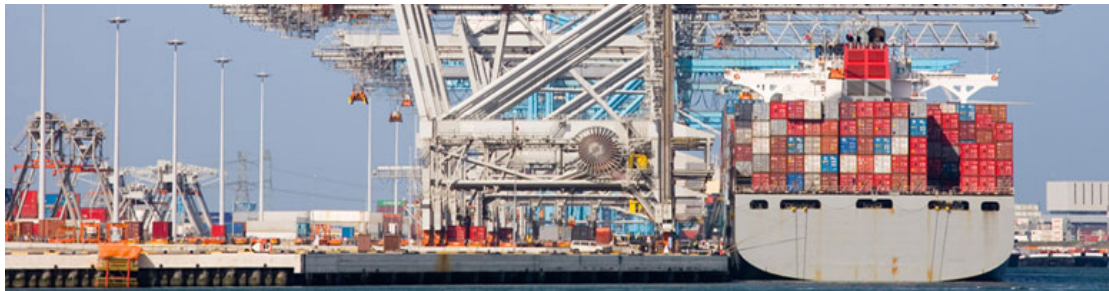




**ΜΠΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗ & ΔΙΟΙΚΗΣΗ**  
**ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ LOGISTICS**



***Διπλωματική Εργασία***

**«ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ RFID ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ, ΜΕ ΕΜΦΑΣΗ ΣΤΑ MARINE  
TERMINAL OPERATIONS»**

**ΘΕΟΔΩΡΑΚΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ**  
**ΜΠΛ0724**

**Επιβλέπων Καθηγητής:**  
**Μπλέσιος Νικόλαος**

ΜΑΪΟΣ 2009

---

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### 1.ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ RFID

1.1 ΕΝΝΟΙΑ ΤΩΝ RFID.....	1
1.2 ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΩΝ RFID-ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΓΡΑΜΜΩΤΟΥΣ ΚΩΔΙΚΕΣ.....	3
1.3 ΕΙΔΗ ΕΤΙΚΕΤΩΝ RFID.....	5
1.4 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΠΟΥ ΕΓΓΡΑΦΕΤΑΙ ΣΤΑ RFID.....	13
1.5 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΕΣ RFID.....	14
1.6 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ RFID.....	15
1.7 Οφέλη από τα RFID στα Logistics και το Supply Chain Management (SCM).....	17
1.8 ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ-ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ RFID.....	19
1.9 ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ.....	21
1.10 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ RFID ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ.....	24
1.11 ΑΛΛΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ.....	31
1.12 ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ ΚΑΙ RFID.....	33

### 2.ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ ΚΑΙ ΛΙΜΑΝΙΑ (PORT OPERATIONS)

2.1 ΟΡΓΑΝΩΣΗ-ΧΩΡΟΙ ΕΝΟΣ CONTAINER TERMINAL.....	34
2.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΠΟΥ ΕΠΙΤΕΛΟΥΝΤΑΙ (PROCESSES) ΣΕ ΕΝΑ CONTAINER TERMINAL.....	35
2.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ-ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ.....	36
2.4 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ- ΚΡΙ's.....	38
2.5 Ο ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΩΝ ΣΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΗΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ.....	40

### 3. OFF-DOCK DEPOTS (YARD ASSET MANAGEMENT)

3.1 ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ DEPOTS ΣΤΗΝ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ.....	42
3.2 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΝΟΣ DEPOT-ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΟΛΟΥ.....	45

*«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»*

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

<b>3.3</b>	<b>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΠΟΥ ΕΠΙΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΣΕ ΕΝΑ ΔΕΡΟΤ.....</b>	<b>51</b>
<b>3.4</b>	<b>ΒΟΤΤΛΕΝΕΚΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ.....</b>	<b>54</b>
<b>4.</b>	<b>ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ RFID ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΗ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ-ΠΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ</b>	
<b>4.1</b>	<b>ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ CONTAINER (TAGGING).....</b>	<b>55</b>
<b>4.2</b>	<b>ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΣΗΣ CONTAINER.....</b>	<b>56</b>
<b>4.3</b>	<b>ACTIVITY TRACKING.....</b>	<b>59</b>
<b>4.3.1</b>	<b>ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΨΥΓΕΙΩΝ.....</b>	<b>60</b>
<b>4.3.2</b>	<b>ΑΓΑΘΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΞΙΑΣ.....</b>	<b>61</b>
<b>4.4</b>	<b>ΑΣΦΑΛΕΙΑ CONTAINER</b>	
<b>4.4.1</b>	<b>E-SEALS (ELECTRONIC SEALS).....</b>	<b>63</b>
<b>4.4.2</b>	<b>ΟΙ Ε-ΣΦΡΑΓΙΔΕΣ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ.....</b>	<b>69</b>
<b>4.4.3</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....</b>	<b>71</b>
<b>4.4.4</b>	<b>ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ-ΣΤΟΧΟΙ.....</b>	<b>74</b>
<b>4.4.5</b>	<b>ΠΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....</b>	<b>76</b>
<b>4.5</b>	<b>ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ-ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ</b>	
<b>4.5.1</b>	<b>ISPS CODE.....</b>	<b>81</b>
<b>4.5.2</b>	<b>C-TRAT (CUSTOMS-TRADE PARTNERSHIP AGAINST TERRORISM).....</b>	<b>83</b>
<b>4.5.3</b>	<b>OPERATION SAFE COMMERCE.....</b>	<b>85</b>
<b>4.5.4</b>	<b>CSI -CONTAINER SECURITY INITIATIVE.....</b>	<b>86</b>

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009

4.5.5 SMART AND SECURE TRADELANES (SSTL).....	89
<b>4.6 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΛΙΜΕΝΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ RFID</b>	
4.6.1 <i>Navis SPARCS</i> .....	92
4.6.2 <i>Hamburg Port Consultancy</i> .....	94
4.6.3 <i>Cosmos</i> .....	95
4.6.4 AUTOMATIC STEERING- ΧΡΗΣΗ BELOTTI ΜΕ RFID.....	96
4.6.5 ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ.....	100
<b>5. ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ RFID ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ</b>	
5.1 PROJECT CHINOS.....	102
5.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ CHINOS ΣΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ.....	106

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια συνεχής αύξηση στο παγκόσμιο εμπόριο κατά 4-5 % ετησίως. Από αυτό, το 90% διενεργείται μέσω της θαλάσσιας οδού, και αντιπροσωπεύει το 70% της αξίας του συνολικά διενεργούμενου εμπορίου. Ειδικά στην Ευρωπαϊκή Ένωση, το θαλάσσιο εμπόριο αντιπροσωπεύει το 90% του εξωτερικού και το 30% του εσωτερικού εμπορίου. Όλος αυτός ο όγκος του εμπορίου εξυπηρετείται από τους τερματικούς σταθμούς, οι οποίοι υπάρχουν σε διαφορετικές μορφές, ανάλογα με τις ανάγκες που καλούνται να εξυπηρετήσουν. Περιληπτικά, τα είδη των τερματικών είναι τα εξής:

### Είδη τερματικών σταθμών-περίγραμμα

- Γενικού φορτίου
- Τερματικοί σταθμοί χύδην
- Πετρέλαιο
- Ξηρά φορτία
- Τερματικοί σταθμοί γενικού φορτίου
- Συμβατικό φορτίο
- Εμπορευματοκιβώτια (Ε/Κ)
- Ro-ro (Roll-on/roll-off)

Οι συνέπειες της ραγδαίας ανάπτυξης του θαλάσσιου εμπορίου είναι σημαντικές, αν και όχι ακόμα πλήρως ορατές. Ήδη όμως διακρίνουμε τις εξής τάσεις :

- Την ανάγκη για επέκταση των σταθμών εμπορευματοκιβωτίων
- Την αύξηση της κίνησης
- Την επίδραση στην ποιότητα ζωής στις περιοχές γύρω από το λιμάνι

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

Στην ανάλυση αυτή θα πρέπει να συμπεριλάβουμε και δύο πολύ σημαντικούς περιοριστικούς παράγοντες, όπως το ότι δεν υπάρχει παρά ελάχιστη διαθέσιμη έκταση για τη δημιουργία και την επέκταση λιμένων, και ότι πλέον η επέκταση των λιμένων πρέπει να γίνεται κατακόρυφα αντί για οριζόντια.

Εδώ υπεισέρχεται ως παράγοντας αλλαγής και το RFID (ακρωνύμιο του Radio Frequency Identification), που αποτελεί την πλέον σύγχρονη -όσον αφορά στην εφαρμογή της- τεχνολογία ηλεκτρονικής ταυτοποίησης. Στηρίζεται στη χρήση ραδιοκυμάτων και επιτρέπει την αυτόματη αναγνώριση ανθρώπων ή, κατά κύριο λόγο, αντικειμένων (προϊόντων) τα οποία φέρουν RFID tags (ετικέτες που ενσωματώνουν μικροεπεξεργαστή και κεραία) και μπορούν να ανιχνευθούν αυτόματα από σταθερούς ή φορητούς αναγνώστες (readers) RFID, χωρίς να είναι απαραίτητη η σάρωση του κάθε μεμονωμένου αντικειμένου. Η κεραία επιτρέπει στο μικροεπεξεργαστή να μεταφέρει τις πληροφορίες αναγνώρισης στον αναγνώστη, ο οποίος με τη σειρά του μετατρέπει τα ραδιοκύματα που "αντανακλώνται" από την ετικέτα RFID σε ψηφιακές πληροφορίες. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν στη συνέχεια να "περάσουν" σε υπολογιστές για περαιτέρω χρήση. Όπως προείπαμε, οι ετικέτες RFID αποθηκεύουν πληροφορίες σχετικές με τους ανθρώπους ή τα αντικείμενα που τις φέρουν. Έτσι, στην πράξη, μπορούν να βρουν εφαρμογή σε πληθώρα τομέων όπου η αναγνώριση ανθρώπων ή αντικειμένων είναι απαραίτητη. Για παράδειγμα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη συσκευασία των προϊόντων, σε βιβλιοθήκες, σε πιστωτικές κάρτες, ή ακόμα και σε ένα σήμα ή έγγραφο ταυτοποίησης όπως η ταυτότητα, το διαβατήριο, ή το δίπλωμα οδήγησης.

Ασφαλώς, μία από τις πλέον συνήθεις εφαρμογές τους είναι ο χώρος της εφοδιαστικής αλυσίδας, όπου μπορούν να αναγνωρίζουν προϊόντα είτε κατά τη διάρκεια της μεταφοράς τους, είτε εντός βιομηχανικών μονάδων, είτε αυτά βρίσκονται σε παλέτες, αποθήκες ή στα ράφια των καταστημάτων. Στο εξωτερικό η χρήση τους έχει ήδη επεκταθεί σε πάρα πολλούς τομείς. Για παράδειγμα ενσωματώνονται σε κατοικίδια ζώα ή σε ζώα σε

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



κτηνοτροφικές μονάδες, καθώς και σε βραχιόλια που φορούν ασθενείς που πάσχουν από τη νόσο του Αλτςχάιμερ, τρόφιμοι σφραγιστικών ή άλλων ιδρυμάτων, ακόμη και σε παιδιά που νοσηλεύονται για την αποφυγή απαγωγών.

Από την άλλη μεριά, η χρήση των RFID στην εφοδιαστική αλυσίδα συνδέεται άμεσα με κάποιους business drivers, οι οποίοι είναι οι εξής:

#### Στρατηγικοί

- Ανιχνευσιμότητα εφοδιαστικής αλυσίδας
- Περιπλοκότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας
- Διαθεσιμότητα εξοπλισμού
- Μη συνεπείς κινήσεις στις πύλες
- Προβλέψεις στόλου
- Διαχείριση χωρητικότητας (capacity)
- Ρυθμιστικά θέματα
- Κόστη

#### Ευκαιρίες

- End to End Supply Chain Visibility
- Αποτελεσματικότητα
- Άμεση ανάλυση στόλου/αποθέματος
- Ακρίβεια στις συναλλαγές με την πύλη
- Βελτίωση των επιπέδων του παρεχόμενου service
- Return on Investment

Ο συνδυασμός λοιπόν αυτών των δύο ταχύτατα εξελισσόμενων εκφάνσεων της σύγχρονης οικονομίας οδηγεί σε λύσεις όσον αφορά στην εφοδιαστική αλυσίδα που αναμένεται να προλειάνουν το έδαφος για ριζικές αλλαγές στον τρόπο που αντιλαμβανόμαστε τις μεταφορές και τα terminal operations.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

Τέλος, αρκεί να θέσουμε δύο ερωτήματα: «Ποιο είναι το μέλλον του container business?» και «Ποιες οι μελλοντικές εφαρμογές των RFID στην καθημερινή εμπορική δραστηριότητα» για να αντιληφθούμε ότι ακόμα βρισκόμαστε στο εμβρυικό στάδιο της εδραίωσης μια νέας τάξης πραγμάτων στις μεταφορές και τις τηλεπικοινωνίες.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



## 1. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ RFID

### 1.1 ΕΝΝΟΙΑ ΤΩΝ RFID

Στις αρχές της τρέχουσας δεκαετίας, η τεχνολογία RFID (Radio Frequency Identification) παρουσιάστηκε από τους αναλυτές ως μια νέα αυτόματη μέθοδος ηλεκτρονικής ταυτοποίησης, η οποία θα έφερνε επανάσταση στην παρακολούθηση των προϊόντων και των μονάδων μεταφοράς τους. Η ιδέα ήταν ότι η ταυτοποίηση των προϊόντων με ετικέτες που εκπέμπουν πληροφορία για την προέλευσή τους, θα αντικαθιστούσε σταδιακά τα barcodes και θα βοηθούσε τις επιχειρήσεις να απλοποιήσουν τις διαδικασίες τους και να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα των εφοδιαστικών τους αλυσίδων μειώνοντας τα κόστη.

Οι απαιτήσεις τόσο του Wal-Mart όσο και του Αμερικανικού Υπουργείου Εθνικής Αμύνης για υιοθέτηση ετικετών RFID από τους προμηθευτές τους θεωρήθηκε ότι έδωσε το έναυσμα για την απογείωση της τεχνολογίας. Το 2004 η εταιρία συμβούλων Yankee Group προέβλεψε ότι η αναπτυσσόμενη αγορά του RFID θα δημιουργούσε έως το 2007 4 εκατομμύρια θέσεις εργασίας στην Αμερική. Παράλληλα, ο Αμερικανικός Οργανισμός Ελέγχου Τροφίμων και Φαρμάκων (US Food and Drug Administration) προέβλεψε ότι το 2007 όλα τα κιβώτια και οι παλέτες μεταφοράς φαρμάκων θα περιείχαν RFID tags.

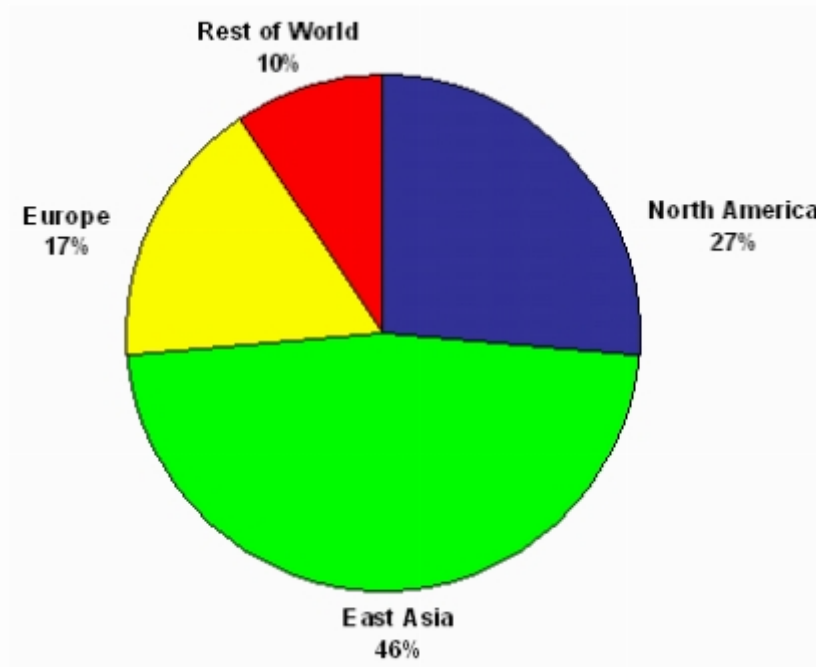
Παρόλες τις αρχικές προσδοκίες, μόνο ένα μικρό ποσοστό των πιλοτικών εφαρμογών εξελίχθηκε σε ολοκληρωμένα συστήματα. Οι αιτίες εντοπίζονται τόσο σε εγγενείς περιορισμούς της τεχνολογίας, όσο και στο υψηλό κόστος υλοποίησης.

---

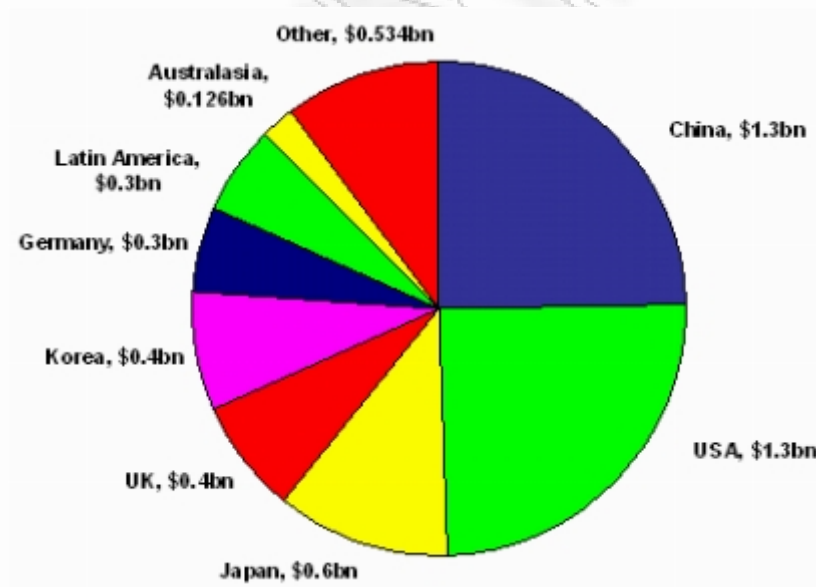
**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

Αγορά RFID ανά περιοχή (2008)



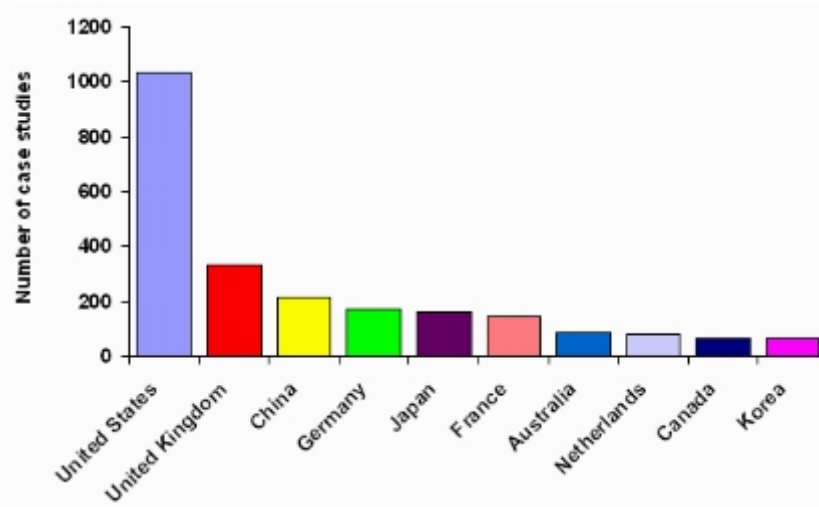
Αγορά RFID ανά χώρα (2008)



**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

## RFID Projects ανά χώρα



### 1.2 ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΩΝ RFID-ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΓΡΑΜΜΩΤΟΥΣ ΚΩΔΙΚΕΣ

Ένα σύστημα RFID αποτελείται από τις ετικέτες (tags), τους αναγνώστες (readers) και το λογισμικό υποστήριξης. Τα tags μπορεί να είναι παθητικά, ενεργά, ή ημιενεργά. Τα παθητικά tags ενεργοποιούνται από τον πομποδέκτη: μόλις βρεθούν στο πεδίο του αντιδρούν εκπέμποντας την πληροφορία ή τις πληροφορίες που περιέχουν. Τα ενεργά tags εκπέμπουν τις πληροφορίες χωρίς να χρειάζονται εντολή από τον πομποδέκτη. Τέλος τα ημιενεργά tags είναι παθητικά που περιέχουν μπαταρία για να μπορούν να εκπέμπουν ισχυρότερα την πληροφορία που μεταφέρουν.

Έχουν αναπτυχθεί πολλές κατηγορίες της τεχνολογίας RFID, οι οποίες διαφέρουν τόσο ως προς τη συχνότητα λειτουργίας όσο και ως προς τον τρόπο κωδικοποίησης της πληροφορίας και του πρωτοκόλλου επικοινωνίας ετικέτας – πομποδέκτη. Από τις συχνότητες αυτές οι επικρατέστερες είναι τρεις: 13,56 MHz, 868 MHz και 2.4 GHz. Αυτές είναι μπάντες που είναι ελεύθερες προς χρήση, αρκεί ο εξοπλισμός να πληρεί συγκεκριμένες προδιαγραφές. Αν ο αριθμός των ετικετών που γεινιάζουν με κάποιον

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

δέκτη είναι μεγάλος, η πληροφορία που συγκεντρώνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα είναι αδύνατο να διαχειριστεί ακόμη και από το ισχυρότερο υπολογιστικό σύστημα. Για αυτό τον λόγο, απαιτείται μια πρώτη επεξεργασία τοπικά με το λογισμικό υποστήριξης, ώστε η περαιτέρω επεξεργασία να γίνεται στην πληροφορία και όχι στα δεδομένα.

Η τεχνολογία RFID δεν είναι καινούρια: χρησιμοποιήθηκε από τους Συμμάχους στον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο για την αναγνώριση φιλών αεροσκαφών. Η πρώτη προσπάθεια για την εμπορευματοποίηση της τεχνολογίας έγινε το 1999 με την ίδρυση του Auto-ID Center στο MIT, το οποίο ερεύνησε την δυνατότητα εισαγωγής RFID ετικετών χαμηλού κόστους στα προϊόντα με σκοπό την παρακολούθησή τους σε όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η έρευνα του Auto-ID Center ήταν σημαντική γιατί επιχειρήθηκε για πρώτη φορά να εισαχθεί μόνο ένας σειριακός αριθμός στην κάθε ετικέτα ώστε να κρατηθούν χαμηλά οι τιμές. Τα δεδομένα που αντιστοιχούσαν στον σειριακό αριθμό θα αποθηκεύονταν σε μια βάση δεδομένων προσβάσιμη από το Internet. Από αυτή την ιδέα προέκυψε το σύστημα EPC (Electronic Product Code), το οποίο διαχειρίζεται η EPCglobal, θυγατρική του GS1, του αντίστοιχου οργανισμού ανάπτυξης των προτύπων barcodes.

Σήμερα, η τεχνολογία RFID βρίσκεται ακόμα στα αρχικά στάδια ανάπτυξής της. Παρόλο που μεγάλες αλυσίδες λιανικού εμπορίου (Wal-Mart, Metro, Best Buy, Target) και Φαρμακοβιομηχανίες (GlaxoSmithKline) ξεκίνησαν πιλοτικές εφαρμογές στις εφοδιαστικές τους αλυσίδες, τα συστήματα είτε εγκαταλήφθηκαν (GlaxoSmithKline), είτε καθυστερούν στην υλοποίησή τους (Target, Best Buy). Οι βασικότερες αιτίες των καθυστερήσεων εντοπίζονται κυρίως σε δυο παράγοντες:

- Προβλήματα τεχνικής φύσεως που προκύπτουν από τους περιορισμούς της τεχνολογίας RFID.
- Μη συμμόρφωση των προμηθευτών, λόγω του ότι τα άμεσα οφέλη δεν ξεπερνούν το κόστος επένδυσης.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

### 1.3 ΕΙΔΗ ΕΤΙΚΕΤΩΝ RFID

Όπως ρυθμίζουμε τις διάφορες συχνότητες στο ραδιόφωνο για να εντοπίσουμε τους σταθμούς που θέλουμε, έτσι και στην περίπτωση των RFID οι ετικέτες και οι αναγνώστες θα πρέπει να ρυθμιστούν για να επικοινωνήσουν μεταξύ τους.

Συχνότητα	Πλεονεκτήματα	Περιορισμοί	Χρήσεις
LF 125Khz – 134 Khz	Παγκοσμίως αποδεκτή συχνότητα Λειτουργεί καλά σε μέταλλα Διαδεδομένη	Πολύ μικρή απόσταση ανάγνωσης, σχεδόν επαφή	Αναγνώριση ζώων Παρακολούθηση μεταλλικών παγίων (βαρέλια) Immobilizers αυτοκινήτων
HF 13,56Mhz	Παγκοσμίως αποδεκτή συχνότητα Λειτουργεί καλά σε υγρασία Διαδεδομένη	Δεν λειτουργεί καλά σε μέταλλα Μικρή απόσταση ανάγνωσης 10-80cm	Παρακολούθηση βιβλίων Παρακολούθηση παλετών, containers Έλεγχος πρόσβασης Παρακολούθηση αποσκευών (αεροδρόμια) Παρακολούθηση ειδών ένδυσης
UHF 865Mhz – 928Mhz	Μεγάλη απόσταση ανάγνωσης 1- 7m Παγκοσμίως αποδεκτή συχνότητα Μαζική ανάγνωση εκατοντάδων ταυτοτήτων το δευτερόλεπτο	Δεν λειτουργεί καλά σε μέταλλα και σε υγρά	Παρακολούθηση κιβωτίων, παλετών, containers Παρακολούθηση παγίων αντικειμένων
Microwave 2,45Ghz	Μεγάλη απόσταση ανάγνωσης 1- 2m	Σύνθετα συστήματα Δεν είναι διαδεδομένη συχνότητα	Έλεγχος πρόσβασης σε οχήματα

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

### Διαχωρισμός

Οι ετικέτες RF tags διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις Ενεργείς (Active) και τις Παθητικές (Passive). Οι Ενεργείς τροφοδοτούνται από μια εσωτερική μπαταρία και έχουν μεγάλο εύρος κάλυψης. Το κόστος του είναι υψηλό και η εφαρμογή τους περιορισμένη. Οι Παθητικές ετικέτες λειτουργούν λαμβάνοντας την ενέργεια από την συσκευή αναγνώρισης εκπέμποντας εν συνεχεία τις πληροφορίες που έχουν αποθηκευμένες. Η μέγιστη απόσταση εκπομπής τους περιορίζεται στα 5 μέτρα, το μέγεθός τους είναι πολύ μικρό όπως επίσης και το κόστος τους. Είτε είναι Ενεργείς, είτε Παθητικές, οι ετικέτες RF tags μπορούν επίσης να είναι «μόνο ανάγνωσης» (read only) ή «ανάγνωσης – εγγραφής» (read-write). Οι read only αποθηκεύουν τις πληροφορίες μια φορά ενώ οι read-write μπορούν να τροποποιήσουν δυναμικά την αποθηκευμένη πληροφορία. Σήμερα οι ετικέτες RFID που κυκλοφορούν έχουν χωρητικότητα από 16bytes έως και 256kb.

Ένα σύστημα RFID αποτελείται από τα ακόλουθα:

- Μία ή περισσότερες ετικέτες (tags)
- Έναν ή περισσότερους αναγνώστες (readers)
- Δύο ή περισσότερες κεραίες(access points)
- Έναν ή περισσότερους label printers/tag encoders
- Λογισμικό εφαρμογών και έναν host computer
- 

### ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ RFID ΒΑΣΕΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

#### A) ΕΝΕΡΓΑ RFID/ ΜΕ ΜΠΑΤΑΡΙΑ

##### Χρήσεις

- Φαρμακευτική/Παραϊατρικά
- Ψυχρή εφοδιαστική αλυσίδα
- Καταναλωτικά αγαθά
- Ταχυδρομικές υπηρεσίες
- Εργαλεία, κατασκευαστικά μέρη

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009



- Στρατιωτικά είδη
- Παλέτες λιανικής
- Κυλιόμενες ταινίες
- Οχήματα
- Εφαρμογές σε ανθρώπους

Αντίθετα με τα παθητικά RFID, τα ενεργά RFID έχουν τη δική τους εσωτερική πηγή ενέργειας, που χρησιμοποιείται για να τροφοδοτεί τα ολοκληρωμένα κυκλώματα και να στέλνουν το απαντητικό σήμα στη συσκευή ανάγνωσης. Η επικοινωνία βασισμένη στα ενεργά RFID είναι συνήθως πολύ πιο αξιόπιστη, με λιγότερα σφάλματα σε σχέση με τα παθητικά, λόγω της ικανότητας των πρώτων να διάγουν «συνομιλία» με τη συσκευή ανάγνωσης.

Τα ενεργά RFID μπορούν επίσης να μεταδώσουν σήμα σε υψηλότερα επίπεδα ενέργειας σε σχέση με τα παθητικά, επιτρέποντάς τους να είναι πιο ανθεκτικά σε περιβάλλοντα δύσκολα, όπως περιβάλλοντα με πολλή υγρασία και ψεκασμούς (όπως οι άνθρωποι και τα ζώα), στόχοι φτιαγμένοι από μέταλλο (εμπορευματοκιβώτια χρησιμοποιούμενα στη ναυτιλία), ή σε μεγαλύτερες. Στη συνέχεια, οι ενεργές ετικέτες είναι γενικά μεγαλύτερες, προκαλούμενος από τον όγκο μπαταριών, και ακριβότερος να κατασκευάσουν, προκαλούμενος από την τιμή μπαταριών. Εντούτοις, η πιθανή ζωή του προϊόντος στο ράφι τους είναι συγκρίσιμη, όπως η μόνη απαλλαγή των μπαταριών ανταγωνίζεται με τη διάβρωση των επαργυλωμένων τυπωμένων κυκλωμάτων.

Πολλές ενεργές ετικέτες έχουν σήμερα τις λειτουργικές σειρές των εκατοντάδων των μετρητών, και μια ζωή μπαταριών μέχρι 10 ετών. Οι ενεργές ετικέτες μπορούν να περιλάβουν τις μεγαλύτερες μνήμες από τις ενεργητικές ετικέτες, και μπορούν να περιλάβουν τη δυνατότητα να αποθηκευτούν οι πρόσθετες πληροφορίες που παραλαμβάνονται από τον αναγνώστη.

Οι ειδικές ενεργές ετικέτες RFID μπορούν να περιλάβουν τους αισθητήρες θερμοκρασίας. Η αναγραφή θερμοκρασίας χρησιμοποιείται για να ελέγξει το σχεδιάγραμμα θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της μεταφοράς και της αποθήκευσης των φαρτών αγαθών ως φρέσκα προϊόντα ή ορισμένα φαρμακευτικά προϊόντα. Άλλοι τύποι αισθητήρων συνδυάζονται με

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



τις ενεργές ετικέτες RFID, συμπεριλαμβανομένης της υγρασίας, του κλονισμού/της δόνησης, του φωτός, της ακτινοβολίας, της θερμοκρασίας, της πίεσης και των συγκεντρώσεων των αερίων όπως το αιθυλένιο.

## **B) ΠΑΘΗΤΙΚΑ RFID**

### *Χρήσεις*

- Φάρμακα
- Άλλα είδη παραφαρμακευτικά
- Ενδύματα
- Καταναλωτικά αγαθά
- Λάστιχα
- Ταχυδομικές υπηρεσίες
- Βιβλία
- Εργαλεία, κατασκευαστικά μέρη
- Στρατιωτικά είδη
- Retail CPG Pallet/case
- Έξυπνες κάρτες
- Έξυπνα εισιτήρια
- Αεροπορικές αποσκευές
- Κυλιόμενες ταινίες
- Ζώα
- Οχήματα
- Άνθρωποι
- Διαβατήρια/έγγραφα ασφαλείας

Οι παθητικές ετικέτες RFID δεν έχουν καμία εσωτερική παροχή ηλεκτρικού ρεύματος. Το ηλεκτρικό ρεύμα που προκαλείται στην κεραία από το εισερχόμενο σήμα ραδιοσυχνότητας

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

προβλέπει ακριβώς αρκετή ενέργεια ώστε να μπορεί να μεταδίδει μια απάντηση. Οι παθητικότερες ετικέτες κάνουν σήμα από την ανάδρομη διάξυση, ανακλώντας το σήμα πίσω από τον αναγνώστη. Αυτό σημαίνει ότι η κεραία πρέπει να σχεδιαστεί και για να συλλέξει τη δύναμη από το εισερχόμενο σήμα και επίσης για να διαβιβάσει το εξερχόμενο σήμα οπισθοδιασποράς. Η απάντηση μιας παθητικής ετικέτας RFID δεν είναι απαραίτητως ακριβώς ένας αριθμός ταυτότητας, καθώς το τσιπ ετικετών μπορεί να περιέχει ένα rewritable\_«δίσκο» για την αποθήκευση των στοιχείων.

Οι παθητικές ετικέτες μπορούν να διαβαστούν σε αποστάσεις που κυμαίνονται από περίπου 10 εκατ, ανάλογα με το επιλεγμένο σχέδιο ραδιοσυχνότητας και κεραιών/το μέγεθος αλλάζει χάρη στην τεχνολογία. Λόγω της απλότητάς τους στο σχέδιο είναι επίσης κατάλληλοι για την κατασκευή με μια διαδικασία εκτύπωσης για τις κεραίες. Η έλλειψη μιας ενσωματωμένης παροχής ηλεκτρικού ρεύματος σημαίνει ότι η συσκευή μπορεί να είναι αρκετά μικρή: τα εμπορικά διαθέσιμα προϊόντα που υπάρχουν μπορούν να ενσωματωθούν σε μια αυτοκόλλητη ετικέτα, ή κάτω από το δέρμα στην περίπτωση των ετικετών RFID χαμηλής συχνότητας (LowFID).

Το 2007, η Δανέζικη επιχείρηση «RFIDsec» ανέπτυξε ένα παθητικό RFID με ενσωματωμένες τεχνολογίες ιδιωτικότητας, συμπεριλαμβανομένων των ελέγχων πρόσβασης αντιτυρικών ζωνών, της κρυπτογράφησης επικοινωνίας και ενός σιωπηλού τρόπου που εξασφαλίζει ότι ο καταναλωτής στο σημείο των πωλήσεων μπορεί να πάρει τον αποκλειστικό έλεγχο του κλειδιού για να ελέγξει το RFID. Το RFID δεν θα αποκριθεί εκτός αν ο καταναλωτής το εγκρίνει, και έτσι ο καταναλωτής μπορεί να επικυρώσει την παρουσία ενός συγκεκριμένου RFID χωρίς να υπάρχει διαρροή των χαρακτηριστικών του και επομένως ο καταναλωτής μπορεί να χρησιμοποιήσει το RFID χωρίς να εντοπίζεται και να μην υπάρχει διαρροή πληροφοριών που αντιπροσωπεύουν μια απειλή στην καταναλωτική ιδιωτικότητα.

