



CHINOS: Container Handling in Intermodal Nodes – Optimal & Secure!

Παναγιώτης Τσιλιγγίρης,
Παρουσίαση στα πλαίσια του μαθήματος Λιμένες
& Συνδυασμένες Μεταφορές,
Τμήμα ΝΜΜ ΕΜΠ,
11 Ιουνίου, 2007.

Σκοπός Παρουσίασης

Να εισαγάγει τον προπτυχιακό φοιτητή NMM στο ερευνητικό πρόγραμμα CHINOS (αλλά και σε σχετικά ζητήματα, όπως Container Security, τεχνολογία RFID, κτλ).

Σύνοψη – Δομή Παρουσίασης

- Τι αφορά το ερευνητικό πρόγραμμα CHINOS;
- Ποια πραγματικά προβλήματα και προκλήσεις το υποκίνησαν;
- Ποια είναι τα έως 31/5/2007 αποτελέσματα (αφορά μόνο την δουλειά του ΕΘΜ-ΕΜΠ);

Κύριες βιβλιογραφικές αναφορές

Tsilingiris, PS, Psaraftis, HN, and Lyridis, DV (2007a).
“RFID technology in ocean technology transport,” 2007
Annual Conference of the International Association of
Maritime Economists, Athens, Greece.

Tsilingiris, PS, Psaraftis, HN, and Lyridis, DV (2007b).
“RFID-enabled innovative solutions promote container
security,” submitted to the International Symposium on
Safety, Security and Environmental Protection, Athens,
Greece.

+ συγκεκριμένα κομμάτια από παραδοτέα του CHINOS
που εκάνε το ΕΘΜ-ΕΜΠ.

Τι είναι το ερευνητικό πρόγραμμα CHINOS;

- Το CHINOS (Container Handling in Intermodal Nodes—Optimal and Secure!) είναι ένα τριετής διάρκειας ερευνητικό πρόγραμμα χρηματοδοτούμενο από την ΕΕ.
- Αναζητά καινοτόμες πρακτικές λύσεις βασισμένες στην τεχνολογία RFID που θα εφαρμοσθούν στην διαχείριση και μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων (Ε/Κ).
- Αυτές οι λύσεις αποσκοπούν σε αυξημένη ασφάλεια και επιχειρησιακή αριστεία.
- Ξεκίνησε τον Οκτώβριο του 2006, έχει συνολικό προϋπολογισμό 2,6 εκ. €, ενώ ο συντονιστής του προγράμματος είναι το ISL (Institute of Shipping Economics and Logistics, Γερμανία).

CHINOS Consortium

CHINOS PARTNERS

Karlsruhe		Institute of Shipping Economics and Logistics, Bremen (D)
Bremerhaven		North Sea Terminal Bremerhaven GmbH & Co. (D)
Bremen		GAC Shipping SA Thessaloniki (GR)
Hamburg		Thessaloniki Port Authority SA (GR)
Traun		TRICON Consulting GmbH & Co. KG., Traun (A)
Graz		Datenbank Bremische Häfen AG, Bremen (D)
Thessaloniki		Team Lines Deutschland GmbH & Co. KG, Hamburg (D)
Athens		Eurogate Technical Services GmbH, Bremerhaven (D)
		Polzug Intermodal GmbH Hamburg (D)
		i2dm Consulting and Development GmbH, Bremen (D)
		T-Systems Enterprise Services GmbH, Karlsruhe (D)
		Cargo Center Graz Betriebsgesellschaft mbh & Co. KG (A)
		National Technical University of Athens (GR)

Πακέτα εργασίας

1. Detailed Requirement Analysis (ΕΘΜ επικεφαλής)
2. Available Technologies & Capabilities
3. System Specification
4. Development & Test
5. Installation & Test
6. Validation (ΕΘΜ επικεφαλής)
7. Dissemination (ΕΘΜ επικεφαλής)
8. Exploitation
9. Quality Assurance

Τι το υποκίνησε;

■ Εμπορικοί λόγοι:

- Ανακούφιση στην συμφόρηση λιμενικών υπηρεσιών
- Βελτιστοποίηση διαδικασιών που τώρα γίνονται από ανθρώπους σε πύλες οχημάτων, σε τρένα, και σε πλοία.

