αφήνοντας το δίκτυο και τον εξοπλισμό ελεύθερο για άλλη χρήση. Επίσης, ο όρος σημαίνει λογική και όχι φυσική δομή, όπως για παράδειγμα στα LANs. Το δίκτυο υφίσταται, μεταβάλλεται και τροποποιείται ανάλογα με το σημείο και το χρόνο που γίνεται η σύνδεση, χρησιμοποιώντας εξωτερικό εξοπλισμό (του ISP) και όχι κατ' ανάγκη της ίδιας της εταιρείας.

Το "tunneling" είναι το κυριότερο χαρακτηριστικό των VPNs. Η τεχνική έχει περίπου ως εξής: Δημιουργείται μια ειδική σύνδεση μεταξύ δύο σημείων (endpoints). Με ειδικό software στον αποστολέα ενσωματώνονται (encapsulation) τα IP πακέτα σε άλλα και έτσι ταξιδεύουν μέσω Internet. Τα μεγαλύτερα αυτά πακέτα έχουν νέο IP header και κρυπτογράφηση. Κατά τη στιγμή που ο παραλήπτης τα δέχεται, αφαιρείται, γίνεται η αποκρυπτογράφηση και παραδίδεται το αρχικό πακέτο.

Η ασφάλεια είναι το δεύτερο σημαντικό κομμάτι των VPNs. Ο όρος "Private" σημαίνει ότι δημιουργείται μια "προσωπική-ιδιωτική" σύνδεση μεταξύ δύο σημείων, παρόλο που χρησιμοποιείται το κοινό τηλεφωνικό δίκτυο, ή που συνταξιδεύουν παράλληλα και άλλα δεδομένα. Επίσης, σημαίνει ασφάλεια και προστασία από κάθε λογής υποκλοπή, αφού όλα τα δεδομένα θεωρούνται σημαντικά και απόρρητα. Πρέπει δηλαδή να διασφαλίζονται τα εξής σημαντικά:

- **Πιστοποίηση** ότι τα δεδομένα έρχονται από την πηγή που διατείνονται,
- **Πρόσβαση** μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες,
- **Εμπιστοσύνη** ότι κανείς δε διαβάζει ή αντιγράφει στοιχεία και
- **Ακεραιότητα** και μη αλλοίωση των δεδομένων κατά τη μεταφορά τους.

Υπηρεσίες ασφαλείας προσφέρονται πλέον σε όλα τα επίπεδα του μοντέλου OSI, όπως στα ανώτερα application και session, καθώς επίσης στα κατώτερα network και data-link.

4.3.1 Δομικά στοιχεία εικονικών ιδιωτικών δικτύων

Τα δομικά στοιχεία από τα οποία μπορεί να αποτελείται ένα VPN είναι το Internet, οι πύλες ασφαλείας, οι διακομιστές ασφαλείας (Security Police Servers) και οι υπηρεσίες πιστοποίησης (Certificate Authorities).

Το Internet είναι απαραίτητο για τη μετάδοση των δεδομένων. Για παράδειγμα, από έναν υπολογιστή μέσω μιας dial-up σύνδεσης, πηγαίνουν στο Point Of Presence του Internet Service Provider και στη συνέχεια στο δίκτυο, μέχρι να φτάσουν στο POP που βρίσκεται πλησιέστερα στον παραλήπτη.

Τα υπόλοιπα τρία στοιχεία είναι απαραίτητα για την ασφάλεια μετάδοσης των δεδομένων. Οι πύλες ασφαλείας υπάγονται σε 4 κατηγορίες:

1. Δρομολογητές (routers): Κάνουν κρυπτογράφηση των πακέτων που λαμβάνουν και προωθούν. Η κρυπτογράφηση μπορεί να γίνεται είτε με λογισμικό είτε με ξεχωριστό κύκλωμα για κρυπτογράφηση, οπότε και η ταχύτητα είναι μεγαλύτερη. Ασφαλώς, όσο μεγαλύτερη είναι η απόδοση ενός δρομολογητή, τόσο μεγαλύτερη θα είναι και η απόδοση όλου του VPN.
2. Τοίχοι Προστασίας (Firewalls): Φιλτράρουν τα δεδομένα με βάση τη διεύθυνση που αναγράφει το κάθε πακέτο. Επίσης, κάνουν και κρυπτογράφηση. Σε μεγάλα όμως δίκτυα με μεγάλο φόρτο, αν τα firewalls πραγματοποιούν κρυπτογράφηση, πέφτει η συνολική απόδοση.
3. Διακομιστής Ασφαλείας (Security Police Servers): Εξετάζουν τα

δικαιώματα πρόσβασης των χρηστών και στέλνουν την κατάλληλη πληροφορία στις πύλες ασφαλείας. Σε πολλά συστήματα χρησιμοποιείται ένας RADIUS Server. Είναι επίσης υπεύθυνοι για τη διαχείριση του κλειδιού (IPsec πρωτόκολλο).

4. Υπηρεσίες πιστοποίησης (Certificate Authorities): Χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της ορθότητας των στοιχείων ταυτότητας κάθε χρήστη, που υπάρχουν στη βάση δεδομένων.

4.4 Ευφυή Δίκτυα (Intelligent Networks – IN)

Τα έξυπνα δίκτυα τηλεπικοινωνιών αποτελούν μία ισχυρή και ευμετάβλητη πλατφόρμα, για την καλύτερη κάλυψη των αναγκών των τηλεπικοινωνιακών δικτύων. Η λειτουργία των έξυπνων δικτύων αποτελεί ένα ακόμη παράδειγμα της τάσης σύγκλισης των τεχνολογιών τηλεπικοινωνιών και πληροφορικής. Η αυξανόμενη χρήση τους τα τελευταία χρόνια, οφείλεται στο γεγονός ότι είναι σε θέση να εξυπηρετήσουν τις σύγχρονες απαιτήσεις της αγοράς, προσφέροντας παράλληλα σημαντικά επιχειρηματικά οφέλη.

Το Ευφυές Δίκτυο λοιπόν (Intelligent Network-I.N.), είναι μία τεχνολογική βάση (πλατφόρμα), συγκροτούμενη κυρίως από λογισμικό (software), μέσω της οποίας, με σχετικά εύκολο και οικονομικό τρόπο, δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες-συνδρομητές του ψηφιακού τηλεφωνικού δικτύου, να έχουν πρόσθετες, σύγχρονες τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες, καθώς και προσπέλαση σε βάσεις δεδομένων για άντληση πληροφοριών.

Με την εμφάνιση των IN ανοίγει ο δρόμος στους κατασκευαστές τηλεπικοινωνιακών συστημάτων, για σχεδιασμό συστημάτων εξοπλισμένων με το κατάλληλο software, τα οποία θα ενσωματωθούν στο τηλεφωνικό δίκτυο και θα δώσουν τη δυνατότητα στους διαχειριστές του τηλεφωνικού δικτύου για περισσότερες, πιο σύγχρονες και εξειδικευμένες τηλεπικοινωνίες.

Πολλοί θεωρούν ότι το υπάρχον ψηφιακό δίκτυο είναι ήδη πολύ έξυπνο, αφού διαθέτει προγράμματα και μεθόδους για έλεγχο των οδεύσεων, έλεγχο του φορτίου, της χρέωσης, διαχείριση νέων υπηρεσιών στους συνδρομητές κλπ. Αυτή η άποψη, είναι γεγονός ότι δεν απέχει και πολύ από την πραγματικότητα. Το βασικό όμως χαρακτηριστικό, που διαφοροποιεί το ευφυές δίκτυο από το ψηφιακό τηλεφωνικό δίκτυο, είναι το γεγονός ότι μια νέα υπηρεσία ενσωματωμένη σε κάποιο κέντρο του δικτύου I.N., μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλους τους συνδρομητές του δικτύου και όχι μόνο από αυτούς που είναι συνδεδεμένοι στο συγκεκριμένο κέντρο, κάτι που συμβαίνει στο ψηφιακό τηλεφωνικό δίκτυο.

Αρχιτεκτονική

Όπως προαναφέρθηκε, η διαφορά του I.N. δικτύου από το ευφυές ψηφιακό τηλεφωνικό δίκτυο, είναι ότι αντί η νοημοσύνη του να είναι καταμετρημένη σε ολόκληρο το δίκτυο, δημιουργείται ένας "κόμβος νοημοσύνης", στον οποίο απευθύνονται τα ψηφιακά κέντρα και δέχονται εντολές σχετικά με το πώς θα αντιμετωπίσουν και θα χειριστούν τις I.N. κλήσεις.

Έτσι λοιπόν, σε μια απλοποιημένη μορφή η δομή του νοήμονος δικτύου αποτελείται από έναν ή δύο κόμβους νοημοσύνης (Service Control Points–SCP) και από έναν αριθμό κόμβων μεταγωγής Υπηρεσιών (Service Switching Points–SSP), τα οποία συνήθως είναι υφιστάμενα ψηφιακά τηλεφωνικά κέντρα, το Software των οποίων έχει αναβαθμιστεί κατάλληλα και τα οποία θα επικοινωνούν με τον κόμβο νοημοσύνης SCP, με σηματοδosis CCS7 και πρωτόκολλο TCAP (Transaction Capabilities Application Part.).

Υπηρεσίες

FPH Freephone: Η Υπηρεσία αυτή παρέχει τη δυνατότητα στο συνδρομητή της (Freephone Subscriber) να καλείται με έναν αριθμό (I.N. Number) και να μη χρεώνεται ο καλών αλλά ο καλούμενος, δηλαδή ο συνδρομητής της υπηρεσίας.

UAN Universal Access Number: Η Υπηρεσία αυτή δίνει τη δυνατότητα σε μια επιχείρηση που έχει δραστηριότητες σε διάφορα σημεία της χώρας ή παγκοσμίως, να καλείται με έναν και μόνο ενιαίο αριθμό.

VPN Virtual Private Network: Επιτρέπει στο συνδρομητή της να δημιουργήσει το δικό του ιδιωτικό δίκτυο (PBX), χρησιμοποιώντας συνδρομητικές παροχές του Εθνικού Τηλεφωνικού Δικτύου.

UPT Universal Personal Telecommunication: Η Υπηρεσία αυτή παρέχει προσωπική κινητικότητα στο χρήστη, επιτρέποντάς του να δέχεται ή να πραγματοποιεί κλήσεις, από οποιοδήποτε σημείο (τερματική συσκευή) του δικτύου και αν βρίσκεται, με αριθμό κλήσης τον ατομικό UPT συνδρομητικό του αριθμό.

VCC Virtual Calling Card: Επιτρέπεται στους συνδρομητές της υπηρεσίας αυτής, να κάνουν κλήσεις από οποιαδήποτε συσκευή του δικτύου και να χρεώνεται ο προσωπικός κωδικός της ιδεατής κάρτας τους.

PRM Premium Rate: Η Υπηρεσία αυτή δίνει τη δυνατότητα να προσφέρονται και να πωλούνται πληροφορίες από τους Service Customers μέσα από το τηλεφωνικό δίκτυο. Οι πληροφορίες είναι συνήθως ηχογραφημένες (χρηματιστήριο, καιρός κλπ) ή ακόμα και "ζωντανός" διάλογος (ιατρικές, νομικές συμβουλές κλπ).

VOT Televoting: Επιτρέπει τη διεξαγωγή δημοσκοπήσεων, έρευνα αγοράς κλπ, μεγάλου πλήθους κλήσεων και σε μικρό χρονικό διάστημα.

4.5 Vehicle Networks

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια ραγδαία αύξηση των υπολογιστικών συστημάτων που εγκαθίστανται στα οχήματα. Τα συστήματα αυτά έχουν τη δυνατότητα να επικοινωνούν μεταξύ τους, αλλά και με υπολογιστικά συστήματα σε άλλα οχήματα ή με το διαδίκτυο. Στόχος τους, είναι η αύξηση του επιπέδου ασφαλείας των οδηγών, καθώς και η παροχή

περισσότερων δυνατοτήτων ψυχαγωγίας μέσα στο αυτοκίνητο για τον οδηγό και τους συνεπιβάτες.

Ένα πολύ σοβαρό πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι αυτοκινητόβιομηχανίες, είναι ο τρόπος διασύνδεσης αυτών των συστημάτων και η όσο το δυνατόν καλύτερη λειτουργία τους, καθώς μια πιθανή βλάβη σε συστήματα που επηρεάζουν την ασφάλεια του αυτοκινήτου, μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τον οδηγό. Στο άμεσο μέλλον, τα οχήματα προβλέπεται να αποτελούν ένα αρκετά μεγάλο μέρος του διαδικτύου, είτε ως τερματικά σε κινητό δίκτυο, είτε ως κόμβοι σε ένα δίκτυο, είτε ως κινούμενοι αισθητήρες που θα παρέχουν πληροφορίες για το περιβάλλον, την κατάσταση του αυτοκινήτου, τη μεταφορά βίντεο κ.α.

Με την ανάπτυξη αυτών των δικτύων οι κατασκευαστές επιδιώκουν να αυξήσουν θεαματικά τα επίπεδα ασφαλείας, αξιοπιστίας και άνεσης. Έχουν παρουσιαστεί πειραματικά μοντέλα αυτοκινήτων που διορθώνουν αυτόματα την πορεία τους, με στόχο την αποφυγή ατυχήματος, ή μειώνουν την ταχύτητα του οχήματος λόγω κυκλοφοριακής συμφόρησης. Το μέγεθος των ηλεκτρονικών συστημάτων που εγκαθίστανται σε ένα όχημα αυξάνεται με ραγδαίους ρυθμούς. Οι κατασκευαστές όμως, προσπαθούν να αναπτύξουν τα κατάλληλα δίκτυα για τη σύνδεση αυτών των συστημάτων. Βέβαια, υπάρχουν κάποιες διαφορές που έχουν τα δίκτυα αυτά, με τα δίκτυα που χρησιμοποιούνται για τη διασύνδεση ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Για παράδειγμα, οι εφαρμογές που σχετίζονται με την ασφάλεια του οχήματος έχουν απαιτήσεις πραγματικού χρόνου. Ένα μήνυμα υψηλής προτεραιότητας πρέπει να μεταδοθεί αμέσως. Όταν φρενάρουμε, τα δεδομένα πρέπει να μεταφέρονται από το πεντάλ του φρένου στο υπόλοιπο σύστημα φρεναρίσματος χωρίς καθυστέρηση και χωρίς την παραμικρή απώλεια. Ακόμα, πρέπει τα δίκτυα αυτά να έχουν μηχανισμούς που να αντιμετωπίζουν άμεσα την όποια βλάβη παρουσιαστεί. Τέλος, σε περίπτωση που ένας δίαυλος επικοινωνίας “πέσει” θα πρέπει να υπάρχει εναλλακτικό κανάλι για τη μετάδοση του μηνύματος.

4.6 Δορυφορικά Δίκτυα

Η επικοινωνία που πραγματοποιούν δύο συνδεδεμένοι απομακρυσμένοι σταθμοί μέσω δορυφόρου, είναι εφικτή λόγω της ιδιότητάς του να αναμεταδίδει μικροκύματα. Ο δορυφόρος μπορεί να θεωρηθεί ως ένας μεγάλος επαναλήπτης μικροκυμάτων στον ουρανό. Επίσης, περιέχει πολλούς αναμεταδότες, καθένας από τους οποίους λαμβάνει κάποιο τμήμα του φάσματος, ενισχύει το εισερχόμενο σήμα και στη συνέχεια το επανεκπέμπει σε άλλη συχνότητα για να αποφευχθούν τυχόν παρεμβολές με το εισερχόμενο σήμα. Οι κατερχόμενες δέσμες ακτινών μπορεί να είναι ευρείες, ώστε να καλύπτουν μεγάλο ποσοστό της επιφάνειας της γης, ή να είναι στενές, ώστε να καλύπτουν μια περιοχή με διάμετρο λίγες εκατοντάδες χιλιόμετρα μόνο.

Οι περισσότεροι δορυφόροι απλά επανεκπέμπουν ότι παραλαμβάνουν, γι' αυτό και πολύ συχνά αναφέρονται ως λυγισμένοι σωλήνες (bent pipes). Οι δορυφόροι αυτοί χρησιμοποιούνται παραδοσιακά για να υποστηρίξουν εφαρμογές, όπως της δορυφορικής τηλεόρασης ή του δορυφορικού τηλεφώνου. Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται και για τη μετάδοση δεδομένων σε διάφορα WAN δίκτυα.

Η δορυφορική επικοινωνία χαρακτηρίζεται από:

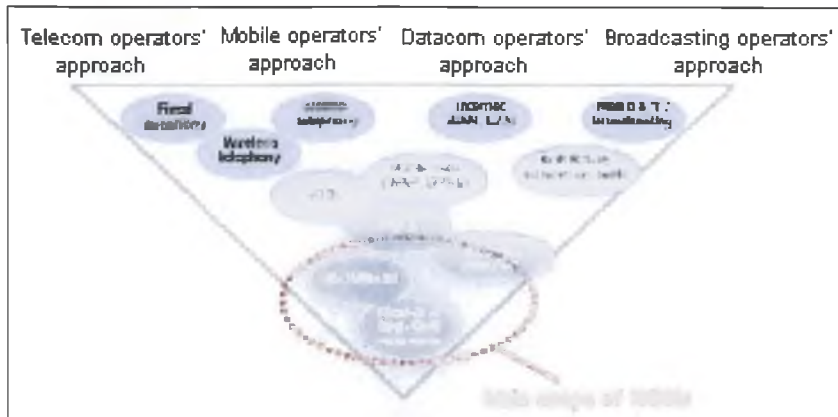
- Ευρεία περιοχή της επιφάνειας της γης όπου καλύπτει.
- Μεγάλες καθυστερήσεις μετάδοσης.
- Broadcast μεταδόσεις.
- Μεγάλα κανάλια Bandwidth.
- Κόστος αναμετάδοσης και μεταφοράς δεδομένων, ανεξάρτητο από την απόσταση.

4.7 Δίκτυα Νέας Γενιάς (Next Generation Network)

Τα τελευταία 15 χρόνια ο κόσμος των τηλεπικοινωνιών έχει να αντιμετωπίσει νέες προκλήσεις. Η χρήση των τηλεπικοινωνιακών δικτύων για τη μεταφορά δεδομένων έχει αλλάξει τις απαιτήσεις, όσον αφορά τις υποδομές και τις τεχνολογίες, αλλά και γενικότερα τον τηλεπικοινωνιακό χάρτη. Σήμερα, κάθε διαφορετική υπηρεσία εξυπηρετείται και από ένα ξεχωριστό και αποκλειστικό δίκτυο (τηλεφωνικό, δεδομένων (Internet, LANs κλπ), τηλεόρασης, κινητής τηλεφωνίας κλπ). Προβλέπεται ότι όλα αυτά τα ξεχωριστά δίκτυα θα αντικατασταθούν, ουσιαστικά θα ενσωματωθούν και θα συνυπάρξουν, σε ένα ενιαίο, ενοποιημένο δίκτυο, που θα είναι σε θέση να παρέχει όλες τις απαραίτητες τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες, το λεγόμενο και Δίκτυο Νέας Γενιάς (Next Generation Network-NGN).

Η ιδέα των Δικτύων Νέας Γενιάς εισήχθη, έτσι ώστε να ληφθεί υπόψη η νέα πραγματικότητα στο χώρο των τηλεπικοινωνιών, η οποία προήλθε μεταξύ άλλων, από τους παρακάτω παράγοντες: ανταγωνισμός μεταξύ των διαφόρων εταιρειών, λόγω της συνεχόμενης απελευθέρωσης των αγορών, έκρηξη στην κυκλοφορία ψηφιακών δεδομένων, κυρίως λόγω της συνεχώς αυξανόμενης χρήσης του διαδικτύου, την αυξανόμενη ζήτηση για νέες πολυμεσικές (multimedia) υπηρεσίες, την απαίτηση για κινητικότητα, την ανάγκη για διασύνδεση των δικτύων των υπηρεσιών κ.α.

Ένα Δίκτυο Νέας Γενιάς (σχήμα 14), είναι ένα δίκτυο βασισμένο στη μεταγωγή πακέτων (packet-based network), το οποίο είναι σε θέση να παρέχει τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες στους χρήστες και έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί πολλαπλές ευρυζωνικές, ποιοτικών υπηρεσιών (QoS-enabled) τεχνολογίες μετάδοσης, στις οποίες οι λειτουργίες που σχετίζονται με τις υπηρεσίες, είναι ανεξάρτητες από τις τεχνολογίες σχετιζόμενες με τη μετάδοση.



Σχήμα 14: Προοπτικές και τεχνολογίες των Δικτύων Νέας

Δίνει τη δυνατότητα ελεύθερης πρόσβασης των χρηστών στα δίκτυα και στους ανταγωνιζόμενους παροχείς υπηρεσιών, καθώς και στις υπηρεσίες της επιλογής τους. Υποστηρίζει τη γενική κινητικότητα που επιτρέπει τη συνεχή και απανταχού παροχή υπηρεσιών προς τους χρήστες (ITU-International Telecommunication Union).

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά ενός NGN.

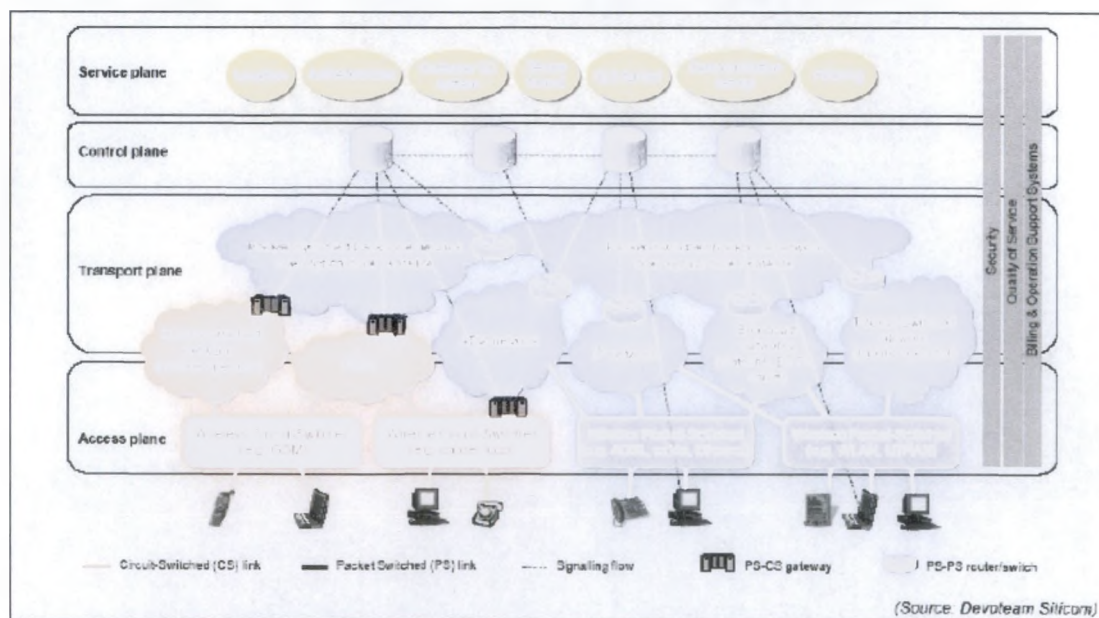


Σχήμα 15: Βασικά χαρακτηριστικά των Δικτύων Νέας Γενιάς

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Μέχρι σήμερα, δεν υπάρχει κάποια ενιαία αποδεκτή αρχιτεκτονική ή αναφορά στα πρωτόκολλα που θα χρησιμοποιούν τα ΔΝΓ. Όλοι οι ερευνητές που έχουν ασχοληθεί με το ζήτημα, φαίνεται να συμφωνούν πως είναι αναγκαίο η αρχιτεκτονική αυτή, να βασίζεται σε ανοικτές διασυνδέσεις και πρωτόκολλα (open interfaces and protocols). Επίσης, η αρχιτεκτονική αυτή θα πρέπει να είναι κατακεντρωμένη (distributed) ώστε να μειωθούν τα κόστη εγκατάστασης και να είναι ελαστικότερη.

Στο επόμενο σχήμα περιγράφεται η αρχιτεκτονική ενός Δικτύου Νέας Γενιάς, έτσι όπως την αντιλαμβάνονται και την οραματίζονται οι περισσότεροι εμπλεκόμενοι με το ζήτημα φορείς (τηλεπικοινωνιακοί οργανισμοί, διεθνείς οργανισμοί κλπ).



Σχήμα 16: Αρχιτεκτονική ενός Δικτύου Νέας Γενιάς

Όπως φαίνεται και από το παραπάνω σχήμα, το επίπεδο των υπηρεσιών είναι πλήρως ανεξάρτητο από τα επίπεδα μεταφοράς και πρόσβασης στο δίκτυο. Επίσης, μέσω του επιπέδου πρόσβασης και με τη χρήση δικτυακών

πυλών (gateways), μπορεί οποιοδήποτε από τα ήδη υπάρχοντα δίκτυα (ασύρματα ή ενσύρματα, μεταγωγής πακέτων ή μη, κλπ), να εξασφαλίσει την πρόσβαση του στο δίκτυο κορμού των ΔΝΓ, επιτρέποντας τη μεταφορά κάθε είδους πληροφορίας μεταξύ των διαφορετικών δικτύων.