Αυτήν την περίοδο αναπτύσσονται από διάφορες επιχειρήσεις ετικέτες μη-πυριτίου που γίνονται από τους πολυμερείς ημιαγωγούς. Οι απλές τυπωμένες πολυμερείς ετικέτες που λειτουργούν καταδείχθηκαν το 2005 και από τις εταιρείες PolyIC (Γερμανία) και από την Philips (Κάτω Χώρες). Εάν μπορέσουν να εμπορευματοποιηθούν επιτυχώς, οι πολυμερείς

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

ετικέτες θα είναι εκτυπώσιμες, όπως ένα περιοδικό, και πολύ λιγότερο ακριβές από τις ετικέτες βασισμένες στο πυρίτιο. Κατά τη διάρκεια των επόμενων δεκαετιών μπορεί οι ετικέτες RFID να τυπωθούν πλήρως – με τον ίδιο τρόπο που ένας γραμμωτός κώδικας τυπώνεται - και να είναι ουσιαστικά «ελεύθερες», όπως ένας γραμμωτός κώδικας. Εντούτοις, τα ουσιαστικά τεχνικά και οικονομικά εμπόδια πρέπει να ξεπεραστούν: εκατοντάδες των δισεκατομμυρίων των δολαρίων έχουν επενδυθεί κατά τη διάρκεια των τελευταίων τριών δεκαετιών στην επεξεργασία πυριτίου, με συνέπεια το πραγματικό κόστος να είναι λιγότερο από αυτό της συμβατικής εκτύπωσης.

### Γ) ΗΜΙΠΑΘΗΤΙΚΑ RFID

Οι ημι-παθητικές ετικέτες είναι παρόμοιες με τις ενεργές ετικέτες δεδομένου ότι έχουν και αυτές την δική τους πηγή ενέργειας, αλλά η μπαταρία τροφοδοτεί μόνο το μικροσίπ και όχι τη ραδιοφωνική αναμετάδοση ενός σήματος. Η απάντηση τροφοδοτείται συνήθως με τη βοήθεια της ανάδρομης διάξυσης της ενέργειας RF από τον αναγνώστη, όπου η ενέργεια απεικονίζεται πίσω στον αναγνώστη όπως με τις παθητικές ετικέτες. Εάν η ενέργεια από τον αναγνώστη συλλέγεται και αποθηκεύεται για να εκπέμψει μια απάντηση στο μέλλον, η ετικέτα λειτουργεί ως ενεργή.

Ενώ στις ενεργητικές ετικέτες το επίπεδο ενέργειας στα στοιχεία κυκλώματος πρέπει να είναι 100 φορές ισχυρότερο από,τι με τις ενεργές ή ημιενεργές ετικέτες, και η χρονική κατανάλωση για τη συλλογή της ενέργειας παραλείπεται και η απάντηση έρχεται με πολύ πιο σύντομο χρόνο λανθάνουσας κατάστασης. Τα στοιχεία κυκλώματος υποδοχής των ημι-παθητικών ετικετών που υποβοηθούνται από τη μπαταρία έχουν ως αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη ευαισθησία από τις παθητικές ετικέτες, και μάλιστα 100 φορές περισσότερο. Η ενισχυμένη ευαισθησία μπορεί να εκληφθεί ως αυξανόμενη σειρά (από ένα μέγεθος) ή/και ως ενισχυμένη διαβασμένη αξιοπιστία (με τη μείωση του ποσοστού λάθους κομματιών τουλάχιστον κατά κάποιο ποσοστό).

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009

Η ενισχυμένη ευαισθησία των ημι-παθητικών ετικετών αυξάνει τις απαιτήσεις στον αναγνώστη σχετικά με το διαχωρισμό των σημάτων σε πυκνότερο πληθυσμό ετικετών. Επειδή ένα ήδη αδύνατο σήμα είναι αναδρομικά διασκορπισμένο στον αναγνώστη από έναν μεγαλύτερο αριθμό ετικετών και από τις μεγαλύτερες αποστάσεις, ο διαχωρισμός απαιτεί καλύτερη επεξεργασία σήματος και περισσότερο ευφυή αξιολόγηση στο που τελικά βρίσκεται η ετικέτα.

Οι ημι-παθητικές ετικέτες τρία βασικά πλεονεκτήματα

- 1) έχουν μεγαλύτερη ευαισθησία από τις παθητικές ετικέτες
- 2) έχουν πιο μακροχρόνια τροφοδότηση από τη μπαταρία από ότι οι ενεργές ετικέτες
- 3) μπορεί να εκτελέσουν τις ενεργές λειτουργίες (όπως η αναγραφή θερμοκρασίας) με δική τους ενέργεια, ακόμα και όταν κανένας αναγνώστης δεν είναι παρών για την τροφοδότηση των στοιχείων κυκλώματος.

#### ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ RFID ΒΑΣΕΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ

*Χαμηλή συχνότητα (LF) - 125-134 kHz*

Χρησιμοποιείται αν πρόκειται να σκαναριστούν μέταλλα ή υγρά και όταν δεν απαιτείται υψηλή ταχύτητα ανάγνωσης. Παραδείγματα: immobilizer αυτοκινήτων, εντοπισμός και παρακολούθηση ζώων.

*Υψηλή συχνότητα (HF) - 13.56MHz*

Η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη συχνότητα. Εφαρμογές της περιλαμβάνουν τις «έξυπνες» κάρτες.

*Ultra high frequency (UHF) - 860-960MHz*

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

Πιθανότατα πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε διάφορα συστήματα, παρέχοντας καλό συνδυασμό μεταξύ εύρους και ταχύτητας ανάγνωσης.

#### *Μικροκύματα - 2.4GHz*

Χρησιμοποιούνται κυρίως στα δίοδια των αυτοκινητοδρόμων. Αυτά τα RFID αποθηκεύουν πολύ μεγάλη ποσότητα δεδομένων.

Πιο συγκεκριμένα, οι ενεργές ετικέτες παραδείγματος χάριν συνήθως λειτουργούν στα 433 MHz, 2,45 GHz, ή στα 5,8 GHz ("The Rfid Journal" 2006). Οι παθητικές ετικέτες λειτουργούν επίσης στις διάφορες συχνότητες συμπεριλαμβανομένης της χαμηλής συχνότητας, της υψηλής συχνότητας, και των υπερβολικά υψηλών συχνοτήτων(UHF). Τα συστήματα χαμηλής συχνότητας λειτουργούν χαρακτηριστικά στη σειρά 124-135 KHz και έχουν μικρό εύρος ανάγνωσης, συνήθως τις 12 ίντσες. Τα κύματα χαμηλής συχνότητας είναι τα χαρακτηριστικά κύματα που φθάνουν στο ραδιόφωνο και μπορούν να διαπεράσουν τα γυαλιστερά υλικά . Τα κύματα χαμηλής συχνότητας, εντούτοις, μπορούν να διαπεράσουν «δύσκολα» μέταλλα . Επομένως, τα συστήματα διατριβών είναι χρήσιμα για τις εφαρμογές που απαιτούν τη στενή ανάγνωση σειράς μέσω των γυαλιστερών υλικών ή/και του νερού. Τα συστήματα υψηλής συχνότητας λειτουργούν σε 13,56 MHz. Αυτά τα συστήματα λειτουργούν περισσότερο όπως τα φωτεινά κύματα, αλλά μειώνεται η αποτελεσματικότητά τους κοντά στα μέταλλα και τα υγρά, και έτσι περιορίζεται η δυνατότητά τους να διαπεράσουν τα υλικά. Οι ετικέτες υψηλής συχνότητας μπορούν να διαβαστούν μέχρι τρία πόδια Τα UHF συστήματα λειτουργούν στα 860 MHz - σειρά 960 MHz. Η τρέχουσα γενιά RFID («Γενιά 1») επιτρέπει τα πολλαπλάσια στα UHF φάσματα παγκοσμίως. Παραδείγματος χάριν, η UHF σειρά στις ΗΠΑ είναι 902 MHz-928 MHz ενώ στην Ευρώπη είναι 866 MHz - 868 MHz. Η Ιαπωνία έχει επίσης τη UHF προδιαγραφή τους. Η νέα γενιά των RFID («Γενιά 2») θα ενσωματώσει όλες τις UHF προδιαγραφές σε ένα διεθνές φάσμα. Τα UHF συστήματα έχουν μεγαλύτερη ακτίνα ανάγνωσης, κατά μέσο όρο 10 -15 πόδια. Επίσης, οι ετικέτες που λειτουργούν στη ζώνη υψηλής συχνότητας μπορούν να αποθηκεύσουν περισσότερη

---

#### ***«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»***

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



πληροφορία και να αναγνωστούν από μεγαλύτερη απόσταση σε σχέση με τις ετικέτες που λειτουργούν σε χαμηλότερες συχνότητες. Ωστόσο, και αυτές οι συχνότητες αντιμετωπίζουν δυσκολίες με τα μέταλλα και το νερό δεδομένου ότι τα UHF κύματα απορροφώνται από το νερό και αντανακλώνται από τα μέταλλα. Από τα παραπάνω είδη RF, τα UHF συστήματα χρησιμοποιούνται στις περισσότερες εφαρμογές αλυσίδων ανεφοδιασμού.

#### 1.4 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΠΟΥ ΕΓΓΡΑΦΕΤΑΙ ΣΤΑ RFID

Το κύριο πεδίο εφαρμογής της τεχνολογίας RFID είναι η αναγνώριση μεμονωμένων προϊόντων, η οποία αναμένεται να φέρει επανάσταση στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Χρησιμοποιώντας την τεχνολογία RFID η διακίνηση των προϊόντων από την παραγωγή μέχρι την τελική τους αγορά από τους καταναλωτές ελέγχεται πλήρως. Για παράδειγμα η εταιρεία X τοποθετεί μια ραδιοετικέτα RFID με ένα μοναδικό αύξοντα αριθμό, σε κάθε κονσέρβα με τόνο που παράγει. Στη συνέχεια οι κονσέρβες συσκευάζονται και αποστέλλονται στο σημείο πώλησης. Στην είσοδο της αποθήκης του καταστήματος πώλησης βρίσκεται ένα ραδιοαναγνώστης RFID. Όταν περάσουν τα κιβώτια με τις κονσέρβες ενεργοποιούνται οι ραδιοετικέτες και αποστέλλουν η κάθε μια τον κωδικό της. Ο ραδιοαναγνώστης συνδεδεμένος με το μηχανογραφικό σύστημα του καταστήματος αποστέλλει τους κωδικούς σε αυτό και ξεκινάει η επεξεργασία τους. Ταυτόχρονα το σύστημα του καταστήματος διοχετεύει αυτές τις πληροφορίες μέσω ίντερνετ σε βάσεις δεδομένων και λαμβάνει πληροφορίες για το περιεχόμενο των προϊόντων. Παράλληλα τοποθετώντας αναγνώστες RFID στα ράφια των καταστημάτων και των κέντρων διανομής όπως στην περίπτωση του καταστήματος Metro στην πόλη Uhhna της Γερμανίας, οι λιανέμποροι μπορούν να παρακολουθούν δυναμικά τον κύκλο ζωής των προϊόντων, ακόμα και την ημερομηνία λήξεώς τους ώστε να τα αντικαθιστούν. Σύμφωνα με εκπόσωπους της εταιρείας το ποσοστό επιτυχούς αναγνώρισης στις 50.000 παλέτες των ετικετών RFID αγγίζει το 99%.

Μια άλλη εφαρμογή είναι οι τοποθέτηση RFID readers στα καρότσια του super market ελέγχοντας το προφίλ του καταναλωτή και δημιουργώντας προσωποποιημένες προσφορές για τον κάθε ένα. Σε αυτή τη περίπτωση ο πελάτης θα πρέπει να είναι ενημερωμένος για

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009

την λειτουργία παρακολούθησής του όπως βέβαια και σε όλα τα προϊόντα που φέρουν ετικέτες RF θα πρέπει να βρίσκεται ευκρινής σήμανση. Για την αποφυγή των κλοπών στα καταστήματα, ήδη χρησιμοποιούνται παθητικές ετικέτες RF tags με τους αναγνώστες RF να βρίσκονται στις εξόδους των καταστημάτων.

### 1.5 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΕΣ RFID

Οι εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην παροχή τεχνολογίας RFID είναι διαφόρων επιπέδων και εξειδικεύσεων. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι λόγω των συνεχών εξελίξεων, εταιρείες, ακόμα και ρόλοι είναι πιθανόν να συγχωνευτούν στο άμεσο μέλλον. Η τεχνολογία RFID έρχεται στην Ελλάδα από τα κανάλια των διεθνών εταιρειών, παρόχων της τεχνολογίας, που αντιπροσωπεύουν οι τοπικές εταιρείες. Οι περισσότερες τοπικές εταιρείες κρατούν στάση αναμονής, λίγες είναι εκείνες που έχουν κατανοήσει τη διαφοροποίηση του RFID και ακόμα πιο λίγες εκείνες που έχουν επενδύσει στη δημιουργία της τεχνογνωσίας που απαιτείται.

Ρόλος	Εξειδίκευση	Διεθνείς Εταιρείες (ενδεικτικές)
RFID chip manufacturers	Σχεδιάζουν και κατασκευάζουν το τσιπάκι ενός RFID tag	Philips, Texas Instruments, EM Marin, ...
RFID inlay manufacturers & label converters	Σχεδιάζουν την κεραία, κατασκευάζουν το film και τοποθετούν το τσιπάκι. Ενσωματώνουν το RFID inlay σε ετικέτες	Avery Dennison, UPM Raflatec (Rafsec), Motorola, Allien, ...
RFID interrogator (reader & antenna) manufacturers	Υλοποιούν και προμηθεύουν τον εξοπλισμό με τον οποίο προγραμματίζονται και διαβάζονται τα RFID tags	Sirit, Tagsys, Alien, Zebra, Motorola, Intermec, ...
RFID middleware developers	Υλοποιούν ειδικό λογισμικό με το οποίο μπορούν να διασυνδεθούν οι interrogators σε επιχειρησιακά συστήματα (ERP/WMS)	IBM, Oracle, Sun, ...
RFID application providers	Επεκτείνουν υπάρχουσες εφαρμογές, ενσωματώνοντας RFID concepts	SAP, Oracle, Manhattan Associates, ...
RFID consultants & integrators	Σχεδιάζουν και υλοποιούν την RFID εφαρμογή, συνήθως εκπονούν τον πιλότο	Accenture, Dynasys, ATOS Origin, ...

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



## 1.6 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ RFID

### Δυνατότητες τεχνολογίας RFID

Παρόλα τα τεχνικά προβλήματα και τους προβληματισμούς των επιχειρήσεων, το ενδιαφέρον για την τεχνολογία RFID παραμένει υψηλό. Αυτό οφείλεται στις συνεχείς βελτιώσεις της τεχνολογίας και στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της, τα οποία της επιτρέπουν να προσφέρει καινοτόμες λύσεις τόσο κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας (open-loop systems) όσο και – κυρίως - εντός των επιχειρήσεων (closed-loop systems).

### 1.6.1 Παραδείγματα εφαρμογών κατά την παραγωγική διαδικασία

#### 1.6.1.1 Μαρκάρισμα ελλατωματικών προϊόντων

Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της RFID ετικέτας είναι ότι έχει την ικανότητα να «διαφημίζει» την παρουσία της. Είναι δηλαδή δυνατό να γνωρίζει κανείς που βρίσκεται – ή που δεν βρίσκεται – ένα προϊόν. Αυτό το χαρακτηριστικό αξιοποιείται από επιχειρήσεις για το μαρκάρισμα των ελαττωματικών προϊόντων κατά την ανάλυσή τους, ώστε να εξασφαλιστεί ότι δεν θα προχωρήσουν μη συμμορφούμενα προϊόντα στα επόμενα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας.

#### 1.6.1.2 Ταυτοποίηση εξαρτημάτων κατά την συναρμολόγηση

Για να λειτουργήσει το RFID, δεν απαιτείται οπτική επαφή μεταξύ της ετικέτας και του πομποδέκτη, αντίθετα με τις ετικέτες barcode όπου χρειάζεται να επικολούνται στην εξωτερική επιφάνεια των συσκευασιών. Το χαρακτηριστικό αυτό του RFID είναι χρήσιμο σε εφαρμογές που για διάφορους λόγους (marketing, προστασία ετικέτας από φθορά) δεν μπορεί να υπάρχει barcode στη συσκευασία. Για παράδειγμα, η τεχνολογία χρησιμοποιείται για την καταγραφή των serial numbers εξαρτημάτων τα οποία προστίθενται σε διάφορα στάδια της επεξεργασίας και συναρμολογούνται σε ένα τελικό προϊόν. Με τη χρήση του RFID, μπορεί να επιβεβαιωθεί η ενσωμάτωση ή όχι των απαραίτητων εξαρτημάτων στο τελικό προϊόν και να εξασφαλιστεί η ιχνηλασιμότητά τους μέσω κωδικών παρτίδας.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

### 1.6.1.3 Δυναμική διαχείριση αποθήκης

Με τη χρήση του RFID, ένα σύστημα διαχείρισης αποθήκης (WMS), μπορεί να αποκτήσει καλύτερη ορατότητα στην χωροταξική κατανομή. Με τα barcodes, απαιτείται η επικόλληση ετικετών σε κάθε ράφι, ενώ με το RFID, το WMS ενημερώνεται δυναμικά και βοηθά έτσι στην βέλτιστη σχεδίαση και διαχείριση του διαθέσιμου χώρου αποθήκευσης.

### 1.6.1.4 Διαχείριση εξοπλισμού

Η χρήση ενεργών ετικετών RFID βοηθά τις επιχειρήσεις να εντοπίσουν ανά πάσα στιγμή ευκολότερα τον διαθέσιμο εξοπλισμό τους. Για παράδειγμα, ένα σύστημα RFID μπορεί να εντοπίσει την τοποθεσία ενός εργαλείου που είναι κρίσιμο μια δεδομένη στιγμή σε μια γραμμή παραγωγής, χωρίς να απαιτείται ένα χρονοβόρο σταμάτημα για την αναζήτησή του.

## 1.6.2 Εφαρμογές κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας

### 1.6.2.1 Παρακολούθηση επαναχρησιμοποιούμενων συσκευασιών

Η δυνατότητα της RFID ετικέτας να επικοινωνήσει με το δέκτη χωρίς οπτική επαφή, επιτρέπει στις επιχειρήσεις να παρακολουθήσουν τις επαναχρησιμοποιούμενες συσκευασίες κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας. Έτσι, οι επιχειρήσεις είναι σε θέση να γνωρίζουν το ιστορικό κάθε συγκεκριμένης συσκευασίας (τι περιεχόμενο είχε, πόσες φορές χρησιμοποιήθηκε, σε ποιόν πελάτη εστάλει, αν πρέπει να αποσυρθεί, κτλ). Επίσης, η δυνατότητα για ενσωμάτωση επιπλέον πληροφοριών σε μια ετικέτα RFID, επιτρέπει την ανανέωση της πληροφορίας, ώστε να ταυτίζεται με το εκάστοτε περιεχόμενο της συσκευασίας (LOT no, κωδικό προϊόντος, ημερομηνία λήξης, κτλ) σε κάθε στάδιο της αλυσίδας.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

### 1.6.2.2 Έλεγχος Ποιότητας

Η προαναφερθείσα δυνατότητα για ανανέωση της πληροφορίας που αποθηκεύεται σε μια ετικέτα επιτρέπει την επίγνωση του πλήρους ιστορικού των συνθηκών αποθήκευσης και διακίνησης ευπαθών προϊόντων (νωπά και κατεψυγμένα). Έτσι, για παράδειγμα, τα τμήματα Ποιότητας των αλυσίδων λιανεμπορίου μπορούν να γνωρίζουν αν το παρεληφθέν φορτίο δεν βρέθηκε εκτός των προβλεπόμενων συνθηκών (π.χ. θερμοκρασία).

### 1.6.2.3 Αντιμετώπιση πλαστών προϊόντων

Το πρόβλημα των πλαστών προϊόντων (counterfeiting) είναι από τα πιο κρίσιμα ζητήματα που αντιμετωπίζει η Βιομηχανία – και κυρίως η Φαρμακοβιομηχανία - σήμερα. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας υπολογίζει ότι 5-8% των φαρμάκων που διακινούνται παγκοσμίως είναι πλαστά. Στην Αμερική, ο FDA συστήνει την προσέγγιση του “Mass Serialization”, δηλαδή την ταυτοποίηση κάθε μονάδας μεταφοράς με έναν μοναδικό σειρακό αριθμό και την καταχώρηση του αριθμού αυτού σε ένα κεντρικό σύστημα. Έτσι, όλοι οι εμπλεκόμενοι στην φαρμακευτική εφοδιαστική αλυσίδα, από τον παραγωγό έως το φαρμακείο, μπορούν να επιβεβαιώσουν την γνησιότητα (‘authentication’) του σκευάσματος. Ο FDA προτείνει τη χρήση RFID για την υλοποίηση αυτής της ιδέας διότι ένα σύστημα γνησιότητας με βάση το RFID αντιγράφεται πολύ δύσκολα .

## 1.7 Οφέλη από τα RFID στα Logistics και το Supply Chain Management (SCM)

### Αυξημένη Ακρίβεια

Αισθητήρες μπορούν να εντοπίζουν αυτόματα αποστολές εμπορευμάτων που λείπουν ή έχουν πάρει λάθος κατεύθυνση και να δημιουργήσουν ένα «συναγερμό». Επειδή όμως το σκανάρισμα δεν απαιτεί ανθρώπινη παρέμβαση, μπορεί να γίνεται με αυξημένη συχνότητα, αυξάνοντας έτσι και τη διαφάνεια της εφοδιαστικής αλυσίδας.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

### Ταχύτερο Throughput

Χάρη στην ικανότητα των RFID να σαρώουν πολλαπλές ετικέτες ταυτόχρονα-έως και 400 ανά δευτερόλεπτο με πιο προηγμένα συστήματα UHF-τα εμπορεύματα σε επίπεδο παλέτας μπορούν να σαρωθούν σε θέσεις-κλειδιά όπως οι εισοδοί της αποθήκης, και μάλιστα χωρίς καμία ανθρώπινη παρέμβαση.

### Χαμηλότερα επίπεδα αποθέματος

Η αυξημένη ακρίβεια και η ορατότητα επιτρέπει στους κατασκευαστές, διανομείς και λιανοπωλητές να διατηρούν χαμηλότερα επίπεδα αποθέματος, έτσι ώστε να μπορούν να αποδεσμεύουν περισσότερο κεφάλαιο. Μια εφοδιαστική αλυσίδα που έχει ενσωματώσει τα RFID ουσιαστικά επιτρέπει την χαμηλότερη αδράνεια, κάνοντας το όλο σύστημα να ανταποκρίνεται περισσότερο στις αλλαγές.

Εκτός από τη χρήση αναλώσιμων ετικετών στις παλέτες, πολλές εταιρείες έχουν να αποκομίσουν σημαντικά οφέλη από τη χρήση επαναχρησιμοποιούμενων δοχείων όπως κάδοι ή βαρελάκια. Κάθε δοχείο μπορεί να εντοπίζεται και να παρακολουθείται καθώς ρέει μέσα στην κάθε βιομηχανική διαδικασία. Επιπλέον, η ετικέτα RFID μπορεί να είναι προγραμματισμένη να γνωρίζει το περιεχόμενο του δοχείου-container, και έτσι ενδεχομένως να εξαλείψει την ανάγκη για εγκατάσταση δικτύου επικοινωνίας.

Συνοπτικά, τα πλεονεκτήματα θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι τα εξής:

- *Δεν απαιτείται οπτική επαφή*
- *Ταυτόχρονη ανάγνωση πολλών ετικετών*
- *Οικονομίες από τη διαχείριση των αποθεμάτων*
- *Παρακολούθηση του στοκ των ραφιών και της αποθήκης σε πραγματικό χρόνο*
- *Βελτίωση της ορατότητας των προϊόντων*
- *Δραστικός περιορισμό των κλοπών*

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009

- Μείωση του προσωπικού των καταστημάτων
- Προβλέψεις για δραστική μείωση του κόστους των ηλεκτρονικών ετικετών

### 1.8 ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ-ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ RFID

Πολλές από τις αρχικές πιλοτικές εφαρμογές σχεδιάστηκαν με βάση υπερεκτιμημένες δυνατότητες των συστημάτων RFID. Για παράδειγμα, είχε προβλεφθεί ότι η συσκευασία της παλέτας και η καταγραφή των περιεχομένων προϊόντων από ένα σύστημα RFID θα αρκούσε για την διαδικασία της προετοιμασίας και αποστολής μιας παραγγελίας. Στην πράξη όμως, αυτό δεν είναι εφικτό: ένα σύστημα RFID δεν μπορεί ακόμα να καταγράψει αξιόπιστα τα περιεχόμενα μιας παλέτας. Στις τρέχουσες εφαρμογές, τα συστήματα RFID χρησιμοποιούνται μόνο για την επιβεβαίωση περιεχομένου των παλετών.

Η μη εκπλήρωση των υψηλών προσδοκιών οφείλεται κυρίως σε προβλήματα τεχνικής φύσεως που αναδείχθηκαν κατά την εφαρμογή της τεχνολογίας:

#### Μη συμβατότητα προτύπων

Για να λειτουργήσει ένα RFID σύστημα σε μια εφοδιαστική αλυσίδα, απαιτείται όλοι οι εμπλεκόμενοι να χρησιμοποιούν κοινά πρότυπα. Όμως δεν υπάρχει ένα κοινό πρότυπο για τις ετικέτες και τους αναγνώστες και οι συχνότητες λειτουργίας διαφέρουν: υπάρχουν προϊόντα που λειτουργούν σε UHF και σε HF. Έτσι, δεν μπορεί να είναι κανείς σίγουρος ότι μια ετικέτα θα αναγνωστεί σε όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ακόμα και με την εισαγωγή του διεθνούς προτύπου Gen2 το 2004, η επικοινωνία μεταξύ των προϊόντων RFID παραμένει δύσκολη. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει ορίσει για τις επιχειρήσεις ένα εύρος ζώνης UHF (2MHz) πολύ μικρότερο από αυτό της Αμερικής (26MHz). Από αυτή την ασυμβατότητα προκύπτουν προβλήματα ευελιξίας και κόστους: αν μια εταιρεία τροφίμων που έχει επενδύσει σε τεχνολογία UHF λάβει οδηγία από κάποιον πελάτη της στο εξωτερικό να παραδίδει τις παλέτες με RFID σε HF, θα χρειαστεί να επενδύσει εκ νέου σε εξοπλισμό.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



### Ιδιαιτερότητες υλικών

Τα προϊόντα RFID είναι ηλεκτρομαγνητικές συσκευές. Η πληροφορία μεταφέρεται με ΗΜ κύμματα, η διάδοση των οποίων εξαρτάται από παράγοντες όπως από το υλικό πάνω στο οποίο είναι προσκολλημένες οι ετικέτες, από το υλικό που παρεμβάλεται και από την ύπαρξη ΗΜ θορύβου. Για παράδειγμα, τα μέταλλα και τα υγρά δυσχεραίνουν την επικοινωνία των ετικετών με τις κεραίες των αναγνωστών.

### Δυσκολίες εγκατάστασης και λειτουργίας

Στην περίπτωση των barcodes, η προετοιμασία για μια εγκατάσταση μπορεί να περιοριστεί στην εξασφάλιση της οπτικής επαφής μεταξύ αναγνώστη και barcode και στον συνυπολογισμό της ταχύτητας με την οποία κινείται το barcode ως προς τον αναγνώστη. Αντίθετα, στις εφαρμογές RFID απαιτείται επί τόπου επίσκεψη, δοκιμές με τα προτεινόμενα υλικά, δοκιμαστικές τοποθετήσεις εξοπλισμού (αναγνώστες, δικτύωση) και πιθανόν η διεξαγωγή μιας πιλοτικής εφαρμογής. Όσον αφορά την λειτουργία, οι ετικέτες RFID δεν είναι τόσο “ανεκτικές” στην κακομεταχείριση όσο οι ετικέτες barcodes: το τσάκισμα μιας ετικέτας RFID μπορεί να σημάνει την πλήρη καταστροφή της πληροφορίας, ενώ κάτω από τις ίδιες συνθήκες μια ετικέτα barcode παραμένει αναγνώσιμη.

Αντίστοιχα, τα μειονεκτήματα από τη χρήση των RFID θα μπορούσαν να συνοψιστούν ως εξής:

- *Επηρεασμός της ευαισθησίας των αναγνωστών από πολλαπλά αντικρουόμενα σήματα*
- *Παραμόρφωση ή παρεμπόδιση των ηλεκτρονικών σημάτων από διάφορα υλικά.*
- *Υψηλό κόστος εξοπλισμού του καταστήματος*

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009

- *Ανάγκη ανασχεδιασμού και επέκτασης της υπολογιστικής υποδομής*
- *Έλλειψη (προς το παρόν) διεθνών τεχνικών προτύπων και συχνοτήτων*
- *Υψηλό κόστος των ηλεκτρονικών ετικετών*

## 1.9 ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ

### *Τεχνολογικοί περιορισμοί*

Πολλές από τις αρχικές πιλοτικές εφαρμογές σχεδιάστηκαν με βάση υπερεκτιμημένες δυνατότητες των συστημάτων RFID. Για παράδειγμα, είχε προβλεφθεί ότι η συσκευασία της παλέτας και η καταγραφή των περιεχομένων προϊόντων από ένα σύστημα RFID θα αρκούσε για την διαδικασία της προετοιμασίας και αποστολής μιας παραγγελίας. Στην πράξη όμως, αυτό δεν είναι εφικτό: ένα σύστημα RFID δεν μπορεί ακόμα να καταγράψει αξιόπιστα τα περιεχόμενα μιας παλέτας. Στις τρέχουσες εφαρμογές, τα συστήματα RFID χρησιμοποιούνται μόνο για την επιβεβαίωση περιεχομένου των παλετών.

Η μη εκπλήρωση των υψηλών προσδοκιών οφείλεται κυρίως σε προβλήματα τεχνικής φύσεως που αναδείχθηκαν κατά την εφαρμογή της τεχνολογίας:

#### 1.9.1 Μη συμβατότητα προτύπων

Για να λειτουργήσει ένα RFID σύστημα σε μια εφοδιαστική αλυσίδα, απαιτείται όλοι οι εμπλεκόμενοι να χρησιμοποιούν κοινά πρότυπα. Όμως δεν υπάρχει ένα κοινό πρότυπο για τις ετικέτες και τους αναγνώστες και οι συχνότητες λειτουργίας διαφέρουν: υπάρχουν προϊόντα που λειτουργούν σε UHF και σε HF. Έτσι, δεν μπορεί να είναι κανείς σίγουρος ότι μια ετικέτα θα αναγνωστεί σε όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ακόμα και με την εισαγωγή του διεθνούς προτύπου Gen2 το 2004, η επικοινωνία μεταξύ των προϊόντων RFID παραμένει δύσκολη. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει ορίσει για τις επιχειρήσεις ένα εύρος ζώνης UHF (2MHz) πολύ μικρότερο από αυτό της Αμερικής (26MHz). Από αυτή την ασυμβατότητα προκύπτουν προβλήματα ευελιξίας και κόστους: αν μια εταιρεία τροφίμων που έχει

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



επενδύσει σε τεχνολογία UHF λάβει οδηγία από κάποιον πελάτη της στο εξωτερικό να παραδίδει τις παλέτες με RFID σε HF, θα χρειαστεί να επενδύσει εκ νέου σε εξοπλισμό.

### 1.9.2 Ιδιαιτερότητες υλικών

Τα προϊόντα RFID είναι ηλεκτρομαγνητικές συσκευές. Η πληροφορία μεταφέρεται με ΗΜ κύμματα, η διάδοση των οποίων εξαρτάται από παράγοντες όπως από το υλικό πάνω στο οποίο είναι προσκολλημένες οι ετικέτες, από το υλικό που παρεμβάλεται και από την ύπαρξη ΗΜ θορύβου. Για παράδειγμα, τα μέταλλα και τα υγρά δυσχεραίνουν την επικοινωνία των ετικετών με τις κεραίες των αναγνωστών.

### 1.9.3 Δυσκολίες εγκατάστασης και λειτουργίας

Στην περίπτωση των barcodes, η προετοιμασία για μια εγκατάσταση μπορεί να περιοριστεί στην εξασφάλιση της οπτικής επαφής μεταξύ αναγνώστη και barcode και στον συνυπολογισμό της ταχύτητας με την οποία κινείται το barcode ως προς τον αναγνώστη. Αντίθετα, στις εφαρμογές RFID απαιτείται επί τόπου επίσκεψη, δοκιμές με τα προτεινόμενα υλικά, δοκιμαστικές τοποθετήσεις εξοπλισμού (αναγνώστες, δικτύωση) και πιθανόν η διεξαγωγή μιας πιλοτικής εφαρμογής. Όσον αφορά την λειτουργία, οι ετικέτες RFID δεν είναι τόσο “ανεκτικές” στην κακομεταχείριση όσο οι ετικέτες barcodes: το τσάκισμα μιας ετικέτας RFID μπορεί να σημάνει την πλήρη καταστροφή της πληροφορίας, ενώ κάτω από τις ίδιες συνθήκες μια ετικέτα barcode παραμένει αναγνώσιμη.

#### *Επιχειρηματικοί προβληματισμοί*

Ο αρχικός σχεδιασμός της ανάπτυξης της τεχνολογίας RFID έγινε με βάση την υπόθεση ότι η ζήτηση θα μείωνε σταδιακά τα κόστη της τεχνολογίας. Όμως, οι παραπάνω τεχνικοί περιορισμοί καθυστερούν την πτώση των τιμών που απαιτείται για την ευρύτερη αποδοχή της. Ενώ η έρευνα σήμερα προσανατολίζεται στις λύσεις αυτών των τεχνικών ζητημάτων, οι Ελληνικές επιχειρήσεις που εξετάζουν το ενδεχόμενο υλοποίησης ενός συστήματος RFID

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

προβληματίζονται κυρίως από τον παράγοντα 'κόστος', ο οποίος σχετίζεται με την απόκτηση και λειτουργία του απαιτούμενου εξοπλισμού

#### Μη βέλτιστη σχέση κόστους/όφελους

Για εταιρίες κολοσσούς όπως η Wal-Mart, έχει αποδειχθεί ότι η διαχείριση αποθεμάτων με την χρήση RFID μπορεί να μειώσει τα κόστη διευκολύνοντας τις διαδικασίες παραλαβών και αποστολών. Για τους προμηθευτές της Wal-Mart όμως, και γενικά για όσες επιχειρήσεις τροφίμων προμηθεύουν με προϊόντα αλυσίδες λιανεμπορίου, τα οφέλη είναι λιγότερο εμφανή, ειδικά για όσες εταιρίες έχουν ήδη επενδύσει σε συστήματα barcode.

#### Υψηλό κόστος απόκτησης και λειτουργίας

Οι εφαρμογές RFID έχουν υψηλότερο κόστος λειτουργίας. Οι πρώτες εφαρμογές σχεδιάστηκαν με την προϋπόθεση ότι οι ετικέτες RFID θα κόστιζαν έως και 5 cents. Επτά χρόνια μετά, τα 5 cents παραμένουν ζητούμενο, ενώ το αντίστοιχο κόστος για μια ετικέτα barcode είναι 0,2 cents. Πέρα από το κόστος της ετικέτας, το RFID εμπεριέχει και το κόστος απόκτησης των πομποδεκτών. Αυτό σημαίνει ότι μια ενδεχόμενη επέκταση εφαρμογής RFID θα αυξήσει πολύ περισσότερο το συνολικό κόστος.