■ Νομοθετικοί λόγοι:

- Συμμόρφωση με τους νέους κανονισμούς (e-Seals)
- Ελαχιστοποίηση επιπτώσεων στις καθημερινές επιχειρήσεις που προκύπτουν από την παραπάνω συμμόρφωση

Τι το υποκίνησε; (2)

■ Ασφάλεια:

- Σχεδόν αποκλειστικά ενδιαφέρει το Security παρά το Safety (βλ., Ψαραύτης, 2007² για την διαφορά)
- 9/11
- Ε/Κ ως μέσα τρομοκρατικών ενεργειών

■ Τεχνικοί λόγοι:

- Εξελίξεις σε:
 - Electronic seals & container tags
 - Προτυποποίηση της συχνότητα εκπομπής RFID

Πρώτα αποτελέσματα

- Στα επόμενα slides παρουσιάζονται κάποια αποτελέσματα, κυρίως από το πακέτο εργασίας 1.
- Αυτά αφορούν δουλειά που έκανε το ΕΘΜ και όχι δουλειά των υπολοίπων μελών του κονσόρτσιουμ.

Στοιχεία τεχνολογίας RFID

Το RFID (Radio Frequency Identification) ανήκει στην οικογένεια τεχνολογιών Auto ID (βλ., bar code, optical character readers, κτλ).

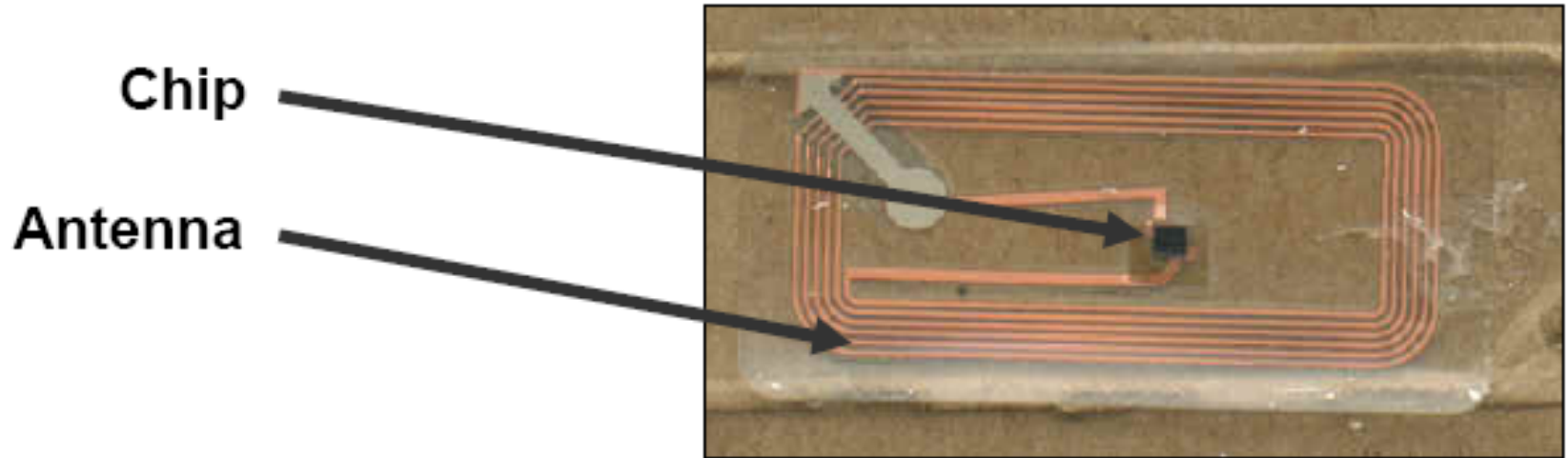
Οι τεχνολογίες Auto-ID έχουν αποδείξει ότι μειώνουν τον χρόνο και τους απαιτούμενους εργατικούς πόρους μιας διαδικασίας και αυξάνουν την ακρίβεια των δεδομένων της.