4.7.1 Μετάβαση σε Δίκτυα Νέας Γενιάς

Η μετάβαση από τα παραδοσιακά τηλεπικοινωνιακά δίκτυα προς τα Δίκτυα Νέας Γενιάς, είναι πιθανότερο να πραγματοποιηθεί ως μία εξέλιξη των υπάρχοντων δικτύων, παρά ως μια πλήρη αντικατάσταση. Οι τηλεπικοινωνιακοί φορείς έχουν επενδύσει μεγάλα κεφάλαια στα ήδη υπάρχοντα δίκτυα τους και όπως είναι φυσικό είναι διστακτικοί στο να μεταβούν σε κάποια τεχνολογία για την οποία δε γνωρίζουν πολλά, αλλά δεν έχουν και το κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό.

Έτσι υβριδικά δίκτυα έχουν αρχίσει ήδη να παρουσιάζονται και θα συνεχίζουν να αναπτύσσονται, μέχρι την τελική μετάβαση σε πραγματικά ενοποιημένα δίκτυα μεταγωγής πακέτων, που παρέχουν όλες τις τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

5.1 Εισαγωγή

Οι μεγάλες και ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις συντελούν στις σοβαρές αλλαγές, σε όλους τους τομείς της οικονομίας, της εργασίας, του πολιτισμού και της επιστήμης. Οι προκλήσεις της ψηφιακής τεχνολογίας είναι μεγάλες για το σύγχρονο κόσμο και οι εφαρμογές της επεκτείνονται συνεχώς.

Οι τηλεπικοινωνίες άρχισαν με τον οπτικό τηλέγραφο (Γαλλική Επανάσταση 15 Αυγούστου 1794), είδαν την πρώτη μεγάλη άνθηση με την εφεύρεση της ηλεκτρικής τηλεγραφίας, το 1840 και απέκτησαν το ενδιαφέρον της ευρύτερης μάζας με την εφεύρεση και εφαρμογή του τηλεφώνου, από τον A.G. Bell το 1876. Για περισσότερα από 100 χρόνια, οι τηλεπικοινωνίες ήταν συνώνυμες με το τηλέφωνο. Για μια εκατονταετηρίδα, το τηλέφωνο παρείχε το 75% των συνολικών παροχών τηλεπικοινωνίας και άνω του 90% των παροχών τηλεπικοινωνιών γινόταν μέσω δικτύων σταθερών γραμμών. Με την εμφάνιση της τεχνολογίας των VLSI (Very Large Scale Integration), της μηχανογράφησης και της οπτικής μετάδοσης δεδομένων, τέθηκαν οι βάσεις για την επανάσταση στην ανάπτυξη των τηλεπικοινωνιών, στο τελευταίο τέταρτο αυτού του αιώνα. Η ασύρματη τεχνολογία εγγυάται ότι οι άνθρωποι θα παίρνουν τις πληροφορίες που χρειάζονται οπουδήποτε και αν κινούνται πάνω στη γη, ή όσο απομονωμένοι και αν ζουν.

Οι τηλεπικοινωνιακές υποδομές οφείλουν να προσαρμοστούν με όλες τις τεχνολογικές δομές και να βρίσκονται πρωτοπόρες στον ανταγωνισμό που αναπτύσσεται συνεχώς. Οι σύγχρονες τηλεπικοινωνιακές υποδομές περιλαμβάνουν ένα πλήθος τηλεπικοινωνιακών δικτύων, όπως είναι τα επίγεια δίκτυα, τα ασύρματα δίκτυα, τα δίκτυα υπολογιστών, η ψηφιακή τηλεόραση, τα συστήματα μετάδοσης και μεταγωγής, τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας. Στη διάρκεια των τελευταίων χρόνων, έχει συντελεστεί σημαντική ανάπτυξη στη χρήση των υπηρεσιών κινητής επικοινωνίας και

αυτή η ανάπτυξη αναμένεται να συνεχιστεί και στο μέλλον με την εισαγωγή των τεχνολογιών κινητής τηλεφωνίας τέταρτης γενιάς, 4G.

5.2 Γενιές κινητής τηλεφωνίας

Μέσω των δικτύων κινητής τηλεφωνίας μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση στο Internet κινητά τηλέφωνα (smartphones), φορητοί υπολογιστές και υπολογιστές παλάμης. Ωστόσο, ο τρόπος πρόσβασης, όπως επίσης και η ποιότητά της, εξαρτώνται από το είδος κινητής τηλεφωνίας ή ακριβέστερα, από τη "γενιά" της. Ως γνωστόν, η κινητή τηλεφωνία διακρίνεται σε γενιές. Πρόκειται για διαφορετικές τεχνολογικές πλατφόρμες, που απεικονίζουν την εξέλιξη στην κινητή τηλεφωνία. Μολονότι συνήθως γίνεται λόγος για 3 γενιές, την πρώτη, τη δεύτερη και την τρίτη, τις οποίες για συντομία ονομάζουμε 1G, 2G και 3G, στην πραγματικότητα και οι γενιές, αλλά και οι τεχνολογικές υποδομές μέσω των οποίων εκφράζονται, είναι περισσότερες των τριών.

Είναι χαρακτηριστικό ότι μεταξύ δεύτερης και τρίτης γενιάς παρεμβάλλεται η γενιά 2.5G, ενώ περισσότερες της μιας τεχνολογικές υποδομές στεγάζονται κάτω από την "ομπρέλα" μιας γενιάς, ενώ κάλλιστα κάθε διαφορετική υποδομή θα μπορούσε να ταυτίζεται με διαφορετική γενιά.

Η αρχή έγινε με την 1G, που έκανε την εμφάνισή της πριν από το 1990 σε ορισμένες χώρες της Ευρώπης και στην Αμερική. Στην Ελλάδα δεν έφθασε ποτέ. Ογκώδεις συσκευές, χαμηλότερες ταχύτητες, χαμηλή ποιότητα και μετάδοση φωνής με αναλογικό τρόπο, αλλά και πολλά προβλήματα σύνδεσης, ήταν τα χαρακτηριστικά της 1G.

Η δεύτερη γενιά κινητής τηλεφωνίας εισήχθη στο παγκόσμιο στερέωμα στις αρχές της δεκαετίας του '90, κυρίως μέσω των τεχνολογικών υποδομών GSM (Global System for Mobile Communications), με χρήση σε Ευρώπη, Αφρική, Ασία, TDMA (Time Division Multiple Access), με χρήση στις ΗΠΑ, CDMA (Code Division Multiple Access) σε ΗΠΑ και Ασία και PDC (Personal Digital Cellular) στην Ιαπωνία. Όλες οι παραπάνω τεχνολογικές

πλατφόρμες εντάσσονται στη 2G. Στην Ελλάδα, το πρότυπο 2G που χρησιμοποιείται είναι το GSM. Κύρια χαρακτηριστικά του είναι η ψηφιακή μετάδοση φωνής με καλή πιστότητα και η ψηφιακή μετάδοση δεδομένων με χαμηλή ταχύτητα, μόλις 9,6 Kbps. Η πρώτη προσπάθεια σύνδεσης στο Internet μέσω των δικτύων της 2G έγινε πριν από μερικά χρόνια με την εμφάνιση του WAP (Wireless Applications Protocol). Οι χαμηλές όμως ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων και η ανυπαρξία συσκευών, που να υποστηρίζουν ικανοποιητική απεικόνιση των ιστοσελίδων, οδήγησε το WAP σε αποτυχία.

Έτσι, την αργή και χαμηλών δυνατοτήτων 2G ακολούθησε η γενιά 2.5G. Τα τεχνολογικά πρότυπα της 2.5G είναι το GPRS (General Packet Radio Service) και το EDGE (Enhanced Data rates for Global Evolution), με πιο διαδεδομένο το GPRS, το οποίο χρησιμοποιείται και στην Ελλάδα. Η 2.5G, εκτός από άριστη ποιότητα μετάδοσης φωνής, προσφέρει μετάδοση δεδομένων σε πολύ υψηλότερες ταχύτητες έναντι της 2G και θεωρητικά, μπορεί να φθάσει και τα 115 Kbps για το GPRS και τα 384 Kbps για το EDGE.

Η τρίτη γενιά κινητής τηλεφωνίας ενσωματώνει αρκετά πρότυπα με πιο διαδεδομένα τα πρότυπα UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) και WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access). Η 3G είναι διαθέσιμη στην Ελλάδα και προσφέρει πολλές δυνατότητες υπηρεσιών πολυμέσων (π.χ. παρακολούθηση τηλεοπτικών προγραμμάτων από το κινητό), συνεχή σύνδεση με το διαδίκτυο και μετάδοση κάθε είδους δεδομένων σε πολύ υψηλές ταχύτητες, από 64 Kbps έως 384 Kbps σε πρώτο στάδιο, και μέχρι τα 2 Mbps αργότερα.

Τέλος, η συνέχεια σε αυτή τη διαδοχή των γενιών θα δοθεί μετά το 2010, με το λανσάρισμα της τέταρτης γενιάς κινητής τηλεφωνίας (4G), που βρίσκεται ήδη σε στάδιο ανάπτυξης και εκτιμάται ότι θα ξεπερνά κατά πολύ όλες τις προηγούμενες.

5.3 Global System for Mobile Communications (GSM)

Το GSM (Global System for Mobile Communications), είναι το πανευρωπαϊκό πρότυπο ψηφιακού συστήματος κινητής τηλεφωνίας, όπως αυτό έχει καθορισθεί από το Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Τυποποίησης των Τηλεπικοινωνιών (European Telecommunications Standard Institute-ETSI). Ο ρόλος του είναι η παροχή ενός τυποποιημένου τηλεπικοινωνιακού προτύπου. Αυτό σημαίνει, ότι οι συνδρομητές κινητής τηλεφωνίας μπορούν μέσω αυτού να χρησιμοποιούν τα κινητά τηλέφωνα τους σε όλη την Ευρώπη.

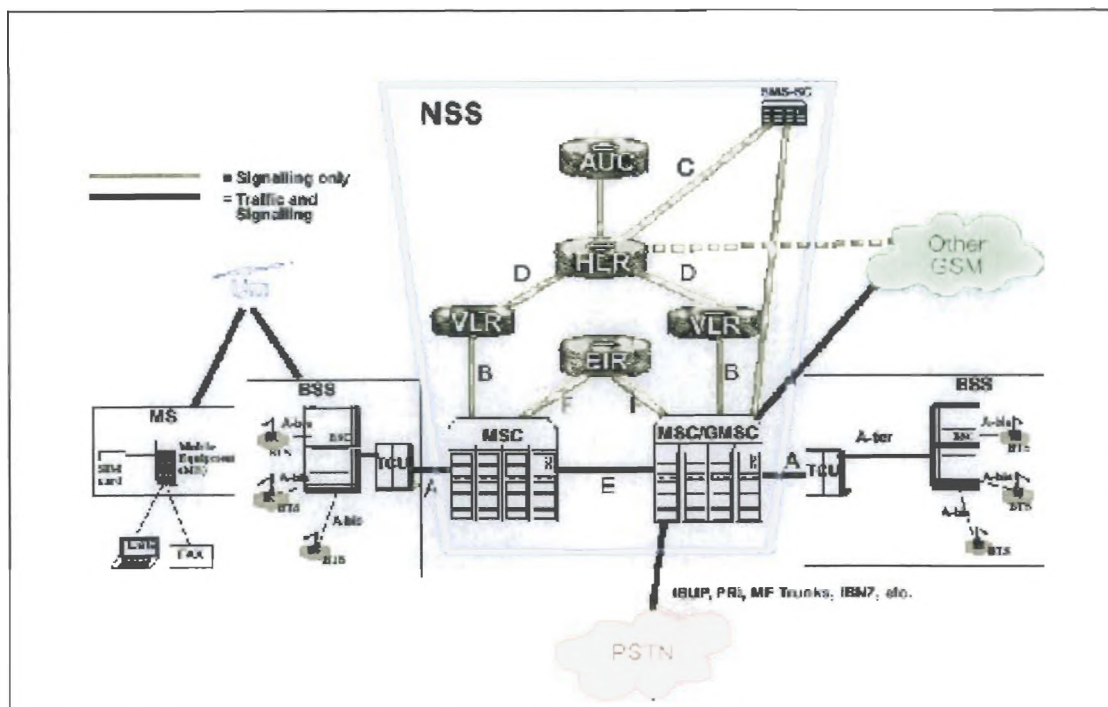
Η πρωταρχική λειτουργία του GSM είναι να προσφέρει καλές και αξιόπιστες υπηρεσίες στον τομέα της κινητής τηλεφωνίας. Το GSM καθιστά δυνατή τη σύνδεση διαφορετικών ειδών κινητών τηλεφώνων, με ένα εύρος νέων υπηρεσιών δεδομένων (μετάδοσης δεδομένων), χωρίς την ανάγκη ύπαρξης ξεχωριστού μόντεμ. Οι εν λόγω υπηρεσίες περιλαμβάνουν μετάδοση δεδομένων σε όλα σχεδόν τα κοινά τηλεπικοινωνιακά πρότυπα, με ρυθμούς μέχρι 9.6 Kbps πλήρως αμφίδρομα, μετάδοση Fax, καθώς και άλλες υπηρεσίες, όπως είναι η Υπηρεσία Σύντομων Μηνυμάτων (Short Message Service-SMS) και η Κυψελλική Εκπομπή (Cell Broadcast).

Το GSM χρησιμοποιεί μια παραλλαγή της πολλαπλάσιας πρόσβασης χρονικού τμήματος (TDMA) και είναι ευρύτατα χρησιμοποιημένη των τριών ψηφιακών ασύρματων τηλεφωνικών τεχνολογιών (TDMA, GSM, και CDMA). Το GSM ψηφιοποιεί και συμπιέζει τα στοιχεία, κατόπιν τα στέλνει κάτω από ένα κανάλι με δύο άλλα ρεύματα των στοιχείων των χρηστών, κάθε ένα στη χρονική αυλάκωσή του. Η χρήση του άρχισε να γίνεται ευρέως γνωστή από το 1991 και έπειτα. Στις αρχές του 1994 υπήρχαν 1,3 εκατομμύρια συνδρομητές παγκοσμίως, που ανήλθαν σε 55 εκατομμύρια το 1997.

Στο σύστημα GSM η περιοχή συχνοτήτων που έχει εκχωρηθεί για τη λειτουργία των δικτύων κινητής τηλεφωνίας, υποδιαιρείται σε περισσότερες υποπεριοχές συχνοτήτων – κανάλια επικοινωνίας εύρους 200 kHz. Κάθε κανάλι μπορεί να χρησιμοποιείται ταυτόχρονα από οκτώ το πολύ

συνδρομητές, οι οποίοι χρησιμοποιούν διαδοχικά το κανάλι για λίγο χρόνο (περίπου 0,577 ms). Κάθε σταθμός βάσης επικοινωνεί με τα κινητά τηλέφωνα που βρίσκονται στην περιοχή, συνήθως με 6 έως 12 κανάλια συχνοτήτων. Τα κανάλια αυτά είναι διαφορετικά μεταξύ γειτονικών κυψελών, ώστε να ξεχωρίζουν μεταξύ τους. Επειδή ο αριθμός των καναλιών είναι περιορισμένος, τα ίδια κανάλια ξαναχρησιμοποιούνται σε διαφορετικές κυψέλες. Η σχεδίαση των δικτύων είναι τέτοια, ώστε οι κυψέλες που χρησιμοποιούν τα ίδια κανάλια, να είναι όσο το δυνατόν μακρύτερα μεταξύ τους, για την ελαχιστοποίηση των παρεμβολών της μιας στη λειτουργία της άλλης.

Τα κινητά τηλέφωνα μετρούν το επίπεδο του σήματος που λαμβάνουν από τους πλησιέστερους σταθμούς βάσης και αν, καθώς μετακινούμαστε, το σήμα από έναν άλλο σταθμό βάσης γίνει καλύτερο από το σήμα του σταθμού που χρησιμοποιούμε, τότε το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας μας μεταβιβάζει στην κυψέλη του σταθμού αυτού, χωρίς η μεταβίβαση να γίνεται αισθητή από μας.



Σχήμα 16: Το δίκτυο GSM

Συχνότητες

GSM 900 (ή απλά GSM). Χρησιμοποιεί την περιοχή συχνοτήτων των 900 MHz και είναι το πιο διαδεδομένο στην Ευρώπη και στον υπόλοιπο κόσμο. Το GSM 900 στην Ελλάδα χρησιμοποιείται από τη Vodafone και τη Wind.

GSM 1800 (το οποίο επίσης ονομάζεται και DCS 1800, αλλά βασικά είναι ένα GSM σύστημα). Χρησιμοποιεί την περιοχή συχνοτήτων 1800 MHz και συναντάται σε ολόένα και περισσότερες χώρες, συμπεριλαμβανομένων την Ελλάδα, τη Μεγάλη Βρετανία, τη Γερμανία, τη Ρωσία, κλπ. Στην Ελλάδα, χρησιμοποιείται από την Cosmote.

GSM 1900 (το οποίο καλείται και DCS 1900, PCS 1900 ή PCS). Χρησιμοποιεί την περιοχή των 1900 MHz και είναι η μοναδική συχνότητα που χρησιμοποιείται στις Η.Π.Α. και τον Καναδά.

Βασικές Λειτουργίες

- Παροχή υπηρεσίας απόκρυψης ταυτότητας, έτσι ώστε οι κλήσεις να είναι απόρρητες.
- Δεδομένα δικτύου.
- Υπηρεσία σύντομων μηνυμάτων SMS.
- Προώθηση κλήσεων.
- Αναγνώριση κλήσεων.
- Αναμονή κλήσεων.
- Δυνατότητα πολύ-διάσκεψης.

Υπηρεσίες

- Καλύτερη ποιότητα φωνής (ισοδύναμη ή καλύτερη σε σχέση με αυτή της κυψελωτής αναλογικής τεχνολογίας).
- Χαμηλό κόστος τερματικών, λειτουργίας και υπηρεσίας.
- Υψηλό επίπεδο ασφαλείας.
- Διεθνής περιήγηση (roaming).
- Ποικιλία νέων υπηρεσιών και ευκολίες δικτύου.

- Συμβατότητα με το ISDN.

Ασφάλεια

Στο GSM η συνδρομή του χρήστη καταγράφεται σε ένα Δομοστοιχείο Ταυτότητας Συνδρομητή (Subscriber Identity Module-SIM). Όταν ο συνδρομητής εισάγει την κάρτα SIM στο τηλέφωνο GSM, το δίκτυο ελέγχει αν η συνδρομή είναι έγκυρη και αν η κάρτα δεν έχει κλαπεί. Αυτό γίνεται αυτόματα, μέσω μιας διαδικασίας ελέγχου γνησιότητας, η οποία συνδέεται με ένα κέντρο πιστοποίησης γνησιότητας. Με αυτό τον τρόπο, παρέχεται υψηλή ασφάλεια και αποφεύγονται οι πλαστές χρεώσεις στο λογαριασμό του πελάτη, ενώ όλες οι εισερχόμενες κλήσεις διανέμονται όπως πρέπει. Η ασφάλεια θωρακίζεται περαιτέρω με τη χρήση μιας πλήρους ψηφιακής κρυπτογράφησης, η οποία εμποδίζει τις υποκλοπές. Κάτι τέτοιο ισχύει τόσο για τις φωνητικές κλήσεις, όσο και για τη μετάδοση δεδομένων.

Απόδοση

Κάτω από μέτριες έως και καλές συνθήκες, η ποιότητα λόγου του GSM συγκρίνεται με αυτή των αναλογικών συστημάτων. Παρόλα αυτά, κάτω από κακές συνθήκες ακρόασης λόγω αδύνατου σήματος, ή και παράσιτων, το GSM αποδίδει σαφώς καλύτερα. Η υπηρεσία δεδομένων προσφέρει υψηλή απόδοση με αξιοσημείωτα μικρό αριθμό λαθών, σε ρυθμούς έως και 9.6 Kbps. Τα κινητά τηλέφωνα διατίθενται σε δύο κύριες διαμορφώσεις: αυτοκινήτων και χειρός. Μέγεθος, βάρος και διάρκεια ζωής της μπαταρίας, είναι σημαντικές παράμετροι της απόδοσης. Η χρήση εξελιγμένης τεχνολογίας οδηγεί σε μικρότερα και ελαφρύτερα κινητά τηλέφωνα, ενώ η χρήση του "τρόπου λειτουργίας εξοικονόμησης ενέργειας" (sleep mode), επιτρέπει την εξοικονόμηση της μπαταρίας.

5.4 General Packet Radio System (GPRS)

Η υπηρεσία GPRS είναι μια νέα υπηρεσία μεταφοράς δεδομένων, σύμφωνα με την οποία θα είναι δυνατή η μεταφορά δεδομένων στο χρήστη σε πολύ

υψηλούς ρυθμούς μετάδοσης, μέσω ενός δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Αποτελεί ένα συμπλήρωμα στα σημερινά δίκτυα κινητής τηλεφωνίας και συγκεκριμένα, συμπληρώνει τις σημερινές υπηρεσίες μεταφοράς δεδομένων (το GSM, παρέχει και μια χαμηλής ποιότητας υπηρεσία μεταφοράς δεδομένων) και την υπηρεσία μεταφοράς μηνυμάτων, SMS.

Για τους περισσότερους παροχείς GSM, το πρώτο βήμα για την υποστήριξη συνεχούς επικοινωνίας μέσω μεταγωγής πακέτων δεδομένων, είναι η ενσωμάτωση της τεχνολογίας GPRS. Η τεχνική μεταγωγής πακέτου χωρίζει τα δεδομένα σε μικρότερα τμήματα, που αποκαλούνται πακέτα. Το κάθε πακέτο έχει μια διεύθυνση. Τη διεύθυνση αυτή τη χρησιμοποιούν οι δρομολογητές ενός δικτύου, για να κατευθύνουν ένα πακέτο στο σωστό παραλήπτη. Η τεχνική αυτή είναι κατάλληλη όταν τα δεδομένα μεταδίδονται με bursts (είναι η ονομασία για τα tsl του TDMA), είτε όταν τα δεδομένα είναι ευαίσθητα σε λάθη. Το bandwidth δεν καταλαμβάνεται σε μόνιμη βάση, όπως συμβαίνει στις τεχνολογίες μεταγωγής κυκλώματος, αλλά μόνο όταν είναι αναγκαίο να μεταδοθεί κάτι (virtual connections). Από τη σκοπιά των άλλων data networks, το GPRS είναι ένα ακόμα υποδίκτυο εύκολα προσβάσιμο από δρομολογητές.

Στο GPRS, τα πακέτα είναι στατιστικώς πολυπλεγμένα στο air interface. Έτσι, έχουμε καλύτερη εκμετάλλευση των διαθέσιμων ραδιοκαναλιών. Κάθε tsl στο GPRS air interface, μπορεί να χρησιμοποιηθεί από πολλούς χρήστες κάθε φορά που αυτοί έχουν να μεταδώσουν δεδομένα. Έτσι, ο αριθμός των χρηστών στο air interface του GPRS, σε αντίθεση με το GSM, δεν είναι καθορισμένος, αλλά μεταβάλλεται ανάλογα με τον τηλεπικοινωνιακό φόρτο. Αυτή η στατιστική πολυπλεξία συνεπάγεται βέβαια κάποιες καθυστερήσεις στο δίκτυο, επομένως πρέπει να γίνει σωστός σχεδιασμός, ώστε να υπάρχει ένα δεδομένο επίπεδο ποιότητας υπηρεσιών.

Το αποτέλεσμα είναι μια ακόμα πιο αποτελεσματική χρήση του προσφερομένου εύρους ζώνης. Το GPRS είναι μια υπερκείμενη τεχνολογία, πράγμα που σημαίνει ότι μπορεί να αναπτυχθεί "πάνω" από υφιστάμενα δίκτυα GSM.

Εφαρμογές

- Υπηρεσίες συζήτησης μέσω κειμένου (chat).
- Πληροφορία σε οπτική μορφή και σε μορφή κειμένου.
- Σταθερές εικόνες.
- Κινούμενες εικόνες.
- Περιήγηση στον Παγκόσμιο Ιστό.
- Διαμοίραση κειμένου/συνεργασία.
- Ήχος υψηλής ποιότητας.
- Εταιρικό Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο.
- Διαδικτυακό Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο.
- Απομακρυσμένη πρόσβαση σε τοπικά δίκτυα.
- Μεταφορά αρχείων.

Πλεονεκτήματα

- ✓ Συνεχή διασύνδεση.
- ✓ Πιο αποτελεσματική χρήση της χωρητικότητας.
- ✓ Πιο ευέλικτες επιλογές χρέωσης.
- ✓ Γρηγορότερη επεξεργασία δεδομένων.