#### Κατάρτιση ανθρωπίνου δυναμικού

Η εισαγωγή ενός συστήματος RFID επιφέρει σημαντικές αλλαγές στις διαδικασίες παραλαβών, αποθήκευσης και αποστολής των προϊόντων, οι οποίες επηρεάζουν τις μέχρι τώρα καθημερινές εργασίες των εργαζομένων. Επιπλέον, είναι δυνατόν να απαιτηθεί καταρτισμένο ανθρώπινο δυναμικό. Για τη μετάβαση λοιπόν σε ένα σύστημα RFID, απαιτείται εκπαίδευση του υπάρχοντος δυναμικού και πιθανόν επένδυση σε νέο.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

Απουσία οφέλους μετάβασης από barcodes σε RFID

Από την άλλη πλευρά, η ταυτοποίηση προϊόντων με χρήση barcode είναι ακριβής σε ποσοστό 99,90%. Με την χρήση RFID το ποσοστό αυτό μπορεί – υπό προϋποθέσεις – να ανέβει σε 99,99%. Αναρωτιέται κανείς εάν μία βελτίωση της τάξης του 0,09% επαρκεί για να δικαιολογήσει το κόστος της εισαγωγής μιας νέας τεχνολογίας. Πόσο μάλιστα που στην πράξη αποδεικνύεται ότι το RFID δεν είναι όσο αξιόπιστο είναι το barcode.

### 1.10 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ RFID ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ

Υπάρχουν πολλά παραδείγματα σήμερα από εταιρείες που έχουν ξεκινήσει να χρησιμοποιούν την τεχνολογία RFID σε μία προσπάθεια να διαφοροποιηθούν στην αγορά. Η διαφοροποίηση γίνεται εφικτή κυρίως από τις δυνατότητες αυτοματοποίησης και μη ανθρώπινης παρέμβασης που δίνει η τεχνολογία RFID κατά την αναγνώριση των ειδών, σε κάθε στάδιο της εφοδιαστικής. Μία σημαντική ανακοίνωση έχει γίνει από την Pfizer. Η εταιρεία προωθεί την έννοια του ePedigree στην φαρμακευτική αλυσίδα, σημαίνοντας με μοναδικά και κρυπτογραφημένα RFID tags σε επίπεδο λιανικής συσκευασίας (HF), συσκευασίας κιβωτίου (UHF) και συσκευασίας παλέτας (UHF) τα αυθεντικά προϊόντα της. Έτσι ο διανομέας / φαρμακοποιός / καταναλωτής θα έχει τη δυνατότητα πιστοποίησης της αυθεντικότητας του προϊόντος που θα παραλαμβάνει, ενώ η εταιρεία θα έχει τη δυνατότητα να αναπτύξει ένα διάφανο κανάλι διανομής, μειώνοντας τις απώλειες στις πωλήσεις της.

Είναι χαρακτηριστικά τα παραδείγματα εταιρειών που αρχίζουν και χρησιμοποιούν την τεχνολογία για κλειστού τύπου (closed loop) εφαρμογές. Έχοντας στόχο την βελτίωση των εταιρικών διαδικασιών μέσω της διαφάνειας των λειτουργιών που μπορεί να προσφέρει η τεχνολογία RFID, στην Ελλάδα βλέπουμε εφαρμογές για παρακολούθηση διανομής

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

προϊόντων, ανακυκλούμενων συσκευασιών, παγίων κλπ. Μερικά χαρακτηριστικά case studies που έχουν δημοσιευτεί συμπεριλαμβάνουν:

- Εφαρμογή RFID για την ταυτοποίηση και παρακολούθηση κιβωτίων διανομής φαρμάκων, Famar
- Εφαρμογή της τεχνολογίας RFID στη διαχείριση και ταυτοποίηση ανακυκλούμενων φιαλών νερού, Coca Cola 3E, ORASYS.
- Εφαρμογή RFID για την ιχνηλασιμότητα φρούτων, ΣΥ.ΚΙ.ΚΗ, Mobile Technology
- Εφαρμογή RFID για τη βελτιστοποίηση διαδικασίας μεταφόρτωσης φορτίων σε τερματικούς σταθμούς συνδυασμένων μεταφορών, ΟΛΘ, TREDIT.
- Εφαρμογή RFID για την αυτόματη αναγνώριση άφιξης & αναχώρησης οχημάτων, TPAM
- Ολοκληρωμένη εφαρμογή της τεχνολογίας RFID σε κέντρο διανομής, Διακίνηση, Business Effectiveness
- Εφαρμογή RFID στη διαχείριση αδρανών υλικών, Κούρος, Datalex

Μια εφαρμογή της τεχνολογίας RFID είναι στη διαχείριση και ταυτοποίηση φιαλών νερού στην Coca-Cola 3E. Τα ζητούμενα της εφαρμογής αποτελούν ο συνολικός αριθμός πληρώσεων, ο χρόνος κυκλοφορίας της φιάλης μεταξύ δυο διαδοχικών εμφιαλώσεων, η αυτόματη απόρριψη με την υπέρβαση του επιτρεπτού αριθμού, η ιχνηλασιμότητα της φιάλης ως υλικού συσκευασίας. Η υλοποίηση του συστήματος έγινε χωρίς καμία αλλαγή στην υπάρχουσα λειτουργία και τις εσωτερικές διαδικασίες της εταιρείας. Τα αποτελέσματα αφορούν στην εξαγωγή αξιόπιστων στατιστικών στοιχείων για την κυκλοφορία των φιαλών, τη βελτίωση της διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών της εταιρείας, τη βελτιστοποίηση στη διαχείριση και αναπαραγγελία φιαλών και, τέλος, στη δυνατότητα μελλοντικών επεκτάσεων της εφαρμογής σε άλλους τομείς: ιχνηλασιμότητα προϊόντος (παρτίδες νερού, ψυκτικά μηχανήματα, πελάτες ).

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

Στον ελληνικό χώρο πραγματοποιείται το έργο IPIΔΑ, που έχει ως στόχο την ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης εφαρμογής βασισμένης στην τεχνολογία RFID για τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών αποθήκευσης, διανομής, διασφάλισης ποιότητας και ιχνηλασιμότητας φρούτων. Η εφαρμογή προσφέρει μια σειρά από υπηρεσίες (πχ ασύρματη ταχεία αναγνώριση & ταυτοποίηση νέων προϊόντων που εισέρχονται για αποθήκευση), που θα είναι προσβάσιμες στον χρήστη σε πραγματικό χρόνο. Η συνεισφορά του προτεινόμενου έργου έγκειται στη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης σύγχρονης πληροφοριακής υποδομής, που υποστηρίζει και ενισχύει τη διαχείριση της πρωτογενούς παραγωγής του χρήστη 24 ώρες την ημέρα και 7 ημέρες την εβδομάδα.

Στο λιμάνι της Θεσσαλονίκης βρίσκεται σε εξέλιξη το ερευνητικό έργο MIPTO. Στο πλαίσιο του έργου αυτού, χρησιμοποιήθηκαν τεχνολογίες RFID για τη βελτιστοποίηση της διαδικασίας μεταφόρτωσης εμπορευματοκιβωτίων (από τον σιδηρόδρομο) στον σταθμό εμπορευματοκιβωτίων (ΣΕΜΠΟ) του Οργανισμού Λιμένος Θεσσαλονίκης. Κατάλληλες "ετικέτες" RFID εγκιβωτίστηκαν σε διάφορες θέσεις του χώρου μετεπιβίβασης και στοιβάσις, και αναγνώστες RFID τοποθετήθηκαν στον γερανό μεταφόρτωσης (transtainer) και ένα όχημα μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (straddle). Ο στόχος της εφαρμογής είναι να προσφέρει έναν τρόπο αυτόματης εύρεσης της θέσης συλλογής ή απόθεσης του εμπορευματοκιβωτίου (Ε/Κ) χωρίς να απαιτείται προσπάθεια από τον χρήστη. Συγκεκριμένα, ο οδηγός του οχήματος όχι μόνο λαμβάνει την εντολή μεταφοράς ή μεταφόρτωσης ενός Ε/Κ, αλλά ειδοποιείται, επίσης, από το σύστημα και όταν βρίσκεται στην κατάλληλη θέση (η οποία ανιχνεύεται με χρήση της τεχνολογίας RFID). Με τον τρόπο αυτόν ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες σφάλματος και μειώνονται οι χρόνοι συλλογής/απόθεσης των Ε/Κ, μειώνοντας συνολικά τον χρόνο (και συνεπώς το κόστος) διαχείρισης των Ε/Κ.

Το κέντρο διανομής της εταιρείας «Διακίνησης ΑΕ» χρησιμοποιεί μια ολοκληρωμένη εφαρμογή της τεχνολογίας RFID. Η «Διακίνησης» είναι η Νο 1 εταιρεία σε 3PL και εξυπηρετεί τις ανάγκες αποθήκευσης και διανομής της μεγαλύτερης παγκοσμίως εταιρείας τροφίμων. Ουσιαστικά το έργο, το οποίο, σύμφωνα με δηλώσεις της εταιρείας, αποτελεί καινοτομία όχι μόνο για την Ελλάδα αλλά και για την Ευρώπη, έχει ολοκληρωθεί. Έχουν εξοπλιστεί και λειτουργούν 6 από τα 8 περνοφόρα της αποθήκης. Όλες οι παλετοθέσεις

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



έχουν εξοπλιστεί με ετικέτες RFID ειδικές για μέταλλα. Όλες οι εισερχόμενες παλέτες εφοδιάζονται με RFID labels, που συσχετίζονται με το περιεχόμενό τους. Έχουν κατασκευαστεί και εγκατασταθεί 8 RFID Portals στις ράμπες φόρτωσης. Μια τέτοια εφαρμογή βοηθά στην εναπόθεση των παλετών στα ράφια, την παραλαβή παλετών από τα ράφια, την φόρτωση των παραγγελιών και την απογραφή. Επίσης έχουν γίνει εκτεταμένες πιλοτικές δοκιμές, τα αποτελέσματα των οποίων κατέδειξαν ότι υπάρχουν οικονομικές λύσεις που μας επιτρέπουν να διαβάζουμε ετικέτες RFID πάνω σε μέταλλα, περονοφόρα εξοπλισμένα με αναγνώστες RFID λειτουργούν άψογα σαν αναγνώστες μεγάλης εμβελείας, ο σχεδιασμός υλοποιείται χωρίς καθυστερήσεις και αξεπέραστα προβλήματα, και το προσωπικό της αποθήκης δέχεται την καινούργια τεχνολογία.

Επίσης υπάρχει και η περίπτωση της χρήσης του RFID για την ηλεκτρονική σήμανση αιγοπροβάτων. Κάθε αιγοπρόβατο με βάση αποφάσεις αρμοδίων, κοινοτικών και εγχώριων, οργάνων είχε την υποχρέωση για λόγους αναγνωσιμότητας αλλά και ελέγχου να φέρει ενώτιο με συγκεκριμένο κωδικό. Με απόφαση της ΕΕ απο 1/1/2008 όλα τα αιγοπρόβατα -στην Ευρωπαϊκή Ένωση- θα πρέπει πρόσθετα του ενωτίου να έχουν ήδη και ηλεκτρονική σήμανση -στομαχικό bolus ειδικά ελεγμένο και εγκεκριμένο από τα αρμόδια ευρωπαϊκά και εγχώρια εργαστήρια και διευθύνσεις- που δεν είναι τίποτα άλλο από ένα ειδικό RFID tag ικανό να βρίσκεται στο στομάχι του ζώου χωρίς κανέναν κίνδυνο. Μ' αυτόν τον τρόπο ο έλεγχος της διακίνησης προϊόντων αιγοπροβάτων θα είναι σε πραγματικούς χρόνους και σωστός. Με βάση τα αρχεία που πρέπει να τηρούνται είναι γνωστή η εξέλιξη του κάθε συγκεκριμένου ζώου από την στιγμή της γέννησής του έως την στιγμή που θα πάψει, για οποιονδήποτε λόγο, να ζει. Μελλοντικά, το σύστημα θα επεκταθεί και σε άλλα ζώα της διατροφικής αλυσίδας, ενώ σχεδιάζονται και ειδικές τράπεζες ελέγχου DNA, κάτι που λειτουργεί ήδη σε κάποιες χώρες.

Το μεγάλο ερώτημα είναι, φυσικά, τι γίνεται στην Ελλάδα αναφορικά με υλοποιήσεις και γενικότερα πόσο γρήγορα προχωρεί η υιοθέτηση του RFID από τις ελληνικές επιχειρήσεις. Όπως είναι λογικό και αναμενόμενο, σε καμία περίπτωση το RFID δεν έχει ακόμη αντικαταστήσει το barcode, κάτι που σε κάθε περίπτωση θα χρειαστεί πολλά χρόνια για να γίνει (αν και οι περισσότεροι αναλυτές θεωρούν περισσότερη πιθανή την επί μακρόν αρμονική συμβίωση των δύο μεθόδων ταυτοποίησης). Σε γενικές γραμμές, υπάρχουν

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

πάντως κάποιες πρωτοποριακές και καινοτόμες υλοποιήσεις, οι οποίες έχουν αρχίσει να πολλαπλασιάζονται ακόμη και στη χώρα μας. Για παράδειγμα, η συγκεκριμένη τεχνολογία χρησιμοποιείται στα διόδια της Αττικής Οδού (e-pass) και της Εθνικής Οδού (Teopass), προκειμένου να διευκολύνεται το πέρασμα των αυτοκινήτων και η είσπραξη των κομιστρών. Μία άλλη εφαρμογή έχουμε στον Δήμο Ασπροπύργου, ο οποίος προχώρησε στην τοποθέτηση RFID ετικετών (tags) στους κάδους σκουπιδιών, ώστε οι υπηρεσίες του δήμου να είναι σε θέση να λαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με τη διαδικασία αποκομιδής των σκουπιδιών.

Ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον έργο που αξιοποιεί την τεχνολογία RFID έχει υλοποιήσει η Mobile Technology για λογαριασμό της ΣΥΚΙΚΗ (Κεντρική Συνεταιριστική Ένωση Σύκων & Ξηρών Καρπών), δηλαδή την ένωση των συκοπαραγωγών σε ολόκληρη την Ελλάδα. Στόχος τού προγράμματος ήταν η ανάπτυξη ενός πληροφοριακού συστήματος ιχνηλασιμότητας τροφίμων, το οποίο -αξιοποιώντας την τεχνολογία RFID για τη συλλογή και μετάδοση δεδομένων- θα ενοποιεί την πρωτογενή παραγωγή με την μεταποίηση και τυποποίηση των γεωργικών προϊόντων.

Η υλοποίηση του προγράμματος χωρίζεται σε δυο άξονες. Ο πρώτος είναι η βασική έρευνα στους τομείς της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας, με έμφαση στην αποθήκευση και στην ιχνηλασιμότητα φρούτων, καθώς επίσης και σε συστήματα και τεχνολογίες ραδιοσυχνικής αναγνώρισης (RFID) προϊόντων. Ο δεύτερος περιλαμβάνει τον σχεδιασμό και την υλοποίηση ενός καινοτόμου συστήματος που θα επικυρώνει στην πράξη τη θεωρητική ανάπτυξη του πρώτου άξονα.

Το προτεινόμενο σύστημα εγκαθίσταται στον χώρο του συνεταιρισμού, όπου γίνεται η παραλαβή, επεξεργασία, αποθήκευση και διάθεση των φρούτων (σύκων) προς τους χονδρέμπορους και στη συνέχεια στους καταναλωτές. Η ανάπτυξη των βασικών στοιχείων του συστήματος χωρίζεται σε τρία διακριτά επίπεδα: εφαρμογές, δεδομένα και περιβάλλον διεπαφής (user interface).

Τα αναμενόμενα αποτελέσματα είναι τόσο στρατηγικά όσο και λειτουργικά. Στα στρατηγικά περιλαμβάνονται η μείωση των δαπανών αποθήκευσης, οι προηγμένες τεχνολογίες διαχείρισης πελατειακών σχέσεων (CRM), η βελτιωμένη λήψη αποφάσεων και οι υπηρεσίες

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



προστιθεμένης αξίας. Αντίστοιχα, στα λειτουργικά αποτελέσματα περιλαμβάνονται ο βελτιωμένος χειρισμός απρόβλεπτων γεγονότων, η βελτιστοποίηση του χρόνου λειτουργίας υπηρεσιών, ο έλεγχος της ποιότητας προϊόντων, ο εντοπισμός προβλημάτων σε πραγματικό χρόνο και η βελτιωμένη διαχείριση όλων των λειτουργικών διαδικασιών.

Τα οφέλη της επιχείρησης από την εφαρμογή αυτή εστιάζονται κυρίως στην αυτοματοποίηση των διαδικασιών, όσον αφορά στη διαχείριση των προϊόντων εντός της αποθήκης, την ιχνηλασιμότητά τους και τη διασφάλιση της ποιότητάς τους. Καθώς τέτοιου είδους εφαρμογές λείπουν από την αγορά, ενώ οι οποιεσδήποτε σχετικές έρευνες βρίσκονται σε πρώιμο στάδιο, τα αποτελέσματα του έργου αναμένεται να αποτελέσουν τομή στην εκτέλεση τέτοιων διαδικασιών, καθώς για πρώτη φορά ο χρήστης θα μπορεί να γνωρίζει τι προϊόντα έχει, πού βρίσκονται, σε τι κατάσταση είναι κλπ. Ως άμεση συνέπεια, ο συνεταιρισμός θα μπορεί να βελτιώσει κάθε λειτουργική διαδικασία, να μειώσει το λειτουργικό κόστος και να διασφαλίσει την ποιότητα των προϊόντων του. Το εν λόγω έργο θα αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο για κάθε επιχείρηση που δραστηριοποιείται στον χώρο της αποθήκευσης και διανομής προϊόντων, καθώς μέσω της εφαρμογής επιτυγχάνεται η βελτίωση της διαχείρισης των προϊόντων και η αυτοματοποίηση των διαδικασιών εισαγωγής, αποθήκευσης, αποστολής και ανάκλησης προϊόντων. Επίσης, εξασφαλίζεται η ιχνηλασιμότητα των προϊόντων, όταν αυτά διοχετευτούν στην αγορά, η διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων και, εν τέλει, η εξοικείωση των χρηστών με τις νέες τεχνολογίες RFID.

Ακολουθεί ενδεικτικός κατάλογος εταιρειών που προσφέρουν λύσεις RFID στην Ελλάδα.

*B. I. Αλμπάνης ΑΕ*: Η εταιρεία B. I. Αλμπάνης, που δίνει ιδιαίτερη έμφαση στο RFID, βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στις συνεργασίες της στον συγκεκριμένο τομέα, που περιλαμβάνουν δύο από τις μεγαλύτερες εταιρείες του χώρου διεθνώς, τη Motorola Enterprise Mobility Business (πρώην Symbol) και τη Zebra Technologies.

*Business Effectiveness* : Η Business Effectiveness κινείται στον χώρο των λύσεων που αφορούν στη διαχείριση περιουσιακών στοιχείων και την εφοδιαστική αλυσίδα, βασιζόμενη κυρίως σε

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

λύσεις RFID. Η εταιρεία, η οποία προσφέρει ολοκληρωμένες λύσεις RFID, έχει ήδη κάνει αρκετές υλοποιήσεις σε ελληνικές επιχειρήσεις, όπως πχ στη Diakinis.

Control & Advanced Technologies Hellas: Αρκετές υλοποιήσεις στον χώρο του RFID έχει πραγματοποιήσει η Control & Advanced Technologies Hellas, η οποία έχει αναπτύξει και την εφαρμογή RFID Store. Η εταιρεία έχει υλοποιήσει εφαρμογή για ταξί αλλά και για τα απορριμματοφόρα του δήμου Ασπροπύργου.

Datalex : Η Datalex, μια από τις ελληνικές εταιρείες που δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στο RFID, συνεργάζεται με πολλούς γνωστούς κατασκευαστές (EMS - Escort Memory Systems, Zebra Technologies, HID κá). Η Datalex βρίσκεται σε φάση υλοποίησης τριών έργων σε εταιρείες από τον χώρο του λιανεμπορίου.

Mobile Technology : Η Mobile Technology είναι μία από τις πρώτες πέντε εταιρείες σε ολόκληρη την Ευρώπη που έχουν πιστοποιηθεί από την Intermec Technologies, μιας εκ των κορυφαίων εταιρειών στο RFID παγκοσμίως. Στους στόχους της περιλαμβάνεται η μεγαλύτερη διείσδυση της τεχνολογίας αυτής στην ελληνική αγορά και στα Βαλκάνια.

Motorola Enterprise Mobility Business : Από τους μεγαλύτερους "παίκτες" παγκοσμίως στον χώρο του RFID είναι η Motorola, μετά την εξαγορά της Symbol Technologies. Στόχος της είναι να προσφέρει μια ολοκληρωμένη γκάμα προϊόντων RFID, ώστε να καλύπτει τις εξειδικευμένες ανάγκες των πελατών της. Η εταιρεία έχει υλοποιήσει αρκετά έργα σε RFID, με πιο πρόσφατη επιτυχία το συμβόλαιο συνεργασίας με το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ.

NETWave : Η NETWave είναι μεταξύ των εταιρειών που παρακολουθούν από κοντά τα δρώμενα στην ελληνική αγορά όσον αφορά στο RFID και θα βασιστεί στις υπάρχουσες συνεργασίες της για να προωθήσει συγκεκριμένες λύσεις.

Oracle : Έμφαση στο RFID δίνει και η Oracle, η οποία διαθέτει στο "οπλοστάσιό" της μία εξειδικευμένη οικογένεια προϊόντων ονόματι Sensor Based Services, ενώ γενικότερα διαθέτει έτοιμες λύσεις RFID που την αναδεικνύουν σε έναν από τους σημαντικότερους "παίκτες" στον συγκεκριμένο χώρο.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

Orasys ID : Η Orasys ID είναι μια εταιρεία πληροφορικής, η οποία σχεδιάζει, υλοποιεί και υποστηρίζει ολοκληρωμένες λύσεις RFID και ταυτόχρονα παρέχει συμβουλευτικές υπηρεσίες στον τομέα της ηλεκτρονικής ταυτοποίησης.

SAP : Η γερμανική εταιρεία, η οποία δείχνει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τον χώρο του RFID, έχει προχωρήσει σε σημαντικές υλοποιήσεις, κυρίως στο εξωτερικό.

Sensap: Η Sensap ΑΕ ειδικεύεται στην ανάπτυξη και διανομή εξοπλισμού, λογισμικού και αναλώσιμων για τις βιομηχανίες τής εκτύπωσης και συσκευασίας και τις επιχειρήσεις logistics. Στο πλαίσιο αυτό, κινείται δυναμικά και στον χώρο των λύσεων RFID.

### 1.11 ΑΛΛΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

#### Πιλοτικό project από την Qatar Post με τεχνολογία RFID

Την τεχνολογία RFID της Motorola επέλεξε η Qatar Post στο πλαίσιο μιας ευρύτερης πρωτοβουλίας για τη μέτρηση της ποιότητας των ταχυδρομικών υπηρεσιών στη Μέση Ανατολή. Οι αναγνώστες RFID, όπως και άλλες τεχνολογίες, αποτέλεσαν μέρος ενός δοκιμαστικού κοινοπρακτικού project από τις Qatar Post, Emirates Post και Saudi Post. Η Qatar Post, η οποία είναι μέλος της UPU Quality of Service Project Group Steering Committee πρόσφατα ολοκλήρωσε μια επιτυχημένη δοκιμή στις 22 αραβικές χώρες κατά τη διάρκεια της οποίας ανέπτυξε και δοκίμασε τόσο παθητικά όσο και ημι-ενεργά συστήματα RFID. Το project τέθηκε σε εφαρμογή για να αξιολογηθούν διάφορες τεχνολογίες RFID ως μέσο για τη μέτρηση της ποιότητας των ταχυδρομικών υπηρεσιών μεταξύ των Ηνωμένων Αραβικών Εμιράτων, της Σαουδικής Αραβίας και του Κατάρ. Η εν λόγω δοκιμή εκτιμάται ότι θα προλειάνει το έδαφος για τη χρήση των οικονομικά αποδοτικών τεχνολογιών RFID στην ιχνηλασία γραμμάτων σε όλο τον κόσμο.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009

### **To project**

Οι αναγνώστες RFID XR480 της Motorola, εφοδιασμένοι με κεραίες υψηλής εμβέλειας της Motorola, εγκαταστάθηκαν μαζί με άλλες κεραίες σε κέντρα διαχείρισης επιστολών στο Κατάρ, τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και τη Σαουδική Αραβία για την ιχνηλασία ανώνυμων δοκιμαστικών επιστολών που περιείχαν ετικέτες RFID. Αυτό δημιούργησε ένα περιβάλλον εξομοίωσης για το πώς οι επιστολές μετακινούνται κατά μήκος του συστήματος ταχυδρόμησης και βοήθησε τις αρχές να κατανοήσουν καλύτερα τους χρόνους και τις διαδρομές των επιστολών από τη συλλογή στην παράδοση. Τα ανώνυμα δοκιμαστικά γράμματα αναμείχθηκαν με κανονικά γράμματα τη στιγμή της ταχυδρόμησης και ανιχνεύθηκαν αυτόματα καθώς εισέρχονταν στα κέντρα διαλογής. Τοποθετημένοι στις εισόδους των κέντρων διαλογής, οι αναγνώστες RFID ανίχνευαν τις ετικέτες στα γράμματα όταν εισέρχονταν στο κτίριο χωρίς να χρειάζεται ξεχωριστό σκανάρισμα. Τα δοκιμαστικά γράμματα ανιχνεύονταν ξανά όταν εξέρχονταν από τα κέντρα διαλογής. Η καταχώριση της ώρας και της ημερομηνίας βοήθησε στη δημιουργία ενός data base μέτρησης της ποιότητας των υπηρεσιών.

### **Οφέλη**

Η Qatar Post θα έχει τη δυνατότητα να ελέγξει τις καθυστερήσεις κατά τη διαδικασία παράδοσης και να κάνει τις ανάλογες προσαρμογές. Επίσης, θα έχει τη δυνατότητα να αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα της διαδρομής που ακολουθεί μια επιστολή αλλά και να εντοπίσει ενδεχόμενα λάθη στη διαδικασία παράδοσης έτσι ώστε αυτά να διορθωθούν προτού αυτά έχουν επιπτώσεις στους καταναλωτές ή έχουν ως αποτέλεσμα επιπλέον χρεώσεις.

Η δοκιμή μπορεί να οδηγήσει στην υιοθέτηση της τεχνολογίας RFID από ταχυδρομεία σε όλο τον κόσμο, εφοδιάζοντας τα με μετρήσεις για διεθνείς παραδόσεις, καθώς και να αποδείξει την επιτυχία του RFID ως μέθοδο για τον έλεγχο της ταχυδρόμησης, τη μείωση

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

κόστους και την προσφορά καλύτερων υπηρεσιών προς τους καταναλωτές. Η δυνατότητα εγκατάστασης τεσσάρων κεραιών υψηλής εμβέλειας στον αναγνώστη RFID XR480 της Motorola προσφέρει την ευελιξία για χρήση του ίδιου αναγνώστη κατά μήκος πολλαπλών εισόδων. Παράλληλα, οι συγκεκριμένοι αναγνώστες έχουν δυνατότητα εφαρμογής εντός των ήδη υπάρχοντων υποδομών IT των υπηρεσιών ταχυδρομείου στο Κατάρ, τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και τη Σαουδική Αραβία.

### 1.12 ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ ΚΑΙ RFID

#### Η ραδιοσυχνική αναγνώριση (RFID) στην Ευρώπη: βήματα προς την κατεύθυνση χάραξης πλαισίου πολιτικής

Σύμφωνα με την ΕΕ, η διάδοση λύσεων RFID συμβαδίζει με την ενίσχυση του ρόλου των τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην ανάπτυξη της ευρωπαϊκής οικονομίας. Πράγματι, οι ΤΠΕ πρέπει να καταστούν ένας από τους τομείς αιχμής της οικονομίας μας. Η θεώρηση αυτή εντάσσει τη συζήτηση γύρω από την RFID στο πλαίσιο της στρατηγικής της Λισσαβόνας, που αποδίδει στην καινοτομία κεντρικό ρόλο ώστε, έως το 2010, η ΕΕ να καταστεί η πλέον δυναμική και πλέον ανταγωνιστική οικονομία σε παγκόσμια κλίμακα. Η διάδοση της αναγνώρισης μέσω ραδιοσυχνοτήτων (RFID) μπορεί να αποφέρει σημαντικά οφέλη για τους Ευρωπαίους πολίτες. Ωστόσο, εγείρονται επίσης σημαντικά ζητήματα, ιδιαίτερα όσον αφορά την ασφάλεια και την προστασία της ιδιωτικής ζωής. Η Επιτροπή, υποστηρίζοντας τη διάδοση της εν λόγω τεχνολογίας, εξέδωσε ανακοίνωση όπου προτείνονται δράσεις σε ευρωπαϊκό επίπεδο για τη διευκόλυνση της ανάπτυξης ενδεδειγμένου πολιτικού και νομικού πλαισίου

Συνοπτικά, οι δράσεις σε ευρωπαϊκό επίπεδο θα ακολουθήσουν τις εξής κατευθύνσεις:

**ασφάλεια:** έως το τέλος του 2009 η Επιτροπή θα δημοσιεύσει τις αρχές σχετικά με τη χρήση RFID που οφείλουν να εφαρμόζουν οι δημόσιες αρχές. Θα φροντίσει επίσης για την επικαιροποίηση της νομοθεσίας για την προστασία της ιδιωτικής ζωής. Οι κώδικες δεοντολογίας και ορθής πρακτικής που έχουν επεξεργαστεί οι εμπειρογνώμονες, καθώς και

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



η στρατηγική για μια ασφαλή κοινωνία της πληροφορίας, θα αποτελέσουν σημαντικές κατευθύνσεις για την εξασφάλιση του σεβασμού της ιδιωτικής ζωής·

**φάσμα ραδιοσυχνοτήτων:** εφόσον απαιτηθεί, θα λάβει νέα μέτρα για τη δημιουργία πρόσθετων ραδιοσυχνοτήτων·

**πολιτική έρευνας και καινοτομίας:** η Επιτροπή θα υποστηρίξει τις δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης, θεμελιώδους σημασίας για τη μαζική διάδοση της τεχνολογίας RFID. Τα κύρια ερευνητικά θέματα αφορούν τη μικρογραφία των πλινθίων (μικροτσιπ) πυριτίου , των εναλλακτικών υλικών για την παραγωγή πλινθίων, την ασφάλεια, καθώς και μεγαλύτερες, επανεγγράψιμες μνήμες. Το 7ο πρόγραμμα πλαίσιο , η ευρωπαϊκή πλατφόρμα «eMobility» και άλλα πιλοτικά έργα μπορούν να αναλάβουν πρωτεύοντα ρόλο·

**τυποποίηση:** η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN), ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης και το Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Τηλεπικοινωνιακών Προτύπων (ETSI) θα συνεχίσουν τη διαδικασία τυποποίησης και εκπόνησης προτύπων, εξακολουθώντας παράλληλα το διάλογο με τους ομόλογους τους οργανισμούς σε τρίτες χώρες.

## 2 ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ ΚΑΙ ΛΙΜΑΝΙΑ (PORT OPERATIONS)

### 2.1 ΟΡΓΑΝΩΣΗ-ΧΩΡΟΙ ΕΝΟΣ CONTAINER TERMINAL

Ένας τυπικός σταθμός εμπορευματοκιβωτίων αποτελείται συνήθως από τα εξής :

- Περιοχή για τις εισαγωγές container
- Περιοχή για τις εξαγωγές container
- Περιοχή για τις μεταφορώσεις-transshipment containers
- Περιοχή με βύσματα για τα ψυγεία
- Περιοχή για τα ογκώδη αντικείμενα (Out of Gauge)
- Απομονωμένη περιοχή για τα επικίνδυνα φορτία (IMO cargo)

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009



- Περιοχή για τα κατεστραμμένα κενά container
- Περιοχή ειδική για επισκευές και συντήρηση των μηχανημάτων και των container
- Περιοχή για τα κενά container
- Κτήριο των διοικητικών υπηρεσιών
- Καμαράκια των εκτελωνιστών
- Υγειονομικές υπηρεσίες-Έλεγχοι
- Χώρο μακροχρόνιας αποθήκευσης των container (CFS- container freight station)
- Σύνδεση με σιδηροδρομικό δίκτυο

## 2.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΠΟΥ ΕΠΙΤΕΛΟΥΝΤΑΙ (PROCESSES) ΣΕ ΕΝΑ CONTAINER TERMINAL

Φάσμα υπηρεσιών

- |                                     |                           |
|-------------------------------------|---------------------------|
| • Διαμεταφορά                       | • Διανομή                 |
| • Οδική μεταφορά                    | • Logistics ανταλλακτικών |
| • Φορτηγάδες                        | • Υπηρεσίες Courier       |
| • Ρυμούλκηση                        | • Υπηρεσίες πληρωμάτων    |
| • Πλοήγηση                          | • Επιθεωρήσεις σημαίας    |
| • Υδροδότηση                        | • Επιθεωρήσεις λιμένος    |
| • Πετρέλευση                        | • Υγειονομικές υπηρεσίες  |
| • Διαχείριση σκουπιδιών και λυμάτων | • Μεταφόρτωση             |
| • Φορτοεκφόρτωση                    |                           |
| • Αποθήκευση                        |                           |

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

## 2.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ-ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

### Γερανογέφυρες

Οι γερανογέφυρες διακρίνονται σε κατηγορίες κυρίως βάσει του πλάτους του spreader, το οποίο είναι και αυτό που καθορίζει το είδος του βαποριού που μπορούν να εξυπηρετήσουν. Αν θελήσουμε να δούμε την ιστορική τους εξέλιξη, θα παρατηρήσουμε ότι το 1970 μπορούσαν να δουλέψουν σε πλοία χωρητικότητας 1000 TEUs, το 1980 οι ranamax μπορούσαν να φθάσουν πλοία μέχρι και 3000 TEUs, το 2006 οι super post-ranamax μπορούσαν να δουλέψουν σε πλοία 11000 TEUs όπως το Emma Maersk, ενώ η πρόβλεψη για το 2010 είναι για γερανογέφυρες που θα μπορούν να χειριστούν καράβια άνω των 15000 TEUs.