Παρά την πρακτική τους αξία, περιορίζονται από το ότι πρέπει κάποιος χειρωνακτικά να σκανάρει τα αντικείμενα.

Το τελευταίο σημείο είναι ο λόγος για το οποίο το RFID θεωρείται ριζοσπαστική Auto-ID τεχνολογία, καθώς μπορεί **αυτόματα (δηλ., χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση)** να ανταλλάσσει δεδομένα με το εκάστοτε σύστημα.

Στοιχεία τεχνολογίας RFID (2): Το RFID tag

Το RFID tag έχει ένα microchip προσαρτημένο σε μια radio κεραία μονταρισμένη πάνω σε ένα υπόστρωμα.



RFID tag photograph. (SAP, 2005)

Στοιχεία τεχνολογίας RFID (3): Πώς δουλεύει;

Μια εφαρμογή RFID διαβιβάζει ασύρματα την ταυτότητα του αντικειμένου (αλλά & άλλες πληροφορίες) μέσω ραδιοκυμάτων.

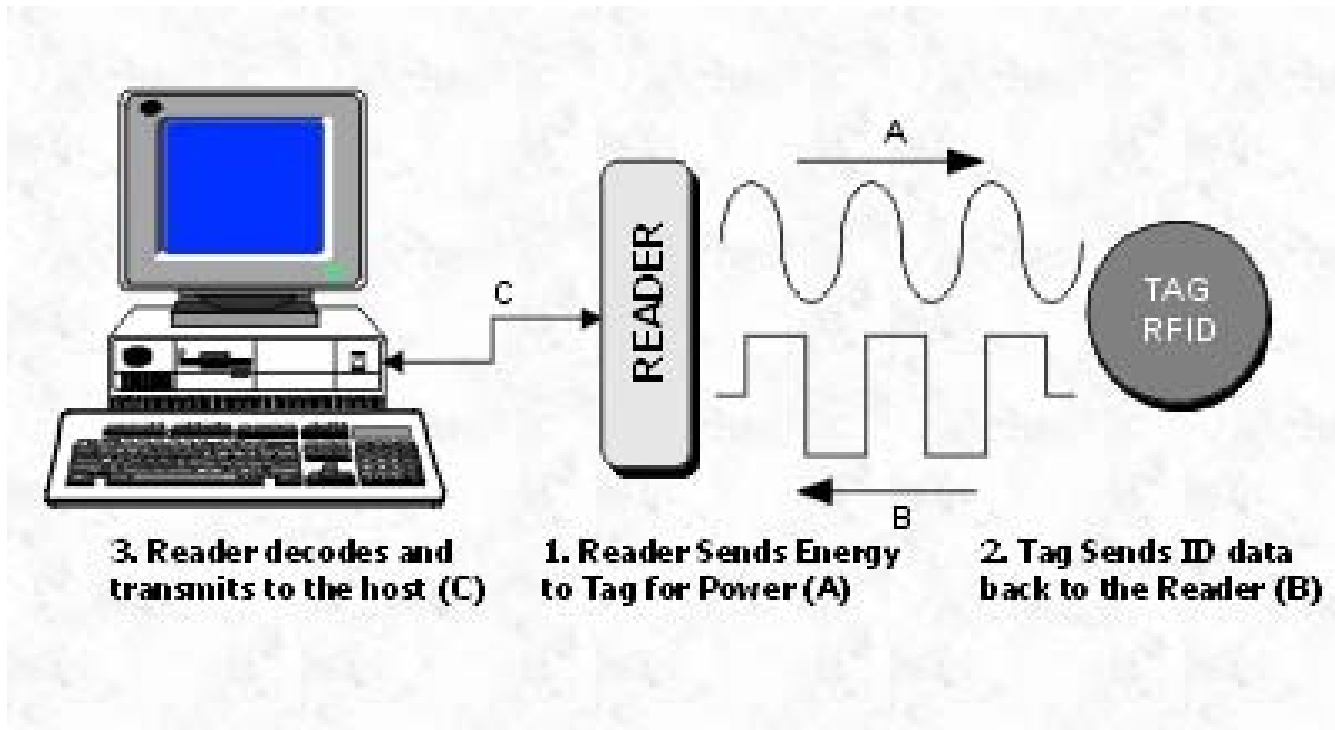
RFID αναγνώστες (readers) αποθηκεύουν data σε RFID ετικέτες (tags) και τα μεταδίδουν σε ένα σύστημα Η/Υ δίχως ανθρώπινη μεσολάβηση.