5.5 Επίγειο Ομαδοποιημένο Σύστημα Ραδιοεπικοινωνιών (TETRA)

Το σύστημα TETRA είναι ένα ανοιχτό πρότυπο του Ευρωπαϊκού Ινστιτούτου Τυποποίησης Τηλεπικοινωνιών (ETSI), για ψηφιακή ομαδοποιημένη ραδιοεπικοινωνία, το οποίο σχεδιάστηκε προκειμένου να μεγιστοποιήσει τη χρήση του ραδιοφωνικού φάσματος, μοιράζοντας τους διαθέσιμους πόρους ραδιοσυχνοτήτων στους χρήστες που ενδιαφέρονται, προκειμένου να εκμεταλλευτούν τα πλεονεκτήματα της ψηφιακής αναμετάδοσης.

Το TETRA ξεκίνησε όταν μια ομάδα κατασκευαστών, παροχών τηλεπικοινωνιών και τελικών χρηστών, υπέγραψε το Μνημόνιο Κατανόησης (TETRA MoU Memorandum of Understanding) το 1994. Ο σκοπός του TETRA MoU ήταν να ορίσει ένα πρότυπο που θα ικανοποιούσε

τους πιο απαιτητικούς χρήστες ιδιωτικής κινητής τηλεφωνίας (private mobile radio PMR) – ειδικά αυτούς που εργάζονταν στους τομείς της δημόσιας Ασφαλείας - και να προωθήσει την υιοθέτηση του προτύπου από Διεθνείς Φορείς Τυποποίησης. Αρχικά, το ακρωνύμιο TETRA σήμαινε Διευρωπαϊκό Ομαδοποιημένο Σύστημα Ραδιοεπικοινωνιών (Trans European Trunked Radio), αλλά μετονομάστηκε για να αντανakλά το αυξανόμενο, παγκόσμιο ενδιαφέρον που ελκύει το πρότυπο.

Το TETRA είναι το πλέον σύγχρονο ευρωπαϊκό πρότυπο επικοινωνιών Private Access Mobile Radio (PAMR), ιδανικό για να καλύψει τις αυξανόμενες ανάγκες για ομαδικές επικοινωνίες. Παρέχει την πιο προηγμένη μορφή επαγγελματικής κινητής επικοινωνίας, υποστηρίζοντας την ταυτόχρονη μετάδοση φωνής και δεδομένων σε κλειστές ομάδες χρηστών, χρησιμοποιώντας τη χρήση κοινής τηλεπικοινωνιακής υποδομής και κοινών συχνοτήτων, χωρίς οι χρήστες να εμπλέκονται μεταξύ τους.

Επίσης, συνδυάζει τα πλεονεκτήματα των ιδιωτικών ραδιοεπικοινωνιών με τα οφέλη της ψηφιακής κινητής τηλεφωνίας και της μετάδοσης δεδομένων (packet data).

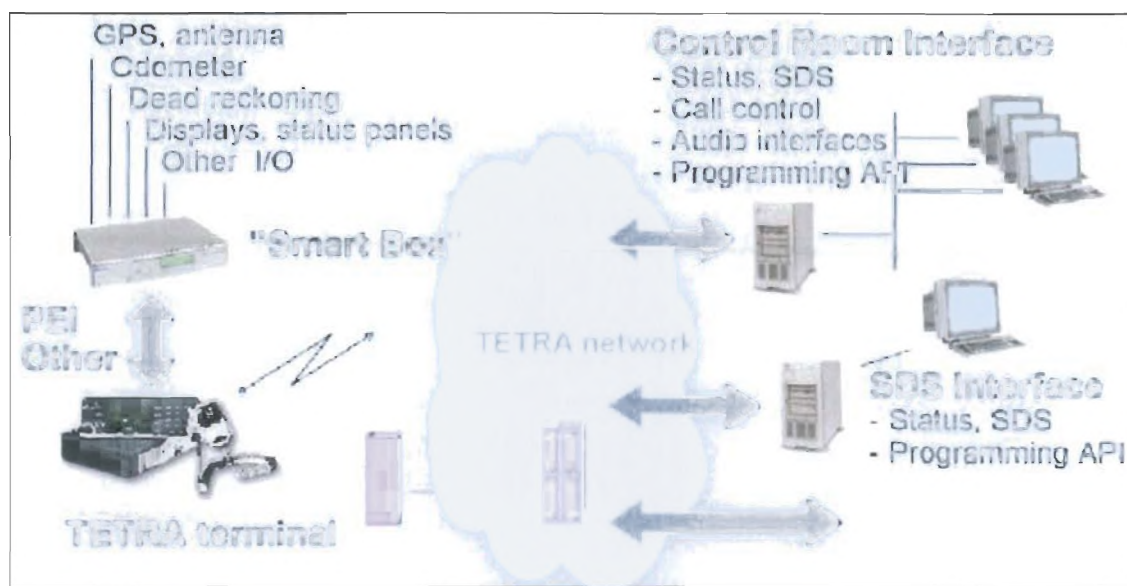
Το TETRA χρησιμοποιείται στην Ελλάδα, βασισμένο στο δίκτυο του Ο.Τ.Ε. Επίσης, έχει εφαρμοστεί στο Διεθνές Αεροδρόμιο της Αθήνας "Ελευθέριος Βενιζέλος", παρέχοντας ασφαλή επικοινωνία μεταξύ των υπηρεσιών αεροδρομίου (δηλ. Αεροπορικές εταιρείες, Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας, Αστυνομία, ΕΚΑΒ, Πυροσβεστικό Σώμα, Ιδιωτικές Επιχειρήσεις Ασφαλείας κλπ). Επιπλέον, χρησιμοποιείται από τον Οργανισμό Λιμένος Πειραιώς, την Αττική Οδό, τον ΗΣΑΠ, επιχειρήσεις ταξί κλπ.

Το TETRA απευθύνεται σε όλες τις επιχειρήσεις που θέλουν να δημιουργήσουν κλειστές ομάδες επικοινωνίας χρηστών και έχουν αυξημένες απαιτήσεις, τόσο για ασφάλεια στην επικοινωνία, όσο και για ευελιξία στη χρήση.

Επιπλέον, είναι το βασικό σύστημα επικοινωνιών για: Βιομηχανίες-Βιοτεχνίες, Υπηρεσίες Κοινής Ωφέλειας, Ιδιωτικές Εταιρείες Ασφαλείας,

Μέσα Μεταφοράς, Εταιρείες Διανομής & Μεταφορών, Εταιρείες ΤΑΞΙ, Ξενοδοχειακές Επιχειρήσεις, Νοσοκομεία, Ναυτιλιακές, Κατασκευαστικές, Τεχνικές και Αεροπορικές Εταιρείες, Εταιρείες Οδικής Βοήθειας κλπ.

Στο ακόλουθο σχήμα παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική ενός δικτύου TETRA.



Σχήμα 17: Αρχιτεκτονική του δικτύου TETRA

Τύποι TETRA

Το σύστημα TETRA υφίσταται σε δύο βασικές μορφές:

- TETRA Φωνή + Δεδομένα (Voice + Data/V+D)
- TETRA Βελτιστοποιημένη Μεταγωγή Πακέτων Δεδομένων (TETRA Packet Data Optimised/PDO).

Το πρότυπο V+D χρησιμοποιείται από το Βρετανικό Σχέδιο για την Ασφάλεια στις Δημόσιες Ραδιοεπικοινωνίες (Public Safety Radio Communications Project PSRCP).

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο το TETRA για δημόσια ασφαλή χρήση λειτουργεί στη ζώνη των **380-400 MHz**.

Το TETRA παρέχει φωνητικές υπηρεσίες, καθώς και υπηρεσίες μεταβίβασης με κυκλωματομεταγωγή ή και μεταγωγή πακέτων δεδομένων. Επιπλέον, μια σειρά από συμπληρωματικές υπηρεσίες ορίζονται ώστε να παρέχουν συμπληρωματική χρήσιμη λειτουργικότητα.

Υπηρεσίες

Οι φωνητικές υπηρεσίες σχεδιάστηκαν έχοντας ως στόχο το σχετικό με τη δημόσια ασφάλεια χρήστη, καθώς και το χρήστη ιδιωτικής κινητής τηλεφωνίας (PMR). Η ομιλία κωδικοποιείται μόλις στα 4.8 kbit/s, προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η χρήση του ραδιοφωνικού φάσματος. Το σχήμα κωδικοποίησης είναι έτσι σχεδιασμένο, ώστε να ελαχιστοποιείται ο θόρυβος. Επιπρόσθετα, τα σήματα λόγου κρυπτογραφούνται, εμποδίζοντας έτσι τις υποκλοπές με ένα αναλογικό σαρωτή. Προαιρετικά, η ομιλία μπορεί να κρυπτογραφηθεί από άκρη σ' άκρη. Οι ομαδικές και οι εκπεμπόμενες κλήσεις, υποστηρίζονται από σύντομους χρόνους αποκατάστασης των κλήσεων, μικρότερους των 0.5 sec. Κλήσεις σταθερής ζεύξεως μπορούν να γίνουν ιδιωτικά μεταξύ μεμονωμένων ατόμων.

Όταν δεν υπάρχει καμία ραδιοκυματική υποδομή, τα τερματικά ενδέχεται να λειτουργούν με άμεσο τρόπο λειτουργίας (direct mode operation DMO), για παράδειγμα από κινητό προς κινητό. Κόμβοι και επαναλήπτες έχουν σχεδιαστεί, έτσι ώστε οι μεν να διευρύνουν το εύρος του DMO και οι δε να επιστρέφουν στη ζευκτική υποδομή.

Βασικός σκοπός αυτής της τεχνολογίας είναι η ασφάλεια και η προστασία των δεδομένων, χρησιμοποιώντας διπλό μηχανισμό κρυπτογράφησης. Σε περιπτώσεις βλάβης, η αποκατάσταση της επικοινωνίας (call set-up) γίνεται σε λιγότερο από 300 msec. Επίσης, παρέχει ταυτόχρονη διαβίβαση φωνής και δεδομένων, με στόχο την αποτελεσματική διαχείριση πόρων συστήματος.

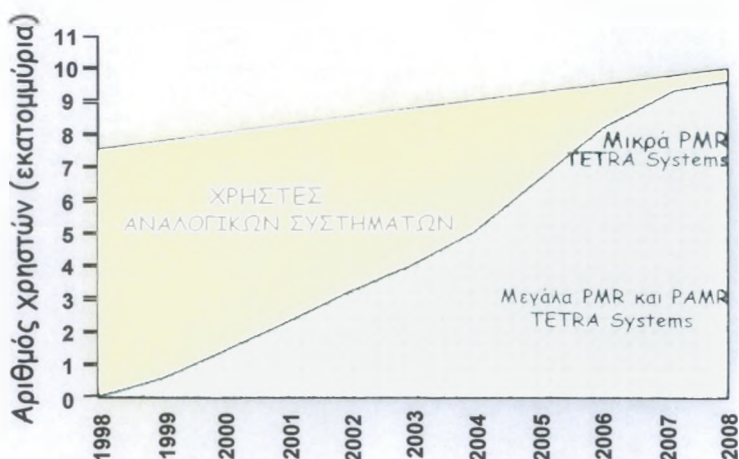
Εφαρμογές

- Τηλεμετρία και Τηλεματική
- AVL- Διαχείριση Στόλου Οχημάτων- GIS
- Database Inquiries
- Τηλε-ιατρική
- Αναγνώριση και πιστοποίηση στοιχείων
- Traffic control and reporting

Ανοιχτό Πρότυπο

Όντας ένα ανοιχτό πρότυπο, το TETRA ανοίγει ένα δρόμο προς μια πραγματική διαλειτουργικότητα, μεταξύ γεωγραφικά και λειτουργικά διαφοροποιημένων ομάδων χρηστών. Δημιουργεί επίσης, μελλοντικές προϋποθέσεις για μια εξαιρετικά ανταγωνιστική αγορά για υποδομές και εξοπλισμό τερματικών και γίνεται φορέας πλεονεκτημάτων για τους τελικούς χρήστες.

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται ο ρυθμός αύξησης των χρηστών του TETRA, σε σχέση με τους χρήστες αναλογικών συστημάτων.



Σχήμα 18: Το TETRA στην Ευρωπαϊκή αγορά

Όπως παρατηρούμε, κατά την εμφάνιση των συστημάτων TETRA (1998) στην Ευρωπαϊκή αγορά, μεγάλο ποσοστό καταλάμβαναν τα αναλογικά

συστήματα. Όμως, με την πάροδο των χρόνων βλέπουμε πως τα μικρά και μεγάλα PMR, καθώς και γενικότερα τα συστήματα TETRA, βρίσκουν πρόσφορο έδαφος.

Πλεονεκτήματα

- ✓ Άμεση και συνεχής επικοινωνία υψηλής ποιότητας.
- ✓ Ασφαλείς επικοινωνίες (end to end) στον αέρα και στο δίκτυο.
- ✓ Πολλές ανεξάρτητες ομάδες χρηστών.
- ✓ Δυνατότητα καθορισμού διαφορετικών προτεραιοτήτων κλήσεων.
- ✓ Δυνατότητα επικοινωνίας με τα εθνικά και διεθνή δίκτυα σταθερής και κινητής τηλεφωνίας.
- ✓ Ταυτόχρονη μετάδοση φωνής και δεδομένων.
- ✓ Ψηφιακή κρυπτογράφηση και μετάδοση φωνής.

Μειονεκτήματα

- ✓ Το χαμηλό κόστος λειτουργίας μπορεί μόνο να υποστηρίξει ένα πολύ χαμηλότερο teledensity σε μια δεδομένη περιοχή, έναντι του GSM και των παρόμοιων τεχνολογιών (που δεν είναι ένα πρόβλημα στις εφαρμογές για τις οποίες χρησιμοποιείται, αλλά συνήθως το περιορίζει σε αυτές τις εφαρμογές).
- ✓ Τα μικροτηλέφωνα είναι ακριβότερα, λόγω των μειωμένων οικονομιών κλίμακας, έναντι mass-market των κινητών τηλεφώνων.
- ✓ Η μεταφορά στοιχείων είναι εξαιρετικά αργή σε 7.2 kbit/s ανά timeslot.
- ✓ Λόγω της πολύ χαμηλής συχνότητας διαμόρφωσης, τα μικροτηλέφωνα παρεμποδίζουν τις ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές, όπως οι βηματοδότες και τα defibrillators καρδιών.

5.6 Παγκόσμιο Κινητό Σύστημα Τηλεπικοινωνίας (UMTS)

Οι συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις των χρηστών για προηγμένες υπηρεσίες και μεγαλύτερες ταχύτητες πρόσβασης, οδήγησαν τους σημαντικότερους διεθνείς τηλεπικοινωνιακούς οργανισμούς τυποποίησης

(ITU–International Telecommunications Union και ETSI-European Telecommunications Standards Institute), στις αρχές της δεκαετίας του 1990, στην έναρξη του σχεδιασμού των δικτύων τρίτης γενιάς (3G). Η ITU αναφέρεται στα δίκτυα αυτά με την ονομασία IMT-2000 (International Mobile Telecommunications 2000), ενώ η ETSI με την ονομασία UMTS (Universal Mobile Telecommunications System).

Βασικός στόχος των δικτύων αυτών, είναι να προσφέρουν στο χρήστη ταχύτητες μέχρι 2 Mbps, ώστε να του δώσουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει εφαρμογές που μέχρι τώρα, λόγω κυρίως της περιορισμένης ταχύτητας, ήταν αδύνατο να προσφερθούν (π.χ. γρήγορη πρόσβαση στο διαδίκτυο, τηλεδιάσκεψη, κ.α.).

Η τεράστια ανάπτυξη του Internet και ειδικότερα του πρωτοκόλλου IP, έχει οδηγήσει τους βασικούς οργανισμούς προτυποποίησης τηλεπικοινωνιών (ITU και ETSI), να υιοθετήσουν τη χρήση του, ως βασικού μέσου για τη διακίνηση δεδομένων στα κινητά δίκτυα τρίτης γενιάς. Η τάση αυτή αναφέρεται συχνά και σαν IP-based ή All-IP λύση. Με τη χρήση της τεχνολογίας IP (Internet Protocol) στην τηλεφωνία, θα μπορεί κανείς να συνδεθεί γρήγορα σε δίκτυα IP, οποιαδήποτε στιγμή το θελήσει. Το IP θεωρείται ότι θα μπορέσει να υποστηρίξει όλους τους τύπους δεδομένων, αλλά και πολλές εφαρμογές πραγματικού χρόνου, συμπεριλαμβανομένης και της φωνής.

Η εφαρμογή φωνής πάνω από IP (Voice over IP-VoIP) έχει ποικίλα πλεονεκτήματα σε σχέση με την παραδοσιακή τηλεφωνία. Για τους διαχειριστές δικτύου σημαίνει μικρότερο κόστος στον εξοπλισμό και στη διαχείριση του δικτύου. Επίσης, το VoIP, σε συνδυασμό με τεχνικές για την καταστολή των διαστημάτων σιωπής, μπορεί να οδηγήσει σε ένα μεγάλο κέρδος στο εύρος ζώνης, σε σχέση με αυτό που καταλαμβάνεται για μία συνδιάλεξη με τις υπάρχουσες συνδέσεις PCM στα 64 Kbps. Αυτό θα οδηγήσει με τη σειρά του σε χαμηλότερο κόστος τηλεπικοινωνιών για τους τελικούς χρήστες.

Τέλος, η χρήση συνόδων IP από άκρο-σε-άκρο, με το μεγάλο διαθέσιμο εύρος ζώνης που θα παρέχεται από το UMTS, ανοίγει το δρόμο στους κινούμενους τελικούς χρήστες για ένα εντελώς καινούργιο σύνολο από υπηρεσίες πολυμέσων, όπως η τηλεδιάσκεψη, τα συστήματα ατομικής καθοδήγησης και τα δικτυακά παιχνίδια. Προβλέπεται έτσι, ότι οι κινητές τηλεπικοινωνίες θα εμπλουτιστούν με ενοποιημένες υπηρεσίες πολυμέσων, οι οποίες θα συνδυάζουν όλα ή κάποια από τα παρακάτω πολυμέσα:

- Κείμενο
- Ήχο: ομιλία, μουσική, κλπ
- Γραφικά: στατικά ή κινούμενα (animation)
- Εικόνες: φωτογραφίες ή video
- Δεδομένα: αρχεία ηλεκτρονικών υπολογιστών

Αυτές οι υπηρεσίες πιστεύεται ότι θα αποτελέσουν κίνητρα για τη χρήση του συστήματος UMTS. Η χρήση της ίδιας τεχνολογίας (δηλ. των υπηρεσιών IP) σε δίκτυα σταθερών και κινητών τηλεπικοινωνιών, διευκολύνει τη συνεργασία, καθώς και τη διαδικασία ενοποίησης αυτών των τύπων δικτύου παράλληλα. Η διαδικασία ανάπτυξης και δημιουργίας καινούργιων υπηρεσιών, παρέχεται με έναν συνεπή και αμετάβλητο τρόπο, ανεξάρτητο από τον τύπο του χρησιμοποιούμενου δικτύου.

Φάσμα

Το 1992 το WRC (World Radio Conference) αναγνώρισε το εύρος συχνοτήτων των 1885-2025 MHz και των 2110-2200 MHz για τα μελλοντικά IMT-2000 συστήματα. Εξ' αυτών, οι συχνότητες εύρους 1980-2010 και 2170-2200 MHz, προβλέπονταν για τα δορυφορικά τμήματα αυτών των μελλοντικών συστημάτων. Η Ευρώπη και η Ιαπωνία αποφάσισαν να υλοποιήσουν το επίγειο τμήμα του UMTS, το UTRA (UMTS Terrestrial Radio Access), στις συνδυαζόμενες συχνότητες 1920- 1980 και 2110-2170 MHz. Επίσης, η Ευρώπη αποφάσισε να υλοποιήσει το UTRA στα ξεχωριστά εύρη συχνοτήτων 1900-1920 MHz και 2010-2025 MHz. Στις αρχές του 1998, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (European Commission-EC) δημοσίευσε την "EC πρόταση, για την εισαγωγή στο UMTS", για να

εξασφαλίσει ότι τα Ευρωπαϊκά κράτη θα ακολουθήσουν τα σωστά βήματα, όσον αφορά τις αποφάσεις για τη χρήση του φάσματος. Το UMTS τελικά αυξάνει τις δυνατότητές του και εξελίσσεται ενσωματώνοντας νέες τεχνολογίες όταν αυτές γίνονται απαραίτητες.

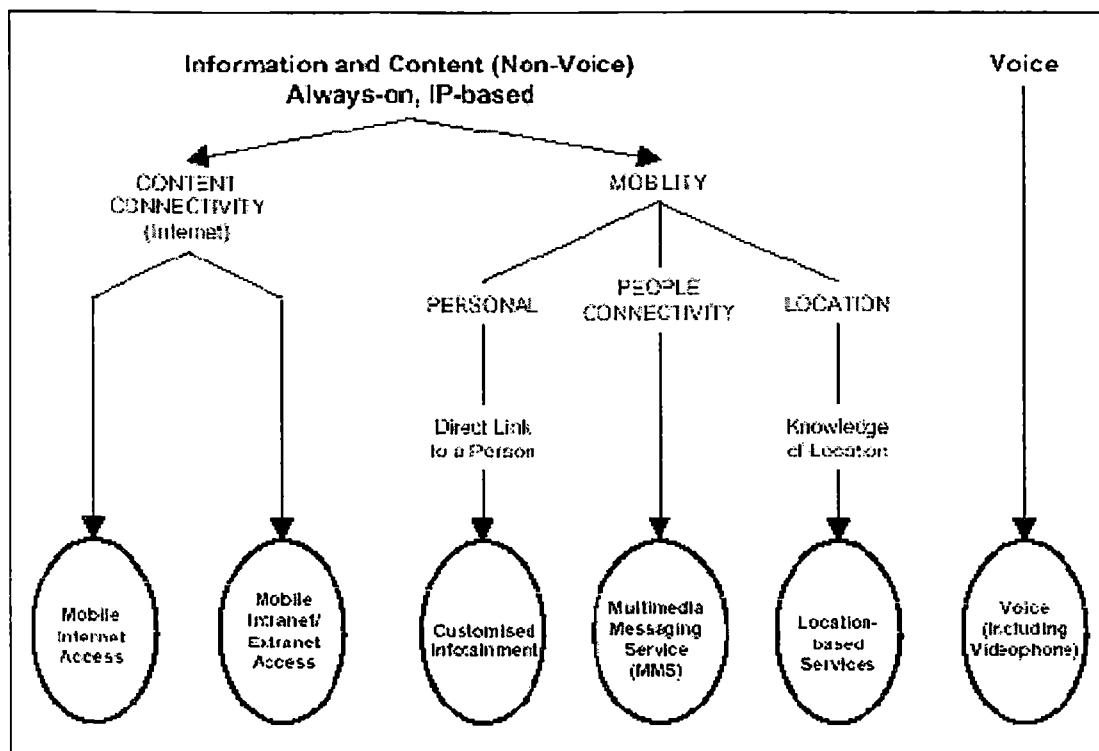
Όσον αφορά τη λειτουργικότητά τους, τα δικτυακά στοιχεία ομαδοποιούνται στο Δίκτυο Πρόσβασης Ραδιοσυχνοτήτων (Radio Access Network-RAN UMTS Terrestrial Run-UTRAN Δίκτυο Επίγειας Ραδιοκυματικής Πρόσβασης), το οποίο χειρίζεται όλες τις ραδιοκυματικές λειτουργικότητες και στο Κεντρικό Δίκτυο (Core Network-CN), το οποίο είναι υπεύθυνο για τη μεταγωγή και τη δρομολόγηση των συνδέσεων προς τα εξωτερικά δίκτυα κλήσεων και δεδομένων. Το σύστημα συμπληρώνεται από τον Εξοπλισμό Χρήστη (User Equipment-UE) που αλληλεπιδρά με το χρήστη.

Ένας άλλος τρόπος ομαδοποίησης των στοιχείων δικτύου UMTS, είναι ο χωρισμός τους σε υποδίκτυα. Το σύστημα UMTS είναι αρθρωτό (modular), με την έννοια ότι υπάρχει δυνατότητα να διαθέτει έναν αριθμό από δικτυακά στοιχεία του ίδιου τύπου. Θεωρητικά, η ελάχιστη προϋπόθεση για ένα δίκτυο με πλήρη χαρακτηριστικά που να λειτουργεί, είναι να έχει τουλάχιστον ένα λογικό στοιχείο δικτύων από κάθε τύπο. Η πιθανότητα να συγκεντρώνει διαφορετικές οντότητες του ίδιου τύπου, είναι αυτή που επιτρέπει το χωρισμό του συστήματος UMTS σε υποδίκτυα που είναι λειτουργικά, είτε αυτόνομα, είτε σε συνεργασία με άλλα υποδίκτυα και που ξεχωρίζουν το ένα από το άλλο έχοντας μοναδικές ταυτότητες.

Ένα τέτοιο υποδίκτυο καλείται UMTS Δημόσιο Κινητό Δίκτυο Ξηράς (UMTS Public Land Mobile Network-PLMN). Τυπικά ένα PLMN λειτουργεί από ένα και μοναδικό διαχειριστή και συνδέεται με άλλα PLMN, καθώς και με άλλου τύπου δίκτυα σαν τα ISDN, PSTN και το διαδίκτυο.

Υπηρεσίες

Διακρίνονται 6 βασικές κατηγορίες που αναπαριστούν τη σημαντικότητα των 3G υπηρεσιών για τα επόμενα χρόνια. Υπάρχει ένα λογικό σχήμα για τις 6 κατηγορίες και αυτό φαίνεται στο σχήμα 19.