### Straddle carrier



### RTG (Rubber Tyred Gantry) ή αλλιώς Belotti



### AGV (Automated Guide Vehicle) και RMG (Rail Mounted Gantry)

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



Reach Stacker



Τράκτορες (Truck trailers)



*Γενικοί κανόνες χρήσης των μηχανημάτων του σταθμού εμπορευματοκιβωτίων*

Μια Γερανογέφυρα αντιστοιχεί σε :

- 3 RTGs και 5 Truck Trailers ή σε
- 4 Straddle Carriers ή σε
- 4 RMGs και 6 AGVs

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

## 2.4 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ- ΚΡΙ's

Οι προσδοκίες τόσο των terminal operators όσο και των ναυτιλιακών γραμμών είναι διαφορετικές όσον αφορά στους επιχειρησιακούς στόχους. Για τους terminal operators, είναι προτεραιότητα τα εξής:

- Η μεγιστοποίηση της παραγωγικότητας της γερανογέφυρας
- Η μεγιστοποίηση των κινήσεων ανά ώρα εργασίας
- Η μεγιστοποίηση της κυκλοφοριακής ταχύτητας των μηχανημάτων του ΣΕΜΠΟ
- Η ελαχιστοποίηση των απωλειών και των ζημιών
- Η αύξηση της αξιοπιστίας στις κινήσεις των μηχανημάτων
- Η μεγιστοποίηση του κέρδους ανά κίνηση

Όσον αφορά στις ναυτιλιακές γραμμές, προέχουν τα εξής θέματα:

- Η μεγιστοποίηση της παραγωγικότητας της προβλήτας σε συνεχή λειτουργία των operations
- Η αποτελεσματική αντιμετώπιση του exception handling, και ειδικά σε ό,τι αφορά για παράδειγμα καθυστερημένες αφίξεις, container με IMO φορτίο (επικίνδυνα, εύφλεκτα υλικά), OOG (Out of Gauge- ευμεγέθη εμπορεύματα), χύδην φορτίο, containers που χρειάζονται απεντόμωση.
- Το όσο το δυνατό μικρότερο χρονικό διάστημα που «κλειδώνει» το λιμάνι για παραλαβή εμπορευμάτων προς εξαγωγή
- Η ελαχιστοποίηση των καθυστερήσεων λόγω Τελωνειακών ελέγχων, Υγειονομικών ελέγχων, Κτηνιατρικών και άλλων επιτροπών ελέγχου
- Η ελαχιστοποίηση του κόστους διαχείρισης του container
- Η μεγιστοποίηση του αριθμού των ημερών που τα εμπορεύματα είναι ελεύθερα σταλιών

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

- Η αποθήκευση των κενών εμπορευματοκιβωτίων

Τυπικοί λειτουργικοί στόχοι ενός ΣΕΜΠΟ είναι οι εξής:

- 35 κινήσεις ανά γερανογέφυρα ανά ώρα
- 150 κινήσεις ανά πλοίο μεγάλων αποστάσεων ανά ώρα
- Χρόνος εξυπηρέτησης των φορτηγών μικρότερος από 30 λεπτά
- Λειτουργία 24 ώρες το 24ωρο, 7 ημέρες την εβδομάδα
- Απελευθέρωση των container για παράδοση 6 ώρες μετά την ξεφόρτωση
- «Κλείδωμα» του λιμανιού για παραλαβή νέων φορτίων 24 ώρες πριν από τον απόπλου του πλοίου

#### ***KPI's- Key Performance Indicators***

Οι σύγχρονοι terminal operators έχουν καθιερώσει μια σειρά από επιχειρησιακούς στόχους που θεωρούνται ενδεικτικοί της συνολικής απόδοσης και εικόνας του λιμένα όσον αφορά στην χρηματοοικονομική του κατάσταση. Μερικά KPI's που χρησιμοποιούνται ευρέως σε παγκόσμια κλίμακα είναι τα εξής:

- «Ακαθάριστη» παραγωγικότητα γερανογέφυρας
- Διαθεσιμότητα γερανογέφυρας (επί τοις εκατό)
- Παραγωγικότητα προβλήτας

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

- Χρησιμοποίηση του χώρου του ΣΕΜΠΟ (ποσοστό έμφορτων container προς το ποσοστό κενών)
- Μέρες αναμονής container μέχρι την παράδοση (έμφορτα προς κενά)
- Διαθεσιμότητα εργασίας (ασθένειες, ατυχήματα κλπ)
- Κινήσεις πύλης ανά ώρα
- Χρόνος εξυπηρέτησης των φορτηγών
- Ποσοστό χρησιμοποίησης της δυναμικότητας των μηχανημάτων

## 2.5 Ο ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΩΝ ΣΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΗΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ο ΣΕΜΠΟ σχεδιάστηκε και δημιουργήθηκε με βάση τα δεδομένα σύγχρονων τεχνολογιών και είναι εξοπλισμένος με σύγχρονα μηχανήματα χειρισμού εμπορευματοκιβωτίων. Μέσα στο σταθμό υπάρχουν εγκαταστάσεις και κλιμάκιο τεχνικής υποστήριξης. Για την φορτοεκφόρτωση των Ε/Κ χρησιμοποιούνται 4 γερανογέφυρες:

- 1 των 40 τόνων
- 1 των 45 τόνων
- 2 των 50 τόνων post panamax

Ο ΣΕΜΠΟ συνδέεται με διπλή σιδηροδρομική γραμμή με το εθνικό σιδηροδρομικό δίκτυο. Για την φορτοεκφόρτωση των Ε/Κ από/προς σιδηροδρομικά βαγόνια χρησιμοποιείται:

- 1 transtainer ανυψωτικής ικανότητας 50 τν

Ο ΣΕΜΠΟ διαθέτει 276 ρευματολήπτες (380V) για Ε/Κ ψυγεία. Για τη διακίνηση, αποθήκευση και στοιβάση των Ε/Κ χρησιμοποιούνται:

- 17 straddle carriers

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



- 4 tractors
- 5 front lifts
- 20 trailers
- 6 περονοφόρα ανυψωτικά μηχανήματα

### **Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Διαχείρισης Σταθμού Εμπορευματοκιβωτίων**

Το «Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Διαχείρισης του Σταθμού Εμπορευματοκιβωτίων» αναπτύσσει τεχνολογικές εφαρμογές που βελτιστοποιούν τις υπάρχουσες υπηρεσίες της εταιρίας, και παράλληλα την εκσυγχρονίζουν και βελτιώνουν την ανταγωνιστικότητά της. Η αναβάθμιση της υποδομής και λειτουργίας του Σταθμού με το σύστημα επιτυγχάνεται μέσα από:

- Εγκατάσταση και χρήση προηγμένων τηλεπικοινωνιακών δικτύων.
- Εξασφάλιση αυτόματου και ασφαλούς ελέγχου των κινήσεων από και προς το Σταθμό από ξηρά και θάλασσα.
- Βελτιστοποίηση του χώρου και του χρόνου παραλαβής /παράδοσης Ε/Κ.
- Έλεγχο συλλογής / απόθεσης στο χώρο στοιβασίας.
- Γραφική παρακολούθηση της θέσης των Ε/Κ. (Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών ΓΣΠ-GIS)
- Αυτοματοποιημένη ολοκλήρωση των σχετικών ενεργειών.
- Διάθεση εναλλακτικών επικοινωνιακών συστημάτων.
- Ηλεκτρονική κατάθεση επισήμων εγγράφων.
- Ηλεκτρονική πληροφόρηση των πελατών σχετικά με τη θέση και κατάσταση των Ε/Κ στο ΣΕΜΠΟ

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009

### 3. OFF-DOCK DEPOTS (YARD ASSET MANAGEMENT)

#### 3.1 ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ DEPOTS ΣΤΗΝ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ

Παρακάτω παραθέτουμε ενδεικτικά κάποια στοιχεία που αφορούν στη χρήση των φορτηγών τόσο στα λιμάνια όσο και στις μάντρες των μεταφορέων στα πλαίσια της εφοδιαστικής αλυσίδας.

##### ***Κατανομή τρόπου μεταφοράς των container από/προς τα λιμάνια***

- Φορτηγά 70%
- Σιδηρόδρομος 20%
- Πλοiάρια/μεταφορτώσεις 10%

##### ***Διαφορετική αντίληψη αντίκτυπου χρήσης φορτηγών***

- Ναυλωτές/τελικοί χειριστές
- Ιδιοκτήτες & αρχές λιμένων
- Οικολόγοι

##### ***Συναλλαγές πυλών με φορτηγά***

- Ανά ημέρα 1.300 - 4.000
- Την εβδομάδα 6.500 - 20.000

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

**Στα τερματικά**

- Φορτηγά ανά ημέρα 2.000
- Φορτηγά την εβδομάδα 10.000

**Στους λιμένες**

- Φορτηγά ανά ημέρα 35.000

**Λειτουργία της πύλης στα παλαιού τύπου τερματικά**

- Παράθυρο - χειρωνακτική επεξεργασία
- Αρχικό TAS - αυτοματοποιημένο τερματικό σύστημα

**Σύγχρονες πύλες στα τερματικά εμπορευματοκιβωτίων**

Η επεξεργασία πυλών χρησιμοποιεί

- Ευφυή τεχνολογία συστημάτων
- Συστήματα πυλών χωρίς χαρτί

**Η τεχνολογία ελέγχου πυλών ενσωματώνει**

- Ενδοσυνεννοήσεις
- Τηλεοπτικές φωτογραφικές μηχανές
- Κλίμακες WIM
- Αναγνώστες κώδικα φραγμών
- Αναμεταδότες
- CCR - Αναγνώριση χαρακτήρων υπολογιστών
- OCR- οπτικής αναγνώριση χαρακτήρων
- Σημάδια/επαναλήπτες μηνυμάτων

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

### **Αποτελέσματα των νέων τεχνολογιών πυλών**

- Γρηγορότερη επεξεργασία
- Μεγαλύτερη ακρίβεια στοιχείων
- Γρηγορότερη ολοκλήρωση του κύκλου εφοδιασμού
- Αποδοτικότερη τελική λειτουργία

### **Χρόνος επεξεργασίας πυλών**

- Χειρωνακτικά 30 - 45 λεπτά
- TAS 20 λεπτά
- Ευφυή συστήματα 3-5 λεπτά

### **Προκλήσεις**

- Χειρωνακτική διαχείριση
- Χειρωνακτικό check-in του τράκτορα
- Διαθέσιμοι χώροι στάθμευσης
- Έλλειψη ορατότητας
- Πολλαπλές κινήσεις από το λιμάνι στον τράκτορα για τη διαχείριση των container
- Καθυστερήσεις στη λειτουργία των αποθηκών
- Μη βέλτιστη απόδοση
- Οι χειριστές συχνά δεν ακολουθούν τους κανονισμούς ή τις οδηγίες που τους δίδονται
- Απαιτούνται χειρωνακτικοί έλεγχοι στο χώρο του λιμένας
- Οι αναποτελεσματικότητες μεγενθύνουν το κόστος του 3rd party carrier

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

### 3.2 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΝΟΣ DEΠΟΤ-ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΟΛΟΥ

#### Αυτοματοποιημένη σε πραγματικό χρόνο διαχείριση λιμένος

Το σύστημα διαχείρισης λιμένων (Yard Tracking and Management System-YTMS), που αναπτύσσεται είναι μια λύση προγραμματισμού και διαχείρισης λιμένος που χρησιμοποιεί ασύρματες τεχνολογίες θέσης για να βελτιστοποιηθούν οι διαδικασίες (processes) και τα συστήματα με τις οποίες διασυνδέουν. Το YTMS σχεδιάστηκε για τα λιμάνια που απαιτούν την μεγάλη απόδοση (throughput), που επιτυγχάνεται μέσω των γρηγορότερων συναλλαγών στις πύλες, την αποδοτική αξιοποίηση των χώρων στάθμευσης και τις λιγότερες κινήσεις μεταξύ πλοίου και ξηράς. Ενώ το σύστημα σχεδιασμού χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό των αναμενόμενων αφίξεων και των αναχωρήσεων, το σύστημα εκτέλεσης αποκρίνεται στα μη σχεδιασμένα γεγονότα βασισμένα στους επιχειρησιακούς κανόνες που διαμορφώνονται για τις ιδιαίτερες διαδικασίες. Έτσι, ο συνδυασμός αποτελεσματικού προγραμματισμού και χειρισμού των εξαιρέσεων (exception handling) επιτρέπει στο YTMS για να κατευθύνει το σωστό ρυμουλκό στη σωστή πόρτα στο σωστό χρόνο.

Επιπλέον, το YTMS συνδέεται με τα συστήματα διαχείρισης αποθηκών εμπορευμάτων (Warehouse Management Systems-WMS) και με τα συστήματα διαχείρισης μεταφορών (Transportation Management Systems-TMS) χρησιμοποιώντας τον πραγματικό χρόνο και την επεξεργασία δεδομένων batch, επιτρέποντας τις «αόρατες» συνέργειες-διαδικασίες μεταξύ των σχετικών ομάδων διαδικασιών. Για τα λιμάνια που αντιμετωπίζουν την πρόκληση της επεξεργασίας του μεγάλου αριθμού των ρυμουλκών που φέρνουν το ευαίσθητο στο χρόνο φορτίο, το YTMS μπορεί να επεκταθεί με την τεχνολογία θέσης (RTLS). Με το RTLS, οι θέσεις των ρυμουλκών και οι θέσεις των πυλών και των σημείων φόρτωσης είναι πάντα οι πραγματικές, το οποίο εξαλείφει την ανάγκη για τους χειρωνακτικούς ελέγχους, αυξάνοντας τη γενική απόδοση του λιμένος.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

**Τα βασικά Modules συστημάτων εντοπισμού και διαχείρισης λιμένων περιλαμβάνουν:**

#### **Αυτόματη απογραφή του λιμένος**

Χρησιμοποιώντας το ασύρματο σύστημα θέσης, το YTMS καταλαβαίνει την τρέχουσα θέση κάθε tagged τράκτορα, καθώς επίσης και τη θέση κάθε σημείου και πόρτας. Αυτές οι πληροφορίες χρησιμοποιούνται για να βελτιστοποιήσουν την κυκλοφορία του εξοπλισμού και των ατόμων μέσα στο λιμάνι.

#### **Αυτόματη ανάθεση πορτών**

Διαμορφώνονται κανόνες σύμφωνα με τους οποίους τα ρυμουλκά κατευθύνονται στις πόρτες όταν οι πόρτες είναι διαθέσιμες. Η διαθεσιμότητα των πορτών καθορίζεται από το σύστημα θέσης όταν χρησιμοποιείται το RTLS. Οι κανόνες αυτοίδιαμορφώνονται στο επίπεδο πορτών, ενώ το προκύπτον αίτημα για κίνηση των ρυμουλκών εμφανίζεται αυτόματα σε οθόνες μέσα στους τράκτορες.

#### **Αυτόματη ανάθεση χώρων στάθμευσης**

Διαμορφώνονται κανόνες που αναθέτουν περιοχές του λιμένος στα ρυμουλκά κατά τη διάρκεια της εισόδου και αφότου υποβληθούν σε επεξεργασία στην πύλη. Οι κανόνες μπορούν να διαμορφωθούν έτσι ώστε να ελαχιστοποιήσουν την απόσταση που πρέπει να διανυθεί μεταξύ των ρυμουλκών που σταθμεύουν στον κυρίω χώρο του λιμανιού και των πυλών.

#### **Διαχειριστής πυλών**

Αυτή η σε πραγματικό χρόνο γραφική απεικόνιση όλων των πυλών στις αποβάθρες παρουσιάζει ποιες πύλες είναι κενές, ποιες είναι κατειλημμένες, που υπάρχουν αιτήματα κίνησης ρυμουλκών, ποιες έχουν ρυμουλκά που περιμένουν στη σειρά, ποιοι κανόνες συσχετίζονται με ποιες πύλες, την κατάσταση των ρυμουλκών(αν έχουν υποστεί ζημιά) και την ηλικία των ρυμουλκών. Τα ρυμουλκά που είναι σε αναμονή πίσω από τις πύλες οδηγούνται σε αυτόματη κίνηση όποτε οι πύλες είναι διαθέσιμες.

#### **Σωζόμενες εκθέσεις-αναφορές**

Οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν και να σώσουν τις εκθέσεις τους και να τις σχεδιάσουν για να σταλθούν ως μήνυμα με το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο σε έναν ή

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



περισσότερους παραλήπτες. Παραδείγματος χάριν, ένας χρήστης μπορεί να θελήσει να δημιουργήσει αναφορά με τα αποθέματα των μηχανημάτων και να τη στείλει με το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο στους μεταφορείς σε καθημερινή βάση για να βοηθήσει τους μεταφορείς με τη διατήρηση των κατάλληλων επιπέδων εξοπλισμού (φορητών για παράδειγμα) στην περιοχή. Το σύστημα τρέχει αυτόματα και μπορεί να στέλνει τις αναφορές αυτές κατά προκαθορισμένες ημέρες και ώρες.

#### **Κανόνας απαγόρευσης εξόδου**

Διαμορφώνονται κανόνες που αποτρέπουν τα ρυμουλκά από να περάσουν τις πύλες εάν δεν πρέπει να αφήσουν το χώρο του λιμανιού.

#### **Κανόνες Πύλη-με-Πόρτα**

Διαμορφώνονται κανόνες που ορίζουν ότι τα επιλεγμένα εισερχόμενα ρυμουλκά από την πύλη κατευθύνονται προς τις αποβάθρες εφόσον πληρούν τα κριτήρια που τίθενται από τις πύλες.

#### **Επιθεώρηση τράκτορων**

Διαμορφώνονται σημεία επιθεώρησης με τα οποία αποτρέπεται η είσοδος σε ελλατωματικά ρυμουλκά. Με τον τρόπο αυτό μετريέται η ποιότητα των τράκτορων διαχρονικά.

#### **Σχεδιασμός εισερχόμενων φορτίων**

Δημιουργείται ένα ημερολόγιο με «ραντεβού» των φορτίων με τα εισερχόμενα αναμενόμενα ρυμουλκά. Έτσι διαμορφώνονται «χρονικά παράθυρα» για τον υπολογισμό της έγκαιρης απόδοσης στις αναφορές.

#### **Σχεδιασμός εξερχόμενων φορτίων**

Δημιουργείται ένα ημερολόγιο με «ραντεβού» των φορτίων με τα εξερχόμενα αναμενόμενα ρυμουλκά. Με τον ίδιο τρόπο διαμορφώνονται «χρονικά παράθυρα» για τον υπολογισμό της έγκαιρης απόδοσης στις αναφορές.

#### **Πρόγραμμα «Εύκολη Αποβάθρα»**

Χρησιμοποιώντας ένα σταθερό ή vehicle-mounted τερματικό οθονών επαφής, το προσωπικό αποβαθρών μπορεί γρήγορα να δει τη θέση των πορτών αποβαθρών, να

---

***«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»***

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

αλλάξει τη θέση ρυμουλκών στις πύλες και να δημιουργήσει τα αιτήματα κίνησης ρυμουλκών. Το πρόγραμμα «Εύκολη Αποβάθρα» μπορεί επίσης να επεκταθεί για να περιλάβει χαρακτηριστικά όπως η plug-in δημιουργία και καταχώριση των νέων φορτωτών.

### **Συναγερμοί**

Αυτόματα ειδοποιείται το προσωπικό μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου για το πότε τα ρυμουλκά δεν είναι όπου υποτίθεται ότι πρέπει να είναι ή εάν έχουν παραμείνει σε μια συγκεκριμένη θέση για υπερβολικά μεγάλο χρονικό διάστημα.

### **Αυτόματη ειδοποίηση παραλαβής**

Το σύστημα μπορεί να διαμορφωθεί ώστε να στέλνεται μήνυμα με το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο αυτόματα τους μεταφορείς όταν τα ρυμουλκά είναι διαθέσιμα για να σηκώσουν τα φορτία. Το σύστημα καταγράφει το χρόνο ανακοίνωσης της εντολής και τον πραγματικό χρόνο που το φορτίο σηκώνεται, έτσι ώστε να μετριέται για κάθε ρυμουλκό η ανταποκρισιμότητα των μεταφορέων.

### **Προγραμματισμένο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο**

Υπάρχει η δυνατότητα να δημιουργηθούν customized αναφορές που να αποστέλλονται αυτόματα στους μεταφορείς, τους προμηθευτές, σε οποιονδήποτε άλλο παράγοντα σε προγραμματισμένη βάση.

### **Ταξίδι του βαποριού**

Μπορούν να αντιστοιχηθούν πληροφορίες ταξιδιών του βαποριού σε κάθε εισερχόμενο εμπορευματοκιβώτιο για να παρακολουθείται η προέλευσή τους και να υπόκεινται σε επεξεργασία σύμφωνα με το σύστημα FIFO.

### **Διεπαφές συστημάτων**

Η διεπαφή προγραμματισμού εφαρμογής (Application Programming Interface-API) επιτρέπει στο YTMS και τα εξωτερικά συστήματα να ανταλλάξουν πληροφορίες. Μέσω του API, τα εξωτερικά συστήματα ενημερώνονται για κάθε εισερχόμενο και εξερχόμενο ρυμουλκό, κάθε ρυμουλκό που φθάνει και αναχωρεί από μια πύλη ή ένα σημείο, κάθε αναπροσαρμογή θέσης, και κάθε αλλαγή προγράμματος. Τα εξωτερικά συστήματα

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

μπορούν επίσης να ενημερώσουν τις θέσεις ρυμουλκών μέσα στο YTMS και να κάνουν αιτήματα χρησιμοποιώντας το API.

### **Δυναμικά πρότυπα εργασίας**

Το YTMS έχει τη δυνατότητα ακόμα να υπολογίσει το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να συμπληρωθεί κάθε αίτημα για κίνηση. Οι αναμενόμενοι και πραγματικοί χρόνοι κίνησης εμφανίζονται στις αναφορές για τη μέτρηση της παραγωγικότητας.

### **Πλεονεκτήματα**

- Βελτίωση της ρυθμοαπόδοσης του λιμένος
- Βελτίωση της χρησιμοποίησης των πόρων
- Βελτίωση της παραγωγικότητας της εργασίας
- Βελτίωση της χρησιμοποίηση των πυλών και του εξοπλισμού
- Βελτίωση της επικοινωνίας με τους μεταφορείς
- Βελτίωση της επιλογής μεταφορέων για εξερχόμενα φορτία
- Μείωση του υπερβολικού κόστους σταλιών
- Μείωση συνωστισμού και μπλοκαρίσματος στο χώρο του λιμανιού και στις πύλες
- Μείωση των ανακριβών αναφορών για τα επίπεδα αποθέματος
- Μείωση στη μη επιτρεπόμενη έξοδο των εμπορευμάτων από το χώρο του λιμανιού
- Μείωση των καθυστερημένων παραδόσεων

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

### Πληροφορίες που αποθηκεύονται σε κάθε τράκτορα

- Άφιξη/Αναχώρηση
- Κατεύθυνση κίνησης
- Θέση
- Status
- Προεπιλεγμένες πληροφορίες Αναφορές Reports
- Αποθέματα
- Κινήσεις αποθεμάτων
- Δραστηριότητα πύλης
- Έλεγχοι στο χώρο του λιμανιού
- Χρησιμοποίηση των λωρίδων κυκλοφορίας

**Yard Hound: Stockton Campus : Facility Map**

Home

- Facility Map
- Asset Inventory
- Live Tractor Display
- Find Asset

Tagless Check In

- Create New Asset
- Create New Tag
- List Notifications

Whiteboard

- Reports
- Event Log
- Gate Scan Log
- Tractor Path History

Asset Attributes

- Asset Types
- Asset Dimensions

Parking Lanes

- Readers
- Reference Tags
- Shifts

Yard Director

- Accounts
- User Groups

STC 1: 12/05/07 12:25:24 Speed: -2.35219, Heading: 358.906 State: 2

Stockton Dry | Stockton Refer | Stockton Campus

Asset Information

- Asset ID: SFEY-2056F
- Check In Time: 12/04/07 15:27
- Check In Agent: DFOX
- Location: Overflow 205
- Trailer SCAC: SFEY
- Carrier SCAC: SFEY
- Trailer Type: Refer
- Temp Class: Refer
- Handling Method: Drop
- Movement Type: Outbound

Unmapped (22):

Time in Yard: <12 Hours | <24 Hours | <36 Hours | <48 Hours | <60 Hours | >60 Hours

### Λογισμικό Yard Management με καταγραφή τροχιών

*«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»*

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



Έλεγχος εισόδου φορτηγών στην πύλη με αναγνώστες RFID

### 3.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΠΟΥ ΕΠΙΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΣΕ ΕΝΑ ΔΕΡΟΤ

#### Εντοπισμός και διαχείριση στόλου

Αποδοτικότητα των οχημάτων σε πραγματικό χρόνο

Καθώς δεν έχουν τη δυνατότητα να εντοπίζουν τις μονάδες μέσα από τις διαδικασίες κατασκευής, δοκιμής και επισκευής, οι managers δεν μπορούν να επιτύχουν τη βέλτιστη απόδοση για την επιχείρησή τους και αναγκάζονται να στηριχθούν στα ξεπερασμένα, ανακριβή στοιχεία και τις διαδικασίες-processes εντάσεως εργασίας. Ωστόσο, το ισχυρότερο εργαλείο για οποιοδήποτε manager είναι εξακριβωμένες, σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες για τη θέση και την κατάσταση της εργασίας σε εξέλιξη.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



Το σύστημα εντοπισμού και διαχείρισης οχημάτων VTMS (Vehicle Tracking and Management System-VTMS), παρέχει τις σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες για τον εντοπισμό, τη μέτρηση και τη διαχείριση των οχημάτων οπουδήποτε, τόσο σε εσωτερικούς χώρους όσο και υπαίθρια. Το σύστημα αυτό είναι μια κακονιτομία στην αυτοματοποίηση του εντοπισμού και της διαχείρισης οχημάτων στις σημερινές διαδικασίες συναρμολόγησης οχημάτων, αλυσίδων παράδοσης και στόλου και είναι η βέλτιστη λύση που παρέχει σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες στη σημερινή κατασκευαστική διοικητική κοινότητα. Το VTMS επιτρέπει σε έναν κατασκευαστή οχημάτων, μια αλυσίδα παράδοσης ή μια λειτουργία στόλου (fleet operation) να ξέρει στον πραγματικό χρόνο ή με ιστορική ακρίβεια το που το όχημα βρίσκεται ή ήταν, με περιθώριο σφάλματος τα 3 μέτρα. Το VTMS μεταδίδει πληροφορίες για τη φυσική θέση των οχημάτων είτε ανά ζώνη, ανά θέση στάθμευσης ή σύμφωνα με τη διαδραστική «έξυπνη» απεικόνιση του χώρου. Το VTMS έχει ως σκοπό να υποστηρίξει είτε τις επαναλαμβανόμενες είτε τις job-order διαδικασίες κατασκευής. Σε μια λύση VTMS, μια ετικέτα εντοπισμού RFID τοποθετείται σε κάθε όχημα συνήθως προτού το όχημα εισέλθει σε off-line περιοχές. Αυτή η λύση μεταδίδει τις σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες εντοπισμού του οχήματος καθώς κινείται μέσω των off-line περιοχών και τις συγκρίνει με τα σταθερά στοιχεία θέσης για κάθε όχημα. Επιπλέον, τα στοιχεία εντοπισμού θέσης και κίνησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ελέγξουν πράγματα όπως την συμμόρφωση με τις διαδικασίες (blueprint), τον χρόνο επεξεργασίας (process cycle time) και ανάλυση χρόνου αναμονής (dwell time analysis) για τις off-line περιοχές.

Τέλος, το VTMS επιτρέπει τον ακριβή προγραμματισμό, την εφαρμογή και τον έλεγχο της αποδοτικότητας, όντας το απόλυτο υποστηρικτικό εργαλείο υποστήριξης για τη βελτίωση των διαδικασιών και την αύξηση της αποδοτικότητας στις off-line περιοχές.

### **Βασικά συστατικά συστημάτων εντοπισμού και διαχείρισης οχημάτων**

#### *Διαχείριση «γεγονότος οχήματος»*

Το σύστημα VTMS αυτοματοποιεί τις αλλαγές θέσης οχημάτων, μειώνει το εντάσεως

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009



εργασίας σκανάρισμα με γραμμωτούς κώδικες και αυξάνει τις συναλλαγές με μηδενική ανθρώπινη επέμβαση.

#### *Διαχείριση λειτουργίας οχημάτων*

Το σύστημα VTMS αυτοματοποιεί την παράδοση των μετρικών των διαδικασιών (process metrics) και την υποβολή queries και εξασφαλίζει την επαλήθευση των διαδικασιών μέσω του προκαθορισμένου χάρτη διαδικασίας του οχήματος. Έτσι, το VTMS εξασφαλίζει ότι η πορεία του οχήματος ελέγχεται, μετριέται, επιβεβαιώνεται και αναφέρεται μέσω της καταγραφής των λειτουργιών.

#### *Διαχείριση ρυθμοαπόδοσης (throughput) οχημάτων*

Το σύστημα VTMS αυτοματοποιεί και βελτιστοποιεί την απόδοση των οχημάτων στις off-line περιοχές και τις περιοχές του. Με τη δημιουργία ενός χάρτη διαδικασίας για κάθε όχημα, και γνωρίζοντας την τρέχουσα θέση του οχήματος, το σύστημα διατάζει την κίνηση κατά την αρχή FIFO των οχημάτων, με αποτέλεσμα τη βελτιστοποίηση της κίνησης των οχημάτων. Το VTMS μεταβιβάζει αυτές τις πληροφορίες στους χρήστες μέσω των υπολογιστών γραφείου, των κινητών τηλεφώνων, των WI-FI συσκευών και των Production Control Boards.

#### *Χειρισμός εξαιρέσεων (exception handling)*

Το VTMS έχει την ικανότητα να θέτει στόχους και παραδίδει σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες στην κοινότητα χρηστών βασισμένες σε εξαιρέσεις. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται αισθητά το κόστος και αυξάνονται τα διαθέσιμα σενάρια δράσης.

### **ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ**

- Αύξηση απόδοσης των οχημάτων
- Βελτίωση του δείκτη Order to Delivery (OTD)
- Μείωση χρόνου αναμονής

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

- Αύξηση παραγωγικότητας ανθρώπινου κεφαλαίου
- Ελαχιστοποίηση του αποθέματος σε κύκλο εργασίας
- Αύξηση της ακρίβειας του αποθέματος
- Μείωση των λειτουργικών εξόδων
- Αύξηση των οχημάτων που απασχολούνται αποκλειστικά στα vessel operations
- Μείωση του εργατικού κόστους ανά όχημα

#### **3.4 ΒOTTLENECKS ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**

##### Χαρακτηριστικά γνωρίσματα καινοτόμων συστημάτων διαχείρισης πύλης

- ✓ Ενσωμάτωση τεχνολογιών βασισμένων σε αισθητήρες όπως τα ενεργά και παθητικά RFID και το GPS
- ✓ Χρήση OCR (οπτικής αναγνώρισης χαρακτήρων) για την αυτόματη καταγραφή του φορτηγού, του οδηγού, του ρυμουλκού και του αριθμού και της ταυτότητας των εμπορευματοκιβωτίων
- ✓ Αυτόματη καταγραφή της σφραγίδας του εμπορευματοκιβωτίου και ενσωμάτωση ηλεκτρονικής σφραγίδας (e-seal)
- ✓ Μετάδοση σε πραγματικό χρόνο των δεδομένων των πυλών στα συστήματα YMS, WMS, TMS και των λοιπών server για αυτοματοποίηση των διαδικασιών
- ✓ Αυτοματοποιημένες οδηγίες εκτύπωσης εισιτηρίων μέσω ψηφιακής πλατφόρμας

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

- ✓ Ημιαυτόματη επεξεργασία πυλών που χρησιμοποιεί την τεχνολογία φωνής VoIP, εκτύπωση, γραφική επίδειξη, χρήση φωτογραφικών μηχανών προσώπου, βιομετρικών συσκευών
- ✓ Υποστήριξη του CCTV για την ασφάλεια και ενσωμάτωσή του για τον έλεγχο των συναλλαγών στις πύλες

#### **4. ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ RFID ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΗ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ-ΠΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

##### **4.1 ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ CONTAINER (TAGGING)**

###### *Αναγνώριση Ε/Κ (Container Identification)*

Στην πράξη, πολλές φορές τα intermodal containers έχουν πολλαπλούς αριθμούς αναγνώρισης. Επίσης, ακόμη και εάν ο αριθμός αναγνώρισης είναι μοναδικός, το αρμόδιο προσωπικό μπορεί να καταγράψει λαθεμένα αυτή την πληροφορία. Με την τεχνολογία RFID, η ταυτότητα του Ε/Κ μπορεί να αποθηκευθεί αυτόματα στην ετικέτα RFID σύμφωνα με τις επιταγές ISO αποτρέποντας λανθασμένες καταγραφές. Επίσης, το ID του Ε/Κ δεν πλαστογραφείται. Σε επίπεδο πρακτικής εφαρμογής, αναγνώστες τοποθετημένοι σε γεραμούς, οχήματα ή λοιπούς εξοπλισμούς λιμένων καθιστούν εφικτή την αυτόματη καταγραφή του ID οιαδήποτε Ε/Κ καθώς αυτό φορτοεκφορτώνεται ή μεταφορτώνεται μέσα στο τέρμιναλ.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



## 4.2 ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΣΗΣ CONTAINER

### ΧΡΗΣΗ

- DGPS (DIFFERENTIAL GPS)
- RTLS (REAL TIME LOCATION SYSTEMS)

### Έλεγχος εξοπλισμού με το RTLS

*Μεγιστοποιώντας την αποτελεσματικότητα της διακίνησης εμπορευματοκιβωτίων*

Η επίτευξη ακριβών και αποδοτικών μετακινήσεων εμπορευματοκιβωτίων είναι βασικός παράγοντας δεδομένου ότι τα τερματικά εμπορευματοκιβωτίων προσπαθούν να μειώσουν τις λειτουργικές δαπάνες. Για να το επιτύχουν αυτό, οι τελικοί μεταφορείς κοιτάζουν για να επιταχύνουν τις συναλλαγές πυλών και να μειώσουν τους turnaround χρόνους των πλοίων και των φορητών. Οι νέες επιχειρηματικές λύσεις που βασίζονται στα RFID προσφέρουν την τελική λύση αυτοματοποίησης στη βιομηχανία, επιτρέποντας στους τελικούς χειριστές για δουν κάθε φορητό και εμπορευματοκιβώτιο στο τερματικό ανά πάσα στιγμή και να αυτοματοποιήσουν την αλληλεπίδρασή της στην πύλη, το λιμάνι, τη ράγα και την αποβάθρα, βελτιώνοντας τη γενική παραγωγικότητα.

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

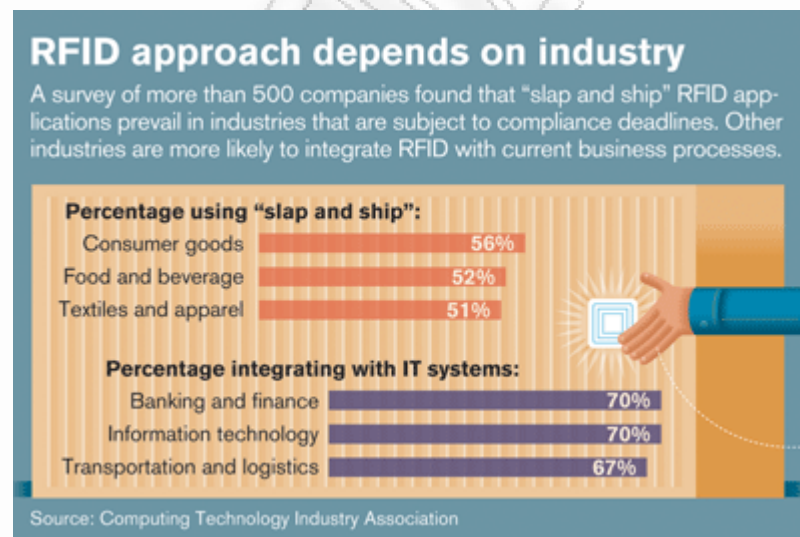
Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

Το σε πραγματικό χρόνο σύστημα θέσης (RTLS), και οι λύσεις PDS (Position Determination System) ενισχύουν τη λειτουργία ελέγχου εξοπλισμού με την αυτοματοποίηση του προσδιορισμού θέσης του εξοπλισμού χειρισμού των εμπορευματοκιβωτίων. Αυτό εξασφαλίζει ότι το σωστό εμπορευματοκιβώτιο θα μεταφερθεί στη σωστή θέση στο σωστό χρόνο. Με τις ενσωματωμένες ασύρματες υποδομές και τις ενεργές ετικέτες RFID παραδίδεται σε πραγματικό χρόνο η πληροφορία για τη θέση του εξοπλισμού που δίνει στους τελικούς χειριστές τον πλήρη έλεγχο και τη διαφάνεια στις διαδικασίες σε πραγματικό χρόνο. Οι θαλάσσιοι τελικοί χειριστές είναι κάτω από αυξανόμενη πίεση να επιταχυνθούν οι συναλλαγές στην πύλη και να μειωθούν οι turnaround χρόνοι των φορτηγών και των βαποριών ώστε να αυξηθεί η γενική τελική παραγωγικότητα.

