

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ, ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΑΡΧΩΝ & ΚΑΝΟΝΩΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ
ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ & ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ
ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ (ΔΙΠΑΔ)

ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΗ ΗΜΕΡΙΔΑ:

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΡΙΣΕΩΝ – ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ
- ΣΕΙΣΜΟΙ



ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΡΙΣΕΩΝ



ΣΧΕΔΙΑΣΜΌΣ ΔΙΑΔΡΟΜΏΝ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ ΚΑΙ
ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΉΣ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΜΕΤΆ ΑΠΟ
ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ ΜΕΓΆΛΗΣ ΚΛΪΜΑΚΑΣ

29/11/2011

Κωνσταντίνος Αντωνίου, Επίκ. Καθηγητής ΣΑΤΜ ΕΜΠ
Κέντρο Εκτίμησης Φυσικών Κινδύνων και Προληπτικού Σχεδιασμού ΕΜΠ

Σύνοψη



- Κέντρο Εκτίμησης Φυσικών Κινδύνων και Προληπτικού Σχεδιασμού ΕΜΠ
- Εισαγωγή (γιατί;)
- Στρατηγικές σχεδιασμού (τι;)
- Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης κρίσεων (πως;)
- Προληπτικός σχεδιασμός και διαχείριση σε πραγματικό χρόνο (πότε;)
- Παράδειγμα εφαρμογής
- Προκλήσεις και προοπτικές



Κέντρο Εκτίμησης Φυσικών Κινδύνων και Προληπτικού Σχεδιασμού ΕΜΠ



- Το Κέντρο Εκτίμησης Φυσικών Κινδύνων και Προληπτικού Σχεδιασμού ιδρύθηκε με απόφαση της Γ.Σ. της ΣΑΤΜ στο πλαίσιο του αναπτυξιακού προγράμματος της Σχολής τον Ιούνιο του 2004
- Διευθυντής: Καθ. Γ. Τσακίρης
- Διεπιστημονική επιστημονική μονάδα αφοσιωμένη στη μελέτη των φυσικών και ανθρωπογενών κινδύνων, όπως ξηρασία, ανυδρία, ερημοποίηση, πλημμύρες, σεισμοί, κατολισθήσεις, και δασικές πυρκαγιές.
- <http://naturalhazards.ntua.gr/>



Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ

Κέντρο Εκτίμησης Φυσικών Κινδύνων και Προληπτικού Σχεδιασμού ΕΜΠ (συν.)



- Για να υποστηρίξει την κοινωνία στην αντιμετώπιση τέτοιων φαινομένων, το Κέντρο προωθεί την προσέγγιση του προληπτικού σχεδιασμού, μέσω των ακόλουθων δράσεων:
 - Διεξαγωγή διεπιστημονικής επιστημονικής έρευνας
 - Συνεργασία με συναφή ιδρύματα και οργανισμούς στην Ευρώπη και τον κόσμο
 - Υποστήριξη κυβερνητικών και τοπικών οργανισμών για βέλτιστη λήψη αποφάσεων
 - Διοργάνωση εκπαιδευτικών μαθημάτων, σεμιναρίων και συμποσίων
 - Δημοσίευση βιβλίων, αναφορών, άρθρων και φυλλαδίων για την υποστήριξη της επιστημονικής κοινότητας και την αφύπνιση του κοινού για διάφορα επικίνδυνα φαινόμενα.
- Περισσότερα από σαράντα άτομα από διάφορα εργαστήρια συμμετέχουν στις ερευνητικές δραστηριότητες του Κέντρου.
- Η ΣΑΤΜ/ΕΜΠ έχει μακρόχρονη εμπειρία σε αντιμετώπιση θεμάτων που σχετίζονται με φυσικούς κινδύνους και διαχείριση φυσικού περιβάλλοντος.
- Έχουν ολοκληρωθεί με επιτυχία πάνω από 45 έργα, πολλά από αυτά με παγκόσμια εμβέλεια και πολλούς διεθνείς εταίρους.

Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ

29/11/2011

Εισαγωγή – Καταστροφές



- Σεισμός
 - Συνήθως μηδενική προειδοποίηση



- Ακραία καιρικά φαινόμενα
 - Πιθανά μικρή προειδοποίηση



- Ατυχήματα
 - Συνήθως μηδενική προειδοποίηση



- Πυρκαγιές, κ.α.

Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Αθήνα – 7 Σεπτεμβρίου, 1999



- 14:58 □ Σεισμός έντασης 5.9 R
 - Καταρρεύσεις δεκάδων κτιρίων
 - 146 νεκροί
- 15:15 □ Κυκλοφοριακό χάος στο κέντρο
 - Και σε αρτηρίες προς την περιφέρεια
- Διακοπές ρεύματος
 - Ακινητοποιημένα τρόλεϊ
 - Φωτεινοί σηματοδότες εκτός λειτουργίας
- Οχήματα άμεσης επέμβασης (πρώτων βοηθειών, πυροσβεστικής, κτλ.) ακινητοποιημένα στην κίνηση



Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Northridge, CA – 17/1/1994



- **04:30:** Σεισμός έντασης 6.8 R
 - 141.000 κτίρια ολικώς ή μερικώς κατεστραμμένα
 - Δεκάδες νεκροί, χιλιάδες τραυματίες



- Εκτεταμένες καταστροφές σε οδικές υποδομές
 - Υπερυψωμένοι (επί στύλων) οδοί ταχείας κυκλοφορίας
 - Ανισόπεδοι κόμβοι
 - Γέφυρες



Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Kobe, Ιαπωνία – 17/1/1995



- **05:47:** σεισμός έντασης 7.2 R
 - 241.000 κτίρια ολικώς ή μερικώς κατεστραμμένα
 - >6 χιλιάδες νεκροί
- Εκτεταμένες καταστροφές σε οδικές υποδομές
 - Υπερυψωμένοι (επί στύλων) οδοί ταχείας κυκλοφορίας
 - Ανισόπεδοι κόμβοι
 - Γέφυρες
- Σοβαρές καταστροφές στο λιμάνι του Kobe και το σιδηροδρομικό δίκτυο
- Σημαντικός αριθμός θανάτων οφείλεται στις καθυστερήσεις των σωστικών συνεργείων και ασθενοφόρων λόγω κυκλοφοριακής συμφόρησης



Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Εισαγωγή – Επιπτώσεις



- Άμεσες
 - Καταστροφή υποδομών
 - Συγκοινωνιακών και τηλεπικοινωνιακών
- Έμμεσες
 - Πανικός → διαφορετική συμπεριφορά των οδηγών
 - Πυρκαγιές 2007: εγκλωβισμός οδηγών από φλόγες
- Ανάγκη για επέμβαση, περίθαλψη, επιβολή τάξης



Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ

29/11/2011

Εισαγωγή - Άμεσες επιπτώσεις



- Επικεντρωνόμαστε μόνο στις άμεσες επιπτώσεις
 - Συγκεκριμένα στην ασφαλή εκκένωση του πληθυσμού
- Παράδειγμα μακροπρόθεσμων επιπτώσεων
 - Επαναφορά ζωής και οικονομίας στους συνήθεις ρυθμούς →

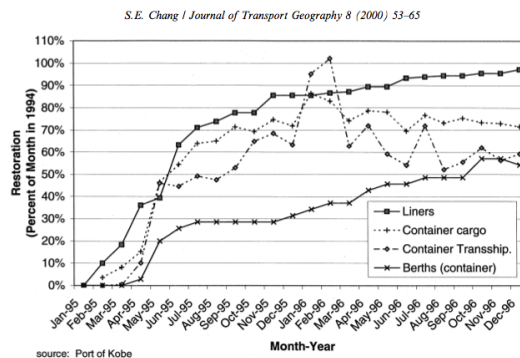


Fig. 4. Post-earthquake restoration at Port of Kobe.

Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ

29/11/2011

Εισαγωγή – Χαρακτηριστικά εκκένωσης



- Διαφορετική δομή μετακίνησης
 - ▣ Κίνηση από την περιοχή της καταστροφής προς τις ασφαλείς ζώνες
- Διαφορετικά μέσα μετακίνησης
 - ▣ Ιδανικά χρήση και μέσων μαζικής μεταφοράς (MMM)
- Απαιτείται συντονισμός και συνεργασία διαφορετικών τομέων της Δημόσιας Διοίκησης
 - ▣ Αν δεν υπάρχει κατάλληλος σχεδιασμός, συνήθως ακολουθεί χάος



Κ. Αντωνίου

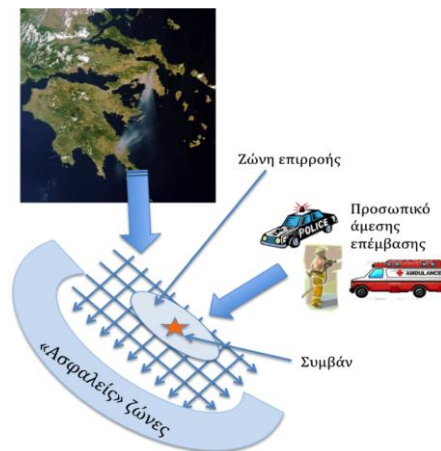
ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Βασικές έννοιες εκκένωσης