Σχήμα 19: Οι υπηρεσίες του UMTS

Οι χρήστες μπορούν να προσθέσουν κινητικότητα στην ήδη υπάρχουσα εμπειρία τους με το διαδίκτυο (Internet), αξιοποιώντας την κινητή πρόσβαση στο διαδίκτυο (Mobile Internet Access). Η ευκινησία ωστόσο, δεν αποτελεί το μοναδικό όφελος των κυψελωτών δικτύων. Τα κινητά κυψελωτά δίκτυα έχουν δύο ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, που τα διαχωρίζουν από τα καθορισμένα δίκτυα. Το κινητό τερματικό σχετίζεται με ένα άτομο κυρίως, παρά με μία τοποθεσία, ενώ παράλληλα το δίκτυο γνωρίζει την ισχύουσα τοποθεσία του τερματικού. Αυτά είναι σημαντικά χαρακτηριστικά, ιδιαίτερα στο περιβάλλον εικόνας και ήχου των 3G τεχνολογιών.

Η συσχέτιση ενός τερματικού με ένα άτομο, επιτρέπει την πρόβλεψη ενός καθολικού εύρους υπηρεσιών, βασιζόμενες στο διαδίκτυο, με βάση τις ανάγκες του χρήστη και την ικανοποίηση των αναγκών αυτών μέσω κινητών portal. Αυτές είναι υπηρεσίες που προσαρμόζονται με βάση τις απαιτήσεις (Customized Infotainment Services). Η γνώση της ισχύουσας τοποθεσίας ενός κινητού τερματικού, παράγει ένα πλούσιο χαρτοφύλακα από υπηρεσίες βασιζόμενες στην τοποθεσία (Location-Based Services). Η

φωνή εξακολουθεί να είναι μία σημαντική υπηρεσία παρεχόμενη από το περιβάλλον της τρίτης γενιάς. Οι υψηλοί ρυθμοί δεδομένων θα επιτρέψουν τη συμπλήρωση υπηρεσιών βίντεο, στις παραδοσιακές υπηρεσίες ομιλίας. Έτσι, δημιουργείται η υπηρεσία πλούσιας φωνής (Rich Voice Service).

Multimedia Messaging Service (MMS)

Πρόκειται για μία υπηρεσία που προσφέρει multimedia messaging σε πραγματικό χρόνο. Οι ενεργές δυνατότητες της υπηρεσίας αυτής, επιτρέπουν την παροχή στιγμιαίων μηνυμάτων και τη δημιουργία εύκολων κατανεμημένων λιστών. Επιπρόσθετα, η υπηρεσία αυτή παρέχει μια πρότυπη υπηρεσία ανάπτυξης και ένα αναπτυγμένο περιβάλλον για σχεδιαστές εφαρμογών, καθώς και ένα υψηλό εύρος μετάδοσης μηνυμάτων. Έτσι παρέχει μία δραματική αύξηση στην ήδη υψηλή απαίτηση για αποστολή μηνυμάτων μέσω του κινητού.

Location-Based Services

Οι Location-Based Services είναι υπηρεσίες για καταναλωτές και εταιρείες, που επιτρέπουν σε χρήστες, ή μηχανές να εντοπίζουν άλλους ανθρώπους ή μηχανές ή να δίνουν τη δυνατότητα σε άλλους να εντοπίζουν τους χρήστες, καθώς επίσης και να μπορούν οι ίδιοι οι χρήστες να εντοπίζουν που βρίσκονται οι ίδιοι. Οι υπηρεσίες αυτές περιλαμβάνουν όλες τις υπηρεσίες φωνής και δεδομένων, εμπλουτισμένες με την τιμή της πληροφορίας για την τοποθεσία, η οποία φυλάσσεται σε μία βάση από τον παροχέα της υπηρεσίας. Αυτή μπορεί να περιλαμβάνει πληροφορίες, όπως η διάγνωση του καιρού, πληροφορίες για τα εστιατόρια και ξενοδοχεία, καθώς και άλλες χρήσιμες πληροφορίες.

Rich Voice Service

Πρόκειται για μία υπηρεσία πραγματικού χρόνου για εταιρείες και καταναλωτές, που παρέχει εξελιγμένες φωνητικές δυνατότητες χρησιμοποιώντας VoIP, πρόσβαση σε φωνητικά δίκτυα (voice activated net access) και φωνητικές κλήσεις. Έτσι, μπορεί να προσφέρει και τα

προηγούμενα παραδοσιακά χαρακτηριστικά, που αφορούν τη φωνή (λειτουργικές υπηρεσίες, περιήγηση κ.α.).

Mobile Intranet/Extranet Access

Η υπηρεσία αυτή είναι ένα πακέτο δυνατοτήτων, που περιλαμβάνει τουλάχιστον κινητή πρόσβαση σε εφαρμογές desktop (e-mail, φύλλα εργασιών κ.α.), πρόσβαση στο διαδίκτυο και ασφαλή πρόσβαση σε Intranet/Extranet portals.

Customized Infotainment Services

Η υπηρεσία αυτή απευθύνεται στον καταναλωτή και παρέχει πρόσβαση σε ατομικές πληροφορίες οπουδήποτε και οποιαδήποτε χρονική στιγμή. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω δομημένων μηχανισμών πρόσβασης που βασίζονται σε κινητά portals, τα οποία μπορούν εύκολα να προσπελάσουν και να διαχειριστούν οι τελικοί χρήστες (end users). Η εξατομίκευση επιτρέπει στους χρήστες να ελέγχουν την πρόσβασή τους σε περιεχόμενα, ανεξαρτήτως συσκευής ή πρωτοκόλλου.

Mobile Internet Access

Η υπηρεσία αυτή παρέχει πλήρως καθορισμένες ISP (Internet Service Provider) υπηρεσίες με ποιότητα και λειτουργικότητα κοντινής μετάδοσης. Προσφέρει επίσης, πλήρη πρόσβαση στο διαδίκτυο και περιλαμβάνει δυνατότητες, όπως είναι η μεταφορά αρχείων, τα e-mails και η ροή από video/audio. Η Mobile Internet Access, επεκτείνει βασικά καθορισμένη εμπειρία του καταναλωτή στο περιβάλλον του κινητού, παρέχοντας έναν εναλλακτικό μηχανισμό πρόσβασης στο ήδη υπαρκτό περιεχόμενο.

5.7 Διαφορές δικτύων 2ης και 3ης γενιάς

Μια σημαντική διάκριση μεταξύ των δικτύων GSM και UMTS, είναι ο τρόπος που επηρεάζονται από τις υπηρεσίες δεδομένων. Ακόμη και με τις πιο πρόσφατες εξελίξεις στο GSM (όπως HSCSD και GPRS), οι επιπτώσεις στην απόδοση των δικτύων, είναι σημαντικά διαφορετικές από εκείνες στο UMTS. Με το GSM, η εισαγωγή των υπηρεσιών δεδομένων έχει επιπτώσεις μόνο στους πόρους που είναι διαθέσιμοι για μεμονωμένους χρήστες. Η παρεμβολή μέσα στο δίκτυο θα είναι η ίδια, είτε φορτώνεται πλήρως με χρήστες φωνής, είτε με μερικούς χρήστες δεδομένων που καταλαμβάνουν όλες τις χρονοθυρίδες και τα ζεύγη συχνοτήτων.

Αντίθετα, με το UMTS η πιθανή παρεμβολή που εισάγεται από έναν χρήστη που χρησιμοποιεί υψηλούς ρυθμούς δεδομένων, εξαρτάται από τη θέση του μέσα στην κυψέλη. Γενικά, οι υπηρεσίες που χρησιμοποιούν υψηλούς ρυθμούς μετάδοσης δεδομένων, υιοθετούν έναν πιο σύντομο κώδικα διάδοσης και έχουν έτσι ένα μειωμένο κέρδος διάδοσης. Για να υπερνικήσει αυτήν την απώλεια, η υπηρεσία μπορεί να μεταδοθεί με υψηλότερη ενέργεια. Αυτοί οι παράγοντες οδηγούν σε μεγάλες διακυμάνσεις των παρεμβολών.

Μια άλλη διαφορά μεταξύ του σχεδιασμού UMTS και GSM, αφορά τον προσδιορισμό θέσης των σταθμών βάσεων. Οι εταιρείες κινητής τηλεφωνίας επιθυμούν σίγουρα να επαναχρησιμοποιήσουν όσο το δυνατόν περισσότερες από τις υπάρχουσες περιοχές κυψελών, όχι μόνο λόγω του κόστους, αλλά και λόγω της μεγάλης έλλειψης κατάλληλων περιοχών στις αστικές περιοχές για τοποθέτηση νέων. Ενώ οι θέσεις για τους σταθμούς βάσεων, ήταν μια από τις μεταβλητές στη διαδικασία σχεδιασμού για το GSM, αυτό θα προκαθοριστεί σε μια πολύ μεγαλύτερη έκταση στο UMTS.

Για παράδειγμα, αυτό μπορεί να προκαλέσει δυσκολίες κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού, η επιθυμητή χωρητικότητα μπορεί να μην είναι επιτεύξιμη με τις παρούσες περιοχές και μπορεί να αναγκάσει τις εταιρείες να υποβαθμίσουν την υπηρεσία σε μια περιοχή, έως ότου διατεθούν νέες περιοχές. Ένα τελικό ζήτημα για τους αρμοδίους, που θα πρέπει να

εξετάσουν κατά το σχεδιασμό, είναι η έννοια της “μαλακής” μεταγωγής. Τα συστήματα GSM χρησιμοποιούν τη “σκληρή” μεταγωγή μεταξύ των κυψελών, το οποίο σημαίνει ότι ο χρήστης συνδέεται με μια κυψέλη τη φορά. Καθώς η κινητή συσκευή κινείται από τη μια άκρη του δικτύου στην άλλη, περνά από ένα σταθμό βάσης σε έναν άλλο.

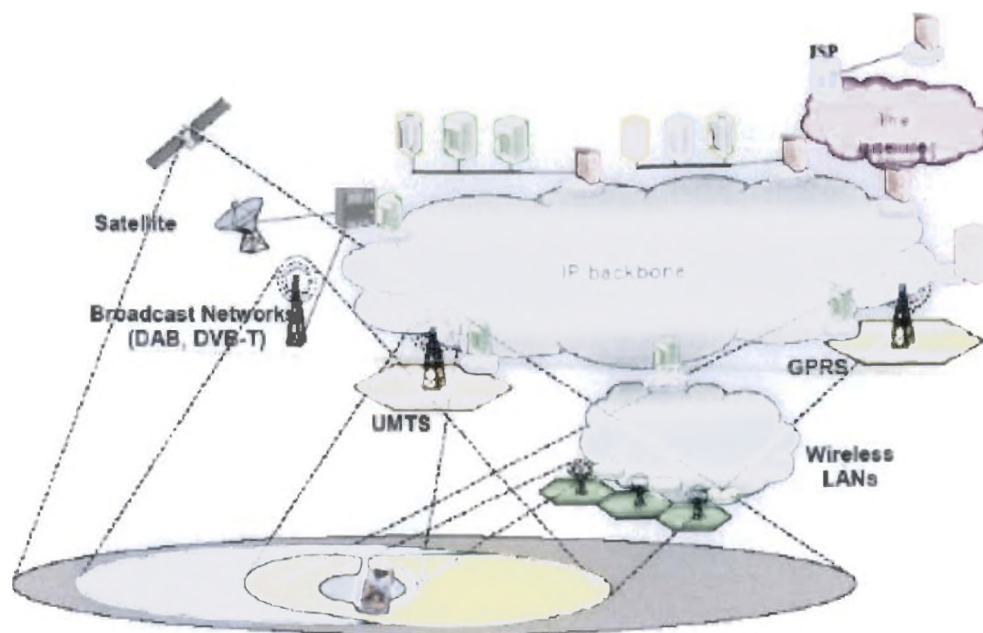
Τα συστήματα CDMA είναι ευαίσθητα σε αυξήσεις της ισχύος μετάδοσης. Στην άκρη μιας κυψέλης, ένας χρήστης θα πρέπει να αυξήσει την ισχύ μετάδοσής του στο σταθμό βάσης και αυτό θα οδηγήσει σε μια γενική υποβάθμιση ικανότητας στο δίκτυο. Η έννοια της “μαλακής” μεταγωγής αναπτύχθηκε για το CDMA, έτσι ώστε η ισχύς μετάδοσης του χρήστη να μπορεί να παραληφθεί σε δύο ή περισσότερους σταθμούς βάσης και να συνδυαστεί έπειτα στο διακόπτη. Αυτό σημαίνει ότι ο χρήστης είναι σε θέση να διαβιβάσει σε χαμηλότερο επίπεδο ισχύος, το οποίο θα μειώσει ενδεχομένως την παρεμβολή. Το μειονέκτημα είναι ότι η αυξανόμενη σηματοδότηση απαιτείται στο backbone και έτσι, ο αυστηρός έλεγχος της περιοχής “μαλακής” μεταγωγής είναι σημαντικός.

5.8 Τέταρτη Γενιά-4G

Η τεχνολογία εξελίσσεται διαρκώς και παρά το γεγονός ότι η τρίτη γενιά δεν είναι ακόμη σε πλήρη λειτουργία, η ακαδημαϊκή εξερεύνηση της 4G κινητής επικοινωνίας έχει ήδη ξεκινήσει. Καταρχήν, η τρίτη γενιά ασφαλώς ήταν το βασικότερο βήμα για την επίτευξη των προσωπικών τηλεπικοινωνιών, αλλά ωστόσο δεν κατάφερε να τις κάνει πραγματικότητα.

Η τέταρτη γενιά θα προσεγγίσει περισσότερο τις προσωπικές επικοινωνίες, παρέχοντας επικοινωνία οποιασδήποτε μορφής, σε κάθε χώρο και χρόνο, με οποιονδήποτε. Θα απαιτήσει επίσης, καλή απόδοση επικοινωνίας, που θα αφορά κυρίως media, παρά φωνή. Στις εφαρμογές, τα τερματικά της τέταρτης γενιάς δε θα παρέχουν μόνο ομιλία ή εικόνα, αλλά επιπλέον, θα προειδοποιούν και θα ενημερώνουν το χρήστη. Τα τερματικά μπορεί ακόμα να γίνουν μέρος του ανθρώπινου σώματος, ενημερώνοντας το χρήστη για την πίεσή του, τη θερμοκρασία του κ.α. Όπως υπολογίζεται η γενιά αυτή

θα κάνει την εμφάνισή της στα επόμενα χρόνια και έτσι απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα μια πιθανή εκδοχή της.



Σχήμα 20: Το όραμα των δικτύων 4ης γενιάς

5.9 Ασύρματες συσκευές

5.9.1 Έξυπνα Τηλέφωνα (Smart Phones)



Εικόνα 1: Smart phone

Με τον όρο έξυπνα τηλέφωνα περιγράφονται οι κινητές συσκευές οι οποίες περιέχουν δυνατότητες επόμενης γενιάς (next generation capabilities), όπως εφαρμογές java, έγχρωμη απεικόνιση και πολυφωνικούς ήχους κλήσης (polyphonic ringtones). Κάποια περιλαμβάνουν ενσωματωμένες κάμερες, δυνατότητα αποστολής και λήψης MMS (Multimedia Messaging Service) ή λειτουργικά συστήματα, όπως

των PDA (Palm, PocketPC), έτσι ώστε να αποτελούν μια ολοκληρωμένη τηλεπικοινωνιακή συσκευή του τύπου "όλα σε ένα".

5.9.2 PDAs



Εικόνα 2: PDA

Τα PDAs (Personal Data Assistants) είναι μικρές φορητές υπολογιστικές συσκευές που παρέχουν δυνατότητες συγκρίσιμες με εκείνες ενός φορητού υπολογιστή, αλλά σε πολύ μικρότερο μέγεθος. Τα σύγχρονα PDAs διαθέτουν έγχρωμες LCD οθόνες υψηλής ανάλυσης και ευκρίνειας, τεχνολογία touch screen (αφής), όπου με ένα ειδικό πενάκι πραγματοποιούνται όλες οι λειτουργίες. Οι συσκευές αυτές διαθέτουν ενσωματωμένο modem/fax, ενώ για την επικοινωνία με άλλες συσκευές, (π.χ. PC) παρέχουν τη δυνατότητα υπέρυθρης (IR) ζεύξης. Τα λειτουργικά συστήματα που κυριαρχούν είναι το EPOC της Symbian, το PalmOS και το Microsoft Pocket PC.

Διαθέτουν address book (διευθυνσιογράφο), Calendar (ημερολόγιο), notepad (σημειωματάριο) και ρολόι-ξυπνητήρι.

Στον τομέα της ηλεκτρονικής αλληλογραφίας, παρέχεται πλήρης υποστήριξη για αποστολή και λήψη e-mails, συγχρονισμός (synchronization) με PC και με το Outlook της Microsoft. Υποστηρίζονται επίσης όλα τα τυπικά πρωτόκολλα e-mail, όπως τα POP-3 και IMAP4, ενώ δίνεται και η δυνατότητα για απευθείας πρόσβαση σε mail servers εταιρικών δικτύων, όπως για παράδειγμα τα Lotus Domino και το Microsoft Exchange.

Στον τομέα της ασφάλειας υποστηρίζονται από το πρωτόκολλο ασφαλείας της RSA, με τη χρήση SecureID και Secure Computing, με αναπτυγμένες τεχνικές authentication. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται η ασφάλεια στις χρηματοοικονομικές συναλλαγές μέσω πιστωτικών καρτών, κλπ.

5.9.3 Tablet PCs

Τα Tablet PCs, είναι μια νέα μορφή φορητών υπολογιστών, εξοπλισμένα με οθόνες αφής, ασύρματη σύνδεση στο Internet και εφαρμογές ομιλίας και γραφής. Στα Tablet PCs είναι δυνατή η εκτέλεση όλων των τυπικών υπολογιστικών δραστηριοτήτων, γράφοντας κατευθείαν στην οθόνη τους, ή χρησιμοποιώντας το εικονικό πληκτρολόγιο που μπορεί να εμφανίσει αυτή. Φυσικά διαθέτουν και το κλασικό πληκτρολόγιο των φορητών υπολογιστών, σε περίπτωση που απαιτείται η χρήση τους, ως ένας κανονικός φορητός υπολογιστής.

Τα Tablet PCs προσφέρουν μέγιστη φορητότητα, ενώ ταυτόχρονα προσπαθούν να επιτύχουν εξαιρετική επεξεργαστική ισχύ, αλλά και απόλυτη συνεργασία με το χρήστη.



Εικόνα 3: Table PC

Δύο βασικά πλεονεκτήματα των Tablet PCs, είναι η δυνατότητα αναγνώρισης του κειμένου που γράφεται με το ψηφιακό στυλό στην οθόνη του και η αναγνώριση φωνής. Τα Tablet PCs φιλοδοξούν να γίνουν απαραίτητα σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, αφού θα αποτελούν και προσωπικό υπολογιστή, αλλά και ψηφιακή ατζέντα - σημειωματάριο. Όπου και αν βρίσκεται ο χρήστης θα μπορεί να κρατάει ψηφιακές σημειώσεις χειρόγραφα, οι οποίες θα μετατρέπονται σε υπολογιστικά δεδομένα εύκολα και γρήγορα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΘΕΣΗΣ

6.1 Εισαγωγή

Οι ραγδαίες εξελίξεις στον τομέα των νέων τεχνολογιών, έχουν ήδη ανοίξει το δρόμο στη νέα κοινωνία των πληροφοριών, μεταμορφώνοντας σε μεγάλο βαθμό την ευρωπαϊκή και σε μικρότερο, προς το παρόν, την ελληνική κοινωνία. Η χρήση νέων τεχνολογιών στον τομέα των μεταφορών διαδίδεται με γρήγορους ρυθμούς και αναμένεται σημαντική η διείσδυσή τους στην ελληνική πραγματικότητα, μέσα στα επόμενα 15 χρόνια. Η διαχείριση των μεταφορικών δικτύων εξαρτάται ήδη σε σημαντικό βαθμό από τις νέες τεχνολογίες, ενώ αναμένονται σημαντικές εξελίξεις στον τρόπο λειτουργίας των μεταφορικών συστημάτων, μέσα στη νέα πραγματικότητα της κοινωνίας των πληροφοριών. Η ανάπτυξη ολοκληρωμένων πληροφοριακών συστημάτων, που θα οδηγούν σε μία συνολική προσέγγιση της λειτουργίας του συστήματος μεταφορών στη χώρα, αναμένεται να επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις στη σημερινή πραγματικότητα. Οι βελτιώσεις αυτές έχουν ιδιαίτερη σημασία, λόγω της βαρύτητας που δίδεται στην ενσωμάτωση του συστήματος μεταφορών στο συνολικό πλαίσιο της ελληνικής οικονομίας και κοινωνικής ζωής. Ο ρόλος της χρήσης τεχνολογιών αναμένεται καθοριστικός.

6.2 GPS (Global Positioning System), Assisted – GPS (A-GPS) και Differential GPS (D-GPS)

Το GPS είναι το παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα πλοήγησης, αποτελούμενο από 24 δορυφόρους που βρίσκονται σε ίσες μεταξύ τους αποστάσεις, σε ύψος 20200 χιλιομέτρων πάνω από την επιφάνεια της Γης. Οι δορυφόροι αυτοί μεταδίδουν δύο ειδικώς κωδικοποιημένα φέροντα σήματα, ένα για πολιτική και ένα για στρατιωτική και κυβερνητική χρήση.

Οι δορυφόροι του συστήματος μεταδίδουν μηνύματα πλοήγησης, τα οποία χρησιμοποιεί ένας δέκτης GPS για να προσδιορίσει τη θέση του. Οι δέκτες GPS επεξεργάζονται τα σήματα, για να υπολογίσουν αποστάσεις στον τρισδιάστατο χώρο (γεωγραφικό μήκος, γεωγραφικό πλάτος και υψόμετρο), με ακρίβεια μικρότερη από 10 μέτρα.

Λειτουργικά μέρη

Το σύστημα εντοπισμού θέσης GPS σχηματίζει ένα παγκόσμιο δίκτυο, με εμβέλεια που καλύπτει στεριά, θάλασσα και ουρανό. Εξαιτίας αυτής της έκτασής του, είναι απαραίτητος ο διαχωρισμός του σε επιμέρους τμήματα, όπου πραγματοποιούνται όλες οι λειτουργίες του, αλλά και ο συντονισμός του. Τα επιμέρους τμήματα είναι τα ακόλουθα:

- **Διαστημικό τμήμα:** Αποτελείται από το δίκτυο 24 δορυφόρων που ήδη αναφέραμε. Οι δορυφόροι αυτοί "σκεπάζουν" ομοιόμορφα με το σήμα τους ολόκληρο τον πλανήτη, γεγονός που αποδεικνύει τη φιλοσοφία που κρύβεται πίσω από τη λειτουργία του συστήματος GPS. Δηλαδή τη διαθεσιμότητά του σε κάθε γωνιά της Γης, ώστε να μην υπάρχει περίπτωση να αποπροσανατολιστεί κανείς, ποτέ και πουθενά. Όλοι οι δορυφόροι βρίσκονται σε ύψος περίπου 12.700 μιλίων πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας και εκτελούν δύο περιστροφές γύρω από τη Γη κάθε 24ωρο. Η κατασκευάστρια εταιρεία είναι η Rockwell International, όπου η εκτόξευσή τους πραγματοποιήθηκε από το ακρωτήριο Canaveral, ενώ η ηλεκτρική τους τροφοδοσία πραγματοποιείται μέσω των ηλιακών στοιχείων που διαθέτουν.
- **Επίγειο τμήμα ελέγχου:** Οι δορυφόροι, όπως είναι αναμενόμενο άλλωστε, είναι πολύ πιθανό να αντιμετωπίσουν ανά πάσα στιγμή προβλήματα στη σωστή λειτουργία τους. Οι έλεγχοι που πραγματοποιούνται σε αυτούς, αφορούν τη σωστή τους ταχύτητα και υψόμετρο και την κατάσταση της επάρκειάς τους σε ηλεκτρική ενέργεια. Παράλληλα, εφαρμόζονται όλες οι διορθωτικές ενέργειες που αφορούν το σύστημα χρονομέτρησης των δορυφόρων, ώστε να αποτρέπεται η παροχή λανθασμένων πληροφοριών στους χρήστες του

συστήματος. Το τμήμα επίγειου ελέγχου αποτελείται από ένα επανδρωμένο και τέσσερα μη-επανδρωμένα κέντρα, εγκατεστημένα σε ισάριθμες περιοχές του πλανήτη. Αυτές είναι οι εξής: α) Κολοράντο (Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής), β) Χαβάη (Ανατολικός Ειρηνικός Ωκεανός), γ) Ascension Island (Ατλαντικός Ωκεανός), δ) Diego Garcia (Ινδικός Ωκεανός) και ε) Kwajalein (Δυτικός Ειρηνικός Ωκεανός). Ο κυριότερος σταθμός βάσης είναι αυτός του Κολοράντο, ο οποίος είναι μάλιστα και ο μοναδικός που βρίσκεται στην ξηρά. Αναλαμβάνει δε τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας των εναπομεινάντων τεσσάρων σταθμών, καθώς και το συντονισμό τους. Σημειώνοντας τη θέση των σταθμών αυτών πάνω σε έναν παγκόσμιο χάρτη, παρατηρεί κανείς ότι η διάταξή τους δεν είναι τυχαία, αλλά ακολουθούν μια γραμμή παράλληλη με τα γεωγραφικά μήκη της Γης.