Οι readers έχουν μία ή περισσότερες κεραίες που εκπέμπουν ραδιοκύματα και λαμβάνουν σήματα «πίσω» από την tag.

Μετά ο reader διαβιβάζει τις πληροφορίες στο σύστημα Η/Υ σε ψηφιακή μορφή.

Η ενέργεια της κεραίας του reader διαβάζεται από την κεραία του tag και αξιοποιείται για να «κινήσει» το microchip, το οποίο αλλάζει το ηλεκτρικό φορτίο πάνω στην κεραία και διαβιβάζει «πίσω» το δικό του σήμα (signal).

Στοιχεία τεχνολογίας RFID (4): Συνοπτική θεμελιώδης λειτουργία



Θεμελιώδης λειτουργία του RFID. (www.rollsoft.ro)

Στοιχεία τεχνολογίας RFID (5): Συνιστώσες RFID και κόστος

Component	Actual cost	Cost depends on
Passive tags ¹	20-40 cents (up to several USD for more sophisticated solutions).	<ul style="list-style-type: none">• Frequency (e.g., HF is more expensive than UHF)• Memory size• Antenna design• Packaging around the transponder
Active tags	10-50 USD	<ul style="list-style-type: none">• Battery size• Chip memory• Packaging
UHF readers	500-3,000 USD	<ul style="list-style-type: none">• Dumb vs. intelligent readers• Single-frequency vs. multi-frequency readers
Middleware	Depends on application	Depends on application

Συνιστώσες RFID και κόστος (Tsilingiris et al, 2007a)

ΛΙΜΕΝΕΣ ΠΑΚΕΤΟ Νο. 7Δ ΕΜΠ 2007

Στοιχεία τεχνολογίας RFID (6): RFID vs. Bar code

System specifications	Barcode	RFID system
Data quantity	1-100b	2-64kb
Machine readability	Good	Good
People readability	Limited	Impossible
Influence of dirty/damp	Can lead to failure	None
Influence of covering	Can lead to failure	Moderate
Data carrier cost	Very low	Medium
Reading electronic cost	Low	Medium
Unauthorized copying/modification	Slight	Slight
Multiple reading	No	Yes
Reading speed	Relatively Low	Fast
Direct line of sight required	Yes	No
Maximum reading distance	Relatively short	Several times longer ¹
Simultaneous scanning	No	Yes
Reusable	No	Yes

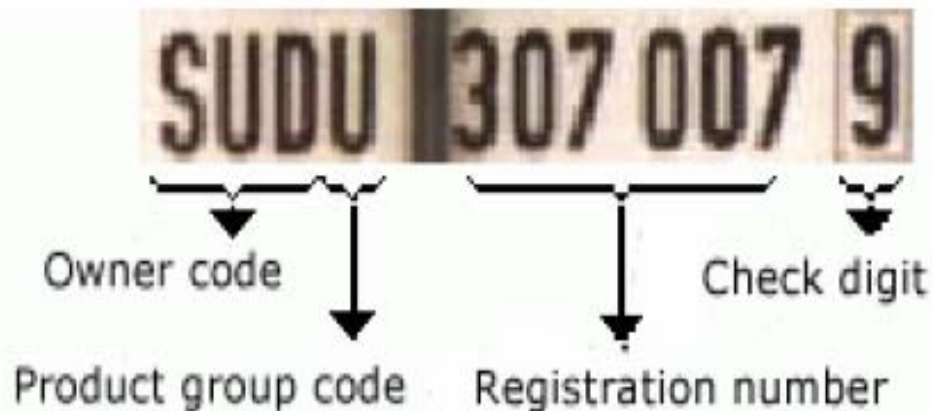
Σύγκριση RFID με Bar code (Tsilingiris et al, 2007a)