### IBM ΚΑΙ MAERSK ΜΑΖΙ ΣΤΗ ΜΑΧΗ ΤΩΝ RFID - ΑΣΥΡΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΘΕΣΗΣ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

Η IBM και ο παγκόσμιος κολοσσός Maersk ενσωματώνουν την έννοια των ετικετών RFID στις παγκόσμιους ωκεάνιους στέλνοντας ανάλογα μηνύματα και στις εταιρίες διαχείρισης των λιμένων.

Οι δύο επιχειρήσεις πήραν την πρωτοβουλία να εξοπλίσουν τα μεγάλα μεταφορικά κιβώτια με ασύρματες συσκευές παρακολούθησης. Συνδυασμένο με ένα ασύρματο δίκτυο, το σύστημα αισθητήρων θα επιτρέψει στους ναυλωτές να αποκτήσει μια πανοραμική άποψη των μετακινήσεων του φορτίου, σύμφωνα με τις δύο επιχειρήσεις.



**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



Το σύστημα σχεδιάστηκε από κοινού από τη Maersk και την IBM, οι οποίοι είναι πρωτοπόροι στην έρευνα και την επιχειρησιακή αριστεία. Ο στόχος της συσκευασίας, που αναμένεται για να είναι εμπορικά διαθέσιμη το προσεχές έτος, είναι να δοθούν οι πληροφορίες ναυτιλιακών εταιριών για τις μετακινήσεις των εμπορευματοκιβωτίων σε πραγματικό χρόνο. Η πρόσβαση σε εκείνες τις πληροφορίες θα επιτρέψει στις επιχειρήσεις να χειριστούν τις διοικητικές ακαμψίες αποτελεσματικότερα και να βελτιώσουν την ασφάλεια.

Ο ηγέτης του προγράμματος εξάλλου είπε: "Στην αρχή, ξεκινήσαμε με την εστίαση στην ασφάλεια, επειδή αυτό είναι αυτό που οι κυβερνήσεις θέλησαν. Αλλά συνειδητοποιήσαμε ότι τα ιδιωτικά συμβαλλόμενα μέρη είναι αυτά που θα επενδύσουν και θα επενδύσουν μόνο εάν υπάρχει ROI (Return on Investment) και η επιστροφή αυτή του κεφαλαίου θα προέρχεται από τη διαφάνεια της αλυσίδας ανεφοδιασμού."

Παραδείγματος χάριν, η καλύτερη ροή των πληροφοριών θα μεταφέρει το φορτίο του φορτωτή να τοποθετείται στις διαφορετικές αποθήκες εμπορευμάτων βασισμένη στα ιδιαίτερα δεδομένα που αφορούν το εμπορευματοκιβώτιο. Από την πλευρά ασφάλειας, το σύστημα είναι εξοπλισμένο με αισθητήρες που δημιουργούν ένα αρχείο των μετακινήσεων ενός εμπορευματοκιβωτίου, από τη στιγμή που θα περάσει από την πύλη.

Η καρδιά του συστήματος είναι ένας υπολογιστής που τοποθετείται στην πόρτα ενός εμπορευματοκιβωτίου. Υπάρχουν οκτώ αισθητήρες συνημμένοι, οι οποίοι καταγράφουν ιδιότητες όπως η θερμοκρασία, το ύψος και το φως. Μια κεραία στην κορυφή του εμπορευματοκιβωτίου μεταδίδει τα στοιχεία στα ασύρματα δίκτυα.

Η πρόσβαση στο σύστημα εξασφαλίζεται μέσω ενός συστήματος επικύρωσης έξυπνων καρτών, ενώ η μετάδοση των στοιχείων μπορεί να χρησιμοποιήσει την κρυπτογράφηση. Οι συσκευές μπορούν επίσης να προγραμματιστούν για να στείλουν σήμα συναγερμού (alert) εάν ένα εμπορευματοκιβώτιο ανοιχθεί.

Σε κάθε περίπτωση η IBM σκοπεύει να προσφέρει την πλήρη ακολουθία του εξοπλισμού και των υπηρεσιών για την εγκατάσταση και τη συλλογή των στοιχείων. Η τιμολόγηση των υπηρεσιών αυτών δεν έχει καθοριστεί ακόμα ωστόσο.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009



Το σύστημα αποτελείται από δύο τεχνολογίες: από ανθεκτικούς στην πλαστογράφιση ενσωματωμένους ελεγκτές (TREC), που στην ουσία είναι η συσκευή εντοπισμού που συνδέεται με τα εμπορευματοκιβώτια και από το σύστημα πληροφοριών εμπορευματοκιβωτίων, το οποίο επιτρέπει στα συστατικά μέρη του συστήματος να επικοινωνούν το ένα με το άλλο.

Αντίθετα από τις ετικέτες RFID, οι συσκευές TREC έχουν την επεξεργαστική δύναμη που τους επιτρέπει να στείλουν και να λάβουν τα δεδομένα αμέσως. Αυτόματα ανιχνεύουν τις παρεισφύσεις εμπορευματοκιβωτίων με τη συλλογή των πληροφοριών για τη θέση και τις αισθητηριακές πληροφορίες, όπως η ακτινοβολία, η θερμοκρασία, η υγρασία, και η δόνηση. Τα στοιχεία από τις ετικέτες TREC μπορούν να συσχετιστούν για να ενισχύσουν το σχεδιάγραμμα κινδύνου και να μειώσουν τους ψεύτικους συναγερμούς (false alarms). Με την ύπαρξη της δυνατότητας να παραληφθούν τα στοιχεία όσον αφορά αρκετές παραμέτρους, η «παραβίαση» των εμπορευματοκιβωτίων μπορεί να ελεγχθεί καλύτερα και να επισημανθεί ακριβέστερα.

#### 4.3 ACTIVITY TRACKING

##### *Ανάπτυξη συνεργιών με αισθητήρες*

Η τεχνολογία RFID αναπτύσσει άριστες συνέργιες με αισθητήρες. Οι ενεργές (active) ετικέτες RFID μπορούν να φέρουν αισθητήρες, GPS, δορυφορικά συστήματα, και άλλες προσθήκες. Ο συνδυασμός επιτυγχάνεται ως εξής: οι αισθητήρες μετράνε τις τιμές συγκεκριμένων παραμέτρων που μας ενδιαφέρουν και η τεχνολογία RFID καταγράφει αυτές τις τιμές. Στις πραγματικές, ως επί το πλείστον στρατιωτικές, εφαρμογές που συναντήσαμε οι αισθητήρες καταγράφανε μεγέθη όπως υγρασία, φως, θερμοκρασία, ατμοσφαιρική πίεση, δονήσεις, ήχο, χημικά αντιδραστήρια, θέση (βλ. GPS) και κίνηση. Να σημειώσουμε ότι η σκέψη χρήσης αισθητήρων σε κάθε Ε/Κ είναι ανεδαφική, καθώς το συνιστάμενο κόστος των αισθητήρων είναι απαγορευτικό. Αφορά ειδικές κατηγορίες Ε/Κ, όπως στρατιωτικά Ε/Κ υψηλής τεχνολογίας. Όταν η ετικέτα RFID ενός Ε/Κ εισέλθει στο πεδίο ενός αναγνώστη RFID, οι τιμές αυτών των παραμέτρων διαβιβάζονται στο σύστημα

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

πληροφορικής του τέρμιναλ. Στη συνέχεια, και εάν αναγνωρισθούν μη χαρακτηριστικές τιμές, το υπολογιστικό σύστημα θα μπορούσε να αναγνωρίσει «ύποπτα» Ε/Κ και, μάλιστα, να ιεραρχήσει τον «ενδεχόμενο κίνδυνο» για καθένα από αυτά τα Ε/Κ ανάλογα με την απόκλισή τους από τις αποδεκτές τιμές.

#### *Συλλογή και εξόρυξη δεδομένων (data collection & mining)*

Η τωρινή ανάλυση ρίσκου δεν αποτιμά λεπτομέρειες σχετικές με τα ακολουθητέα δρομολόγια σε παγκόσμιο επίπεδο, π.χ., τους λιμένες φόρτωσης, εκφόρτωσης, και μεταφόρτωσης. Τεχνικές εξόρυξης δεδομένων αξιοποιούν τις πληροφορίες αυτές για την αναγνώριση «ύποπτων» Ε/Κ. Έτσι, ασυνήθη δρομολόγια ή άλλα μη χαρακτηριστικά γνωρίσματα μεμονωμένων ή ομαδοποιημένων εμπορευματοκιβωτίων, τα οποία δεν θα μπορούσαν να είχαν αλλιώς εντοπιστεί, πολύ πιθανά να αναγνωρισθούν μέσω τεχνικών εξόρυξης δεδομένων.

#### **4.3.1 ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΨΥΓΕΙΩΝ**

- αισθητήρας παρακολούθησης ψυγείων (συμβατός με τα ψυγεία Thermo King και Carrier)
- Χρονικός καταγραφέας έναρξης λειτουργίας
- Σταθεροποίηση θερμοκρασίας σε καθορισμένο σημείο
- Ρύθμιση για εναλασσόμενες θερμοκρασίες
- Ανάγνωση επιπέδων καυσίμων
- Γραφικές επιδείξεις θερμοκρασίας και επιπέδων καυσίμων
- Προσαρμοσμένοι συναγερμοί που ενεργοποιούνται σε περιπτώσεις απόκλισης
  - της πραγματικής έναντι της καθορισμένης θερμοκρασίας

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

- του ποσοστιαίου επίπεδου καυσίμων
- πιθανή η ύπαρξη πολλαπλάσιων επιπέδων συναγερμών
- Ιστορικό θερμοκρασίας κατά την παραμονή στο λιμάνι
- Προληπτικές πληροφορίες συντήρησης

#### 4.3.2 ΑΓΑΘΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΞΙΑΣ

Η επιτήρηση των εισερχόμενων πλοίων και η ανίχνευση των εμπορευματοκιβωτίων επί αυτών είναι δύο σημαντικά στοιχεία της ασφάλειας λιμένων. Η ασφάλεια αυτή στηρίζεται γενικά σε ραντάρ και σε φωτογραφικές μηχανές. Ακόμα, η ανάπτυξη των νέων αισθητήρων αναλαμβάνει για τις καταστάσεις όπου τα ραντάρ και οι φωτογραφικές μηχανές δεν μπορούν να λειτουργήσουν. Τα νέα προγράμματα έχουν διαμορφωθεί, σε συνεργασία με τις κυβερνητικές αντιπροσωπείες, ώστε να αντιληφθούν την παρουσία κάποιου που να είναι δύσκολο να εντοπιστεί με το ραντάρ ή με τη φωτογραφική μηχανή.

Η ανίχνευση των εμπορευματοκιβωτίων που μπαίνουν στους λιμένες είναι συνήθως υπό την ευθύνη του τελωνειακού προσωπικού ώστε να εξασφαλίσει ότι τα υλικά εν πλω δεν αποτελούν απειλή, όπως οι τοξικές ή ραδιολογικές ουσίες που περνιούνται λαθραία στη χώρα.

Οι κυβερνητικές αντιπροσωπείες έχουν χρησιμοποιήσει τις συσκευές ακτίνων X που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση παράνομων φαρμάκων και αγαθών. Αλλά καμία συσκευή δεν μπορεί να εντοπίσει ως απειλή όπλα μαζικής καταστροφής που μπορούν να κρυφτούν στα εμπορευματοκιβώτια, και έτσι η ασφάλεια λιμένων εναποτίθεται μόνο στη συντονισμένη εργασία διάφορων κυβερνητικών αντιπροσωπειών. Μια πιθανή λύση είναι η λειτουργία ενός συστήματος ασάλινων σκελετών που χρησιμοποιεί μια συμβατική τεχνολογία ακτίνων X προκειμένου να αποκαλυφθεί η παράνομη διακίνηση με τη διαβίβαση των ακτίνων X στις ουσίες, και να βρεθούν οι κρυμμένες ουσίες μέσω των διεσπαρμένων ακτίνων X. Οι ακτίνες X αντιδρούν σαν το κανονικό ορατό φως και έτσι

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

μερικές φορές τα υλικά τις απορροφούν, τις διαβιβάζουν ή τις διασκορπίζουν. Με την παραγωγή των ακτίνων X που βασίζονται από τη διασπορά, η ανίχνευση εμπορευματοκιβωτίων μπορεί να επιτευχθεί για αυτούς τους λόγους ασφάλειας. Τα διαφορετικά υλικά διασκορπίζουν τις ακτίνες X διαφορετικά, ανάλογα με τον τύπο του υλικού. Τα βαριά υλικά, όπως εκείνα που αποτελούνται από τα μέταλλα, τείνουν να μην διασκορπίσουν τις ακτίνες X πολύ έως καθόλου, ενώ τα λιγότερο πυκνά υλικά διασκορπίζουν τις ακτίνες X σε πολύ υψηλό βαθμό.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

#### 4.4 ΑΣΦΑΛΕΙΑ CONTAINER

##### 4.4.1 E-SEALS (ELECTRONIC SEALS)

Διευκρινίσεις για τις σφραγίδες ασφαλείας: Βαθμός αξιοπιστίας Διάκριση σε γενικές γραμμές των σφραγίδων ασφαλείας.

ΤΥΠΟΣ	ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
Μολυβδοσφραγίδες	Καμία	Δεν έχουν αρίθμηση και είναι εύκολο να τις ανοίξουμε και να τις κλείσουμε. Πολλές τελωνιακές αρχές διαφόρων χωρών τις χρησιμοποιούν ακόμα.
Ελάσματα με αρίθμηση	Ελάχιστη	Παραβιάζονται εύκολα. Κάποιες τελωνιακές αρχές τις χρησιμοποιούν (και των ΗΠΑ)
Σφραγίδες με καρφί	Μέτρια	Σφραγίδα υψηλής ασφαλείας. Πάρα πολύ δύσκολο να παραβιαστεί. Σ' αυτή την περίπτωση παραβιάζεται το Container παρά η σφραγίδα.
Σφραγίδες με διχάλα με διπλή αρίθμηση και γραμμικό κώδικα	Πολύ καλή	Σφραγίδα υψηλής ασφαλείας. Τριπλής αρίθμησης – Με γραμμικό κώδικα. Δεν παραβιάζεται ούτε η σφραγίδα ούτε η πόρτα του container.
E-seal	Άριστη	Πέρα από τον έλεγχο της σφράγισης αναζητείται και ο έλεγχος των ατόμων και των πράξεων γύρω από το container

Για εκατοντάδες χρόνια και ακόμα και σήμερα η πιο δημοφιλής σφραγίδα ασφαλείας ήταν η μολυβδοσφραγίδα. Κι αυτό γιατί ο μόλυβδος είναι ένα πολύ μαλακό υλικό στο οποίο μπορούν να τυπωθούν διαφορά σύμβολα ή χαρακτήρες με την απλή πίεση μιας πένσας. Η εξέλιξη των μεταφορών και η μετατροπή τους ουσιαστικά σε μία βιομηχανία έφερε εξέλιξη

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009

και στην ποιότητα των σφραγίδων ασφαλείας. Όλα βέβαια ξεκίνησαν με την κατασκευή των πρώτων μεγάλων μεταλλικών εμπορευματοκιβωτίων πριν από περίπου 50 χρόνια. Η κορύφωση των μεταφορών και η εξέλιξη των logistics δημιούργησαν την ανάγκη χρήσης σφραγίδων ασφαλείας με μοναδικότητα και περισσότερες πληροφορίες. Έτσι χρησιμοποιήθηκαν και καινούργια υλικά όπως διάφορες μορφές πλαστικού, το ασάλι, ο σίδηρος και το αλουμίνιο αλλά σιγά σιγά χρησιμοποιήθηκε και ο γραμμικός κώδικας (BAR CODE) για την καταγραφή περισσότερων πληροφοριών. Οι σφραγίδες ασφαλείας σήμερα είναι μοναδικές αφού φέρουν έναν κωδικό και ένα συγκεκριμένο λογότυπο.

### **Σύγχρονες απαιτήσεις ασφάλειας**

Μετά την 11η Σεπτεμβρίου, ο κόσμος άλλαξε και παρέσυρε στην αλλαγή και τις περισσότερες από τις δραστηριότητές του. Χώρες όπως οι ΗΠΑ -πρωτίστως- απαίτησαν την χρήση συγκεκριμένων σφραγίδων ασφαλείας στα εμπορευματοκιβώτια με προορισμό τα λιμάνια των ΗΠΑ. Έτσι και στο δικό μας τομέα υπήρξαν καινοτομίες. Πέρα όμως από την χρήση συγκεκριμένων σφραγίδων ασφαλείας δημιουργήθηκε και η ανάγκη ηλεκτρονικών σφραγίδων ασφαλείας.

Οι ηλεκτρονικές σφραγίδες έχουν την δυνατότητα να φέρουν περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το χρόνο, τον τόπο τοποθέτησής τους, αλλά ακόμα και την ταυτότητα του ατόμου που έκλεισε ή που άνοιξε ένα εμπορευματοκιβώτιο ή ένα συγκεκριμένο δέμα ή συσκευασία. Άλλωστε σήμερα το πρόβλημα δεν είναι μόνο οι κλοπές αλλά και η λαθρομετανάστευση και η τρομοκρατία.

Παράλληλα, στην αυτοματοποίηση της διαδικασίας των αποθηκών ή των μεταφορών, οι σφραγίδες ασφαλείας διατελούν ένα σημαντικό ρόλο. Πέρα από την χρήση τους για λόγους ασφαλείας, μπορούν και παίζουν και το ρόλο ενός γενικότερου ελέγχου πρόσβασης σε χώρους ή σε αγαθά. Η χρήση μάλιστα σφραγίδων ασφαλείας που περιέχουν RFID technology δίνει την δυνατότητα σε εταιρείες και αποθήκες να εξοικονομούν χρήματα και χρόνο, αφού μπορούν να ελέγξουν κάποιο προϊόν ή συσκευασία από απόσταση.

Στα λιμάνια η χρήση των σφραγίδων ασφαλείας γίνεται όχι μόνο στα εμπορευματοκιβώτια ή στα φορτηγά αλλά και στα ίδια τα πλοία με την εφαρμογή του ISPS CODE που δεν είναι τίποτα περισσότερο από μία πιο πειθαρχημένη και πιο ολοκληρωμένη ασφάλεια. Έτσι

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



σφραγίζονται οι σωσίβιες λέμβοι, διάφορα διαμερίσματα του πλοίου και τα οχήματα που μεταφέρουν εμπορεύματα.

Ας τονιστεί πως η ευθύνη χρήσης των σφραγίδων δεν πέφτει σε ένα συγκεκριμένο τομέα ή χρήστη. Είναι ευθύνη όλων. Μάλιστα δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις που συναντούμε περισσότερες της μιας σφραγίδας ασφαλείας σε ένα εμπορευματοκιβώτιο. Μία σοβαρή εταιρεία που εξάγει τα προϊόντα της, επιλέγει να βάλει την δική της σφραγίδα. Ακολουθεί το τελωνείο και το terminal ή ο σταθμός logistics.

Θα πρέπει να τονιστεί πως η σφραγίδα ασφαλείας δεν είναι λουκέτο, δεν κλειδώνει ένα χώρο. Είναι όμως ένας μηχανισμός ένδειξης ότι κάτι παραβιάστηκε και ένας πολύ αποδοτικός τρόπος για τον καταμερισμό της ευθύνης και συνεπώς καταγραφής της υπευθυνότητας.

Οι σφραγίδες ασφαλείας πρέπει να είναι μοναδικές δηλαδή να έχουν συγκεκριμένο χρώμα, λογότυπο, αρίθμηση αλλά και το όνομα του κατασκευαστή ώστε να μην μπορεί κανείς να την αντικαταστήσει. Άλλωστε, οι σφραγίδες ασφαλείας είναι μίας μόνο χρήσης. Ο σοβαρός και υπεύθυνος κατασκευαστής σφραγίδων ασφαλείας όχι μόνο τυπώνει το όνομά του στην σφραγίδα αλλά πρέπει να διατηρεί και αρχείο με τις σφραγίδες που πούλησε και τον πελάτη και τον χρόνο πώλησης.

#### **ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΣΦΡΑΓΙΔΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Μια σωστή σφραγίδα ασφαλείας:

- πρέπει να είναι δύσκολη στην κατασκευή για να αποθαρρύνει τις απομιμήσεις και την προσπάθεια κατασκευής από μη εγκεκριμένες βιομηχανίες.
- πρέπει να κοστίζει αρκετά η ανακατασκευή της, ώστε να αποθαρρύνει τις απομιμήσεις. Ακόμα και τα μηχανήματα και τα κομμάτια που χρειάζονται για το πρωτότυπο, πρέπει να έχουν ένα σημαντικό κόστος.
- πρέπει η τελική τιμή του προϊόντος να είναι ισορροπημένη και εκτός της ποιότητας σαν προϊόν, να παρέχει και ασφάλεια παραγωγής και για το μέλλον.
- μία σωστή αλυσίδα ασφάλειας χρειάζεται συνεχή ίενημέρωσή και έμπιστο προσωπικό.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009

•το σωστό αποτέλεσμα έρχεται με την συνεχή συνεργασία πελάτη και κατασκευάστριας εταιρείας.

#### **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

- Α)** Η σφραγίδα ασφαλείας πρέπει να καταστρέφεται όταν ανοίγει.
- Β)** Πρέπει να είναι σχετικά ανθεκτική σε τυχαία χτυπήματα.
- Γ)** Πρέπει να έχει αρκετά σύνθετη κατασκευή ώστε δύσκολα να μπορεί κάποιος να κατασκευάσει απομίμηση.
- Δ)** Η σφραγίδα πρέπει να έχει συνεχόμενη αρίθμηση και λογότυπο τυπωμένο ώστε να μην υπάρχουν όμοιες.
- Ε)** Στην περίπτωση των ηλεκτρονικών σφραγίδων ασφαλείας οι πληροφορίες τοποθετούνται αυτόματα.
- ΣΤ)** Το όνομα του κατασκευαστή πρέπει να τυπώνεται στην σφραγίδα, ώστε να είναι εύκολη η ανακάλυψη του αγοραστή όταν είναι απαραίτητο.
- Ζ)** Είναι σημαντικό να υπάρχει πάντα ένας ειδικός online 24/7 για να απαντάει σε τυχόν ερωτήματα ή προβλήματα στις 5 πιο σημαντικές γλώσσες: αγγλικά, γαλλικά, γερμανικά, ισπανικά, ιταλικά.
- Η)** Η κατασκευάστρια εταιρεία πρέπει να κρατάει πάντα αρχείο με κάθε λογότυπο και αριθμό που έχει τυπώσει, για να μην υπάρχουν απομιμήσεις και για να δίνει τις απαραίτητες πληροφορίες όταν χρειαστεί.

#### **Φορητός reader για ηλεκτρονικές σφραγίδες**

Με την βοήθεια του φορητού reader μπορούμε να ελέγξουμε την κατάσταση στην οποία βρίσκεται η σφραγίδα μας. Με την ίδια συσκευή μπορούμε να προγραμματίσουμε την σφραγίδα με μία σειρά από χρήσιμες πληροφορίες:

-Το προσωπικό που έκλεισε την σφραγίδα

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

- Ημερομηνία και ώρα
- Όνομα και αριθμός του container
- Περαιτέρω λεπτομέρειες μέχρι έναν συγκεκριμένο αριθμό kb.

Για να χρησιμοποιήσουμε τον reader είναι απαραίτητη η εισαγωγή του ονόματος του χρήστη και του κωδικού πρόσβασης για να μπούμε στο πρόγραμμα. Μ' αυτό τον τρόπο έχουμε ακόμα μία εγγύηση ότι μόνο το συγκεκριμένο προσωπικό μπορεί να το χρησιμοποιήσει. Στο τέλος της χρήσης του reader με μία απλή διαδικασία μπορούμε να κατεβάσουμε τις πληροφορίες στον ΗΥ σε ένα απλό πρόγραμμα: excell ή και ακόμα στο Σημειωματάριο. Οι πληροφορίες είναι έτοιμες για αποστολή με e-mail στον προορισμό τους. Σε περίπτωση παραβίασης της σφραγίδας και έτσι μη απάντησης από την ηλεκτρονική σφραγίδα, ο reader επιτρέπει την εισαγωγή και με μη αυτόματο τρόπο των πληροφοριών, αριθμός σφραγίδας, ταυτότητα του container. Την στιγμή του κατεβάσματος των πληροφοριών στον ΗΥ θα δούμε αντί για την επιγραφή SEALED OK την επιγραφή TAMPERED.

Οι ηλεκτρονικές σφραγίδες (e-σφραγίδες) έχουν προχωρήσει ως μια τεχνολογία που μπορεί να προσφέρει μια λύση πολλαπλών χρήσεων για την ασφάλεια και την παρακολούθηση εμπορευματοκιβωτίων, αλλά εξακολουθεί να μαιίνεται η συζήτηση για το αν είναι αναγκαία και πόσο αποτελεσματική θα ήταν. Αρκετά πρωτότυπα έχουν δοκιμαστεί από την κυβέρνηση και τον ιδιωτικό τομέα - με ανάμεικτα αποτελέσματα. Το 2004, ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) καθόρισε τις παραμέτρους για τις συσκευές ταυτοποίησης ραδιοσυχνοτήτων (RFID) στις e-σφραγίδες που εφαρμόζονται στα εμπορευματοκιβώτια (ISO / PAS 18000-7), καθιερώνοντας μια ενιαία συχνότητα. Ωστόσο, επειδή η προτεινόμενη συχνότητα έχει διατεθεί για διαφορετικούς σκοπούς σε ορισμένες χώρες, υπάρχει πλέον στροφή προς μια διπλή συχνότητα πρότυπο. Αυτό έχει δημιουργήσει σύγχυση και φόβο και στους δύο ηγέτες κατασκευαστές των ηλεκτρονικών, καθώς και στους χρήστες. Πηγές στον ISO έχουν δηλώσει ότι θα μπορούσε να υπάρξει ένα ψήφισμα

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

για το θέμα αυτό από τα τέλη του έτους και ότι μια διπλή συχνότητα πρότυπο είναι περισσότερο από πιθανό ότι θα εγκριθεί.

Ωστόσο, η μαζική αγορά των εμπορικών πλοίων μεταφοράς παραμένει αόριστη, και ένας από τους πρωταρχικούς λόγους για αυτό είναι η αβεβαιότητα γύρω από τα πρότυπα. Υποθέτοντας ότι τα θέματα συχνότητα θα ρυθμιστούν, ποια είναι τα εμπόδια για την υιοθέτηση της ηλεκτρονικής σφραγίδας ως μέρους της διεθνούς αλυσίδας εφοδιασμού της ασφάλειας; Το κόστος είναι το πρώτο και κύριο εμπόδιο, από την προοπτική της αρχικής επένδυσης, καθώς και η ανησυχία ότι οι εντολές ασφάλειας μπορεί να διαφέρουν από τις λύσεις που θα μπορούσαν να εγκατασταθούν σήμερα. Αυτά τα δύο θέματα συνδέονται άμεσα, δεδομένου ότι οι εντολές θα υπαγορεύσει με τρόπο περιεκτικό και σταθερό το πώς πρέπει να είναι το σύστημα σύστημα. Μέχρι σήμερα έχουν απορριφθεί πολλές προτεινόμενες εντολές ασφαλείας και τα συστήματα εντοπισμού κρίνονται ως υπερβολικά δαπανηρά και «ενοχλητικά», ιδίως σε ένα μοντέλο όπου οι αερομεταφορείς οφείλουν να χρησιμοποιούν και να πληρώνουν για ένα εξωτερικό σύστημα συλλογής δεδομένων. Οι περισσότεροι αερομεταφορείς από την άλλη έχουν ήδη εξαιρετικά και δαπανηρά συστήματα εντοπισμού και βάσεων δεδομένων, και θα προτιμούσαν να ενσωματώσουν τις νέες λειτουργίες τους σε υπάρχοντα συστήματα. Όμως, σε μια έκθεση που ανατέθηκε από το Διεθνές Συμβούλιο Ασφάλειας Φορτίων (International Cargo Security Council -ICSC) στην εταιρεία συμβούλων AT Kearney διαπιστώθηκε ότι η ασφάλεια ήταν η υπ' αριθμόν ένα πρόβλημα. Για παράδειγμα, στην περίπτωση μιας πυρηνικής συσκευής ή άλλων τρομοκρατικών όπλων που μεταφέρονται σε ένα εμπορευματοκιβώτιο, οι εταιρείες με ισχυρή εμπορική αξία φοβούνται ότι το όνομά τους μπορεί να συνδεθεί με ένα συμβάν παραβίασης των μέτρων ασφάλειας. Η διαφάνεια της αλυσίδας εφοδιασμού είναι ένας άλλος τομέας όπου οι ε-σφραγίδες, μπορεί να είναι πολύ πολύτιμες. Κατά τη διάρκεια του πρώτου Πολέμου του Κόλπου πάνω από το ένα τρίτο των χιλιάδων εμπορευματοκιβωτίων που αποστέλθηκαν από τον Αμερικανικό Στρατό χάθηκαν ή έφθασαν στον προορισμό τους παραβιασμένα. Ανησυχίες σχετικά με τις προμήθειες που χρειάζονταν οδήγησε σε πολλαπλές παραγγελίες εμπορευμάτων, καθώς και συχνά backorders. Το αποτέλεσμα ήταν βουνά από εμπορευματοκιβώτια που ήταν αραδιασμένα στην έρημο και στις αποβάθρες, πάρα πολλές

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

επικαλυπτόμενες παραγγελίες , καθώς και μια τεράστια σπατάλη πόρων και χρημάτων. Κατά τη διάρκεια του Πολέμου στο Ιράκ, η κυβέρνηση των ΗΠΑ χρησιμοποίησε την τεχνολογία RFID τόσο σε επίπεδο μονάδας-παλέτας όσο και σε επίπεδο εμπορευματοκιβωτίου, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιήσει 90% λιγότερα container. Το γεγονός αυτό οδήγησε σε εξοικονόμηση 300 εκατομμυρίων USD λόγω της αποδοτικότητας της χρήσης της τεχνολογίας RFID. Οι φορτωτές των καταναλωτικών αγαθών μπορεί να καρπωθούν την ίδια αξία από την τεχνολογία αυτή. Τα πλεονεκτήματα περιλαμβάνουν: μείωση του κόστους εργασίας και των αμοιβών, η αυξημένη ασφάλεια, η πρόληψη απώλειας εμπορευματοκιβωτίων, και μείωση των επιπέδων αποθεμάτων και του ανάλογου κόστους τους. Η AT Kearny έκθεση αναφέρει ότι ο συνολικός μέσος όρος κέρδους ανά εμπορευματοκιβώτιο ανέρχεται σε 1150 USD, με τα μεγαλύτερα οφέλη να προέρχονται από εξοικονόμηση από την ενίσχυση των αλυσίδων εφοδιασμού. Αντικειμενικά, η χρήση e-σφραγίδας στα εμπορευματοκιβώτια μπορεί να θεωρηθεί ως ένα πολύτιμο στοιχείο της ασφάλειας της εφοδιαστικής αλυσίδας και της διαφάνειας. Ωστόσο, πρέπει να τονιστεί ότι το e-σφραγίδα είναι ένα μόνο στοιχείο ενός πολυεπίπεδου συστήματος ασφαλείας, και απλά το προτεινόμενο σύστημα με τη χρήση e-σφραγίδων μπορεί να βοηθήσει τους αναγνώστες και τις βάσεις δεδομένων να εντοπίζουν τις παραβιάσεις ασφαλείας και να επιταχύνουν τη διαδικασία αυτόματου εντοπισμού και παρακολούθησης του φορτίου.

#### 4.4.2 Οι E-σφραγίδες στην πράξη

Πώς λειτουργεί το σύστημα; Το δοχείο φορτώνεται στο σημείο εκκίνησης και οι πόρτες του εμπορευματοκιβωτίου σφραγίζονται. Μια ηλεκτρονική σφραγίδα στερεώνεται στο container και τότε διαβάζεται από τον αναγνώστη ο οποίος πιστοποιεί ότι ο μηχανισμός έχει ενεργοποιηθεί και λειτουργεί κανονικά. Εάν είναι επιθυμητό, επιπλέον δεδομένα μπορούν να προγραμματιστούν ώστε να καταγράφονται, όπως ο αριθμός του container, η διαδρομή ή τα περιεχόμενα. Τότε το container αναχωρεί για είτε μια αποθήκη συγκέντρωσης εμπορευματοκιβωτίων είτε για το λιμάνι, όπου οι αρμόδιες αρχές καταγράφουν τον αριθμό της σφραγίδας. Αν η σφραγίδα έχει παραδιαστεί, το

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



εμπορευματοκιβώτιο θα υποβληθεί σε επιθεώρηση. Σε περίπτωση που λείπει κάποιο από τα εμπορεύματα, το εμπορευματοκιβώτιο μπορεί να επιστραφεί στον φορτωτή. Σύμφωνα με τις παρούσες τακτικές, οι κλασικές μηχανικές σφραγίδες δεν υποβάλλονται σε μακροσκοπική εξέταση και μπορεί έτσι το φορτίο να συνεχίσει την πορεία του «ανενόχλητο». Όπως είναι φανερό, οι πληροφορίες σχετικά με ένα container και με την ακεραιότητα του περιεχόμενου του πριν από την αναχώρησή του από το λιμάνι φόρτωσης μπορεί να είναι εξαιρετικά πολύτιμες.

Η γνώση του ότι ένα εμπορευματοκιβώτιο έχει αλλοιωθεί παρέχει επίσης ένα σημαντικό επιπλέον επίπεδο ασφάλειας. Αν η e-σφραγίδα δείχνει ότι υπάρχει παραβίαση και υπάρχει υποψία ότι μπορεί να περιέχεται κάποια επιβλαβής ουσία στο εμπορευματοκιβώτιο, τότε αυτό απομονώνεται και οι αρχές ειδοποιούνται σχετικά. Ακόμα, ακτίνες X και ακτίνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να καθοριστεί αν υπάρχει κάτι επικίνδυνο στο container. Αυτός ο συνδυασμός των μεθόδων ασφαλείας και τεχνολογίας μπορεί να αποτρέψει ένα επικίνδυνο container από το να συνεχίσει στην αλυσίδα εφοδιασμού.