- Ζώνη επιρροής συμβάντος
 - ▣ Σταθερή
 - ▣ Μεταβαλλόμενη (π.χ. τοξικό νέφος, πυρκαγιά, μετασεισμοί)
- «Ασφαλείς» ζώνες
- Πληθυσμός προς εκκένωση
- Προσωπικό άμεσης επέμβασης
- Διαθέσιμο δίκτυο



Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Kobe: Στρατηγική αντιμετώπισης μελλοντικών έκτακτων γεγονότων



- Κατασκευή ενός εθνικού δικτύου μεταφορών για την αντιμετώπιση έκτακτων γεγονότων

- Αποτελείται από τις οδούς που θα χρησιμοποιούνται από σωστικά συνεργεία, πυροσβεστική, εφοδιασμό, κλπ.
- Οδική υποδομή και παρόδια κτίρια κατασκευασμένα σύμφωνα με την πλέον σύγχρονη αντισεισμική τεχνολογία.
- Σε τοπικό επίπεδο, το δίκτυο συνδέει, τις βάσεις όλων των φορέων αντιμετώπισης έκτακτων γεγονότων, νοσοκομεία, κύριους κόμβους των μεταφορικών συστημάτων, δημόσια πάρκα/ελεύθερους χώρους, Κέντρο Διαχείρισης έκτακτων γεγονότων



Κ. Αντωνίου

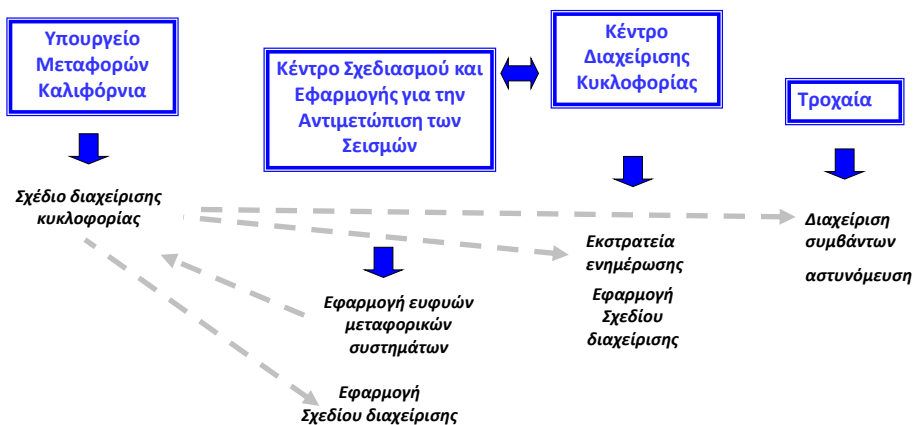
ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Northridge: Στρατηγική αντιμετώπισης μελλοντικών έκτακτων γεγονότων



Κέντρα Διαχείρισης έκτακτων γεγονότων (από το 1992)



Κ. Αντωνίου

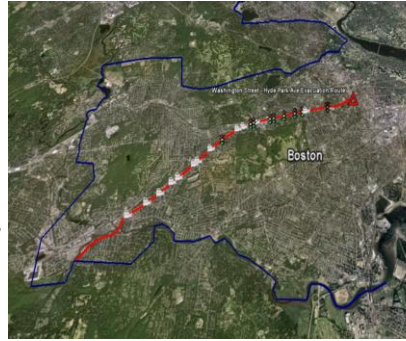
ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Πιλοτικό πρόγραμμα «ηλιακών» διαδρομών εκκένωσης στη Βοστώνη



- Η πόλη της Βοστώνης έλαβε \$1.3 εκατ. για τη δημιουργία ηλιακών διαδρομών εκκένωσης
 - Εφεδρικά φωτοβολταϊκά συστήματα για τα συστήματα ανεφοδιασμού καυσίμων οχημάτων άμεσης επέμβασης
 - Ηλιακές συστοιχίες για σηματοδότες, συσκευές διαχείρισης και παρακολούθησης της κυκλοφορίας, φωτισμό και αναμεταδότες εκτάκτου ανάγκης.
 - Ηλιακές συστοιχίες για κάμερες, πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων, ...



Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Μερικά από τα αίτια της κυκλοφοριακής συμφόρησης



- Η ραγδαία και άναρχη ανάπτυξη των πόλεων τις τελευταίες δεκαετίες
- Η υψηλή πυκνότητα πληθυσμού
- Η έλλειψη ενός σωστά δομημένου δικτύου μεταφορών
- Η **έλλειψη ελεύθερων χώρων και υποδομών** για την αντιμετώπιση των φυσικών κινδύνων
- Η **έλλειψη εκπαίδευσης** των πολιτών
- Η **έλλειψη σχεδίου εκκένωσης** επισφαλών περιοχών και διαχείρισης της κυκλοφορίας κατά την διάρκεια και μετά από φυσικές καταστροφές μεγάλης κλίμακας



Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Σενάρια διαμόρφωσης κυκλοφοριακών συνθηκών



- Εξαρτάται από την ώρα εμφάνισης του φαινομένου
- Διεθνής έρευνα: τα μέλη μιας οικογένειας συγκεντρώνονται πρώτα στην κατοικία και στη συνέχεια κατευθύνονται προς ελεύθερους χώρους

Σεισμός - Εργάσιμες ώρες	Σεισμός - Νυχτερινές ώρες	Κίνδυνος από συγκεκριμένη κατεύθυνση
Αθήνα 1999	Αθήνα 1981	π.χ. τοξικό νέφος, πυρκαγιά, πλημμύρες
Κύριος όγκος κυκλοφορίας στις οδούς του κέντρου και τις λεωφόρους που οδηγούν στις συνοικίες (περιοχές κατοικίας)	Συμφόρηση αρχίζει από μικρές συνοικιακές οδούς και εξαπλώνεται στις κυριότερες οδικές αρτηρίες που οδηγούν προς ελεύθερους χώρους	Κυκλοφοριακό πρόβλημα εντοπίζεται σε κατεύθυνση αντίστροφη του σημείου που συμβαίνει το γεγονός
Κ. Αντωνίου	ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ	29/11/2011

Βασικές συνιστώσες αποτελεσματικού σχεδίου διαχείρισης κρίσης



- Αποτελεσματικός συντονισμός
- Χρήση των χωρητικότητας της υποδομής μεταφορικών δικτύων
- Εξοπλισμός διαχείρισης της κυκλοφορίας
- Διαθεσιμότητα των πόρων αντιμετώπισης έκτακτων γεγονότων (φυσικών καταστροφών)



Ανάγκη για συνεργασία φορέων

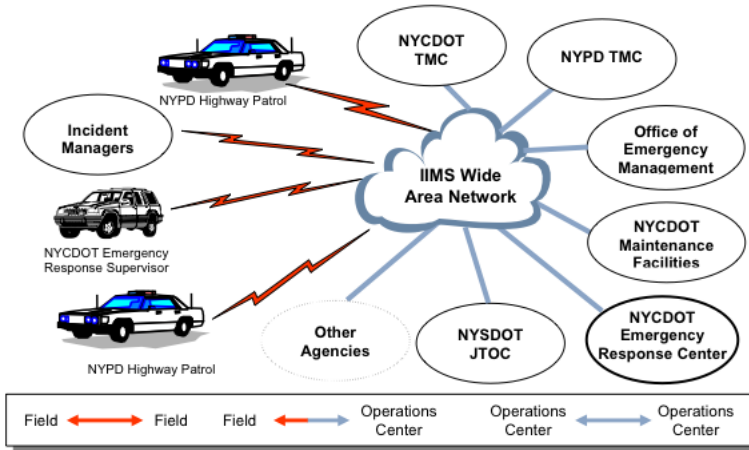


Figure 1. IIMS System Overview

Κ. Αντωνίου

ΠΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Μείωση χρόνου αποκατάστασης