Στοιχεία αναγνώρισης containers

- Η διαδικασία των ελέγχων σχετικά με το container ID αφορά το να γίνει γρήγορα και με ακρίβεια:
 - (a) container identification
 - (b) έλεγχος seal
 - (c) έλεγχος φθοράς

Στοιχεία αναγνώρισης containers (2): Container Identification

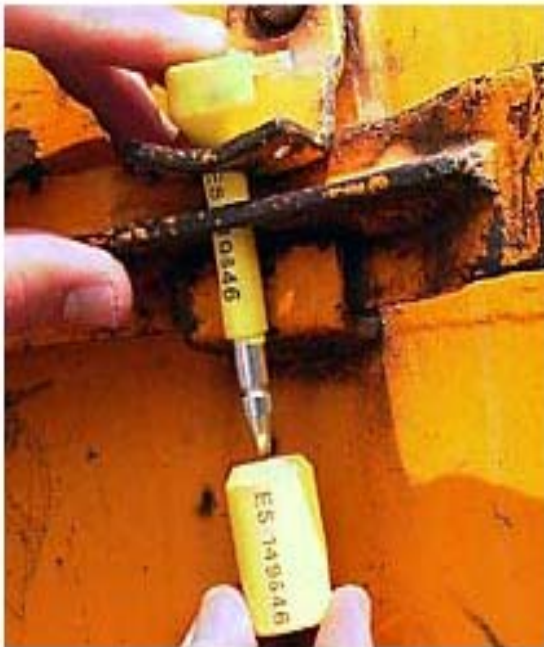
Το container identification αφορά την σωστή ανάγνωση (και σωστή αποθήκευση της σχετικής πληροφορίας) των συμβόλων που συνθέτουν το container ID.



Explanation of container ID markings. (Source: www.containerhandbuch.de)

Στοιχεία αναγνώρισης containers (2): Έλεγχος seal

Η χρήση της σφραγίδας (seal) αποσκοπεί στο να “σφραγίσει” την σωστή φόρτωση του container.



Συμβατική seal



e-seal

Στοιχεία αναγνώρισης containers (3): Έλεγχος φθοράς

Οι περισσότερες ζημιές συμβαίνουν στην πάνω έδρα των containers λόγω της πίεσης που ασκείται από τους spreaders των straddle carriers.

Ένας ενδεδειγμένος έλεγχος οφείλει να αφορά όλες τις έξι πλευρές του Ε/Κ.

Προβλήματα container security

- Λαθρεμπόριο πυρηνικών όπλων, radiological dispersal devices, ή συμβατικών όπλων.
- Λαθρεμπόριο πυρηνικών ή ραδιοενεργών υλικών.
- Λαθρεμπόριο ναρκωτικών
- Σκόπιμη μόλυνση Ε/Κ με πυρηνικά, ραδιενεργά, χημικά, ή βιολογικά μέσα.
- Κλοπή Ε/Κ (piracy)
- (Μικρο-)κλοπή περιεχομένων Ε/Κ (pilferage)

Προβλήματα container safety

- Ζημιά σε Ε/Κ που περιέχουν επικίνδυνα υλικά. (έκρηξη ή διαρροή)
- Ζημιά σε συμβατικό φορτίο που προκλήθηκε από συμβατικές διαδικασίες ή/και από επιθεώρηση (inspection).