Η χρήση ηλεκτρονικών σφραγίδων μπορεί να αυξήσει την ταχύτητα διακίνησης των εμπορευματοκιβωτίων μέσα σε ένα συνωστισμένο λιμάνι. Με ελάχιστες εξαιρέσεις, οι μηχανικές σφραγίδες που χρησιμοποιούνται στα container πρέπει να διαβαστούν και τα δεδομένα μεταφέρονται χειροκίνητα. Αυτό είναι μια διαδικασία χρονοβόρα, δαπανηρή, και επιρρεπής σε λάθη. Σε ορισμένες πύλες ο όγκος των εμπορευματοκιβωτίων είναι τόσο υψηλός που ο διαθέσιμος χρόνος δεν επαρκεί για να επιθεωρηθούν τα container και οι σφραγίδες. Υπάρχει ανησυχία από τους μεταφορείς ότι στο μέλλον θα είναι υποχρεωτική η χρήση ηλεκτρονικών σφραγίδων ώστε να πιστοποιείται ότι το εμπορευματοκιβώτιο μεταφέρεται άθικτο από το λιμάνι φόρτωσης στο λιμάνι προορισμού. Αυτό όμως θα είναι αδύνατο να επιτευχθεί χωρίς τον αυτοματισμό που οι e-σφραγίδες μπορούν να προσφέρουν. Μέχρι σήμερα έχουν γίνει προσπάθειες από επιχειρήσεις για την ανάπτυξη μιας e-σφραγίδα που θα μπορεί να παρέχει πληροφορίες σχετικά με την παραβίαση του εμπορευματοκιβωτίου και θα διαθέτει αισθητήρες που να μπορούν να καταγράφουν τη θερμοκρασία, την υγρασία, την παρουσία του ανθρώπου και πιθανά εύφλεκτων υλικών.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



Η εφοδιαστική αλυσίδα έχει ανάγκη λοιπόν από λύσεις απλές, οικονομικές και ευέλικτες, και τας μέχρι τώρα αποτελέσματα σε πιλοτικά προγράμματα σε λιμάνια ανά τον κόσμο καταδεικνύουν ότι η χρήση ηλεκτρονικών σφραγίδων είναι μία τέτοια λύση.

#### 4.4.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

##### Επαναχρησιμοποιούμενες ηλεκτρονικές σφραγίδες με ενεργό RFID

- Ηλεκτρονικά εξασφαλίζει εμπορευματοκιβώτιο θαλάσσιων μεταφορών, φορτηγά, βαγόνια σιδηροδρομικών οχημάτων και αεροπορικές μεταφορές φορτίου
- Σφραγίδα που μεταδίδει τον ID αριθμό και την κατάσταση του container μέσω ραδιοσυχνότητας αναγνώρισης (RFID).
- Μετάδοση αλλοιωμένου σήματος όταν γίνεται προσπάθεια να παραβιαστεί η σφραγίδα.
- Η σφραγίδα συμμορφώνεται με το πρότυπο ISO / PAS 17712:2003.
- Η σφραγίδα προσφέρει περισσότερα από 907 κιλά αντοχή και απαιτούνται ειδικά εργαλεία για την απομάκρυνσή της
- Κάθε σφραγίδα περιέχει έναν μοναδικό αριθμό ,ο οποίος καταγράφεται στην τράπεζα δεδομένων της κάθε σφραγίδας
- Συνδυάζονται μέχρι και τρεις τρόποι παρακολούθησης και ελέγχου: οπτικός έλεγχος, με Radio Frequency (RF) και με Bar Code.
- Η μπαταρία έχει διάρκεια ζωής 1 έτους, και μπορεί να μεταδίδει πληροφορίες για τουλάχιστον 6 μήνες
- Οι RF ετικέτες είναι εντελώς ανενεργές μέχρι την τοποθέτηση του κοχλίας. Μόλις ο κοχλίας μπει στην θέση του, το κύκλωμα της κάρτας ενεργοποιείται και μπορεί να συνδεθεί με τη σφραγίδα και να σφραγιστεί. Η οθόνη LED θα φωτιστεί και η ετικέτα μπορεί να ενεργοποιηθεί ώστε να λειτουργεί σε LF ή σε UHF.
- Ρυθμιζόμενος χρόνος εκπομπής δεδομένων σε ρυθμιζόμενα διαστήματα, από 10 δευτερόλεπτα έως 9 ώρες
- Ρολόι που λειτουργεί σε πραγματικό χρόνο για την καταγραφή της σφράγισης και της

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

αποσφράγισης. Όταν μια παράβαση ή αλλοίωση ανιχνεύεται, είναι επιθυμητό να καταγράφεται ο ακριβής χρόνος για την μετέπειτα συγγραφή της αναφοράς του πραγματοποιήσιμου. Το ρολόι είναι ρυθμισμένο στην GMT ώρα από το εργοστάσιο.

### **Τεχνικές πληροφορίες**

- Συχνότητα: 433,92 MHz
- Εμβέλεια: έως και 300 πόδια
- Διαμόρφωση: FSK, Απόκλιση συχνότητας : + / - 35 kHz
- Εύρος δεδομένων: 27,8 Kbps
- Τροφοδοσία: -7dBm, 0,18 mW μέγιστο
- Εύρος μετάδοσης: μεταδίδει μεταξύ 100 και 300 ποδιών από σταθερό αναγνώστη και μέχρι 100 πόδια από κινητό αναγνώστη

### **Συνθήκες λειτουργίας**

- Θερμοκρασία λειτουργίας: -40 ° F έως 158 ° F (-20 ° C έως +70 ° C)
- Υγρασία: 95% μη συμπυκνώμενη στους 158 ° F (70 ° C)

### **Ασφάλεια - Ιστορικό**

Η ασφάλεια των intermodal μεταφορών εμπορευματοκιβωτίων έχει καταστεί περιοχή μείζονος ενδιαφέροντος για την εθνική ασφάλεια των ΗΠΑ καθώς

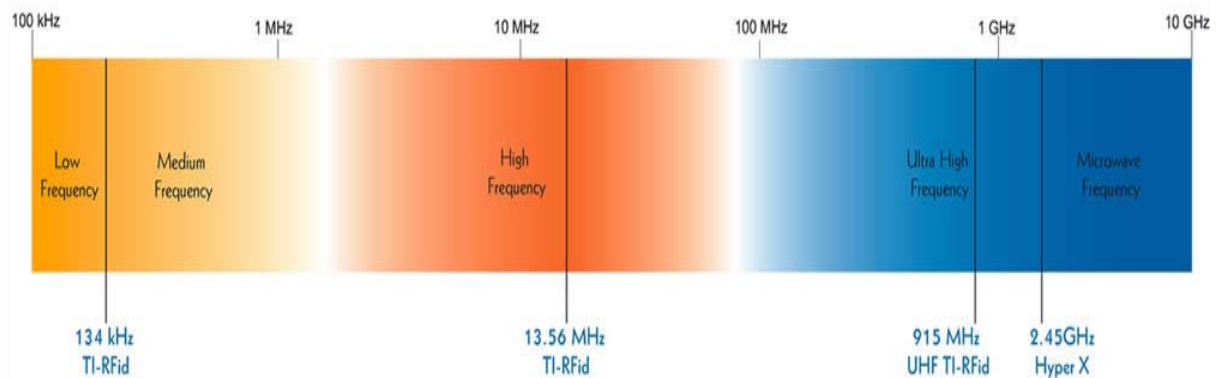
- Το τρέχον σύστημα χτίστηκε με στόχο την απόδοση, αλλά όχι την ασφάλεια
- Υπάρχουν πολλαπλές πρωτοβουλίες για τη βελτίωση της ασφάλειας, όπως από το Κογκρέσο των ΗΠΑ (Maritime Transportation Security Act του 2002 (PL 107-295), την Επιχείρηση Ασφαλούς Εμπορίου (Operation Safe Commerce), τα τελωνεία των ΗΠΑ με το Container Security Initiative και το C-PAT , από τον Διεθνή Ναυτικό Οργανισμό (International Maritime Organization-IMO) με τον SOLAS Port Security Code

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

- Όλες αυτές οι πρωτοβουλίες επικεντρώνονται στην καλύτερη χρήση των πληροφοριών και της τεχνολογίας τον εντοπισμό και την παρακολούθηση των αποστολών εμπορευμάτων



### Δείγματα ηλεκτρονικών σφραγίδων

*«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»*

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

#### 4.4.4 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ-ΣΤΟΧΟΙ

- Οι e-seals είναι σε μεγάλο βαθμό τεχνολογία μη επίσημα επιβεβαιωμένη όσον αφορά στα ορατά αποτελέσματά της
- Εφαρμόζεται μόνο σε εξαιρετικά περιορισμένη έκταση από στρατιωτικούς φορείς ή από φορτωτές που θέλουν να εντοπίζουν τη θέση εμπορευμάτων υψηλής αξίας
- Είναι άγνωστο το πώς e-σφραγίδες θα αποκτήσουν ευρεία εφαρμογή. Οι σχετικές τεχνολογίες είναι ακόμη στην ανάπτυξη, πολλοί νέοι προγραμματιστές και κατασκευαστές εισέρχονται στην αγορά, δεν υπάρχει συμφωνία ως προς επιχειρησιακή χρήση, τη λειτουργικότητα, το σχεδιασμό, ή ακόμα και την τεχνολογία και τα αποδεκτά πρότυπα
- Υπάρχει λίγη ή μηδενική αξιολόγηση του πώς οι ηλεκτρονικές σφραγίδες θα επηρεάσουν τα operations, τα οικονομικά μεγέθη και γενικά την αποτελεσματικότητα. Τα project OSC (Operation Safe Commerce) και CSI( Container Security Initiative) θα ασχοληθούν με το end-to-end ζήτημα της ευπάθειας και της ασφάλειας.

#### Project e-seals: Ειδικοί στόχοι

- 1) Υποβολή σε δοκιμές για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των ηλεκτρονικών σφραγίδων
- 2) Αξιολόγηση της σχετικής απόδοσης των διάφορων πιθανών τεχνικών λύσεων σε ένα κοινό περιβάλλον εργασίας

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009

- 3) Αξιολόγηση των επιπτώσεων από την εισαγωγή της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών σφραγίδων στη βιομηχανία
- 4) Αξιολόγηση και επίλυση των τεχνικών ζητημάτων που εμπλέκονται στην εξασφάλιση της επιτυχούς υλοποίησης των πιθανών νέων τεχνολογιών
- 5) Να δημιουργηθούν οι προϋποθέσεις για τη μελλοντική ανάπτυξη της τεχνολογίας
- 6) Η παροχή τεχνικής υποστήριξης για την εγκατάσταση των λειτουργικών end-to-end συστημάτων

#### **Project e-seals: Θέματα προς επίλυση**

- Ποιος θα ελέγχει και θα εφαρμόζει το σύστημα;
- Ποιος θα πληρώσει για το σύστημα;
- Ποια θα είναι τα επιχειρησιακά χαρακτηριστικά του συστήματος;
- Ποιο θα είναι το επιχειρησιακό πρότυπο έναντι των προτύπων ασφαλείας;
- Θα είναι ένα μονολιθικό σύστημα ή ένα σύστημα διαμοιρασμένο;
- Πώς θα πρέπει να εξασφαλίζεται η διαλειτουργικότητα;
- Πως θα ανταποκρίνεται στο παλαιό σύστημα της χρησιμοποίησης μολυβδοσφραγίδων;
- Τι τύποι δεδομένων είναι αναγκαίο ή επιθυμητό να καταγράφονται;
- Ποια είναι η σχέση κόστους και απόδοσης των αλληλεπιδράσεων;
- Είναι επιθυμητή η επέκταση των δυνατοτήτων των αισθητήρων;
- Ποια θα είναι τα πρωτόκολλα επικοινωνίας των RF στις ηλεκτρονικές σφραγίδες;
- Ποια θα είναι η εφαρμογή της ηλεκτρονικής σφραγίδας στα εμπορευματοκιβώτια προς εξαγωγή;

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009

- Ποια θα είναι η εφαρμογή της ηλεκτρονικής σφραγίδας στα κενά εμπορευματοκιβώτια;
- Η εφαρμογή του project αυτού θα πρέπει να είναι άμεση και ταυτόχρονη ή σταδιακή;
- Πώς θα οφληθεί ο σχεδιασμός των επιχειρησιακών στρατηγικών των Logistics;

#### **Project e-seals: Μελλοντικά βήματα**

- Προχωρημένες δοκιμές της λειτουργίας των ηλεκτρονικών σφραγίδων στην πράξη (στο δρόμο, στις σιδηροδρομικές μεταφορές, σε γερανό)
- Αξιολόγηση των end-to-end συστημάτων των ηλεκτρονικών σφραγίδων
- Αξιολόγηση των λειτουργικών επιπτώσεων των ηλεκτρονικών σφραγίδων (θετικές και αρνητικές)
- Ανάπτυξη σεναρίων για την εφαρμογή του συστήματος.
- Αξιολόγηση των οικονομικών επιπτώσεων από την εφαρμογή

#### **4.4.5 ΠΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

##### **Σύστημα ελέγχου της αποδοτικότητας του εξοπλισμού**

Το σύστημα ελέγχου αποδοτικότητας εξοπλισμού παρέχει στους τελικούς χειριστές τη δυνατότητα να ακολουθηθεί wirelessly και να ελεγχθεί η λειτουργική θέση του εξοπλισμού χειρισμού εμπορευματοκιβωτίων τους. Οι πληροφορίες όπως τα προγράμματα συντήρησης, οι χρόνοι μη απασχόλησης του εξοπλισμού, τα επίπεδα καυσίμων και ο

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



προγραμματισμός επανδρωμένων και μη οχημάτων μπορούν να παρακολουθηθούν, να ελεγχθούν και να ρυθμιστούν σε πραγματικό χρόνο.

Το σύστημα αυτό είναι μια συνολική λύση που εξετάζει τις ακόλουθες σε πραγματικό χρόνο απαιτήσεις του manager ενός στόλου μηχανημάτων διαχειριζόμενου εμπορευματοκιβώτια:

- θέση εξοπλισμού και έλεγχος μέσω της παρακολούθησης και του ελέγχου σε πραγματικό χρόνο των πληροφοριών για τη δραστηριότητα χρησιμοποίησης εξοπλισμού (τρόπος εργασίας, διαθεσιμότητα χρόνου, κατεύθυνση κίνησης κλπ) και θέση μηχανών
- ασφάλεια και προστασία των εμπορευματοκιβωτίων μέσω της διαφάνειας, της υπευθυνότητας οδηγών και της αυξανόμενης ευθύνης
- συντήρηση εξοπλισμού με την παρακολούθηση και τον έλεγχο των προγραμμάτων όρου και συντήρησης εξοπλισμού με τη σε πραγματικό χρόνο καταγραφή των ωρών λειτουργίας των μηχανών
- ενίσχυση της διαφάνειας χρήσης του εξοπλισμού: τα περισσότερα τερματικά εμπορευματοκιβωτίων είναι μεγάλα και σύνθετα και μπορεί να είναι δύσκολο να ρυθμιστεί όλος ο εξοπλισμός (τα φορτηγά, τα RTGs, τα Reach Stackers, οι γερανογέφυρες) που χρησιμοποιείται στις διαδικασίες χειρισμού εμπορευματοκιβωτίων.
- ασφάλεια εξοπλισμού: σε οποιοδήποτε τερματικό εμπορευματοκιβωτίων, η ασφάλεια εξοπλισμού είναι κυρίαρχη προτεραιότητα. Ο εξοπλισμός χειρισμού εμπορευματοκιβωτίων μπορεί να είναι εξαιρετικά επικίνδυνος εάν δεν χρησιμοποιείται από ένα εξουσιοδοτημένο άτομο που έχει εκπαιδευθεί κατάλληλα. Το σύστημα αυτό παρέχει μια ασφαλή μέθοδο πρόσβασης και έγκρισης εξοπλισμού, και μπορεί να αποτρέψει τον εξοπλισμό από την έναρξη λειτουργίας ή την κίνηση χωρίς κατάλληλη έγκριση.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

### Μείωση των δαπανών συντήρησης και επισκευής

Ο εξοπλισμός χειρισμού εμπορευματοκιβωτίων είναι ακριβός στο να λειτουργήσει και να διατηρηθεί. Το σύστημα διαχείρισης αποδοτικότητας του εξοπλισμού παρέχει τις σε πραγματικό χρόνο ζωτικής σημασίας πληροφορίες άμεσα από τον εξοπλισμό για ζητήματα όπως ο χρόνος εκτέλεσης, ο χρόνος μη λειτουργίας, η κατανάλωση μπαταριών. Επίσης μπορεί να ελέγξει τον ακριβή χρόνο εκτέλεσης, τη θέση και τη χρησιμοποίηση του εξοπλισμού μειώνοντας σημαντικά τις συνολικές λειτουργικές δαπάνες μέσω της κατάλληλης ταξινόμησης και της αντιστοίχισης του στόλου εξοπλισμού με τα φορτία.

Χαρακτηριστικά γνωρίσματα του συστήματος αυτού:

- Έλεγχος θέσης
- Πρόβλεψη συντήρησης
- Ηλεκτρονική καταγραφή των ωρών λειτουργίας των μηχανών
- Έλεγχος πρόσβασης
- Έλεγχος των επιπέδων καυσίμων και άλλων ρευστών υγρών που χρησιμοποιούνται
- Ειδοποίηση εάν ο εξοπλισμός εισέλθει σε αναρμόδιες περιοχές
- Έλεγχος ταχύτητας
- Εκθέσεις, αναλύσεις και βασικοί δείκτες απόδοσης (KPI's)
- Περιορισμός της πρόσβασης στον εξοπλισμό στους εξουσιοδοτημένους χειριστές μέσω της χρησιμοποίησης των «επαφών RFID»
- Εγγύηση ότι μόνο οι εγκεκριμένοι χρήστες ενεργοποιούν τον εξοπλισμό
- Συντήρηση και απόδοση εξοπλισμού
- Πραγματική χρησιμοποίηση της βέλτιστης διαδρομής του εξοπλισμού στον λιμένα

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

- Ανάθεση σταθμών φορτηγών καυσίμων

### **ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

Η ακριβής χωρική και χρονική παρακολούθηση εξοπλισμού οφείλει να αποτελεί μέρος ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης στόλου και πλατείας (fleet and yard management). Χρήση ετικετών RFID σε straddle carriers, τράκτορες, νταλίκες, κτλ. καθιστούν εφικτή την παρακολούθηση του εξοπλισμού. Όσον αφορά την πρακτική εκτέλεση αυτής της λύσης στην πλατεία ενός τερματικού σταθμού Ε/Κ, ετικέτες RFID μπορούν να επικολληθούν, ή να θαφτούν, σε επιλεγμένα σημεία της πλατείας. Οι πληροφορίες μπορούν να μεταφερθούν στα γραφεία εργαζομένων μέσω ασυρμάτου LAN, το οποίο αποτελεί ήδη κοινοτοπία σε μοντέρνα τέρμιναλ. Επίσης, το RFID μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόσβαση στον εξοπλισμό. Για παράδειγμα, μπορούμε να συνδυάσουμε εξοπλισμό RFID οχημάτων με κονκάρδες RFID εργαζομένων ώστε να βεβαιωθούμε ότι ο σωστός οδηγός οδηγεί το κάθε όχημα. Επίσης, κονκάρδες RFID μπορούν να διασφαλίσουν την απρόσβλητη χρήση εξοπλισμού με το να κλειδώνουν/ ξεκλειδώνουν τον εξοπλισμό. Επιπροσθέτως, αναγνώστες τοποθετημένοι σε στρατηγικά σημεία πρόσβασης ελέγχουν την είσοδο/έξοδο στο λιμάνι.

### **ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΩΝ RFID ΚΑΙ ΛΙΜΕΝΩΝ**

*Πρόσφατες συνεργασίες κατασκευαστών RFID και λιμένων περιλαμβάνουν:*

- τη λιμενική αρχή της Γεωργίας (GPA), συμπεριλαμβανομένου του λιμένα της Σαβάνας, που είναι ο μεγαλύτερος σταθμός εμπορευματοκιβωτίων στην Ανατολική Αμερικάνικη Ακτή, καθώς είναι μια από τις κορυφαίες πέντε διαχειριζόμενες εγκαταστάσεις εμπορευματοκιβωτίων στις ΗΠΑ, καλύπτοντας περισσότερα από 1.200 στρέμματα και κινώντας εκατομμύρια τόνων συσκευασμένου φορτίου ετησίως.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

- την Trans Pacific Container Service Corp (TraPac), που παρέχει υπηρεσίες στοιβασίας ως η αμερικανική λειτουργούσα θυγατρική των γραμμών Mitsui OSK Ltd, μια από τις μεγαλύτερες πολύμορφες ναυτιλιακές εταιρίες του κόσμου. Οι τερματικοί σταθμοί που χρησιμοποιούν την TraPac χειρίζονται στις ΗΠΑ ένα εκατομμύριο εμπορευματοκιβώτια (TEUs) ετησίως.
- την Hutchison Port Holdings (HPH), ένα υποκατάστημα του πολυεθνικού συγκροτήματος επιχειρήσεων Hutchison Whampoa Ltd (HWL), υπεύθυνη για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη λιμένων, με συμφέροντα σε 19 χώρες σε όλη την Ασία, τη Μέση Ανατολή, την Αφρική, την Ευρώπη και την Αμερική. Σήμερα, η HPH πραγματοποιεί 219 αγκυροβόλια σε 39 λιμένες μαζί με διάφορες σχετικές με τη μεταφορά επιχειρήσεις υπηρεσιών.
- τη Hong Ming Terminals και τη Stevedoring Co Ltd, το τελικό «πόδι» των γραμμών Yang Ming (YML), μία από τις κορυφαίες εταιρίες μεταφορών εμπορευματοκιβωτίων που διαθέτει έναν στόλο περίπου 75 πλοίων, και των οποίων πράκτορες βρίσκονται σε σημαντικές χώρες παγκοσμίως, προσφέροντας services σε 170 λιμάνια. Η YML έχει κατά αποκλειστικότητα υπηρεσίες εμπορευματοκιβωτίων στους λιμένες Keelung και Kaoshiung στην Ταϊβάν, και στους λιμένες του Λος Άντζελες και του Τακόμα στις ΗΠΑ.
- την εταιρία Marine Terminals Corporation (MTC), μια από τις κορυφαίες στις ΗΠΑ εταιρίες στοιβασίας που χειρίζεται περισσότερο από το 25% των αποστολών εμπορευματοκιβωτίων στην Δυτική Αμερικανική Ακτή.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

## 4.5 ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ-ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

### 4.5.1 ISPS CODE

Ο Διεθνής Κώδικας Ασφάλειας Πλοίων και Λιμένων (International Ship and Port Facility Security-ISPS) είναι μια τροποποίηση της Σύμβασης για την Ασφάλεια στη Θάλασσα (SOLAS-International Convention for the Safety of Life at Sea 1974/1988) σχετικά με τις ελάχιστες ρυθμίσεις ασφάλειας για τα σκάφη, τους λιμένες και τις κυβερνητικές υπηρεσίες. Τέθηκε σε ισχύ το 2004 και ορίζει τις ευθύνες στις κυβερνήσεις, τις ναυτιλιακές εταιρίες, το προσωπικό καταστρώματος και στο προσωπικό λιμένων για να ανιχνεύσουν τις απειλές ασφάλειας και να λάβουν τα προληπτικά μέτρα ενάντια στα περιστατικά παραβίασης της ασφάλειας που έχουν επιπτώσεις στα πλοία ή τις εγκαταστάσεις λιμένων που χρησιμοποιούνται στο διεθνές εμπόριο.

#### Ιστορία

Ο Διεθνής Κώδικας Ασφάλειας Πλοίων και Λιμένων δηλώνει ότι είναι ένα σύνολο μέτρων για να ενισχυθεί η ασφάλεια των πλοίων και των εγκαταστάσεων λιμένων, που αναπτύσσεται σε απάντηση στις απειλές στα σκάφη και τις εγκαταστάσεις λιμένων αμέσως μετά από την επίθεση της 11<sup>ης</sup> Σεπτεμβρίου στις Ηνωμένες Πολιτείες.

Η ανάπτυξη και η εφαρμογή επιταχύνθηκαν έπειτα και από το βομβαρδισμό του γαλλικού πετρελαιοφόρου Limbourg. Η Αμερικάνικη ακτοφυλακή, ως η άρχουσα αντιπροσωπεία στον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (IMO), υποστήριξε το μέτρο αυτό. Ο κώδικας συμφωνήθηκε σε μια συνεδρίαση των 108 υπογραφόντων τη σύμβαση SOLAS στο Λονδίνο τον Δεκέμβριο του 2002. Τα μέτρα που συμφωνήθηκαν στον κώδικα τέθηκαν σε ισχύ την 1η Ιουλίου, το 2004.

#### Πεδίο εφαρμογής

Ο κώδικας είναι ένα διμερές έγγραφο που περιγράφει τις ελάχιστες προδιαγραφές για την ασφάλεια των σκαφών και των λιμένων. Το μέρος Α παρέχει τις υποχρεωτικές απαιτήσεις, ενώ το μέρος Β παρέχει τις οδηγίες για την εφαρμογή.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



Ο κώδικας ISPS ισχύει για τα σκάφη στα διεθνή ταξίδια (συμπεριλαμβανομένων των επιβατηγών πλοίων, των σκαφών φορτίου 500 GT και πάνω, και των κινητών μονάδων παράκτιων διατρήσεων) και τις εγκαταστάσεις λιμένων που εξυπηρετούν τέτοια σκάφη.

Οι κύριοι στόχοι του κώδικα ISPS είναι:

- ✓ να ανιχνεύσει τις απειλές ασφάλειας και να εφαρμόσουν τα μέτρα ασφάλειας
- ✓ να καθιερώσει τους ρόλους και τις ευθύνες σχετικά με τη θαλάσσια ασφάλεια για τις κυβερνήσεις, τις τοπικές υπηρεσίες, τις βιομηχανίες σκαφών και λιμένων σε εθνικό και διεθνές επίπεδο
- ✓ να αντιπαραβάλει και να διαδώσει τις σχετικές με την ασφάλεια πληροφορίες
- ✓ να παρέχει μια μεθοδολογία για την αξιολόγηση της ασφάλειας ώστε να υπάρχουν σχέδια και επείγουσες διαδικασίες που να τεθούν σε εφαρμογή σε αντίδραση προς τα μεταβαλλόμενα επίπεδα ασφάλειας

#### **Απαιτήσεις**

Ο κώδικας δεν διευκρινίζει τα συγκεκριμένα μέτρα που κάθε λιμένας και σκάφος πρέπει να λάβουν για να εξασφαλίσουν την ασφάλεια ενάντια στην τρομοκρατία λόγω των πολλών διαφορετικών τύπων και των μεγεθών αυτών των εγκαταστάσεων. Αντ' αυτού περιγράφει ένα τυποποιημένο, συνεπές πλαίσιο-ορισμό για τον κίνδυνο, επιτρέποντας στις κυβερνήσεις να προσαρμόζονται στις αλλαγές που απειλούν τα πλοία και τις εγκαταστάσεις λιμένων.

Για τα καράβια το πλαίσιο περιλαμβάνει απαιτήσεις για:

- ✓ σχέδια ασφάλειας των πλοίων
- ✓ ανώτερους υπάλληλους ασφάλειας στα καράβια
- ✓ ανώτερους υπάλληλους ασφάλειας στην πλοιοκτήτρια εταιρεία
- ✓ ύπαρξη συγκεκριμένου εν πλω εξοπλισμού

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009

Για τις εγκαταστάσεις λιμένων, οι απαιτήσεις περιλαμβάνουν:

- ✓ σχέδια ασφάλειας των λιμένων
- ✓ ανώτερους υπάλληλους ασφάλειας
- ✓ ύπαρξη συγκεκριμένου εξοπλισμού

Επιπλέον οι απαιτήσεις για τα πλοία και για τις εγκαταστάσεις λιμένων περιλαμβάνουν:

- ✓ παρακολούθηση και έλεγχο της πρόσβασης
- ✓ έλεγχο των δραστηριοτήτων των ανθρώπων και των κινήσεων του φορτίου
- ✓ την εξασφάλιση ότι οι επικοινωνίες ασφάλειας είναι διαθέσιμες σε πρώτη ζήτηση

#### **4.5.2 C-TPAT (CUSTOMS-TRADE PARTNERSHIP AGAINST TERRORISM)**

Το C-TPAT είναι ένα εθελοντικό πρόγραμμα για την ασφάλεια των αλυσίδων ανεφοδιασμού που συντονίζεται από την υπηρεσία προστασίας των συνόρων και των τελωνείων (U.S. Customs and Border Protection -CBP) και που εστιάζει στη βελτίωση της ασφάλειας των αλυσίδων ανεφοδιασμού των ιδιωτικών επιχειρήσεων όσον αφορά την τρομοκρατία. Το πρόγραμμα εγκαινιάστηκε τον Νοέμβριο του 2001 με επτά αρχικούς συμμετέχοντες, οι οποίοι ήταν όλοι μεγάλες αμερικανικές επιχειρήσεις. Από τον Απρίλιο του 2005 υπήρξαν περισσότερες από 9000 επιχειρήσεις που συμμετέχουν.

Τύποι υπηρεσιών και επιχειρήσεων που συμμετέχουν στην πρωτοβουλία αυτή είναι:

- Αμερικάνοι εισαγωγείς που είναι καταγεγραμμένοι στα μητρώα
- Μεταφορείς εθνικών οδών μεταξύ ΗΠΑ/Καναδά και μεταξύ ΗΠΑ/Μεξικού
- Σιδηροδρομικοί μεταφορείς, θαλάσσιοι μεταφορείς και αερομεταφορείς
- Η αμερικανική λιμενική αρχή και port operators
- Μεξικάνοι κατασκευαστές
- Ορισμένοι επιλεγμένοι ξένοι κατασκευαστές
- Εξουσιοδοτημένοι Αμερικάνοι εκτελωνιστές

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

Σύμφωνα με το Αμερικάνικο τελωνείο και την υπηρεσία CBP, τα οφέλη από την εφαρμογή του C-TPAT θα μπορούσαν να περιλάβουν:

- διαδραμάτιση ενός ενεργού ρόλου στον πόλεμο ενάντια στην τρομοκρατία
- μείωση του αριθμού επιθεωρήσεων από την CBP.
- καθορισμός προτεραιοτήτων για τις επιθεωρήσεις από την CBP.
- επιλεξιμότητα για να παρευρεθεί στους κύκλους μαθημάτων κατάρτισης σχετικά με το C-TPAT

Το Αμερικάνικο τελωνείο και η Υπηρεσία Προστασίας Συνόρων έχουν προτείνει μερικά οφέλη στους συνεργάτες του προγράμματος, που περιλαμβάνουν:

- μειωμένες επιθεωρήσεις τελωνείου
- μειωμένες καθυστερήσεις στα σύνορα
- επιλεξιμότητα για ένταξη σε διαδικασίες εμπορικής αναβάθμισης
- συμμετοχή στον πόλεμο ενάντια στην τρομοκρατία

Ο Καναδάς επίσης έχει ένα πρόγραμμα πολύ παρόμοιο με το C-TPAT που ονομάζεται "Partners in Protection".

Τέλος, μέσω αυτής της πρωτοβουλίας, το αμερικανικό τελωνείο ζητά από τις επιχειρήσεις να εξασφαλίσουν την ακεραιότητα των πρακτικών ασφάλειάς τους, να μεταδώσουν και να ελέγξουν τις οδηγίες ασφάλειας των επιχειρησιακών συνεργατών τους μέσα στην αλυσίδα ανεφοδιασμού.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

### 4.5.3 OPERATION SAFE COMMERCE

#### Επιχείρηση Ασφαλές Εμπόριο

Πρόκειται για ένα Ομοσπονδιακά χρηματοδοτημένο πρόγραμμα για την ασφάλεια εμπορευματοκιβωτίων και περιλαμβάνει μια σειρά προγραμμάτων επίδειξης αλυσίδων ανεφοδιασμού. Το πρόγραμμα αυτό συντονίζουν τρία κέντρα φορτίων :

- Τα λιμάνια του Σιάτλ και του Τακόμα με 9 προγράμματα
- Τα λιμάνια του Λος Άντζελες με 4 προγράμματα
- Η Λιμενική Αρχή της Νέας Υόρκης και του Νιου Τζέρσεϋ με 6 προγράμματα

Πρόκειται για μια συνεργασία μεταξύ της Αμερικάνικης κυβέρνησης, της ιδιωτικής επιχειρηματικής και ναυτιλιακής κοινότητας για την ανάπτυξη βέλτιστων πρακτικών με σκοπό την ανεμπόδιστη και ασφαλή μετακίνηση του φορτίου σε εμπορευματοκιβώτια.

Η Φάση II του Operation Safe Commerce αποτελείτο από 18 projects σχεδιασμένα να βελτιώσουν την ασφάλεια της εφοδιαστικής αλυσίδας των container. Πιο συγκεκριμένα, το project αναγνώρισε και εφήρμοσε εμπορικά βιώσιμες επιχειρησιακές διαδικασίες, τεχνολογίες και πρωτοβουλίες για την προστασία των εμπορικών αποστολών φορτίου από τρομοκρατικά χτυπήματα, από όπλα μαζικής καταστροφής από λαθρεμπόριο, ενώ παράλληλα μείωσε τον οικονομικό αντίκτυπο στα συστήματα μεταφοράς. Το project ανέλυσε επίσης τις υπάρχουσες πρακτικές και τέσταρε τις πρακτικές ασφαλείας σε ένα λειτουργικό διατροφικό περιβάλλον μεταφορών.

Οι επιθεωρήσεις, η εξόρυξη δεδομένων και η μετάδοση των δραστηριοτήτων έγιναν ως εξής:

- Εφαρμόστηκαν νέες τεχνικές ασφαλείας για την επιθεώρηση των αγαθών στο λιμάνι φόρτωσης

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009

- Η ταυτοποίηση του εμπορευματοκιβωτίου και ο εντοπισμός της θέσης και της δραστηριότητάς του γινόταν από ανεξάρτητους φορείς σε όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας
- Η μετάδοση των ευαίσθητων ηλεκτρονικών δεδομένων γινόταν προς έναν μόνο server

Η Φάση III του προγράμματος ξεκίνησε το Μάιο του 2005 και συνεχίζεται μέχρι σήμερα.

#### 4.5.4 CSI -CONTAINER SECURITY INITIATIVE

##### Πρόγραμμα πρωτοβουλίας ασφάλειας εμπορευματοκιβωτίων

Η πρωτοβουλία ασφάλειας εμπορευματοκιβωτίων (CSI) επιτρέπει στις Αμερικανικές Τελωνειακές Αρχές να προστατεύουν τα σύνορα, σε συνεργασία με άλλες κυβερνητικές υπηρεσίες, με σκοπό την εξέταση και τον έλεγχο του υψηλής επικινδυνότητας μεταφερόμενου φορτίου δια της θαλάσσιας οδού. Στα πλαίσια του προγράμματος ελέγχεται το συσκευασμένο και χύδην φορτίο στα ξένα λιμάνια φόρτωσης, προτού να φορτωθούν στα πλοία που προορίζονται για τις Ηνωμένες Πολιτείες.

Υπάρχουν αυτήν την περίοδο 58 ξένοι λιμένες που συμμετέχουν στο CSI, που αποτελούν συνολικά το 85 τοις εκατό της κυκλοφορίας εμπορευματοκιβωτίων για τις Ηνωμένες Πολιτείες.