- Το τμήμα τελικού χρήστη: Απαρτίζεται από τους χιλιάδες χρήστες των δεκτών GPS ανά την υφήλιο. Οι δέκτες αυτοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο κατά τη διάρκεια μιας πεζοπορίας, όσο και σε οχήματα ή θαλάσσια σκάφη και κατά κανόνα διαθέτουν αρκετά μικρές διαστάσεις. Για να προσφέρουν όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες, οι δέκτες συνδυάζονται και με ειδικό software, που προβάλλει ένα χάρτη στην οθόνη του. Πρόκειται δηλαδή για λογισμικό που λαμβάνει από τους δορυφόρους τις πληροφορίες για το στίγμα μας και τις μετατρέπει σε κατανοητή "ανθρώπινη" μορφή, πληροφορώντας μας για την ακριβή γεωγραφική μας θέση.

Λειτουργία

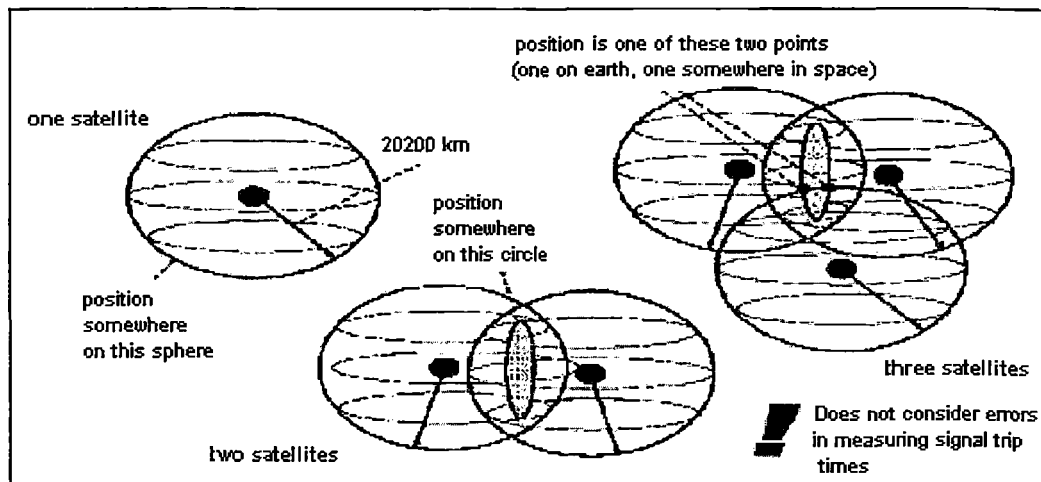
Η βασική φιλοσοφία που βρίσκεται πίσω από τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος GPS, είναι η μέτρηση της απόστασης μεταξύ δέκτη και δορυφόρου. Θα πρέπει όμως να σημειώσουμε ότι ποτέ δεν είναι αρκετό το σήμα ενός δορυφόρου για να εντοπιστεί η θέση μας.

Αντίθετα, το σήμα ενός δορυφόρου, σχηματίζει πάνω στη Γη μόνο έναν νοητό κύκλο, διαμέτρου πολλών δεκάδων χιλιομέτρων. Ο χρήστης ενός δέκτη GPS μπορεί να βρίσκεται οπουδήποτε πάνω στη διάμετρο αυτού του

κύκλου, κάτι φυσικά που δε διασαφηνίζει με καμία απολύτως ακρίβεια το στίγμα του. Με τη λήψη του σήματος από ένα δεύτερο δορυφόρο, δημιουργείται ένας ακόμα κύκλος, ο οποίος σε κάποια τμήματά του τέμνεται με τον πρώτο κύκλο που εξετάσαμε παραπάνω. Εδώ τα πράγματα αρχίζουν να ξεκαθαρίζουν, αλλά όχι όσο θα θέλαμε. Η θέση μας πάνω στη Γη βρίσκεται σε κάποιο από τα σημεία όπου ενώνονται οι δύο νοητοί κύκλοι, ωστόσο πρόκειται και πάλι για μια αόριστη προσέγγιση.

Θα χρειαστεί και το σήμα ενός τρίτου δορυφόρου, για να δημιουργηθεί ένας ακόμα κύκλος, ο οποίος θα τέμνεται με τους άλλους δύο, ώστε να εντοπιστεί με υψηλή ακρίβεια η θέση μας. Το σημείο όπου τέμνονται και οι τρεις κύκλοι έχει τώρα πολύ μικρή έκταση και εκεί ακριβώς βρισκόμαστε εμείς. Όπως διαπιστώνει κανείς, αρκεί η σύνδεση ενός δέκτη με τρεις δορυφόρους, προκειμένου να λάβουμε τις ακριβείς πληροφορίες που χρειαζόμαστε. Ωστόσο στην πραγματικότητα, για την αποφυγή τυχών σφαλμάτων και αποκλίσεων, ένας δέκτης GPS συνδέεται με πέντε δορυφόρους, δημιουργώντας ισάριθμους νοητούς κύκλους. Έτσι, η πιθανότητα λανθασμένου εντοπισμού του στίγματός μας κυριολεκτικά εκμηδενίζεται.

Το σήμα μεταξύ δέκτη GPS και δορυφόρου είναι ουσιαστικά ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα, διαδίδεται δηλαδή με την ταχύτητα του φωτός, στα 300.000 χιλιόμετρα ανά δευτερόλεπτο. Ως εκ τούτου, το σήμα χρειάζεται περίπου 7 μέχρι 10 εκατοστά του δευτερολέπτου για να φθάσει από το δέκτη στο δορυφόρο και αντίστροφα. Όπως προαναφέρθηκε, απαιτούνται πέντε δορυφόροι για να εντοπιστεί με απόλυτη ακρίβεια η θέση μας. Ανάλογα με το χρόνο που χρειάζεται για την αποστολή του σήματος, από το δέκτη προς καθέναν από τους δορυφόρους αυτούς και για την επιστροφή του, εκτιμάται η απόσταση από αυτούς και δημιουργούνται οι πέντε νοητοί κύκλοι θέσης. Η τομή των πέντε κύκλων είναι η ακριβής θέση μας, η οποία παριστάνεται στο δέκτη GPS με τη μορφή γεωγραφικού μήκους, πλάτους και υψομέτρου.



Σχήμα 21: Λειτουργία του συστήματος GPS

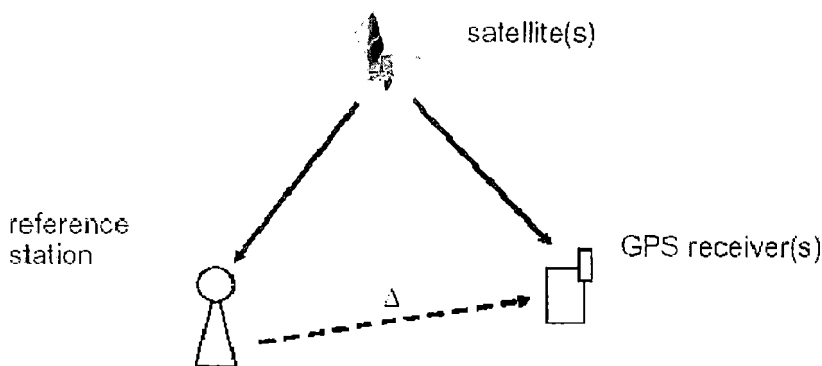
Στο σημείο αυτό, αξίζει ιδιαίτερα να τονιστεί ο σημαντικός ρόλος που διαδραματίζει η σωστή λειτουργία των χρονομέτρων που διαθέτουν τόσο οι δέκτες GPS, όσο και οι δορυφόροι. Σφάλμα ακόμα και ενός δεκάτου του δευτερολέπτου κατά τη μέτρηση του χρόνου που απαιτείται για την επικοινωνία μεταξύ δέκτη και δορυφόρου, θα δώσει εξαιρετικά ανακριβείς πληροφορίες. Για το λόγο αυτό, στα χρονόμετρα χρησιμοποιείται η τελευταία λέξη της τεχνολογίας, ενώ παράλληλα χρησιμοποιούνται όλες οι απαραίτητες μέθοδοι για τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας τους. Αν ποτέ παρατηρηθεί ότι το χρονόμετρο κάποιου δορυφόρου παρεκκλίνει, αυτός θα τεθεί άμεσα εκτός λειτουργίας και θα αντικατασταθεί με έναν από τους εφεδρικούς.

Το κύριο πλεονέκτημα αυτής της τεχνικής, είναι ότι το σύστημα GPS βρίσκεται ήδη σε χρήση για πολλά χρόνια. Παρόλα αυτά, για να είναι σε θέση να λειτουργούν σωστά, οι δέκτες GPS απαιτούν ανεμπόδιση θέα προς τον ουρανό και τη δυνατότητα λήψης των σημάτων από τουλάχιστον τρεις ή τέσσερις (ανάλογα με τον τύπο της απαιτούμενης πληροφορίας) δορυφόρους, απαιτήσεις οι οποίες καθιστούν αδύνατη τη λειτουργία του συστήματος σε εσωτερικούς χώρους.

Η μέθοδος του Υποβοηθούμενου GPS (Assisted-GPS - A-GPS), βασίζεται στην υποβοήθηση των συσκευών ενός δικτύου κινητής τηλεφωνίας ώστε να αξιοποιούν τις πληροφορίες από το GPS, μέσω της καθοδήγησης των

συσκευών με τέτοιο τρόπο, ώστε να αναζητούν συγκεκριμένους δορυφόρους. Η υποβοήθηση αυτή βασίζεται στην τοποθέτηση στο δίκτυο δεκτών GPS ανά 200-400 χιλιόμετρα, οι οποίοι μεταδίδουν και λαμβάνουν δεδομένα, ώστε να συμπληρώσουν τις ενδείξεις των τηλεφωνικών συσκευών. Ταυτόχρονα τα δεδομένα από τις συσκευές συλλέγονται, ώστε να πραγματοποιούνται οι απαιτούμενοι υπολογισμοί αναγνώρισης θέσεως, καθώς η ίδια η συσκευή μπορεί να μην είναι σε θέση να κάνει αυτούς τους υπολογισμούς, λόγω περιορισμένης επεξεργαστικής ισχύος. Η μέθοδος A-GPS μπορεί να είναι εξαιρετικά ακριβής, με εύρος μεταξύ 1 και 10 μέτρων.

Ο τρόπος λειτουργίας του Διαφορικού GPS (Differential GPS-D-GPS) είναι ίδιος με εκείνον του GPS, αλλά χρησιμοποιείται επιπλέον ένας σταθμός αναφοράς, του οποίου η θέση είναι γνωστή. Ο σταθμός αναφοράς και οι δέκτες GPS πρέπει να βρίσκονται σε σχετικά κοντινές αποστάσεις μεταξύ τους (<200 χιλιόμετρα). Ο τρόπος λειτουργίας του D-GPS φαίνεται στο σχήμα 22.



Σχήμα 22: Λειτουργία του συστήματος D-GPS

6.2.1 Indoor GPS

Το σύστημα εστιάζει στην εκμετάλλευση των πλεονεκτημάτων του GPS, προκειμένου να αναπτύξει ένα σύστημα ανίχνευσης θέσεως για εσωτερικά περιβάλλοντα. Να σημειωθεί ότι το σήμα GPS τυπικά δε λειτουργεί σε

εσωτερικούς χώρους, γιατί η ένταση του σήματος είναι πολύ χαμηλή και δε διαπερνά τα κτίρια.

Παρόλα αυτά, οι λύσεις εσωτερικού GPS μπορούν να εφαρμοστούν σε ευρέως ανοικτές περιοχές, όπου δεν υπάρχουν σημαντικά εμπόδια. Το εσωτερικό GPS λαμβάνει υπ' όψη τη χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και τις απαιτήσεις για οικονομία χώρου των ασύρματων συσκευών πρόσβασης, όπως είναι τα κινητά τηλέφωνα και οι φορητοί υπολογιστές.

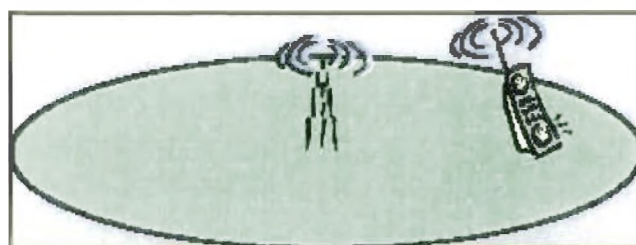
Το σήμα πλοήγησης παράγεται από έναν αριθμό "ψευδοδορυφόρων", συσκευές, οι οποίες παράγουν ένα σήμα πλοήγησης παρόμοιο με του GPS, σχεδιασμένο έτσι ώστε να επιτρέπει στους δέκτες που είναι συμβατοί με τους "ψευδοδορυφόρους", να υλοποιούνται με ελάχιστες διαφοροποιήσεις, σε σχέση με τους υπάρχοντες δέκτες GPS.

Όπως και σε ένα σύστημα GPS απαιτούνται τουλάχιστον τέσσερις ορατοί ψευδοδορυφόροι για την πλοήγηση, εκτός και αν χρησιμοποιούνται συμπληρωματικά μέσα, όπως η υποβοήθηση υψομέτρου.

6.3 Μέθοδος Ταυτότητας Κυψέλης (Cell-ID)

Η μέθοδος Ταυτότητας Κυψέλης (Cell-ID) ή Κυψέλης Αναφοράς-Cell of Origin, είναι η βασική τεχνική για την παροχή υπηρεσιών θέσεως. Η μέθοδος βασίζεται στο γεγονός ότι τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας μπορούν να προσδιορίσουν κατά προσέγγιση τη θέση μιας συσκευής, εφόσον γνωρίζουν ποια κυψέλη χρησιμοποιεί η συσκευή κάθε χρονική στιγμή. Το κύριο πλεονέκτημα αυτής της τεχνολογίας είναι ότι βρίσκεται ήδη σε χρήση και υποστηρίζεται από όλες τις κινητές συσκευές. Παρόλα αυτά, η ακρίβεια της μεθόδου είναι σχετικά χαμηλή (στο εύρος των 200 μέτρων), ανάλογα με το μέγεθος της κυψέλης. Γενικά, η ακρίβεια είναι μεγαλύτερη σε περιοχές με πυκνή κάλυψη (π.χ. αστικές περιοχές) και πολύ μικρότερη σε αραιοκατοικημένες περιοχές.

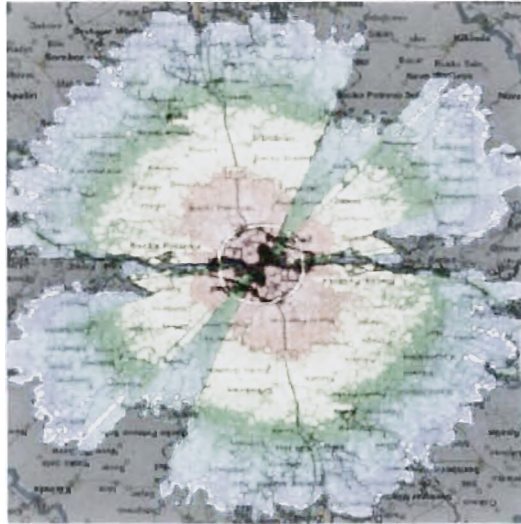
Η μέθοδος αυτή είναι η απλούστερη, όσον αφορά στο κόστος εφαρμογής της, αλλά και η λιγότερο ακριβής όσον αφορά στην ακρίβεια, με την οποία γίνεται ο εντοπισμός της θέσης του κινητού τερματικού. Το κινητό εντοπίζεται από το σταθμό βάσης με τον οποίο επικοινωνεί. Αυτό είναι δυνατό, γιατί κάθε σταθμός βάσης, άρα κάθε κυψέλη, έχει μια μοναδική ταυτότητα (Cell ID). Αυτή η μέθοδος απαιτεί πολύ μικρές αλλαγές στο λογισμικό (software) του δικτύου, ενώ δεν απαιτεί καθόλου αλλαγές στον εξοπλισμό (hardware) του. Όμως, η ποιότητα που παρέχει δεν είναι κατάλληλη για όλες τις εφαρμογές, αφού το κινητό μπορεί να είναι οπουδήποτε μέσα στην κυψέλη, και οι κυψέλες έχουν τυπικές ακτίνες από 200 m – 35 km.



Εικόνα 4: Η τεχνική Cell ID

Στη μέθοδο Cell Of Origin η εκτίμηση της θέσης ενός κινητού στηρίζεται στη χρήση του δικτύου GSM της κινητής τηλεφωνίας, το οποίο, όπως έχει προαναφερθεί, αποτελείται από κυψέλες, κάθε μια εκ των οποίων χαρακτηρίζεται με μοναδικό τρόπο από έναν κωδικό (cell id). Αυτό σημαίνει, ότι κάθε κινητό επικοινωνεί κάθε φορά με τις κυψέλες του δικτύου που βρίσκονται στη γειτονική του περιοχή. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί, το γεγονός ότι το κινητό έχει τη δυνατότητα σε κάθε χρονική στιγμή να γνωρίζει τους κωδικούς των κυψελών με τις οποίες επικοινωνεί.

Η εκτίμηση της θέσης ενός κινητού καθίσταται εφικτή, αν για κάθε σημείο του χώρου διαθέτουμε δύο πληροφορίες: την κυψέλη που είναι ορατή σε αυτό και την ισχύ που λαμβάνει το κινητό από την κυψέλη αυτή. Οι δύο αυτές πληροφορίες για κάθε σημείο του χώρου, αποτελούν το χάρτη κάλυψης μιας περιοχής. Στην ακόλουθη εικόνα φαίνεται ένας πιθανός χάρτης κάλυψης μίας κυψέλης.



Εικόνα 5: Υπόδειγμα χάρτη κάλυψης μιας κεραίας κινητής τηλεφωνίας

Είναι φανερό πως αν διαθέτουμε το χάρτη κάλυψης μιας περιοχής και γνωρίζουμε ταυτόχρονα την κυψέλη, με την οποία επικοινωνεί το κινητό, αλλά και την ισχύ που λαμβάνει κάποια χρονική στιγμή, τότε είναι δυνατό να προσδιορίσουμε την κατά προσέγγιση θέση του. Η εκτίμηση θα γίνει με την εφαρμογή αλγορίθμων, πάνω στα δεδομένα που αποτελούν το χάρτη κάλυψης.

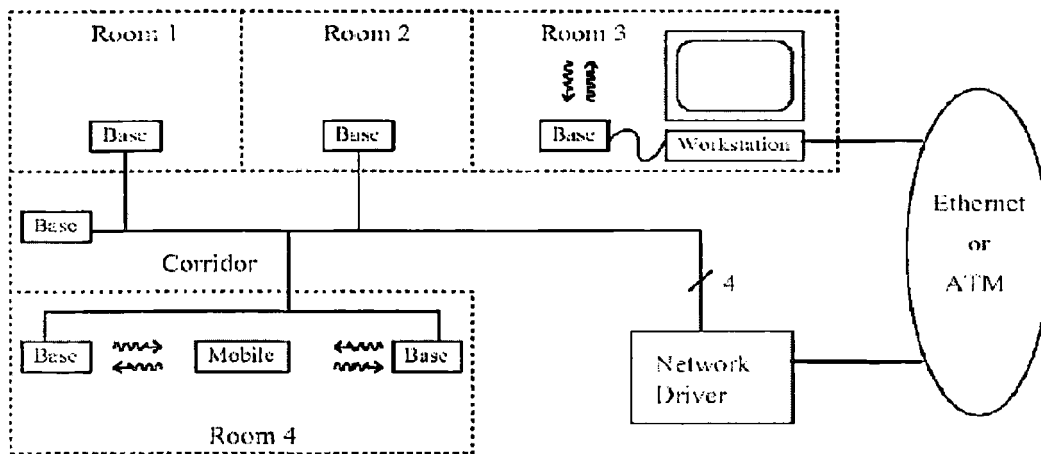
Μειονεκτήματα

- ✓ Δημιουργούνται ζητήματα σχετικά με την προστασία των προσωπικών δεδομένων του χρήστη, καθώς η εύρεση της θέσης γίνεται με τη βοήθεια server.
- ✓ Η προσέγγιση της θέσης μέσω server, επιβάρυνση του χρήστη με κάποιο κόστος.
- ✓ Δημιουργούνται προβλήματα σχετικά με το διαθέσιμο εύρος ζώνης. Ο αυτόνομος εντοπισμός θέσης ενός κινητού, δηλαδή η εκτίμηση της θέσης του κινητού από την ίδια τη συσκευή, χωρίς τη μεσολάβηση κάποιου server. Κάτι τέτοιο καθίσταται εφικτό, εάν το ίδιο το κινητό έχει αποθηκευμένους όλους τους χάρτες κάλυψης, καθώς και τους αλγόριθμους εντοπισμού θέσης. Θέματα που σχετίζονται με την

ασφάλεια στα προσωπικά δεδομένα του χρήστη, με το αυξημένο κόστος και την ανάγκη εξοικείωσής του με νέες τεχνολογίες, καθώς επίσης και θέματα που αφορούν στον περιορισμό σε εύρος ζώνης, ή στην ανάγκη αναβαθμίσεων του δικτύου, παύουν να αποτελούν προβλήματα. Από την άλλη πλευρά, η ανάγκη αποθήκευσης όλης της απαιτούμενης πληροφορίας στο κινητό, αποτελεί σημαντικό μειονέκτημα, καθώς υπάρχει περιορισμός ως προς το χώρο μνήμης των κινητών τηλεφώνων. Η παραπάνω διαπίστωση καθιστά αναγκαία τη συμπίεση των αρχικών δεδομένων, προκειμένου να επιλυθεί το πρόβλημα του περιορισμού ως προς το χώρο μνήμης των κινητών συσκευών. Από την άλλη, η συμπίεση της αρχικής κατανομής των δεδομένων θα έχει επίπτωση στην ακρίβεια του αποτελέσματος. Για το λόγο αυτό, ο αυτόνομος εντοπισμός θέσης του κινητού τηλεφώνου, αν και παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα σε σύγκρισή με τη μέθοδο του εντοπισμού θέσης μέσω server, υστερεί ωστόσο σε ακρίβεια. Στο σημείο αυτό, πρέπει να τονιστεί πως η ακρίβεια στο εκτιμώμενο αποτέλεσμα, εξαρτάται σημαντικά και από τον αλγόριθμο που θα χρησιμοποιηθεί για την εύρεση της θέσης του κινητού.

6.4 Ενεργά Σήματα (Active Badges)

Η τεχνολογία των ενεργών σημάτων αναπτύχθηκε στα Olivetti Research Laboratories, σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο του Cambridge. Χρησιμοποιεί κινητούς πομπούς και σταθερούς δέκτες που είναι συνδεδεμένοι μ' ένα κεντρικό διακομιστή, ο οποίος διαχειρίζεται την πληροφορία της θέσεως (σχήμα 23).



Σχήμα 23: Active Badges

6.5 Ψηφιακή Χαρτογραφία και Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (G.I.S.)

Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (G.I.S-Geographic Information System), είναι πληροφοριακά συστήματα (Information Systems), που παρέχουν τη δυνατότητα: συλλογής, διαχείρισης, αποθήκευσης, επεξεργασίας, ανάλυσης και οπτικοποίησης σε ψηφιακό περιβάλλον, των δεδομένων που σχετίζονται με το χώρο. Τα δεδομένα αυτά, συνήθως λέγονται γεωγραφικά ή χαρτογραφικά ή και χωρικά και μπορεί να συσχετίζονται με μια σειρά από περιγραφικά δεδομένα.

Δυνατότητες

Η χαρακτηριστική δυνατότητα που παρέχουν τα GIS είναι αυτή της σύνδεσης της χωρικής με την περιγραφική πληροφορία (η οποία δεν έχει από μόνη της χωρική υπόσταση). Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται για τη λειτουργία αυτή βασίζεται:

- Είτε στο σχεσιακό μοντέλο δεδομένων (relational), όπου τα περιγραφικά δεδομένα πινακοποιούνται χωριστά και αργότερα συσχετίζονται με τα χωρικά δεδομένα μέσω κάποιων μοναδικών τιμών, που είναι κοινές και στα δύο είδη δεδομένων.

- Είτε στο αντικειμενοστραφές μοντέλο δεδομένων (object-oriented), όπου τόσο τα χωρικά, όσο και τα περιγραφικά δεδομένα συγχωνεύονται σε αντικείμενα, τα οποία μπορεί να μοντελοποιούν κάποια αντικείμενα με φυσική υπόσταση (π.χ. κατηγορία= "δρόμος", όνομα= "Πανεπιστημίου", γεωμετρία= "[X1,Y1],[X2,Y2]...", πλάτος= "20μέτρα").