Επιχειρησιακά Προβλήματα

- Υπερβολικός χρόνος αναμονής πριν το δέσιμο στο λιμάνι
- Χαμηλή παραγωγικότητα τερματικών σταθμών
- Συμφόρηση τις πύλες φορτηγών των λιμένων
- Υπερβολικά χρονοβόρες διαδικασίες επιθεώρησης
- Χαμηλή διαμοίραση πληροφορίας μεταξύ των παικτών
- Προβλήματα συντονισμού.

Σχετική νομοθεσία

Η αγορά διαφαίνεται “overregulated”, υπάρχει αλληλεπικάλυψη κανονισμών, αλλά και εύτρωτα κενά.

International Maritime Organization (IMO):

- International Ship and Port Facility Security Code
- International Convention for Safe Containers
- International Container Security Organisation
- Ship security alert system

EU:

- Regulation on Enhancing Supply Chain Security
- Directive on Enhancing Port Security (EC 2005/65)
- Regulation on Enhancing Ship and Port Facility Security (EC 725/2004)
- Green Paper on a European Program for Critical Infrastructure Protection (EC, 2005)

Σχετική νομοθεσία (2)

USA:

- 24-Hour Advanced Manifest Rule
- 96-Hour Advance Notice of Arrival
- America's Waterway Watch
- Automatic Identification System
- Bioterrorism Act
- Cargo Handling Cooperative Program
- Container Security Initiative
- Customs-Trade Partnership against Terrorism
- Intelligence Fusion Centers
- Maritime Safety and Security Teams
- Maritime Transportation Security Act
- National Targeting Center
- Non-Intrusive Inspection Technology
- Operation Drydock
- Operation Port Shield
- Operation Safe Commerce
- Port security act of 2006
- Port Security Assessment Program
- Radiation, Chemical, and Biological Screening
- Seal Verification Program
- Security Boardings
- Security Committees Port Security Grants
- Smart and Secure Tradelanes
- Smart Box Initiative
- Transportation Workers Identity Card
- Trusted Shipper Program

Σχετική νομοθεσία (3)

Safety & Environmental Protection:

- The Bathing Water Directive
- The Dangerous Substances Directive
- The Environmental Impact Assessment Directive
- The Environmental Liability Directive
- The Habitats Directive
- The Health and Safety in the Workplace Directive
- The Shellfish Directive
- The Strategic Environmental Assessment Directive
- The Urban Waste Water Treatment Directive
- The Waste Reception Facilities Directive
- The Water Framework Directive
- The Wild Birds Directive

Ερώτηση: Που κολλάει σε όλα αυτά το RFID;

Απάντηση:

Εικάζουμε, αλλά και έχει αποδειχτεί στην πράξη σε σχετικές εφαρμογές μικρής κλίμακας, ότι λύσεις βασισμένες στο RFID μπορούν να βοηθήσουν στο πρόβλημα του security χωρίς σοβαρές παρενέργειες στις επιχειρήσεις και με λογικό κόστος. Επίσης, θα βοηθήσει στην συμμόρφωση με τους σχετικούς κανονισμούς.

Το «πώς;» θα βολιδοσκοπηθεί στις επόμενες διαφάνειες

Πραγματικές εφαρμογές

Container Identification.

Με την τεχνολογία RFID, το ID μπορεί να αποθηκευθεί πάνω στην RFID tag σύμφωνα με τα ISO standards αποτρέποντας πολλαπλές ή λαθεμένες καταγραφές του ID.

Readers τοποθετημένοι σε γεραμούς γεραμούς, οχήματα, κλπ. Κάνουν δυνατή την αυτόματη καταγραφή του container ID όταν εκφορτώνεται στο λιμάνι και κινείται μέσα σε αυτό.

Πραγματικές εφαρμογές (2)

Staff identification.

Μπορούμε να αντιμετωπίσουμε την πλαστογράφιση των καρτών εργαζομένων με χρήση RFID.

Οι κάρτες αποθηκεύουν πληροφορίες όπως: κάτοχος, ιδιότητα, και πληροφορίες σχετικές με την δουλειά.