##### Λειτουργικοί λιμένες αυτή την περίοδο

###### Στην Αμερική

- Μόντρεαλ, Βανκούβερ και Χάλιφαξ, Καναδάς
- Santos, Βραζιλία
- Μπουένος Άιρες, Αργεντινή
- Puerto Cortes , Ονδούρα
- Caucedo, Δομινικανή Δημοκρατία
- Κίνγκστον, Τζαμάικα

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



- Ελεύθερος Λιμένας, Μπαχάμες
- Balboa και Manzanillo, Παναμάς
- Καρχηδόνα, Κολομβία

#### Στην Ευρώπη

- Ρότερνταμ, Κάτω Χώρες
- Bremerhaven και Αμβούργο, Γερμανία
- Αμβέρσα και Zeebrugge, Βέλγιο
- Χάβρη και Μασσαλία, Γαλλία
- Γκέτεμπουργκ, Σουηδία
- Λα Spezia, Γένοβα, Νάπολη, Gioia Tauro, και Λιβόρνο, Ιταλία
- Felixstowe, Λίβερπουλ, Thamesport, Tilbury, και Southampton, Ηνωμένο Βασίλειο (U.K.)
- Πειραιάς, Ελλάδα
- Algeciras, Βαρκελώνη, και Βαλέντσια, Ισπανία
- Λισσαβώνα, Πορτογαλία

#### Στην Ασία και τη Μέση Ανατολή

- Σιγκαπούρη
- Yokohama, Τόκιο, Νάγκουα, και Kobe, Ιαπωνία
- Χογκ Κογκ
- Busan (Pusan), Νότια Κορέα
- Λιμένες Klang και Tanjung Pelepas, Μαλαισία
- Laem Chabang, Ταϊλάνδη
- Ντουμπάι, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα (E.A.E.)
- Shenzhen και Σαγγάη, Κίνα
- Kaohsiung, Ταϊβάν
- Colombo, Σρι Λάνκα
- Λιμένας Salalah , Ομάν
- Λιμένας Qasim, Πακιστάν

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

- Ashdod, Ισραήλ
- Χάιφα, Ισραήλ

#### **Στην Αφρική**

- Αλεξάνδρεια, Αίγυπτος
- Ντάρμπαν, Νότια Αφρική

#### **Η πρωτοβουλία ασφάλειας εμπορευματοκιβωτίων (CSI)**

Η πρωτοβουλία ασφάλειας εμπορευματοκιβωτίων (CSI), που χρησιμοποιείται από το αμερικανικό τελωνείο και την προστασία συνόρων εξετάζει οποιοσδήποτε απειλές στα σύνορα των ΗΠΑ και στο παγκόσμιο εμπόριο που μπορούν να υποκρύπτουν πιθανές τρομοκρατικές ενέργειες.

Η πρωτοβουλία ασφάλειας εμπορευματοκιβωτίων προτείνει ένα καθεστώς ασφάλειας για να εξασφαλίσει ότι όλα τα εμπορευματοκιβώτια που θα μπορούσαν να αποτελέσουν οποιαδήποτε απειλή εντοπίζονται και επιθεωρούνται στους ξένους λιμένες προτού να τοποθετηθούν στα πλοία που προορίζονται για τις ΗΠΑ.

Τα τρία βασικά στοιχεία του CSI είναι:

- Ο προσδιορισμός των υψηλού κινδύνου εμπορευματοκιβωτίων. Η CBP χρησιμοποιεί αυτοματοποιημένα εργαλεία για να προσδιορίσει τα εμπορευματοκιβώτια που είναι πιθανός κίνδυνος τρομοκρατικός, βασισμένη στις πληροφορίες προόδου και τη στρατηγική νοημοσύνη.
- Pre-screening και αξιολόγηση των εμπορευματοκιβωτίων προτού φορτωθούν. Επίσης, τα εμπορευματοκιβώτια είναι συνεχώς υπό παρακολούθηση όσο το δυνατόν νωρίτερα στα στάδια της αλυσίδας ανεφοδιασμού, και κυρίως στο λιμένα της αναχώρησης.
- η τεχνολογία χρήσης τα υψηλού κινδύνου εμπορευματοκιβώτια για να εξασφαλίσει ότι η διαλογή μπορεί να γίνει γρήγορα χωρίς επιβράδυνση της μετακίνησης του

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

εμπορίου. Αυτή η τεχνολογία περιλαμβάνει τις μεγάλης κλίμακας μηχανές ακτίνας X και ακτίνων γάμμα και τις συσκευές ανίχνευσης ακτινοβολίας.

#### 4.5.5 SMART AND SECURE TRADELANES (SSTL)

Το πρόγραμμα ΕΚ-Κίνα

Πέρυσι οι εισαγωγείς/οι εξαγωγείς κλήθηκαν να συμμετέχουν σε έναν πιλότο για να βοηθήσουν να καθιερώσουν ένα σύνολο κανόνων για να ενδυναμώσουν τις αλυσίδες ανεφοδιασμού μεταξύ της Ασίας και της Ευρώπης. Η ιδιαίτερη έμφαση στην πρώτη φάση δόθηκε στις θαλάσσιες μεταφορές και ειδικά στα εμπορευματοκιβώτια που κινούνται μεταξύ της Κίνας (Shenzhen) και των Κάτω Χωρών (Ρότερνταμ) και του Ηνωμένου Βασιλείου (Felixstowe).

Τα αναμενόμενα αποτελέσματα του προγράμματος αυτού είναι τα εξής:

- αυξανόμενη ασφάλεια σε όλη την αλυσίδα ανεφοδιασμού
- αυξανόμενη εμπορική διευκόλυνση
- ενισχυμένη τελωνειακή συνεργασία
- αναγνώριση από το τελωνείο εισαγωγής των ελέγχων που πραγματοποιούνται από το τελωνείο της χώρας εξαγωγής
- ανάπτυξη των προτύπων ελέγχου/των εξουσιοδοτημένων οικονομικών κριτηρίων

Στα πλαίσια του προγράμματος αυτού ενθαρρύνεται επίσης η συμμετοχή προμηθευτών για κατασκευή ηλεκτρονικών σφραγίδων (e-seals) για τον εντοπισμό και την παρακολούθηση των εμπορευματοκιβωτίων. Τα κριτήρια για συμμετοχή των επιχειρήσεων είναι:

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

- οι συσκευές ασφάλειας πρέπει να παρέχονται δωρεάν στις συμμετέχουσες επιχειρήσεις που επιλέγονται από τις Κάτω Χώρες, την Κίνα και το ΗΒ
- οι συσκευές ασφάλειας eSeal πρέπει να προσαρμοστούν στα πρότυπα του ISO ISO 18185

Εκτός από τα ανωτέρω, κάθε επιχείρηση πρέπει επίσης να συμφωνήσει με τις γενικές απαιτήσεις στη χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας μέσα στο πιλοτικό πρόγραμμα. Η απόφαση για το ποιες επιχειρήσεις τελικά θα συμμετέχουν θα είναι κοινή μεταξύ του ΗΒ, των Κάτω Χωρών και του τελωνείου της Κίνας.

### **Οφέλη**

Τα οφέλη περιλαμβάνουν:

- την ευκαιρία για δοκιμή της τεχνολογίας κάθε επιχείρησης σε ένα λειτουργικό περιβάλλον
- την ανατροφοδότηση σχετικά με τα αποτελέσματα από τις εμπορικές συναλλαγές και το τελωνείο
- την προώθηση της τεχνολογίας τους σε ένα πιλοτικό έργο μεγάλης εμβέλειας

#### **4.6 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΛΙΜΕΝΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ RFID**

Συστήματα διαχείρισης και αυτοματισμού σταθμών εμπορευματοκιβωτίων

Ο ρόλος ενός ολοκληρωμένου συστήματος λογισμικού γίνεται όλο και πιο σημαντικός σε ένα σύγχρονο σταθμό εμπορευματοκιβωτίων. Το σύστημα διαχειρίζεται τη ροή των εμπορευματοκιβωτίων μέσα στο χώρο του λιμένα, από την πύλη στο πλοίο και το αντίστροφο, επιταχύνοντας στο μέγιστο δυνατό τη διεκπεραίωσή της. Τα συστήματα αυτά

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

μπορεί να έχουν διάφορα επίπεδα πολυπλοκότητας και ολοκλήρωσης. Τα απλούστερα από αυτά, διαχειρίζονται τη θέση των εμπορευματοκιβωτίων μέσα στον τερματικό σταθμό και δημιουργούν λίστες με τις κινήσεις που είναι απαραίτητες για τη συνολική μετακίνησή τους από το πλοίο μέχρι τη μεταφορά τους με χερσαίες μεταφορές ή το αντίστροφο. Πιο πολύπλοκα κι ολοκληρωμένα συστήματα μπορούν να διατηρούν βάση δεδομένων της θέσης των εμπορευματοκιβωτίων σε πραγματικό χρόνο και, υπολογίζοντας τον πιο αποδοτικό τρόπο μετακίνησης, και να στέλνουν οδηγίες μέσω συστημάτων ασύρματης επικοινωνίας στους οδηγούς του εξοπλισμού χειρισμού εμπορευματοκιβωτίων (όπως straddle carriers), ανανεώνοντας τη βάση δεδομένων μετά το πέρας των αλλαγών.

Ένα σύστημα λογισμικού διαχείρισης σταθμού εμπορευματοκιβωτίων μπορεί να λάβει δεδομένα από το αρχείο bayplan του πλοίου, το οποίο υποδεικνύει ποια εμπορευματοκιβώτια πρέπει να μετακινηθούν όταν το πλοίο φτάσει στο λιμάνι. Μπορεί επίσης να λάβει δεδομένα από την πύλη για τα εμπορευματοκιβώτια που εισέρχονται στον τερματικό σταθμό. Μετά τη φόρτωση / εκφόρτωση των εμπορευματοκιβωτίων, το σύστημα μπορεί να εκδώσει ένα ενημερωμένο αρχείο bayplan με την ανανεωμένη λίστα των εμπορευματοκιβωτίων που βρίσκονται πάνω στο πλοίο και να το αποστείλει στο επόμενο λιμάνι προορισμού του πλοίου.

Ένα ανεπτυγμένο σύστημα διαχείρισης τερματικού σταθμού μπορεί να μειώσει σημαντικά τη γραφειοκρατία και το χρόνο που απαιτείται για τη διεκπεραίωση της διαχείρισης των εμπορευματοκιβωτίων, μέσω της αυτοματοποίησης της διαχείρισης των διαφόρων εγγράφων που συνοδεύουν τα εμπορευματοκιβώτια. Ορισμένα ιδιαίτερα ανεπτυγμένα συστήματα επιτρέπουν την παρακολούθηση/ διαχείριση των εμπορευματοκιβωτίων μέσα από εφαρμογές παγκόσμιου ιστού στο διαδίκτυο. Μερικοί από τους σημαντικότερους προμηθευτές προϊόντων διαχείρισης και λειτουργίας σταθμών εμπορευματοκιβωτίων είναι οι ακόλουθοι:

- ATMS
- August Design
- CG Maersk
- Cosmos
- Container Terminal Systems Solutions, Inc. (CTSSI)

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



- Gateway
- Global Transportation Solutions (Maersk Data & Eurogate)
- Hamburg Port Consultancy
- Navis LLC
- Stevedore Services of America and Tideworks Technology

#### **4.6.1 Navis SPARCS**

Το Navis SPARCS αποτελεί μια σύγχρονη λύση σχεδιασμού και παρακολούθησης για τους τερματικούς σταθμούς. Το σύστημα αυτό λειτουργεί επίσης ως εργαλείο υποστήριξης αποφάσεων βοηθώντας τα στελέχη/εργαζόμενους να λάβουν τις βέλτιστες δυνατές αποφάσεις. Στο πιο εξελιγμένο επίπεδο οι εφαρμογές Navis SPARCS AutoStow, Expert Decking και PrimeRoute, χρησιμοποιούν ειδικές στρατηγικές για να αυτοματοποιήσουν πλήρως και να βελτιώσουν τον σχεδιασμό του πλοίου και του σιδηρόδρομου, την κατανομή του αποθηκευτικού χώρου και την αποστολή του εξοπλισμού.

Το Navis SPARCS διαθέτει λειτουργίες άντλησης πληροφοριών, κατάταξης σε λίστα και ανακεφαλαίωσης που προσφέρουν άμεση πρόσβαση σε όλες τις πληροφορίες που σχετίζονται με το φορτίο. Το σύστημα περιλαμβάνει μια λεπτομερή γραφική απεικόνιση του αποθηκευτικού χώρου και της δραστηριότητας των εξοπλισμών λιμένος έτσι ώστε να καθιστά δυνατή την παρακολούθηση των λειτουργιών σε πραγματικό χρόνο και την παροχή κατευθύνσεων (οδηγιών) όποτε αυτό κρίνεται απαραίτητο. Το σύστημα συλλέγει και παρουσιάζει αυτόματα δεδομένα σχετικά με την παραγωγικότητα των εξοπλισμών.

Με την βοήθεια του AutoStow, το Navis SPARCS δημιουργεί ένα βελτιωμένο σχέδιο στοιβασίας βασισμένο στους κανονισμούς που θέτει ο χειριστής. Επιπλέον το σύστημα περιλαμβάνει λειτουργικότητα για:

- Διαχείριση Προκυμαίας
- Ταξινόμηση και Απομόνωση των Επικίνδυνων Φορτίων
- Υπολογισμούς Ευστάθειας, Πίεσεως και των μεγάλων ποσοτήτων φορτίου
- Παρακολούθηση container-ψυγείων
- EDI

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

Το σύστημα Navis Express της Navis είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης και αυτοματισμού σταθμών εμπορευματοκιβωτίων που έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

1. Διαχείριση Λειτουργιών Πύλης
2. Διεξαγωγή Εισαγωγών / Εξαγωγών
3. Διαχείριση Κρατήσεων
4. Ολοκληρωμένη Υποστήριξη EDI
5. Διαχείριση Εντολών Εργασίας
6. Διαχείριση Λειτουργιών Πλοίων, Σιδηροδρόμων και Αποθηκευτικών Χώρων
7. Διαχείριση Εξοπλισμών
8. Διεπαφή με το Λογιστικό Σύστημα & το Σύστημα Τιμολόγησης
9. Διαχείριση Σταθμού Φορτίων Container
10. Διαχείριση Χύδην Φορτίου & του Φορτίου των RO/RO
11. Συμπληρωματική Τεχνολογική Υποστήριξη της NavisReady

Έχει σχεδιαστεί να λειτουργεί συμπληρωματικά με το Navis SPARCS, που είναι το λογισμικό γραφικού σχεδιασμού και ελέγχου της Navis. Όταν συνεργούν τα δύο αυτά προϊόντα της Navis προσφέρουν ολοκληρωμένο αυτοματισμό πύλης-αποθηκευτικών χώρων-σιδηροδρόμων. Το Navis SPARCS λαμβάνει δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και το Navis Express καταχωρεί όλες τις μετακινήσεις του φορτίου που δημιουργούνται στο Navis SPARCS, ενισχύοντας την ανταλλαγή σημαντικών πληροφοριών και παρέχοντας μεγαλύτερη ορατότητα των δεδομένων στη σχεδιαστική φάση του Navis SPARCS.

Το Navis Express μπορεί να συνδεθεί με το Navis WebAccess για να προσφέρει διεπαφή παγκόσμιου ιστού προς την κοινότητα πελατών του λιμένα. Οι πελάτες μπορούν να δημιουργήσουν ή να τροποποιήσουν κρατήσεις, να ερευνήσουν την κατάσταση των containers, να ζητήσουν υπηρεσίες και να λύσουν τυχόν απορίες τους. Οι τελωνειακοί αξιωματικοί μπορούν να ενημερώσουν την κατάσταση αποδέσμευσης των φορτίων. Οι χειριστές του συστήματος μπορούν να μεταδώσουν σχέδια στοιβασίας μέσω του EDI. Με αυτό τον τρόπο ελαχιστοποιούνται οι καθυστερήσεις, ενώ ο λιμενικός οργανισμός ωφελείται από την μεγαλύτερη αποδοτικότητα, χαμηλότερο κόστος λειτουργίας και τις

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

μειωμένες απαιτήσεις από το προσωπικό. Οι πελάτες και οι επιχειρησιακοί συνεργάτες του λιμανιού απολαμβάνουν καλύτερες υπηρεσίες και έγκαιρη πληροφόρηση.

#### **4.6.2. Hamburg Port Consultancy - Πληροφοριακό Σύστημα Τερματικών Σταθμών για Container (CTIS)**

Το HPC εγκαθιδρύθηκε το 1976 και εξαπλώθηκε σε περισσότερες από 50 χώρες. Στην συνέχεια περιγράφονται τα πληροφοριακά συστήματα που χρησιμοποιούνται στον λιμένα του Αμβούργου. Το σύστημα (Container Terminal Information System) CTIS, είναι το βασικό προϊόν της εταιρείας που προσφέρει αυτοματισμό του σταθμού διαχείρισης εμπορευματοκιβωτίων. Η γενική εποπτεία γεγονότων που συμβαίνουν σε πραγματικό χρόνο και η Ανταλλαγή Ηλεκτρονικών Δεδομένων EDI (EDIFACT/BAPLIE, CODECO κλπ.) βοηθούν στην βελτίωση της λειτουργίας των τερματικών σταθμών. Τα στοιχεία των container που έχουν δοθεί από πριν στους πελάτες και τους μεταφορικούς πράκτορες, μειώνουν σημαντικά τη χειρωνακτική εργασία. Ομοίως δικτυακές τεχνολογίες όπως το Internet και η μετάδοση ραδιο-δεδομένων μπορούν να ενσωματωθούν στο σύστημα CTIS και βοηθούν τις ροές εργασίας και τις διαδικασίες να γίνουν πιο ευδιάκριτες.

Το σύστημα CTIS περιλαμβάνει τις ακόλουθες υπομονάδες:

- Παρακολούθηση των Πυλών και των Φορηγών Αυτοκινήτων
- Κλήση Πλοίου και Σχεδιασμός Θέσης Παραβολής
- Σχεδιάγραμμα Αποθηκών
- Σύστημα Σχεδιασμού Στοιβασίας Πλοίου
- Διασύνδεση με Σιδηρόδρομο
- Σταθμός Στοιβασίας Container (CFS)
- Τελωνεία
- EDI
- Δημιουργός Αναφορών
- Τερματικοί Σταθμοί Ραδιο-δεδομένων
- Internet

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

#### 4.6.3. *Cosmos* - Σύστημα Ελέγχου Τερματικών Σταθμών για Container (CTCS)

Το Σύστημα Ελέγχου Τερματικών Σταθμών για Container (Container Terminal Control System, CTCS) του *Cosmos* είναι το κύριο μέρος της διαχείρισης ενός τερματικού σταθμού. Όλες οι πληροφορίες που απαιτούνται για να τρέξει σ' έναν τερματικό σταθμό εισάγονται και αποθηκεύονται στην κεντρική βάση δεδομένων. Έτσι όλες οι υπομονάδες του λογισμικού μπορούν να έχουν πρόσβαση στη βάση δεδομένων. Όλες οι πληροφορίες σχετικά με τα container οι οποίες παρέχονται από ένα ναυτιλιακό πράκτορα, έναν παραλήπτη εμπορευμάτων ή την ναυτιλιακή εταιρία εισάγονται στο CTCS. Αυτή η εισαγωγή γίνεται χειρωνακτικά ή ηλεκτρονικά μέσω του EDI.

Κάθε container που εισέρχεται στον τερματικό σταθμό αφού έχει επιβεβαιωθεί η εντολή, ελέγχεται διαχειριστικά και φυσικά. Οι ελεγκτές χρησιμοποιούν (hand-held) τερματικά που συνδέονται με το CTCS για να ενημερώσουν την βάση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Αφού έχει ελεγχθεί το container, όλα τα άλλα προγράμματα λογισμικού που είναι συνδεδεμένα με την κεντρική βάση δεδομένων μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις διαθέσιμες πληροφορίες των container, π.χ. το SPACE μπορεί να αρχίσει να τοποθετεί τα containers στον αποθηκευτικό χώρο ή το SHIPS μπορεί να σχεδιάσει την φόρτωση του πλοίου.

Το CTCS επίσης παρακολουθεί όλες τις λειτουργίες. Όποτε μεταβληθούν οι πληροφορίες που αφορούν το container π.χ. όταν ένα container μετακινείται ή φθάνει ένα πλοίο, το CTCS ενημερώνεται αυτόματα και η βάση δεδομένων διατηρείται συνεχώς ενημερωμένη. Το CTCS προσαρμόζεται στις ανάγκες του κάθε τερματικού σταθμού. Ακόμη παρέχονται διεπαφές και με άλλα συστήματα π.χ. με τελωνειακά.

Το *Cosmos* CFS (Container Freight Station) είναι το πακέτο λογισμικού που χρησιμοποιείται για την διαχείριση όλων των εισερχόμενων και εξερχόμενων αγαθών, που πρόκειται να γεμίσουν ή αδειάσουν από τα container. Μπορεί να γίνει σύνδεση του CFS στο CTCS ή να χρησιμοποιηθεί σαν ξεχωριστό πακέτο. Το CFS βοηθάει στη διαχείριση, τον έλεγχο Πύλης, στην παρακολούθηση των αγαθών, τη στοιβασία και στην αναφορά. Το CFS παρακολουθεί όλες τις λειτουργίες όπως π.χ. άφιξη στον τερματικό σταθμό, αναχώρηση από τον τερματικό σταθμό, γέμισμα /άδειασμα των containers, διαχωρισμός των αγαθών,

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

επαναποποθέτηση, μεταφόρτωση από ένα πλοίο σε άλλο, απευθείας άδειασμα και μετακίνηση αγαθών.


#### 4.6.4 AUTOMATIC STEERING- ΧΡΗΣΗ ΒΕΛΟΤΤΙ ΜΕ RFID



**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**


Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009





Το φορτηγό φθάνει στο RTG Ο οδηγός του και αυτόματα μεταδίδει τον φορτηγούκατευθύνει τον αριθμό ID του και την φορτηγούκατευθύνει τον ακριβή θέση του εάν RTG, το RTG αυτόματα μεταφέρει 2 Χ 20' αναγνωρίζει το φορτηγό, containers τον αριθμό του container και την σχεδιασμένη θέση

Το RTG αυτόματα εντοπίζει στο depot ποια κίνηση πρέπει να διενεργηθεί



#### ΤΟ ΤΕΛΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ



Το RTG ελέγχει ότι η κίνηση είναι σωστή και για το σωστό container. Το σύστημα θα επιτρέψει την διενέργεια της κίνησης μόνο αν θα τοποθετηθεί εντέλει στο σωστό slot

Το RTG ελέγχει όλα τα δεδομένα για μια ακόμα φορά προτού επιτρέψει την τελική κίνηση

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ: ΤΟ CONTAINER ΕΙΝΑΙ ΜΕ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΟΙΒΑΓΜΕΝΟ...



...ακριβώς σύμφωνα με το σχέδιο

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



### *Συστήματα τοποθέτησης ρυμουλκών/τράκτορων*

Τα συστήματα αυτά είναι σχεδιασμένα για να εξασφαλίσουν ότι τα ρυμουλκά και οι straddle carriers σταματούν ακριβώς στη σωστή θέση κάτω από τους γεραμούς πάνω στις αποβάθρες κερδίζοντας:

- Αυξανόμενη ταχύτητα της λειτουργίας
- Μειωμένες ζημιές λόγω ατυχημάτων
- Μειωμένη κούραση των οδηγών

Τα συστήματα ρυμουλκών με τη χρήση RFID παρέχουν μια απλή, οικονομικώς αποδοτική λύση για τον προσδιορισμό θέσης ρυμουλκών. Στο πλαίσιο αυτό χρησιμοποιούνται υπέρυθροι αισθητήρες, φώτα δεικτών και ένας προγραμματισμός ελεγκτής λογικής για να ελέγχει το σύστημα. Τα συστήματα μπορούν να αντιμετωπίσουν οποιοδήποτε συνδυασμό μονάδων μεγέθους εμπορευματοκιβωτίων καθώς επίσης και ρυμουλκών και πολυ-ρυμουλκών.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

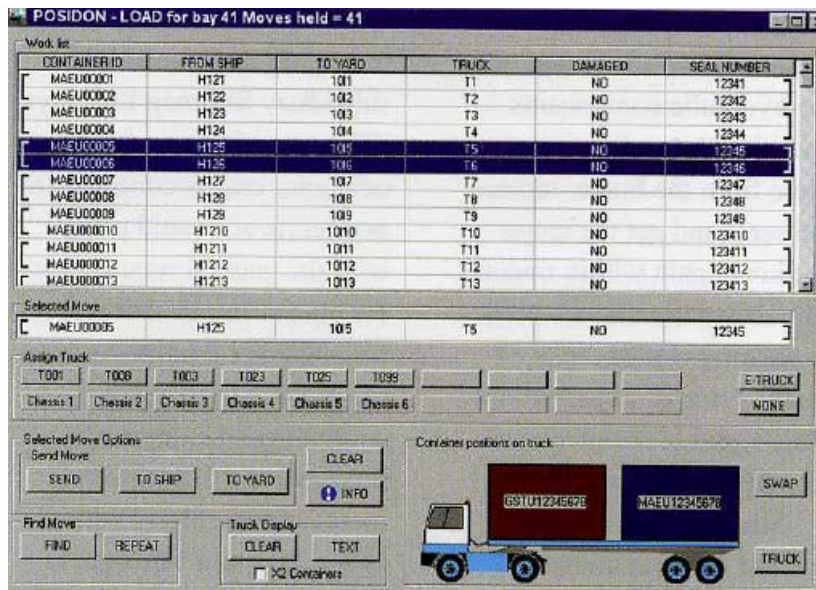


Με παρόμοιο τρόπο, το σύστημα LoadVIEW επιτρέπει στον οδηγό ενός φορτηγού να δει το όχημα σε σχέση με τη θέση στάθμευσης, με μια πανοραμική άποψη τύπου “bird-eye”. Αντίθετα από τα περισσότερα συστήματα, με το LoadVIEW ο οδηγός παίρνει μια άποψη πραγματικού χρόνου του εμπορευματοκιβωτίου ή του οχήματος σε σχέση με τη πραγματική θέση. Τα περισσότερα υπάρχοντα συστήματα χρησιμοποιούν ένα φως ή μια σειρά φωτών για να παρουσιάσουν στον οδηγό μια εικόνα με βάση την οποία είναι δύσκολο να κρίνουν την ακριβή θέση. Το σύστημα LoadVIEW επιτρέπει στον οδηγό για να ρυθμίσει την ταχύτητά του δεδομένου ότι είναι σε θέση να δει την ακριβή απόσταση από το σημείο στάθμευσης. Τέλος, και σημαντικότερο, με το LoadVIEW δεν είναι απαραίτητο να κοιτάξει λοξά στο γερανό, αλλά μπορεί να κοιτάξει προς τα εμπρός, δημιουργώντας πάρα πολύ σημαντικά οφέλη στον τομέα της ασφάλειας.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



#### 4.6.5 ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ

Στη σύγχρονη εποχή η παροχή βοήθειας στη διαχείριση των εμπορευματοκιβωτίων έχει αποτελέσει το έναυσμα για τη δημιουργία μη-επανδρωμένων μηχανημάτων. Στόχος είναι η αύξηση της ταχύτητας κυκλοφορίας των εμπορευματοκιβωτίων και η αύξηση της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας.

Αυτή η ανάγκη για την καλύτερη χρήση τηλεκατευθυνόμενου εξοπλισμού έδωσε την ευκαιρία για την ανάπτυξη πλήρως αυτοματοποιημένων γερανών, μέσω ενός ολιστικού προγράμματος που συγκεντρώνει όλες τις λειτουργίες του λιμένα σε μια οθόνη. Οι αυτόματοι αυτοί γερανοί (Automated Stacking Cranes-ATC's) συνδυάζονται με τα λειτουργικά συστήματα SPARCS και SPARCS Navis N4 που επίσης χρησιμοποιούνται από τους terminal operators. Το σύνολο αυτό λειτουργεί κυρίως με τη βοήθεια των RFID. Με τον ATC επιτυγχάνεται η πάντοτε ακριβής μετακίνηση του εξοπλισμού. Επιπλέον, το σύστημα διαχείρισης που ενσωματώνει τον ATC διατηρεί σταθερή την ταχύτητα, την ποιότητα και το throughput των εμπορευματοκιβωτίων που μεταφέρονται μεταξύ του πλοίου και των γερανογέφυρων στις αποβάθρες. Με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται και η

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

landside κυκλοφορία των πεζών και εφαρμόζονται έτσι καλύτερα τα μέτρα ασφάλειας και προστασίας.

#### Χαρακτηριστικά

- Διπλή υποστήριξη σε μία στοίβα container
- Πλήρης ορατότητα και διαχείριση του γερανού
- Βελτιστοποίηση όλων των λειτουργιών που γίνονται σε μια στοίβα

#### Οφέλη

- Μεγιστοποίηση της χρησιμοποίησης του ωφέλιμου χώρου του λιμένα
- Μείωση του λειτουργικού κόστους
- Βελτίωση της ακρίβειας των δεδομένων
- Ενισχύει την εφαρμογή μέτρων και διαδικασιών ασφαλείας

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



## 5. ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ RFID ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

### 5.1 PROJECT CHINOS (CONTAINER HANDLING IN INTERMODAL NODES-OPTIMAL AND SECURE)



Στοιχεία του Project	
Αριθμός αναφοράς: 31418	Είδος προγράμματος: Συγκεκριμένο στοχευμένο ερευνητικό Project
Ημερομηνία έναρξης: 2006-10-01	Ημερομηνία λήξης: 2009-03-31
Διάρκεια: 30 μήνες	Κατάσταση του Project: Υπό εκτέλεση
Κόστος του Project: 2.6 εκ. euro	Χρηματοδότηση του Project: 1.5 εκ. euro
Συμμετέχων οργανισμός: ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	Χώρα: Ελλάδα
Συμμετέχων οργανισμός: CARGO CENTER GRAZ BETRIEBSGESELLSCHAFT M.B.H.& CO. KG	Χώρα: Αυστρία
Συμμετέχων οργανισμός: T-SYSTEMS ENTERPRISE SERVICES GMBH	Χώρα: Γερμανία
Συμμετέχων οργανισμός: I2DM CONSULTING & DEVELOPMENT GMBH	Χώρα: Γερμανία

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

Συμμετέχων οργανισμός: POLZUG INTERMODAL GMBH	Χώρα: Γερμανία
Συμμετέχων οργανισμός: EUROGATE TECHNICAL SERVICES GMBH	Χώρα: Γερμανία
Συμμετέχων οργανισμός: TEAM LINES DEUTSCHLAND GMBH & CO. KG	Χώρα: Γερμανία
Συμμετέχων οργανισμός: DBH DATENBANK BREMISCHE HÄFEN AG	Χώρα: Γερμανία
Συμμετέχων οργανισμός: THESSALONIKI PORT AUTHORITY S.A.	Χώρα: Ελλάδα
Συμμετέχων οργανισμός: GAC SHIPPING SA	Χώρα: Ελλάδα
Συμμετέχων οργανισμός: NORTH SEA TERMINAL BREMERHAVEN GMBH & CO.	Χώρα: Γερμανία
Συμμετέχων οργανισμός: TRICON CONSULTING GMBH & CO.KG	Χώρα: Αυστρία

Τι είναι το ερευνητικό πρόγραμμα CHINOS;

Το CHINOS (Container Handling in Intermodal Nodes—Optimal and Secure!) είναι ένα τριετούς διάρκειας ερευνητικό πρόγραμμα χρηματοδοτούμενο από την ΕΕ. Αναζητά καινοτόμες πρακτικές λύσεις βασισμένες στην τεχνολογία RFID που θα εφαρμοσθούν στην διαχείριση και μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων(E/K). Αυτές οι λύσεις αποσκοπούν σε αυξημένη ασφάλεια και επιχειρησιακή αριστεία. Το project ξεκίνησε τον Οκτώβριο του

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

2006, έχει συνολικό προϋπολογισμό 2,6 εκ. €, ενώ ο συντονιστής του προγράμματος είναι το ISL (Institute of Shipping Economics and Logistics, Γερμανία).

Οι χρήστες των container terminals και των μέσων μεταφοράς στην παρούσα φάση αντιμετωπίζουν πολλές προκλήσεις που θέτουν επιπλέον εμπόδια αλλά και προσφέρουν νέες προοπτικές βελτιστοποίησης των διαδικασιών την ίδια στιγμή. Οι drivers αυτοί είναι οι εξής: εμπορικοί ( πώς να διαχειριστούν τον ολοένα και αυξανόμενο όγκο των container που διακινούνται), νομικοί/ασφάλειας (πώς να συμμορφωθούν με τους νέους κανονισμούς ασφαλείας ενάντια στην τρομοκρατία και την αλλαγή των αρμοδιοτήτων), τεχνικοί/τεχνολογικοί ( πώς θα γίνει ενσωμάτωση της τεχνολογίας των RFID transponders για ταυτοποίηση των container και των ηλεκτρονικών σφραγίδων που συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα των κλασικών σφραγίδων με πύρρο με τις δυνατότητες των RFID).

Το CHINOS θα υποστηρίξει τις επιχειρήσεις να εκμεταλλευθούν αυτές τις προκλήσεις με τον καλύτερο δυνατό τρόπο χρησιμοποιώντας καινοτόμες τεχνολογικές λύσεις . Οι διαδικασίες μπορεί να πιταχυνθούν σημαντικά από τη χρήση αυτόματης αναγνώρισης και τεχνολογιών όπως τα container RFID tags, οι ηλεκτρονικές σφραγίδες, το OCR χωρίς να απαιτείται ανθρώπινη παρέμβαση. Αυτός ο συνδυασμός της εμπορικότητας και της ασφάλειας είναι μία προσέγγιση που κάνει το CHINOS αρκετά μοναδικό. Οι terminal operators που εμπλέκονται στο CHINOS θα είναι σε θέση να βελτιστοποιήσουν τους χώρους αποθήκευσης και να ενισχύσουν την ολοκλήρωση των τρόπων μεταφοράς κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας, καθώς και να σχεδιάσουν εκ νέου τις διαδικασίες. Αυτά τα οφέλη από τις νέες τεχνολογίες μπορούν να αξιοποιηθούν μόνο αν γίνει συνολική η ένταξή τους (μέσω re-engineering) στις επιχειρηματικές διαδικασίες και στα πληροφοριακά συστήματα.

Το σχέδιο CHINOS άρχισε με σκοπό τη βελτιστοποίηση των συνδυασμένων μεταφορών εμπορευματοκιβωτίων τον Οκτώβριο του 2006, όταν το Ινστιτούτο Οικονομικών και Διοικητικής Υποστήριξης Ναυτιλίας κάλεσε τους εταίρους του έργου του ευρωπαϊκού σχεδίου CHINOS στην εναρκτήρια συνάντηση στο νεόκτιστο TimePort II στο λιμάνι του Bremerhaven.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

Το CHINOS υποστηρίζει τους παρόχους και τους φορείς εκμετάλλευσης τερματικών στις διατροπικές μεταφορές με εμπορευματοκιβώτια με σκοπό να αντιμετωπίσει τρέχοντα προβλήματα όπως η αύξηση του όγκου μεταφορών και οι απαιτήσεις που προκύπτουν για την ασφάλεια στην αλυσίδα των διατροπικών (intermodal) μεταφορών. Οι λύσεις που προσφέρονται προκύπτουν από την εισαγωγή καινοτόμων τεχνολογιών, και κυρίως από το RFID (Radio Frequency Identification). Υπό την καθοδήγηση της ISL, η υιοθέτηση του RFID θα διευρυνθεί και να επικυρωθεί κατά μήκος της αλυσίδας μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων από την ανάλυση των διαθέσιμων τεχνολογιών, καθώς και των επιχειρηματικών διαδικασιών και ολοκλήρωσης συστημάτων. Στο πρόγραμμα συμμετέχουν 13 εταιρείες από τη Γερμανία, την Αυστρία και την Ελλάδα. Το γερμανικό τέρμιναλ για την πιλοτική εφαρμογή είναι το North Sea Terminal Bremerhaven (NTB).