- Χωρίς το σύστημα συντονισμού →
 - Χρόνος: 93 λεπτά
 - Συνεχής παρουσία

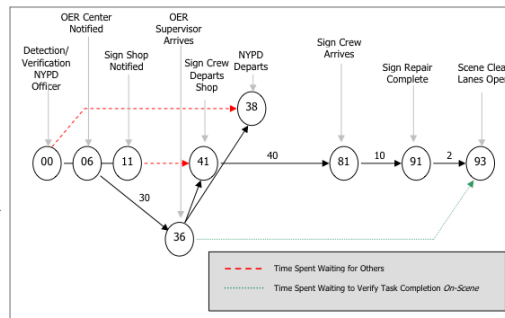


Figure 5. Incident 5 – Pre-IIMS Activity Diagram

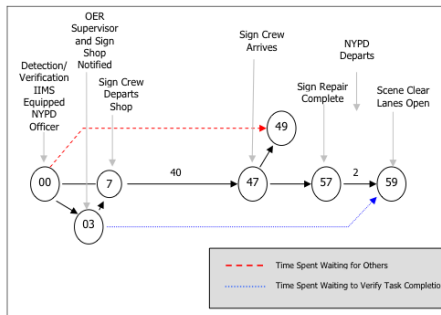


Figure 6. Incident 5 – IIMS Activity Diagram

- ← Με το σύστημα συντονισμού
 - Χρόνος: 59 λεπτά
 - Ελάχιστη παρουσία

29/11/2011

Τα 4 κρίσιμα ερωτήματα



- Προς ποιούς **ελεύθερους/ασφαλείς χώρους** θα πρέπει να διοχετευθεί η κυκλοφορία
- Ποιες είναι οι **καλύτερες διαδρομές** που θα πρέπει να ακολουθήσουν οι μετακινούμενοι
- Πως θα πρέπει να **διαχειρισθεί η κυκλοφορία** σε αυτές τις διαδρομές για να πετύχουμε την πιο **αποδοτική εκκένωση** του δικτύου
- Ποιος είναι ο βέλτιστος **ρυθμός εκκένωσης** διαφορετικών περιοχών που θα εξασφαλίσει την **έγκαιρη εκκένωση** όλων των κατοίκων της περιοχής



Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Αρχές σχεδίου διαχείρισης



- Άμεσος **έλεγχος της υποδομής** μεταφορών και **διακοπή κυκλοφορίας** σε επισφαλή τμήματα του δικτύου μεταφορών
- **Παρακολούθηση** κυκλοφοριακών συνθηκών **από αέρα** – αξιολόγηση καταστροφών
- Προσδιορισμός και οργάνωση των **παρακάμψεων**
- **Μετάδοση Πληροφορίας** : Πινακίδες Μεταβλητών Μηνυμάτων (VMS), ραδιόφωνο, internet
- Προσαρμογή προγραμμάτων **σηματοδότησης**
- **Πλοήγηση** οχημάτων αντιμετώπισης έκτακτων γεγονότων, ΕΚΑΒ, ΕΜΑΚ, τροχαία, Πυροσβεστική
- Διευκόλυνση **Μέσων Μαζικής Μεταφοράς**
- Προσαρμογή και βελτίωση του συστήματος διαχείρισης κυκλοφοριακών συμβάντων – ρυμουλκών (ακινητοποίηση οχηματος)

Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011



→ Ποια τμήματα του δικτύου θεωρούνται κρίσιμα?
 → Ποια τμήματα θα πρέπει να αναβαθμισθούν ?
 → Θα ήταν σκόπιμο να αντιστραφεί η κυκλοφοριακή ροή?
 → Εάν ναι ποια τμήματα θα πρέπει να κλείσουν?
 → Πως θα πρέπει να κατευθύνουμε τους οδηγούς στα τμήματα αντίστροφης ροής?

α) κανονική ροή και στις 2 κατευθύνσεις

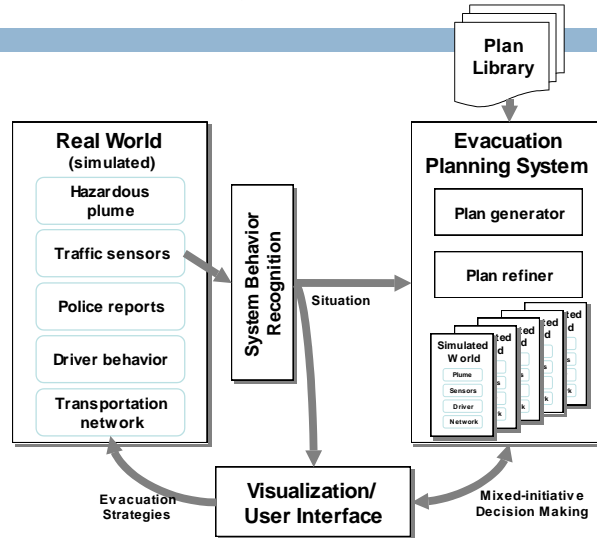


Παράδειγμα: αντιστροφή της κυκλοφοριακής ροής για αύξηση της ικανότητας εκκένωσης