Σε μη επανδρωμένα σημεία ο έλεγχος μπορεί να γίνεται με Closed Circuit Television.

Χρησιμοποιώντας τις κονκάρδες RFID ως value cards, μπορούμε να δώσουμε κίνητρα για την υιοθέτησή τους από τους εργαζομένους.

Πραγματικές εφαρμογές (3)

Vehicle access, control, and tracking.

Προσαρτούμε RFID tags σε straddle carriers, τρακτέρ, chasses, etc, για να εντοπίσουμε το εξοπλισμό μας.

Παράδειγμα 1: RFID tags μπορούν να θαφτούν σε συγκεκριμένα σημεία της γιάρδας του terminal. Οι tags μπορούν να διαβαστούν από RFID readers τοποθετημένοι σε οχήματα, σηματοδοτώντας έτσι, την τοποθεσία του εξοπλισμού. Οι πληροφορίες μπορούν να μεταδοθούν μέσω ασύρματου LAN.

Παράδειγμα 2: RFID κονκάρδες εργαζομένων μπορούν να κλειδώνουν/ξεκλειδώνουν εξοπλισμό

Παράδειγμα 3: Readers σε συγκεκριμένα σημεία μπορούν να επικυρώνουν είσοδο/έξοδο από το terminal.

Πραγματικές εφαρμογές (4)

Activity monitoring.

Εκτός από τα προηγούμενα,
παρακολουθούνται και οι ενέργειες των
εργαζομένων σε πραγματικό χρόνο (real-
time).

Πραγματικές εφαρμογές (5)

Δημιουργία συνεργιών με sensors που μετρούν:

- Υγρασία
- Φωτεινότητα
- Θερμοκρασία
- Ατμοσφαιρική Πίεση
- Δονήσεις
- Χρόνος
- Χημικές ουσίες
- Θέση/κίνηση

Τα παραπάνω μπορούν να αντιληφθούν παρουσία ανθρώπων, εκρηκτικών, κτλ.

Άλλα οφέλη

- *Data Collection*: Τεχνικές data mining μπορούν να εκμεταλλευθούν τις πληροφορίες για την έγκαιρη αναγνώριση κινδύνων.
- *Regulatory adherence*: βλ. “*Transportation Workers Identity Card*”, “*Container Security Initiative*”, “*Safe and Secure Tradelines*”, κά.

Σύνοψη βιβλιογραφικής έρευνας

- Τα εμπορικά projects επικρατούν των ακαδημαϊκών.
- Η ΕΕ είναι πολύ πίσω στις σχετικές εφαρμογές σε σχέση με τις ΗΠΑ.
- Ο κεντρικός λόγος ύπαρξης των εφαρμογών είναι το security, όχι το safety μήτε οι επιχειρήσεις.
- Η χρήση RFID πρέπει να συνοδεύεται από business processes re-engineering.
- Οι εφαρμογές RFID που αφορούν σιδηροδρομικές υποδομές σε λιμάνια είναι ελάχιστες.

Συμπεράσματα

Το CHINOS είναι σε πρώιμο στάδιο. Ο επόμενος χρόνος θα καθορίσει σε μεγάλο βαθμό την επιτυχία του προγράμματος, αλλά και την εφαρμοσιμότητα του RFID στις θαλάσσιες μεταφορές.

Προκαταρκτική έρευνα από το ΕΘΜ δείχνει ότι το RFID μπορεί να βοηθήσει σε υπαρκτά προβλήματα security, safety, αλλά και στην ταχύτητα των επιχειρήσεων.

Παραπομπές (που εμφανίστηκαν στην παρουσίαση)

1. Institute of Shipping Economics & Logistics (ISL): World Shipping Statistics and Market Review Nov/Dec 2004.
2. Ψαρούτης, Χ.Ν. Ασφάλεια λιμένων (port security), Παρουσίαση στο Μάθημα Λιμένες & Συνδυασμένες Μεταφορές, ΕΜΠ