Τον Απρίλιο του 2007 το project μπήκε στη δεύτερη φάση υλοποίησης με τη δεύτερη συνεδρίαση της επιτροπής διαχείρισης που πραγματοποιήθηκε στην πόλη της Θεσσαλονίκης. Στην πρώτη φάση του σχεδίου της CHINOS είχαν αναλυθεί οι επιχειρηματικές διαδικασίες των τερματικών στο Bremerhaven (Γερμανία), Graz (Αυστρία), Θεσσαλονίκη (Ελλάδα), και τη Βαρσοβία (Πολωνία). Στην εισαγωγή της δεύτερης φάσης του σχεδίου, τα συστήματα που αναπτύχθηκαν, δηλαδή η αυτόματη ταυτοποίηση container μέσω RFID, ήταν πιο συγκεκριμένα.

Την άνοιξη του 2008 η τέταρτη συνεδρίαση του CHINOS έλαβε χώρα στην Αθήνα στην Ελλάδα. Ως μέρος του σχεδίου CHINOS εκτελέστηκε μια σειρά από δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν με πρωτοβουλία του Cargo Center στο Γκρατς, τον Απρίλιο του 2008 για την αξιολόγηση της απόδοσης της στατικής αυτόματης αναγνώρισης container (ACIU). Ο αναγνώστης ACIU χρησιμοποιεί τεχνολογία RFID για να επικοινωνεί με το ID tag του container, ενώ η ηλεκτρονική σφραγίδα (e-σφραγίδα) θα παρακολουθεί την κατάσταση του container, προκειμένου να προσδιορίσει εάν οι πόρτες έχουν παραβιαστεί. Οι δοκιμές επιβεβαίωσαν ότι τόσο η ετικέτα ID του container και οι ηλεκτρονικές σφραγίδες θα μπορούσαν να διαβαστούν σε κανονικές επιχειρησιακές ταχύτητες και επίσης σε σιδηροδρομικούς σταθμούς.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

Τον Οκτώβριο του 2008 έλαβε χώρα η πέμπτη συνεδρίαση της επιτροπής διαχείρισης έργου του ευρωπαϊκού σχεδίου στην πόλη του Bremerhaven, Γερμανία, στην οποία οι συμμετέχοντες είχαν την ευκαιρία να συζητήσουν τα αποτελέσματα των δοκιμών RFID που πρόσφατα είχαν εκτελεστεί στο πλαίσιο του σχεδίου.

## 5.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ CHINOS ΣΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

### Α) ΠΥΛΗ ΣΕΜΠΟ

Το νέο σύστημα ΠΥΛΗΣ ΣΕΜΠΟ λειτουργεί αυτόματα. Δύο πύλες θα είναι ανοιχτές για την καλύτερη εξυπηρέτηση των φορτηγών. Ο οδηγός πρέπει να ακολουθεί τις παρακάτω οδηγίες:

Να ελέγχει αν ο αριθμός εμπορευματοκιβωτίου και το μέγεθος που αναγράφονται στην άδεια συμφωνούν με αυτά του εμπορευματοκιβωτίου που εισέρχεται / εξέρχεται του σταθμού. Σε περίπτωση λάθους πρέπει να γίνει διόρθωση πριν την είσοδό σας στο ΣΕΜΠΟ.

Στην πύλη του ΣΕΜΠΟ να περάσει το barcode της άδειας από το μηχάνημα και να πατήσει το OK.

Να παραλάβει το εισιτήριο που αναγράφει την θέση του πάρκινγκ στην οποία θα πρέπει να σταθμεύσει το φορτηγό για την παραλαβή / παράδοση του εμπορευματοκιβωτίου.

Κατά την έξοδο σας πρέπει να επιδεικνύει το εισιτήριο εισόδου.

Σε περίπτωση που το εισιτήριο εισόδου αναγράφει ΑΝΑΣΤΡΟΦΗ τότε πρέπει να εξέλθει του σταθμού άμεσα.

Το Σύστημα εκδίδει ένα εισιτήριο ανά φορτηγό

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



## Υποσυστήματα

Το συνολικό σύστημα αποτελείται από 14 υποέργα (υποσυστήματα) :

### Υποέργα A1-A2 - Έλεγχος εισόδου/ εξόδου

Το σύστημα επιτρέπει τον έλεγχο εισόδου - εξόδου στο ΣΕΜΠΟ βάσει προαναγγελιών και αφορά τον αυτόματο έλεγχο των Ε/Κ και του οχήματος μέσω συστήματος διαχείρισης εικόνας, τον αυτόματο έλεγχο οδηγού με τη χρήση έξυπνων καρτών και τέλος την αυτόματη απελευθέρωση της πύλης (μπαριέρα - φωτεινός σηματοδότης) σαν αποτέλεσμα επιτυχούς ελέγχου.

### Υποέργα A3-A4 - Έλεγχος φόρτωσης-εκφόρτωσης

Το σύστημα επιτρέπει τον ηλεκτρονικό έλεγχο φόρτωσης - εκφόρτωσης Ε/Κ βάσει προαναγγελιών ενώ μέσω των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται επιτρέπεται η ηλεκτρονική καταγραφή των κινήσεων που λαμβάνουν χώρα κατά τη διαδικασία της φορτοεκφόρτωσης.

### Υποέργα A5-A6 - Σύστημα διαχείρισης Ε/Κ

Το σύστημα μέσω της ανάπτυξης του κατάλληλου λογισμικού βελτιστοποιεί την κατανομή των Ε/Κ σε αντίστοιχες θέσεις στα πλαίσια διαμόρφωσης πλάνου στοιβασίας. Επίσης η εφαρμογή επιλέγει και ενημερώνει αυτόματα τα straddle carriers για τις κινήσεις τους στο χώρο στοιβασίας, ώστε να πραγματοποιούνται οι απαιτούμενες συλλογές και αποθέσεις των Ε/Κ.

### Υποέργο A7 - Σύστημα ελέγχου εργασιών

Το σύστημα ελέγχου εργασιών θα επιτρέπει στους απογραφείς να πραγματοποιούν ηλεκτρονική επιβεβαίωση της θέσης των Ε/Κ στο χώρο στοιβασίας. Το σχετικό λογισμικό

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

είναι ιδιαίτερα φιλικό επιτρέποντας στον χρήστη με απλές ενέργειες να επιβεβαιώνει ή διορθώνει την εικόνα του χώρου στοιβασίας όπως θα είναι αποθηκευμένη στο τερματικό.

#### Υποέργο A8 - Κεντρική διαχείριση πληροφοριών

Η κεντρική βάση δεδομένων υποστηρίζει τις εφαρμογές, οι οποίες μέσω κατάλληλων διεπαφών θα επιτρέπουν τη δυναμική κυκλοφορία των δεδομένων μεταξύ των υποσυστημάτων. Η ανάπτυξη αυτή αποτελεί τον κεντρικό μοχλό ολοκλήρωσης καθώς θα μπορεί να συλλέγει δεδομένα από διάφορες πηγές και να τα αναδιανέμει σύμφωνα με τις ανάγκες των περιφερειακών εφαρμογών.

#### Υποέργο A9 - Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών

Το γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών έχει αναπτυχθεί έτσι ώστε να διαχειρίζεται/ παρουσιάζει γραφικά και σε πραγματικό χρόνο τις ενέργειες που λαμβάνουν χώρα στα διάφορα σημεία διαχείρισης Ε/Κ μέσα στο ΣΕΜΠΟ.

#### Υποέργο A10 - Σύστημα κατάθεσης επίσημων εγγράφων

Το σύστημα αυτό επιτρέπει την ηλεκτρονική κατάθεση των εγγράφων (προαναγγελιών) που είναι απαραίτητα για τις εργασίες παραλαβής - παράδοσης των Ε/Κ. Το σύστημα αυτό θα λειτουργεί είτε μέσω INTERNET είτε μέσω EDI.

#### Υποέργο A11 - Σύστημα παροχής πληροφόρησης

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

Το σύστημα αυτό θα παρέχει τη δυνατότητα στους ενδιαφερομένους να ενημερώνονται μέσω του κόμβου INTERNET / EDI, σχετικά με την κατάσταση του Ε/Κ σε επιχειρησιακό και διοικητικό επίπεδο.

#### Υποέργο Α12 - Σύστημα Προβολής

Μέσω του Συστήματος Προβολής ο ΟΛΘ έχει τη δυνατότητα να ενημερώνει τους πελάτες του για τις υπηρεσίες που παρέχει με στόχο τη διεύρυνση του μεριδίου του στην αγορά που αποτείνεται.

#### Υποέργο Α13 - Σύστημα Διοικητικών Εργασιών

Μέσω του Συστήματος Διοικητικών Εργασιών εισάγονται στο Ολοκληρωμένο Σύστημα οι πληροφορίες που είναι απαραίτητες για την έκδοση της Άδειας Εξόδου /Φόρτωσης /Διέλευσης, την τήρηση των Μητρώων, κατάθεση των τελωνειακών παραστατικών, έκδοση της Άδειας Εξόδου / Φόρτωσης/ Διέλευσης κλπ.

#### Υποέργο Α14 - Σύστημα Τιμολόγησης

Το αυτόματο σύστημα τιμολόγησης περιλαμβάνει τον υπολογισμό, την έκδοση και τη διαχείριση του συνόλου των τιμολογίων του ΣΕΜΠΟ, που αφορούν τα αποθηκευτικά και φορτοεκφορτωτικά δικαιώματα, όπως αυτά εισπράττονται σήμερα για τις διάφορες εκτελεσθείσες εργασίες στην προκυμαία και στο πλοίο.



---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

## B) Operations

- ✓ Port Planning & Administration
- ✓ Container Terminal Layout Design
- ✓ Number of Berths Selection
- ✓ Transportation Equipment Selection
- ✓ Quay Crane Selection
- ✓ Stacking Equipment Selection
- ✓ Stacking Policies - how to stack
- ✓ Operation Policies (Pre-advise, time windows)
- ✓ Contracts - Charging Policies - Discounts – Penalties
- ✓ Man Power Allocation – Wages
- ✓ Equipment Maintenance – Availability
- ✓ Warehouse Management - Spare Parts Availability
- ✓ Document Flow & Documentation Management Policies
- ✓ Ship Operation
- ✓ Allocation of Berths to Arriving Vessels
- ✓ Quay-Crane Scheduling - Crane Split
- ✓ Quay Crane Resource Allocation
- ✓ Man Power Allocation – Gangs
- ✓ Loading Sequence - Master Bay Plan
- ✓ Ship to Shore / Shore to Ship Handling (re-stow)

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

- ✓ Ship Bay Shifting Handling
- ✓ Container Transfer Sequencing – Quay
- ✓ Quay Transfer Operation
- ✓ Quay Transport Equipment Resource Allocation
- ✓ Quay Transport Equipment Rooting
- ✓ Transport Equipment Sequencing
- ✓ Container Yard Operation
- ✓ Specific Loaded Container Placement
- ✓ Stowage planning / Space Allocation
- ✓ Empty Container Placement
- ✓ Transshipment Placement
- ✓ Refrigerator Container Placement
- ✓ Dangerous Cargo Container Placement
- ✓ Reshuffling - Marshalling - Unproductive Moves
- ✓ Container Transfer Sequencing
- ✓ Receipt / Delivery Operation
- ✓ Transport Equipment Resource Allocation – Dispatch
- ✓ Transport Equipment Rooting - Dispatch

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η συνδυασμένη θαλάσσια διεθνής μεταφορά είναι ανεπτυγμένη κατά κόρον στο εξωτερικό αλλά και στην Ελλάδα, παρότι υπάρχει ακόμη σημαντική καθυστέρηση, στις κατασκευές νέων υποδομών, πλήρους εφαρμογής της πληροφορικής και τηλεματικής στις θαλάσσιες μεταφορές και ενώ υπάρχει έλλειψη βασικών σιδηροδρομικών υποδομών από το βασικό σταθμό εμπορευματοκιβωτίων του Πειραιά (Νέο Ικόνιο). Κυρίαρχος ρόλος στις εθνικές και διεθνείς μεταφορές της Ελλάδος είναι στις θαλάσσιες και στις οδικές καθώς και ο συνδυασμός τους, ενώ δεν έχει αναπτυχθεί στο βαθμό που θα έπρεπε η χρησιμοποίηση των “ημιρυμουλκούμενων” των “κινητών αμαξωμάτων” και ίσως και των εμπορευματοκιβωτίων, μία και υπάρχει σημαντικός χώρος για περαιτέρω χρησιμοποίηση των εμπορευματοκιβωτίων ιδίως στις εσωτερικές μεταφορές. Αυτό θα γίνει δυνατό με την ενσωμάτωση των RFID στις διατροφικές μεταφορές, κάτι που θα επιτρέψει μεγαλύτερη ιχνηλασιμότητα και διαφάνεια του φορτίου σε όλες τις φάσεις της διαδρομής του από τον παραγωγό στον τελικό καταναλωτή.

Όπως είναι φανερό από την ανάλυση που προηγήθηκε, η ενσωμάτωση της τεχνολογίας των RFID στην εφοδιαστική αλυσίδα και συγκεκριμένα στην ναυτιλία και της διακίνηση των εμπορευματοκιβωτίων θα επιφέρει ραγδαίες αλλαγές στον επιχειρησιακό σχεδιασμό (processes) των εταιρειών και των παρόχων υπηρεσιών logistics. Παρόλ'αυτά, οι μέχρι τώρα μετρήσεις στους τερματικούς σταθμούς πιλοτικής εφαρμογής δεν αποτελούν μεγάλο και σίγουρο βήμα για την εξέλιξη της εφαρμογής αυτής σε μεγάλη κλίμακα και σε συνθήκες λιγότερο ελεγχόμενες και ιδανικές. Επίσης, όπως και κάθε τεχνολογικό επίτευγμα, δεν αποτελούν πανάκεια και δεν μπορούν να φέρουν βελτίωση των αποτελεσμάτων αν δεν εφαρμοστούν σε όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας, αν δεν αποτελέσουν δηλαδή ολιστική λύση. Μένει να

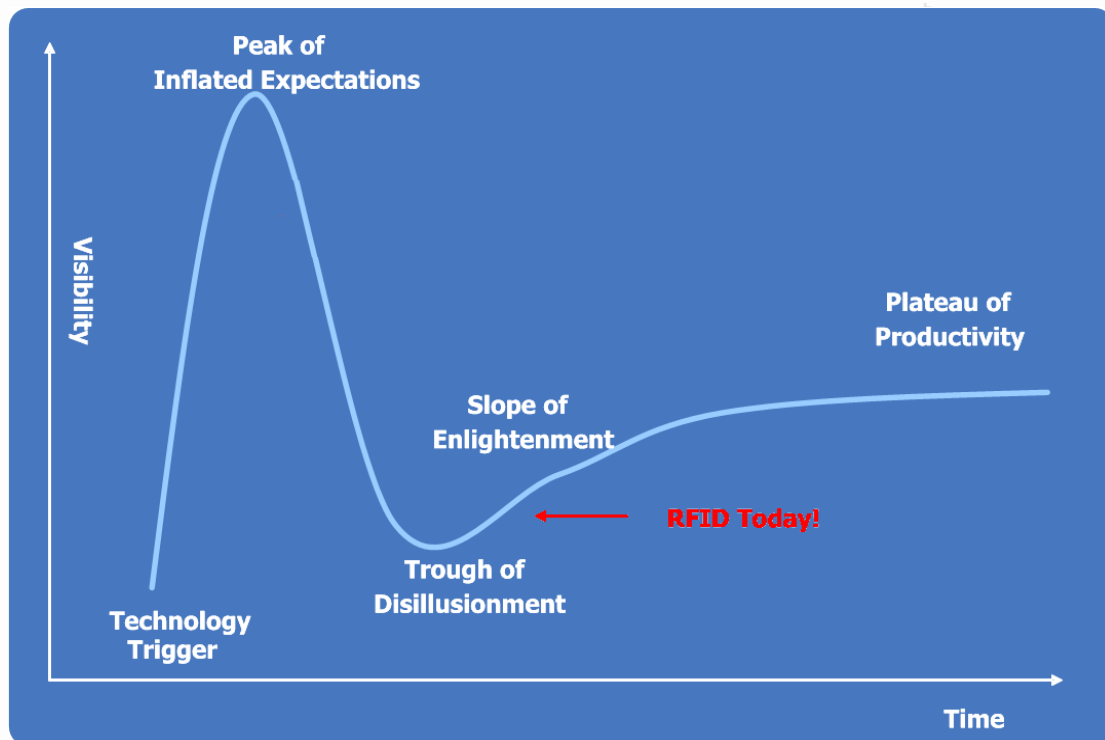
δούμε αν η πολυπόθητη εναρμόνιση των προτύπων όσον αφορά στις χρησιμοποιούμενες συχνότητες θα επιφέρει μαζική παραγωγή RFID και μαζικοποίηση της ένταξής τους στα logistics της ναυτιλίας.

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



«Το κατάστημα του μέλλοντος»

«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»

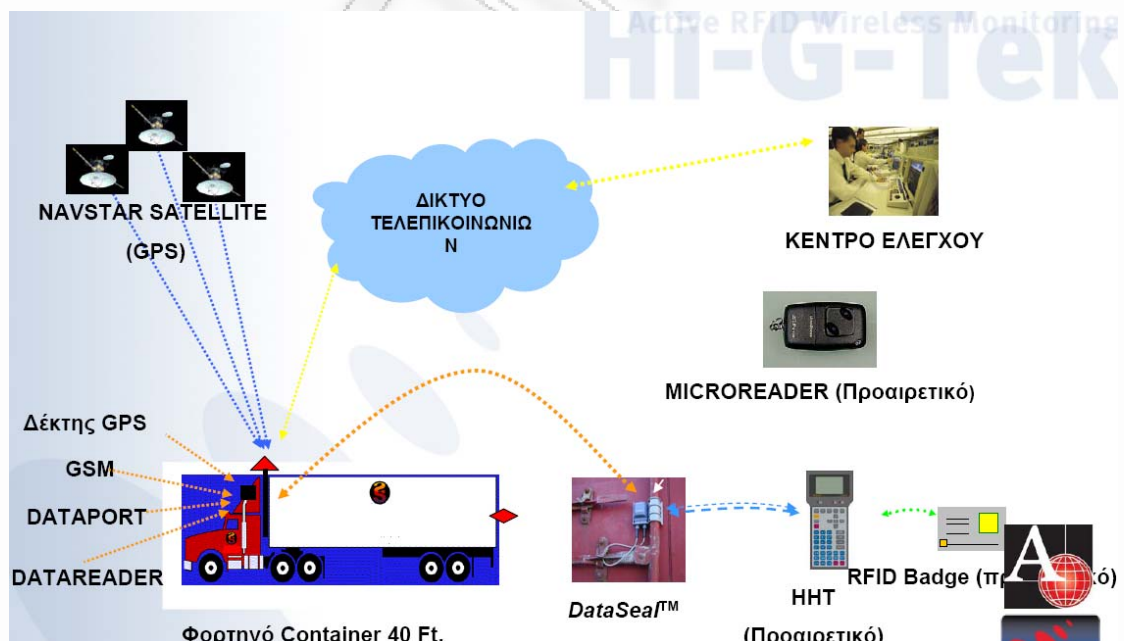
Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



E-seal



E-seal



**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



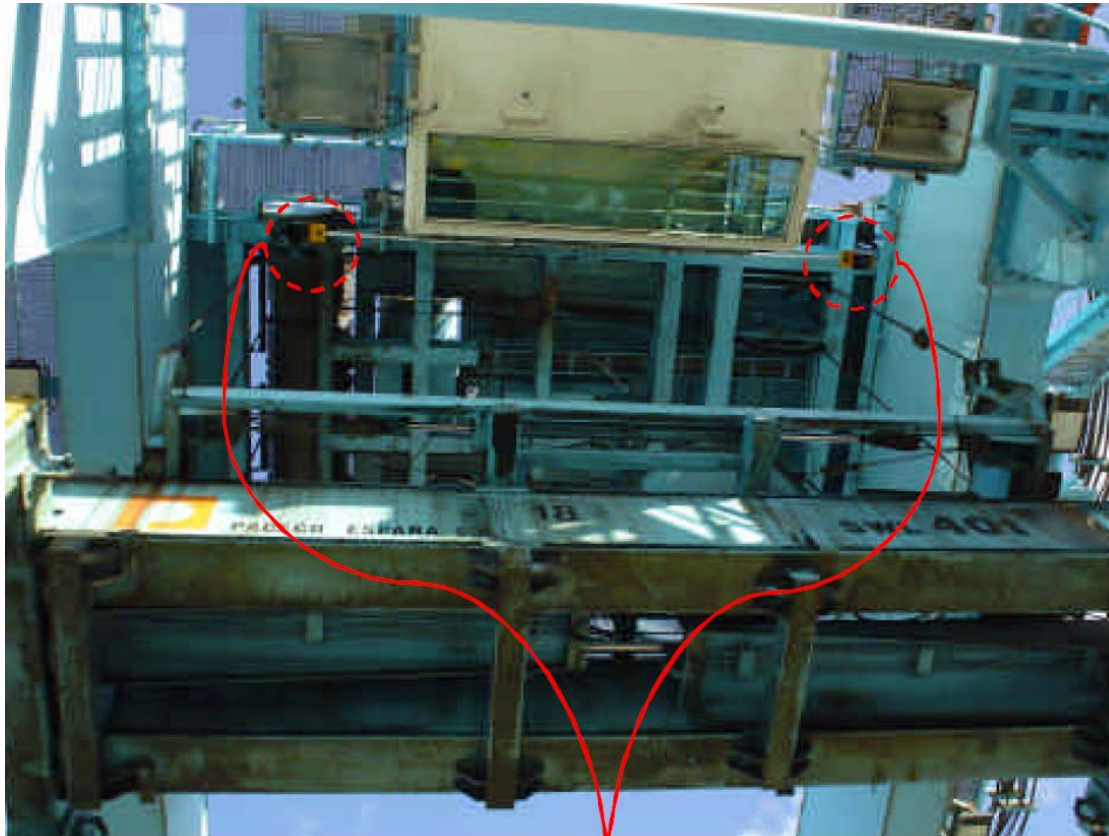
## ➤ Ασύρματη παρακολούθηση σε λιμάνια

Παροχή συστήματος που επιβεβαιώνει τη σωστή διαχείριση και μεταφορά των εμπορευμάτων υπό ορισμένες διαδικασίες

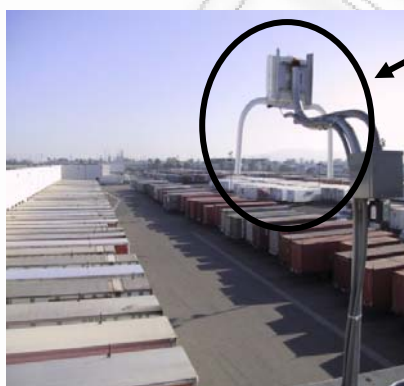


«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



TRUCK ID RECEIVERS



Locating  
Access  
Point

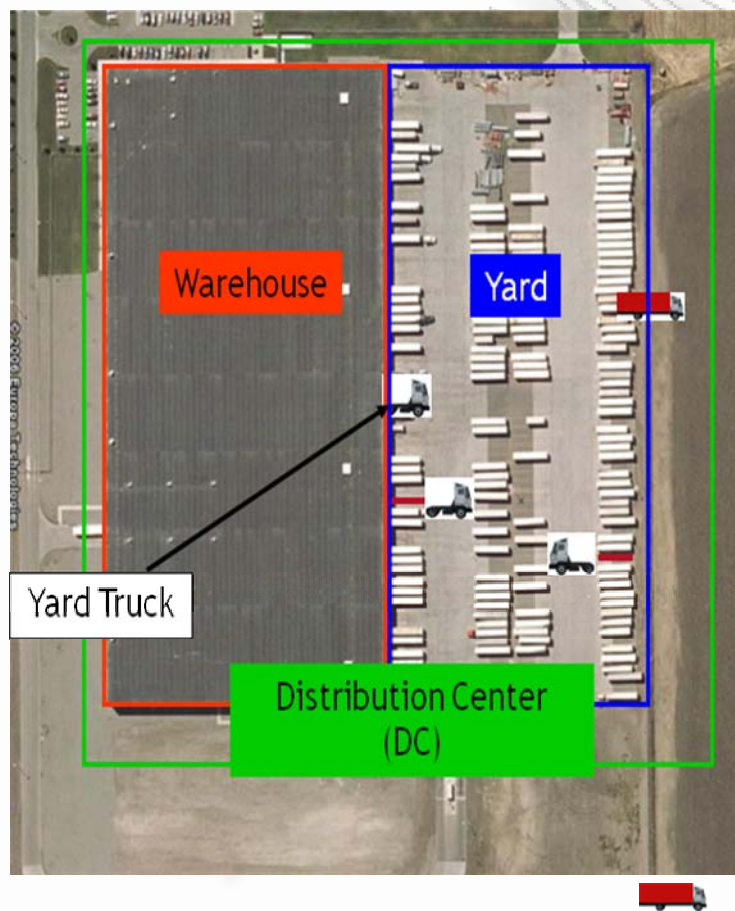


RTLS Tag

*«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα marine terminal operations»*

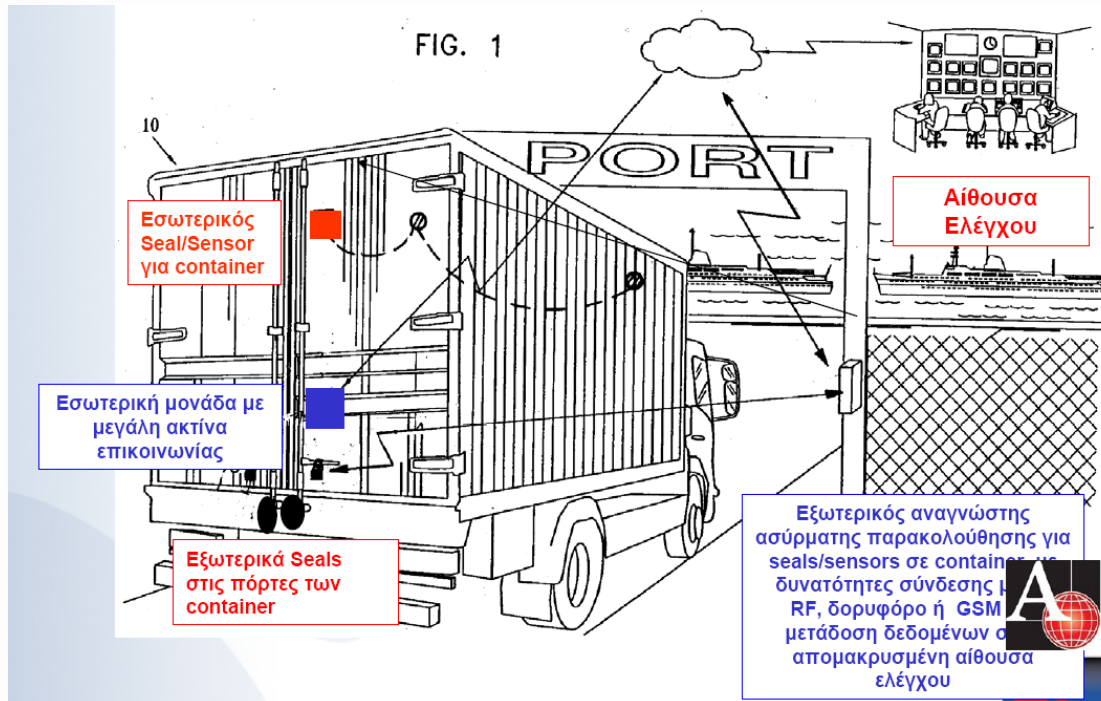
Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009





«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



### Job List Promotion - Automated Container Handoff



Gate and Yard

Yard and Quay

«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

## ➤ Ασύρματη παρακολούθηση για πρατήρια

Οι Reader του tanker και του πρατηρίου στέλνουν σε πραγματικό χρόνο αναφορές στην απομακρυσμένη αίθουσα ελέγχου.  
Οι αναφορές περιλαμβάνουν τη θέση που βρίσκεται το φορτηγό και κάθε πότε ανοίγουν ή κλείνουν οι βάνες του.

Απομακρυσμένη αίθουσα ελέγχου

Reader στο πρατήριο



Εισερχόμενο Tanker



Διευθυντής του πρατηρίου

Αντλίες μεταφοράς καυσίμων



«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



➤ Προϊόντα για κλείδωμα σε βαλβίδες φορτηγού



«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) «Βασικές Αρχές της Ναυτιλιακής Επιστήμης», (Τόμος Ι), (Γ.Π.Βλάχος – Εμμ. Νικολαΐδης), Εκδόσεις J. J. Hellas, Πειραιάς 1999
- 2) «Ναυτιλιακή Οικονομική Γεωγραφία» (Γ.Π.Βλάχος – Εμμ. Νικολαΐδης) Εκδόσεις J&J Hellas, Πειραιάς 2002
- 3) Goulielmos, A., Pardali A. "Container ports in the Mediterranean Sea: a supply and demand analysis in the age of globalisation". International Journal of Transport Economics. February 2002
- 4) Bacheldor, B. (2006): "Georgia Cargo Terminals becoming RFID-enabled," The RFID Journal, <http://www.rfidjournal.com/article/articleview/2493/>
- 5) Bizjournal (2006): "Mitsui subsidiary to offer RFID services at a port," Jacksonville Business Journal, [http://www.bizjournals.com/jacksonville/stories/2006/01/09/daily28.html?from\\_rss=1](http://www.bizjournals.com/jacksonville/stories/2006/01/09/daily28.html?from_rss=1)
- 6) HU Jianyun , HE Yan , MIN Hao; "Design and Analysis of Analog Front-End of Passive RFID Transponders";CHINESE JOURNAL OF SEMICONDUCTORS 2006 Vol. 27, No. 6, P.999-1005
- 7) International standard ISO/IEC 14443-1,-2,-3, International Standardization Organization, April 2003
- 8) Jung-Hyun Cho, et al; "An analog front-end IP for 13.56 MHz RFID interrogators"; Proceedings of the 2005 conference on Asia South Pacific design automation 2005, p. 1208- -1211
- 9) Chen, T. (2005): "RFID and sensor-based container content visibility and seaport security monitoring system," Proceedings of the International Society for Optical Engineering (SPIE)
- 10) Chin, L.-P. and Wu C.-L. (2004): "The Role of Electronic Container Seal (E-Seal) with RFID Technology in the Container Security Initiatives," Proceedings of International Conference on MEMS, NANO and Smart Systems

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009



- 11) Collins, J. (2005a): "Korean seaport tests RFID tracking," The RFID Journal, <http://www.rfidjournal.com/article/articleview/1438/1/12/> (accessed 21-2-2007)
- 12) Evans B. , "RFID is Already proving its value, Business Advantage", October 31, 2005
- 13) Friess, P. (2006): "European Perspective on RFID," RFID Academic Convocation, Boston (USA), January 23-24, 2006
- 14) Hulme, G. V. (2005): "RFID helps to track cargo containers," Information Week, <http://informationweek.com/story/showArticle.ihtml?articleID=160501261>
- 15) Mueller, R. (2007): "Developing a Security Event Management System for intermodal transport," abstract submitted to the International Symposium on Maritime Safety, Security and Environmental Protection
- 16) Mullen, D. (2005): "The application of RFID Technology in a Port," Port Technology International
- 17) Muprhy-Hoye, M., Lee, H. L. and Rice, J. B. (2005): "A real-world look at RFID," Supply Chain Management Review
- 18) Park, D.-J., Choi, Y.-B and Nam, K.-C. (2006): "RFID-Based RTLS for Improvement of Operation System in Container Terminals," Asia-Pacific Conference on Communications
- 19) Sheffi, Y. (2004): "RFID and the innovation cycle," The international journal of logistics management, 15(1)
- 20) Swedberg, C. (2006b): "Colombian Shipper to use RFID," The RFID Journal, <http://www.rfidjournal.com/article/articleview/2335/>
- 21) Swedberg, C. (2006c): "APM terminals readies its RFID system," The RFID Journal, <http://www.rfidjournal.com/article/articleview/2323/>
- 22) Violino, B. (2006): "APL Reaps Double Benefits from Real-Time Visibility," The RFID Journal, <http://www.rfidjournal.com/article/articleview/2375/1/352/>
- 23) Tsilingiris, P., Psaraftis, H., and Lyridis, D. (2007a) *RFID-enabled innovative solutions promote container security*. Proceedings of the International Symposium on Maritime Safety, Security and Environmental Protection (SSE07), Athens, Greece.
- 24) Tsilingiris, P., Psaraftis, H. and Lyridis, D. (2007b) *RFID in the ocean container transport*. Proceedings of the 2007 Annual conference of the International Association of Maritime Economists (IAME 2007), Athens, Greece

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάϊος 2009

## Websites

<http://www.rfidjournal.com/>

<http://www.epcglobalinc.org>

<http://www.gs1.org>

<http://www.gs1gr.org/?lang=el>

<http://www.ersj.eu/>

<http://www.imo.org/>

<http://www.parismou.org/>

<http://www.thpa.gr/>

<http://www.chinos-rfid.eu/>

<http://www.portsautomation.com>

<http://www.lr.org/>

<http://www.yen.gr/yen.chtm?prnbr=25226>

<http://www.aimglobal.org/>

<http://www.maerskline.com>

<http://enableportal.apmoller.net/>

<http://www.savi.com/>

<http://www.ebusinessforum.gr>

[http://www.cbp.gov/xp/cgov/trade/cargo\\_security/ctpat/](http://www.cbp.gov/xp/cgov/trade/cargo_security/ctpat/)

[http://www.cbp.gov/xp/cgov/trade/cargo\\_security/csi/](http://www.cbp.gov/xp/cgov/trade/cargo_security/csi/)

<http://www.segumar.com/ISPS%20Code.htm>

[http://www.worldshipping.org/operation\\_safe\\_commerce.pdf](http://www.worldshipping.org/operation_safe_commerce.pdf)

<http://www.bestshore.net>

<http://www.cotecna.com>

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

<http://www.theodorou.gr/el/knowledge/articles-and-white-papers/195-005-article.html>

<http://www.sbyrakis.net>

<http://emphasisnet.gr/>

<http://www.rfidgazette.org/>

<http://www.rfid-world.com/>

<http://www.idtechex.com/>

<http://www.aimglobal.org/technologies/rfid/>

<http://zes.zebra.com/index.jsp>

<http://www.efforts-project.org/cms/?area=Home>

<http://www.terminalsolutions.co.uk>

<http://www.cnet.com/?tag=hdr%3bbrandnav>

<http://www.lscm.hk/RD/RdProject.do?year=2008>

<http://www.innovationmagazine.com/innovation/index.shtml>

<http://www.unisys.com/index.htm>

<http://www.maritimeneews.com/>

<http://www.marinelog.com/>

<http://www.greece.lrq.com>

<http://www.supply-chain.gr/>

<http://www.leghornseals.com/index.htm>

<http://www.oocl.com/>

<http://www.dhs.gov/xprevprot/programs/>

[http://www.martrans.org/educational/notes/ports\\_transport/Limenes%20pack%20No.%207D%20CHINOS%20GR.pdf](http://www.martrans.org/educational/notes/ports_transport/Limenes%20pack%20No.%207D%20CHINOS%20GR.pdf)

<http://www.bep.gr>

<http://www.greekretail.gr>

<http://www.modernport.com>

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009

<http://www.surajinformatics.com/>

<http://ercim-news.ercim.org/>

<http://info.hktdc.com>

<http://www.morerfid.com>

<http://www.avantetech.com/home/>

<http://fleetowner.com/>

<http://www.isl.org/index.php?lang=en>

---

**«Εφαρμογές των RFID στη ναυτιλία, με έμφαση στα *marine terminal operations*»**

Κατερίνα Θεοδωράκη, Μάιος 2009