- Όλες οι λωρίδες χρησιμοποιούνται για εξυπηρέτηση της ροής προς χώρους εκκένωσης
- Όλες οι λωρίδες χρησιμοποιούνται μόνο από τα οχήματα αντιμετώπισης έκτακτων γεγονότων
- 1 λωρίδα για κανονική κυκλοφορία, υπόλοιπες εξυπηρετούν αντιστροφή ροή

Κυκλοφοριακές ρυθμίσεις για αντιστροφή κυκλοφοριακής ροής

Προληπτικός σχεδιασμός



Κ. Αντωνίου

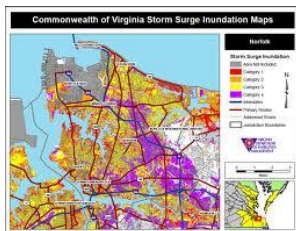
ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Βασικές πτυχές



- Αξιόπιστα δεδομένα
- Τεχνολογική υποδομή
- Ανθρώπινος παράγοντας
- Αποτελεσματική μεθοδολογία

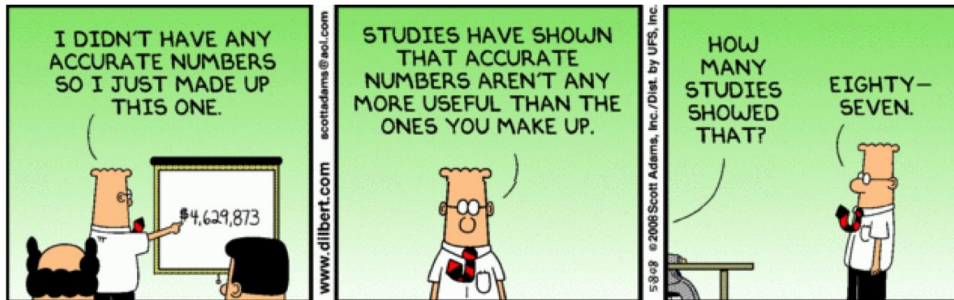


Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Αξιόπιστα δεδομένα



□ Πηγή: dilbert.com

Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Τεχνολογική υποδομή



- Συστήματα πληροφόρησης οδηγών για αναβάθμιση δυνατότητας αντίδρασης
- Συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (σε πραγματικό χρόνο)
- Συστήματα προσομοίωσης
 - ▣ Συμπεριφοράς
 - ▣ Εξέλιξης συμβάντων
- Αλγόριθμοι βελτιστοποίησης συστήματος μεταφορών και σχεδίων εκκένωσης
- Δείκτες εκκένωσης, επιχειρησιακή απόδοση



Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Ο ανθρώπινος παράγοντας



- Αντίθετα π.χ. με ένα πληροφοριακό σύστημα σε κρίση
 - ▣ Όπου τα «πακέτα» πληροφορίας ακολουθούν τις οδηγίες που λαμβάνουν και το σχέδιο αποκατάστασης εφαρμόζεται πλήρως
- Ο ανθρώπινος παράγοντας δυσχεραίνει τη διαδικασία της εκκένωσης
 - ▣ Πότε θα επιλέξουν οι πολίτες να εκκενώσουν
 - ▣ Οδική συμπεριφορά και λήψη αποφάσεων υπό συνθήκες πίεσης ή και πανικού