Το αντικειμενοστραφές μοντέλο τείνει να χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο σε εφαρμογές GIS, εξαιτίας των αυξημένων δυνατοτήτων του, σε σχέση με το σχεσιακό μοντέλο που παρέχει τη δυνατότητα για την εύκολη και απλοποιημένη μοντελοποίηση σύνθετων φυσικών φαινομένων και αντικειμένων με χωρική διάσταση.

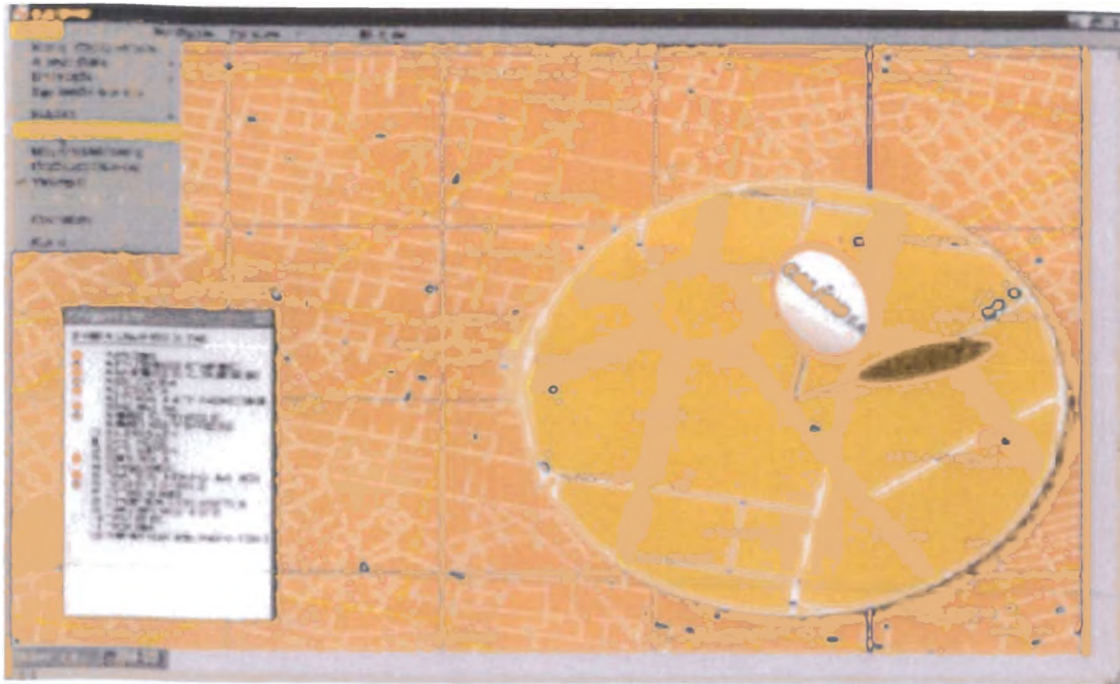
Ο όρος Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών αναφέρεται σε κάθε σύστημα Η/Υ, που έχει τη δυνατότητα να χειρίζεται γεωγραφικά δεδομένα. Δεν περιλαμβάνει μόνο λογισμικό και υλικό, αλλά και ειδικές συσκευές για εισαγωγή και δημιουργία χαρτών, καθώς και τα συστήματα επικοινωνιών που απαιτούνται για να συνδέσουν τα διάφορα συστατικά από τα οποία αποτελούνται.

Σε σύγκριση με τους απλούς χάρτες, ένα σύστημα GIS έχει το πλεονέκτημα ότι η αποθήκευση των δεδομένων γίνεται χωριστά από την αναπαράστασή τους. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τα ίδια δεδομένα να μπορούν να αναπαρασταθούν με διαφορετικούς τρόπους. Για παράδειγμα, μπορούμε να μεγεθύνουμε τον (ψηφιακό πλέον) χάρτη, να εμφανίσουμε συγκεκριμένες μόνο περιοχές, να κάνουμε υπολογισμούς αποστάσεων μεταξύ τοποθεσιών, να δημιουργήσουμε πίνακες που να δείχνουν τα διάφορα χαρακτηριστικά του χάρτη, να υπερθέσουμε επιπλέον πληροφορία πάνω στο χάρτη, ακόμα και να αναζητήσουμε ποιες είναι οι καλύτερες τοποθεσίες για να ιδρύσουμε τα επόμενα καταστήματά μας. Επιπλέον, ένα σύστημα GIS έχει όλα εκείνα τα πλεονεκτήματα από τη χρήση των Η/Υ, όπως διαχείριση μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων, εύκολα και γρήγορα κλπ.

Όλα τα δεδομένα σε ένα σύστημα GIS είναι γεωκαταχωρημένα, δηλ. συνδεδεμένα με μια συγκεκριμένη γεωγραφική τοποθεσία της επιφάνειας της Γης, μέσω ενός συστήματος συντεταγμένων. Ένα από τα πιο συνηθισμένα συστήματα γεωγραφικών συντεταγμένων, είναι αυτό του γεωγραφικού μήκους και γεωγραφικού πλάτους. Σε αυτό το σύστημα συντεταγμένων, κάθε τοποθεσία προσδιορίζεται σχετικά με τον ισημερινό και τη γραμμή μηδενικού γεωγραφικού μήκους που περνά από το αστεροσκοπείο του Greenwich της Αγγλίας. Υπάρχουν πολλά άλλα γεωγραφικά συστήματα συντεταγμένων και κάθε GIS σύστημα θα πρέπει να μπορεί να μετατρέπει τις συντεταγμένες από το ένα σύστημα στο άλλο. Η χωρική πληροφορία αναπαρίσταται με δυο τρόπους:

- Ως διανυσματικά δεδομένα με τη μορφή σημείων, γραμμών και πολυγώνων, ή
- Ως δικτυωτά (raster) δεδομένα, οργανωμένα συστηματικά σε κελιά (όπως π.χ. μια ψηφιακή εικόνα).

Πολλές φορές η ολοκληρωμένη έννοια των GIS (integrated GIS concept), επεκτείνεται για να συμπεριλάβει τόσο τα δεδομένα (που αποτελούν ουσιαστικά τον πυρήνα τους), το λογισμικό και το μηχανικό εξοπλισμό, όσο και τις διαδικασίες και το ανθρώπινο δυναμικό, που αποτελούν αναπόσπαστα τμήματα ενός οργανισμού, ο οποίος έχει σαν πρωταρχική του δραστηριότητα, τη διαχείριση πληροφορίας με τη βοήθεια GIS.



Εικόνα 6: Χωρική απεικόνιση Σημείων Ενδιαφέροντος και Βάσεων Δεδομένων του χρήστη πάνω στον ψηφιακό χάρτη

Εφαρμογές

Οι λειτουργίες ενός GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν όπου υπάρχει ανάγκη για διαχείριση χωρικών δεδομένων, ή ακόμα και όπου υπάρχει ανάγκη για ανάλυση της χωρικής διάστασης των δεδομένων.

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας των υπολογιστών, καθιστά εφικτές πολλές από τις εφαρμογές, που εξαιτίας του όγκου και της πολυπλοκότητας της διαθέσιμης πληροφορίας, μέχρι και πριν από λίγα χρόνια, παρέμεναν εξωπραγματικές. Ενδεικτικά, μερικές από τις πλέον κοινές εφαρμογές των GIS είναι οι παρακάτω:

- Περιβαλλοντική Διαχείριση (Environmental Management)
- Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης
- Πολεοδομία και Χωροταξία
- Κατασκευές έργων μεγάλης κλίμακας (π.χ. οδοποιία)
- Διαχείριση Δικτύων Κοινής Ωφέλειας (AM/FM)

- Κτηματολόγιο και Κτηματογραφήσεις
- Τοπογραφία, Γεωδαισία και Υδρογραφία
- Γεωλογία και Υδρογεωλογία
- Δίκτυα Μεταφορών και Επικοινωνιών
- Αυτόματη Πλοήγηση

Τα συστήματα GIS είναι μια ενεργή περιοχή της ψηφιακής τεχνολογίας με ετήσια ανάπτυξη 20% και πωλήσεις της τάξης των \$500 εκατομμυρίων. Η ικανότητα των συστημάτων αυτών να αποθηκεύουν σχέσεις ανάμεσα στα χαρακτηριστικά, πέρα από τα ίδια τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητές τους, είναι ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά ισχύος και ευελιξίας αυτής της τεχνολογίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΧΡΗΣΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ

7.1 Εισαγωγή

Σύμφωνα με όλες τις πρόσφατες έρευνες, το τοπίο στις διανομές και την αποθήκευση διεθνώς, αλλά πολύ περισσότερο στην Ευρώπη, φαίνεται να επικεντρώνεται στις εταιρείες Third-Party Logistics (3PL). Αν και την τελευταία δεκαετία γενικά οι υπηρεσίες third-party απέκτησαν δυναμική στις Ηνωμένες Πολιτείες, οι αρχές αυτών των υπηρεσιών, δεν είναι πρωτόγνωρες στην Ευρώπη, μιας και το "outsourcing" γενικότερα, είναι μια μέθοδος η οποία ακολουθείται για αιώνες στη Γηραιά Ήπειρο.

Στις μέρες μας, μεγάλες εταιρείες 3PL έχουν αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας τις παραπάνω αρχές, όπως π.χ. οι Schenker, Kuehne & Nagle στην Ευρώπη και αντίστοιχα οι Ryder Integrated Logistics, BAX Global, Penske Logistics, Schneider Logistics, UPS Worldwide Logistics κλπ στην Αμερική. Φαίνεται λοιπόν, πως αφού διαπιστώνεται συνεχής είσοδος νέων παικτών στην αποθήκευση και στις διανομές, ότι υπάρχει ακόμα πολύς χώρος για ανάπτυξη, ειδικότερα στην περίπτωση που μπορεί να προσφερθεί κάτι το διαφορετικό.

7.2 Το "logistics outsourcing" στην Ευρώπη

Από διάφορες μελέτες που έχουν δημοσιευτεί κατά καιρούς, φαίνεται πως το outsourcing παίζει μεγαλύτερο ρόλο στην Ευρώπη παρά στην Αμερική. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με έρευνα της UPS Worldwide Logistics το 2000, η διείσδυση των 3PLs στην αγορά της Ευρώπης είναι κοντά στο 25%, ενώ στην Αμερική μόλις που αγγίζει το 10%. Υπολογίζεται δε, ότι στα τέλη του 2002 για την Ευρώπη έφτασε το 28%. Η "μόδα" του outsourcing άρχισε στα τέλη του '80 και τις αρχές του '90, λίγο πριν την οικονομική ενοποίηση της Ευρώπης. Μέχρι τα τέλη του '80, οι

περισσότερες εταιρείες δημιουργούσαν δικά τους Ευρωπαϊκά Κέντρα Διανομής (European Distribution Centres-EDCs), αλλά μόλις κατάλαβαν ότι θα χρειάζονταν να αποκτήσουν περισσότερο ευέλικτο χαρακτήρα, προκειμένου να ικανοποιήσουν τις ανάγκες μιας Ενωμένης Ευρώπης, στράφηκαν άμεσα στις υπηρεσίες των 3PLs. Διότι, οι εταιρείες πια θέλουν να συγκεντρωθούν στο “core business”. Επίσης, επιθυμούν να συντηρήσουν το κεφάλαιό τους, να εκμεταλλευθούν τη χρήση πηγών εκτός κεφαλαίου και βέβαια να μειώσουν τα συνολικά κόστη διανομής τους και επιπλέον, ν’ αυξήσουν το επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών τους, μέσω των βέλτιστων πρακτικών των 3PLs. Ένας άλλος λόγος, που επίσης δικαιολογεί την άνθηση των 3PLs, είναι τα πολύ μεγάλα διοικητικά έξοδα που απαιτούνται για να “τρέξει” κάποιο EDC στην Ευρώπη. Σε σχέση με την Αμερική και σύμφωνα με νούμερα από την έρευνα της UPS Worldwide Logistics, το συνολικό κόστος (βάσει εργατικών, φόρων, νομοθεσιών και κοινοτικών περιορισμών) μπορεί να φτάσει στο διπλάσιο στην Ευρώπη.

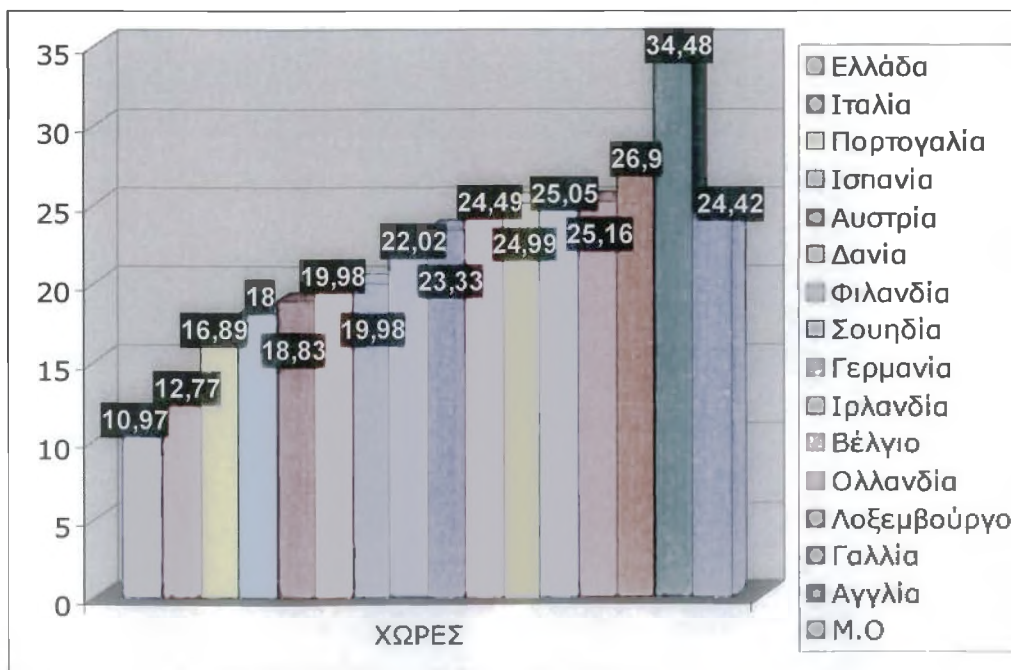
7.3 Οι 3PLs διεθνώς

Στην Ευρώπη υπάρχει μεγαλύτερη “ποικιλία” ανάμεσα στις υπηρεσίες που προσφέρουν οι 3PLs. Γι’ αυτόν το λόγο, υπάρχουν διάφορες κατηγοριοποιήσεις και κλίμακες, ανάλογα με το πακέτο των προσφερόμενων υπηρεσιών. Στην κορυφή της κλίμακας βρίσκονται οι μεγάλες 3PLs, οι οποίες προσφέρουν μια αρκετά διευρυμένη γκάμα υπηρεσιών στους πελάτες τους. Αυτές οι υπηρεσίες μπορεί να είναι π.χ. ετικετοποίηση και συσκευασία σε διάφορες γλώσσες ή και πακετοποίηση προϊόντων.

Κάθε χώρα είναι σίγουρο πως έχει τις δικές της απαιτήσεις όσον αφορά τις υπηρεσίες logistics. Στη Γαλλία, την Ολλανδία και τη Γερμανία, οι 3PLs πρέπει να προσφέρουν εξεζητημένες υπηρεσίες με έμφαση στην υψηλή τεχνολογία. Στη Μεσόγειο, όπου δεν υπάρχει καλά ανεπτυγμένη υποδομή, μεγαλύτερη έμφαση δίνεται στις μεταφορές και την ποιότητα της αποθήκευσης. Τέλος, στην Ανατολική Ευρώπη, όπου δεν υπάρχουν σύγχρονες οδικές και τηλεπικοινωνιακές υποδομές, οι 3PLs προσφέρουν μόνο τις βασικές υπηρεσίες logistics. Στο κάτω μέρος της κλίμακας

υπάρχουν οι διεθνείς διαμεταφορείς. Αν και πολλοί μεγάλοι 3PLs βέβαια προσφέρουν αυτές τις υπηρεσίες, υπάρχουν και εκατοντάδες διαμεταφορείς σε ολόκληρη την Ευρώπη, οι οποίοι δεν έχουν ξεφύγει από τις πολύ βασικές υπηρεσίες logistics. Έχουν περιορισμένο τεχνολογικό υπόβαθρο και πόρους. Στο παρελθόν, ο μεγαλύτερος όγκος εργασίας τους βασιζόταν στην πολυπλοκότητα της διαχείρισης εκτελωνιστικών εργασιών στην Ευρώπη. Σήμερα, αναγκάζονται να κλείσουν ή να συγχωνευθούν σε μεγαλύτερα σχήματα για να επιβιώσουν. Οι 3PLs γεννιούνται και από άλλες κατηγορίες εταιρειών στο χώρο των υπηρεσιών.

Όπως φαίνεται και από το σχήμα 24, η Ελλάδα έρχεται τελευταία στη διείσδυση των εταιρειών 3PL στην ευρωπαϊκή αγορά.



Σχήμα 24: Διείσδυση των εταιρειών 3PL στην ευρωπαϊκή αγορά

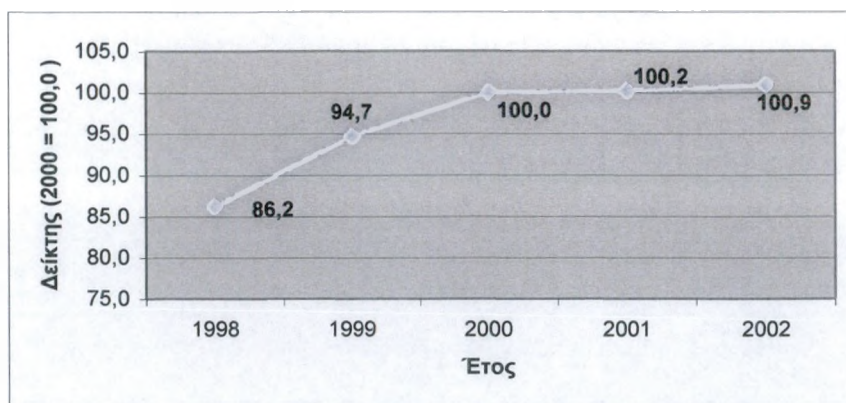
7.4 Οι διανομές και η αποθήκευση στην ελληνική πραγματικότητα

Η μη-σταθερή ζήτηση προϊόντων, η ανάγκη για πιο συχνούς και πιο μικρούς χρόνους παραγγελιοληψίας, όπως επίσης και οι πιο αυστηρές απαιτήσεις των εταιρειών για έγκαιρες διανομές, αποτελούν τις βασικές παραμέτρους οι οποίες σχηματίζουν την αγορά και πιο συγκεκριμένα την εφοδιαστική αλυσίδα του 21^{ου} αιώνα. Ως αποτέλεσμα των παραπάνω μετασχηματισμών και της δυναμικής που παρατηρείται στο εξωτερικό, οι Ελληνικές εταιρείες του χώρου, έχουν ξεκινήσει να επανεξετάζουν τους τρόπους συναλλαγής τους με την πελατειακή τους βάση, σε μια προσπάθεια να γίνουν πιο αποτελεσματικές και αποδοτικές.

Στις παρακάτω ενότητες παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση στις διαδικασίες των διανομών και της αποθήκευσης στην Ελλάδα. Τα θέματα που παρουσιάζονται παρακάτω, αγγίζουν στατιστικά στοιχεία, τη σημασία των 3PLs στην Ελλάδα, καθώς επίσης και μελέτες περίπτωσης (case studies) εταιρειών που χρησιμοποιούν ασύρματες τεχνολογίες, για να βελτιώσουν τις διαδικασίες της εκτελεστικής τους αλυσίδας.

7.4.1 Υφιστάμενη κατάσταση με στατιστικά στοιχεία

Οι τελευταίες εξελίξεις στον τομέα του εξωτερικού εμπορίου της χώρας, είχαν ως αποτέλεσμα τη σημαντική κάμψη του ρυθμού ανάπτυξης της αξίας των υπηρεσιών διεθνών οδικών διαμεταφορών. Έτσι κατά το 2002, η αύξηση της αξίας των υπηρεσιών διεθνούς οδικής διαμεταφοράς, ήταν οριακή 1,6% έναντι του 2001, τη στιγμή που ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης στη διάρκεια της περιόδου 1998-2002, διαμορφώθηκε σε επίπεδα της τάξης του 9,7% (σχήμα 25).



Σχήμα 25: Ρυθμός ανάπτυξης στον τομέα του εξωτερικού εμπορίου της Ελλάδας

Όσον αφορά την αγορά των εθνικών διαμεταφορών, ο μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής κατά τη διάρκεια της περιόδου 1998-2002 διαμορφώθηκε σε 4,6%, ενώ η ετήσια αύξηση περιορίστηκε σε μόλις 1,1% το διάστημα 2001-2002. Πέρα από τις γενικότερες εξελίξεις στην εγχώρια βιομηχανική και εμπορική δραστηριότητα, ο τομέας των εθνικών διαμεταφορών επηρεάζεται και από τον ανταγωνισμό που προέρχεται από διαφορετικούς κλάδους, όπως για παράδειγμα από επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών logistics (3PL).

Οι συνθήκες λειτουργίας των επιχειρήσεων του κλάδου και επομένως οι προοπτικές του για το μέλλον, επηρεάζονται σε σημαντικό βαθμό από την ανυπαρξία νομοθετικού πλαισίου σχετικά με τις διαμεταφορές, που να ορίζει με σαφήνεια τις προϋποθέσεις για την ίδρυση και λειτουργία των επιχειρήσεων. Με την ισχύουσα κατάσταση, οποιοσδήποτε μπορεί να ασχοληθεί με τη συγκεκριμένη δραστηριότητα. Το πρόβλημα της απουσίας θεσμικού πλαισίου δεν αφορά μόνο τον οδικό τομέα των διαμεταφορών, παρουσιάζεται ωστόσο ιδιαίτερα έντονο σε αυτόν το χώρο, λόγω της ευχερέστερης εισόδου και δραστηριοποίησης επιχειρήσεων, που χωρίς την αναγκαία υποδομή, προσφέρουν χαμηλά κοστολόγια και αντίστοιχης ποιότητας υπηρεσίες. Παρά τις πιέσεις μέσω των θεσμοθετημένων οργάνων του κλάδου, αντίστοιχη ρύθμιση δεν έχει υπάρξει μέχρι σήμερα, τη στιγμή που σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες το επάγγελμα του

διαμεταφορέα, είτε έχει θεσμοθετηθεί, είτε έχουν καταρτιστεί κανόνες και όροι για την άσκησή του.

7.4.2 Οι 3PL στην Ελλάδα

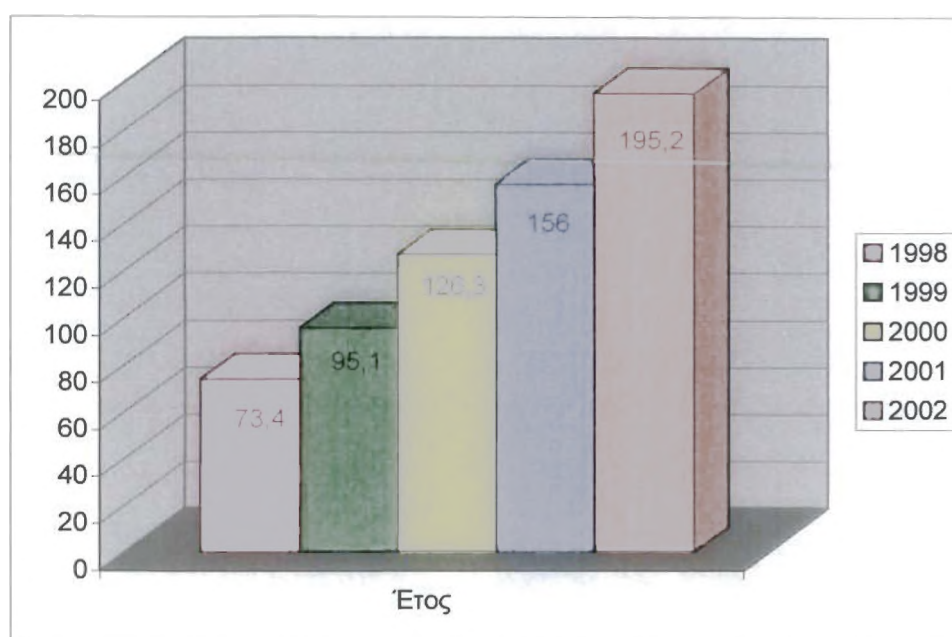
Η αξία των εγχωρίων προσφερομένων υπηρεσιών Third Party Logistics (3PL), ακολούθησε ιδιαίτερα ανοδικούς ρυθμούς κατά τη διάρκεια της περιόδου 1998-2002, σύμφωνα με την κλαδική μελέτη της ICAP. Ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης διαμορφώθηκε στο εντυπωσιακό 26,3%. Αυτό, επιτεύχθηκε με την είσοδο νέων εταιρειών στον κλάδο και τη διεύρυνση του φάσματος των παρεχόμενων υπηρεσιών. Πρέπει δε να υπογραμμισθεί, ότι η ανάπτυξη αυτή έγινε χωρίς την απορρόφηση κρατικών ενισχύσεων.