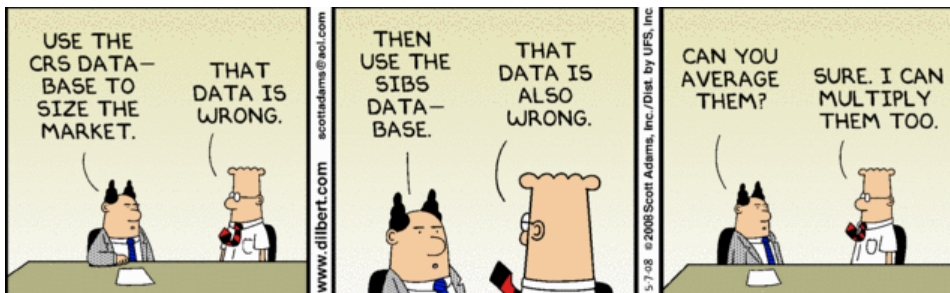


Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ

29/11/2011

Αποτελεσματική μεθοδολογία

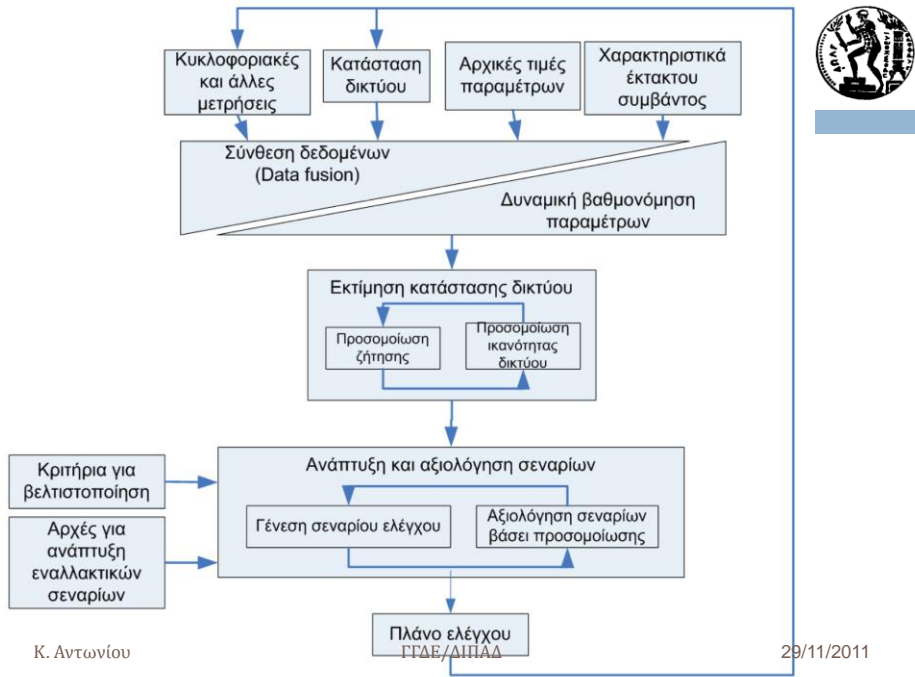
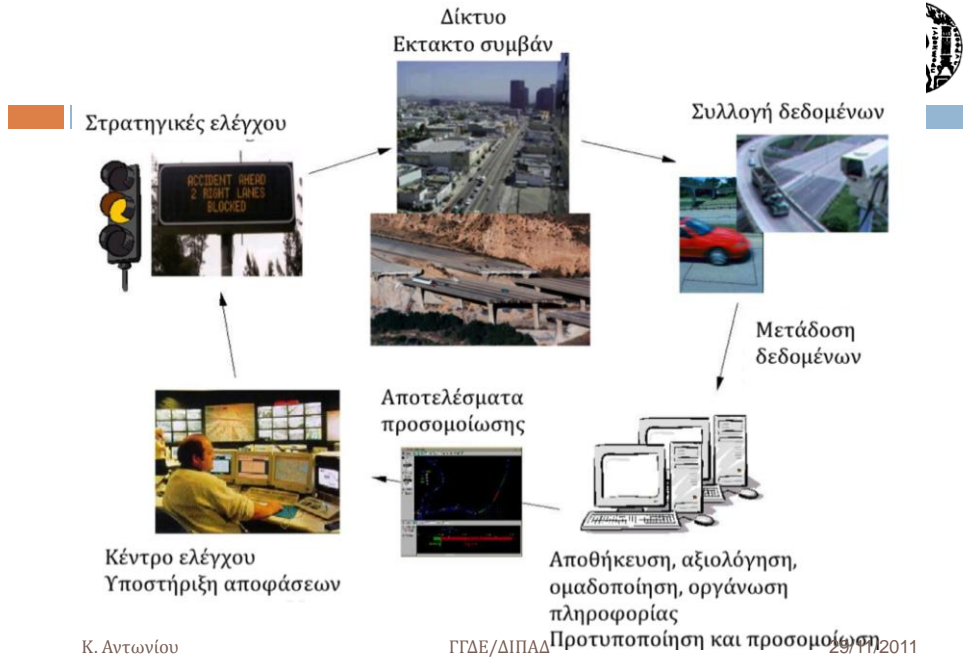


- Πηγή: dilbert.com

Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ

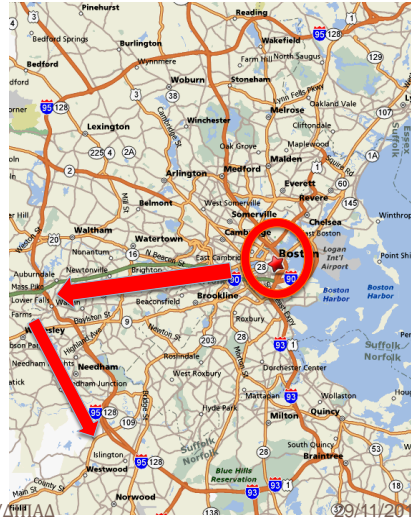
29/11/2011



Παράδειγμα εφαρμογής



- Εκκένωση κεντρικής οικονομικής περιοχής σε ασφαλή ζώνη
 - ▣ Εκτός του εξωτερικού δακτυλίου (I-95, μεταξύ των I-93 και I-90)
- Αντιστροφή κατεύθυνσης (contra-flow) στο εισερχόμενο ρεύμα του I-90
 - ▣ Εκτός από μια λωρίδα για πρόσβαση εκτάκτου ανάγκης/ασφαλείας

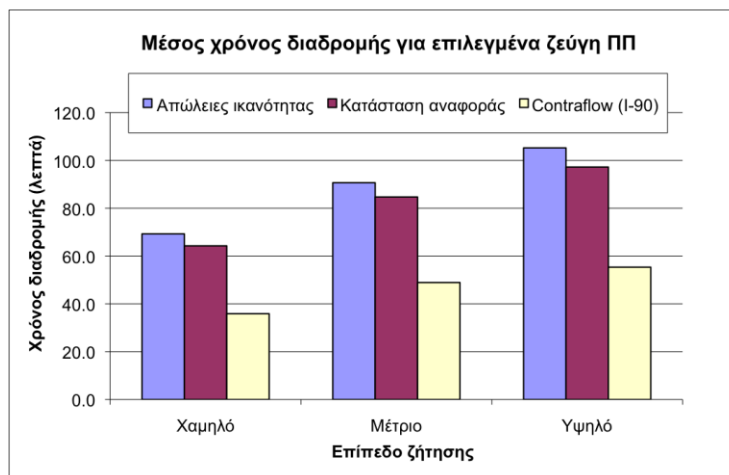


Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Χρόνοι εκκένωσης



Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Προκλήσεις



- Χαρακτηριστικά του δικτύου
 - ▣ Απώλειες οδικών τμημάτων, πιθανά εξελισσόμενες
 - ▣ Αναδιοργάνωση δικτύου δυναμικά με χρήση τεχνολογιών και φυσικών εμποδίων
 - “reconfigurable” network
- Εξέλιξη δομής ζήτησης για μετακίνηση
- Συμπεριφορά των οδηγών



Κ. Αντωνίου

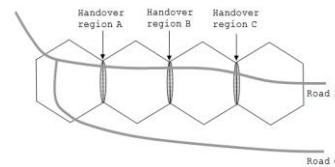
ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

Προοπτικές



- Πληθώρα κυκλοφοριακών δεδομένων πραγματικού χρόνου
 - ▣ Κινητά τηλέφωνα / GPS
 - ▣ Floating car data (FCD)
 - ▣ Μέσα κοινωνικής δικτύωσης (twitter, ...)
 - ▣ Συστήματα παρακολούθησης κυκλοφορίας (κάμερες, αισθητήρες διαφόρων τεχνολογιών)
 - ▣ Κατάσταση υποδομής (π.χ. στατική κατάσταση γεφυρών ή σηράγγων)
 - ▣ Εναέρια μέσα
 - ▣ Και πολλά άλλα



Κ. Αντωνίου

ΓΓΔΕ/ΔΙΠΔΔ

29/11/2011

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ, ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΑΡΧΩΝ & ΚΑΝΟΝΩΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ
ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ & ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ
ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ (ΔΙΠΑΔ)

ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΗ ΗΜΕΡΙΔΑ:

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΡΙΣΕΩΝ – ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ
- ΣΕΙΣΜΟΙ



ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΡΙΣΕΩΝ



ΣΧΕΔΙΑΣΜΌΣ ΔΙΑΔΡΟΜΏΝ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ ΚΑΙ
ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΉΣ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΜΕΤΆ ΑΠΟ
ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ ΜΕΓΆΛΗΣ ΚΛΪΜΑΚΑΣ

29/11/2011

Κωνσταντίνος Αντωνίου, Επίκ. Καθηγητής ΣΑΤΜ ΕΜΠ
Κέντρο Εκτίμησης Φυσικών Κινδύνων και Προληπτικού Σχεδιασμού ΕΜΠ