Ο κλάδος των 3PL αφορά τις υπηρεσίες που παρέχονται από εταιρείες που εξειδικεύονται στην ανάληψη του συνόλου, ή μέρους των λειτουργιών που αφορούν το ευρύτερο κύκλωμα αποθήκευσης-διανομής, για λογαριασμό μιας εμπορικής ή βιομηχανικής επιχείρησης. Οι υπηρεσίες αυτές καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων με αντιπροσωπευτικότερα παραδείγματα την αποθήκευση, τη φορτοεκφόρτωση, τη μεταφορά-διανομή, την αποσυσκευασία και ανασυσκευασία, κλπ. Η ανάθεση των δραστηριοτήτων αυτών από μια εμπορική ή βιομηχανική επιχείρηση στην εξειδικευμένη εταιρεία παροχής των εν λόγω υπηρεσιών, δίνει τη δυνατότητα στις συνεργαζόμενες πλευρές να κατευθύνουν πόρους και προσπάθεια στον τομέα, στον οποίο διαθέτουν το συγκριτικό πλεονέκτημα.

Μεγάλος αριθμός επιχειρήσεων παροχής υπηρεσιών 3PL της εγχώριας αγοράς προέρχεται από το χώρο των υπηρεσιών διαμεταφοράς. Οι επιχειρήσεις που ασχολούνται αποκλειστικά με την παροχή ολοκληρωμένων υπηρεσιών logistics είναι νεότερες και λιγότερες.

Η ζήτηση για τις υπηρεσίες 3PL, σχετίζεται άμεσα με το βαθμό, στον οποίο οι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε βιομηχανικούς και εμπορικούς κλάδους, είναι διατεθειμένες να παραχωρήσουν μέρος, ή το σύνολο της διαχείρισης των εμπορευμάτων τους σε τρίτη-ανεξάρτητη εταιρεία. Τα

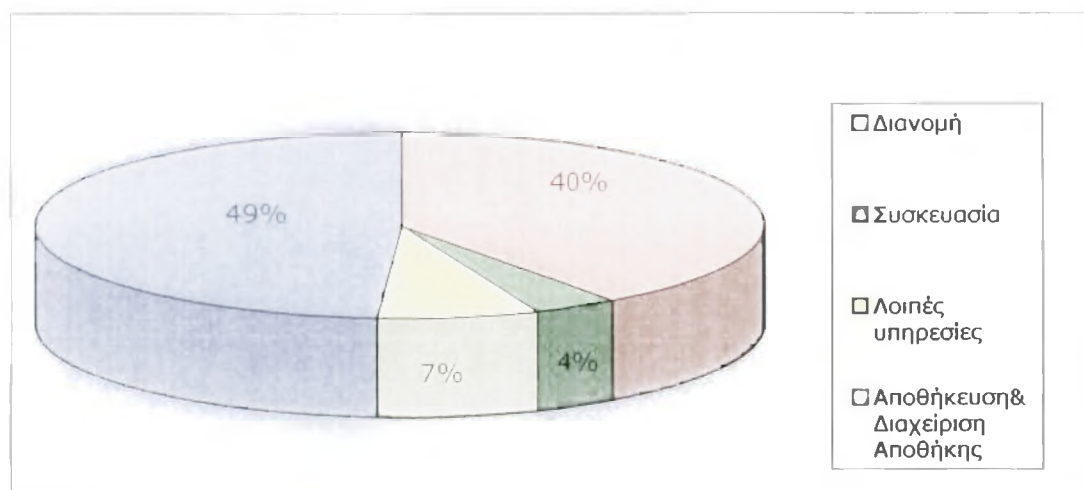
τελευταία χρόνια γίνεται ευρύτερα αποδεκτό, ότι η εκχώρηση μέρους της δραστηριότητας των logistics σε τρίτους (outsourcing) επιτυγχάνει μείωση του κόστους και οδηγεί σε βελτίωση της αποτελεσματικότητας των κυκλωμάτων αποθήκευσης-διανομής. Στο βαθμό που τα πλεονεκτήματα αυτά γίνονται περισσότερο αντιληπτά, η θετική πορεία του κλάδου αναμένεται να συνεχιστεί και στο μέλλον.



Σχήμα 26: Εξέλιξη του μεγέθους της εγχώριας αγοράς 3PL

Επιπλέον, η εκτίμηση για συνέχιση της ανοδικής πορείας της αγοράς συνδέεται και με το γεγονός ότι η διείσδυση των 3PL στην εγχώρια βιομηχανική και εμπορική δραστηριότητα είναι ακόμα μικρή, σε σχέση με τα ευρωπαϊκά και διεθνή δεδομένα (σχήμα 26). Τέλος, θα πρέπει να επισημανθεί, ότι οι βιομηχανικές και εμπορικές επιχειρήσεις αντιλαμβανόμενες τα πλεονεκτήματα του outsourcing και ακολουθώντας τις διεθνείς τάσεις, θα επιδιώξουν να εκμεταλλευτούν μεγαλύτερο μέρος του ευρύτατου φάσματος των υπηρεσιών που παρέχονται από τις επιχειρήσεις 3PL, πέραν της αποθήκευσης και διανομής.

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται το ποσοστό διείσδυσης των παρεχόμενων υπηρεσιών 3PL στην ελληνική αγορά.



Σχήμα 27: Ανάλυση της εγχώριας αγοράς 3PL ανά κύρια κατηγορία παρεχόμενης υπηρεσίας

Παρά την ταχεία ανάπτυξη του κλάδου, υπάρχουν προβλήματα και κυοφορούνται αλλαγές στη γεωγραφική κατανομή των αποθηκευτικών χώρων. Η ανεπάρκεια αποθηκευτικών χώρων και διαθέσιμων οικοπέδων για την ανέγερσή τους, οδηγεί σε αύξηση των τιμών της Γης. Ως εκ τούτου, προβλέπεται ότι η περαιτέρω ανάπτυξη θα γίνει σε διαφορετικές από τις σημερινές περιοχές. Σήμερα, η πλειοψηφία των επιχειρήσεων 3PL του κλάδου, διατηρεί αποθηκευτικούς χώρους στην περιοχή του Θριάσιου Πεδίου στη Βόρεια Ελλάδα. Οι εγκαταστάσεις χωροθετούνται κατά κύριο λόγο στο Καλοχώρι, το Ωραιόκαστρο και τη Σίνδο.

Η ανεπάρκεια χώρων που αναφέρθηκε, έχει ήδη ωθήσει αρκετές επιχειρήσεις στην εξεύρεση χώρων, που διαθέτουν συνδέσεις με τους βασικούς οδικούς άξονες και τις αναγκαίες υποδομές. Στην κατεύθυνση αυτή, ήδη παρατηρείται κινητικότητα στις περιοχές γύρω από την Αυλώνα Αττικής, τα Οινόφυτα Βοιωτίας και δευτερευόντως τα Μεσόγεια. Το outsourcing του κυκλώματος αποθήκευσης-διανομής κερδίζει συνεχώς έδαφος διεθνώς. Στην Ελλάδα όμως δε δίνονται κίνητρα στις επιχειρήσεις 3PL για τη δημιουργία σύγχρονων εγκαταστάσεων, την ίδια στιγμή που η βιομηχανία ενισχύεται για τον ίδιο σκοπό μέσω των αναπτυξιακών νόμων.

7.4.3 Προφίλ Ελληνικών Εταιρειών 3PL

ΔΙΑΚΙΝΗΣΙΣ Α.Ε

Η ΔΙΑΚΙΝΗΣΙΣ Α.Ε σήμερα είναι μια από τις μεγαλύτερες επιχειρήσεις στην Ελλάδα, που παρέχει αμιγείς υπηρεσίες third-party logistics και ολοκληρωμένες λύσεις διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας (supply chain management), με μερίδιο αγοράς 20% περίπου. Η εταιρεία δε δραστηριοποιείται στον τομέα των διεθνών διαμεταφορών. Γεωγραφικά, οι εγκαταστάσεις της ΔΙΑΚΙΝΗΣΙΣ Α.Ε. στον Ασπρόπυργο, βρίσκονται σε θέση στρατηγικής σημασίας, από πλευράς γειτνίασης με το αστικό συγκρότημα του Λεκανοπεδίου Αττικής, ενώ τα υποκαταστήματα της εταιρείας σε Αθήνα και Πάτρα συμπληρώνουν τις δυνατότητες για άμεση κάλυψη της αγοράς σε πανελλαδική έκταση. Η συνολική επιφάνεια αποθηκευτικών εγκαταστάσεων και χώρων γραφείων ξεπερνά τα 63.000 m², των οποίων 30.000 m² αφορούν χώρους για εναπόθεση προϊόντων με απαιτήσεις ελεγχόμενης θερμοκρασίας και υγρασίας.

ΟΡΦΕΥΣ ΒΕΪΝΟΓΛΟΥ ΔΙΕΘΝΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΗ Α.Ε

Η ΟΡΦΕΥΣ ΒΕΪΝΟΓΛΟΥ ΔΙΕΘΝΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΗ Α.Ε., είναι η μεγαλύτερη αμιγώς Ελληνικών συμφερόντων Διαμεταφορική εταιρεία και ασχολείται με την οργάνωση και διεκπεραίωση παντός εθνικού αλλά και διεθνούς μεταφορικού και διαχειριστικού έργου αγαθών. Η εταιρεία κατά την ίδρυσή της, το 1923, είχε αποκλειστικό αντικείμενο τη διεθνή διαμεταφορά οικοσκευών (συσκευασία, αποθήκευση & μεταφορά), από και προς όλο τον κόσμο. Σήμερα, η Ορφεύς Βεϊνόγλου με έδρα την Αθήνα, υποκαταστήματα στη Θεσσαλονίκη και στη Λάρισα, καθώς και θυγατρικές εταιρείες στη Σόφια, στα Σκόπια, στο Βουκουρέστι και στην Κύπρο, απασχολεί περισσότερα από 500 άτομα προσωπικό στο σύνολο της. Στις Βαλκανικές αγορές δραστηριοποιείται με την επωνυμία ORBIT (ORPHEE BEINOGLU INTERNATIONAL TRANSPORT), από τις αρχές της δεκαετίας του 1980 στην Κύπρο, του 1990 στη Σόφια Βουλγαρίας και μετέπειτα στα Σκόπια και στη Ρουμανία.

HAYS LOGISTICS HELLAS A.E

Η επιχείρηση ιδρύθηκε το 2001 και είναι θυγατρική του ομίλου της HAYS PLC που εδρεύει στην Αγγλία. Η μητρική εταιρεία προσφέρει διεθνώς ολοκληρωμένες υπηρεσίες logistics σε οργανισμούς που δραστηριοποιούνται στους κλάδους της βιομηχανίας, των καταναλωτικών προϊόντων, του λιανεμπορίου και των τηλεπικοινωνιών, όπως οι CARREFOUR, UNILEVER, SIEMENS, IVECO, SARA, LEE, AUCHAN κλπ. Η HAYS LOGISTICS είναι ένας από τους μεγαλύτερους παροχείς υπηρεσιών logistics στην ευρωπαϊκή εφοδιαστική αλυσίδα και διαθέτει περισσότερες από 190 αποθήκες στη Γαλλία, το Βέλγιο, την Αγγλία, τη Γερμανία, την Ισπανία, την Ιταλία, και την Πολωνία. Η HAYS LOGISTICS HELLAS παρέχει μια μεγάλη γκάμα υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας, προσαρμοσμένες κάθε φορά στις ανάγκες των πελατών της.

LOGISYS A.E

Η LOGISYS A.E δραστηριοποιείται στον τομέα παροχής υπηρεσιών logistics για λογαριασμό τρίτων. Η έδρα της εταιρείας βρίσκεται στη Μαγούλα Αττικής. Τον Οκτώβριο του 2002, η επιχείρηση πιστοποιήθηκε με το πρότυπο ISO 9001:2000 από τον οίκο Lloyd's, όσον αφορά στο επίπεδο εξυπηρέτησης πελατών και στο βαθμό ικανοποίησής τους από τις παρεχόμενες υπηρεσίες. Στις παρεχόμενες υπηρεσίες περιλαμβάνονται: αποθήκευση, έλεγχος αποθεμάτων, διαχείριση επιστροφών, crossdocking, picking-packing, παραγγελιοληψία, διανομή, δρομολόγηση, απογραφές, ανασυσκευασία, ειδικές συσκευασίες, συρρίκνωση, bar coding, τεχνολογία RF, αποσυσκευασία, διαχείριση αντικαταβολών, έκδοση εγγράφων, καθώς και διάθεση τελωνιακών/φορολογικών χώρων.

7.5 Χαρακτηριστικές περιπτώσεις χρήσης στην αποθήκευση και στις διανομές στην Ελλάδα

7.5.1 Η περίπτωση της Misko-Barilla

Η Misko-Barilla κατέχει ηγετική θέση στον τομέα της παραγωγής και εμπορίας ζυμαρικών. Μέλος του Ομίλου Barilla, παράγει και εμπορεύεται εκτός από τα ζυμαρικά, έτοιμες σάλτσες, μπισκότα κ.α. Με κύκλο εργασιών το 1999 που ξεπέρασε τα 13.000.000.000 δρχ. και με εξαγωγές στην Ιταλία, Β. Αμερική, Μ. Βρετανία, Γερμανία, Σουηδία, στα Βαλκάνια και στην Αυστραλία, προχώρησε σε σημαντικές επενδύσεις ανέγειροντας ένα υπερσύγχρονο νέο συγκρότημα στη Θήβα, που περιλαμβάνει Παραγωγή, Αποθήκες ετοιμών, α' υλών και υλικών συσκευασίας. Οι συνολικοί της αποθηκευτικοί χώροι ανέρχονται σε 10.000 τ.μ. και απασχολούν περισσότερα από 23 άτομα σε 2 βάρδιες. Περιλαμβάνουν 12.650 παλετοθέσεις, ενώ ο αριθμός των ενεργών κωδικών ανέρχεται σε 300. Εκτός από τις απευθείας παραλαβές από την παραγωγή, καθημερινά παραλαμβάνονται προϊόντα από την Ιταλία.

Η Ανάγκη

Οι αχανείς αποθηκευτικοί χώροι, σε συνδυασμό με τον καθημερινά τεράστιο όγκο διεκπεραίωσης, καθιστούσαν αδύνατη τη διοίκηση και διαχείριση των διαδικασιών του αποθηκευτικού κυκλώματος. Το πρόβλημα επιβαρύνονταν σημαντικά από τις ιδιομορφίες των τροφίμων (ημερομηνίες λήξης, ιχνηλασία παρτίδων, διαχείριση επιστροφών κλπ). Οι αυξημένες αυτές απαιτήσεις οδηγούσαν σε σημαντικά λάθη στις παραγγελίες και στις τιμολογήσεις των πελατών και δημιουργούσαν σημαντικά εσωτερικά κόστη. Τέλος, ο καθημερινά μεγάλος όγκος φορτώσεων, απαιτούσε βελτιστοποίηση στη δρομολόγηση και στη φόρτωση των παραγγελιών αυτών, προκειμένου να εκμεταλλεύονταν πλήρως τα διαθέσιμα φορτηγά, τα οποία εξυπηρετούν περίπου 200 σημεία πώλησης/ημέρα.

Η Λύση

Στο Logistics Vision™ πέφτουν οι αναμενόμενες παραλαβές, είτε από την παραγωγή, είτε από τα εργοστάσια της Ιταλίας. Τα προϊόντα παραλαμβάνονται φυσικά με την έκδοση ετικετών EAN 128, από σταθμούς εργασίας στις ράμπες και στην έξοδο της παραγωγής. Η ετικέτα περιέχει πληροφορίες για το SSCC (Serial Shipping Container Code) της κάθε παλέτας, τον κωδικό που περιέχει, την εργοστασιακή παρτίδα, την ημερομηνία παραγωγής και την ημερομηνία λήξης. Η παραλαβή ολοκληρώνεται με την έκδοση report διαφορών αναμενόμενης και φυσικής παραλαβής. Το σύστημα δεσμεύει αυτόματα για ποιοτικό έλεγχο κάποιες παλέτες. Ακολουθώντας, το σύστημα με χρήση ειδικών "έξυπνων" αλγορίθμων, προτείνει τη βέλτιστη θέση απόθεσης της κάθε παλέτας. Οι παραγγελίες μέσω γέφυρας καταχωρούνται στο σύστημα και αυτόματα προδρομολογούνται. Ανάλογα με τον τύπο (6 συνολικά) οι παραγγελίες περνούν από δύο διαφορετικά Stock Control (FIFO και ειδικές απαιτήσεις πελατών) και τελικά βγαίνουν picking lists, είτε συγκεντρωτικά ανά φορτηγό, είτε ανά παραγγελία. Οι κινήσεις χωρίζονται σε εντολές ανατροφοδοσίας θέσεων picking και εντολές picking ολοκληρωμένων παλετών, οι οποίες πέφτουν στους χειριστές των περονοφόρων που εκτελούνται με RF terminals και σε εντολές προς τους πεζούς pickers, οι οποίες εκτελούνται με λίστα. Σε κάθε περίπτωση το σύστημα διασφαλίζει την ελάχιστη δυνατή διαδρομή περονοφόρων και πεζών χειριστών. Οι παλέτες που προορίζονται για εξαγωγή παίρνουν ειδική ένδειξη. Το σύστημα επίσης διαχειρίζεται τις επιστροφές των πελατών, παρέχει στατιστικά δείκτες και reports, ABC Analysis, καθιστά απλή διαδικασία τη δέσμευση και αποδέσμευση μιας παρτίδας, την παρακολούθηση της παλαιότητας του αποθέματος και την ιχνηλασία των παρτίδων.

Τα Οφέλη

Η εταιρεία απέκτησε πλήρη έλεγχο και παρακολούθηση των διαδικασιών του αποθηκευτικού κυκλώματος και τεκμηριωμένη διοίκηση αυτών. Αυξήθηκε σημαντικά η παραγωγικότητα της αποθήκης, καθώς μέσω των ασύρματων τερματικών RF, επιτεύχθηκε διαχωρισμός των κινήσεων πεζών

pickers και περονοφόρων, ενώ υπήρξε δραστική μείωση των λαθών στην εκτέλεση των παραγγελιών. Μόνο από το τελευταίο, υπολογίζεται ότι κάθε χρόνο εξοικονομούνται περίπου 25.000.000 δρχ. Το stock turnover αυξήθηκε, ενώ σημαντικά είναι τα οφέλη από τη βελτίωση του Customer Service. Η real-time ακριβής παρακολούθηση του stock, επιτρέπει τη χαμηλού κόστους διαχείριση των υλικών με zero defects και έλλειψη φαινομένων υπέρ-αποθεματοποίησης, λόγω της δυνατότητας που παρέχει για ακριβέστερο forecasting.

7.5.2 Η περίπτωση της HELLENIC LOGISTICS

Η Hellenic Logistics (Ιονικές Επιχειρήσεις) ανήκει στον κλάδο των εταιρειών 3rd Party Logistics Providers, με αποκλειστικές υπηρεσίες στον τομέα του αυτοκινήτου. Έχει περίπου είκοσι αποθέτες εκ των οποίων τέσσερις μεγάλους: τη Citroen, την Opel, την Chrysler και τη Skoda, στους οποίους παρέχει αποκλειστικά υπηρεσίες εκτελώνισης, μηχανικού & ποιοτικού ελέγχου των αυτοκινήτων, πλυσίματος, φανοποιείου, προσθήκης αξεσουάρ & διανομής. Το 2001 επεκτάθηκε και στον τομέα της αποθήκευσης και διανομής ανταλλακτικών. Ο κύκλος εργασιών για το 1999 ξεπέρασε τα 2.500.000.000 δρχ. και απασχολεί 45 εργαζομένους. Το κέντρο διανομής της στο Θριάσιο Πεδίο εκτείνεται σε μια ιδιόκτητη έκταση 200 στρεμμάτων, ενώ η εταιρεία διαθέτει και έκταση 30 στρεμμάτων στο λιμάνι, όπου και γίνεται η εκφόρτωση των εισαγόμενων αυτοκινήτων από τα καράβια. Στο Θριάσιο Πεδίο αποθηκεύονται περίπου 12.000 αυτοκίνητα. Το πλήθος των ενεργών κωδικών (μοντέλα) που διαχειρίζεται είναι περίπου 800, ενώ περισσότεροι από 500 είναι οι κωδικοί των χρωμάτων. Ο μ.ο. των ημερήσιων παραλαβών είναι περίπου 600 αυτοκίνητα, με peak στα 1.200. Ο αντίστοιχος μ.ο. των παραγγελιών είναι περίπου 200. Σε ετήσιο επίπεδο αποθηκεύονται, εκτελώνίζονται και διανέμονται περισσότερα από 50.000 αυτοκίνητα. Η επιλογή του Logistics Vision™ από τη Hellenic Logistics, είναι η πρώτη μεγάλη επένδυση σε πληροφοριακά συστήματα logistics στο χώρο του αυτοκινήτου, που γίνεται στη χώρα μας. Η Hellenic

Logistics διανέμει τα αυτοκίνητα σε 90 περίπου Dealers σε ολόκληρη τη χώρα.

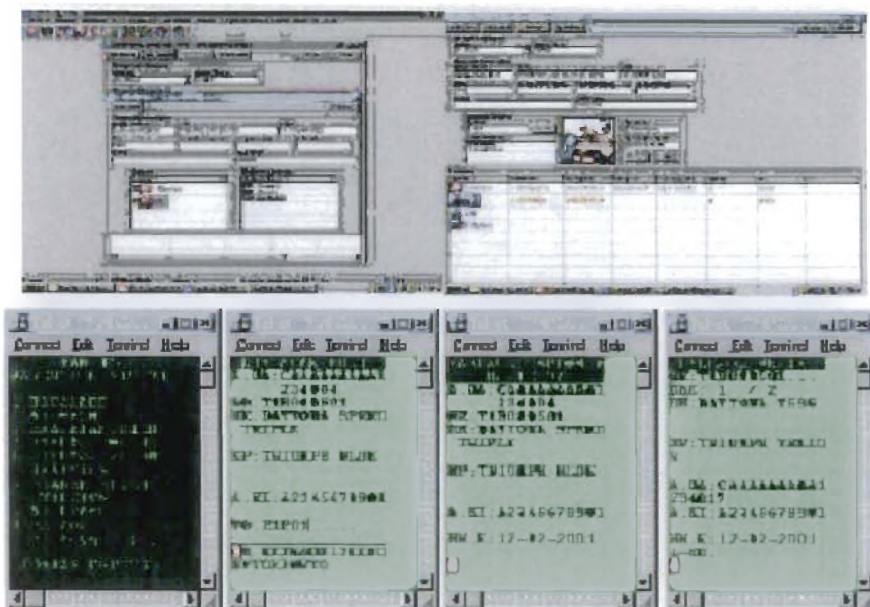
Η Ανάγκη

Ο αχανής αποθηκευτικός χώρος (200 στρέμματα), οι ιδιομορφίες του αυτοκινήτου (χρώματα-μοναδικότητα αριθμών πλαισίων), οι δυσκολίες στο picking (μ.ο. 30 ανθρωπολεπτά/αυτοκίνητο), η παρακολούθηση των εργασιών προστιθέμενης αξίας ανά αριθμό πλαισίου και η ανάγκη για μέτρηση της παραγωγικότητας, οδήγησαν τη Hellenic Logistics στην καινοτομία αυτή για το χώρο επένδυση. Τέλος, λόγω περιορισμού των χώρων, υπήρξε σημαντική ανάγκη να γίνει καλύτερη εκμετάλλευση, με στόχο από 70 αυτοκίνητα/στρέμμα να αυξηθεί η χωρητικότητα σε 80 αυτοκίνητα/στρέμμα.

Η Λύση

Αρχικά έγιναν προσαρμογές με τρόπο παραμετρικό, των ιδιομορφιών του αυτοκινήτου (χρώματα-μοναδικότητα αριθμού πλαισίου). Τα imports αναμενόμενων παραλαβών, κάνουν αυτόματο update στα μοντέλα, στα χρώματα και στους κωδικούς είδους, σε περίπτωση που κάποια από αυτά δεν έχουν στο παρελθόν ενημερωθεί. Για λόγους ταχύτητας, η παραλαβή γίνεται ταυτόχρονα με την απόθεση. Το σύστημα προτείνει με χρήση ειδικών δυναμικών κριτηρίων, 3 θέσεις: μια άδεια, μια μισογεμάτη και αν δεν υπάρχει, κάποιο διάδρομο. Ο χειριστής αφού επιλέξει θέση, εκτυπώνει από RF φορητό barcode printer ετικέτα, στην οποία αναγράφεται ο αριθμός πλαισίου του αυτοκινήτου και η θέση απόθεσης. Η ετικέτα κολλιέται στο αυτοκίνητο και ακολουθεί η φυσική του απόθεση. Στις μισογεμάτες θέσεις λαμβάνεται υπόψη και το μήκος του αυτοκινήτου, προκειμένου να υπάρξει η βέλτιστη εκμετάλλευση των διαθέσιμων χώρων. Ακολουθεί η εκτελώνιση u964 των αυτοκινήτων (αυτόματο import) και μόλις ενημερωθούν τα πεδία αρ. Λογιστικής καταχώρισης, αρ. Αποταμίευσης και αρ. Ανάλωσης ανά αρ. πλαισίου, το σύστημα επιτρέπει το picking και την ενδοδιακίνηση των αυτοκινήτων από το χώρο του Τελωνείου, στην Ελεύθερη ζώνη. Οι λίστες συλλογής βγαίνουν ανά Αποθήκη και ανά Dealer. Στη συνέχεια τα

αυτοκίνητα οδηγούνται στους διάφορους χώρους πρόσθετων εργασιών (PDI, Quality Control κλπ), όπου γίνονται χρονομετρήσεις και το σύστημα βγάζει, εκτός από ποικίλα reports, Δείκτες Παραγωγικότητας ανά εργαζόμενο και ανά εργασία. Τέλος, με ειδικούς αλγορίθμους φόρτωσης και δρομολόγησης, φορτώνονται οι νταλίκες κατά το βέλτιστο τρόπο και με την έκδοση των Δελτίων Αποστολής σβήνονται από το stock. Να σημειωθεί ότι στη Database κρατιούνται όλοι οι αριθμοί πλαισίου που έχουν περάσει από το Κέντρο Διανομής, οι εργασίες που έχουν γίνει, ο Dealer που στάλθηκαν καθώς και ο πελάτης.



Εικόνα 7: Serreshots από την εφαρμογή της Mantis

Τα Οφέλη

Μειώθηκε ο χρόνος picking στα 11 ανθρωπολεπτά/αριθμό πλαισίου. Η εκμετάλλευση των αποθηκευτικών χώρων έφτασε τα 80 αυτοκίνητα/στρέμμα. Μετά την πάροδο 3 μηνών, τα αυτοκίνητα (μέσω της παραλαβής/απόθεσης) χωρίστηκαν ανά αποθέτη/μοντέλο/χρώμα. Εκμηδενίστηκαν τα λάθη στις φορτώσεις και στις παραλαβές. Μετρήθηκαν αναλυτικά οι χρόνοι ανά εργασία, με αποτέλεσμα εσωτερικές ανακατατάξεις και εξέλιξη των bottlenecks. Αποτέλεσμα όλων, ήταν η συμπίεση του εσωτερικού κόστους

της εταιρείας και η αναβάθμιση των υπηρεσιών που παρέχει στους πελάτες της.

7.5.3 Η περίπτωση της ΕΚΟ-ΕΛΔΑ ΑΒΕΕ

Η εταιρεία ΕΚΟ-ΕΛΔΑ, μέλος του Ομίλου Ελληνικά Πετρέλαια ΑΕ, δραστηριοποιείται στην εμπορία πετρελαιοειδών προϊόντων στην Ελλάδα και στο εξωτερικό. Η ΕΚΟ-ΕΛΔΑ δραστηριοποιείται σε όλους τους κλάδους πετρελαιοειδών προϊόντων με ιδιαίτερη επιτυχία. Με τη συγχώνευση της ΕΚΟ ΑΒΕΕ με την ΕΛΔΑ-Ε και την εξαγορά της ΜΑΜΙΔΑΚΗΣ από την ΕΚΟ-ΕΛΔΑ ΑΒΕΕ, διευρύνθηκε σημαντικά το δίκτυο πρατηρίων της εταιρείας, ενώ το μερίδιο στην αγορά των βενζινών, προσεγγίζει το 18%. Με τα τρία εμπορικά σήματα ΕΚΟ, Elda και ΜΑΜΙΔΑΚΗΣ και με περισσότερα από 1.500 πρατήρια σε ολόκληρη τη χώρα, η εταιρεία έχει κυρίαρχη θέση στα καύσιμα ναυτιλίας και αεροπορίας, υψηλής ποιότητας λιπαντικά και καύσιμα και διαθέτει σημαντικές εγκαταστάσεις αποθήκευσης και διακίνησης, με δυνατότητες κάλυψης όλων των περιοχών της Ελλάδας. Οι κύριοι εμπορικοί κλάδοι δραστηριοποίησης της εταιρείας είναι οι ακόλουθοι: Πρατηρίων, Βιομηχανικών και Εμπορικών Πωλήσεων (πρώτη θέση στον κλάδο), Αεροπορικών Πωλήσεων (με μερίδιο αγοράς στις πωλήσεις αεροπορικών καυσίμων που φτάνει το 34%), Ναυτιλιακών Πωλήσεων, Βιομηχ. και Εμπ. Πωλήσεων, Υγραερίων. Στα πλαίσια του στόχου της επιχείρησης για αναβάθμιση του δικτύου μεταφοράς καυσίμων και διανομών προς τα πρατήρια υγρών καυσίμων, καθώς και σε άλλους μεγάλους εμπορικούς της πελάτες και συνεργάτες, καθώς και της αύξησης της διαχειριστικής ικανότητας του στόλου, αποφασίστηκε η χρήση του συστήματος παρακολούθησης και διαχείρισης στόλου οχημάτων της εταιρείας.

Η Ανάγκη

Η ΕΚΟ-ΕΛΔΑ διαθέτει σήμερα περίπου 180 βυτιοφόρα οχήματα, εκ των οποίων τα 105 κινούνται σε καθημερινή βάση, σε όλο το οδικό δίκτυο της

Νοτίου Ελλάδος, συμπεριλαμβανομένου του νομού Αττικής. Η ΕΚΟ-ΕΛΔΑ, δε διέθετε αξιόπιστους τρόπους για να παρακολουθήσει τη διανομή των προϊόντων της, από τη στιγμή της εξόδου του βυτίου από τις εγκαταστάσεις της εταιρείας και κατά τη διάρκεια της ημέρας. Επίσης, οι υπεύθυνοι του τμήματος δρομολογήσεων της εταιρείας συνέτασσαν το καθημερινό πρόγραμμα διανομών της εταιρείας, αλλά πολλές φορές προέκυπταν παραγγελίες που θα έπρεπε να εξυπηρετηθούν άμεσα από το πλησιέστερο βυτίο με την απαραίτητη ποσότητα καυσίμων. Η τηλεφωνική επικοινωνία με τα οχήματα δε βοηθούσε στην αποτελεσματική εξυπηρέτηση του πελατολογίου και οι οδηγοί της εταιρείας δε διέθεταν έναν άμεσο τρόπο ενημέρωσης της εταιρείας σε περιπτώσεις κινδύνου.

Η Λύση

Η λύση στις παραπάνω απαιτήσεις, ήταν η επένδυση της εταιρείας στο ολοκληρωμένο σύστημα εντοπισμού και διαχείρισης στόλου οχημάτων Fleet Management της SPACENet. Η SpaceNet προσέφερε ένα ολοκληρωμένο σύστημα παρακολούθησης και διαχείρισης στόλου οχημάτων, με τη χρήση του οποίου ήταν δυνατή η αντιμετώπιση όλων των δυνητικών προβλημάτων. Για την ΕΚΟ-ΕΛΔΑ υλοποιήθηκε μια εφαρμογή με πρωταρχικό στόχο, τη διευκόλυνση του έργου του τμήματος δρομολογήσεων. Η εφαρμογή που υλοποιήθηκε είχε απλοποιημένο περιβάλλον εργασίας, ώστε οι χειριστές να μπορούν με εύκολο και γρήγορο τρόπο να λαμβάνουν: την ακριβή θέση ενός βυτιοφόρου, το δρομολόγιο που έχει πραγματοποιήσει μέχρι τη στιγμή του ελέγχου, καθώς και τους πελάτες που έχει εξυπηρετήσει, όπως επίσης και τη δυνατότητα της συνεχούς παρακολούθησης ενός οχήματος, σε περιπτώσεις εισόδου σε απαγορευμένες περιοχές κατά τη διάρκεια του δρομολογίου του. Επίσης, το μενού αναφορών περιείχε αναλυτικές αναφορές δρομολογίων και πελατών, που εξυπηρετήθηκαν για οποιαδήποτε περίοδο επιθυμούσε ο χρήστης (έτος, μήνα, εβδομάδα, ημέρα, προηγούμενες x ημέρες). Μέσα σε μία μόνο εκπαιδευτική ημέρα, ήταν δυνατόν για τους χρήστες του συστήματος να χειριστούν από μόνοι τους την εφαρμογή και άμεσα να διαχειρίζονται αποτελεσματικά το στόλο των οχημάτων τους.

Τα Οφέλη

Με τη χρήση του συστήματος παρακολούθησης και διαχείρισης στόλου οχημάτων, οι υπεύθυνοι δρομολογίων της ΕΚΟ-ΕΛΔΑ είναι πλέον σε θέση να παρακολουθούν την εξέλιξη κάθε δρομολογίου, να γνωρίζουν από ποια σημεία εξυπηρέτησης έχει ήδη περάσει το κάθε βυτίο, να αναπροσαρμόζουν τα δρομολόγια εν τη εξελίξει τους, να δίνουν ακριβείς χρόνους άφιξης στους πελάτες τους, να γνωρίζουν όποιες μη προκαθορισμένες στάσεις πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια των ημερήσιων δρομολογίων τους και έχοντας μία πλήρη εικόνα των καθημερινών πραγματοποιούμενων δρομολογίων, να αυξήσουν την παραγωγικότητά τους. Επίσης, το τμήμα δρομολογήσεων μπορεί να ανταποκριθεί άμεσα σε οποιοδήποτε επείγον αίτημα πελάτη, με σκοπό την τροφοδότησή του με καύσιμα. Το σύστημα που χρησιμοποιεί πλέον η ΕΚΟ-ΕΛΔΑ, αποτελεί αναπόσπαστο καθημερινό εργαλείο, με τη χρήση του οποίου είναι δυνατή η αποτελεσματική διαχείριση του συνόλου των βυτιοφόρων οχημάτων της εταιρείας.

7.5.4 Η περίπτωση της ΝΙΚΑΣ ΑΒΕΕ

Ο Όμιλος Εταιρειών ΝΙΚΑΣ πρωτοστατεί στην εφαρμογή της υψηλής τεχνολογίας στη λειτουργία του ομίλου. Ήδη από το 1994 δυο εξειδικευμένα ρομπότ (FIFO) οργανώνουν τις αποθήκες-ψυγεία, ταξινομώντας τα αλλαντικά ανά κατηγορία και ανάλογα με την ημερομηνία παρασκευής τους. Επίσης, πρώτη η αλλαντοβιομηχανία ΝΙΚΑΣ τον Ιούνιο 1999, επένδυσε στην απόκτηση Φασματογράφου Μάζας, ενός εξελιγμένου τεχνολογικά συστήματος, που ανιχνεύει χημικές ουσίες (π.χ. διοξίνες) σε μέρη ανά τρισεκατομμύριο. Συνεχίζοντας τις επενδύσεις στη σύγχρονη τεχνολογία, έχει τεθεί επίσης σε λειτουργία το Vodafone Fleet Manager. Η λειτουργία του συστήματος περιλαμβάνει, τόσο τα οχήματα του δικτύου διανομής, όσο και τα οχήματα του δικτύου Ex-Van πωλήσεων. Επίσης, όλα τα οχήματα είναι εξοπλισμένα με ειδικά τηλεματικά θερμομέτρα (σαν μέρος του συστήματος), τα οποία καταγράφουν τη θερμοκρασία του φορτίου και επιτρέπουν σε πραγματικό χρόνο την παρακολούθησή της από τα γραφεία

της εταιρείας. Η εξασφάλιση της προβλεπόμενης θερμοκρασίας διακίνησης και παράδοσης, επιτυγχάνεται με τη δυνατότητα ενεργοποίησης άμεσου συναγερμού (alarm) στα γραφεία της εταιρείας, όπου και εάν βρίσκεται το όχημα. Το σύστημα υποστηρίζει σημαντικά την ανάπτυξη του εμπορικού δικτύου πωλήσεων της εταιρείας, καθώς επιτρέπει τη γεωγραφική απεικόνιση του πελατολογίου και την κατηγοριοποίηση του.

Για παράδειγμα, ο χρήστης επιλέγει τον τρόπο απεικόνισης των Mini Markets, των Super Markets κλπ. Το σύστημα συνεργάζεται με το Εμπορικό πληροφοριακό σύστημα της εταιρείας, συνδυάζοντας και αξιοποιώντας στοιχεία, όπως είναι τα δελτία αποστολής, το προγραμματισμένο δρομολόγιο, ο τζίρος του κάθε πελάτη στην εταιρεία κ.α. Το μεγάλο πλήθος και οι διαφορετικές κατηγορίες των αναφορών (reports), επιτρέπουν την αξιοποίηση δεδομένων, όπως: το κόστος διανομής, οι χιλιομετρικές αποστάσεις των οχημάτων, οι πελάτες με μεγάλες χρονικές καθυστερήσεις, οι εξυπηρετήσεις ενός πελάτη, το πλήθος, οι κατηγορίες και ο τζίρος των πελατών που έχει στην ευθύνη του ένας Ex-Van πωλητής κλπ.

Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα καθορισμού στο χάρτη των ορίων ευθύνης των δρομολογίων (με εύκολο οπτικό τρόπο), καθώς επίσης, την εκτέλεση διάφορων "χωρικών" ερωτημάτων (queries), όπως π.χ. "Πόσα και ποια Mini Markets έχουμε πελάτες στο Παγκράτι και τι μέσο τζίρο αποδίδουν στην εταιρεία;".

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αξιοποίηση των τεχνολογιών ασύρματης δικτύωσης στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα εξέλιξης. Όμως, ένα σημαντικό πρόβλημα εντοπίζεται στο γεγονός, ότι ενώ από τη μια πλευρά υπάρχει μια πληθώρα λύσεων νέων τεχνολογιών, οι οποίες είναι ώριμες, οι μικρομεσαίες κυρίως επιχειρήσεις δεν τις γνωρίζουν. Από την άλλη πλευρά οι χρήστες δε γνωρίζουν την υπάρχουσα τεχνολογία και εξακολουθούν να έχουν προβλήματα. Η υπάρχουσα κατάσταση πολλές φορές δημιουργεί σημαντικά προβλήματα στη διοίκηση και διαχείριση των διαδικασιών του αποθηκευτικού κυκλώματος, με αποτέλεσμα να προκύπτουν λάθη στις παραγγελίες και στις τιμολογήσεις των πελατών και τη δημιουργία σημαντικών εσωτερικών αυξήσεων στο κόστος.

Επίσης, ο συνήθως μεγάλος όγκος φορτώσεων/μεταφορών απαιτεί βελτιστοποιημένες διαδικασίες στη δρομολόγηση και στη φόρτωση των παραγγελιών, οι οποίες δεν είναι δυνατές κάτω από τις σημερινές συνθήκες.

Στο παρελθόν, το υψηλό κόστος, καθώς και η δυσκολία στην αγορά και στη συντήρηση των εργαλείων επικοινωνίας, εμπόδισαν πολλές μικρές κυρίως επιχειρήσεις από το να επενδύσουν σε ασύρματες τεχνολογίες. Στις μέρες μας ωστόσο, η αλματώδης ανάπτυξη των ασύρματων δικτύων και η μαζική αποδοχή τους ως ένα σχετικά χαμηλού κόστους μέσο ηλεκτρονικής επικοινωνίας, δίνει τη δυνατότητα σε όλες τις επιχειρήσεις να αναπτύξουν ασύρματη υποστήριξη της διαχείρισης της εφοδιαστικής τους αλυσίδας.

Η υιοθέτηση των τεχνολογιών ασύρματης δικτύωσης αναμένεται να δημιουργήσει σημαντικά πλεονεκτήματα για τις εμπλεκόμενες επιχειρήσεις, τα οποία περιλαμβάνουν:

- Τη συντόμευση των διαδικασιών και τη μείωση του συνολικού κόστους προσφοράς και παραγγελίας.
- Την καλύτερη ροή πληροφοριών.

- Τη σημαντική αύξηση στην παραγωγικότητα της αποθήκης.
- Την καλύτερη αξιοποίηση των αποθηκευτικών χώρων.
- Τον πλήρη έλεγχο του αποθηκευτικού κυκλώματος και την τεκμηριωμένη διοίκηση της εφοδιαστικής αλυσίδας.
- Την εξασφάλιση ελέγχου και διαφάνειας στο σύνολο της εφοδιαστικής αλυσίδας, με ταυτόχρονη μείωση των νεκρών χρόνων.
- Τη δραστική μείωση των λαθών στην εκτέλεση των παραγγελιών.
- Τη μείωση του κόστους συναλλαγών και του κόστους της διαδικασίας ανεύρεσης προϊόντων.
- Την ηλεκτρονική παρακολούθηση αποστολής παραγγελιών και τη διασύνδεση με ERP συστήματα και την ενσωμάτωση πληροφοριών πραγματικής ζήτησης.
- Τη μείωση χρόνου της διεκπεραίωσης παραγγελιών, την επιτάχυνση της ροής πληροφορίας από και προς τους συνεργαζόμενους φορείς (προμηθευτές, πελάτες κλπ).
- Την ολοκλήρωση πληροφοριακών συστημάτων που έχει ως αποτέλεσμα την πραγματοποίηση *Just in Time* παραγγελιών.
- Τη μείωση stock εμπορεύματος, άρα την οικονομία κλίμακος που σχετίζεται με το προσωπικό της αποθήκης αλλά και με το κόστος της παραγωγικής διαδικασίας.
- Τον έλεγχο και την αυτοματοποίηση της ροής πληροφορίας, άρα τη μείωση των λειτουργικών εξόδων.
- Τη βέλτιστη εκμετάλλευση των διαθέσιμων φορτηγών.
- Τη χαμηλού κόστους δρομολόγηση.
- Τη δυνατότητα ανάκλησης και ανίχνευσης συγκεκριμένων παρτίδων.
- Τη βελτίωση του customer service.

Για να είναι επιτυχημένη η υιοθέτηση μιας νέας ασύρματης υποδομής, θα πρέπει να προσφέρει υπηρεσίες και προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας, σε όλους τους εμπλεκόμενους σε αυτή. Επίσης, είναι σημαντικό να συγκεντρωθεί ένας ικανός αριθμός αρμοδίων φορέων στον τομέα των ασύρματων τηλεπικοινωνιών (π.χ. πάροχοι δικτύων GSM/GPRS, εταιρείες εγκατάστασης και συντήρησης δικτύων Wi-Fi), ο οποίος θα έχει μία συνεχή παρουσία στο χώρο.

Αναμενόμενα αποτελέσματα

- Ως προς τις επιχειρήσεις: Για τα επόμενα χρόνια αναμένεται η επιτάχυνση των περισσότερων σταδίων της εφοδιαστικής αλυσίδας. Τα κόστη των επιχειρήσεων πρόκειται να μειωθούν σημαντικά και θα αυξηθεί ικανοποιητικά η παραγωγικότητα των εργαζομένων. Επίσης, θα βελτιωθεί κατά μεγάλο ποσοστό η ικανοποίηση των πελατών και τέλος, θα εξαλειφθούν οποιαδήποτε λάθη.
- Ως προς τους καταναλωτές: Οι καταναλωτές θα έχουν τη δυνατότητα να προμηθεύονται προϊόντα σε πολύ χαμηλές τιμές, καθώς επίσης θα μπορούν να επιλέξουν μέσα από μια ευρεία γκάμα προϊόντων.
- Ως προς την πολιτεία: Η πολιτεία θα έχει τη δυνατότητα καλύτερης εποπτείας της εφοδιαστικής αλυσίδας οποιασδήποτε επιχείρησης και τέλος, θα είναι ευκολότερη η προσαρμογή των επιχειρήσεων σε διαδικασίες ιχνηλασίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Χρήστος Μπούρας, Τηλεματική και Νέες Υπηρεσίες. Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής.
2. Χρήστος Μπούρας, Δίκτυα Δημόσιας Χρήσης & Διασύνδεση Δικτύων. Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής.
3. Χρήστος Μπούρας, Δίκτυα Υψηλών Ταχυτήτων. Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής.
4. Λουκάς Τσιρώνης, Διοίκηση Εφοδιαστικής Αλυσίδας. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης.
5. Μαρία Γιάκκα, Πληροφοριακά Συστήματα Logistics και Σύγχρονες Τομεακές Εφαρμογές. Κέντρο Επιχειρηματικής και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΚΕΤΑ) Ι.Ν.
6. Διονύσης Γρηγορόπουλος, Η Είσοδος της Τηλεματικής στα Logistics. Telematix.
7. Ομάδα Εργασίας Ε4, Κινητές και Ασύρματες Εφαρμογές στις Μεταφορές και στην Εφοδιαστική. E-businessforum.
8. Γεώργιος Γιαγλής, Προτάσεις της Ομάδας Ε4 προς τις Επιχειρήσεις & την Πολιτεία.
9. Σ. Ανδριανόπουλος, Στρατηγικές Διείσδυσης των Ασύρματων Τεχνολογιών στην Ελληνική Εφοδιαστική Αλυσίδα. E-businessforum.
10. Β. Ζεϊμπέκης, Επαναδρομολόγηση Στόλου Οχημάτων σε Πραγματικό Χρόνο. E-businessforum.
11. Α. Καραμητσοπούλου, Τηλεματική – Επιχειρηματικό Αποτέλεσμα.

12. Αύγουστος Τσινάκος, Τηλεματική – Βασικές Αρχές & Έννοιες.
13. Δημήτρης Μάλλας, Wireless & Mobile Logistics. E-businessforum.
14. Ν. Αμπαζής, Ασύρματες Τεχνολογίες στις Μεταφορές: Υφιστάμενη Κατάσταση & Μελλοντικές Τάσεις. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Μηχανικών Οικονομίας & Διοίκησης.
15. Φώτης Δαούσης, Ο ρόλος του Logistics Manager στην Επιχείρηση.
16. Σ. Σμπυράκης, Σύγχρονες Τεχνολογίες και Εφαρμογές Logistics: Η Ασύρματη Επανάσταση.
17. Α. Πορμπόσης, Εισαγωγή στις Νέες Τεχνολογίες Υπολογιστών.
18. A.S. Tannenbaum, Δίκτυα Υπολογιστών, Τρίτη Έκδοση.
19. W. Stallings, Επικοινωνίες Υπολογιστών και Δεδομένων, Έκτη Έκδοση.
20. Σ. Τουμπής, Ασύρματες Επικοινωνίες: Παρελθόν, Παρόν και Μέλλον.
21. Δ. Καραϊσκος, Επισκόπησης Τεχνολογίας Ραδιοσυχνικής Αναγνώρισης, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

1. <http://www.logistics.gr>, Ελληνική Εταιρεία Logistics.
2. <http://www.pedd.gr>, Πανελλήνια Ένωση Επιχειρήσεων Διαμεταφοράς (Π.Ε.Ε.Δ.).
3. <http://www.logistics.gr>, Σύνδεσμος Επιχειρήσεων Διεθνούς Διαμεταφοράς & Επιχειρήσεων Logistics ΕΛΛΑΔΟΣ.
4. <http://www.ilm.gr>, Ινστιτούτο Logistics Management Ελλάδας (I.L.M.E.) Hellenic Logistics Association.
5. <http://www.technotech.gr> Εταιρεία που αναπτύσσει Υψηλή Τεχνολογία και παρέχει καινοτόμες Ολοκληρωμένες Εφαρμογές Λογισμικού και Ηλεκτρονικών Λύσεων.
6. <http://www.conta.com.gr>, Το εργαστήριο CONTA (Computer Networks & Telematics Applications) είναι ένα εργαστήριο έρευνας και ανάπτυξης Δικτύων και Τηλεματικών Εφαρμογών, του Πανεπιστημίου Μακεδονίας.
7. <http://www.logistics.gr>, Εταιρεία Διοίκησης, Εφοδιασμού, Μεταφορών, Αποθήκευσης και Προμηθειών.
8. <http://www.logistics.gr> Επίσημο site του περιοδικού Logistics & Management.
9. <http://www.logistics.gr>, Έμφασις Τηλεματική, εταιρεία ανάπτυξης τηλεματικών λύσεων στην Ελλάδα.
10. <http://www.logistics.gr>, Topos Communications A.E., εταιρεία Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών.

11. <http://www.cerco.edu.gr/education/articles/la-epimorchi/>, Επίσημος κόμβος της "Εκπαιδευτικής Στήριξης του Δικτυωθείτε".
12. <http://www.teltek.gr/>, Εκδόσεις, εκθέσεις, συνέδρια.
13. <http://www.alpha.com>, Εταιρεία Δικτυακών λύσεων με προϊόντα, υπηρεσίες, ολοκληρωμένες λύσεις κλπ.
14. <http://www.etsi.org>, Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Τυποποίησης Τηλεπικοινωνιών (The European Telecommunications Standards Institute-ETSI).
15. <http://www.ict2001.com/>, Διεθνές συμπόσιο μηχανικών.
16. <http://www.umts-forum.com/>, Το επίσημο forum για το UMTS.
17. <http://www.optical-networks.com/>, Σελίδα που περιλαμβάνει πηγές σχετικά με τα οπτικά δίκτυα.
18. <http://www.spacenet.gr/> Spacenet Hellas, εταιρεία που εξειδικεύεται στο χώρο των Τηλεπικοινωνιών, της Τηλεματικής και στην ανάπτυξη εφαρμογών υψηλής τεχνολογίας.